

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL
CURSOS OFRECIDOS SEMESTRE 2015-10



	CODIGO	NOMBRE DEL CURSO	PROFESOR	PAG
1	ICYA-1101A	INTROD. PROBLEMÁTICA AMBIENTAL	BARRERA TAPIAS SERGIO	1
2	ICYA-1110	QUÍMICA AMBIENTAL	HUSSERL JOHANA	3
3	ICYA-1113	INTRODUCCION A ING AMBIENTAL	RODRIGUEZ SANCHEZ JUAN	6
4	ICYA-1114	INTRODUCCION A ING CIVIL	BOCAREJO JUAN	10
5	ICYA-1114	INTRODUCCION A ING CIVIL	VARGAS CAICEDO HERNANDO	16
6	ICYA-1116	ESTÁTICA	SANCHEZ MAURICIO	23
7	ICYA-1116	ESTÁTICA	ARANGO GOMEZ CESAR	27
8	ICYA-1117	MECÁNICA DE MATERIALES	CORREAL DAZA JUAN	30
9	ICYA-1117	MECÁNICA DE MATERIALES	ARBELAEZ CARDEÑO JULIANA	35
10	ICYA-1122	MATERIALES EN INGENIERIA CIVIL	RAMIREZ RODRIGUEZ FERNANDO	40
11	ICYA-1125	GEOMÁTICA	PAEZ BARAJAS DANIEL	42
12	ICYA-1125	GEOMÁTICA	ARANGO GOMEZ CESAR	47
13	ICYA-1200A	GRAND. PROY. HIST. HUMA	VARGAS CAICEDO HERNANDO	52
14	ICYA-1500B	TRANSPORTE URBANO SOSTENIBLE	BOCAREJO JUAN	64
15	ICYA-2001	MODELACION Y ANALISIS NUMERICO	RAMIREZ RODRIGUEZ FERNANDO	70
16	ICYA-2101	TERMOQUÍMICA AMBIENTAL	VIRGUEZ RODRIGUEZ EDGAR	72
17	ICYA-2203	ANÁLISIS SIST. ESTRUCTURALES	RIAÑO ESCANDON ANDREA	75
18	ICYA-2304	FUNDAMENTOS DE GEOTECNIA	ESTRADA MEJIA NICOLAS	82
19	ICYA-2401	MECÁNICA DE FLUIDOS	SALDARRIAGA VALDERRA JUAN	86
20	ICYA-2402	HIDRAULICA	SALDARRIAGA VALDERRA JUAN	90
21	ICYA-2406	POTABILIZACION	BARRERA TAPIAS SERGIO	94
22	ICYA-2407	MICROBIOLOGIA AMBIENTAL	REYES VALDERRAMA LILIANA	95
23	ICYA-2412	MECÁNICA DE FLUIDOS AMBIENTAL	CAMACHO LUIS	100
24	ICYA-3078	PROY. FINAL DISEÑO ING.CIVIL	PONZ JOSE	107
25	ICYA-3079	PROY. FINAL DISEÑO ING. AMB.	ORTIZ PEREZ RAFAEL	114
26	ICYA-3202	DISEÑO ESTRUCTURAL	YAMIN LUIS	119
27	ICYA-3203	GERENCIA PROY CONSTRUCCION	PONZ JOSE	121
28	ICYA-3305	ESTRUCTURAS GEOTECNICAS	CAICEDO BERNARDO	129
29	ICYA-3306	SISTEMAS DE TRANSPORTE	LECOMPTE PLATA MARIA	130
30	ICYA-3307	DISEÑO DE VIAS	TAFUR SANCHEZ FABIAN	135
31	ICYA-3308	INGENIERIA DE PAVIMENTOS	CARO SILVIA	137
32	ICYA-3401	HIDROLOGIA	DIAZGRANADOS MARIO	145
33	ICYA-3401	HIDROLOGIA	CAMACHO LUIS	147
34	ICYA-3406	MODELACION AMBIENTAL	CAMACHO LUIS	149
35	ICYA-3408	TRATAMIENTO AGUAS RESIDUALES	HUSSERL JOHANA	155
36	ICYA-3501	CALIDAD DEL AIRE Y METEOROLOGÍ	MORALES RICARDO	159
37	ICYA-3601	EVALUACION Y AUDITOR.AMBIENTAL	RAMOS JUAN	161

38	ICYA-3702	RESIDUOS SOLIDOS	RODRIGUEZ SUSANA MANUEL	162
39	ICYA-4126	ANÁLISIS RIESGO SUST.TÓXICAS	RAMOS JUAN	164
40	ICYA-4138	HIDROLOGIA URBANA	RODRIGUEZ SANCHEZ JUAN	169
41	ICYA-4139	ENERGIAS ALTERNATIVAS	RODRIGUEZ SUSANA MANUEL	171
42	ICYA-4140	VARIABILIDAD YCAMBIO CLIMATICO	MORALES RICARDO	173
43	ICYA-4302	PROGRAMACION Y PRESUPUESTOS	PONZ JOSE	175
44	ICYA-4306	ASPECTOS LEGALES CONSTRUC.	ALFONSO CARLOS	182
45	ICYA-4314	PROY. ASOC. PÚBLICA Y PRIVADA	ARBOLEDA ARANGO CARLOS	184
46	ICYA-4318	CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE: HERRA	OSPINA ALVARADO ANGELICA	186
47	ICYA-4320	GERENCIA PROY. INMOBILIARIOS	CONGOTE HERNANDEZ CAMILO	194
48	ICYA-4321	CONSTRUCC.INFRAESTRUCTURA VIAL	AYALA FRANCISCO	205
49	ICYA-4410	COMP Y DISEÑ ESTUCT DE ACERO	REYES JUAN	213
50	ICYA-4411	INGENIERIA DE PUENTES	BETANCOURT SUAREZ NELSON	216
51	ICYA-4415	INGENIERIA SISMICA	YAMIN LUIS	217
52	ICYA-4449	DISE - BASICO DE ACERO	SILVA MONTAÑO JAVIER	219
53	ICYA-4508	ESTABILIDAD TALUDES	ESTRADA MEJIA NICOLAS	223
54	ICYA-4510	CIMENTACIONES AVANZADAS	CAICEDO BERNARDO	226
55	ICYA-4530	ANALISIS DE RIESGO	SANCHEZ MAURICIO	227
56	ICYA-4531	DISEÑO CONTRATOS INFRAESTRUC.	BENAVIDES EST/VEZ-BRETÓN JUAN	232
57	ICYA-4606	EVAL.DIAG.CONS.PAVIMENTOS	GONZALEZ HERRERA DAVID	237
58	ICYA-4607	MODEL. Y COMPOR. PAVIMENTOS	CARO SILVIA	239
59	ICYA-4701	DISEÑO EN ING HIDRAULICA	SALDARRIAGA VALDERRA JUAN	243
60	ICYA-4716	MODEL. FLUJO Y CONT. ACUI.	MOLANO CARLOS	248
61	ICYA-4717	HIDRAULICA DE RIOS	DIAZGRANADOS MARIO	252
62	ICYA-4801	ANAL. SISTEMAS DE TRANSPORTE	LLERAS GERMAN	254
63	ICYA-4807	TRANSPORTE PUBLICO Y MASIVO	BOCAREJO JUAN	255
64	ICYA-4812	GEOMÁTICA PLANEAC.SOSTENIBLE	PAEZ BARAJAS DANIEL	263

ICYA 1101A
INTRODUCCION A LA PROBLEMÁTICA DEL MEDIO AMBIENTE
 PRIMER SEMESTRE DE 2015
 Secciones 1 y 2
 Profesor: Sergio Barrera

MES	FECHA	TEMAS	
Enero	20	Ma	Introducción
	22	Ju	Mentiras y Verdades
	27	Ma	Mentiras Ambientales
	29	Ju	Mentiras Ambientales
Febrero	3	Ma	Mentiras Ambientales
	5	Ju	El Papel del Hombre en la Naturaleza
	10	Ma	La Creación y las Estrellas
	12	Ju	El Sistema Solar
	17	Ma	PRIMER EXAMEN PARCIAL
	19	Ju	Historia de la Tierra
	24	Ma	Historia de la Vida
	26	Ju	Experimento de Miller y Urey
Marzo	3	Ma	Generación espontánea de compuestos orgánicos
	5	Ju	Aminoácidos
	10	Ma	Proteínas
	12	Ju	SEGUNDO EXAMEN PARCIAL
	17	Ma	Proteínas
	19	Ju	La Vida = Proteínas en Acción
	24	Ma	Los ácidos nucleicos
	26	Ju	El código genético
	31	Ma	RECESO
Abril	2	Ju	RECESO
	7	Ma	Síntesis de Proteínas
	9	Ju	Herencia y desordenes genéticos
	14	Ma	TERCER EXAMEN PARCIAL
	16	Ju	Herencia y desordenes genéticos
	21	Ma	El nacimiento de la vida
	23	Ju	La energía de la vida, la fermentación
	28	Ma	Tipos de fermentación
Mayo	5	Ma	Fijación del Nitrógeno, Leguminosas y Rhizobium. Proceso Haber-Bosch
	7	Ju	CUARTO EXAMEN PARCIAL
TEXTO	Introducción a la problemática del Medio Ambiente. Se consigue en el departamento de Ing. Civil		
EVALUACIONES	4 PARCIALES 65%; EXAMEN FINAL (OBLIGATORIO) 35%; TRABAJO FINAL (VOLUNTARIO): HASTA 30% CON NOTA 100		
<p><i>El tema del trabajo debe ser la cuantificación de un problema de salud pública en territorio Colombiano. Tiene como nota 100/100. Lo que varía en la calificación es el porcentaje de la nota final.</i></p> <p>VER EL ENLACE CORRESPONDIENTE AL TRABAJO FINAL EN LAS PAGINAS DEL CURSO</p> <p>SOLO SE RECIBEN TRABAJOS EN GRUPOS DE 4.</p> <p>ENTREGA: Viernes 15 de Mayo; 4 P.M., Secretaría de Ingeniería Civil y Ambiental</p>			

ICYA 1101A
INTRODUCCION A LA PROBLEMÁTICA DEL MEDIO AMBIENTE
 PRIMER SEMESTRE DE 2015
 Sección 3
 Profesor: Sergio Barrera

MES	FECHA	TEMAS
Enero	21 Mi	Introducción
	23 Vi	Mentiras y Verdades
	28 Mi	Mentiras Ambientales
	30 Vi	Mentiras Ambientales
Febrero	4 Mi	El Papel del Hombre en la Naturaleza
	6 Vi	La Creación y las Estrellas
	11 Mi	El Sistema Solar
	13 Vi	PRIMER EXAMEN PARCIAL
	18 Mi	Historia de la Tierra
	20 Vi	Historia de la Vida
	25 Mi	Experimento de Miller y Urey
	27 Vi	Generación espontánea de compuestos orgánicos
Marzo	4 Mi	Aminoácidos
	6 Vi	Proteínas
	11 Mi	SEGUNDO EXAMEN PARCIAL
	13 Vi	Proteínas
	18 Mi	La Vida = Proteínas en Acción
	20 Vi	Los ácidos nucleicos
	25 Mi	El código genético
	27 Vi	Síntesis de Proteínas
Abril	1 Mi	RECESO
	3 Vi	RECESO
	8 Mi	Herencia y desordenes genéticos
	10 Vi	TERCER EXAMEN PARCIAL
	15 Mi	Herencia y desordenes genéticos
	17 Vi	El nacimiento de la vida
	22 Mi	La energía de la vida, la fermentación
	24 Vi	Tipos de fermentación
Mayo	29 Mi	Pan y Bebidas alcohólicas
	1 Vi	DIA DEL TRABAJO
	6 Mi	Fijación del Nitrógeno, Leguminosas y Rhizobium. Proceso Haber-Bosch
	8 Vi	CUARTO EXAMEN PARCIAL
TEXTO	Introducción a la problemática del Medio Ambiente. Se consigue en el departamento de Ing. Civil	
EVALUACIONES	4 PARCIALES 65%; EXAMEN FINAL (OBLIGATORIO) 35%; TRABAJO FINAL (VOLUNTARIO): HASTA 30% CON NOTA 100	
<p><i>El tema del trabajo debe ser la cuantificación de un problema de salud pública en territorio Colombiano. Tiene como nota 100/100. Lo que varía en la calificación es el porcentaje de la nota final. VER EL ENLACE CORRESPONDIENTE AL TRABAJO FINAL EN LAS PAGINAS DEL CURSO SOLO SE RECIBEN TRABAJOS EN GRUPOS DE 4.</i></p> <p>ENTREGA: Viernes 15 de Mayo; 4 P.M., Secretaría de Ingeniería Civil y Ambiental</p>		

Química Ambiental 2015-1 ICYA 1110

Profesora: Johana Husserl (jhusserl@uniandes.edu.co)

Horario de atención : Lunes 9-12 o por cita previa (ML 633)

Descripción del curso: Este curso está diseñado para que el estudiante pueda desarrollar la capacidad de aplicar los conceptos de termodinámica y equilibrio a sistemas ambientales. El curso brinda al estudiante las herramientas básicas que le permiten predecir el comportamiento de las sustancias químicas en el medio ambiente y a su vez describe casos específicos en los que métodos químicos son utilizados en la ingeniería ambiental.

Metas ABET

1. Habilidad para aplicar conocimientos de ciencias básicas (matemáticas, física, química y biología) en la solución de problemas de ingeniería. (Meta a)
2. Habilidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería con creatividad y eficiencia. (Meta e)

Sistema de calificación 1		Sistema de calificación 2	
Si el promedio de los parciales y el final es mayor a 3.0		Si el promedio de los dos parciales y el final es menor a 3.0	
Examen 1	20%	Examen 1	33.33%
Examen 2	20%	Examen 2	33.33%
Examen Final	25%	Examen Final	33.34%
Tareas, talleres en clase y participación en clase	20%		
Reportes de laboratorio	15%		

Reglas del curso:

- Todas las lecturas de la clase se subirán a SICUA antes de la clase y es responsabilidad del estudiante tenerlas disponibles para la clase
- Todos los celulares se deben apagar durante la clase
- Los exámenes de esta clase serán con hoja de fórmulas. Se permitirá el uso de calculadoras en algunos casos. El uso de mensajes de texto, correo electrónico o cualquier otro tipo de comunicación queda completamente prohibido. No se puede utilizar el celular como calculadora!
- El objetivo de las tareas es que los estudiantes aprendan a aplicar los conceptos descritos en la clase. Se recomienda que los estudiantes hagan el mayor esfuerzo por trabajar solos. Las tareas se entregarán de manera individual y en caso de haber trabajado con otro compañero se debe indicar en la parte superior de la tarea el nombre de la persona con la que se trabajó. Las tareas no se recibirán después de la fecha indicada en el programa del curso. Las

tareas deben ser entregadas en físico en el salón de clase en el formato que se encuentra en Sicua.

- Los reportes de laboratorio se deben entregar en grupos de 3 o 4 estudiantes
- Bibliografía: Química para Ingeniería Ambiental (3 Ed). Sawyer, McCarty & Parkin, 2001
- Las monitorías no son de carácter obligatorio pero los laboratorios si.

Contenido del curso

Fecha	Tema	Lectura	Tarea
1/19	Introducción/ conceptos generales		
1/21	Equilibrio químico y termodinámica	Cap. 1	
1/26-27 Charla Seguridad (horario lab) OBLIGATORIA			
1/26	Equilibrio químico y termodinámica	Cap 2	
1/28	Equilibrio ácido-base	Cap 3	
2/2-3	Monitoría en horario de laboratorio (hojas de cálculo, escalas logarítmicas-voluntaria)		
2/2	Ácido base- continuación- diagramas pC-pH		Tarea 1 (entrega 2/9)
2/4	Alcalinidad- sistemas cerrados-intercambio gas líquido	Cap 4	
2/9-10	Laboratorio 1. Alcalinidad/pH		
2/9	Continuación- alcalinidad sistemas abiertos	Cap 5	Tarea 2 (entrega 2/16)
2/11	Química de los metales en el agua-complejos	Cap 6	
2/16-17	Monitoría-preparación parcial		
2/16	Química de los metales en el agua-complejos		
2/18	1er Examen parcial- entra hasta alcalinidad sist. abiertos		
2/23-24	Laboratorio 2-equilibrio gas-agua		
2/23	Química de los metales en el agua-precipitación y disolución		
2/25	Carbonatos metálicos- ablandamiento		
3/2-3	Laboratorio 3. Dureza		
3/2	Metales en el agua- coagulación		
3/4	Continuación		Tarea 3 (entrega 3/11)
3/9-10	Laboratorio 4. Precipitación		
3/9	Oxido-reducción	Cap 7	
3/11	Oxido-reducción- la química de la desinfección		30%
3/16-18	Laboratorio 5. Desinfección		

3/16	Oxido-reducción- especiación del hierro- diagramas, pe-pH		Tarea 4 (entrega 3/25)
3/18	Oxido-reducción- taller		
3/25	Continuación-Oxido-reducción		
4/6-7	Monitoría-preparación parcial 2		
4/6	Introducción a la química orgánica-tipos de compuestos	Cap 8/9	
4/8	2do examen parcial- entra hasta especiación hierro		
4/13- 14	Laboratorio 6. DQO		
4/13	Presión de vapor de compuestos orgánicos	Cap 10	
4/15	Solubilidad en el agua y equilibrio agua-aire		
4/20	Ácidos y bases orgánicas		
4/22	Coefficiente de partición en octanol- adsorción		
4/27	Redox de especies orgánicas- DQO		
4/29	Taller química orgánica		
5/4	Preparación para el examen final		
5/6	Buffer		



INFORMACIÓN DEL CURSO

Programa: Ingeniería Ambiental
Nombre Curso: Introducción a la Ingeniería Ambiental
Código: ICYA-1113
Facultad y Departamento: Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental
Periodo Académico: 2015-1
Horario: Lunes y Jueves 2:00 p.m. a 3:20 p.m. (ML 615), Martes 4:00 p.m. a 5:50 p.m. (G 101)

INFORMACIÓN DEL PROFESOR Y DE LOS MONITORES

Nombre Profesor Principal: Juan Pablo Rodríguez Sánchez
Correo electrónico: pabl-rod@uniandes.edu.co
Horario y lugar de atención: Solicitar cita vía correo electrónico (Oficina: ML 716)

Nombre Asistente Graduado: María Nariné Torres Cajiao
Correo electrónico: mn.torres132@uniandes.edu.co
Horario y lugar de atención: Solicitar cita vía correo electrónico (Oficina: ML 126)

INTRODUCCIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL DEL CURSO

La Ingeniería Ambiental juega un importante papel en la sociedad. El objetivo es mejorar la calidad de vida de las personas aportando soluciones técnicas a problemas reales de contaminación y protección en el ambiente natural y construido. El curso de Introducción a la Ingeniería Ambiental presenta al estudiante una visión general de las áreas más importantes de la Ingeniería Ambiental y su impacto en la sociedad actual. Este curso proporciona una introducción a los conceptos básicos de la Ingeniería Ambiental, presentando generalidades y problemáticas de contaminación de los medios: *agua, aire y suelo* y su impacto en la *salud pública*. Así mismo se discuten principios y aplicaciones básicas de tecnologías para el control de la calidad y la contaminación en el medio ambiente. A lo largo del curso se desarrolla un proyecto con el cual se pretende que el estudiante de primer semestre desarrolle habilidades básicas de ingeniería.

El curso se encuentra dividido en módulos desarrollados a través de clases magistrales presentadas por los profesores del área de Ingeniería Ambiental del Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental y conferencistas invitados. De esta manera se introduce a los estudiantes a cada uno de los temas programados. En algunas sesiones se realizan debates, talleres en clase y seguimiento al proyecto del curso. Adicionalmente en las monitorias se realizan talleres que permiten el aprendizaje de herramientas computacionales básicas para el desarrollo de proyectos en Ingeniería. El estudiante tiene la oportunidad de profundizar en alguno(s) de los temas expuestos en las clases con la elaboración de un proyecto durante el semestre. Es importante resaltar que el buen desarrollo del curso depende de la asistencia, compromiso y participación de los estudiantes.

OBJETIVOS Y COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Al finalizar el curso de Introducción a la Ingeniería Ambiental se espera que el estudiante:

- **Identifique** los campos de aplicación de la Ingeniería Ambiental
- **Identifique** la importancia, la responsabilidad y el impacto en la sociedad de la Ingeniería ambiental dentro del contexto nacional e internacional
- **Identifique** la relación que tiene la Ingeniería Ambiental con otras ingenierías y con otras áreas del conocimiento
- **Desarrolle** habilidades de comunicación efectiva, trabajo en equipo y evaluación
- **Desarrolle** habilidades para la solución de problemas, pensamiento crítico y creativo
- **Se acerque** a la vida universitaria

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La nota final será calculada de la siguiente manera:

Parcial 1	15%
Parcial 2	15%
Examen Final	20%
Quices, Talleres y Tareas	15%
ExpoAndes	25%
Programa de acompañamiento	10%

NOTA: Para aquellos estudiantes que no se encuentren cursando primer semestre y que con autorización previa del profesor principal del curso no van a asistir a las sesiones del programa de acompañamiento, el 10% de la nota final del curso se distribuirá proporcionalmente en el resto de las actividades.

BIBLIOGRAFÍA

- Davis M. L. & Cornwell D. A. (2008) Introduction to Environmental Engineering. McGraw-Hill.
- Masters G. M. & Ela W. P. (2008) Introduction to Environmental Engineering and Science. Prentice Hall.
- Pfafflin J. R., Ziegler E. N. & Lynch J. M. (2008) The Dictionary of Environmental Science and Engineering. Routledge.
- Nazaroff W. W. & Alvarez-Cohen L. (2001) Environmental Engineering Science. Wiley.

EXPOANDES

A lo largo del curso de Introducción a la Ingeniería Ambiental los estudiantes desarrollarán un proyecto, el cual tiene los siguientes objetivos:

- Introducir al estudiante al método de ingeniería.
- Introducir al estudiante a los conceptos básicos de ingeniería.
- Desarrollar habilidades de trabajo en equipo.
- Desarrollar habilidades de administración de proyectos.
- Generar espacios de trabajo interdisciplinario.
- Desarrollar habilidades de comunicación.

El proyecto evaluará la capacidad investigativa, la creatividad, la organización y justificación de ideas, así como el eficiente uso de herramientas computacionales. Los proyectos se realizarán en grupos de aproximadamente 5 personas. Los grupos se conformarán al comienzo del semestre y *no* serán modificados. Cada grupo deberá nombrar un *director de proyecto*. El director debe responder ante el profesor por todos los aspectos relacionados al proyecto, incluyendo cualquier clase de incumplimiento o tipo de fraude.

ASPECTOS A TENER EN CUENTA

- Cualquier tipo de fraude académico (plagio, copia, etc.) no será tolerado.
- Los talleres y trabajos se entregan al profesor en clase o por Sicuaplus, según sea el caso. Las tareas que no se entreguen de acuerdo a las fechas, no serán recibidas y tendrán como nota cero (0.0).
- Las tareas entregadas en secretaría sin autorización o al monitor no son válidas.
- Los estudiantes conocerán los objetivos de aprendizaje y los criterios de evaluación de cada prueba con anterioridad suficiente a su presentación.
- Todo trabajo presentado deberá estar estructurado formalmente, con encabezado, buena referenciación. Los estudiantes deben escoger uno de los sistemas de citación propuestos por el Centro de Escritura de la Universidad de los Andes (<http://programadeescritura.uniandes.edu.co/index.php/centro-de-recursos/citacion>)
- Cualquier reclamo deberá realizarse durante los siete días siguientes a la entrega del trabajo evaluado. **NO** se aceptarán reclamos fuera de estos días.

- La asistencia a clase es voluntaria. Es responsabilidad de cada estudiante consultar el material de cada clase y la información publicada en Sicuaplus.
- El estudiante que desee justificar su inasistencia a alguna de las evaluaciones del curso deberá hacerlo ante el profesor dentro de un término no superior a ocho (8) días hábiles siguientes a la fecha de ésta. Serán excusas válidas las siguientes: Incapacidades médicas, Incapacidades expedidas por la Decanatura de Estudiantes, Muerte del cónyuge o de un familiar hasta del segundo grado de consanguinidad, Autorización para participar en eventos deportivos, expedida por la Decanatura de Estudiantes, Autorización para asistir a actividades académicas y culturales, expedida por la respectiva dependencia académica, Citación a diligencias judiciales, debidamente respaldada por el documento respectivo.
- Reclamos: el estudiante deberá dirigir el reclamo por escrito, dentro de los ocho (8) días hábiles siguientes al que conoció la calificación en cuestión y el profesor cuenta con diez (10) días hábiles para responderle. Si el estudiante considera que la decisión no corresponde a los criterios de evaluación, podrá solicitar la designación de un segundo calificador ante el Consejo de Facultad, dentro de los ocho (8) días hábiles al conocimiento de la decisión.
- En términos de puntualidad, se espera que los estudiantes lleguen a tiempo a clase. La Universidad tiene programados 10 minutos entre cada bloque de clases para que los estudiantes puedan llegar a tiempo a clase.
- El uso de teléfonos celulares y otros dispositivos móviles durante la clase está prohibido. Por respeto a sus compañeros, los estudiantes deberán desactivar el timbre de su celular, con el fin de evitar la interrupción de la clase.
- **La calificación definitiva de la materia será numérica de uno cinco (1,50) a cinco (5,00), en unidades, décimas y centésimas. La calificación aprobatoria mínima será de tres (3,00). Por ejemplo, una nota de 3,745 será aproximada a 3,75 mientras de una de 3,744 a 3,74.**

Semana	Clase	Día	Fecha	Contenido
1	1	L	19-Ene	Introducción y Descripción del Curso
	2	J	22-Ene	Problemas Ambientales Globales (Parte 1)
2	3	L	26-Ene	Problemas Ambientales Globales (Parte 2)
	4	J	29-Ene	Problemas Ambientales en Colombia (Parte 1)
3	5	L	2-feb	Problemas Ambientales en Colombia (Parte 2)
	6	J	5-feb	Papel de la Ingeniería Ambiental
4	7	L	9-feb	¿De qué depende el éxito en la vida?
	8	J	12-feb	Conceptos Físicos y Químicos Básicos
5	9	L	16-feb	Conceptos Físicos y Químicos Básicos
	-	J	19-feb	PARCIAL 1
6	10	L	23-feb	Salud Pública y Ambiente
	11	J	26-feb	Recursos Hídricos
7	12	L	2-Marzo	Manejo de Aguas Residuales
	13	J	5-Marzo	Saneamiento y Comunidades Marginales
8	14	L	9-Marzo	Manejo Sostenible del Agua en Centros Urbanos
	15	J	12-Marzo	Calidad del Agua Superficial
9	16	L	16-Marzo	Remediación de Suelos
	17	J	19-Marzo	Recursos Biológicos y Biotecnología Ambiental
10	-	L	23-Marzo	FESTIVO
	18	J	26-Marzo	Modelación Medio Ambiental
11	-	L	30-Marzo	SEMANA DE TRABAJO INDIVIDUAL
	-	J	2-Abr	SEMANA DE TRABAJO INDIVIDUAL
12	19	L	6-Abr	Calidad del Aire
	-	J	9-Abr	FESTIVO
13	-	L	13-Abr	PARCIAL 2
	20	J	16-Abr	Cambio Climático
14	21	L	20-Abr	Energías Renovables
	22	J	23-Abr	Residuos Sólidos y Peligrosos
15	23	L	27-Abr	Geomática Ambiental
	24	J	30-Abr	Evaluación, Auditoría Ambiental y Legislación Ambiental
16	25	L	4-may	Apectos de Diseño de Soluciones en Ingeniería Ambiental
	26	J	7-may	Conclusiones del Curso

Profesor: Juan Pablo Bocarejo S.
PhD Transporte Universidad Paris Este
Msc Transporte Universidad Paris XII – Ecole Nationale de Ponts et Chaussées
Horario atención con cita previa: Martes-Jueves de 2 a 4 pm

1. Contexto del curso

El ingeniero civil puede mostrar a nivel mundial que ha construido un legado importante para la humanidad, a través de un largo período, siendo la ingeniería civil la disciplina de ingeniería más antigua.

Este legado no solo se presenta en términos de infraestructuras tangibles como grandes rascacielos, viaductos, presas y sistemas para controlar y aprovechar el agua, sistemas de transporte y demás, sino en algunos otros elementos intangibles que han sido vitales para nuestro desarrollo. Conceptos ligados con la preservación ambiental, el manejo de riesgos y la sostenibilidad hacen parte de las prioridades de la ingeniería civil.

La aplicación del conocimiento que proveen las ciencias ha sido la base de la construcción de la ingeniería. A medida de que este conocimiento se expande, surgen nuevas opciones de aplicación que demandan una permanente investigación. Las herramientas informáticas y la capacidad de computación existentes facilitan las actividades tradicionales de los ingenieros, pero les demandan nuevas calidades, ligadas fuertemente al tema de la innovación.

En el contexto colombiano el desafío para el ingeniero civil es especialmente crítico en nuestra época. Los éxitos y fracasos de la ingeniería en las dos últimas décadas han sido estruendosos. Colombia cuenta con un dominio importante de los temas hídricos, con un código de sismo-resistencia y una industria inmobiliaria que genera una buena calidad de vivienda segura; se han desarrollado innovaciones que tienen un impacto a nivel global, como los sistemas tipo Transmilenio y los sistemas de cable. Sin embargo, problemas de diversa índole han hecho que temas como el de la mala infraestructura de transporte sean percibidos como uno de los frenos al desarrollo del país y de nuestras ciudades. Los casos de corrupción e ineficiencia en torno al desarrollo de obras de ingeniería, la vulnerabilidad de muchas de nuestras regiones y los impactos ambientales son así mismo elementos que requieren ser mejorados.

Una de las principales metas de la Universidad de Los Andes es entonces contribuir a la construcción de ingenieros civiles con una alta capacidad técnica, que adquieran habilidades en la resolución de los problemas en las diferentes áreas, con una ética y compromiso social altos.

El curso de introducción a la ingeniería civil es el primer contacto del estudiante con su departamento y con la carrera. Busca inculcar una serie de principios básicos, exponer la visión que se ha desarrollado en torno a la enseñanza de la carrera y presentar de manera global al alcance que tiene la ingeniería civil.

2. Objetivos del Curso

El curso de introducción tiene como objetivo dar a conocer a los estudiantes el alcance, disciplinas y herramientas que ofrece la ICIV, proponer métodos de solución de problemas y darles a conocer herramientas que serán desarrolladas a lo largo del estudio y ejercicio de la carrera.

Metas

- a. Entender el impacto de la Ingeniería Civil en el entorno que la rodea (meta ABET-H)
- b. Entender la importancia del comportamiento ético y de la responsabilidad profesional (meta ABET – F)
- c. Tener conocimiento de las prioridades y desafíos de la ingeniería en el mundo moderno (meta ABET–J)
- d. Diseñar soluciones de ingeniería y evaluar su impacto (meta ABET – B)
- e. Comunicar conceptos e ideas básicas a través de informes y/o presentaciones sencillas (meta ABET-G)
- f. Realizar informes académicos, relacionados con la Ingeniería Civil, de forma grupal (meta ABET: D)
- g. Utilizar herramientas complejas para estudiar problemas (meta ABET – K)

3. Metodología y organización

La metodología del curso incluye:

- a. La presentación de diferentes conceptos y conocimientos a través de clases magistrales
- b. La resolución de problemas prácticos por parte de los estudiantes a través de una serie de talleres
- c. La realización de un proyecto innovador en el marco de EXPOANDES
- d. La presentación de experiencias por parte de ingenieros civiles reconocidos

El curso se divide en 3 partes:

Parte 1: Conceptos básicos sobre la ingeniería civil

- La visión y objetivos de la ICIV al año 2025
- Los conceptos y principios básicos
- La historia de la ingeniería civil
- La ética y responsabilidad profesional del ingeniero civil
- La visión de la ingeniería en la Universidad de Los Andes
- Las diferentes disciplinas de la ingeniería civil

Parte 2: Herramientas y aplicaciones

- El método experimental
- El uso de herramientas computacionales

Parte 3: Proyecto Expoandes

- Los retos y áreas estratégicas de la ingeniería Uniandina
- Concepción y diseño de proyecto
- Planeación y ejecución
- Promoción y presentación

Los estudiantes deberán leer la bibliografía asignada a cada curso previamente y realizar las actividades programadas en clase. Se espera una participación activa en el curso, con la presentación de ejemplos de diversas ciudades.

Texto(s)

Varios textos serán utilizados a lo largo del semestre. En su mayoría serán accesibles en formato digital desde la página de SICUA+.

4. Distribución de la nota

Tareas (2)	20%
Tarea 1 "Diseño y construcción de puente"	
Tarea 2 "Modelación de tráfico en VISSIM"	
Proyecto Expoandes	30%
Avance 1.....10%	
Proyecto 20%	
1 debate	10%
Parcial 1	15%
Quizes, talleres, papers, asistencia, participación	10%
Examen Final	15%

5. Reglas del curso

- Cualquier tipo de fraude académico (plagio, copia, etc.) **NO** será tolerado. El caso será presentado ante la Coordinación de Pregrado del Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental.
- Los talleres en clase y fuera de ella se deben entregar, física y/o electrónicamente, en los horarios del curso.
- Las tareas entregadas en secretaría sin autorización o al monitor no son válidas

- Todo trabajo presentado deberá estar estructurado formalmente y las ideas deben presentarse de forma clara y concreta.
- Cualquier reclamo deberá realizarse durante los ocho días hábiles siguientes al día de la devolución del instrumento de evaluación calificado. El reclamo debe realizarse por escrito y debe estar completamente justificado.
- En términos de puntualidad, se espera que los estudiantes lleguen a tiempo a clase. Se sugiere no entrar al salón si ya han pasado 10 minutos después de la hora oficial de comienzo de la clase.
- El uso de teléfonos celulares durante la clase está restringido a casos de extrema urgencia. Por respeto a sus compañeros, los estudiantes deberán desactivar el timbre de su celular y el "chat" de su teléfono, con el fin de evitar la interrupción de la clase.
- Es importante saber escribir referencias bibliográficas. Se sugiere utilizar las normas de la APA (Asociación Americana de Psicología). Dichos lineamientos se encuentran especificados en el capítulo 4 de la "Cartilla de Citas UniAndes" que se puede encontrar en SicuaPlus.

Clase Fecha	Tema	Bibliografía/ Asignaturas
Clase 1 Lu 19 Enero Bocarejo JP	Presentación del curso Presentación Reglas de convivencia Metodología Evaluación	
Clase 2 Mie 21 Enero Bocarejo JP	Visión, principios y objetivos de la ingeniería civil - Planeación urbana y transporte - Ordenamiento territorial, usos del suelo y transporte público ASCE	ASCE, The vision for Civil Engineering in 2025 (s+)
Clase 3 Lu 26 Enero Hernando Vargas	Historia de la Ingeniería civil Aspectos importantes del desarrollo de la Ingeniería Civil a lo largo de la historia de la humanidad	Gallego, Mauricio, (2003) "Ingenieros de Hoy vs Ayer", Revista de Ingeniería 2004, Universidad de Los Andes • Grupos expoandes • Asignación de papers
Clase 4 Mie 28 Enero	Visita laboratorios de ingeniería civil / Expoandes 50% de la clase asiste a los laboratorios de ingeniería civil / 50% Taller expoandes	
Clase 5 Lu 2 Febrero	Visita laboratorios de ingeniería civil / Expoandes 50% de la clase asiste a los laboratorios de ingeniería civil / 50% Taller expoandes	
Clase 6 Mie 4 Febrero Bocarejo, JP	Las áreas de la ingeniería Civil - Visiones - Descripción de las áreas - Las profesiones del ingeniero civil	Sarria A. (1999), Introducción a la Ingeniería Civil, Capítulo 5 "Estructura general de la Ingeniería civil" • Enunciado debate 1 • Enunciado Tarea 1
Clase 7 Lu 9 Febrero Bocarejo JP	El concepto de sostenibilidad - Los desafíos globales y el concepto de sostenibilidad	Banister D. (2008), "The sustainable mobility paradigm", <i>Transport Policy</i> 15 pp73-80
Clase 8 Mie 11 Febrero Mauricio Sánchez	El concepto de riesgo - Los desafíos globales y el concepto de sostenibilidad	Gómez H, Castiblanco D, Sánchez M., (2010), Aproximación integral a la evaluación y manejo de riesgos sobre la infraestructura urbana, Revista de Ingeniería #31, Universidad de Los Andes
Clase 9 Lu 16 Febrero	Debate Parte 1	
Clase 10 Mie 18 Febrero	Debate Parte 2	
Clase 11 Lun 23 Febrero Bocarejo JP	Ética en Ingeniería Civil Códigos de ética profesional. Alcances y limitaciones de normativas y regulaciones	Enunciado Tarea 1
Clase 12 Mie 25 Febrero Bocarejo JP	Diseño de proyectos en Ingeniería Civil	
Clase 13 Lun 2 Marzo	Avance Proyectos Expoandes	

Clase 14 Mie 4 Marzo	Avance Proyectos Expoandes	
Clase 14 Lu 9 Marzo José Manuel Ponz	Gerencia de obras civiles Introducción a la Gerencia de Proyectos. Explicación de conceptos relacionados con estructuración, planeación, y organización.	
Clase 16 Mie 11 Marzo Mario Díaz Granados	El manejo del recurso hídrico	Water-Resources Engineering. Páginas 1 a 9, Pearson Prentice Hall 2006 Tarea 3 "Recurso hídrico"
Clase 17 Lu 16 Marzo Juan Francisco Correal	Ingeniería estructural Introducción a las estructuras en Ingeniería Civil	Asociación de Ingenieros Estructurales, Diseño y Construcción de Puentes. Capítulo 1: Introducción
Clase 18 Mie 18 Marzo Bocarejo JP	Parcial 1	Entrega Tarea 1
Clase 18 Mie 25 Marzo	Laboratorio Tarea 1	
SEMANA DE TRABAJO INDIVIDUAL (30 MARZO-3 ABRIL)		
Clase 19 Lu 6 Abril	Laboratorio Tarea 1	
Clase 20 Mie 8 Abril Bocarejo JP	Movilidad e infraestructura	
Clase 21 Lu 13 Abril	Taller de Vissim	
Clase 22 Mie 15 Abril	Taller de Vissim	
Clase 23 Lu 20 Abril Nicolás Estrada	Suelos y geotecnia	Iglesias C, (1997) Mecánica del Suelo, Ed. Síntesis, Madrid Capítulo 2 "Problemas planteados por el terreno en la construcción"
Clase 24 Mie 22 Abril	EXPOANDES – REVISIÓN DE PRESENTACIONES	
Clase 25 Lu 27 Abril	EXPOANDES – REVISIÓN DE PRESENTACIONES	
Clase 26 Mie 29 Abril Bocarejo JP	Pavimentos e infraestructura vial Vías e infraestructuras de transporte	Entrega tarea Vissim Morales A, (2002), Diagnóstico primario del deterioro temprano de los pavimentos en Bogotá
Clase 27 Lu 4 Mayo	EXPOANDES	
Clase 28 Mie 6 Mayo	Cierre curso	

Profesor

Hernando Vargas Caicedo, Profesor Titular
Ingeniero Civil, Universidad de los Andes
Science Master in Architecture Studies, MIT
Master of City Planning, MIT

Horario atención con cita previa: Martes-Jueves de 2 a 4 pm

1. Contexto del curso

El ingeniero civil puede mostrar a nivel mundial que ha construido un legado importante para la humanidad, a través de un largo período, siendo la ingeniería civil la disciplina más antigua dentro de sus ramas.

Este legado no solo se presenta en términos de infraestructuras tangibles como grandes rascacielos, viaductos, presas y sistemas para controlar y aprovechar el agua, sistemas de transporte y demás, sino en algunos otros elementos intangibles que han sido vitales para nuestro desarrollo. Conceptos ligados con la preservación ambiental, el manejo de riesgos y la sostenibilidad hacen parte de las prioridades de la ingeniería civil.

La aplicación del conocimiento que proveen las ciencias ha sido la base de la construcción de la ingeniería. A medida de que este conocimiento se expande, surgen nuevas opciones de aplicación que demandan una permanente investigación. Las herramientas informáticas y la capacidad de computación existentes facilitan las actividades tradicionales de los ingenieros, pero les demandan nuevas calidades, ligadas fuertemente al tema de la innovación.

En el contexto colombiano el desafío para el ingeniero civil es especialmente crítico en nuestra época. Los éxitos y fracasos de la ingeniería en las dos últimas décadas han sido estruendosos. Colombia cuenta con un dominio importante de los temas hídricos, con un código de sismo-resistencia y una industria inmobiliaria que genera una buena calidad de vivienda segura; se han desarrollado innovaciones que tienen un impacto a nivel global, como los sistemas tipo Transmilenio y los sistemas de cable. Sin embargo, problemas de diversa índole han hecho que temas como el de la mala infraestructura de transporte sean percibidos como uno de los frenos al desarrollo del país y de nuestras ciudades. Los casos de corrupción e ineficiencia en torno al desarrollo de obras de ingeniería, la vulnerabilidad de muchas de nuestras regiones y los impactos ambientales son así mismo elementos que requieren ser mejorados.

Una de las principales metas de la Universidad de Los Andes es entonces contribuir a la construcción de ingenieros civiles con una alta capacidad técnica, que adquieran

habilidades en la resolución de los problemas en as diferentes áreas, con una ética y compromiso social altos.

El curso de introducción a la ingeniería civil es el primer contacto del estudiante con su departamento y con la carrera. Busca inculcar una serie de principios básicos, exponer la visión que se ha desarrollado en torno a la enseñanza de la carrera y presentar de manera global al alcance que tiene la ingeniería civil.

2. Objetivos del Curso

El curso de introducción tiene como objetivo dar a conocer a los estudiantes el alcance, disciplinas y herramientas que ofrece la ICIV, proponer métodos de solución de problemas y darles a conocer herramientas que serán desarrolladas a lo largo del estudio y ejercicio de la carrera.

Metas

- a. Entender el impacto de la Ingeniería Civil en el entorno que la rodea (meta ABET-H)
- b. Entender la importancia del comportamiento ético y de la responsabilidad profesional (meta ABET – F)
- c. Tener conocimiento de las prioridades y desafíos de la ingeniería en el mundo moderno (meta ABET–J)
- d. Diseñar soluciones de ingeniería y evaluar su impacto (meta ABET –B)
- e. Comunicar conceptos e ideas básicas a través de informes y/o presentaciones sencillas (meta ABET-G)
- f. Realizar informes académicos, relacionados con la Ingeniería Civil, de forma grupal (meta ABET: D)
- g. Utilizar herramientas complejas para estudiar problemas (meta ABET – K)

3. Metodología y organización

La metodología del curso incluye:

- a. La presentación de diferentes conceptos y conocimientos a través de clases magistrales
- b. La resolución de problemas prácticos por parte de los estudiantes a través de una serie de talleres
- c. La realización de un proyecto innovador en el marco de EXPOANDES
- d. La presentación de experiencias por parte de ingenieros civiles reconocidos

El curso se divide en 3 partes:

Parte I: Conceptos básicos sobre la ingeniería civil

- La visión y objetivos de la ICIV al año 2025
- Los conceptos y principios básicos

- La historia de la ingeniería civil
- La ética y responsabilidad profesional del ingeniero civil
- La visión de la ingeniería en la Universidad de Los Andes
- Las diferentes disciplinas de la ingeniería civil

Parte 2: Herramientas y aplicaciones

- El método experimental
- Componentes del sistema de transporte público
- El uso de herramientas computacionales

Parte 3: Proyecto Expoandes

- Los retos y áreas estratégicas de la ingeniería uniandina
- Concepción y diseño de proyecto
- Planeación y ejecución
- Promoción y presentación

Los estudiantes deberán leer la bibliografía asignada a cada curso previamente y realizar las actividades programadas en clase. Se espera una participación activa en el curso, con la presentación de ejemplos de diversas ciudades.

Texto(s)

Varios textos serán utilizados a lo largo del semestre. En su mayoría serán accesibles en formato digital desde la página de SICUA+.

4. Distribución de la nota

Tareas (2)	20%
Tarea 1 “Diseño y construcción de puente”	
Tarea 2 “Modelación de tráfico en VISSIM”	
Proyecto Expoandes	30%
Avance 1.....10%	
Proyecto 20%	
1 debate	10%
Parcial 1	15%
Quizzes, talleres, papers, asistencia, participación	10%
Examen Final	15%
Bono 1 – Ejercicio Consultoría	1 pt/parcial
Bono 2 – Ejercicio ética	1 pt/final

5. Reglas del curso

- Cualquier tipo de fraude académico (plagio, copia, etc.) **NO** será tolerado. El caso será presentado ante la Coordinación de Pregrado del Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental.
- Los talleres en clase y fuera de ella se deben entregar, física y/o electrónicamente, en los horarios del curso.
- Las tareas entregadas en secretaría sin autorización o al monitor no son válidas
- Todo trabajo presentado deberá estar estructurado formalmente y las ideas deben presentarse de forma clara y concreta.
- Cualquier reclamo deberá realizarse durante los ocho días hábiles siguientes al día de la devolución del instrumento de evaluación calificado. El reclamo debe realizarse por escrito y debe estar completamente justificado.
- En términos de puntualidad, se espera que los estudiantes lleguen a tiempo a clase. Se sugiere no entrar al salón si ya han pasado 10 minutos después de la hora oficial de comienzo de la clase.
- El uso de teléfonos celulares durante la clase está restringido a casos de extrema urgencia. Por respecto a sus compañeros, los estudiantes deberán desactivar el timbre de su celular y el “chat” de su teléfono, con el fin de evitar la interrupción de la clase.
- Es importante saber escribir referencias bibliográficas. Se sugiere utilizar las normas de la APA (Asociación Americana de Psicología). Dichos lineamientos se encuentran especificados en el capítulo 4 de la “Cartilla de Citas UniAndes” que se puede encontrar en SicuaPlus.

Clase Fecha	Tema	Bibliografía/ Asignaturas iniciales
Clase 1 Martes 20 Enero H. Vargas	Presentación del curso Presentación Reglas de convivencia Metodología Evaluación	
Clase 2 Viernes 23 Enero H. Vargas	Visión, principios y objetivos de la ingeniería civil - Planeación urbana y transporte - Ordenamiento territorial, usos del suelo y transporte público ASCE	ASCE, The vision for Civil Engineering in 2025 (s+)
Clase 3 Martes 27 Enero	Visita laboratorios de ingeniería civil / Expoandes 50% de la clase asiste a los laboratorios de ingeniería civil / 50% Taller expoandes	Asignación de papers • Grupos Expoandes
Clase 4 Viernes 30 Enero	Visita laboratorios de ingeniería civil / Expoandes 50% de la clase asiste a los laboratorios de ingeniería civil / 50% Taller expoandes	
Clase 5 Martes 3 Febrero Hernando Vargas	Historia de la Ingeniería civil Aspectos importantes del desarrollo de la Ingeniería Civil a lo largo de la historia de la humanidad	Gallego, Mauricio, (2003) "Ingenieros de Hoy vs Ayer", Revista de Ingeniería 2004, Universidad de Los Andes Kranzberg, Melvin y Pursell, Carroll W (eds) Historia de la tecnología: la técnica en Occidente de la Prehistoria a 1900 , Vols 1 y 2 G. Gili, 1981 <i>El ascenso de la moderna ingeniería civil</i> , por James Kip Finch, pp 209 a 240
Clase 6 Viernes 6 Febrero H. Vargas	Las áreas de la ingeniería Civil - Visiones - Descripción de las áreas - Las profesiones del ingeniero civil	Sarria A. (1999), Introducción a la Ingeniería Civil, Capítulo 5 "Estructura general de la Ingeniería civil" • Enunciado debate 1 • Enunciado Tarea 1
Clase 7 Martes 10 de Febrero J. P Bocarejo	Las áreas de la ingeniería Civil Ejercicio de Consultorías El concepto de sostenibilidad - Los desafíos globales y el concepto de sostenibilidad	Banister D. (2008), "The sustainable mobility paradigm", <i>Transport Policy</i> 15 pp73-80 Las áreas de la ingeniería civil Sarria A. (1999)
Clase 8 Viernes 13 Febrero Invitado	El concepto de riesgo - Los desafíos globales y el concepto de sostenibilidad	Gómez H, Castiblanco D, Sánchez M., (2010), Aproximación integral a la evaluación y manejo de riesgos sobre la infraestructura urbana, Revista de

		Ingeniería #31, Universidad de Los Andes
Clase 9 Martes 17 Febrero	Debate Parte 1	
Clase 10 Viernes 20 Febrero	Debate Parte 2	
Clase 11 Martes 24 Febrero Invitado	Pavimentos e infraestructura vial Vías e infraestructuras de transporte	Morales A, (2002), Diagnóstico primario del deterioro temprano de los pavimentos en Bogotá
Clase 12 Viernes 27 Febrero	Avance Proyectos Expoandes	
Clase 13 Martes 3 Marzo	Avance Proyectos Expoandes	
Clase 14 Viernes 6 Marzo	Parcial 1	
Clase 15 Martes 10 Marzo Invitado	Ingeniería estructural Introducción a las estructuras en Ingeniería Civil	Asociación de Ingenieros Estructurales, Diseño y Construcción de Puentes. Capítulo 1: Introducción
SEMANA DE TRABAJO INDIVIDUAL		
Clase 16 Viernes 13 Marzo Invitado	El manejo del recurso hídrico	Water-Resources Engineering, Páginas 1 a 9, Pearson Prentice Hall 2006 Kirby, Richard et al Engineering History McGraw Hill, 1956 C 13 <i>Sanitary and Hydraulic Engineering</i> , pp 426-463 Tarea 3 “Recurso hídrico” Entrega Tarea 1
Clase 17 Martes 17 Marzo	Taller de VISSIM	
Clase 18 Viernes 20 Marzo	Taller de VISSIM	
Clase 19 Martes 24 Marzo H. Vargas	Gerencia de obras civiles	
Clase 20 Viernes 27 Marzo H. Vargas	Proyectos y construcción en ingeniería civil Introducción a la Gerencia de Proyectos. Explicación de conceptos relacionados con estructuración, planeación, y organización	
Clase 21 Martes 7 Abril Invitado	Suelos y geotecnia	Iglesias C, (1997) Mecánica del Suelo, Ed. Síntesis, Madrid Capítulo 2 “Problemas planteados por el terreno en la construcción”
Clase 22 Viernes 10 Abril JP Bocarejo	Movilidad y ciudad	Ciudades en movimiento, Banco Mundial, Resumen ejecutivo
Clase 23 Martes 14 Abril	Ética en Ingeniería Civil Códigos de ética profesional. Alcances y limitaciones de	Entrega tarea Vissim

H. Vargas	normativas y regulaciones	
Clase 24 Viernes 17 Abril	Presentación ingeniero civil destacado	
Clase 25 Martes 21 Abril	EXPOANDES – REVISIÓN DE PRESENTACIONES	
Clase 26 Viernes 24 Abril	EXPOANDES – REVISIÓN DE PRESENTACIONES	
Clase 27 Martes 28 Abril	Cierre curso	

Mauricio Sánchez-Silva, PhD
Profesor Asociado – ML 630
msanchez@uniandes.edu.co

Estática

ICYA-1116

Semestre: 2015-I
Código: ICYA-1116
Lugar: O/R
Horario: Lunes y Miércoles, 10:00.11.20am
Monitor Asistente Graduado: Juan Manuel Bravo
Horario de atención: ----

Objetivos

Objetivos del curso

El objetivo del curso es estudiar los principios básicos de análisis estructural y comportamiento mecánico de cuerpos rígidos. En el curso se presentan y discuten conceptos básicos de equilibrio (partículas y cuerpos rígidos) y de análisis de sistemas equivalentes de fuerzas. Adicionalmente se presenta una introducción al análisis estructural mediante el estudio de armaduras, marcos y máquinas. Por último, en el curso se presenta una introducción a la mecánica computacional y al manejo de la incertidumbre en ingeniería.

Objetivos de aprendizaje

Al finalizar el curso, el estudiante deberá ser capaz de

- comprender los conceptos fundamentales de equilibrio y análisis estructural;
- plantear un problema de mecánica de partículas y cuerpos rígidos correctamente (identificación de variables, selección del método de análisis y planteamiento de la solución);
- solucionar problemas de mecánica de sólidos de forma lógica, consistente y eficiente;
- analizar la incertidumbre inherente a la modelación y el análisis de sistemas estructurales; y
- aprender conceptos básicos de mecánica computacional y a utilizar software especializado (e.g., Matlab).

■ ■ ■ ■ Tabla de contenido

Sesión	Capítulo	Sección	Tema
1	Capítulo 1	1 - 6	Introducción. Conceptos básicos.
2	Capítulo 2	1 - 11	Fuerzas sobre una partícula. Equilibrio de partículas.
3	Capítulo 2	12 - 15	Análisis y modelación de la incertidumbre.
	Capítulo 3	1 - 3, 12, 13	Componentes en el espacio, equilibrio espacial.
4	Capítulo 3	1 - 3, 12, 13	Cuerpos rígidos, momentos en un plano, pares.
5	Capítulo 3	12, 13	Sistemas equivalentes en un plano.
6	Capítulo 3	12, 13	Sistemas equivalentes en un plano.
7	Capítulo 3	4 - 11	Momentos y proyecciones en el espacio.
8	Capítulo 3	4 - 11	Momentos y proyecciones en el espacio.
9	Capítulo 3	14 - 21	Pares espaciales, sistemas equivalentes en el espacio. Equilibrio de cuerpos rígidos. Indeterminación estática, inestabilidad.
10	Capítulo 4	1 - 7	Equilibrio de cuerpos rígidos. Indeterminación estática, inestabilidad.
11	Capítulo 4	1 - 7	Equilibrio de cuerpos rígidos. Indeterminación estática, inestabilidad.
12	Capítulo 4	8, 9	Equilibrio tridimensional.
13			PRIMER EXAMEN PARCIAL
14	Capítulo 5	1 - 7	Fuerzas distribuidas. Centroides: Pappus - Guldinus.
15	Capítulo 5	10 - 12	Centros de gravedad. Tres dimensiones.
16	Capítulo 5	8	Fuerzas distribuidas en vigas.
17	Capítulo 5	9	Fuerzas distribuidas en vigas. Fuerzas hidrostáticas.
18	Capítulo 5	9	Fuerzas hidrostáticas.
19	Capítulo 6	1 - 8	Cerchas. Métodos de nudos y secciones.
20	Capítulo 6	8 - 10	Cerchas inestables e indeterminadas. Marcos.
21	Capítulo 6	8 - 10	Marcos.
22			SEGUNDO EXAMEN PARCIAL
23	Capítulo 6	12	Máquinas.
24	Capítulo 7	1 - 4	Fuerzas internas. Corte y momento.
25	Capítulo 7	5 - 6	Diagramas de corte y momento.
26	Capítulo 7	5 - 6	Diagramas de corte y momento.
27	Capítulo 7	5 - 6	Diagramas de corte y momento.
28	Capítulo 7	7 - 10	Cables con cargas concentradas. Cables parabólicos.
29	Capítulo 8	1 - 4	Ejemplos y aplicaciones de repaso
30			Repaso General

■ ■ ■ ■ Referencias

El texto guía oficial del curso es Beer & Johnston (ver abajo referencia completa). Sin embargo, existen varios textos de Mecánica de Sólidos disponibles en la biblioteca que pueden utilizarse en vez del libro oficial. Antes de comprometerse con un libro de guía para el curso, es importante que visite la biblioteca y se familiarice con la bibliografía existente. Cualquiera de los siguientes libros puede utilizarse como texto guía.

BEER, F; JOHNSTON, E.R. Mecánica Vectorial para Ingenieros: Estática. Sexta Edición. Mc.Graw-Hill. México, 1996.

HIBBELER, R. Ingeniería Mecánica. Estática. Séptima edición. Prentice Hall. México, 1996.

BORESI, A.; SCHMIDT, R. Engineering Mechanics. Statics. Brooks/Cole, Thomson Learning. United States of America, 2001.

■ ■ ■ ■ Metodología

- El curso consta de sesiones de teoría y ejercicios, y sesiones de monitoría.
- La solución de problemas constituye la base fundamental del curso. Por este motivo, la metodología de las clases consiste en una presentación breve de la teoría y la solución de dos o tres ejercicios de aplicación.
- La solución de problemas requiere que el estudiante cuente con los fundamentos teóricos y conceptuales necesarios para su comprensión. Por lo tanto, es responsabilidad del estudiante repasar los temas asignados según el cronograma de actividades con anterioridad a cada una de las clases.
- Las sesiones complementarias son una parte indispensable del curso. Allí se solucionarán dudas y se discutirán problemas específicos. Cada dos semanas se realizará un quiz.
- Cada dos semanas se asignará una tarea de aproximadamente 5 problemas prácticos. La tarea puede realizarse en grupos de máximo 2 estudiantes y se entregará en la sesión complementaria siguiente.
- Toda comunicación con el profesor o el profesor instructor deberá realizarse por medio electrónico, o dentro del horario de atención a estudiantes.

■ ■ ■ ■ Sistema de evaluación

- La nota final se asignara de acuerdo a la siguiente tabla:

<u>Nota</u>	<u>Desempeño</u>
1.5	Muy malo
2.0	Malo
2.5	Insuficiente
3.0	Suficiente
3.5	Regular
4.0	Bueno
4.5	Muy Bueno
5.0	Excelente

- El curso será evaluado con base en dos exámenes parciales, quices, tareas y un examen final.
- En los quices, parciales y exámenes no sólo se evaluará que la respuesta final sea la correcta sino el procedimiento utilizado para llegar a ésta.
- Cualquier reclamo deberá realizarse durante los siete días siguientes a la entrega del trabajo evaluado. NO se aceptarán reclamos fuera de estos días.
- La nota final será calculada de la siguiente manera:

- Parciales:	40 % (20% c/u).
- Quices y asistencia a monitoría:	15 %.
- Tareas	20 %.
- Examen final:	25 %.

Para aprobar el curso es NECESARIO que el promedio de la nota de parciales y examen final sea superior a 3.0.

Parciales

Los parciales buscan evaluar la comprensión de los conceptos estudiados y su adecuada aplicación en la solución de problemas. Éstos se realizarán en las horas de clase, en las fechas establecidas en el cronograma de actividades.

Quices

Los quices se realizarán cada dos semanas en las sesiones de monitoría.

Tareas

Las tareas se deben entregar únicamente en la hora de monitoría. Cada tarea estará compuesta por 3-6 problemas representativos del tema que ayudarán a los estudiantes a resolver dudas y a prepararse para la presentación de los quices.

Estática

Programa del curso

<i>Código del curso:</i>	ICYA-1116 (3 créditos)		
<i>Periodo:</i>	Primer Semestre 2015	(Enero 19 – Mayo 09)	
<i>Horario magistral:</i>	Lunes	10:00 – 11:20 am	Salón R-113
	Miércoles	10:00 – 11:20 am	Salón SD-716
<i>Horario complementaria:</i>	Viernes	07:00 – 08:20 am	Salón ML-514
<i>Profesor:</i>	Cesar Arango Gómez		

Email: (c.arango954@uniandes.edu.co)

Celular/WhatsApp: (300-618-3078)

Skype: cesarangomez

*Monitores:**Horario de atención:* Siempre

■■■■ Objetivo del curso

Objetivos del curso:

- Estudiar los principios básicos de análisis estructural y comportamiento mecánico de cuerpos rígidos.
- Presentar y discutir conceptos básicos de equilibrio (partículas y cuerpos rígidos) y de análisis de sistemas equivalentes.
- Realizar una introducción al análisis estructural mediante el estudio de estructuras básicas.
- Presentar una introducción a la mecánica computacional y al manejo de la incertidumbre en ingeniería.

Objetivos de aprendizaje

Al finalizar el curso, el estudiante deberá ser capaz de:

- Comprender los conceptos fundamentales de equilibrio y análisis estructural.
- Plantear correctamente un problema de mecánica de partículas y cuerpos rígidos (identificación de variables, selección del método de análisis y planteamiento de la solución).
- Solucionar problemas de mecánica de sólidos de forma lógica, consistente y eficiente.
- Analizar la incertidumbre inherente a la modelación y el análisis de sistemas estructurales.

■■■■ Metodología

- La **solución de problemas** constituye la base fundamental del curso. Por este motivo, la metodología de las clases consiste en una presentación breve de la teoría y la solución de tres o cuatro ejercicios de aplicación.
- La solución de problemas requiere que el estudiante cuente con los fundamentos teóricos y conceptuales necesarios para su comprensión. Por lo tanto, **es responsabilidad del estudiante repasar los temas asignados con anterioridad** a cada una de las clases según el cronograma del curso.
- Toda comunicación con el profesor deberá realizarse por medio electrónico o dentro del horario de atención a estudiantes (es recomendable agendar una cita previa).
- Permanentemente se publicarán diferentes aspectos del curso en Sicua Plus. Es responsabilidad del estudiante consultar periódicamente este sistema.

■ ■ ■ ■ Cronograma del curso

El curso se desarrollará de acuerdo al siguiente cronograma:

Semana/Fecha	Tema	Capítulo Libro / Sección
1 19 al 23 de Enero	Introducción Conceptos Básicos	Capítulo 1 / 1-6
2 26 al 30 de Enero	Fuerzas sobre una partícula. Equilibrio de partículas Análisis y modelación de la incertidumbre	Capítulo 2 / 1-11 Capítulo 2 / 12-15
3 2 al 6 de Febrero	Componentes en el espacio, equilibrio espacial Cuerpos rígidos, momentos en un plano, pares	Capítulo 3 / 1-3, 12,13
4 9 al 13 de Febrero	Sistemas equivalentes en un plano Momentos y proyecciones en el espacio	Capítulo 3 / 12,13
5 16 al 20 de Febrero	Momentos y proyecciones en el espacio Pares espaciales, sistemas equivalentes en el espacio	Capítulo 3 / 12,13 Capítulo 3 / 14-21
6 23 al 27 de Febrero	Equilibrio de cuerpos rígidos Indeterminación estática, inestabilidad.	Capítulo 4 / 1-7
7 2 al 6 de Marzo	Equilibrio tridimensional	Capítulo 4 / 8, 9
Parcial 1 - Miércoles 4 de Marzo		
8 9 al 13 de Marzo	Fuerzas distribuidas	Capítulo 5 / 1-7
9 16 al 20 de Marzo	Centros de gravedad Fuerzas distribuidas en vigas.	Capítulo 5 / 10-12 Capítulo 5 / 8
10 23 al 27 de Marzo	Fuerzas distribuidas en vigas. Fuerzas hidrostáticas	Capítulo 5 / 9
SEMANA DE TRABAJO INDIVIDUAL		
11 6 al 10 de Abril	Cerchas. Métodos de nudos y secciones Cerchas inestables e indeterminadas. Marcos	Capítulo 6 / 1-10
12 13 al 17 de Abril	Marcos	Capítulo 6 / 1-10
Parcial 2 - Lunes 20 de Abril		
13 20 al 24 de Abril	Fuerzas internas	Capítulo 7 / 1-4
14 27 al 30 de Abril	Diagramas de corte y momento	Capítulo 7 / 5-6
15	Repaso General	

4 al 8 de Mayo		
----------------	--	--

■ ■ ■ ■ Referencias bibliográficas

El texto guía oficial del curso es:

- Beer, F; Johnston, E.. *Mecánica Vectorial para Ingenieros: Estática*. Octava Edición. Mc.Graw-Hill. México, 1996.

Existen varios textos de Estática disponibles en la biblioteca que pueden utilizarse como complemento del libro oficial. Antes de comprometerse con un libro de guía para el curso, es importante que visite la biblioteca y se familiarice con la bibliografía existente. Cualquiera de los siguientes libros puede ser utilizado como texto guía:

- Hibbeler, R. *Ingeniería Mecánica. Estática*. Séptima Edición. Prentice Hall. México, 1996.
- Boresi, A.; Shmidt, R. *Engineering Mechanics. Statics*. Brooks/Cole, Thomson Learning. United States of America, 2001.

■ ■ ■ ■ Sistema de evaluación

El curso será evaluado con base en dos exámenes parciales, quices y un examen final. La nota del curso será calculada de la siguiente manera:

- Parcial 1 25 %
- Parcial 2 25 %
- Quices/Tareas 25 % (15% Quices , 10% Tareas)
- Examen final 25 %

En conformidad con el Reglamento General de Estudiantes de Pregrado, cualquier reclamo deberá realizarse durante los ocho días hábiles siguientes a la entrega del trabajo evaluado. Después de esta fecha no se aceptará ningún reclamo.

Considerando que los quices serán evaluaciones realizadas sin previo aviso, no se recibirán excusas por inasistencia.

Para definir la nota final se utilizará el siguiente criterio de aproximación:

Nota del Curso	Nota Final	Nota del Curso	Nota Final
$x \leq 1,75$	1,5	$3,25 < x \leq 3,75$	3,5
$1,75 < x \leq 2,25$	2	$3,75 < x \leq 4,25$	4
$2,25 < x \leq 3,00$	2,5	$4,25 < x \leq 4,65$	4,5
$3,00 < x \leq 3,25$	3	$4,65 > x$	5

El estudiante con la mejor nota final, será acreedor a un incremento de 0.5 unidades en la nota final después de aplicar los criterios de aproximación.

■ ■ ■ ■ Regla de parciales

Para poder aprobar el curso es necesario aprobar mínimo un examen parcial con una nota superior a 3.0



PROGRAMA DEL CURSO

Profesor: Juan F. Correal Daza

Oficina: ML-636 (Edificio Mario Laserna)

jcorreal@uniandes.edu.co

Objetivo

El objetivo del curso es desarrollar en el estudiante la habilidad para analizar un problema de ingeniería en forma simple y lógica, aplicando en su solución los principios fundamentales de la mecánica de materiales. Se busca ante todo que el estudiante se familiarice con los conceptos de esfuerzo y deformación y sus principales aplicaciones en análisis y diseño en ingeniería.

Metodología

Las clases del curso están compuestas por sesiones teórico-prácticas acompañadas por sesiones de monitoría y ejercicios. Adicionalmente se desarrollarán algunas sesiones de laboratorio en clase, para lo cual se utilizará material de apoyo a la docencia.

El curso se centra en la comprensión de los conceptos de resistencia de materiales mediante el contacto directo del estudiante con la realidad. Se busca establecer este vínculo de la teoría y la práctica, mediante la asignación de trabajos de problemas de ingeniería reales, acompañados en algunos casos de prácticas de soporte de tipo experimental.

Evaluación

El desempeño de los estudiantes será evaluado mediante las siguientes actividades:

- Tres exámenes parciales; los dos primeros con un valor del 15% de la nota final y el tercero con un valor del 30% de la nota final.
- Tareas (12% de la nota final)
- Trabajos en clase (18% de la nota final)
- Proyecto final con valor total del 10% de la nota final

Si el promedio ponderado de los exámenes es inferior a tres cero (3.0), las evaluaciones tendrán el siguiente porcentaje:

- Tres exámenes parciales cada uno con un valor del 30% de la nota final
- Tareas (2.5% de la nota final)
- Trabajos en clase (5% de la nota final)

- Proyecto final con valor total del 2.5% de la nota final

Los exámenes parciales deberán ser presentados en el horario definido en el calendario de actividades presentado más adelante, el cual será diferente al horario de clases. Los quices se llevarán a cabo sin previo aviso, cuando la asistencia a clase sea inferior al 60% de los estudiantes o cuando el profesor lo decida.

Las tareas deberán ser presentadas en grupos de máximo dos estudiantes y deben ser elaboradas a mano. En el caso de que dos grupos presenten tareas iguales su nota será cero (0.0) y tendrá sanción disciplinaria. Las tareas deberán ser entregadas en la fecha y hora prevista en el calendario presentado más adelante. Las tareas que no se entreguen de acuerdo a estas condiciones, no serán recibidas y tendrán como nota cero (0.0). Las tareas deberán citar las fuentes bibliográficas de consulta de acuerdo con el documento: "Pautas para citar textos y hacer listas de referencias según las normas de la American Psychological Association -APA-" elaborado por la Decanatura de Estudiantes Bienestar Universitario.

El proyecto final se desarrollará en grupos conformado por estudiantes de la misma sección de laboratorio (el número de estudiantes por grupo será definido en el enunciado del proyecto) y deberá ser presentado **el Viernes 8 de Mayo de 2015**. Para que un estudiante apruebe la materia es necesario que **la nota definitiva sea superior o igual a tres cero (3.0)**.

Horario de clases y monitorias

Las clases se desarrollarán los lunes y miércoles de 3:30 p.m. a 4:50 p.m. en los salones O-103 y ML-617, respectivamente. A continuación se presentan los horarios de las secciones de complementarias y laboratorios que se desarrollaran a lo largo del curso.

Secciones de Complementarias			
Sección	Día	Hora	Salón
1	Martes	7:00am -7:50am	O-402
2	Jueves	4:00pm -4:50pm	O-301
Secciones de Laboratorio			
Sección	Día	Hora	Salón
1	Lunes	1:00pm -1:50pm	Sala de Aprendizaje Activa
2	Lunes	2:00pm -2:50pm	Sala de Aprendizaje Activa
5	Martes	8:00am -8:50am	Sala de Aprendizaje Activa
6	Martes	9:00am -9:50am	Sala de Aprendizaje Activa
7	Martes	10:00am -10:50am	Sala de Aprendizaje Activa

Las secciones de completaría se desarrollaran **todas las semanas de semestre académico**, mientras que **las secciones de laboratorio serán programadas de acuerdo al desarrollo de los contenidos académicos** de la clase (ver calendario de actividades página 4 de este programa). En total se dictarán 29 clases y aproximadamente 15 sesiones de complementaria y 4 laboratorio en la sala de aprendizaje activo y 2 prácticas adicionales de laboratorio correspondientes al proyecto final, las cuales serán desarrolladas en el ML-029.

Programa

Mes	Día	Semana	Tema	
Enero	19	1	1. Introducción	1.1 Repaso de conceptos de estática, 1.2 concepto esfuerzos
	21			1.3 Conceptos básicos de diseño y filosofías de diseño
	26	2	2. Transformación de esfuerzos y deformaciones	1.4 Estado generalizado de esfuerzos y deformaciones, 1.5 Modelos de comportamiento de los materiales.
	28			2.1 Estado de esfuerzo plano
Febrero	2	3	3. Carga Axial- Esfuerzos Normales	2.2 Circulo de Mohr
	4			2.3 Estado de Deformación plana y circulo de Mohr
	9	4	3.1 Concentración de esfuerzos (Principio de Saint-Venant) 2.2 Teoría de esfuerzo y deformación elástico	3.2 Teoría de esfuerzo y deformación elástico
	11			3.3 Indeterminación axial
	16	5	3.3 Indeterminación axial , 3.4 Efectos térmicos	3.5 Comportamiento no lineal y deformación residual *
	18			3.6 Columnas (Carga de pandeo)*
	23	6	4. Carga de Torsión - Esfuerzos Cortantes	4.1 Teoría de esfuerzo y deformación elástico
	25			4.2 Indeterminación en torsión
Marzo	2	7	4.3 Elementos no circulares y huecos	4.4 Teoría de esfuerzo y deformación plástica*
	4			5.1 Teoría de esfuerzo y deformación elástico
	9	8	5.2 Diseño de vigas por esfuerzos de flexión	Día Festivo
	11			5.3 Elementos hechos de varios materiales
	16	9	5. Carga de Flexión- Esfuerzos Normales	Semana de trabajo individual
	18			5.4 Teoría de esfuerzo y deformación plástica*
	23	10	6. Carga Cortante- Esfuerzos Cortantes	5.5 Deflexiones en elementos sometidos a flexión
	25			6.1 Teoría de esfuerzo y deformación elástico
30			6.2 Elementos de pared delgada	
Abril	1	11	7. Esfuerzos Bajo Cargas Combinadas y Teoría de Falla	6.2 Elementos de pared delgada
	6			6.3 Teoría de esfuerzo y deformación plástica*
	8	12	7.1 Esfuerzos bajo cargas combinadas	7.1 Esfuerzos bajo cargas combinadas
	13			7.2 Teorías de Falla
	15	13	7.2 Teorías de Falla	7.2 Teorías de Falla
	20			
	22	14		
27				
29				
Mayo	4	15		
	6			
Semanas de Finales 11 al 25 de Mayo				

(*) Estos temas son opcionales y depende del desarrollo particular de cada curso.

Calendario de actividades

Semana	Fechas	Actividad	% Evaluado
1ª.	Enero 19 - Enero 21	Enero 19 - Iniciación de clases	0,0%
2ª.	Enero 26 - Enero 28		0,0%
3ª.	Febrero 2 - Febrero 4	Febrero 2 - Entrega Tarea 1 (2.0%)	2,0%
4ª.	Febrero 9 - Febrero 11	Febrero 9 y 10- Laboratorio 1 (% variable se pone estimativo)	2,0%
		Febrero 11 - Entrega Tarea 2 (2.0%)	4,0%
5ª.	Febrero 16 - Febrero 18	Febrero 16 y 17- Proyecto Final (Vaciado de Vigas y Cilindros (Semana 1))	4,0%
6ª.	Febrero 23 - Febrero 25	Febrero 23 y 24 Proyecto Final (Vaciado de Vigas y Cilindros (Semana 2))	4,0%
7ª.	Marzo 2 - Marzo 4	Marzo 2 y 3- Laboratorio 2 (% variable se pone estimativo)	4,0%
		Marzo 4- Entrega Tarea 3 (2.0%)	6,0%
		Marzo 7 (3pm a 6pm) - Primer Parcial (15%) - Capítulos 1, 2, 3	21,0%
8ª.	Marzo 9 - Marzo 11	Trabajos en clase (9% acumulado)	30,0%
		Entrega del 30 %	30,0%
9ª.	Marzo 16 - Marzo 18	Marzo 18- Entrega Tarea 4 (2.0%)	32,0%
		Marzo 16 y 17- Laboratorio 3 (% variable se pone estimativo)	32,0%
10ª.	Marzo 23 - Marzo 25		32,0%
Marzo 30 - Abril 3: Semana de trabajo individual			
11ª.	Abril 6 - Abril 8	Abril 6 y 7- Proyecto Final (Ensayo de Cilindros de Concreto)	32,0%
12ª.	Abril 13 - Abril 15	Abril 13 y 14- Laboratorio 4 (% variable se pone estimativo)	32,0%
		Abril 15- Entrega Tarea 5 (2.0%)	34,0%
13ª.	Abril 20 - Abril 22	Abril 25 (3pm a 5pm) - Segundo Parcial (15%) - Capítulos 4, 5	49,0%
14ª.	Abril 27 - Abril 29		49,0%
15ª.	Mayo 4 - Mayo 8	Mayo 4 y 5 - Entrega Proyecto Final (falla de viga) (10%)	59,0%
		Mayo 11- Entrega Tarea 6 (2.0%)	61,0%
		Trabajos en clase (9% acumulado)	70,0%
		Fecha del Final - Tercer Parcial (30%) - Capítulo 6,7	100,0%

En la Figura 1 se presenta la variación del porcentaje evaluado Vs. las semanas de clase. Como el proceso de evaluación inicia desde la primera semana, lo cuál implica que el estudiante debe mantener disponibilidad para el curso durante todo el semestre y no solamente para los parciales.

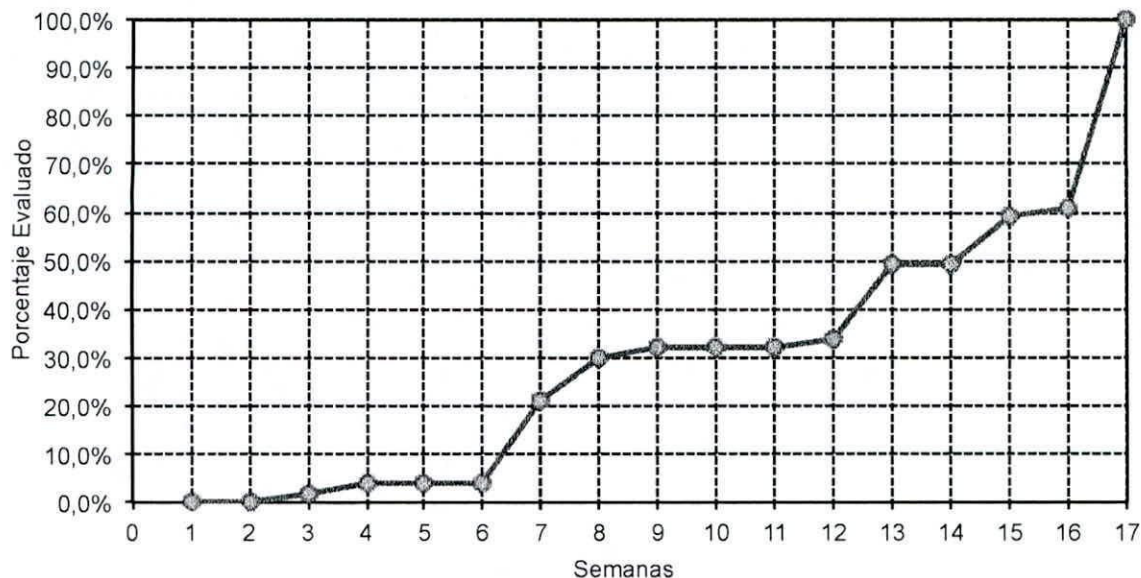


Figura 1. Variación del porcentaje evaluado Vs las semanas de clase

Bibliografía

- Beer F. P., Johnston R. (2007), *Mecánica de Materiales*. McGraw Hill. Cuarta Edición.
- Gere J. M., Timoshenko S. P. (1997), *Mecánica de Materiales*. Cuarta Edición. Internacional Thomson Editores.
- Hibbeler R. C. (2006), *Mechanics of Materials*, 6ª edición. Prentice Hall.
- NSR-10 – Sociedad Colombiana de Ingeniería Sismica (AIS), (2010), Norma Colombiana de Diseño y Construcción Sismo-Resistente, AIS, Bogotá, Colombia.

Horario de Atención a Estudiantes:

- Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental- Off. ML 636
Lunes y Miércoles 10:00 a.m. – 12:00 m.
(Consultas fuera de este horario son bienvenidas siempre y cuando haya disponibilidad.
Por favor agendar citas por correo electrónico)



UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE INGENIERIA
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL
Mecánica de Materiales - ICYA1117 Sección 2
Primer semestre de 2015

PROGRAMA DEL CURSO

Profesora: Juliana Arbeláez Cardeño
Oficina: ML-643 (Edificio Mario Laserna)
juli-arb@uniandes.edu.co

Objetivo

El objetivo del curso es desarrollar en el estudiante la habilidad para analizar un problema de ingeniería en forma simple y lógica, aplicando en su solución los principios fundamentales de la mecánica de materiales. Se busca ante todo que el estudiante se familiarice con los conceptos de esfuerzo y deformación y sus principales aplicaciones en análisis y diseño en ingeniería.

Metodología

Las clases del curso están compuestas por sesiones teórico-prácticas acompañadas por sesiones de monitoría y ejercicios. Adicionalmente se desarrollarán algunas sesiones de laboratorio en clase, para lo cual se utilizará material de apoyo a la docencia.

El curso se centra en la comprensión de los conceptos de resistencia de materiales mediante el contacto directo del estudiante con la realidad. Se busca establecer este vínculo de la teoría y la práctica, mediante la asignación de trabajos de problemas de ingeniería reales, acompañados en algunos casos de prácticas de soporte de tipo experimental.

Evaluación

El desempeño de los estudiantes será evaluado mediante las siguientes actividades:

- Tres exámenes parciales; los dos primeros con un valor del 15% de la nota final y el tercero con un valor del 30% de la nota final.
- Tareas (12% de la nota final)
- Trabajos en clase (18% de la nota final)
- Proyecto final con valor total del 10% de la nota final

Si el promedio ponderado de los exámenes es inferior a tres cero (3.0), las evaluaciones tendrán el siguiente porcentaje:

- Tres exámenes parciales cada uno con un valor del 30% de la nota final
- Tareas (2.5% de la nota final)
- Trabajos en clase (5% de la nota final)

- Proyecto final con valor total del 2.5% de la nota final

Los exámenes parciales deberán ser presentados en el horario definido en el calendario de actividades presentado más adelante, el cual será diferente al horario de clases. Los quices se llevarán a cabo sin previo aviso, cuando la asistencia a clase sea inferior al 60% de los estudiantes o cuando el profesor lo decida.

Las tareas deberán ser presentadas en grupos de máximo dos estudiantes y deben ser elaboradas a mano. En el caso de que dos grupos presenten tareas iguales su nota será cero (0.0) y tendrá sanción disciplinaria. Las tareas deberán ser entregadas en la fecha y hora prevista en el calendario presentado más adelante. Las tareas que no se entreguen de acuerdo a estas condiciones, no serán recibidas y tendrán como nota cero (0.0). Las tareas deberán citar las fuentes bibliográficas de consulta de acuerdo con el documento: "Pautas para citar textos y hacer listas de referencias según las normas de la American Psychological Association -APA-" elaborado por la Decanatura de Estudiantes Bienestar Universitario.

El proyecto final se desarrollará en grupos conformado por estudiantes de la misma sección de laboratorio (el número de estudiantes por grupo será definido en el enunciado del proyecto) y deberá ser presentado **el Viernes 8 de Mayo de 2015**. Para que un estudiante apruebe la materia es necesario que **la nota definitiva sea superior o igual a tres cero (3.0)**.

Horario de clases y monitorias

Las clases se desarrollarán los lunes y miércoles de 10:00 a.m. a 11:20 a.m. en el salón SD-704. A continuación se presentan los horarios de las secciones de complementarias y laboratorios que se desarrollaran a lo largo del curso.

Secciones de Complementarias			
Sección	Día	Hora	Salón
3	Martes	2:00pm -2:50pm	O-405
4	Jueves	4:00pm -4:50pm	Z-104
Secciones de Laboratorio			
Sección	Día	Hora	Salón
3	Lunes	3:00pm -3:50pm	Sala de Aprendizaje Activa
4	Lunes	4:00pm -4:50pm	Sala de Aprendizaje Activa
8	Martes	11:00am -11:50am	Sala de Aprendizaje Activa

Las secciones de completaría se desarrollaran **todas las semanas de semestre académico**, mientras que **las secciones de laboratorio serán programadas de acuerdo al desarrollo de los contenidos académicos** de la clase (ver calendario de actividades página 4 de este programa). En total se dictarán 29 clases y aproximadamente 15 sesiones de complementaria y 4 laboratorio en la sala de aprendizaje activo y 2 prácticas adicionales de laboratorio correspondientes al proyecto final, las cuales serán desarrolladas en el ML-029.

Programa

Mes	Día	Semana	Tema	
Enero	19	1	1.Introducción	1.1 Repaso de conceptos de estática, 1.2 concepto esfuerzos
	21			1.3 Conceptos básicos de diseño y filosofías de diseño
	26	2	2.Transformación de esfuerzos y deformaciones	1.4 Estado generalizado de esfuerzos y deformaciones, 1.5 Modelos de comportamiento de los materiales.
	28			2.1 Estado de esfuerzo plano
Febrero	2	3	2.Transformación de esfuerzos y deformaciones	2.2 Circulo de Mohr
	4			2.3 Estado de Deformación plana y circulo de Mohr
	9	4	3.Carga Axial- Esfuerzos Normales	3.1 Concentración de esfuerzos (Principio de Saint-Venant) 3.2 Teoría de esfuerzo y deformación elástico
	11			3.2 Teoría de esfuerzo y deformación elástico
	16	5	3.Carga Axial- Esfuerzos Normales	3.3 Indeterminación axial
	18			3.3 Indeterminación axial 3.4 Efectos térmicos
	23	6	3.Carga Axial- Esfuerzos Normales	3.5 Comportamiento no lineal y deformación residual*
	25			3.6 Columnas (Carga de pandeo)*
Marzo	2	7	4.Carga de Torsión - Esfuerzos Cortantes	4.1 Teoría de esfuerzo y deformación elástico
	4			4.2 Indeterminación en torsión
	9	8	4.Carga de Torsión - Esfuerzos Cortantes	4.3 Elementos no circulares y huecos
	11			4.4 Teoría de esfuerzo y deformación plástica*
	16	9	5. Carga de Flexión- Esfuerzos Normales	5.1 Teoría de esfuerzo y deformación elástico
	18			5.2 Diseño de vigas por esfuerzos de flexión
	23	10	5. Carga de Flexión- Esfuerzos Normales	Día Festivo
	25			5.3 Elementos hechos de varios materiales
30			Semana de trabajo individual	
Abril	1	11	6. Carga Cortante- Esfuerzos Cortantes	5.4 Teoría de esfuerzo y deformación plástica*
	6			5.5 Deflexiones en elementos sometidos a flexión
	8	12	6. Carga Cortante- Esfuerzos Cortantes	6.1 Teoría de esfuerzo y deformación elástico
	13			6.2 Elementos de pared delgada
	15	13	6. Carga Cortante- Esfuerzos Cortantes	6.2 Elementos de pared delgada
	20			6.3 Teoría de esfuerzo y deformación plástica*
	22	14	7. Esfuerzos Bajo Cargas Combinadas y Teoría de Falla	7.1 Esfuerzos bajo cargas combinadas
	27			7.1 Esfuerzos bajo cargas combinadas
Mayo	29	15	7. Esfuerzos Bajo Cargas Combinadas y Teoría de Falla	7.2 Teorías de Falla
	4			7.2 Teorías de Falla
	6			
Semanas de Finales 11 al 25 de Mayo				

(*) Estos temas son opcionales y depende del desarrollo particular de cada curso.

Calendario de actividades

Semana	Fechas	Actividad	% Evaluado
1ª	Enero 19 - Enero 21	Enero 19 - Iniciación de clases	0,0%
2ª	Enero 26 - Enero 28		0,0%
3ª	Febrero 2 - Febrero 4	Febrero 2 - Entrega Tarea 1 (2.0%)	2,0%
4ª	Febrero 9 - Febrero 11	Febrero 9 y 10- Laboratorio 1 (% variable se pone estimativo)	2,0%
		Febrero 11 - Entrega Tarea 2 (2.0%)	4,0%
5ª	Febrero 16 - Febrero 18	Febrero 16 y 17- Proyecto Final (Vaciado de Vigas y Cilindros (Semana 1))	4,0%
6ª	Febrero 23 - Febrero 25	Febrero 23 y 24 Proyecto Final (Vaciado de Vigas y Cilindros (Semana 2))	4,0%
7ª	Marzo 2 - Marzo 4	Marzo 2 y 3- Laboratorio 2 (% variable se pone estimativo)	4,0%
		Marzo 4- Entrega Tarea 3 (2.0%)	6,0%
		Marzo 7 (3pm a 5pm) Primer Parcial (15%) - Capítulos 1,2,3	21,0%
8ª	Marzo 9 - Marzo 11	Trabajos en clase (9% acumulado)	30,0%
		Entrega del 30 %	30,0%
9ª	Marzo 16 - Marzo 18	Marzo 18- Entrega Tarea 4 (2.0%)	32,0%
		Marzo 16 y 17- Laboratorio 3 (% variable se pone estimativo)	32,0%
10ª	Marzo 23 - Marzo 25		32,0%
Marzo 30 - Abril 3: Semana de trabajo individual			
11ª	Abril 6 - Abril 8	Abril 6 y 7- Proyecto Final (Ensayo de Cilindros de Concreto)	32,0%
12ª	Abril 13 - Abril 15	Abril 13 y 14- Laboratorio 4 (% variable se pone estimativo)	32,0%
		Abril 15- Entrega Tarea 5 (2.0%)	34,0%
13ª	Abril 20 - Abril 22	Abril 20 (3pm a 5pm) Segundo Parcial (15%) - Capítulos 4,5	49,0%
14ª	Abril 27 - Abril 29		49,0%
15ª	Mayo 4 - Mayo 8	Mayo 4 y 5 - Entrega Proyecto Final (falla de viga) (10%)	59,0%
		Mayo 11- Entrega Tarea 6 (2.0%)	61,0%
		Trabajos en clase (9% acumulado)	70,0%
		Fecha del Final Tercer Parcial (30%) - Capitulo 6,7	100,0%

En la Figura 1 se presenta la variación del porcentaje evaluado Vs. las semanas de clase. Como el proceso de evaluación inicia desde la primera semana, lo cual implica que el estudiante debe mantener disponibilidad para el curso durante todo el semestre y no solamente para los parciales.

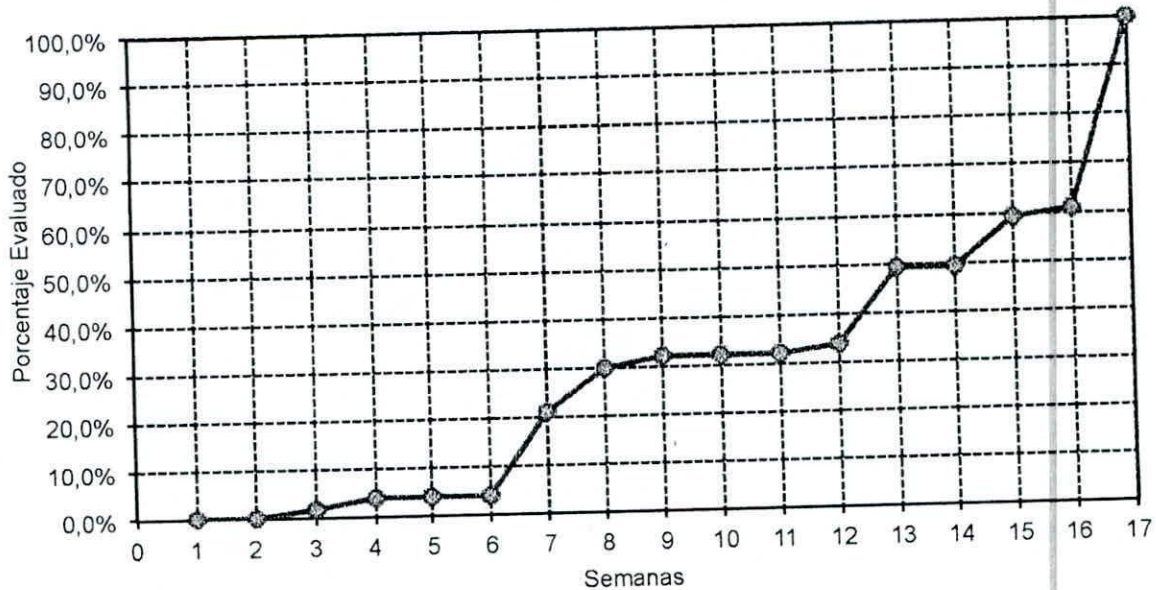


Figura 1. Variación del porcentaje evaluado Vs las semanas de clase

Bibliografía

- Beer F. P., Johnston R. (2007), *Mecánica de Materiales*. McGraw Hill. Cuarta Edición.
- Gere J. M., Timoshenko S. P. (1997), *Mecánica de Materiales*. Cuarta Edición. Internacional Thomson Editores.
- Hibbeler R. C. (2006), *Mechanics of Materials*, 6ª edición. Prentice Hall.
- NSR-10 – Sociedad Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS), (2010), Norma Colombiana de Diseño y Construcción Sismo-Resistente, AIS, Bogotá, Colombia.

Horario de Atención a Estudiantes:

- Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental- Off. ML 643
Lunes y Miércoles 2:00 p.m. – 4:00 p.m.
(Consultas fuera de este horario son bienvenidas siempre y cuando haya disponibilidad.
Por favor agendar citas por correo electrónico)

MATERIALES EN INGENIERIA CIVIL ICYA 1122
Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental
Semestre 201510

Profesor:	Fernando Ramírez R, Ph.D.
e-mail:	framirez@uniandes.edu.co
Oficina:	ML 632 Edificio Mario Laserna
Profesor:	Silvia Caro S, Ph.D.
e-mail:	scaro@uniandes.edu.co
Oficina:	ML 323 Edificio Mario Laserna
Horario de Clase:	Lunes y Miércoles 8:30 – 9:50 O_102
Horario de Atención:	Lunes y Jueves 13:00 – 14:30
Horario Laboratorio:	Sección 1: Jueves 7:00 – 8:20 ML_106 Sección 2: Jueves 8:30 – 9:50 ML_106 Sección 3: Jueves 10:00 – 11:20 ML_106 Sección 4: Viernes 7:00 – 8:20 ML_106 Sección 5: Viernes 8:30 – 9:50 ML_106 Sección 6: Viernes 10:00 – 11:20 ML_106

Descripción

En este curso se estudia el comportamiento y propiedades de materiales de construcción comúnmente usados en aplicaciones de Ingeniería Civil. Se incluyen las normas y estándares que describen estos materiales y los ensayos para determinar sus propiedades. Sesiones de laboratorio para el ensayo de materiales, preparación de informes, y presentación oral de los mismos son un componente importante del curso.

Objetivos:

Los objetivos principales de esta clase son proporcionar a los estudiantes los conceptos básicos del comportamiento de materiales convencionales y no convencionales y en especial lo relacionado con la medición de sus propiedades, control de calidad y modos de falla. Además se pretende que el estudiante desarrolle la habilidad para la preparación y presentación de informes técnicos.

- Definir y explicar los conceptos básicos de ciencia de los materiales para explicar el comportamiento macroscópico de los materiales. (a).
- Describir y explicar el comportamiento de materiales de uso común en la práctica de la ingeniería civil: acero, aluminio, concreto, madera, mampostería, pavimentos flexibles y polímeros. (a, c).
- Conducir ensayos de laboratorio para la determinación experimental de diferentes propiedades de materiales de uso común en la ingeniería civil. Incluye el uso de equipo de laboratorio y su instrumentación. (b).

Competencias:

- Capacidad de aplicar conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería. (a)
- Capacidad de diseñar y conducir experimentos, y analizar e interpretar datos. (b)
- Capacidad de diseñar un sistema, componente o proceso. (c)
- Capacidad de comunicación efectiva. (g)

Contenido:

- Ciencia de los Materiales
- Curvas Esfuerzo-Deformación
- Estado general de esfuerzos
- Teorías de Falla
- Discontinuidades geométricas
- Vibraciones
- Comportamiento de los siguientes materiales: Acero, Aluminio, Concreto, Pavimentos Asfálticos, Maderas, Mampostería, y Polímeros.

Metodología y Sistema de Evaluación

Durante las clases se desarrollarán los temas de carácter teórico previstos en el programa del curso por parte del profesor y se motivará la participación de los estudiantes mediante discusiones y/o talleres individuales o en grupo. Adicional a las clases, se tendrán sesiones de laboratorio relacionadas con los temas vistos previamente en clase para la ejecución de los diferentes ensayos de laboratorio. El propósito de estas sesiones de laboratorio es que el estudiante tenga la oportunidad de reforzar y validar los conceptos presentados en clase. Los estudiantes deberán escribir un informe de cada práctica de laboratorio en el que se resume, analice y concluya los resultados observados y medidos en cada una de estas de acuerdo a formatos que serán también discutidos en clase.

Todos los estudiantes sin excepción deben usar los siguientes elementos de protección personal durante su ingreso y estadía en el laboratorio: Casco (ANSI Industria Z89.1-2003, Tipo I), Lentes (ANSI Z87.1), y bata de laboratorio.

La adquisición de estos elementos es responsabilidad de cada estudiante. El acceso al laboratorio le será negado a los estudiantes que no usen sus elementos de protección resultando en la correspondiente falta de asistencia.

- Los informes de laboratorio, y tareas serán presentados de manera individual.
- Las tareas e informes deberán ser entregadas en la fecha y hora acordadas. Las tareas que no se entreguen de acuerdo a estas condiciones, no serán recibidas y tendrán como nota cero (0.0).
- **Los estudiantes que no asistan a las sesiones de laboratorio o lleguen tarde tendrán como nota cero (0.0) en la calificación del informe correspondiente.**
- Los estudiantes que por razones de fuerza mayor no puedan atender a las sesiones de laboratorio o exámenes deberán comunicarlo al profesor de manera previa a la realización del laboratorio o examen.
- **En los exámenes sólo podrán usarse calculadoras conocidas como “de panadería” o “cuentahuevos”.**

La calificación final del curso se asignará de acuerdo a los siguientes criterios y porcentajes:

Promedio Informes Laboratorio > 3.0 y Promedio Exámenes > 3.0	Examen Parcial	25%
	Examen Final	25%
	Informes Laboratorio	25%
	Tareas/Talleres	5%
	Proyecto Final	20%
Promedio Exámenes < 3.0 y Promedio Informes Laboratorio > 3.0	Promedio exámenes y proyecto final	95%
	Informes Laboratorio	5%
Promedio Informes Laboratorio < 3.0 y Promedio Exámenes > 3.0	Promedio exámenes y proyecto final	5%
	Informes Laboratorio	95%

Programación Exámenes:

Examen Parcial: **Marzo 9**

Examen Final: **Mayo 6** – Último día de clases del curso

Bibliografía:

No se usará un texto guía único para el curso, el material requerido será suministrado por el profesor durante el desarrollo del mismo. Sin embargo, se recomiendan los siguientes textos de consulta:

- Tecnología del concreto y del mortero, 5th Edición, Diego Sánchez de Guzmán, Bhandar Editores Ltda.
- ICONTEC, Normas Técnicas Colombianas
- Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismoresistente: NSR 10

Responsabilidades del estudiante y comentarios generales:

- Los beneficios pedagógicos de la interacción instructor-estudiante es indiscutible, por lo tanto se aconseja y espera la participación activa de los estudiantes en clase.
- Se aconseja el trabajo en grupo para la solución de problemas complejos, sin embargo, las tareas, proyectos, y exámenes deben reflejar el trabajo individual y no la copia del trabajo de otro estudiante.
- La deshonestidad académica será sancionada de acuerdo a las normas establecidas por la universidad.
- Se espera la asistencia del estudiante a todas las sesiones de clase y laboratorio, por lo tanto es su responsabilidad consultar a sus colegas por las notas y material de clase cuando no le sea posible asistir.
- Las tareas y trabajos serán aceptados única y exclusivamente en las fechas y horas establecidas.
- Basados en normas de comportamiento, no será permitido el uso de teléfonos celulares durante las clases y exámenes.

GEOMÁTICA I Universidad de los Andes

Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental

Programa del Curso

Código del curso:	ICYA-1125
Periodo:	Primer Semestre 2015 (Enero 19 – Mayo 09)
Horario magistral:	Martes y Jueves 05:00 – 06:20 pm Salón O-101 05:00 – 06:20 pm Salón O-101
Profesor:	Daniel Páez Oficina: ML744 Email: dpaez@uniandes.edu.co Celular/WhatsApp: (314-482-9263) Skype: danielpaezbarajas

Objetivos del curso

- Se espera que el estudiante comprenda y aplique los principios de medición de terrenos, y las técnicas de análisis espacial que para ella existen. Además, se busca que el estudiante tenga un criterio individual, y los utilice de la mejor forma en la recolección, análisis y representación de los datos. La finalidad de lo anterior, es llegar a entender el sistema de administración catastral, para tomar decisiones en un marco técnico, legal y profesional.

Objetivos específicos:

- Generar una visión de la geomática y su aplicación en la vida cotidiana.(Meta C ,E)
- Usar herramientas de colección, análisis y representación de la información para entender el mundo real. (Meta K)
- Proponer soluciones a problemas y representar la información a través de software especializados en el análisis espacial.(Meta E y C)
- Usar sistemas de información geográfica para representar la información y resolver problemas, con el uso de diferentes softwares especializados en el análisis espacial.(Meta A,B)
- Emplear técnicas para determinar la ubicación de coordenadas y hacer uso de ellas para georreferenciar algún punto del globo terráqueo.(Meta K)
- Entender los principios fundamentales (uso instrumentos, error de medición, técnica adecuada) para desarrollar análisis espacial de calidad.(Meta A y B)
- Identificar las limitaciones y oportunidades de acción en el marco jurídico de Colombia. (Meta E y G).

Metodología

- La **solución de problemas** constituye la base fundamental del curso. Por este motivo, la metodología de las clases consiste en una presentación breve de la teoría y la solución de ejercicios de aplicación.
- La solución de problemas requiere que el estudiante cuente con los fundamentos teóricos y conceptuales necesarios para su comprensión. Por lo tanto, **es responsabilidad del estudiante repasar los temas asignados con anterioridad** a cada una de las clases según el cronograma del curso.

Cronograma del curso

El curso se desarrollará de acuerdo al siguiente cronograma:

Semana/Fecha	Tema	Capitulo Libro	Práctica
1 19 al 23 de Enero	Introducción Catastro y administración de tierras	Paquete Fotocopias Copialina	Práctica 1: SketchUp
2 26 al 30 de Enero	Altimetría: Conceptos Básicos Altimetría: Metodologías de campo y manejo de error	Libro topo: 1, 2	Práctica 2: Catastro
3 2 al 6 de Febrero	Ángulos sus mediciones Medida de distancias	Libro topo: 3, 4	PRESENTACION PRÁCTICA 2
4 9 al 13 de Febrero	Introducción a las poligonales Coordenadas y Proyecciones	Libro topo: 4,6	Práctica 3: Altimetría
5 16 al 20 de Febrero	Poligonales Abiertas Triangulación y Replanteo	Libro topo: 4,6	PRESENTACION PRÁCTICA 3
6 23 al 27 de Febrero	Topografía de precisión	Libro topo: 9	Práctica 4: Planimetría poligonal con estación total
7 2 al 6 de Marzo	GPS Introducción	Libro topo: 7	PRESENTACION PRÁCTICA 4
Parcial 1 - Sábado 7 de Marzo 1pm-4pm			
8 9 al 13 de Marzo	Error y su manejo	Libro topo: 9	Práctica 5: Estación total
9 16 al 20 de Marzo	Introducción a SIG	Libro GIS: 1, 2, 3	PRESENTACION PRÁCTICA 5
10 23 al 27 de Marzo	SIG - Sistema de Coordenadas	Libro GIS: 1, 2, 3	Práctica 6: Escáner Láser y GPS
SEMANA DE TRABAJO INDIVIDUAL			
11 6 al 10 de Abril	SIG - Análisis Espacial	Libro GIS: 8,9	PRESENTACION PRÁCTICA 6

Salida de Campo - 10 al 12 de Abril			
12 13 al 17 de Abril	SIG - Cartografía y mapas	Libro GIS: 8,9	Práctica 7: Fotogrametría
Parcial 2 - Sábado 18 de Abril 1pm-4pm			
13 20 al 24 de Abril	SIG - DTM e hidrología	Libro GIS: 9,11	Práctica 8: SIG Vector
14 27 al 30 de Abril	SIG - Network Analyst	Libro GIS: 9,11	Práctica 9: SIG Ráster
15 4 al 8 de Mayo	Monitorias proyecto final		PRESENTACION PRÁCTICA 8 y 9

Referencias bibliográficas:

1. **Topografía:** Surveying for engineers, Fifth Edition, Editorial Palgrave Macmillan
2. **GIS:** GIS Fundamentals: A first text on Geographic Information Systems, Paul Bolstad, 4th Edition

Notas importantes:

De acuerdo al reglamento de la Universidad, los estudiantes deben tener en cuenta los siguientes puntos que serán usados para el desarrollo y evaluación del curso:

- 1) Dado que la fecha del examen final ha sido anunciada al inicio del curso (sábado 9 de Mayo), esta fecha reemplaza la fecha que sea asignada por la oficina de Registro.
- 2) Los alumnos deben ser responsables con la puntualidad, en caso de no poder asistir o tener que llegar tarde deben avisar al profesor. En todo caso se debe tener en cuenta que:
 - a) No se permite llegar tarde a clase sin una excusa válida de acuerdo al reglamento. La puerta del salón será cerrada a la hora en punto del inicio de la clase y los alumnos que lleguen tarde solo podrán ingresar 15 minutos después de iniciada la clase
 - b) El llegar tarde a las prácticas tiene la siguiente penalidad:
 - i) De 0 a 5 minutos la práctica se califica sobre 4 para el alumno
 - ii) 5 a 10 minutos la práctica se califica sobre 3 para el alumno
 - iii) Pasados 10 minutos el alumno tiene 0 en la práctica
- 3) Es responsabilidad del profesor y los monitores entregar las notas dentro de los diez (10) días hábiles siguientes a la práctica de la evaluación parcial.
- 4) Todo estudiante que desee formular un reclamo sobre las calificaciones de cualquier evaluación o sobre la nota definitiva del curso, deberá hacerlo dentro de los ocho (8) días hábiles siguientes a aquel en que se dan a conocer las calificaciones en cuestión, en los horarios de atención o con cita previa.

5) Los estudiantes deben preparar la clase antes de la magistral

Sistema de evaluación

- Si el promedio simple de parciales y el final es mayor a 3:
 - Parcial 1 20%
 - Parcial 2 20%
 - Final 20%
 - Prácticas de laboratorio 20%
 - Salida de Campo 10%
 - Proyecto final 10%
- Si el promedio simple de parciales y el final es menor a 3:
 - Parcial 1 33%
 - Parcial 2 33%
 - Final 34%

Tabla de aproximación

Para la nota final del curso se aproximara de 0.01 hacia arriba hasta un máximo de 0.5 en la definitiva. Es decir si su definitiva es 3.51 la nota final será 4.0. La única excepción es cuando la definitiva este entre 2.51-2.99, la nota será 2.5. Para ganar esta aproximación los estudiantes deberán aprobar un mínimo de quices durante el curso, de lo contrario no habrá aproximación.

Laboratorios

Los laboratorios son el refuerzo práctico de la clase magistral, estos estos están compuestos de:

- Una clase donde los estudiantes tienen el tiempo para realizar la práctica
- Una clase de presentaciones donde los estudiantes exponen sus resultados. Además al final los monitores resolverán dudas sobre la práctica.

La entrega de la práctica se hace en físico y mediante SICUA (los días de presentación 2 horas antes a la sección de laboratorio). La persona quien presenta se escoge al azar y la nota de esa persona es para todos.

1. **No** se aceptan trabajos tarde.
2. **No** se aceptan trabajos en formatos distintos a los de la práctica.
3. **No** se aceptan trabajos que no abran o incompletos, los estudiantes deben verificar esto.

Horarios Atención y reclamos

Coordinador:

- Orlando Clavijo (oe.clavijo911@uniandes.edu.co) Disponible siempre en el ML 126 o con cita previa. Cualquier cosa no duden en contactarme al 3132476753

Monitores:

Los siguientes son los horarios de atención de los monitores en el ML126:

- Juliana Cala (ja.cala2353@uniandes.edu.co): Lunes 11:30-12:30 pm
- Marianna Díaz (m.diaz971@uniandes.edu.co): Jueves 10:00-11:00 am
- Rafael Franco (rm.franco1892@uniandes.edu.co): Miércoles de 9:00-10:00 am
- Lina González (lm.gonzalez2483@uniandes.edu.co): Martes de 4:00-5:00 pm
- Carlos Rivera (ca.rivera10@uniandes.edu.co): Martes de 8:30-9:30 am
- David Paris (d.paris10@uniandes.edu.co): Lunes 10:30-11:30 am
- Vanessa Amorocho (sv.amorocho2896@uniandes.edu.co): Martes de 2:00-3:00 pm

GEOMÁTICA I Universidad de los Andes

Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental

Programa del Curso

Código del curso:	ICYA-1125 (3 créditos)
Periodo:	Primer Semestre 2015 (Enero 19 – Mayo 09)
Horario magistral:	Martes y Jueves 05:00 – 06:20 pm Salón ML-617 05:00 – 06:20 pm Salón ML-617
Profesor:	Cesar Arango Gómez Email: (c.arango954@uniandes.edu.co) Celular/WhatsApp: (300-618-3078) Skype: cesarangomez

Objetivos del curso

- Se espera que el estudiante comprenda y aplique los principios de medición de terrenos, y las técnicas de análisis espacial que para ella existen. Además, se busca que el estudiante tenga un criterio individual, y los utilice de la mejor forma en la recolección, análisis y representación de los datos. La finalidad de lo anterior, es llegar a entender el sistema de administración catastral, para tomar decisiones en un marco técnico, legal y profesional.

Objetivos específicos:

- Generar una visión de la geomática y su aplicación en la vida cotidiana.(Meta C ,E)
- Usar herramientas de colección, análisis y representación de la información para entender el mundo real. (Meta K)
- Proponer soluciones a problemas y representar la información a través de software especializados en el análisis espacial.(Meta E y C)
- Usar sistemas de información geográfica para representar la información y resolver problemas, con el uso de diferentes softwares especializados en el análisis espacial.(Meta A,B)
- Emplear técnicas para determinar la ubicación de coordenadas y hacer uso de ellas para georreferenciar algún punto del globo terráqueo.(Meta K)
- Entender los principios fundamentales (uso instrumentos, error de medición, técnica adecuada) para desarrollar análisis espacial de calidad.(Meta A y B)
- Identificar las limitaciones y oportunidades de acción en el marco jurídico de Colombia. (Meta E y G).

Metodología

- La **solución de problemas** constituye la base fundamental del curso. Por este motivo, la metodología de las clases consiste en una presentación breve de la teoría y la solución de ejercicios de aplicación.
- La solución de problemas requiere que el estudiante cuente con los fundamentos teóricos y conceptuales necesarios para su comprensión. Por lo tanto, **es responsabilidad del estudiante repasar los temas asignados con anterioridad** a cada una de las clases según el cronograma del curso.

Cronograma del curso

El curso se desarrollará de acuerdo al siguiente cronograma:

Semana/Fecha	Tema	Capitulo Libro	Práctica
1 19 al 23 de Enero	Introducción Catastro y administración de tierras	Paquete Fotocopias Copialina	Práctica 1: SketchUp
2 26 al 30 de Enero	Altimetría: Conceptos Básicos Altimetría: Metodologías de campo y manejo de error	Libro topo: 1, 2	Práctica 2: Catastro
3 2 al 6 de Febrero	Ángulos sus mediciones Medida de distancias	Libro topo: 3, 4	PRESENTACION PRÁCTICA 2
4 9 al 13 de Febrero	Introducción a las poligonales Coordenadas y Proyecciones	Libro topo: 4,6	Práctica 3: Altimetría
5 16 al 20 de Febrero	Poligonales Abiertas Triangulación y Replanteo	Libro topo: 4,6	PRESENTACION PRÁCTICA 3
6 23 al 27 de Febrero	Topografía de precisión	Libro topo: 9	Práctica 4: Planimetría poligonal con estación total
7 2 al 6 de Marzo	GPS Introducción	Libro topo: 7	PRESENTACION PRÁCTICA 4
Parcial 1 - Sábado 7 de Marzo 1pm-4pm			
8 9 al 13 de Marzo	Error y su manejo	Libro topo: 9	Práctica 5: Estación total
9 16 al 20 de Marzo	Introducción a SIG	Libro GIS: 1, 2, 3	PRESENTACION PRÁCTICA 5
10 23 al 27 de Marzo	SIG - Sistema de Coordenadas	Libro GIS: 1, 2, 3	Práctica 6: Escáner Láser y GPS
SEMANA DE TRABAJO INDIVIDUAL			
11 6 al 10 de Abril	SIG - Análisis Espacial	Libro GIS: 8,9	PRESENTACION PRÁCTICA 6

Salida de Campo - 10 al 12 de Abril			
12 13 al 17 de Abril	SIG - Cartografía y mapas	Libro GIS: 8,9	Práctica 7: Fotogrametría
Parcial 2 - Sábado 18 de Abril 1pm-4pm			
13 20 al 24 de Abril	SIG - DTM e hidrología	Libro GIS: 9,11	Práctica 8: SIG Vector
14 27 al 30 de Abril	SIG - Network Analyst	Libro GIS: 9,11	Práctica 9: SIG Ráster
15 4 al 8 de Mayo	Monitorias proyecto final		PRESENTACION PRÁCTICA 8 y 9

Referencias bibliográficas:

1. **Topografía:** Surveying for engineers, Fifth Edition, Editorial Palgrave Macmillan
2. **GIS:** GIS Fundamentals: A first text on Geographic Information Systems, Paul Bolstad, 4th Edition

Notas importantes:

De acuerdo al reglamento de la Universidad, los estudiantes deben tener en cuenta los siguientes puntos que serán usados para el desarrollo y evaluación del curso:

- 1) Dado que la fecha del examen final ha sido anunciada al inicio del curso (sábado 9 de Mayo), esta fecha reemplaza la fecha que sea asignada por la oficina de Registro.
- 2) Los alumnos deben ser responsables con la puntualidad, en caso de no poder asistir o tener que llegar tarde deben avisar al profesor. En todo caso se debe tener en cuenta que:
 - a) No se permite llegar tarde a clase sin una excusa válida de acuerdo al reglamento. La puerta del salón será cerrada a la hora en punto del inicio de la clase y los alumnos que lleguen tarde solo podrán ingresar 15 minutos después de iniciada la clase
 - b) El llegar tarde a las prácticas tiene la siguiente penalidad:
 - i) De 0 a 5 minutos la práctica se califica sobre 4 para el alumno
 - ii) 5 a 10 minutos la práctica se califica sobre 3 para el alumno
 - iii) Pasados 10 minutos el alumno tiene 0 en la práctica
- 3) Es responsabilidad del profesor y los monitores entregar las notas dentro de los diez (10) días hábiles siguientes a la práctica de la evaluación parcial.
- 4) Todo estudiante que desee formular un reclamo sobre las calificaciones de cualquier evaluación o sobre la nota definitiva del curso, deberá hacerlo dentro de los ocho (8) días hábiles siguientes a aquel en que se dan a conocer las calificaciones en cuestión, en los horarios de atención o con cita previa.

5) Los estudiantes deben preparar la clase antes de la magistral

Sistema de evaluación

- Si el promedio simple de parciales y el final es mayor a 3:
 - Parcial 1 20%
 - Parcial 2 20%
 - Final 20%
 - Prácticas de laboratorio 20%
 - Salida de Campo 10%
 - Proyecto final 10%
- Si el promedio simple de parciales y el final es menor a 3:
 - Parcial 1 33%
 - Parcial 2 33%
 - Final 34%

Tabla de aproximación

Para la nota final del curso se aproximara de 0.01 hacia arriba hasta un máximo de 0.5 en la definitiva. Es decir si su definitiva es 3.51 la nota final será 4.0. La única excepción es cuando la definitiva este entre 2.51-2.99, la nota será 2.5. Para ganar esta aproximación los estudiantes deberán aprobar un mínimo de quices durante el curso, de lo contrario no habrá aproximación.

Laboratorios

Los laboratorios son el refuerzo práctico de la clase magistral, estos estos están compuestos de:

- Una clase donde los estudiantes tienen el tiempo para realizar la práctica
- Una clase de presentaciones donde los estudiantes exponen sus resultados. Además al final los monitores resolverán dudas sobre la práctica.

La entrega de la práctica se hace en físico y mediante SICUA (los días de presentación 2 horas antes a la sección de laboratorio). La persona quien presenta se escoge al azar y la nota de esa persona es para todos.

1. **No** se aceptan trabajos tarde.
2. **No** se aceptan trabajos en formatos distintos a los de la práctica.
3. **No** se aceptan trabajos que no abran o incompletos, los estudiantes deben verificar esto.

Horarios Atención y reclamos

Coordinador:

- Orlando Clavijo (oe.clavijo911@uniandes.edu.co) Disponible siempre en el ML 126 o con cita previa. Cualquier cosa no duden en contactarme al 3132476753

Monitores:

Los siguientes son los horarios de atención de los monitores en el ML126:

- Juliana Cala (ja.cala2353@uniandes.edu.co): Lunes 11:30-12:30 pm
- Marianna Díaz (m.diaz971@uniandes.edu.co): Jueves 10:00-11:00 am
- Rafael Franco (rm.franco1892@uniandes.edu.co): Miércoles de 9:00-10:00 am
- Lina González (lm.gonzalez2483@uniandes.edu.co): Martes de 4:00-5:00 pm
- Carlos Rivera (ca.rivera10@uniandes.edu.co): Martes de 8:30-9:30 am
- David Paris (d.paris10@uniandes.edu.co): Lunes 10:30-11:30 am
- Vanessa Amorocho (sv.amorocho2896@uniandes.edu.co): Martes de 2:00-3:00 pm



UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE INGENIERIA
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

Grandes Proyectos en la Historia de la Humanidad –ICYA1200A CBUA
Primer semestre de 2015
WW 102
Martes y Viernes 3 y 30 a 5 pm
ZZ 103 Martes
OO-105 Viernes

PROGRAMA DEL CURSO

Profesor

Hernando Vargas Caicedo, Ingeniero Civil, Universidad de los Andes
S.M Arch. S (Science Master in Architecture Studies) y MCP (Master of City Planning)
MIT
Profesor Titular, Departamento de Arquitectura y Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental.
hvargas@uniandes.edu.co

Presentación

La construcción de grandes proyectos constituye una de las más importantes manifestaciones en la historia. En su creación y desarrollo han sido críticos la configuración y ajuste de medios de adaptación a distintos contextos, lo que los hace significativos para las distintas disciplinas.

Este curso es el resultado de trabajos y cursos en las áreas de historia y teoría de la arquitectura, infraestructura urbana, procesos de asentamiento y evolución urbana, historia de la técnica constructiva, gerencia de la construcción, estructuras y materiales.

La discusión sobre la evolución de la construcción apoya la formación de un contexto interdisciplinario en el que se plantea la interrelación entre pensamiento y técnica a lo largo de tiempos y espacios.

Objetivos

Desarrollar una visión crítica de la evolución paralela de las ideas y las técnicas alrededor de los casos de grandes proyectos y conjuntos de proyectos en distintas fases de su desarrollo. Integrar referentes de varias disciplinas para apoyar una exploración de las relaciones entre construcción y sociedad a través de vínculos suscitados en textos y casos de distintos tiempos y áreas de conocimiento.

Estimular la actitud inquisitiva sobre la historia técnica y de construcción de grandes proyectos, a través de conferencias dadas por expertos en diferentes temas y soportadas por

lecturas, trabajos investigativos, visitas técnicas y foros que confronten el problema de la multiplicidad de elementos de juicio para la realización de proyectos y valoración en el largo plazo.

Evaluaciones y Metodología

El desempeño de los estudiantes será evaluado mediante las siguientes actividades:

Examen I	20%
Examen II	20%
Examen III	20%
Visita técnica	10%
Foro	30% (distribuido como se muestra a continuación)
Foro Virtual	30%
Foro Presencial	45%
Informe final	15%
Autoevaluación	10%

Los **exámenes** evaluarán la asimilación y análisis crítico de las ideas principales sobre los temas desarrollados en las presentaciones de cada clase. Las lecturas de materiales recomendados en este programa para cada parte del curso serán un apoyo importante para la contextualización por el estudiante del material expuesto en clase. El material de cada presentación estará dispuesto en SICUA para consulta. Adicionalmente, con el apoyo de los monitores, se determinará sitio de fotocopiado para acceso a las lecturas temáticas.

Se tiene planeado realizar **visita técnica** a proyecto, que será programada durante las primeras 3 semanas del curso. Debido al número de estudiantes del curso, estas visitas se realizarán el día sábado. Una vez realizada cada visita, se debe presentar un informe individual (máximo 5 páginas, sin incluir figuras y tablas) **el jueves siguiente** a la visita que deberá incluir por lo menos los siguientes puntos:

- Propósitos, objetivos del proyecto, necesidades atendidas.
- Limitaciones, restricciones por tenerse en cuenta en su desarrollo.
- Recursos tecnológicos, organizacionales, de conocimiento disponibles requeridos para la concepción y ejecución de solución al problema planteado del proyecto.
- Descripción de los impactos del proyecto (ambientales, sociales, económicos, culturales) y sus implicaciones.

Cada **informe** deberá ser presentado en grupos de máximo cuatro estudiantes. Se permite la consulta de otras fuentes (internet, libros, prensa, etc) para complementar la información adquirida durante la visita. Los informes deberán citar las fuentes bibliográficas de consulta de acuerdo con el documento: "*Pautas para citar textos y hacer listas de referencias según las normas de la American Psychological Association -APA-*" elaborado por la Decanatura de Bienestar Universitario. En el caso de que dos o más estudiantes presenten información igual en los informes, su nota será cero (0.0) y se tendrá sanción disciplinaria.

Los **foros** serán cuatro sesiones consecutivas al final del curso en las que todos los estudiantes deben participar. Alrededor de materiales documentales que se pondrán a disposición de todo el curso via Sicua a lo largo del semestre sobre un gran proyecto en Colombia, se establecerá un

contexto de partida para analizar la extensión y complejidad de su desarrollo, la multiplicidad de actores y momentos que demanda el mapa de sus distintos procesos de realización, las limitaciones y potenciales que ofrece, las decisiones que deben cumplirse por actores y organizaciones. El curso será dividido anticipadamente por el profesor en varios grupos que representarán a lo largo de las sesiones el papel que distintos intereses pueden tener en el proyecto para estudiar, articular, proponer, negociar y hacer seguimiento al proceso del mismo en forma. Para las principales fases del proceso general del proyecto, en cada sesión del foro, con la moderación del profesor, los distintos grupos de interés representados por cada grupo de estudiantes actuarán explicando y defendiendo sus objetivos frente a los demás de modo que el curso del proyecto. Se evaluará la participación, investigación, consistencia grupal y argumental y liderazgo que cada grupo demuestre en las sesiones.

		1. Introducción	
1	Martes 20 Enero	Introducción	Hernando Vargas
2. Grandes proyectos en civilizaciones antiguas			
2	Viernes 23 Enero	Técnicas prehistóricas	Hernando Vargas
3	Martes 27 Enero	Egipto	Hernando Vargas
4	Viernes 30 Enero	Mesopotamia, Grecia y Roma	Hernando Vargas
5	Martes 3 Febrero	Medioevo y Renacimiento	Hernando Vargas
6	Viernes 6 Febrero	América precolombina	Hernando Vargas
7	Martes 10 Febrero	EXAMEN 1 (Cap. 1 y 2)	
3. Materiales de construcción y códigos			
8	Viernes 13 Febrero	Materiales sostenibles	Invitado
9	Martes 17 Febrero	Concreto y acero	Hernando Vargas
10	Viernes 20 Febrero	Carreteras	Invitado
11	Martes 24 Febrero	Códigos de diseños y construcción	Invitado
4. Gerencia de proyectos			
12	Viernes 27 Febrero	Introducción a la Gerencia de Proyectos	Hernando Vargas
13	Martes 3 Marzo	Ferrocarriles	Hernando Vargas
14	Viernes 6 Marzo	Transporte urbano	Invitado
5. Proyectos de infraestructura vial			
15	Martes 10 Marzo	Túneles	Invitado
16	Viernes 13 Marzo	Puertos	Hernando Vargas
17	Martes 17 Marzo	Semana de trabajo individual	
18	Viernes 20 Marzo	Semana de trabajo individual	
19	Martes 24 Marzo	EXAMEN 2 (Cap. 3 y 4)	
20	Viernes 27 Marzo	Puentes	Invitado
6. Otros proyectos			
21	Martes 7 Abril	Rascacielos y megalópolis	Hernando Vargas
22	Viernes 10 Abril	Los grandes canales Suez, Panamá	Hernando Vargas
23	Martes 14 Abril	Amenazas y Riesgos Naturales	Invitado
24	Viernes 17 Abril	Comunicaciones	Invitado
26	Martes 21 Abril	EXAMEN 3 (Cap. 5 y 6)	
27	Viernes 24 Abril	FORO	
28	Martes 28 Abril		
29	Martes 5 de Mayo		
30	Viernes 8 de Mayo		

Horario de atención a estudiantes

El horario de atención será en ML 436 Edificio Mario Laserna, Viernes 1 pm, previa solicitud por correo electrónico. (Consultas fuera de este horario son bienvenidas siempre y cuando haya disponibilidad).

REFERENCIAS

A. TEXTOS BÁSICOS

(Para grupos de lectura sugerida como apoyo para comprobaciones, según escogencias del estudiante)

Davidson, Frank y Brooke, Kathleen

Building the World:

An Encyclopaedia of the Great Engineering Projects in History (2 tomos)

Greenwood Press, 2006

Salvadori, Mario

Why Buildings Stand Up: The Strength of Architecture

W. W. Norton, 1990

Picon, Antoine (ed)

L'Art de l'ingénieur: Constructeur, Entrepreneur, Inventeur

Le Moniteur, 1997

Cowan, Henry J

The Master Builders: A History of Structural and Environmental Design From Ancient Egypt to the XIXth Century

Krieger, 1985

Bernal, John D.

Historia Social de la Ciencia

Volumen 1 La Ciencia en la Historia

Peninsula, 1989

Derry, T.K. y Williams, Trevor

Historia de la Tecnología

Vol. 1 Desde la Antigüedad hasta 1750

Vol. 2 Desde 1750 hasta 1900

Siglo XXI, 1979

Kirby, Richard et al

Engineering History

McGraw Hill, 1956

Kranzberg, Melvin y Pursell, Carroll W (eds)

Historia de la tecnología: la técnica en Occidente de la Prehistoria a 1900,

Vols 1 y 2

G. Gili, 1981

Peters, Tom Frank

Building the Nineteenth Century

MIT Press, 1996

Moholy-Nagy, Sibyl

Urbanismo y Sociedad: Historia ilustrada de la evolución de la ciudad

Blume, 1970

Koolhaas, Rem (dir)

Harvard Design School Guide to Shopping

Taschen, 2001

Le Gates, Richard y Stout, Frederick (eds)

The City Reader

Routledge, 1997

Leonhardt, Fritz

Bridges: Aesthetics and Design

The Architectural Press, 1982

B) Bibliografía complementaria: (Materiales principales de referencia)

Gille, Bertrand

Introducción a la historia de las técnicas

Crítica/Marcombo, 1993

Armstrong, W.H.G.

A Social History of Engineering

Faber and Faber, 1976

Zapatero, Juan Manuel

restauración
Viuda de C. Bermejo, 1969

Conrads, Ulrich
Programas y manifiestos de la arquitectura del siglo XX
Lumen, 1973

Gille, Bertrand
Introducción a la historia de las técnicas
Marcombo, 1999

C) Bibliografía por períodos y contextos principales

Gimpel, Jean
The Cathedral Builders (1961)
Harper, 1992

Mark, Robert
Experiment in Gothic Structure
MIT Press, 1982

Goldwithe, Richard
The Building of Renaissance Florence: An Economic and Social History
Johns Hopkins, 1985

Gille, Bertrand
Les ingenieurs de la Renaissance
Hermann, 1964

Jensen, Martin
Engineering and Technology 1650-1750
Dover, 2002

D) Bibliografía específica de referencia

Leonhardt, Fritz
Bridges: Aesthetic and Design
The Architectural Press, 1982

Binnie, Geoffrey
Great American Bridges and Dams
The Preservation Press, 1988

Golze, Alfred (ed)
Handbook of Dam Engineering
Van Nostrand Reinhold, 1977

E) Trabajos monográficos sobre constructores y científicos

Argan, Giulio Carlo
Brunelleschi (1377-1446)
Macula, 1981

Hemleben, Johannes
Galileo (1564-1642)
Salvat, 1985

Pearce, Rhoda M
Thomas Telford: An illustrated life of Thomas Telford 1757-1834
Lifelines, Shire, 1987

Tames, Richard
Isambard Kingdom Brunel: An illustrated life of Isambard Kingdom Brunel 1806-1859
Lifelines, Shire, 1988

Lemoine, Bertrand
Gustave Eiffel
Akal, 2002

Echeverri, Hernán
José María Villa
Imprenta Departamental, 1954

Billington, David P
Robert Maillart: Builder, Designer and Artist
Cambridge University Press, 1997

Faber, Colin
Candela: The Shell Builder
Reinhold, 1963

Gregotti, Vittorio
Renzo Piano and the Building Workshop: Obras y proyectos 1971-1989
G. Gili, 1990

Blaser, Werner (ed)
Santiago Calatrava
G. Gili, 1989

Anderson, Stanford (ed)
Eladio Dieste: Innovation in structural art
Princeton Architectural Press, 2004

Carbonell, Galaor (ed)
Alvaro Ortega: Prearquitectura del bienestar
Escala, 1989

Perry, Oliverio (ed)
Cuéllar, Serrano, Gómez y Cia Ltda. 1933-1958
Oliverio Perry, 1958

Latorrace, Giancarlo (ed)
Joao Filgueiras Lima (Lelé)
Blau, 2000

Varini, Claudio
Domenico Parma
U. Piloto, 2004

F) Trabajos monográficos sobre obras

Parrot, André
La Torre de Babel
Garriga, 1982

Parrot, André
El Templo de Jerusalem
Garriga, 1962

Frontin (c. 97 DC)
Frontinus
Les aqueducts de la ville de Rome
Les Belles Lettres, 1961

Mark, Robert and Calmak, Mehmet (eds)
Haghia Sophia from the Era of Justinian to the Present
Cambridge, 1992

La Gran Muralla y el Palacio Imperial
Ediciones en Lenguas Extranjeras, 1990

Rockwell, Anna F.
Filippo's Dome
Macmillan, 1967

Di Stefano
Lacupola di San Pietro: Storia ella costruzione e degli restauri
Edizioni Scientifiche Italiane, s.f.

McKean, Jonh
Crystal Palace: Joseph Paxton and Charles Fox
Phaidon, 1994

St. George, Judith
The Brooklyn Bridge: They Said it Couldn't Be Built
G.P. Putnam's Sons, 1982

Longfield, Charles Robert

The Leseeps of Suez: The Man and His Times
Harper, 1956

Keller, Ulrich
The Building of the Panama Canal in Historic Photographs
Dover, 1983

Willis, Carroll (ed)
Building the Empire State
W.W. Norton, 1998

Lemoine, Bertrand
Sous la manche, Le Tunnel
Gallimard, 1994

G) Textos de científicos, ingenieros, arquitectos, diseñadores, constructores

Galilei, Galileo
Concerning the Two Sciences
Vol 28. Encyclopaedia Britannica, Great Books, 1952

Marrey, B (ed)
Ecrits d'Ingenieurs
Editions du Linteau, 1993

Torroja Miret, Eduardo
Razón y ser de los tipos estructurales
IET, 1984

Dieste, Eladio
Arquitectura y construcción
La invención inevitable
Técnica y subdesarrollo
La conciencia de la forma
Arte, pueblo, tecnocracia
en Dieste, Eladio: La estructura cerámica
Carbonell, Galaor (ed)
Escala, 1987

H) Referencias generales sobre historia de la tecnología

Usher, Abbot Payson
Historia de las invenciones mecánicas
FCE, 1941

Rossi, Paolo
Los filósofos y las máquinas
Labor, 1966

Burke, James
Connections
Little Brown, 1978

Petroski, Henry
To Engineer is Human: The Role of Failure in Successful Design
Vintage, 1992

I) Referencias sobre historia de la técnica relativa a Colombia

ICAH
Caminos precolombinos: las vías, los ingenieros y los viajeros
ICAH, Mincultura, 2000

Patiño, Victor Manuel
Historia de la cultura material en la América Equinoccial
Vol 3 Vías; Vol 5 Tecnología
Instituto Caro y Cuervo, 1990-1993

Hartwig, Richard
Roads to reason: Transportation, administration and rationality in Colombia
University of Pittsburgh, 1983

LECTURAS SUGERIDAS DE APOYO

Parte 1 Temas: Técnicas prehistóricas, Egipto, Mesopotamia, Grecia, Roma

<p>Davidson, Frank y Brooke, Kathleen Building the World: An Encyclopaedia of the Great Engineering Projects in History Greenwood Press, 2006 (apartes entre p 1 y 128) <i>1. Solomon's Temple; 2. The Founding of Cyrene. 3. The Aqueducts of Rome. 4. The Grand Canal. 6. The Founding of Baghdad. 7. Charlemagne's Works. 8. London Bridge. 10. The Taj Mahal. 11. Canal des deux mers.</i></p>	<p>Kranzberg, Melvin y Pursell, Carroll W (eds) Historia de la tecnología: la técnica en Occidente de la Prehistoria a 1900, Vols 1 y 2 G. Gili, 1981 <i>2. Los inicios de la tecnología y el hombre, por RJ Forbes, pp 21 a 37 3. Tecnología mesopotámica y egipcia, por RJ Forbes, pp 38 a 59</i></p>
<p>Kirby, Richard et al Engineering in History McGraw Hill, 1956 C1 <i>Orígenes</i>, p 1-5 C2 <i>Sociedad urbana</i>, p 6-35 C3 <i>Ingeniería griega</i>, p 36.54 C4 <i>Civilización imperial</i>, p 56-94</p>	<p>Cowan, Henry J The Master Builders: A History of Structural and Environmental Design From Ancient Egypt to the XIXth Century Krieger, 1985 C2 <i>Roman and Greek Books Relevant to Building Science</i>, pp 9-22 C3 <i>Structure in the Ancient World</i>, pp 25-76 C4 <i>Materials and environment in Rome</i>, pp 77-92</p>

Parte 2 Temas: Materiales, Gerencia de Proyectos, Canales, Ferrocarriles, Túneles, Puentes, Carreteras,

<p>Salvadori, Mario Why Buildings Stand Up: The Strength of Architecture WW Norton, 1990 C1 <i>Structures</i>, p 17-26 C2 <i>The Pyramids</i>, p27-42 C3 <i>Loads</i>, p 43-58 C4 <i>Materials</i>, p 59-71 C5 <i>Beams and Columns</i>, p72-89</p>	<p>Salvadori, Mario Why Buildings Stand Up: The Strength of Architecture WW Norton, 1990 C7 <i>Skyscrapers</i>, p 107-125 C8 <i>The Eiffel Tower</i>, p 126-143 C9 <i>Bridges</i>, p 144-164</p>
<p>Kirby, Richard et al</p>	<p>Derry, TK y Williams Trevor I.</p>

<p>McGraw Hill, 1956 C 13 <i>Sanitary and Hydraulic Engineering</i>, pp 426-463 C14 <i>Construction</i>, pp 464-494</p>	<p>Volumen 3. Desde 1750 hasta 1900 Siglo XXI, 1977 13. <i>El transporte moderno</i> pp 529 a 585</p>
<p>Kranzberg, Melvin y Pursell, Carroll W (eds) Historia de la tecnología: la técnica en Occidente de la Prehistoria a 1900, Vols 1 y 2 G. Gili, 1981 <i>El transporte y la construcción, 1300-1800. El ascenso de la moderna ingeniería civil</i>, por James Kip Finch, pp 209 a 240 <i>Locomotoras, ferrocarriles y buques de vapor</i>, por Roger Burlingtone, pp 474 a 487</p>	<p>Leonhardt, Fritz Bridges: Aesthetics and Design The Architectural Press, 1982 <i>The basics of aesthetics</i>, pp 11 a 31 <i>How a bridge is designed?</i>, pp 32 a 34</p>
<p>Peters, Tom F Building the Nineteenth Century MIT Press, 1996 <i>Creating the Modern World through Communication, Commerce and Progress</i>, pp 3 a 34 <i>Worlds Apart: From the Thames to the Mont Cenis Tunnel</i>, pp 101 a 158 <i>The Transition and the Catalyst: The Comway and Britannia Bridges and the Suez Canal</i>, pp 159 a 204</p>	

Parte 3 Temas: Presas, Canales, Rascacielos y Megalópolis, Comunicaciones, Generación de energía

<p>Kranzberg, Melvin y Pursell, Carroll W (eds) Historia de la tecnología: la técnica en Occidente de la Prehistoria a 1900, Vols 1 y 2 G. Gili, 1981 <i>Edificios y construcción 1880-1900</i>, por Carl W. Condit, pp 671 a 688</p>	<p>Peters, Tom F Building the Nineteenth Century MIT Press, 1996 <i>The Crystal Palace</i>, pp 226 a 253 <i>The Tallest Tower and the Biggest Shed</i>, pp 262 a 280 <i>Panama: A New Order of Magnitude Demands Novel Organization</i>, pp 295 a 336.</p>
<p>Le Gates, Richard y Stout, Frederick (eds) The City Reader Routledge, 1997 Davis, Kingsley <i>The Urbanization of the Human Population</i>, pp 1 a 14 V. Gordon Childe <i>The Urban Revolution</i>, pp 20 a 30 Castells, Manuel y Hall, Peter <i>Technopoles: Mines and Foundries of the Informational Economy</i>, pp 475 a 483 Fishman, Robert</p>	<p>Koolhaas, Rem (dir) Harvard Design School Guide to Shopping Taschen, 2001 Evolution, pp 28 a 91</p>

Beyond Suburbia: The Rise of the Technoburb, pp 484 a 492

Davidson, Frank y Brooke, Kathleen
**Building the World:
An Encyclopaedia of the Great
Engineering Projects in History** (2 tomos)
Greenwood Press, 2006
*The Itaipu Hydroelectric Power Project
Brazil-Paraguay*
The Grand Canal, China
The Aqueducts of Rome
*Protective Dykes and Land Reclamation, The
Netherlands*
The Canal des Deux Mers, France
The Founding of St Petersburg, Russia
The Erie Canal, United States
The Colorado River and Hoover Dam, USA
The Tennessee Valley Authority, USA
*The Manhattan Project and the Atomic
Energy Act, USA*
NASA and the Apollo Program, USA
*The Communication Satellite COMSAT,
USA*
Channel Tunnel, France UKSematech, USA

Parte 4 General: Grandes proyectos en Colombia

Vargas, Hernando

Visión y voluntad. Episodios de Ingeniería

Panamericana, 2012

Disponible en <http://issuu.com/concol/docs/libroconcol>

Transformación: Ingeniería y técnica en América Latina, pp 11-36

Conectar a Colombia: mulas, ríos y caminos 1823-1954, pp 37-66

Infraestructura urbana: historias de grandes cambios en Colombia, pp 67-100

Puntos, líneas y mallas: momentos en la intervención del territorio, pp 101-126

Vargas, Hernando et al

Foro Requisitos para realizar grandes proyectos de infraestructura en Colombia

Revista de Ingeniería Uniandes, 4 de noviembre de 2010

Disponible em <https://revistaing.uniandes.edu.co/index.php?l=en&idr=42>

Vargas, Hernando

Requisitos para realizar grandes proyectos de infraestructura en Colombia

Benavides, Juan

Public contracts and institutional weaknesses in infrastructure in Colombia

Roa, Néstor

Transportation Megaprojects: Institutions, Policy, and Technical Resource Management

Mier, Patricia

Risks, identification, distribution, and mitigation in State contracts

Serrano, Javier

Lara, Ricardo

Policies for Attracting Public Infrastructure Investment. An Assessment of Current and Future Development

Parte 5 General

Carhcart, R.R, Badescu, Viorel, Radhakrishnan, Ramesh

Macro-engineers' dreams

2006

pdf

Chapter 1: Space Age Electronic Geography

Chapter 2: A World in a Glowing Ball

Chapter 3: Earth's Societal Core Macroprojects

Chapter 4: Earth Rebuilt

Chapter 5: Re-Macroengineering Regions

Chapter 6: Geo-Economics and Macroprojects

Chapter 7: 21st Century ATLANTROPA

Chapter 8: Indian Ocean Rim Macro-Management

Chapter 9: What Is Earth's Worth?

TRANSPORTE URBANO SOSTENIBLE

ICYA 1500B

I Semestre de 2015

Profesores:

Nombre	Correo electrónico	Oficina	Horario de atención
Maria Carolina Lecompte (coordinador)	mc.lecompte@uniandes.edu.co	ML-650	Coordinar por correo
Juan Pablo Bocarejo	jbocarej@uniandes.edu.co	ML-634	Martes 11:00am a 12:30 pm

Horario: Miércoles y Viernes 11:30am a 12:50pm**Salón:** O - 204**Introducción:**

La vida en las ciudades modernas es imposible sin un sistema de transporte. Para trabajar, estudiar, divertirse o cualquier otra actividad es necesario transportarse. El transporte facilita el desarrollo económico, social y cultural de las ciudades, haciendo que cada ciudad tenga características especiales marcadas por sus sistemas de transporte. Al mismo tiempo, el transporte tiene impactos negativos como la congestión, la accidentalidad y la contaminación. En un marco de crecimiento acelerado de la población urbana en Colombia y el mundo, el transporte urbano cobra inmensa relevancia dentro del paradigma actual del desarrollo sostenible y se convierte vital que los usuarios del sistema, sus planificadores y operadores, tomen conciencia de cómo sus decisiones de transporte impactan la sociedad.

Objetivo general:

El curso busca que el estudiante comprenda la problemática actual del transporte urbano dentro del paradigma de sostenibilidad en sus dimensiones económica, ambiental y social, reconociendo la necesidad de analizar, evaluar, argumentar y pensar críticamente sobre las acciones, políticas o proyectos relacionados con transporte urbano en estas tres dimensiones para garantizar su conveniencia. Esto implica una aproximación multidisciplinaria al análisis del transporte urbano que permita identificar elementos precisos y pertinentes a cada dimensión.

Objetivos específicos:

Al finalizar el curso, el estudiante estará en capacidad de:

- Comprender que los sistemas de transporte influyen el crecimiento de las ciudades y a su vez el crecimiento de las ciudades determina el desarrollo de sus sistemas de transporte.

- Comprender que los principales efectos del transporte en el entorno urbano implican grandes amenazas y oportunidades para el desarrollo sostenible de las ciudades en sus dimensiones económica, ambiental y social.
- Comprender que, de acuerdo a sus características particulares, los diferentes modos de transporte presentan ventajas y desventajas para el desarrollo sostenible de las ciudades.
- Comprender que las diferentes aproximaciones para solucionar problemas relacionados al transporte urbano permiten plantear estrategias de solución integrales.
- Comprender que las diferentes ciudades del mundo han tratado de enfrentar los problemas relacionados al transporte urbano de forma diferente de acuerdo a sus condiciones particulares.
- Analizar críticamente y evaluar acciones, políticas o proyectos relacionados con transporte urbano a partir de su efecto en las dimensiones económica, ambiental y social de la sostenibilidad.
- Producir textos escritos que demuestren competencias de indagación, análisis, argumentación, reflexión y pensamiento crítico sobre temas de transporte urbano.

Metodología y contenido:

La metodología del curso se basa en sesiones de clase por parte de los profesores del curso, charlas de conferencistas invitados, lecturas que refuerzan y complementan lo visto en las sesiones de clase y actividades de evaluación que permiten al estudiante y profesor reconocer que se han alcanzado los objetivos de comprensión específicos. Las actividades de evaluación del curso están enfocadas en la producción de textos escritos (ver actividades de evaluación más adelante).

Las sesiones de clase y charlas se dividen en 5 módulos principales, relacionados con los objetivos de comprensión específicos.

1. Transporte y ciudad
2. Efectos del transporte en el entorno urbano
3. Modos de transporte urbano
4. Aproximaciones para solucionar problemas de transporte
5. Ejemplos de Ciudades del mundo

A continuación se presenta el tema específico a abordar en cada clase.

Módulo	Sem.	Fecha	Tema	Expositor	Anotaciones
Transporte y Ciudad	1	21-ene	Introducción al curso	MC. Lecompte JP. Bocarejo	
		23-ene	Introducción al transporte sostenible	MC. Lecompte	Instrucciones Trabajo de Investigación
	2	28-ene	Introducción a la planeación integral	D. Paez	Entrega Sketch TI
		30-ene	Desarrollo urbano y transporte	C.Santamaria	
Efectos del Transporte en el Entorno Urbano	3	04-feb	Congestión	JP. Bocarejo	
		06-feb	Transporte y territorio	L.A. Guzmán	1a Entrega Trabajo de Investigación - Instrucciones Debate 1
	4	11-feb	Seguridad vial	JP. Bocarejo	
		13-feb	Pobreza	MC. Lecompte	
	5	18-feb	Calidad de vida	E. Peñalosa	Entrega Ensayo Debate 1
		20-feb	Preparación Debate 1		
6	25-feb	Contaminación	E. Behrentz		
	27-feb	Debate 1			
7	04-mar	Debate 1			
	06-mar	Transporte público colectivo y masivo	JA.Echeverry	2a Entrega Trabajo de Investigación	
Modos de Transporte Urbano	8	11-mar	Taxi	Carlos Torres (MT)/ A.Rodriguez/Uber	
		13-mar	Modos férreos	MC. Lecompte	
	9	18-mar	Transporte de Carga	Andres Archila	
		20-mar	Transporte Informal	MC. Lecompte	Instrucciones Concurso
	10	25-mar	Gestión de la demanda	CF. Pardo	
11	27-mar	Metro de Bogota?	Ricardo Cardenas	Instrucciones Debate 2	
	01-abr	Semana de Trabajo Individual			
Aproximaciones para Solucionar Problemas de Transporte	12	08-abr	Tecnologías	JP. Bocarejo	
		10-abr	Modelo de ciudad: Bogotá	F. Rojas	Entrega Ensayo Debate 2
	13	15-abr	Preparación Debate 2		
		17-abr	Debate 2		
	14	22-abr	Debate 2		1a Entrega Concurso
		24-abr	Modos no motorizados	JP. Bocarejo	
15	29-abr	Cultura ciudadana	P. Bromberg	Comentarios Concurso	
	01-may	Bus Rapid Transit	D. Hidalgo	2a Entrega Concurso	
Ciudades del Mundo	16	06-may	Madrid	L.A. Guzmán	
		08-may	Londrés	MC. Lecompte	
		Fecha asignada	Examen Final- Premiación del concurso		

Lecturas:

Las lecturas son un componente fundamental del curso. Las lecturas referidas a continuación son requeridas para el curso y serán evaluadas en los exámenes. Los temas de las lecturas son en algunos casos refuerzo a temas que se vieron en clase y en otros complemento. Las lecturas estarán disponibles en:

- Print & Copy bajo el nombre “CBU-Transporte Urbano”
- SICUA en la sección de lecturas.

Módulo	Lectura		Lugar
Transporte y Ciudad	Sustainability and Cities - Capítulos 1 y 2	Newman & Kenworthy	P&C
	El transporte como soporte al desarrollo de Colombia: Una visión al 2040 - Capítulos 1 a 11	Acevedo et.al U. Andes	SICUA
Efectos del Transporte en el Entorno Urbano	La tragedia de los comunes	G. Hardin	SICUA
	Ciudades en movimiento - Capítulos 1-5	Banco Mundial	SICUA
Modos de Transporte Urbano	Vida y muerte de las autopistas urbanas	ITDP & Embarq	SICUA
	Modernización del transporte público	WRI Embarq	SICUA
Aproximaciones para Solucionar Problemas de Transporte	Gestión de la demanda de transporte	GTZ	SICUA
	Un mundo sin coches - Capítulos 4 a 6	Kingsley & Hurry	P&C

Adicionalmente, las siguientes referencias serán útiles para el desarrollo de las diferentes actividades de evaluación del curso:

- The Transit Metropolis. Robert Cervero. 1998. Disponible en biblioteca.
- Urban Transport in the Developing World. Dimitriou y Gakenheimer. 2011. Disponible en biblioteca.
- Reducing Air Pollution from Urban Transport. Banco Mundial. 2004. Disponible en Sicua.
- Automobile Dependency and Economic Development. Litman y Laube. 2002. Disponible en Sicua.
- The Sustainable Mobility Paradigm. David Banister. 2007 Disponible en Sicua.
- Two Billion Cars: Driving Towards Sustainability. Sperling y Gordon. 2008 Disponible en biblioteca.
- Los Tranvías de Bogotá. Morrison. 2008. Disponible en Sicua.
- El Transporte en Bogotá. Jorge Acevedo y Jorge Barrera. 1978. Disponible en Sicua.
- Institute for Transportation Development Policy www.itdp.org
- The World Research Institute Center for Sustainable Transport www.embarq.org

Actividades de evaluación:

Trabajo de Investigación (25%):

Durante la primera mitad del semestre, los estudiantes realizarán individualmente un trabajo de investigación sobre una tecnología o un sistema de transporte urbano específico (ej: vehículos eléctricos o sistemas de bicicletas públicas). El trabajo deberá contener tres

partes principales. En la primera cada estudiante deberá elaborar un texto descriptivo que contenga los orígenes, el desarrollo y el estado del arte de la tecnología o sistema de transporte urbano. En la segunda cada estudiante deberá elaborar un texto reflexivo sobre la forma como esta tecnología o sistema aporta a un transporte urbano sostenible en sus dimensiones económica, social y ambiental. Finalmente, en la tercera cada estudiante deberá presentar un texto argumentativo a favor o en contra de la implementación de esta tecnología o sistema en ciudades colombianas. Se realizará una primera entrega del con un peso del 5% correspondiente al esquema del texto y la planeación de las ideas del mismo. El documento completo vale 20% y tendrá la opción de entregar una versión mejorada posterior a comentarios sobre el mismo.

2 Debates (20% cada uno):

En grupos conformados por los profesores, los estudiantes realizarán un debate en clase con posiciones a favor y en contra de una propuesta relativa al transporte urbano (ej: metro para Bogotá). Adicionalmente, cada estudiante deberá presentar individualmente un ensayo argumentativo a favor o en contra de la propuesta del debate. La calificación del debate estará compuesta por el desempeño en el debate y la calidad del ensayo individual. Tanto en el debate como en el ensayo, los estudiantes deberán analizar la propuesta a partir de su efecto en las dimensiones económica, ambiental y social de la sostenibilidad. 10% de la nota corresponde a la presentación y trabajo en grupo y el restante 10% al ensayo individual.

Concurso (20%):

Durante la segunda mitad del semestre, los estudiantes trabajarán en grupos para elaborar propuestas de transporte urbano sostenible para una región específica (ej: ciudades colombianas de menos de 100.000 habitantes). Este trabajo deberá contener dos partes principales. En la primera cada grupo deberá elaborar un texto descriptivo sobre las principales características de la región relevantes a su transporte urbano. En la segunda cada grupo deberá elaborar un texto en el que describa las acciones o proyectos propuestos para la región y analice cómo estas llevarían a un transporte urbano sostenible. En la última clase del semestre se realizará la premiación del concurso eligiendo el mejor trabajo.

Ensayo reflexivo de actividades (5%):

A lo largo del semestre se planearán actividades fuera del salón de clase (ej: ciclopaseos, visitas a TransMilenio, caminatas). Los estudiantes deberán presentar un ensayo reflexivo corto sobre las actividades que se realicen.

Examen final (10%):

El examen evalúa los conceptos básicos sobre el transporte urbano adquiridos por cada estudiante durante las sesiones de clase y a través de las lecturas requeridas para el curso. Los exámenes se realizarán mediante preguntas de selección múltiple.

Para la producción de los trabajos escritos los estudiantes deberán seguir un proceso de planeación, elaboración de borrador, retroalimentación, redefinición y re-escritura. Para esto se contará con el acompañamiento de un tutor del centro de español de la universidad.

Es altamente recomendable que todos los estudiantes asistan a varias sesiones de tutoría como una forma de mejorar sus habilidades de escritura académica. La solicitud de citas de tutoría se debe realizar a través de la página <http://programadeescritura.uniandes.edu.co>.

Cada uno de los trabajos escritos contará con instrucciones y criterios de evaluación precisos, que serán expuestos en las sesiones de clase. Adicionalmente, en la mayoría de los trabajos los estudiantes tendrán la oportunidad de recibir una calificación y comentarios sobre su trabajo antes de realizar la entrega final.

Reglas básicas:

Las siguientes son reglas básicas a tener en cuenta para el desarrollo del curso:

- No se permite el uso de celulares o computadores durante las sesiones de clase.
- Los estudiantes deberán entregar los productos de las diferentes actividades de evaluación antes de la hora límite establecida. En caso de entregas posteriores, la calificación será disminuida según lo establezcan los profesores.
- La aproximación de la nota final es discrecional de los profesores de acuerdo con el desempeño de cada estudiante durante el semestre. Se tendrá en cuenta especialmente la participación activa de los estudiantes (preguntas y/o comentarios) durante las sesiones de clase y charlas de conferencistas invitados.
- Todos los trabajos realizados por los estudiantes deben estar debidamente referenciados.

MODELACION Y ANÁLISIS NUMÉRICO - ICYA 2001
Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental
Semestre 201510 – Sección 1

Profesor:	Fernando Ramírez R, Ph.D.
e-mail:	framirez@uniandes.edu.co
Oficina:	ML 632, Edificio Mario Laserna
Horario de Atención:	Lunes y Jueves 13:00 – 14:30
Horario de Clase:	Lunes y Miércoles 7:00 – 8:20 W404
Horario Taller Programación:	Miércoles 10:00 – 11:20 ML615 Viernes 14:00 – 15:20 ML615

Descripción

Existe una gran cantidad de problemas reales en ingeniería cuyas ecuaciones gobernantes no permiten el desarrollo de soluciones analíticas exactas. La solución de estos problemas requiere entonces la implementación de soluciones aproximadas mediante el uso de los métodos numéricos. Este curso presenta una introducción a los métodos numéricos y se centra en la implementación de algoritmos computacionales para la solución de problemas de ingeniería mediante el uso de estos métodos aproximados.

Objetivos

Al finalizar exitosamente este curso los estudiantes estarán en capacidad de:

- Explicar diferentes métodos numéricos y sus limitaciones para la solución de problemas de ingeniería.
- Deducir las ecuaciones necesarias para la aplicación de métodos numéricos en la solución de problemas de ingeniería
- Aplicar diferentes métodos numéricos para la solución de problemas de ingeniería.
- Desarrollar diagramas de flujo y programas computacionales en Python y Visual Basic para la implementación computacional de los métodos numéricos vistos en clase.

Competencias

- Capacidad de aplicar conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería. **(a)**
- Capacidad de diseñar un sistema, componente o proceso. **(c)**
- Capacidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería. **(e)**
- Capacidad de usar técnicas, destrezas y herramientas modernas para la práctica de ingeniería. **(k)**

Contenido

- Modelos matemáticos, aproximaciones, errores de redondeo y truncamiento, y series de Taylor.
- Raíces de ecuaciones.
- Sistemas de ecuaciones.
- Optimización no restringida y restringida.
- Ajuste de curvas e interpolación.
- Integración y diferenciación numérica.
- Solución EDO Orden 1 y 2 – Sistemas de EDO Orden 1
- Solución EDP Elípticas
- Solución EDP Parabólicas

Metodología y Sistema de Evaluación

Durante las clases se desarrollarán los diferentes métodos numéricos previstos en el programa del curso con la activa participación de los estudiantes mediante discusiones y/o talleres individuales o en grupo.

Adicional a las clases, se tendrán sesiones de laboratorio en las cuales se discutirá la implementación computacional y la aplicación de estos métodos a diferentes problemas de la ingeniería.

- Las tareas y trabajos incluyen programas de computador que deben ser desarrollados por los estudiantes de manera individual, la copia de programas de libros, internet, o de los compañeros resultará en una nota de cero en la tarea, y el correspondiente informe al comité disciplinario.
- Las tareas e informes deberán ser entregadas en la fecha y hora acordadas. Las tareas que no se entreguen de acuerdo a estas condiciones, no serán recibidas y tendrán como nota cero (0.0).
- Los estudiantes que por razones de fuerza mayor no puedan atender a las sesiones de laboratorio o exámenes deberán comunicarlo al profesor de manera previa a la realización del laboratorio o examen.

La calificación final del curso se asignará de acuerdo a los siguientes criterios y porcentajes, redondeando a 2 decimales:

Criterio	Promedio Parciales	Promedio Talleres
Promedio Parciales > 3.0 y Promedio Talleres > 3.0	75%	25%
Promedio Parciales < 3.0 y Promedio Talleres < 3.0	75%	25%
Promedio Parciales < 3.0 y Promedio Talleres > 3.0	90%	10%
Promedio Talleres < 3.0 y Promedio Parciales > 3.0	10%	90%

Los exámenes parciales se realizarán a las **6:30PM** con una duración de 1 hora y 20 minutos en las siguientes fechas:

Primer Examen Parcial	Marzo 4/2015	6:30 PM Salón por confirmar
Segundo Examen Parcial	Abril 8/2015	6:30 PM Salón por confirmar
Examen Final	Mayo 6/2015	6:30 PM Salón por confirmar

Bibliografía

Existe una gran cantidad de textos dedicados al estudio de los métodos numéricos y su aplicación en ingeniería que pueden servir como texto de consulta para el curso. A continuación se listan algunos de estos textos con énfasis en el primero de la lista que sirve como guía del curso.

- Chapra, S.C. y Canale, R.P., Métodos numéricos para ingenieros, McGraw Hill, 2006.
- Nakamura, S. Métodos numéricos aplicados con software. Prentice-Hall, 1992.
- Burden, R. y Faires, J.D., Análisis numérico. Thomson Learning, 2004.
- Nieves, A. y Domínguez, F. Métodos numéricos aplicados a la ingeniería. Editorial CECSA, México, 2002.

Responsabilidades del estudiante y comentarios generales:

- Los beneficios pedagógicos de la interacción instructor-estudiante es indiscutible, por lo tanto se aconseja y espera la participación activa de los estudiantes en clase.
- Se aconseja el trabajo en grupo para la solución de problemas complejos, sin embargo, las tareas, trabajos, y exámenes deben reflejar el trabajo individual y no la copia del trabajo de otro estudiante.
- La deshonestidad académica será sancionada de acuerdo a las normas establecidas por la universidad.
- Se espera la asistencia del estudiante a todas las sesiones de clase y laboratorio, por lo tanto es su responsabilidad consultar a sus colegas por las notas y material de clase cuando no le sea posible asistir.
- Basados en normas de comportamiento, no será permitido el uso de teléfonos celulares durante las clases, los laboratorios y exámenes.

Termoquímica Ambiental

Programa del curso

Código del curso:	ICYA-2101 (3 créditos)	
Periodo:	Primer Semestre 2015	(Enero 20 – Mayo 08)
Horario magistral:	Martes y Jueves	03:30 – 05:00 pm Salón ML-604
Profesor:	Edgar Andrés Virgüez R.	(e-virguez@uniandes.edu.co)
Monitor:	Juan Ignacio Rubio Quintero	(ji.rubio10@uniandes.edu.co)
Horario de atención:	Martes y Jueves	07:00 – 08:30 am Oficina ML-644

■ ■ ■ ■ Objetivo del curso

Objetivos de aprendizaje

Al finalizar el curso, el estudiante deberá ser capaz de:

- Aplicar los conceptos básicos sobre los fundamentos de balances de materia para el análisis de las unidades de proceso de un sistema.
- Aplicar los conceptos básicos sobre los fundamentos de balances de energía para el análisis de las unidades de proceso de un sistema.
- Identificar y comprender el algoritmo necesario para la resolución de problemas de ingeniería asociados a los temas tratados en el curso.

■ ■ ■ ■ Metodología

- La **solución de problemas** constituye la base fundamental del curso. Por este motivo, la metodología de las clases consiste en una presentación breve de la teoría y la solución de tres o cuatro ejercicios de aplicación.
- La solución de problemas requiere que el estudiante cuente con los fundamentos teóricos y conceptuales necesarios para su comprensión. Por lo tanto, es **responsabilidad del estudiante repasar los temas asignados con anterioridad** a cada una de las clases según el cronograma del curso.
- Toda comunicación con el profesor deberá realizarse por medio electrónico o dentro del horario de atención a estudiantes (es recomendable agendar una cita previa).
- Permanentemente se publicarán diferentes aspectos del curso en Sicua Plus. Es responsabilidad del estudiante consultar periódicamente este sistema.

■ ■ ■ ■ Referencias bibliográficas

El texto guía oficial del curso es:

- Felder, R.; Rousseau, R.. *Principios Elementales de los Procesos Químicos*. Tercera Edición. Limusa Wiley. México, 2004.

Existen varios textos de Termoquímica disponibles en la biblioteca que pueden utilizarse como complemento del libro oficial. Antes de comprometerse con un libro de guía para el curso, es importante que visite la biblioteca y se familiarice con la bibliografía existente. Cualquiera de los siguientes libros puede ser utilizado como texto guía:

- Himmelblau, D; *Principios Básicos y Cálculos en Ingeniería Química*. Sexta Edición. Prentice Hall. México, 1997.
- Smith, J; Van-Ness, H.; Abott, M. *Introducción a la Termodinámica en Ingeniería Química*. Sexta Edición. Mc Graw-Hill. México, 2003.

■ ■ ■ ■ Cronograma del curso

El curso se desarrollará de acuerdo al siguiente cronograma:

Clase	Lectura Previa		Tema
	Capítulo	Sección	
1	-	-	Presentación de reglas de curso
2	Capítulo 2	2.0 - 2.8	Introducción a los cálculos en ingeniería ambiental
3	Capítulo 3	3.0-3.1	Procesos y variables de procesos
4	Capítulo 3	3.2-3.4	Composiciones de corrientes de procesos
5	Capítulo 3	3.5-3.6	Condiciones de operación de unidades
6	Capítulo 4	4.0-4.1	Clasificación de procesos
7	Capítulo 4	4.2	Fundamentos de balances de materia
8	Capítulo 4	4.3-4.5	Casos de estudio
9	Capítulo 4	4.6	Estequiometría de reacciones químicas
10	Capítulo 4	4.7	Balances de unidades con procesos reactivos
11	Capítulo 4	4.8-4.9	Reacciones de combustión
12	Capítulo 4	-	Repaso General
13			PRIMER EXAMEN PARCIAL
14	Capítulo 5	5.0-5.2	Sistemas unifásicos
15	Capítulo 5	5.3-5.5	Ecuaciones de estado
16	Capítulo 6	6.0-6.2	Sistemas multifásicos
17	Capítulo 6	6.3-6.4	Regla de las fases de Gibbs
18	Capítulo 7	7.0.-7.3	Primera ley de la termodinámica
19	Capítulo 7	7.4-7.5	Balances de energía en sistemas abiertos
20	Capítulo 7	7.5-7.6	Balances de energía
21	Capítulo 8	8.0-8-2	Balances en procesos no reactivos
22	Capítulo 8	8.4	Cambios en las condiciones de operación de unidades
23	Capítulo 8	8.5	Cambios en las condiciones de operación de unidades
24	Capítulo 8	-	Repaso General
25			SEGUNDO EXAMEN PARCIAL
26	Capítulo 9		Calores de reacción
27	Capítulo 9		Ley de Hess
28	Capítulo 9		Reacciones de formación
29	Capítulo 9		Balances de energía en procesos reactivos
30			Repaso General

■ ■ ■ ■ Sistema de evaluación

El curso será evaluado con base en talleres en clase, quices, dos exámenes parciales y un examen final. La nota del curso será calculada de la siguiente manera:

- Talleres en clase 15 %
- Quices 15 %
- Parcial 1 20 %
- Parcial 2 23 %
- Examen final 27 %

En conformidad con el Reglamento General de Estudiantes de Pregrado (RGEP), cualquier reclamo deberá realizarse durante los ocho días hábiles siguientes a la entrega del trabajo evaluado. Después de esta fecha no será permitido generar ningún reclamo. De igual forma, considerando que los quices y ejercicios en clase serán evaluaciones realizadas sin previo aviso, no se recibirán excusas por inasistencia (ver RGEP).

Al inicio o finalización de algunas sesiones del curso se desarrollarán ejercicios cortos que generaron bonos de participación. Dichos bonos serán utilizados como insumo para determinar el número de quices y talleres válidos para el computo final de la nota. El uso de computadores o dispositivos móviles durante las sesiones del curso generará una pérdida de bonos de asistencia al estudiante que los empleó sin autorización previa.

Para definir la nota final se utilizará el siguiente criterio de aproximación:

Nota del Curso	Nota Final	Nota del Curso	Nota Final
$x \leq 1,75$	1,5	$3,25 < x \leq 3,75$	3,5
$1,75 < x \leq 2,25$	2	$3,75 < x \leq 4,25$	4
$2,25 < x \leq 3,00$	2,5	$4,25 < x \leq 4,65$	4,5
$3,00 < x \leq 3,25$	3	$4,65 < x$	5

El estudiante con la mejor nota final, será acreedor a un incremento de 0.5 unidades en la nota final después de aplicar los criterios de aproximación.

Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental
Facultad de Ingeniería
ICYA 2203 – Primer semestre de 2015

Curso: Análisis de Sistemas Estructurales ICYA 2203
Primer semestre de 2015

Profesor:	Andrea Camila Riaño Escandón, M.Sc., Estudiante Doctoral. (ac.riano384@uniandes.edu.co) (AR)
Horario de clase:	Magistral: lunes y miércoles 8:30-9:50 a.m. ML603 Complementaria: Viernes 1:00-1:50 p.m. AU201, AU404, AU107
Horario laboratorio:	Jueves 1:00-5:50 p.m. ML026
Pre-requisitos:	Mecánica de Materiales ICYA 1117
Asistentes graduados:	Armando Sierra Ruiz (AS) (a.sierra1457@uniandes.edu.co) Juan Nicolás Villamizar González (NV) (jn.villamizar1341@uniandes.edu.co)
Horario de atención:	Lunes 3:00 – 4:00 p.m. (AR) ML212 Martes 10:00 – 11:00 a.m. (NV) ML212 Miércoles 3:30 – 4:30 p.m. (AS) ML212 Viernes 8:00 – 9:00 a.m. (AR) ML212

Objetivo del curso

El objetivo del curso es capacitar al estudiante en la idealización y análisis de las estructuras más comúnmente utilizadas en las obras civiles. Al finalizar el curso, el estudiante estará en capacidad de enfrentar individualmente problemas que involucren la idealización y cálculo de fuerzas internas, reacciones y desplazamientos de estructuras conformadas por elementos lineales.

Los temas incluidos en el curso son: tipos de estructuras y cargas, idealización y modelamiento de estructuras, métodos tradicionales, métodos aproximados, método directo de rigidez y líneas de influencia.

Así mismo este curso pretende introducir a los estudiantes a la Norma Sismo-resistente Colombiana NSR-10 y brindar las bases teóricas y conceptuales requeridas en los cursos de diseño estructural y análisis avanzado (FEM).

Metas ABET

- Habilidad para aplicar conocimientos de ciencias básicas (a)
- Capacidad de diseñar y conducir experimentos, así como de analizar e interpretar datos (b)
- Habilidad para identificar, formular, y resolver problemas de ingeniería (e)
- Un entendimiento de la responsabilidad ética y profesional (f)
- Habilidad para aplicar técnicas y herramientas modernas (k)

Objetivos de aprendizaje

Al finalizar este curso los estudiantes estarán en capacidad de:

- Idealizar estructuras reales usando modelos estructurales de nodos y elementos sometidos a cargas externas (a, e, f).
- Calcular desplazamientos y fuerzas internas en los elementos de sistemas estructurales comúnmente usados en obras civiles (a, b, e).
- Identificar y explicar los conceptos básicos necesarios para el análisis estructural (a).
- Emplear y desarrollar programas computacionales para la implementación de métodos de análisis estructural (k).
- Interpretar resultados del análisis de estructuras e identificar posibles errores (b, e, k).
- Evaluar las ventajas y desventajas de los diferentes métodos de análisis (e, k).

Metodología

El curso se enfocará en métodos modernos y/o prácticos de análisis estructural, buscando ante todo la base conceptual y no la saturación del curso con numerosos procedimientos de difícil aplicación práctica.

Las clases del curso están compuestas por sesiones de teoría acompañada por sesiones de monitoria. El curso se acompañará en todo momento de la utilización de software didáctico y modelos de clase como herramienta de comprensión y aclaración de conceptos.

Adicionalmente, el curso se enriquecerá mediante el uso de un laboratorio que permitirá la visualización física y computacional de los conceptos explicados en clase. El curso exige utilización intensiva de programas de computador, en especial SAP2000, Excel, Matlab y/o Mathcad.

Programa

Clase	Tema		Libro de Hibbeler
1	1. Tipos de estructuras y cargas	1.1 Descripción del problema; 1.2 Clasificación de las estructuras	1.1
2		1.3 Sistemas de piso; 1.4 Sistemas estructurales	1.2
3		1.5 Cargas (muerta); 1.5 Cargas (viva)	1.3
4		1.5 Cargas (viento)	1.3
5		1.5 Cargas (viento)	1.3
6		1.5 Cargas (sismo)	1.3
7		1.5 Cargas (sismo); 1.6 Combinaciones de carga	1.4
8	2. Idealización y modelación estructural	2.1 Idealización estructural; 2.2 Nodos y elementos	2.1
9		2.3 Rutas de carga	2.1
10		2.4 Superposición, equilibrio, determinación y estabilidad	2.2-2.4
11		2.4 Superposición, equilibrio, determinación y estabilidad	2.2-2.4
12	2.4 Superposición, equilibrio, determinación y estabilidad	2.2-2.4	
13	3. Métodos tradicionales	3.1 Integración directa	8.1-8.3
14		3.1 Integración directa, 3.2 Métodos de energía	8.6-8.11
15		3.2 Métodos de energía	8.6-8.11
16	4. Método directo de rigidez	4.1 Paso 1: Definición de coordenadas y grados de libertad	14, 15, 16
17		4.2 Paso 2: Matriz de rigidez de los elementos	14, 15, 16
18		4.3 Paso 3: Matriz de rigidez de la estructura (métodos 1 y 2)	14, 15, 16
19		4.4 Paso 4: Vector de fuerzas	14, 15, 16
20		4.5 Paso 5: Vector de desplazamientos; 4.6 Paso 6: Vector de reacciones	14, 15, 16
21		4.7 Paso 7: Vector de fuerzas internas	14, 15, 16
22		4.8 Ejemplos	14, 15, 16
23		4.8 Ejemplos	14, 15, 16
24	5. Métodos aproximados	5.1 Métodos calcular fuerzas internas (tablas)	
25		5.1 Métodos calcular fuerzas internas (portal)	7.5
26		5.2 Métodos calcular desplazamientos (Wilbur)	
27		5.2 Métodos calcular desplazamientos (Mc Leod)	
28	6. Análisis de Puentes	6.1 Líneas de influencia (cuantitativas)	6.1-6.2
29		6.2 Líneas de influencia (cualitativas)	6.3
30-31		6.3 Repaso	

Reglas de la clase

La clase se fundamenta en normas básicas de respeto y cumplimiento, por lo cual se enumeran las pautas básicas de comportamiento que deben cumplirse en el curso:

- La participación y preguntas son abiertas y pueden realizarse en cualquier momento de la clase.
- Ser muy puntuales en la hora de inicio de las actividades académicas. Aleatoriamente se harán chequeos de asistencia, los cuales serán la base para la asignación de la nota por puntualidad. Los chequeos se realizarán durante cualquier momento de la clase y solo se

considerarán excusas válidas las contempladas en el reglamento de estudiantes de pregrado (REPr).

- Evitar el uso de teléfonos celulares y cualquier otro dispositivo de comunicación durante las horas de clase, monitorias y laboratorios.
- Abstenerse de realizar cualquier actividad no relacionada con el contenido de la clase durante las sesiones magistrales, las monitorias y los laboratorios.
- Tener siempre el mayor respeto y consideración en el trato con los compañeros, monitores y profesores.
- La copia, o fraude **comprobada/o**, de cualquier modalidad, en las tareas, talleres, quizzes, parciales y/o proyectos del curso genera automáticamente la pérdida del mismo y el inicio del proceso sancionatorio de acuerdo con el reglamento de la universidad.
- Las tareas, talleres y demás actividades deben entregarse de forma estricta en los horarios convenidos. En caso de entregas tardías no justificadas de acuerdo a lo contemplado en el REPr, no se aceptará ningún entregable por fuera de los plazos establecidos. **Las tareas se entregaran en la fecha establecida en cada enunciado en el casillero del profesor Juan Carlos Reyes Ortiz (ML, tercer piso).**
- Los exámenes son con libro cerrado. Solo se podrá usar: lápiz (portaminas o lapicero), calculadora y hojas de cálculo. **El examen parcial será el día jueves 5 de marzo a las 6:30 pm. El examen final será el día asignado por la Dirección de Admisiones y Registro durante la semana de finales.**

Sistema de Evaluación

Si el promedio de las calificaciones del examen parcial, el examen final y la nota de talleres es superior a 3.00, la calificación final del curso se asignará de acuerdo a los siguientes porcentajes:

- Examen Parcial 20%
- Examen Final 30%
- Talleres 15%
- Tareas 10%
- Proyecto 10%
- Laboratorios 10%
- Quizzes, puntualidad y asistencia 5%

De lo contrario, la calificación final del curso se calculará de acuerdo a los siguientes porcentajes:

- Examen parcial 35%
- Examen final 35%
- Talleres 30%

Las clases iniciarán a las 8:30 a.m. en punto y terminarán a las 9:50 a.m. El estudiante que desee justificar su ausencia deberá hacerlo ante el profesor dentro de un término no superior a ocho (8) días hábiles siguientes a la fecha de ésta.

Las excusas justificadas están definidas De acuerdo con el parágrafo del artículo 43 del reglamento general de estudiantes de pregrado (RGEPr).

En el caso de que el profesor o los monitores presuman que hubo fraude académico o falta disciplinaria, se iniciará un proceso disciplinario de acuerdo con el Capítulo X del RGEPr, y en caso de comprobarse esto generará la pérdida de la materia de forma inmediata.

Las calificaciones definitivas serán calculadas usando dos cifras decimales enmarcadas dentro de la siguiente escala numérica:

INTERVALO NOTA	DEFINICION
[4.50 – 5.00]	Excelente
[4.00 – 4.49]	Muy bueno
[3.50 – 3.99]	Bueno
[3.25 – 3.49]	Regular
[3.00 – 3.24]	Aceptable
[2.00 – 2.99]	Deficiente
[1.50 – 1.99]	Malo
1.50	Mínima

****Recuerde que:**

[a, b] se refiere al intervalo de números mayores o iguales que "a" y menores o iguales que "b".

2.9949999 es aproximado como 2.99 y es considerada una nota deficiente.

Notas finales superiores a 2.9950000 son consideradas notas aceptables.

Tareas

Las tareas deberán ser presentadas en grupos de máximo dos estudiantes y deberán ser entregadas puntualmente en clase o a los monitores según se indique. No se aceptarán tareas después de la fecha y hora de entrega.

Para evitar copia, todas las tareas dependerán de una variable denominada "x". En todos los casos "x" es igual a los dos últimos dígitos del código del estudiante que resuelve el instrumento de evaluación. Si el instrumento es resuelto por dos estudiantes, "x" es el menor de los dos números. Por ejemplo, si los códigos de Pedro y María son 200522171 y 200631734, respectivamente, entonces x sería igual 34, el cual es el menor entre 71 y 34. Es obligatorio escribir el valor de "x" en la esquina superior derecha de la primera hoja de la solución de las tareas. Es obligatorio usar el formato de solución de tareas disponible en SICUAPLUS.

Es importante que las soluciones de las tareas sean legibles y ordenadas; si esto no se cumple, la nota de la tarea se reducirá multiplicándola por 0.90.

La sustentación de las tareas se llevará a cabo en las sesiones complementarias llamando estudiantes al azar. Si la sustentación es satisfactoria, se mantiene la nota de la tarea, de lo contrario la nota de la tarea se reducirá multiplicándola por 0.50.

Proyecto final

Con el fin de aplicar los conocimientos adquiridos en clase se debe realizar el análisis estructural de un edificio sencillo de cuatro pisos. Los planos arquitectónicos de este edificio serán proporcionados durante el semestre y dependerán de la variable “x” descrita previamente.

No se permite realizar modificaciones a los planos arquitectónicos entregados.

Los grupos de trabajo para el proyecto final deben ser los mismos del laboratorio. Es importante que las entregas del proyecto sean ordenadas y legibles; si esto no se cumple, las notas de las entregas se multiplicarán por 0.90.

La segunda entrega se acompañará de una sustentación oral.

Laboratorio

El curso se acompañará de un laboratorio que permitirá la visualización física y computacional de los conceptos explicados en clase. El laboratorio se desarrollará los miércoles en la tarde en el salón ML026.

Los estudiantes deben cumplir con el reglamento de laboratorios de la universidad disponible en SICUAPLUS. A continuación se numeran algunos aspectos adicionales a tener en cuenta:

- Los laboratorios se desarrollarán en grupos de dos estudiantes o tres estudiantes. Estos grupos de trabajo deben ser los mismos del proyecto final.
- Todos los laboratorios tendrán una guía de laboratorio que estará disponible en SICUAPLUS el día anterior al laboratorio.
- Los estudiantes deben leer la guía de laboratorio antes de iniciar el laboratorio. Durante el laboratorio, los estudiantes pueden hacer preguntas sobre los aspectos de la guía que no quedaron claros.
- Los modelos físicos, instrumentos y equipos estarán instalados en cada mesa de trabajo. Los estudiantes deben afirmar un formato de responsabilidad una vez se les asigne una mesa de trabajo.
- Los estudiantes no deben desarmar los modelos, ni desconectar los instrumentos. Al final del laboratorio, los estudiantes deben entregar al laboratorista el puesto de trabajo con los modelos y equipos en perfecto funcionamiento y firmar un formato de descargo de responsabilidades.
- Las mesas de trabajo cuentan con un computador y una pantalla para visualizar los resultados de las pruebas.
- Estos computadores no son para chatear, revisar correo, o desarrollar actividades que no estén estrictamente relacionadas con el laboratorio.
- Los laboratorios sobre modelación computacional se enfocarán en el uso del programa SAP2000 para predecir la respuesta de los modelos estructurales.
- Se espera que los estudiantes de cada grupo resuelvan el laboratorio de manera independiente con la mínima ayuda del monitor y/o el laboratorista.

- Durante el laboratorio, el monitor está autorizado a responder preguntas solo a los estudiantes que asistieron a la clase magistral donde se explicó el tema del laboratorio.
- Los estudiantes que no asistan al laboratorio tendrán nota de cero en la práctica del laboratorio correspondiente.
- Durante el laboratorio, los estudiantes deben llenar un formato de laboratorio con los datos recolectados, su procesamiento y las conclusiones. Este formato debe ser entregado al monitor antes de salir de la sala de aprendizaje activo.
- Los estudiantes solo tienen 50 minutos para desarrollar el laboratorio. Por esta razón, la puntualidad y preparación del laboratorio son sumamente importantes.

Textos recomendados

- Hibbeler, R.C. *Análisis Estructural*. Prentice Hall: México, 1997.
- McCormac, J.C. *Análisis de Estructuras*. Cuarta Edición. Alfa Omega: México, 2010.
- Laible, J.P. *Análisis Estructural*. Mc Graw Hill: México, 1992.
- Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica AIS. *Reglamento Colombiano de Construcción Sismo-resistente NSR-10*. AIS: Colombia, 2010.
- Fotocopias, notas de clase y presentaciones disponibles en Sicua Plus.

Programa del curso

1. Descripción del curso

Este curso introduce a los estudiantes al área de geotecnia. El curso cuenta con una componente teórica y una componente experimental. La componente teórica se aborda en las sesiones magistrales y complementarias. En estas sesiones, se abordan los conceptos y herramientas teóricas básicos empleados en la ingeniería geotécnica. La componente experimental se aborda en sesiones de laboratorio. En estas sesiones, los estudiantes realizan, analizan e interpretan los principales ensayos de laboratorio empleados en la ingeniería geotécnica.

2. Intensidad horaria

El curso se desarrolla en los siguientes espacios:

- Dos sesiones magistrales semanales de 80 minutos, los martes y jueves, de 10:00 a 11:20, en el salón ML608.
- Una sesión complementaria semanal de 80 minutos, los miércoles o viernes, de 11:30 a 12:50, en el salón O302.
- Una sesión de laboratorio semanal de 110 minutos, los lunes, martes, jueves o viernes, de 13:00 a 14:50 o 15:00 a 16:50, en la sala de prácticas ML105.

Nota: Las sesiones complementarias y de laboratorio no se realizarán todas las semanas del semestre. Para saber qué semanas se realizarán estas sesiones, refiérase al calendario presentado en la sección 7 de este programa.

3. Objetivos

A continuación, se listan los objetivos de aprendizaje del curso y se indica su estructuración con las metas de aprendizaje del programa (MAP).

Al terminar el curso, se espera que el estudiante esté en capacidad de:

1. explicar los conceptos básicos empleados en la ingeniería geotécnica (MAP a),
2. usar las herramientas teóricas básicas empleadas en la ingeniería geotécnica (MAP a),
3. realizar los principales ensayos de laboratorio empleados en la ingeniería geotécnica (MAP b) y
4. analizar los datos obtenidos en los principales ensayos de laboratorio empleados en la ingeniería geotécnica (MAP b).

A continuación se listan las metas de aprendizaje del programa abordadas en el curso.

El Departamento espera que sus graduandos posean:

- MAP a: habilidad para aplicar conocimientos en matemáticas, ciencias e ingeniería.
- MAP b: habilidad para diseñar y conducir experimentos, así como analizar e interpretar datos.

4. Temas

A continuación, se listan los temas y subtemas abordados en la componente teórica del curso.

1. Introducción al curso
2. Origen y formación del suelo
3. Composición del suelo
 1. Introducción
 2. Composición de la fracción mineral del suelo
4. Granulometría
 1. Introducción
 2. Determinación de la granulometría en el laboratorio
5. Relaciones entre las fases del suelo
 1. Introducción
 2. Principales relaciones entre las fases del suelo
6. Consistencia de los suelos finos
 1. Introducción
 2. Límites de Atterberg
7. Sistemas de clasificación
8. Compactación
 1. Introducción
 2. La compactación en el laboratorio
 3. La compactación en campo
9. Flujo de agua en el suelo
 1. Introducción
 2. Ley de Darcy
 3. Determinación de la permeabilidad en el laboratorio
 4. Determinación de la permeabilidad en campo
10. Esfuerzos en el suelo
 1. Esfuerzos totales y efectivos
 2. Esfuerzos geostáticos
 3. Esfuerzos inducidos por flujo de agua
 4. Esfuerzos inducidos por cargas superficiales
11. Asentamientos en el suelo
 1. Introducción
 2. Asentamientos elásticos
 3. Asentamientos debidos a la consolidación
 4. La consolidación en el laboratorio
12. Resistencia al corte
 1. Introducción
 2. Modelos teóricos de resistencia al corte
 3. Resistencia al corte drenada y no drenada

4. Resistencia al corte en el laboratorio
5. Resistencia al corte y exploración de suelos y rocas en campo

A continuación, se listan los ensayos de laboratorio que se desarrollan en la componente experimental del curso.

1. Apariencia de los suelos finos y gruesos
2. La superficie específica de los suelos finos
3. El ensayo de granulometría mecánica
4. Gravedad específica y humedad natural
5. Los límites de Atterberg
6. El ensayo de compactación Proctor
7. El ensayo de permeabilidad
8. La fluidización
9. La consolidación
10. la resistencia al corte en el laboratorio

5. Sistema de evaluación

El nivel de logro de los objetivos de aprendizaje del curso se mide utilizando los siguientes instrumentos de evaluación. Entre paréntesis, se indica el valor porcentual en la nota final.

- Examen parcial No. 1 (23,3%)
- Examen parcial No. 2 (23,3%)
- Examen parcial No. 3 (23,3%)
- Tareas (10%)
- Informes de Laboratorio (10%)
- Examen de laboratorio (10%)
- Quices (5%)

Es importante notar que los valores porcentuales de los instrumentos de evaluación suman un 105%. Esto es así porque el último instrumento de evaluación (i.e., los quices) corresponde a una bonificación. Esto se hace para que una persona pueda, si así lo desea, no asistir a las clases magistrales, sin que esto lo penalice en su nota final. La nota final es aproximada a la centésima más cercana. Sin embargo, para aprobar el curso, es un requisito necesario que el promedio de los tres exámenes parciales sea superior a 3,0. En caso contrario, la nota final será igual al promedio de estos tres exámenes aproximado a la centésima más cercana.

6. Textos guía

La componente teórica del curso se basa en los siguientes textos:

- Das, Braja M., *Principles of Geotechnical Engineering*, 6E, Brooks Cole, 2006.
- Budhu, Muni, *Soil Mechanics and Foundations*, 2E, John Wiley & Sons, 2007.

La componente experimental del curso se basa en el siguiente texto:

- Bardet, Jean-Pierre, *Experimental Soil Mechanics*, Prentice Hall, 1997.

7. Cronograma

A continuación se muestra el cronograma de clases magistrales, complementarias y prácticas de laboratorio, de acuerdo a la numeración indicada en el programa del curso. →

Semana	Día	Fecha	Clases magistrales	Complementarias	Práctica de laboratorio
1	M	20-ene-15	1. Introducción al curso 2. Origen y formación del suelo		
	J	22-ene-15	3. Composición del suelo 3.1. Introducción 3.2. Composición de la fracción mineral del suelo		
2	M	27-ene-15	4. Granulometría 4.1. Introducción 4.2. Determinación de la granulometría en el laboratorio	Tema 4	1. Apariencia de los suelos finos y gruesos
	J	29-ene-15	5. Relaciones entre las fases del suelo 5.1. Introducción 5.2. Principales relaciones entre las fases del suelo		
3	M	3-feb-15	6. Consistencia de los suelos finos 6.1. Introducción 6.2. Límites de Atterberg	Tema 5	2. La superficie específica de los suelos finos
	J	5-feb-15	7. Sistemas de clasificación		
4	M	10-feb-15	8. Compactación 8.1. Introducción 8.2. La compactación en el laboratorio 8.3. La compactación en campo	Tema 6	3. El ensayo de granulometría mecánica
	J	12-feb-15	9. Flujo de agua en el suelo 9.1. Introducción 9.2. La Ley de Darcy		
5	M	17-feb-15	Parcial 1	Tema 8	4. Gravedad específica y humedad natural
	J	19-feb-15	9.3. Determinación de la permeabilidad en el laboratorio 9.4. Determinación de la permeabilidad en campo		
6	M	24-feb-15	10. Esfuerzos en el suelo 10.1. Esfuerzos totales y efectivos	Tema 9	5. Los límites de Atterberg
	J	26-feb-15	10.2. Esfuerzos geostáticos		
7	M	3-mar-15	10.3. Esfuerzos inducidos por flujo de agua	Temas 10.1 y 10.2	6. El ensayo de compactación Proctor
	J	5-mar-15	10.4. Esfuerzos inducidos por cargas superficiales		
8	M	10-mar-15	11. Asentamientos en el suelo 11.1. Introducción 11.2. Asentamientos elásticos	Temas 10.3 y 10.4	7. El ensayo de permeabilidad
	J	12-mar-15	11.3. Asentamientos debidos a la consolidación		
9	M	17-mar-15	11.3. Asentamientos debidos a la consolidación	Tema 11.2	8. La fluidización
	J	19-mar-15	11.3. Asentamientos debidos a la consolidación		
10	M	24-mar-15	11.3. Asentamientos debidos a la consolidación	Tema 11.3	
	J	26-mar-15	11.4. La consolidación en el laboratorio		
11	M	31-mar-15	Semana de trabajo individual	Tema 11.3	
	J	2-abr-15			
12	M	7-abr-15	Parcial 2		9. La consolidación en el laboratorio
	J	9-abr-15	12. Resistencia al corte 12.1. Introducción 12.2. Modelos teóricos de resistencia al corte		
13	M	14-abr-15	12.2. Modelos teóricos de resistencia al corte	Tema 12.2	
	J	16-abr-15	12.3. Resistencia al corte drenada y no drenada		
14	M	21-abr-15			10. La resistencia al corte en el laboratorio
	J	23-abr-15			
15	M	28-abr-15	12.3. Resistencia al corte drenada y no drenada	Tema 12.3	
	J	30-abr-15	12.4. Resistencia al corte en el laboratorio		
16	M	5-may-15	12.5. Resistencia al corte en campo	Tema 12.4	
	J	7-may-15			

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL

MECÁNICA DE FLUIDOS
ICYA-2401

PRIMER SEMESTRE DE 2015

PROFESORES: Juan Saldarriaga, Profesor Titular, jsaldarr@uniandes.edu.co, Oficina ML-814
Jessica Bohórquez, jm.bohorquez2579@uniandes.edu.co,
Diego Páez, da.paez27@uniandes.edu.co, Oficina ML-731

FILOSOFÍA DEL CURSO

El objetivo del curso de Mecánica de Fluidos es introducir al estudiante al tema de los fluidos desde el punto de vista de sus propiedades físicas y su comportamiento mecánico, con el fin de que posteriormente esté en capacidad de entender el comportamiento de los fluidos, particularmente del agua, en las diferentes aplicaciones de la Ingeniería Civil y Ambiental, haciendo énfasis en el abastecimiento de agua potable y a la recolección y evacuación de aguas residuales en el medio ambiente urbano. Otras aplicaciones en las que el estudiante hará uso intensivo de los conceptos de este curso son la hidráulica de canales abiertos, la hidrología, la hidráulica de ríos, las estructuras hidráulicas, las aguas subterráneas, entre otros. Estas conforman el área de Recursos Hidráulicos, una de las más importantes dentro de las Ingenierías Civil y Ambiental. Durante el curso se introducirán los conceptos de ecuaciones de conservación de masa, momentum y energía aplicadas al caso de fluidos, estableciendo las suposiciones básicas que ha hecho la Física Clásica para este tipo de materia, así como las limitaciones y la precisión de los cálculos hidráulicos que puede hacer un ingeniero.

METAS DE APRENDIZAJE

El estar situado en la frontera entre los cursos básicos y los cursos de Ingeniería, establece las metas de aprendizaje del curso de Mecánica de Fluidos. Entre estas se incluyen las siguientes, descritas de acuerdo con ABET: (A) Habilidad para aplicar conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería, (B) Habilidad para diseñar y desarrollar experimentos, así como para analizar e interpretar datos, (E) Habilidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería, (K) Habilidad para usar técnicas, destrezas y herramientas modernas de ingeniería, necesarias para la práctica de la ingeniería.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Los objetivos de aprendizaje del curso de Mecánica de Fluidos son: a) entender las propiedades físicas de los fluidos y cómo estas afectan su comportamiento mecánico, b) entender las leyes físicas que rigen la estática de fluidos, c) aplicar los conocimientos de estática de fluidos a problemas de la Ingeniería Civil y Ambiental, d) entender las leyes físicas que rigen la cinemática de fluidos, e) aplicar los conocimientos de cinemática de fluidos a problemas de la Ingeniería Civil y Ambiental, f) entender las leyes físicas que rigen el comportamiento de fluidos reales, g) aplicar los conocimientos relacionados con el comportamiento de fluidos reales a problemas de la Ingeniería Civil y la Ingeniería Ambiental, h) entender y aplicar el análisis dimensional como una herramienta de deducción de ecuaciones físicamente basadas, i) entender y aplicar las leyes físicas que rigen la hidráulica de tuberías presurizadas, j) diseñar, realizar y validar experimentos de laboratorio relacionados con la dinámica de fluidos, particularmente el agua y k) analizar los resultados obtenidos en experimentos de laboratorio para identificar fortalezas y debilidades prácticas de las leyes de la Mecánica de Fluidos.

El curso de Mecánica de Fluidos está basado en clases magistrales, en lecturas complementarias y en la realización, por parte del estudiante, de una serie de ejercicios y laboratorios de hidrodinámica. El propósito de las clases magistrales es el de establecer los fundamentos físicos y matemáticos de la mecánica del movimiento de los fluidos en diferentes tipos de ductos. Para lograr el completo entendimiento del curso es necesario complementar las clases con las lecturas complementarias, en particular las del texto del curso:

PROGRAMA DEL CURSO

FECHA	TEMA	REFERENCIAS
Enero 19	Introducción. Aspectos históricos. Propiedades de los fluidos.	T: 1.1-1.5 / A: 2.1-2.5 / B: 1.1-1.5 C: 1.1-1.10
21	Propiedades físicas de los fluidos.	T: 2.1-2.7 / A: 2.1-2.5 / B: 2.4-2.8 C: 1.1-1.10 / D: 1.2-1.10

MÓDULO 1. ESTÁTICA DE LOS FLUIDOS

26	Propiedades físicas de los Fluidos	T: 2.1-2.7 / A: 2.1-2.7 / B: 2.4-2.8 C: 1.1-1.10 / D: 1.2-1.10
28	Relación presión-densidad-altura en fluidos estáticos.	T: 3.1-3.2 / A: 3.1-3.3 / B: 3.1-3.2 C: 2.1-2.3 / D: 3.1-3.4
Febrero 2	Medidas de presión. Piezómetros y manómetros.	T: 3.2-3.3 / A: 3.3-3.5 / B: 3.3 C: 2.4 / D: 3.1-3.4
4	Fuerzas sobre superficies sumergidas planas y curvas. Flotación. Equilibrio de cuerpos flotantes.	T: 3.4-3.7 / A: 3.5-3.8 / B: 3.4-3.8 C: 2.5-2.8 / D: 3.5-3.11
9	Distribución de presiones en fluidos en movimiento sin velocidad relativa entre capas.	T: 3.8 A: 3.7

TAREA 1: CAPÍTULO 3

MÓDULO 2. CINEMÁTICA DE LOS FLUIDOS

11	Introducción. Tipos de flujo. Conceptos de línea de corriente y de tubo de corriente. Velocidad y aceleración. Flujo irrotacional.	T: 4.1-4.3 / A: 2.6;4.1 / B: 4.1-4.3 C: 3.1-3.3 / D: 4.1 / E: 3.1-3.2 C: 4.2-4.4 / E: 3.3
16	Volumen de control. Teorema del Transporte de Reynolds. Ecuación de continuidad. Ley de la conservación de la masa.	T: 4.5;5.2 / A: 4.2-4.3 / B: 4.4-4.6 C: 3.4 / D: 4.7; 5.1-5.2 E: 4.1-4.2
18	Ecuación de Euler. Ecuación de Bernoulli. Efecto Coanda.	T: 5.4 / A: 4.4 / B: 5.3-5.4 C: 3.4-3.5; D: 7.1-7.6
23	Aplicaciones de la Ecuación de Bernoulli.	T: 5.5 / A: 6.1-6.5 / B: 5.4 / E: 5.4
25	<i>Primer Examen Parcial</i>	
Marzo 2	Ley de la conservación del <i>momentum</i> .	T: 6.1-6.4 / A: 4.4-4.5 / B: 6.1-6.2 C: 3.6-3.7 / D: 5.3-5.4 / E: 6.1
4	Aplicaciones de la ley de la conservación del <i>momentum</i> .	T: 6.4 / A: 4.4-4.5 / B: 6.3-6.4 C: 3.6-37 / D: 5.5 / E: 6.2-6.3

TAREA 2: CAPÍTULO 4

MÓDULO 3. COMPORTAMIENTO DE FLUIDOS REALES

9	Relaciones diferenciales en el flujo de fluidos. Ecuaciones de Navier-Stokes	T: 9.5 / A: 5.4 / B: 6.6 C: 6.1 / D: 10.1-10.3 E: 7.1; 7.15
11	Introducción. Experimento de Reynolds. Flujo laminar. Flujo turbulento.	T: 8.1-8.2 / A: 8.1-8.2 / B: 10.1-10.3 / C: 6.1 / D: 9.1-9.2 E: 7.1; F: Capítulo 1
16	Flujo laminar y flujo turbulento. Viscosidad de Remolino. Longitud de mezcla.	T: 8.3-8.5 / A: 8.1-8.2 / B: 9.3-9.5 C: 6.1 / D: 10.1-10.3 E: 6.4 / F: Capítulo 1
18	Interacción fluidos-paredes sólidas. Capa límite. Subcapa laminar viscosa.	T: 8.5 / A: 9.1-9.2 / B: 9.6 / C: 7.2 / E: 7.3-7.6 / F: Capítulo 1
25	Distribución de esfuerzos y velocidades.	T: 8.4-8.5 / A: 8.3-8.5 / B: 10.4 D: 9.15-9.16; E: 7.7-7.8 F: Capítulo 1
Abril 6	Flujos internos. Desarrollo del flujo. Capa límite y subcapa laminar. Flujos externos. Capa límite. Flujos secundarios. Separación. Arrastres	T: 8.5-8.6 / A: 8.3-8.5 / B: 10.4 D: 9.13-9.16 / E: 7.9-7.10 C: 7.1-7.5 / E: 7.5-7.6 F: Capítulo 1

TAREA 3: CAPÍTULO 6

MÓDULO 4. ANÁLISIS DIMENSIONAL

8	Introducción. Análisis dimensional. Tipos de similitudes físicas. Teorema de π Buckingham.	T: 7.1-7.4 / A: 7.1-7.6 / B: 8.1-8.4 C: 5.1-5.3 / D: 8.1-8.5
13	Relación de fuerzas relevantes para el análisis dimensional. Ley de Froude. Leyes de Reynolds, Weber y Mach. Aplicaciones.	T: 7.4-7.5 / A: 7.1-7.6 / B: 8.5-8.6 C: 5.3 / D: 8.6-8.8 / E: 8.1
15	Aplicaciones del análisis dimensional.	T: 7.4-7.5; 11.3 / A: 7.1-7.6 / B: 8.9 E: 8.1-8.2
20	<i>Segundo Examen Parcial</i>	

TAREA 4: CAPÍTULO 7

MÓDULO 5. FLUJO EN TUBERÍAS

22	Solución. Ecuaciones fundamentales. Flujo laminar en tubos circulares. Ley de Hagen- Poiseuille.	T: 8.4 / A: 8.6-8.8 / B: 10.4 C: 6.3; D: 7.6-7.8; 9.4 E: 9.1-9.2 / F: Capítulo 1
27	Ecuación de Darcy-Weisbach. Flujo turbulento en tubos lisos. Ecuación de Blassius. Flujo turbulento en tubos rugosos. Ecuación de Colebrook-White.	T: 8.5 / A: 8.6-8.8 / B: 10.4 C: 6.5-6.7 / D: 9.3-9.8 E: 9.3-9.4 / F: Capítulo 1
29	Ecuación de Colebrook-White. Tipo de problemas en Tuberías: Comprobación de diseño, cálculo de potencia, Diseño en sí, calibración de tuberías	T: 8.5 / A: 8.6-8.8 / B: 10.4 C: 6.5-6.7 / D: 9.3-9.8 E: 9.3-9.4 / F: Capítulo 1

MÓDULO 6. DISEÑO DE TUBERÍAS

Mayo 4	Diseño de tuberías simples. Tipo de problemas en tuberías Simples. Métodos computacionales.	T: 8.5-8.6 / A: 8.6-8.8 / B: 10.4-10.5 / C: 6.7; 12.1 / D: 9.10
--------	---	---

ENTREGA PROYECTO

REFERENCIAS:

- T: "Fluid Mechanics – Fundamentals and Applications". Yunus A. Cengel and John M. Cimbala. Editorial McGraw-Hill. Third Edition, 2013. **TEXTO DEL CURSO**. Primera edición (disponible en español), 2006.
- A: "Introduction to Fluid Mechanics". Robert W. Fox, Alan T. McDonald, Philip J. Pritchard. John Wiley & Sons editors . Seventh Edition, New York. 2009.
- B: "Mecánica de Fluidos". C. W. Crowe, D. F. Elger, J. A. Roberson. Editorial CECSA Compañía Editorial Continental . Séptima edición. México. 2002.
- C: "Fluid Mechanics". V. Streeter, E. B. Wylie, K. W. Bedford. Editorial McGraw- Hill. Novena edición. New York, 1998.
- D: "Mechanics of Fluids". I. H. Shames. Editorial McGraw-Hill. Tercera edición. New York, 1992.
- E: "Elementary Fluid Mechanics". R. L. Street, G. Z. Watters, J. K. Vennard. Editorial Wiley. Séptima edición. New York, 1996.
- F: "Hidráulica de Tuberías. Abastecimiento de Aguas, Redes , Riegos". J. G. Saldarriaga. Editorial Uniandes. Editorial Alfaomega. Primera edición. Santafé de Bogotá, 2007.

EVALUACIÓN DEL CURSO:

DOS PARCIALES	45 %
COMPLEMENTARIA	5 %
LABORATORIO Y TAREAS	10 %
PROYECTO FINAL	10%
EXAMEN FINAL	<u>30 %</u>
TOTAL	100 %

NOTA 1: Para el cálculo de la nota definitiva no aplica la regla de aproximación promedio. Se evalúa el desempeño global del alumno.

NOTA 2: En algunas ocasiones será necesario cambiar las fechas propuestas para tareas o exámenes; estos cambios obedecen a razones de fuerza mayor. De todas formas, los cambios de fechas serán avisados por el profesor con suficiente antelación.

NOTA 3: En caso de que un estudiante no pueda, con causa justificada, presentar alguno de los exámenes del curso, para el cálculo de la nota definitiva el porcentaje de peso del examen no presentado se repartirá proporcionalmente entre las demás calificaciones del curso.

REGLAS ESPECIALES:

Debido a la naturaleza del curso de Mecánica de Fluidos, y en especial por el hecho de ser un curso con el formato de clase magistral con un alto número de alumnos, es necesario cumplir el horario de clases en forma estricta. Las clases iniciarán a la hora en punto, y se espera que ningún estudiante ingrese después de pasados 5 minutos.

Por otro lado, durante el desarrollo de la clase no se pueden utilizar medios electrónicos de comunicación tales como celulares (aun en modo de silencio), computadores, I-pads, palms, etc.

HIDRÁULICA
ICYA-2402

PRIMER SEMESTRE DE 2015

PROFESORES: Juan Saldarriaga, Profesor Titular, jsaldarr@uniandes.edu.co, Oficina ML-814
Jessica Bohórquez, Profesora Instructora, jm.bohorquez2579@uniandes.edu.co,
Oficina ML-731

FILOSOFÍA DEL CURSO

El objetivo del curso de Hidráulica es introducir al estudiante en los conceptos de mecánica del movimiento del agua en canales abiertos, con el fin de que posteriormente esté en capacidad de entender el comportamiento de este tipo de flujos en las diferentes aplicaciones de la Ingeniería Civil y Ambiental, particularmente en lo referente al abastecimiento de agua potable y a la recolección y evacuación de aguas residuales en un ambiente urbano. Otras aplicaciones son la hidráulica de ríos, los distritos de riego y las estructuras hidráulicas asociadas con presas, plantas de tratamiento y estaciones de bombeo. Durante el curso se aprenderá a aplicar las ecuaciones de conservación de masa, momentum y energía, cubiertos en el curso de Mecánica de Fluidos, al caso de flujos con superficie libre y se establecerán las comparaciones con el caso de los flujos a presión. También se establecerá un paralelo entre las ecuaciones de resistencia fluida para los flujos a presión en tuberías y los flujos en canales abiertos. Se estudiará el flujo permanente uniforme y variado, así como algunas aplicaciones del flujo no permanente. El caso del flujo variado incluirá las aplicaciones del flujo gradualmente variado y las estructuras hidráulicas. El curso de Hidráulica está basado en clases magistrales, en lecturas complementarias y en la realización, por parte del estudiante, de una serie de ejercicios y laboratorios. El propósito de las clases magistrales es el de establecer los fundamentos físicos y matemáticos de la mecánica del movimiento del agua en los canales. Para lograr el completo entendimiento del curso es necesario complementar las clases con las lecturas adicionales, en particular las del texto del curso.

METAS DE APRENDIZAJE

El curso de Hidráulica es un curso profesional del área de Recursos Hidráulicos en las carreras de Ingeniería Civil e Ingeniería Ambiental. Por consiguiente, las metas de aprendizaje están relacionadas con las habilidades propias de la práctica de la Ingeniería. Entre dichas metas se incluyen las siguientes: Capacidad de aplicar conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería; capacidad de diseñar y conducir experimentos, y analizar e interpretar datos; capacidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería; responsabilidad profesional y ética; reconocimiento de la necesidad de desarrollar una capacidad de aprendizaje continuo; y capacidad de usar técnicas, destrezas y herramientas modernas para la práctica de la ingeniería.

PROGRAMA DEL CURSO

FECHA	TEMA	REFERENCIAS
Enero 19	Introducción. Repaso de Mecánica de Fluidos. Tipos de flujo.	T: 1.1; A: 1.1-1.9 B: 2.1-2.3 C: 1.1-1.8; 2.1-2.13
<u>FLUJO PERMANENTE EN CANALES</u>		
21	Repaso de Mecánica de Fluidos. Flujo a presión.	T: 1.2-1.8; G: Cap. 1 B: 2.2-2.4; C: 4.1-4.3
26	Repaso de Mecánica de Fluidos. Canales. Tipos de canales	T: 1.2-1.8; A: 1.1-1.9 B: 2.2-2.4; C: 4.1-4.3
28	Distribución de Velocidades. Aforos. Distribución de presiones. Leyes de Conservación. Ecuación de Conservación de Masa.	T: 1.6-1.9; A: 1.5-2-2 B: 3.1; D: 1.3 / E: 2.1
Febrero 2	Ley de la Conservación de Energía. Energía Específica. Gráfica De Energía Específica.	T: 2.1-2.2; A: 2.5-2.6 B: 3.3-3.4; C: 8.7-8.8 D: 2.
4	Cálculo de la Profundidad Crítica. Flujos Crítico, Supercrítico y Subcrítico. Aplicaciones.	T: 2.3-2.6; A: 3.1-3.6 B: 4.1-4.4; C: 8.7-8.8 D: 2.3-2.4
9	Aplicaciones de la Gráfica de Energía Específica. Controles. Secciones no Rectangulares.	T: 2.7-2.8; A: 3.1-3.6 B: 3.6; B: 4.5- 4.6 C: 8.8; D: 3.1
<u>TAREA 1: CAPÍTULO 2</u>		
11	Conservación del momentum lineal. Fuerza Específica.	T: 3.1; A: 2.2-2.4 B: 3.6; C: 8.8; D: 3.2
16	Gráfica de Fuerza Específica. Resalto Hidráulico. Aplicaciones. Disipación de energía.	T: 3.2-3.6; A: 2.2-2.4; B: 3.7; 15.1-15.8; B: 8.8 D: 3.2-3.3
18	Aplicaciones del Resalto Hidráulico. Tipos de resalto. Resalto Hidráulico en Canales Inclinados.	T: 3.2-3.6; A: 2.6 B: 3.7; 15.1-15.8; B: 8.8 D: 3.2-3.3
23	Flujo no permanente. Ondas elementales positivas y negativas.	T: 3.4
<u>FLUJO UNIFORME EN CANALES</u>		
<u>TAREA 2: CAPÍTULO 3</u>		
25	Resistencia al Movimiento en Fluidos. Rugosidad y capa límite. Flujo Uniforme.	T: 4.1-4.4; A: 4.1-4.2 B: 8.1-8.4; C: 8.1-8.2
Marzo 2	PRIMER EXAMEN PARCIAL	
4	Flujo Uniforme. Ecuación de Chézy. Relación con la ecuación de Darcy-Weisbach. Ecuación de Manning.	T: 4.5-4.7; A: 4.1-4.3 B: 5.1-5.6; C: 8.3-8.4
9	Diseño de canales bajo flujo uniforme. Secciones óptimas.	T: 4.8-4.11; A: 9.1-9.3

- | | | |
|----|--|---|
| | Diseño de Alcantarillados utilizando la ecuación de Chézy. | B: 7.1-7.7; C: 8.5-8.6
E: 4.1-4.2 |
| 11 | Diseño de Alcantarillados utilizando la ecuación de Chézy. | T: 4.8-4.11; A: 9.3
B: 7.1-7.7; C: 8.5-8.6
E: 4.1-4.2 |

FLUJO GRADUALMENTE VARIADO EN CANALES

TAREA 3: CAPÍTULO 4

- | | | |
|---------|---|--|
| 16 | Pendiente Crítica. Pendiente Crítica Límite y Pendiente Crítica Específica. | T: 5.1; A: 5.1-5.5
B: 6.7 |
| 18 | Flujo Gradualmente Variado. Descripción matemática. Perfiles de Flujo. | T: 5.2-5.3; A: 5.1-5.5
B: 9.1-9.5; C: 8.9 |
| 25 | Cálculo del Flujo Gradualmente Variado. Método del Paso Directo. | T: 5.4-5.6; A: 6.1-6.3
B: 10.3; C: 8.12; D: 6.3 |
| Abril 6 | Flujo Gradualmente Variado. Métodos aproximados. Métodos de Integración Directa. Métodos de integración Numérica. | T: 5.7; A: 6.4-6.7
B: 10.2; C: 8.11; D: 6.3 |
| 8 | Flujo Gradualmente Variado en Canales Naturales. Método del Paso Estándar. | T: 5.8-5.10; A: 6.7-6.8
B: 10.4; C: 8.13 |

13 **SEGUNDO EXAMEN PARCIAL**

FLUJO RAPIDAMENTE VARIADO. ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS

TAREA 4: CAPÍTULO 5

- | | | |
|----|--|--|
| 15 | Estructuras Hidráulicas de Control. Rebosaderos de presas. | T: 6.1-6.2; A: 7.1-7.3
B: 14.1-14.2; D: 9.4 |
| 20 | Tipos de rebosaderos. Funcionamiento hidráulico. Rebosaderos a Superficie Libre. Aireación Artificial. | T: 6.3; A: 7.3-7.7
B: 14.3-14.5; D: 9.4 |
| 22 | Rebosaderos con Compuertas. Rebosaderos tipo Sifón y Morning Glory. | T: 6.4; A: 7.7
B: 14.7; D: 9.4 |
| 27 | Disipadores de Energía. Comportamiento hidráulico. | T: 3.3; A: 7.8 |
| 29 | Disipadores de Energía. Diseño de piscinas disipadoras. | T: 3.3; A: 7.8
B: 15.8; D: 9.3 |

FLUJO NO PERMANENTE EN CANALES

TAREA 5: CAPÍTULO 6

- | | | |
|--------|--|--|
| Mayo 4 | Flujo no Permanente. Descripción matemática. Problemas. Método de las Características. | T: 11.1-11.4; A: 7.1-7.6
B: 18.1; C: 3.1-13.2 |
| 6 | Ondas Solitarias Positivas. Ondas Solitarias Negativas. | T: 11.1-11.4A: 8.7
C: 13.2; D: 12. |

REFERENCIAS

- T: "OPEN CHANNEL HYDRAULICS", Terry W. Sturm. Editorial McGraw-Hill. Segunda edición. New York, 2010. **TEXTO DEL CURSO.**

- A: "OPEN CHANNEL FLOW", M. Hanif Chaudry. Editorial Springer. Segunda edición. New York, New York, USA, 2008.
- B: "OPEN CHANNEL HYDRAULICS", Ven T. Chow. Editorial McGraw-Hill Kogakusha. Primera edición. New York, 1959.
- C: "CIVIL ENGINEERING HYDRAULICS", Ron Featherstone, Chandra Narulli. Editorial Blackwell Scientific Publications. Cuarta edición. Londres, 2001.
- D: "OPEN CHANNEL HYDRAULICS", Richard H. French. Editorial McGraw-Hill. Primera edición. New York, 1985.
- E: "OPEN CHANNEL FLOW", F. M. Henderson. Editorial MacMillan. Primera edición. New Jersey, 1966.
- F: "Introduction to Fluid Mechanics". Robert W. Fox, Alan T. McDonald, Philip J. Pritchard. John Wiley & Sons editors. Seventh Edition, New York. 2009.
- G: "Hidráulica de Tuberías. Abastecimiento de Aguas, Redes, Riegos". J. G. Saldarriaga. Editorial Uniandes. Editorial Alfaomega. Primera edición. Santafé de Bogotá, 2007.

EVALUACIÓN DEL CURSO

PRIMER EXAMEN PARCIAL	25 %
SEGUNDO EXAMEN PARCIAL	25 %
LABORATORIO Y TAREAS	15 %
QUIZES	5 %
EXAMEN FINAL	30 %
TOTAL	<u>100 %</u>

NOTA 1: Para el cálculo de la nota definitiva no aplica la regla de aproximación promedio. Para este propósito se evalúa el desempeño global del alumno a lo largo del curso.

NOTA 2: Una vez establecidas las fechas definitivas para las entregas de tareas e informes de laboratorio, incluyendo la hora de entrega, éstas se deberán respetar. No se recibirán trabajos entregados posteriormente.

NOTA 3: En algunas ocasiones será necesario cambiar las fechas propuestas para tareas o exámenes; estos cambios obedecen a razones de fuerza mayor. De todas formas, los cambios de fechas serán avisados por el profesor con suficiente antelación.

NOTA 4: En caso de que un estudiante no pueda, con causa justificada, presentar alguno de los exámenes del curso, para el cálculo de la nota definitiva el porcentaje de peso del examen no presentado se repartirá proporcionalmente entre las demás calificaciones del curso.

REGLAS ESPECIALES:

Debido a la naturaleza del curso de Hidráulica, y en especial por el hecho de ser un curso con el formato de clase magistral con un alto número de alumnos, es necesario cumplir el horario de clases en forma estricta. Las clases iniciarán a la hora en punto, y se espera que ningún estudiante ingrese después de pasados 5 minutos.

Por otro lado, durante el desarrollo de la clase no se pueden utilizar medios electrónicos de comunicación tales como celulares (aun en modo de silencio), computadores, I-pads, palms, etc.

ICYA 2406
POTABILIZACION
 PRIMER SEMESTRE DE 2015
 Sección 01
 Profesor: Sergio Barrera

MES	FECHA	TEMAS	Tarea	Laboratorio
Enero	21	Mi Usos del Agua, Saneamiento, Período de diseño. Proyecciones de población		
	23	Vi Demanda Per Cápita Promedio, Diaria y Horaria		
	28	Mi Demanda por Incendio, Caudales de Diseño, Almacenamiento		
	30	Vi Calidad del Agua, Definición de Parámetros, Calidad para Consumo		
Febrero	4	Mi Alcalinidad y acidez, Definición y Cuantificación		
	6	Vi Desestabilización de Coloides, Potencial Z, Adición de electrolitos	1	0*
	11	Mi Equilibrio Químico, pH, Adición de Sulfato de Aluminio. Especies de Aluminio		
	13	Vi PRIMER EXAMEN PARCIAL		1
	18	Mi Polihidróxidos, Precipitación de Hidróxidos, Polímeros, Floculación,		
	20	Vi Potencia/volumen, Gradiente de Velocidad Promedio. Mezcla rápida		
	25	Mi Floculadores Mecánicos		
	27	Vi Floculadores Hidráulicos, Agitación por Turbulencia Hidráulica		2
	Marzo	4	Mi Sedimentación, Ley de Newton, Ley de Stokes. Sedimentación Convencional. Velocidad Crítica	
6		Vi Tasa de Carga Superficial. Cortos Circuitos. Mezcla Longitudinal, Tipos de sedimentadores, desnatadores	2	
11		Mi SEGUNDO EXAMEN PARCIAL		
13		Vi Sedimentación Floculante, Cálculo de remociones		3
18		Mi Sedimentación acelerada, teoría y diseños.		
20		Vi Filtración, Medios Simples y Compuestos, Lavado y Operación		
25		Mi Hidráulica de Filtración		
27		Vi Hidráulica de Retrolavado. Cálculo de Canaletas	3	
Abril	1	Mi RECESO		
	3	Vi RECESO		
	8	Mi Operación de Filtros, Sistemas de filtración, Filtración Lenta		
	10	Vi Bacterias Coliformes, Principios de desinfección.		4
	15	Mi TERCER EXAMEN PARCIAL		
	17	Vi Cloración a punto de quiebre, Cloraminas	4	5
	22	Mi Subproductos de la desinfección		
	24	Vi Carbón Activado, Isotermas		6
Mayo	29	Mi Carbón Activado, Isotermas	5	
	1	Vi DIA DEL TRABAJO		
	6	Mi Intercambio Iónico		
	8	Vi CUARTO EXAMEN PARCIAL		7
TEXTO (Consulta)		MWH. (2005). Water treatment principles and design (2nd edition). John Wiley & Sons, Inc		
EVALUACIONES		4 PARCIALES 50%; FINAL (OBLIGATORIO) 20%; TAREAS Y LABORATORIOS 30%		

Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental
ICYA 2407 – Microbiología ambiental
2015-1

Docente: Liliana Reyes Valderrama. Microbióloga. Magister en Evaluación en Educación. Magister en Dirección Universitaria. Correo electrónico: lreyes@uniandes.edu.co.

Horario de atención a estudiantes: miércoles y viernes de 10:00 a.m. – 12:00 m. Oficina A-303.

Monitores: María Alejandra Galeano López (ma.galeano10@uniandes.edu.co, horario de atención: viernes 10:00 – 11:00 a.m.) y Nicolás Gutiérrez Melo (n.gutierrez10@uniandes.edu.co, horario de atención: viernes 10:00 -11:00 a.m.)

Descripción: el curso presenta una introducción a la microbiología, permitiendo la comprensión de los fundamentos de la biología y fisiología microbianas, así como de las principales aplicaciones, efectos positivos y negativos, de los microorganismos en el campo ambiental.

Objetivos generales: al finalizar el curso se espera que el estudiante:

- Reconozca la importancia de la microbiología en el campo de la ingeniería ambiental.
- Identifique los efectos positivos y negativos de los microorganismos en el medio ambiente y la salud pública.
- Entienda cómo podría aplicar algunos de los conceptos aprendidos en el diseño de soluciones ambientales y de salud pública.

Objetivos y competencias específicas a desarrollar:

Este curso se articula con los criterios específicos del programa y de ABET, y está enfocado a la creación de bases conceptuales sólidas en microbiología, por lo cual se articula especialmente con la meta de aprendizaje (a). Adicionalmente, aporta en alguna medida al logro de otras metas, dado que la naturaleza de la disciplina y la metodología empleadas implican prácticas de laboratorio, trabajo en equipo, presentaciones orales y de trabajos escritos, discusiones sobre tópicos de actualidad, entre otros. Por ello, sus objetivos específicos están dirigidos al logro de:

- Habilidad para aplicar conocimientos básicos de biología y microbiología (a). Los distintos temas del curso apuntan al cumplimiento de este objetivo.
- Habilidad para conducir experimentos sencillos y analizar e interpretar datos en el campo de la microbiología ambiental (b). Las prácticas de laboratorio son la principal estrategia para el desarrollo de este objetivo.
- Habilidad de funcionar en equipos multidisciplinarios en laboratorio y en la elaboración de presentaciones (d). Este objetivo se desarrolla en actividades como las prácticas de laboratorio, exposiciones, trabajo escrito y foros.
- Comprensión de su responsabilidad ética y profesional frente a los avances científicos y su aplicabilidad (f). Se implementa principalmente mediante los foros y exposiciones.
- Habilidad para comunicarse efectivamente (de manera oral y escrita) (g). Se practica en las exposiciones y foros.
- Formación amplia en microbiología para entender su impacto en problemas y soluciones ambientales en el contexto de una sociedad global (h). Se efectúa principalmente mediante los temas de las clases, los foros y exposiciones.
- Conocimiento y discusión de asuntos contemporáneos relacionados con la microbiología/biología (j). Se implementa principalmente mediante los foros y exposiciones.

Horario curso: teoría: martes y jueves, salón O202 de 7:00 – 8:20 a.m. Laboratorio (secciones alternadas): jueves, edificio J primer piso (J104) de 3:30 – 4:50 p.m.

Metodología: clases magistrales, prácticas de laboratorio, trabajos en grupo (exposiciones, escritos, foros)

Prácticas de laboratorio: se llevarán a cabo varias prácticas en fechas preestablecidas. Las secciones se alternarán de manera que cada una tendrá práctica cada quince días. Para su realización se publicarán con anticipación en Sicua plus las guías correspondientes. Ver temas de laboratorio al final del documento.

Trabajo en grupo sobre un tema del curso: trabajo oral y escrito, sobre un tópico asignado previamente. La presentación oral tendrá duración máxima de 25 minutos, con 5 min. para preguntas y comentarios. La parte escrita se entregará en la clase siguiente a la presentación oral, anexando y corrigiendo, de ser necesario, lo indicado durante la presentación oral. Es importante seguir las normas de citación de fuentes para todo trabajo escrito (ver documento elaborado por la Decanatura de Estudiantes). Para el cumplimiento de este trabajo, favor remitirse además al instructivo respectivo de trabajos en grupo publicado en sicua plus, donde se explica con mayor detalle. Los temas expuestos por los grupos serán evaluados en los parciales (por ello se requiere el envío una clase después de la presentación, del resumen para publicar en sicua plus), y además esta asignación tendrá para cada grupo expositor un valor del 20% del total de la nota del curso (10% exposición, 10% trabajo escrito).

Foros: consisten en la discusión de temas de actualidad, para lo cual la profesora obrará como organizadora/moderadora en una discusión de 35 min. que se efectuará sobre el tema y las lecturas, en fecha asignados previamente. Durante los foros se elegirán al azar alumnos del curso para que ellos o alguien de su grupo responda a las preguntas formuladas y algunas de las preguntas realizadas tendrán nota (al final de semestre cada grupo recibirá por este ejercicio una nota equivalente al 10% del total). Los temas y lecturas serán además evaluados en los parciales. Para el cumplimiento de este trabajo, favor remitirse al instructivo respectivo de trabajos en grupo publicado en sicua plus para mayor información sobre esta actividad.

Textos recomendados para consulta:

- Madigan, M. T, Martinco, J. M., Dunlap, P., Clark, D. 2008. Brock Biología de los microorganismos. 12ª ed. Ed.: Benjamin Cummings Publisher.
- Willey, J., Sherwood, L., Woolverton, C. Prescott's Microbiology 7th ed. McGraw-Hill Higher Ed. 2008.
- Tortora, G. J., Funke, B. R. Case C. L. Microbiología, 9ª ed. Editorial Médica Panamericana. 2007.
- Black, J.C. Microbiology: Principles and Explorations. 7ª ed. Wiley. 2008.
- Atlas, R., Bartha, R. Ecología Microbiana y Microbiología ambiental. Editorial Pearson 2004.

Adicionalmente, en la biblioteca Uniandes se encuentran libros en el tema de microbiología ambiental:

- Maier, Raina M. Environmental microbiology. Academic Press. 2009
- Jansson, Janet K. Environmental molecular microbiology. 2010
- Mohapatra, Pradipta K. Textbook of environmental microbiology. 2008
- Hurst, Christon J. Manual of environmental microbiology. ASM Press 2007

Otros:

- Burlage et al. Techniques in Microbial Ecology. Oxford
- Audesirk, Audesirk, Byers. Biology Life on Earth. Prentice Hall. 2006.
- Sylvia. Principles and applications soil microbiology. Pearson.2005.

Revistas:

- Journal of Applied and Environmental Microbiology
- Environmental Microbiology
- Environmental microbiology reports
- Microbiological and Molecular Biology Reviews
- International Biodeterioration & Biodegradation
- Current Opinion in Microbiology
- Critical Reviews in Microbiology

Es obligatoria la lectura de la guía de laboratorio y la revisión de la presentación en power point correspondiente, antes de cada práctica de laboratorio.

Sistema de Evaluación:

Primer parcial (teoría)	20%
Exposición y trabajo escrito	20%

Segundo parcial (teo/lab)	25%
Tercer parcial (teo/lab)	25%
Foro	10%

De acuerdo con los objetivos del curso, se han definido niveles de logro para las preguntas, trabajos o planteamientos que se presentarán a lo largo del mismo en las distintas evaluaciones, así:

Nivel del logro			
Deficiente	Insuficiente	Aceptable	Bueno
<p>El estudiante no conoce la solución para la pregunta o situación planteada.</p> <p>La actividad no se logra adecuadamente. El estudiante y/o su grupo no cumplen con tareas y responsabilidades y no contribuye al resultado final propuesto.</p>	<p>El estudiante presenta una solución/respuesta parcial, imprecisa o con errores conceptuales.</p> <p>La actividad se logra parcialmente. El estudiante y/o su grupo presenta deficiencias en el logro de tareas y responsabilidades, y su contribución es baja.</p>	<p>El estudiante presenta una solución/respuesta adecuada, aunque con algunos errores menores.</p> <p>La actividad se logra razonablemente. El estudiante y/o su grupo presenta algunas deficiencias en el logro de tareas y responsabilidades, y su contribución es media.</p>	<p>El estudiante presenta una solución/respuesta apropiada y completa.</p> <p>La actividad se logra adecuadamente. El estudiante y/o su grupo cumple con tareas y responsabilidades y su contribución es buena.</p>

Para estas evaluaciones se tendrán en cuenta tanto los aspectos de fondo como los de forma.

En los trabajos en grupo, se calificará a todos los miembros con la misma nota, excepto cuando sea clara la no participación de algún(os) miembro(s), caso en el cual se dará una calificación diferente, dependiendo de dicha contribución (ver instructivo para trabajos en grupo, sicua plus).

Eventualmente, podrán hacerse evaluaciones cortas no avisadas tanto en teoría como en laboratorio, para las cuales el estudiante debe estar preparado, así como *quizzes* de asistencia. En caso de realizarse, estos tendrán el valor de un bono que se sumará al siguiente parcial.

Se considera parte integral y definitiva del curso la asistencia a clase, la puntualidad (las clases empiezan a la hora en punto) y la participación activa en todas las actividades individuales y grupales del curso, para un mejor aprovechamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje. El incumplimiento en presentación de trabajos, tareas o exámenes en las fechas programadas, será sancionado de acuerdo con lo establecido por la Universidad. Si un estudiante falta a una evaluación programada, podrá ser calificado con cero. El estudiante podrá justificar su ausencia ante el profesor dentro de un término no superior a (8) días hábiles siguientes a la realización de la prueba, y podrá realizarla dentro de las dos semanas siguientes a la aceptación de la justificación (el profesor fijará fecha, hora y forma). El aviso verbal dado por el estudiante inmediatamente antes de la práctica de la evaluación, no lo exonera de la presentación de una justificación posterior (tomado del memorando para profesores de admisiones y Registro).

Las calificaciones definitivas serán numéricas de uno punto cinco (1.5) a cinco punto cero (5.0), en unidades, décimas y centésimas.

Contenidos del curso por fechas

Semana 1: enero 20 – 22

Martes: presentación del curso y conformación de grupos.

Jueves: conceptos generales, principales grupos microbianos.

Semana 2: enero 27 – 29

Martes: crecimiento microbiano. Esporulación bacteriana.

Jueves: crecimiento microbiano. Genética microbiana.

Semana 3: febrero 3 -5

Martes: Aplicaciones de la biotecnología ambiental (biopesticidas, organismos transgénicos, etc). Exp. Grupo 1: estructura y nutrición de las células microbianas.

Jueves: Aplicaciones de la biotecnología ambiental (continuación)

Jueves lab: sec 1: práctica 1.

Semana 4: febrero 10 - 12

Martes: parcial I (teoría)

Jueves: Ecología microbiana (generalidades y métodos)

Jueves lab: sec 2: práctica 1

Semana 5: febrero 17 - 19

Martes: Ecología microbiana (interacciones microbianas, bioindicadores).

Jueves: Exp. Grupo 2: metabolismo: fermentación y respiración microbianas. Foro 1: genómica y preservación de la biodiversidad microbiana.

Jueves lab: sec 1: lecturas de la práctica 1 y práctica 2.

Semana 6: febrero 24 - 26

Martes: Microbiología de suelos (características, ciclos biogeoquímicos C, N, P, S, importancia)

Jueves: Exp. Grupo 3: recombinación bacteriana [transformación, conjugación, transducción]. Foro 2: biotecnología agrícola.

Jueves lab: sec 2: lecturas de la práctica 1 y práctica 2.

Semana 7: marzo 3 - 5

Martes: Microbiología acuática (sistemas, factores ambientales, importancia, plancton, neuston, adaptaciones).

Jueves: Exp. Grupo 4: aeromicrobiología (microorganismos presentes en el aire, detección y control). Foro 3: la biotecnología, los medios y el alfabetismo científico.

Jueves lab: sec 1: lecturas práctica 2 y práctica 3.

Semana 8: marzo 10 - 12

Martes: **Parcial II** (teoría y laboratorio)

Jueves: Microbiología acuática (comunidades sobre superficies inertes y org. vivos, habitats marinos).

Jueves lab: sec 2: lecturas práctica 2 y práctica 3.

Semana 9: marzo 17 - 19

Martes: Microbiología acuática (diversidad metabólica, fotosíntesis, virus).

Jueves: Exp. Grupo 5: interacciones positivas y negativas plantas – microorganismos. Foro 4: proyecto microbioma humano.

Jueves lab: secs 1 y 2: lecturas de la práctica 3.

Semana 10: marzo 24 - 26

Martes: biodegradaciones y biotransformaciones (polisacáridos, proteínas, lípidos, fijación de nitrógeno, nitrificación)

Jueves: Exp. Grupo 6: biopelículas. Foro 5: ética en ciencia e ingeniería.

Jueves lab: no hay laboratorio

Semana de trabajo individual marzo 30 a abril 3

Semana 11: abril 7 - 9

Martes: biodegradaciones y biotransformaciones (respiración anaeróbica, oxidación de azufre y hierro, corrosión, biominería, biodegradación de xenobióticos, transformación de metales).

Jueves: Exp. Grupo 7: compostaje (microbiología y bioquímica). Foro 6: microbiología marina.

Jueves lab: sec 1: práctica 4

Semana 12: abril 14 – 16

Martes: microorganismos y salud pública (enfermedad, epidemiología, modos de transmisión).

Jueves: Exp. Grupo 8: biodegradación de hidrocarburos. Ejemplos. Foro 7: resistencia antimicrobiana.

Jueves lab: sec 2: práctica 4

Semana 13: abril 21 - 23

Martes: microorganismos y salud pública (enfermedades transmitidas por alimentos, enfermedades transmitidas por agua).

Jueves: Exp. Grupo 9: enfermedades microbianas transmitidas por aire. Foro 8: enfermedades infecciosas parasitarias y zoonóticas.

Jueves lab: sec 1 y 2: lecturas práctica 4

Semana 14: abril 28 – 30

Martes: microorganismos y salud pública (enfermedades nosocomiales, emergentes y reemergentes).

Jueves: Microorganismos y salud pública (ejemplos). Foro 9: enfermedades infecciosas en la era de la globalización y las multitudes.

Jueves lab: sec 1 y 2: práctica 5 (organizada por el CIIA)

Semana 15: mayo 5 - 7

Martes: Microorganismos y salud pública (ejemplos) y cierre de curso.

Jueves: parcial III (teoría y laboratorio)

Jueves lab: no hay laboratorio

Contenidos de laboratorio (jueves 3:30 - 4:50 laboratorio J104)

Práctica 1

Morfología microscópica de los microorganismos
Ejemplos de medios de cultivo y técnicas de siembra

Práctica 2

Factores que afectan crecimiento y supervivencia de los microorganismos
Microbiota ambiental y humana

Práctica 3

Uso de desinfectantes y antisépticos para control de microorganismos

Práctica 4:

Microbiología del suelo
Microbiología de aguas

Práctica 5

Biol. Molecular (a cargo de laboratorio de Biorreactores del CIIA)

En las semanas 9, 13 y 14 las dos secciones deberán asistir al laboratorio el mismo día

Por razones de bioseguridad, para asistir a las prácticas es obligatorio el uso de bata, tapabocas y gorro (en algunos casos se necesitarán guantes)

Quienes no traigan y usen estos implementos no podrán permanecer ni trabajar en el laboratorio.

MECÁNICA DE FLUIDOS AMBIENTAL

ICYA 2412

Programa Primer Semestre de 2015

Profesor: Luis Alejandro Camacho Botero Oficina ML629, Tel: 3394949 Extensión 1731

la.camacho@uniandes.edu.co

Horario Atención Estudiantes: Lunes 11am – 12:30 pm, Martes 3:30 – 5:00 pm

Clase Magistral Lunes - Miércoles 3:30- 4:50 am Salón – ML512

Clase Complementaria Sec. 01 Martes 1:00 – 1:50 pm Salón – ML 108A

Clase Complementaria Sec. 02 Miércoles 1:00 – 1:50 pm Salón – ML108A

Profesor Laboratorio: Alejandra Navas

Monitor: María Juliana mj.mejia81@uniandes.edu.co

Objetivos y metas

El objetivo general del curso es lograr la familiarización del estudiante con conceptos físicos fundamentales, métodos de análisis, y ecuaciones gobernantes de la leyes de conservación de la masa, segunda ley de Newton y primera y segunda leyes de la termodinámica con aplicaciones de mecánica de fluidos ambiental para condiciones de flujo incompresible y flujo compresible en tuberías a presión y canales abiertos. Al final del curso el estudiante estará en capacidad de:

- Reconocer y aplicar los conceptos físicos básicos y ecuaciones gobernantes de las leyes de conservación en aplicaciones de mecánica de fluidos ambiental con énfasis en la solución práctica de problemas mediante el uso de la aproximación del volumen de control
- Formular y plantear ecuaciones gobernantes de problemas de mecánica de fluidos ambiental y solucionarlas mediante métodos analíticos o numéricos haciendo énfasis en la relación de los resultados matemáticos con el comportamiento físico correspondiente.
- Reconocer la importancia de contar con metodologías, protocolos, equipos, estructuras y estaciones de medición de caudal, velocidad, nivel de agua y presión en tuberías a presión y canales abiertos, e identificar las ventajas, limitaciones e incertidumbre en la medición de diversos métodos.
- Diseñar y conducir experimentos relacionados con la toma de datos útiles para el uso, entendimiento del comportamiento, y calibración, de estructuras y modelos físicos y matemáticos en mecánica de fluidos ambiental.
- Reconocer la utilidad y aplicación de las ecuaciones gobernantes en aplicaciones de análisis, diseño, manejo y control de estructuras, conductos, equipos y maquinaria hidráulica.

Metodología

El curso se basará en explicaciones magistrales del material repartido con anterioridad a las clases, lecturas de las referencias y solución de problemas en las clases magistrales y complementarias

obligatorias. El curso tendrá un alto contenido de tareas individuales y en grupo y laboratorios experimentales y computacionales guiados que buscarán la comprensión del estudiante de los conceptos básicos de la mecánica de fluidos y los métodos, protocolos, equipos y estructuras de medición de variables hidráulicas. El curso tendrá además una salida de campo a un río en la cual se realizará la aplicación y comparación de diferentes métodos de medición de variables hidráulicas. Finalmente se realizará un Proyecto Final de ingeniería de diseño de una línea de conducción y/o la elaboración de las líneas de gradiente hidráulico y de energía de una planta de aguas residuales utilizando datos reales .

Referencias

- Fox, R. W., Pritchard, P. J., McDonald, A. T., (2009) Introduction to Fluid Mechanics, John Wiley & Sons, 7a. Ed., Nueva York
- Roberson, J. A., Crowe, C.T. (1997). Engineering fluid Mechanics, Ed. John Willey and Sons, Inc., 6^a Ed., Chichester, UK.
- Streeter, V. L., Wylie, E. B., Bedford, K. W. (1998). Fluid Mechanics, Ed. McGraw-Hill, 9^a Ed., Nueva York.
- Chanson H. (2004) Environmental Hydraulics of Open Channel Flows, Elsevier Butterworth Heinemann, Amsterdam.
- Shames I. (1995) Mecánica de fluidos, Mc Graw Hill Company. USA
- Munson B., Young, D., Okiishi T., (2002) Fundamentals of Fluid Mechanics, Ed. John Wiley & Sons
- Vennard, J.K., Street R.L. (1993) Elementos de Mecánica de Fluidos, CECSA-México
- White Frank (1998) Mecánica de fluidos, Mc Graw Hill. Book Company. USA
- Cengel, Y. A., Cimbala, J. M. (2006) Mecánica de Fluidos, Fundamentos y Aplicaciones, Mc Graw Hill, México
- Mataix, Claudio (2007) Mecánica de Fluidos y Máquinas Hidráulicas, Alfaomega-México
- Kenneth McNaughton (1992) Bombas, Selección, Uso y Mantenimiento, Ed. McGrawHill, México
- Saldarriaga, J.G., (2007). Hidráulica de Tuberías, Ed. Alfaomega, Bogotá
- Houghtalen, R. J., Akan, A.O., Wwang, H.C. (1996) Fundamentals of Hydraulic Engineering Systems, 4a Ed., Prentice Hall, Boston.

Journals

Water Resources Research, AGU; Journal of Hydrology, Elsevier; Journals de la ASCE, Journal of Hydroinformatics, Journal of Hydraulic Research, IAHR, Environmental Fluid Dynamics (Springer)

Sistema de Evaluación

2 Exámenes parciales (23% cada uno): 46%	Examen Final: 24%
Laboratorios experimentales: 15%	Tareas: 15%

Exámenes: contendrán dos partes, una de fundamentos y conceptos físicos y control de lectura sin calculadora ni apuntes, y otra de ejercicios con calculadora y apuntes. El tercer examen corresponderá al Examen Final que incluirá todo el material tratado en el curso. En caso de ausencia a un parcial por incapacidad médica justificada, el estudiante debe validar la excusa correspondiente con la secretaria de

la coordinación de Ingeniería Civil y Ambiental, y debe comunicarse con el profesor oportunamente, con el fin de programar el parcial supletorio dentro del plazo indicado en el reglamento de estudiantes.

Tareas, Laboratorios: El curso tendrá un componente importante de tareas en grupos de 2 personas, y laboratorios experimentales en grupos de 4 personas de la misma sección de laboratorio. Las tareas y laboratorios **deben entregarse en medio físico impreso únicamente en clase o personalmente al profesor en su oficina los días lunes**. Después de la fecha acordada se recibirán tareas y laboratorios, máximo con una semana de retraso y se calificarán sobre 4.0.

Los informes de laboratorio se entregarán siguiendo la estructura, cálculos y contenido especificado. La asistencia a los laboratorios experimentales se considera obligatoria y necesaria, a excepción de la salida de campo. Los informes de laboratorio entregados por las personas que no asistieron personalmente al laboratorio serán calificados sobre 3.0 en caso de no presentarse una causa justificada.

Tarea de diseño: se desarrollará en grupos de cuatro estudiantes una Tarea final de ingeniería de diseño y/o elaboración de las líneas de gradiente hidráulico y de energía de una planta de aguas residuales o potabilización o de una línea de conducción de un sistema hidráulico utilizando datos reales.

Material de clases: en SICUA-PLUS estarán disponibles las presentaciones de clase en PowerPoint. Éstas son para uso exclusivo de los estudiantes del curso. En SICUA-PLUS habrá material de soporte adicional. La filmación o grabación de clases no está autorizada.

Aproximación notas: la Nota Definitiva será la nota final ponderada según los anteriores porcentajes, expresada con décimas y centésimas (por ejemplo, si la la nota final es 3.6783, la nota definitiva será 3.68; si la nota final es 3.6743, la nota definitiva será 3.67). Excusas: se recibirán excusas de acuerdo con el artículo 43 del RGEPr las cuales seran verificadas y avaladas por la coordinación del Departamento. La nota mínima aprobatoria será 3.00.

Asistencia a clase: se tendrá en cuenta lo estipulado en el reglamento estudiantil.

Metas ABET incluidas en el programa

- Habilidad de aplicar conocimientos de matemáticas, ciencia e ingeniería. (a)
- Habilidad para diseñar y conducir experimentos, y para analizar e interpretar datos. (b)
- Habilidad para identificar, formular y solucionar problemas de ingeniería. (e)

Contenido Detallado y Cronograma – Mecánica de Fluidos Ambiental - Clases
Magistrales

Clase	Fecha	Tema
1	Enero 19	Introducción. Importancia y utilidad de la mecánica de fluidos y la hidráulica en la formación del ingeniero ambiental. Alcance del curso.
2	Enero 21	Definición de fluido. Dimensiones y sistemas de unidades. Propiedades de los fluidos: ecuación de estado de variación de la densidad, entalpía, calor específico.
3	Enero 26	Propiedades de los fluidos: viscosidad, tensión superficial, elasticidad, presión de vapor
4	Enero 28	Conceptos de mecánica de sólidos 1, equilibrio estático y sistemas de fuerzas equivalentes.
5	Febrero 2	Estática de fluidos. Ecuación fundamental, presión absoluta y manométrica. Manómetros.
6	Febrero 4	Variación de la presión en fluidos estáticos incompresibles y compresibles con temperatura variable y condiciones isotérmicas. Atmósfera estándar.
7	Febrero 9	Fuerzas hidrostáticas sobre superficies planas y curvas sumergidas.
8	Febrero 11	Aplicaciones y ejercicios de fuerzas hidrostáticas sobre superficies planas y curvas sumergidas.
9	Febrero 16	Aplicaciones y ejercicios de fuerzas hidrostáticas sobre superficies planas y curvas sumergidas. Fuerzas de flotación en cuerpos flotantes y sumergidos.
10	Febrero 18	PARCIAL 1 (23%)
11	Febrero 23	Cinemática de fluidos. Líneas y tubos de corriente. Clasificación del flujo.
12	Febrero 25	Métodos de Euler y Lagrange. Velocidad, aceleración, y caudal.
13	Marzo 2	Teorema de Reynolds de la aproximación del volumen de control. Ley de conservación de la masa y ecuación de continuidad.
14	Marzo 4	Aplicaciones de la ley de la conservación de la masa.
15	Marzo 9	Ley de la conservación de la energía. Ecuación y aplicaciones.
16	Marzo 11	Ley de la conservación de la energía. Aplicaciones
17	Marzo 16	Aplicaciones ecuación de conservación de energía
18	Marzo 18	PARCIAL 2 (23%)
19	Marzo 25	Líneas piezométricas y de energía. Proyecto Final del Curso
	M30-Abril 4	SEMANA DE RECESO

20	Abril 6	Principio de conservación del momentum lineal. Ecuación y aplicaciones.
21	Abril 8	Principio de conservación del momentum lineal. Aplicaciones.
22	Abril 13	Flujo en conductos. Número de Reynolds. Flujo laminar en tuberías. Distribuciones de esfuerzo cortante y perfiles de velocidad de flujo laminar.
23	Abril 15	Flujo turbulento en tuberías. Cálculo de la pérdida de energía por fricción y por adimentos.
24	Abril 20	Solución de problemas de potencia en tuberías. Bombas y turbinas en tuberías.
25	Abril 22	Solución de problemas de análisis hidráulico.
26	Abril 27	Solución de problemas de diseño de tuberías.
27	Abril 29	Análisis dimensional y teoría de similaridad. Números adimensionales.
28	Mayo 4	Flujo compresible. Propagación de ondas en fluidos compresibles, relaciones del Número de Mach. Ondas normales de choque.
29	Mayo 6	Flujo compresible. Flujo adiabático, flujo isotérmico y variación de la presión. Reactores
	Se realiza en fecha Ex. Final	<i>EXAMEN FINAL (24%)</i>

**Contenido Detallado y Cronograma – Mecánica de Fluidos e Hidráulica Ambiental –
Clases Complementarias y Salida de Campo**

Semana	Fecha	Tema
2	Enero 27 y 28	Ejercicios unidades y dimensiones y propiedades de los fluidos.
3	Febrero 3, 4	Ejercicios propiedades de los fluidos
4	Febrero 10,11	Ejercicios, manómetros y variación de la presión
5	Febrero 17, 18	Ejercicios estática de fluidos. Fuerzas sobre superficies planas y curvas.
6	Febrero 24, 25	Solución Parcial 1
7	Marzo 3, 4	Ejercicios de velocidad, aceleración y caudal y ejercicios y ejemplos de clasificación de flujos: laminar, turbulento, permanente, no permanente, rotacional e irrotacional, viscoso, no viscoso e ideal.
	Marzo 7 Sab.	<i>Salida de campo Río Teusacá– Mediciones hidráulicas por diferentes métodos (salida opcional)</i>
8	Marzo 10, 11	Aplicaciones y ejercicios de conservación de la masa
9	Marzo 17, 18	Aplicaciones y ejercicios ecuación de conservación de la energía.
10	Marzo 24, 25	Solución Parcial 2
11	Abril 7, 8	Ejercicios de líneas de gradiente hidráulico LGH y de energía LE
12	Abril 14, 15	Aplicaciones y ejercicios de conservación de momentum.
13	Abril 21, 22	Ejercicios de flujo laminar y turbulento en tuberías.
14	Abril 28, 29	Solución problemas de tuberías simples
15	Mayo 5, 6	Solución problemas de tuberías simples y maquinaria hidráulica

Contenido Detallado y Cronograma – Laboratorios

Labora- torio	Semana /Día	Tema
1	3, / Feb. 2 y 6	LABORATORIO AMBIENTAL. Mediciones de densidad, conductividad, oxígeno disuelto y viscosidad en agua dulce, agua de mar, y agua contaminada con alto contenido de SST y sólidos disueltos.
2	6 / Feb. 23 y 27	LABORATORIO AMBIENTAL. Preparación salida de campo – Aforo de caudal con molinete y trazadores
	Marzo 7 Sábado	Salida de campo – Aforos de caudal río Teusacá por diferentes métodos – molinete, flotadores, trazadores, vertederos. Comparación métodos. Informe Lab.
3	9 / Marzo 16, 20	Mediciones de velocidad y caudal Tubo Venturi. LABORATORIO HIDRÁULICA.
4	12/ Abril 6 y 10	Mediciones de caudal y fuerza sobre compuerta. LABORATORIO HIDRÁULICA.
5	14/ Abril 20 y 24	Pérdidas por fricción en tuberías LABORATORIO HIDRÁULICA.

PROFESORES

Dr. José Luis Ponz Tienda - ML 714 - jl.ponz@uniandes.edu.co

M.Sc. Juan Sebastián Rojas Quintero - ML 638 - js.rojas128@uniandes.edu.co

ASISTENTE GRADUADO

Juan Pablo Romero Cortés - ML 313 - jp.romero985@uniandes.edu.co

MONITORES

María Carolina Mayorga Calderón - mc.mayorga485@uniandes.edu.co

Santiago Ramírez Bayona - s.ramirez1764@uniandes.edu.co

Claudia Ivonne Bastidas Burbano - ci.bastidas142@uniandes.edu.co

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ASIGNATURA

La asignatura de PROYECTO FINAL DISEÑO INGENIERÍA CIVIL (ICYA3078), pretende dotar a los alumnos con los conocimientos y competencias necesarias para afrontar el diseño de proyectos de Ingeniería Civil en sus diferentes áreas de conocimiento de forma integrada aplicando las nuevas metodologías BIM (Building information Modelling) de diseño colaborativo y multidisciplinar, que contemple de manera holística el concepto sostenibilidad enmarcado en sus tres vertientes:

- Sostenibilidad Ambiental
- Sostenibilidad Social
- Sostenibilidad Económica y Financiera

COMPETENCIAS

Además de las competencias Técnicas o Específicas propias de la asignatura, se pretende desarrollar las competencias interpersonales mediante la adquisición de un conjunto de capacidades básicas que le permitan responder a demandas complejas de la realidad, adoptar decisiones con autonomía y responsabilidad en el entorno laboral y social en el que está llamado a actuar, mediante la articulación coherente de conocimientos, aptitudes, valores y actitudes aplicada a situaciones de la vida cotidiana en un entorno de trabajo competitivo y colaborativo.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

Se establece un sistema de enseñanza mixta de trabajo personal y de trabajo en grupo basado en proyectos aplicando el Project Based Learning (PBL), usando metodologías activas y colaborativas con el objetivo de salvar las limitaciones que presentan los métodos clásicos basados en procesos mecánicos y memorísticos.

Se pretende que el alumnado se convierta en el protagonista de su propio aprendizaje, pasando el profesorado a ejercer el rol de asesor y orientador del proceso a medida que avanzan en sus investigaciones.

El alumnado deberá, mediante la creación de equipos de trabajo planear, solucionar un problema real de ingeniería diseñando y redactando complementemente un proyecto real con aplicación más allá del aula de clase.

ESTRUCTURACIÓN DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS

Unidad Temática 1. Introducción

- 1.0. El Plan de Ordenamiento Territorial
- 1.1. Responsabilidad Civil y Penal de un ingeniero civil
- 1.2. Experiencias de la industria nacional

Unidad Temática 2 Expresión Gráfica en la Ingeniería.

- 2.1. Introducción a la expresión gráfica
- 2.2. Introducción a las herramientas computacionales para la Expr. Gráfica.

Unidad Temática 3 Diseño 2D; AutoCad

Unidad Temática 4. Diseño Colaborativo; BIM

- 4.1. Introducción al trabajo colaborativo con BIM
- 4.2. Modelado paramétrico
- 4.3. Planimetría
- 4.4. Áreas y Cantidades
- 4.5. Familias
- 4.6. Integración de diseños

HERRAMIENTAS

Para la consecución de los objetivos curriculares se hará un uso intensivo de las herramientas computacionales de las que la universidad ya disponía de licencias corporativas como son Autocad para diseño 2D y Revit para diseño paramétrico colaborativo (BIM).

Adicionalmente se han establecido diversos convenios adicionales para complementar la formación del currículo y el trabajo colaborativo multidisciplinar:

- Suite de programas de Ingeniería de la Firma Cype Ingenieros (<http://cype.es/>).
- Programa de presupuestación de proyectos de Soft (<http://www.soft.es/>)
- Programa Revit de AutoDesk (<http://www.autodesk.com/education/free-software/revit>)

DESARROLLO DEL PROCESO DE APRENDIZAJE

El desarrollo de diseño del proyecto del curso forma parte del proceso de aprendizaje diseñado, para lo cual ha sido ajustado a las circunstancias y condiciones del trabajo competitivo y multidisciplinarios de la vida real. Así se han dispuesto las siguientes etapas y entregables:

- **Etapas 0. Definición de Equipos y Selección de propuesta.**
 - Etapa 0. 1. Sorteo de equipos de trabajo.
 - Etapa 0. 2. Propuesta de problema de Ingeniería.
 - Enmarcado en un municipio de Cundinamarca.
 - Se deberá presentar y sustentar un Poster formato A1 con la propuesta (según modelo MS Visio que se facilitará)
 - Entrega y sustentación 02 febrero de 2015
 - Etapa 0. 3. Selección de la propuesta.
 - La propuesta será elegida mediante un sistema peer-and-self entre los alumnos, reservándose el profesorado el derecho a veto de la propuesta elegida en caso de no cumplir los requisitos mínimos.
- **Etapas 1. Proyecto Básico.**
 - Entrega y sustentación semana 6, del 24 febrero de 2015.
 - Requisitos mínimos exigibles.
 - Memoria descriptiva
 - Plano de Ubicación y Emplazamiento
 - Definición volumétrica básica (Plantas, alzados y secciones)
- **Etapas 2. Anteproyecto.**
 - Entrega y sustentación semana 9, del 17 marzo de 2015.
 - Requisitos mínimos exigibles.
 - Memoria descriptiva
 - Memoria constructiva y de su proceso
 - Memoria de cálculo del predimensionado
 - Plano de Ubicación y Emplazamiento
 - Definición volumétrica completa (Plantas, plantas acotadas, alzados, secciones, cumplimiento normativa urbanística, ...)
 - Zonificación.
 - Adelanto de presupuesto por capítulos
 - Modelo 3D sin texturas

- **Etapa 3. Proyecto de Diseño.**
 - Entrega y sustentación semana 13, del 21 abril de 2015.
 - Requisitos mínimos exigibles.
 - Memoria descriptiva
 - Memoria constructiva y de su proceso
 - Memoria justificativa de la viabilidad financiera del proyecto
 - Memoria de cálculo del diseño definitivo
 - Plano de Ubicación y Emplazamiento
 - Definición volumétrica completa
 - Presupuesto preliminar
 - Modelo 3D fotorrealista
 - **InnovAndes.**
 - Poster formato A1 según modelo MS Visio que se facilitará
 - Adicionalmente maquetas, videos, ...
- **Etapa 4. Proyecto Final.**
 - Entrega y sustentación semana 16/17.
 - Requisitos mínimos exigibles.
 - Proyecto completo con corrección de reparos

EVALUACIÓN

El sistema de evaluación y calificación tiene dos componentes, uno grupal con un peso del 80%, que incluye un 10% correspondiente a los reportes quincenales de avance y otro confidencial con un peso del 20%.

		Profesorado	Peer
Grupal	Entrega	70%	--
	Reportes	10%	--
Confidencial		--	20%

En caso de que la evaluación confidencial de alguno de los miembros del equipo sea inferior o igual a 3 puntos sobre 5, el criterio de valoración se establecerá de la siguiente forma:

		Profesorado	Peer
Grupal	Entrega	8%	--
	Reportes	2%	--
Confidencial		--	90%

En caso de que su evaluación confidencial sea menor o igual a 3 pero que esta sea superior a la nota grupal, se aplicará la primera regla.

Esta información será facilitada a los alumnos únicamente si para el 13 de marzo el componente confidencial es inferior o igual a 3, con el fin de que puedan decidir sobre la continuidad en la asignatura.

Los miembros del equipo ganador de la propuesta en la etapa 0 obtendrán 5,5 puntos.

El peso de cada entrega se muestra en la siguiente tabla:

Entrega 0	Entrega 1	Entrega 2	Entrega 3	Entrega IA	Entrega 4
10%	15%	20%	20%	5%	30%

INFORMACIÓN IMPORTANTE ADICIONAL

Será condición necesaria e imprescindible para ser evaluado, el envío de una foto reciente a equipo de monitores por SicuaPlus antes del inicio de las clases. En caso de no ser enviada, el entregable será calificado con cero (0).

Cada 15 días deberán entregar por SicuaPlus un reporte de avance de acuerdo al formato disponible en la plataforma. Junto a este reporte deberán entregar un cd con el avance del modelo de Revit.

Las memorias serán impresas en formato A4 o carta a doble cara con encabezado y pie de página con número de página en las páginas impares, tamaño de letra 11 y un interlineado de 1,5. Deberán constar claramente los miembros y número del equipo en la primera página. Además deberá contar después de la primera página con índice de contenido, índice de tablas, figuras e imágenes, todos ellos numerados.

Los planos y esquemas de diseño podrán ser impresos en formato A4 o doble carta para todas las entregas excepto la entrega final del proyecto, la cual debe ser presentada en un formato mayor adecuado, de acuerdo a la escala de la información. Los planos deben estar debidamente rotulados Y DEBE PRESENTARSE UN ÍNDICE CLARO QUE EXPLIQUE EL CONTENIDO DE CADA UNO. Todos los planos deben estar referenciados en el documento y se debe explicar su utilidad.

Se deberá entregar el proyecto en papel y formato digital original según el formato del software usado.

Cada equipo dispondrá de **5 minutos** para exponer y defender públicamente ante el profesorado y sus pares la solución propuesta (entrega inicial) con los medios que considere oportunos sin ningún tipo de limitación. Para las demás entregas tendrán un tiempo límite de 10 minutos para exponer todo su trabajo.

El profesorado se reserva el derecho de valorar adicionalmente y con carácter individual al miembro del equipo que haya demostrado capacidades excepcionales de liderazgo y coordinación del equipo.

La falta de honestidad y ética académica como plagios y/o transcripciones totales o parciales de ideas y/o documentos ajenos dándolas como propias y/o sin acreditar de manera explícita su procedencia mediante la correspondiente cita o referencia será considerada como falta excepcionalmente grave y presentado ante la Coordinación de Pregrado del Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental.

Con el fin de unificar criterios, se recomienda la utilización el de las normas de la APA (Asociación Americana de Psicología). Dichos lineamientos se encuentran especificados en: http://decanaturadeestudiantes.uniandes.edu.co/Documentos/Cartilla_de_citas.pdf

Cualquier reclamo deberá realizarse por escrito y justificada durante los ocho días hábiles siguientes al día de realizada la retroalimentación.

En términos de puntualidad, se espera que los estudiantes lleguen a tiempo a clase. Se sugiere no entrar al salón si ya han pasado 10 minutos después de la hora oficial de comienzo de la clase.

El uso de teléfonos celulares durante la clase está absolutamente prohibido, debiendo desactivar el timbre de su celular con el fin de evitar la interrupción de la clase, siendo motivo de expulsión del aula.

CRONOGRAMA

Gerencia Proyectos		fecha	Tipo	Hora	Tema		
Semana	1	Lunes	19-ene	Magistral	14:00-15:30	Presentación y Frm. Grupos	
		Martes	20-ene	Asistencias	17:00-18:30	Presentación Proyectos de otros cursos	
		Jueves	22-ene	Magistral	14:00-15:30	Trabajo Grupal	
Semana	2	Lunes	26-ene	Complem	14:00-15:30	Expresión Gráfica + Normativa Proy.	
		Martes	27-ene	Asistencias	17:00-18:30	POT	
		Jueves	29-ene	Magistral	14:00-15:30	Trabajo Grupal	
Sustentación	Semana	3	Lunes	02-feb	Complem	14:00-15:30	Poster propuesta y elección
			Martes	03-feb	Asistencias	17:00-18:30	Responsabilidad Civil - M. Rengifo
			Jueves	05-feb	Asistencias	14:00-15:30	VISITA 1
Semana	4	Lunes	09-feb	Complem	14:00-15:30	Autocad 1	
		Martes	10-feb	Asistencias	17:00-18:30	Responsabilidad Penal - R. Posada	
		Jueves	12-feb	Complem	14:00-15:30	Autocad 2	
Semana	5	Lunes	16-feb	Asistencias	14:00-15:30	Instructores Áreas	
		Martes	17-feb	Magistral	17:00-18:30	Trabajo Grupal	
		Jueves	19-feb	Complem	14:00-15:30	REVIT 1	
Proy. Básico	Semana	6	Lunes	23-feb	Complem	14:00-15:30	REVIT 2
			Martes	24-feb	Magistral	17:00-18:30	Sustentaciones Proyecto Básico
			Jueves	26-feb	Complem	14:00-15:30	REVIT 3
Semana	7	Lunes	02-mar	Complem	14:00-15:30	REVIT 4	
		Martes	03-mar	Asistencias	17:00-18:30	VISITA 2	
		Jueves	05-mar	Complem	14:00-15:30	REVIT 5	
Semana	8	Lunes	09-mar	Asistencias	14:00-15:30	Instructores Áreas	
		Martes	10-mar	Magistral	17:00-18:30	Trabajo Grupal	
		Jueves	12-mar	Complem	14:00-15:30	REVIT 6	
Anteproy.	Semana	9	Lunes	16-mar	Magistral	14:00-15:30	Trabajo Grupal
			Martes	17-mar	Magistral	17:00-18:30	Sustentaciones Anteproyecto
			Jueves	19-mar	Magistral	14:00-15:30	Sustentaciones Anteproyecto
Semana	10	Lunes	23-mar	Fiesta			
		Martes	24-mar	Magistral	17:00-18:30	DISCUSIÓN AVANCES y Plus-Delta	
		Jueves	26-mar	Complem	14:00-15:30	REVIT 7	
Semana		Lunes	30-mar				
		Martes	31-mar				
		Miércoles	01-abr				
		Jueves	02-abr				
		Viernes	03-abr				
Semana	11	Lunes	06-abr	Complem	14:00-15:30	REVIT 8	
		Martes	07-abr	Asistencias	17:00-18:30	Expresión Oral	
		Jueves	09-abr	Complem	14:00-15:30	REVIT 9	
Semana	12	Lunes	13-abr	Asistencias	14:00-15:30	Instructores Áreas	
		Martes	14-abr	Magistral	17:00-18:30	Trabajo Grupal	
		Jueves	16-abr	Complem	14:00-15:30	REVIT 10	
Diseño	Semana	13	Lunes	20-abr	Magistral	14:00-15:30	Trabajo Grupal
			Martes	21-abr	Magistral	17:00-18:30	Sustentaciones Diseño
			Jueves	23-abr	Magistral	14:00-15:30	Sustentaciones Diseño
Innov. Andes	Semana	14	Lunes	27-abr	Magistral	14:00-15:30	Trabajo Grupal
			Martes	28-abr	Magistral	17:00-18:30	Trabajo Grupal
			Jueves	30-abr	Complem	14:00-15:30	REVIT 11
Semana	15	Lunes	04-may	Magistral	14:00-15:30	Discusión Avances	
		Martes	05-may	Asistencias	17:00-18:30	Instructores Áreas	
		Jueves	07-may	Magistral	14:00-15:30	Trabajo Grupal	

Proyecto Final en Diseño en Ingeniería Ambiental

Código: ICYA-3079-01/02

Primer semestre 2014

Horario:

(01) Martes 3:30-4:50 pm (LL302) Mie 3:30-4:50 pm (O404) Jueves 3:30-4:50 pm (LL304)

(02) Martes 5:00-6:20 pm (LL304) Mie 5:00-6:20 pm (LL304) Jueves 5:00-6:20 (LL301)

Profesor : Rafael Ortiz-rc.ortiz21@uniandes.edu.co : rortiz@gradex.com.co - cel 3153368191

Monitoras : Lina Paola Avila Rodriguez [lp.avila503@uniandes.edu.co]

Laura Lorena Forero Lopez [ll.forero190@uniandes.edu.co]

Proyecto Final en Diseño en Ingeniería Ambiental (ICYA 3079)

Objetivo:

El curso Proyecto Final en Diseño en Ingeniería Ambiental está enfocado a consolidar las habilidades de diseño de los estudiantes de Ingeniería Ambiental, involucrándolos en un proyecto bajo un contexto real, en el cual tendrán que resolver un problema de ingeniería, iniciando desde la identificación de la problemática hasta el diseño y presentación de su solución. Este proyecto será ejecutado por etapas en las cuales los estudiantes tendrán que trabajar en equipo para integrar y aplicar los conceptos de ingeniería estudiados en los cursos básicos e intermedios del programa de ingeniería ambiental.

El curso está diseñado para que los estudiantes sean sus protagonistas y para que el profesor actúe como coordinador o guía en el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Los estudiantes son responsables de su propio proceso de aprendizaje y deberán poner en práctica sus habilidades técnicas de trabajo en equipo para cumplir a cabalidad los objetivos propuestos. El profesor coordinador apoyará de manera permanente el avance de los estudiantes para garantizar el cumplimiento de los objetivos de aprendizaje de este curso.

Objetivos específicos:

1. Vincular a los estudiantes con la región y el país. Esto incluye un conocimiento del entorno socioeconómico, de los riesgos, problemáticas ambientales y de las necesidades locales de infraestructura.
2. Desarrollar la capacidad del estudiante para identificar problemas, proponer soluciones y elegir la solución más conveniente dentro del contexto del estudio.
3. Involucrar al estudiante en la planeación, análisis y diseño de soluciones a problemas reales de ingeniería.

Al finalizar el curso el estudiante:

1. Conocerá más de cerca la problemática socio-económica de la región
2. Será capaz de identificar y definir un problema técnico en un contexto socio-económico real.
3. Reconocerá la importancia y las restricciones que impone el contexto social y económico a las soluciones técnicas
4. Integrará conocimientos de varias disciplinas para proponer por lo menos dos alternativas de solución.
5. Seleccionará una solución técnica y económica que satisfaga las restricciones de un problema abierto
6. Desarrollará habilidades para enfrentar problemas complejos y abiertos
7. Desarrollará habilidades de diseño en ingeniería
8. Potenciará sus habilidades de trabajo en equipo
9. Desarrollará su creatividad y sus habilidades de toma de decisiones
10. Adquirirá habilidades de comunicación oral y escrita; en particular, su capacidad para justificar y defender las soluciones que propone
11. Reconocerá el rol y la importancia de la ética profesional en el ejercicio de la ingeniería ambiental

Estrategia de trabajo:

1. El curso es fundamentalmente de carácter práctico y busca desarrollar en el estudiante su capacidad de investigación y de enfrentar problemas reales.
2. El curso tendrá un profesor que coordinará todas las actividades y será el responsable de que se cumplan los objetivos propuestos.
3. El curso no incluye sesiones de clase sobre temas específicos que permitirán guiar al estudiante en su trabajo. La mayoría de sesiones de clase serán utilizadas para desarrollar el trabajo de los grupos con el acompañamiento del profesor coordinador.
4. El trabajo de los estudiantes se realizará en grupos de máximo CUATRO(4) estudiantes. En cada grupo, los miembros del mismo definirán un representante del mismo y se asignarán las funciones o roles necesaria(o) para la ejecución del trabajo.
5. Para la elaboración de las propuestas de diseño y su plan de implementación, los estudiantes contarán con el apoyo del profesor del curso; sin embargo, será responsabilidad de los estudiantes establecer los esquemas de comunicación apropiados con el profesor, quien estará disponible durante todas las sesiones de seguimiento programadas.
6. El curso está dirigido a realizar actividades de diseño en el área de ingeniería ambiental. Por lo tanto, el producto final de este curso incluye un reporte en el que se describe el contexto que caracteriza el problema, una descripción detallada del problema a solucionar, la descripción y análisis de las alternativas planteadas, el diseño de la solución seleccionada (memorias de cálculo y especificaciones básicas del producto), y un cronograma de ejecución .

7. Los grupos entregarán dos informes de avance técnico del trabajo a lo largo del semestre, los cuales servirán para evaluar el progreso individual de cada grupo. La evaluación de este curso considerará el proceso de avance de los grupos de trabajo (ver numeral 9), y no solamente el producto final.
8. Cada grupo deberá presentar al final del semestre su trabajo impreso y sustentarlo oralmente ante el profesor del curso, y eventualmente ante profesores y estudiantes del Departamento. Esta presentación final constituye un elemento importante en la evaluación final del proyecto.
9. A lo largo del semestre cada grupo presentará y entregará un reporte escrito quincenal (**los miércoles cada quince días en sesiones con monitoras**) de actividades realizadas, información técnica del avance del proyecto, planeación de actividades para la siguiente y responsables en cada una de ellas; en este documento de carácter técnico - administrativo los estudiantes incluirán una apreciación cualitativa sobre el desempeño del grupo.

Descripción general del proyecto:

Cada grupo de estudiantes trabajará en una estrategia para la solución de un problema técnico identificado como crítico en el POT de un municipio cercano a Bogotá, u otro problema de ingeniería ambiental en algún sector de la economía, identificado por el profesor del curso o por los mismos estudiantes. Los problemas, que serán acordados con el coordinador del curso, deberán incluir componentes que involucren directamente aspectos de ingeniería ambiental. Los estudiantes deberán ligar la problemática identificada con una solución que pueda proporcionarse a través de herramientas de diseño en ingeniería ambiental. El trabajo de los estudiantes incluye cinco etapas principales:

- 1) Etapa 1: selección de un municipio o empresa, estudio y entendimiento del contexto socioeconómico, análisis del POT o de la información recopilada para la identificación del problema a solucionar.
- 2) Etapa 2: Presentación de la información recopilada que incluye contexto que caracteriza el problema, la normatividad que se utilizará, y el marco teórico necesario y suficiente para enfrentar el problema
- 3) Etapa 3: análisis de dos (2) alternativas, y selección de alternativa de diseño, incluye el marco teórico específico, dimensionamiento y especificaciones generales de construcción de las dos alternativas.
- 4) Etapa 4: Ejecución del diseño: diseño detallado de la solución óptima seleccionada, incluye presentación escrita (memoria y planos) y oral del proyecto, que incluye un presupuesto básico del valor del proyecto.

Ejemplos de posibles proyectos son:

Plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas /industriales
 Plantas de potabilización de agua
 Manejo y/o Tratamiento de lixiviados
 Control de emisiones atmosféricas
 Planes de gestión de residuos sólidos
 Planes de Contingencia y Emergencia

Sistema de evaluación:

La evaluación de trabajo en grupo será progresiva y estará basada en dos informes parciales de avance de proyecto con presentación oral y un informe final con presentación final. Adicionalmente, se realizará un examen parcial el último día de clase del semestre, sobre el contenido del proyecto, y se valorará la calidad y el compromiso en la participación en la jornada de afiches del grupo de innovación de la Facultad, y se evaluarán los informes técnico-administrativos entregados quincenalmente

Es responsabilidad de cada grupo el diseño de estrategias de organización interna que promuevan la participación activa de todos y cada uno de sus miembros. No se permitirán cambios en los miembros de un grupo durante el desarrollo del semestre. El desarrollo de habilidades de trabajo en grupo incluye, entre otras cosas, la aplicación de estrategias para el adecuado manejo de conflictos.

Los estudiantes conocerán los criterios de evaluación de los informes y las presentaciones con anterioridad suficiente a su presentación. La nota final del curso se calculará de la siguiente manera:

Informes de avance de proyecto No. 1 - Etapas 1 y 2	15%
Informe de avance No. 2 Etapa 3	15%
Informe final	25%
Informes de avance *(mínimo 6)	10%
Presentaciones Informes 1 y 2	10%
Presentación final	5%
Examen parcial	10%
Participación jornada Afiches	10%

*La presentación de menos de 6 informes se califica con 1.5 (uno punto cinco)

Comunicación y atención a estudiantes:

La vía de comunicación principal será el correo electrónico, por lo tanto, es responsabilidad del estudiante revisar su correo periódicamente. La comunicación con el profesor debe realizarse en las sesiones de seguimiento programadas.

Metas ABET

Las siguientes metas ABET forman parte de los objetivos del curso.

A	Capacidad para aplicar conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería.
C	Habilidad para diseñar un sistema, componente o proceso que satisfaga necesidades específicas y que tenga en cuenta restricciones realistas. Considera al menos dos de las áreas de la ingeniería ambiental.
D	Habilidad para trabajar en equipos multidisciplinarios.
E	Habilidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería ambiental
G	Habilidad para comunicarse.
H	Educación amplia necesaria para entender el impacto de las soluciones de ingeniería en el entorno que las rodea.
I	Reconocimiento de la necesidad de comprometerse con la continua formación académica a lo largo de la vida profesional.
K	Habilidad para usar técnicas, destrezas, y herramientas modernas para la práctica de ingeniería ambiental.

SEM No.	FECHA	TEMA
1	19 al 24 Ene.	Introducción y Repaso Aspectos generales de la Normativa Comportamiento de sistemas estructurales
2	26 al 31 Ene.	Sistemas de entrepiso Evaluación de cargas muertas y vivas Evaluación de carga sísmica y carga de viento
3	2 al 7 Feb.	Estructuras Indeterminadas Idealización y Cargas Análisis por Computador Ejemplos y Requisitos del Código
4	9 al 14 Feb.	Conceptos básicos de Ingeniería Sísmica Comportamiento y diseño inelástico – Ductilidad y confinamiento Diseño por desempeño
5	16 al 21 Feb.	Materiales : cemento y agregados Concreto y Acero de refuerzo- Propiedades básicas Ejemplos y Requisitos del Código
6	23 al 28 Feb.	Compresión y Tensión Axial Comportamiento y Diseño a Flexión Ejemplos y Requisitos del Código
7	2 al 7 Mar.	Resistencia Última a Flexión Intr. a Vigas con Doble Refuerzo y Vigas T Ejemplos y Requisitos del Código
8	9 al 14 Mar.	Cortante y Tracción Diagonal Refuerzo a Cortante Ejemplos y Requisitos del Código
9	16 al 21 Mar.	Adherencia y longitud de desarrollo Despiece y Puntos de Corte Ejemplos y Requisitos del Código
10	23 al 28 Mar.	Condiciones de Servicio. Deflexiones Agrietamiento y Control Ejemplos y Requisitos del Código

11	30 al 4	Mar. Abr.	SEMANA TRABAJO INDIVIDUAL
12	6 al 11	Abr.	Placas y Losas en Una Dirección Tipos de Aligeramiento y Selección Ejemplos y Requisitos del Código
13	13 al 18	Abr.	Placas y Losas en Dos Direcciones Aberturas y Refuerzos Ejemplos y Requisitos del Código
14	20 al 25	Abr.	Diseño de Columnas Compresión Axial y Flexo-compresión Diagramas de Interacción Ejemplos y Requisitos del Código
15	27 al 2	Abr. May.	Flexión Biaxial. Efectos de Esbeltez Ayudas de Diseño Ejemplos y Requisitos del Código
16	4 al 9	May.	Diseño del refuerzo en uniones Zapatas, pilotes, vigas de amarre Cimentaciones y Muros de Contención Ejemplos y Requisitos del Código Repaso general, discusión de Tareas y Proyectos.

PROFESORES

Dr. José Luis Ponz Tienda - ML 714 - jl.ponz@uniandes.edu.co

M.Sc. Juan Sebastián Rojas Quintero - ML 638 - js.rojas128@uniandes.edu.co

ASISTENTE GRADUADO

Beatriz Juliana Vanegas - ML 313 – bj.vanegas@uniandes.edu.co

MONITORES

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ASIGNATURA

La asignatura de GERENCIA DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN (ICYA3203), pretende dotar a los alumnos con los conocimientos y competencias necesarias para afrontar la gestión integral de los proyectos de construcción, incluyendo su programación, presupuestación y control, así como la optimización de los recursos necesarios.

La asignatura se desarrollará de forma integral aplicando modelos matemáticos de planificación y control de la producción bajo varias metodologías, conceptos que serán aplicados en tareas individuales por tema, así como en un proyecto vehicular en grupos a lo largo del semestre.

COMPETENCIAS

Además de las competencias Técnicas o Específicas propias de la asignatura, se pretende desarrollar las competencias interpersonales mediante la adquisición de un conjunto de capacidades básicas que le permitan responder a demandas complejas de la realidad, adoptar decisiones con autonomía y responsabilidad en el entorno laboral y social en el que está llamado a actuar, mediante la articulación coherente de conocimientos, aptitudes, valores y actitudes aplicada a situaciones de la vida cotidiana en un entorno de trabajo competitivo y colaborativo.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

Se establece un sistema de enseñanza mixta de trabajo personal y de trabajo en grupo basado en proyectos aplicando el Project Based Learning (PBL), usando metodologías activas y colaborativas con el objetivo de salvar las limitaciones que presentan los métodos clásicos basados en procesos mecánicos y memorísticos.

Se pretende que el alumnado se convierta en el protagonista de su propio aprendizaje, pasando el profesorado a ejercer el rol de asesor y orientador del proceso a medida que avanzan en sus investigaciones.

Además del trabajo individual, el alumnado deberá mediante la creación de equipos de trabajo planear, implementar y evaluar un proyecto real con aplicación más allá del aula de clase.

ESTRUCTURACIÓN DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS

Unidad Temática 1. Introducción a Proyectos de Construcción

Unidad Temática 2. Presupuestación y Costes

- 2.1 Introducción a la presupuestación de proyectos
- 2.2 Tipo de Presupuestos de Proyecto
- 2.3 Análisis de Precios Unitarios; Correlación APUS / duraciones
- 2.4 Cálculo Costos Indirectos y Gastos generales

Unidad Temática 3. Generalidades y Metodologías

- 3.1 Tipo de contratos
- 3.2 Guías y Metodologías de gestión de Proyectos
 - 3.2.1 PMBOK, PRINCE2, ISO, IPMA y métodos ágiles
 - 3.2.2 The Theory of Constraints
 - 3.2.3 Gestión de proyectos Sostenibles
 - 3.2.4 Gestión Integrada de proyectos; BIM e IPD
 - 3.2.5 Lean Construction; Introducción y conceptos

Unidad Temática 4. Planificación de proyectos

- 4.1 Lean Construction; The Last Planner System of Production Control
- 4.2 Grafos de Actividades en Flecha
- 4.3 Grafos de Actividades en Nodo
 - 4.3.1 Precedencias sencillas
 - 4.3.2 Precedencias Generalizadas
- 4.4 Gestión de la incertidumbre; PERT

Unidad Temática 5. Análisis financiero

- 5.1 Análisis Financiero; Matemática Financiera
- 5.2 Análisis Financiero; Financiación de Proyectos
- 5.3 Análisis Financiero; Flujos de caja

Unidad Temática 6. El Control de proyectos mediante la Gestión de Valor Ganado

Unidad Temática 7. Herramientas avanzadas de gestión de proyectos

- 7.1 Optimización de Costos; The Time-Cost Trade-Off problem
- 7.2 Optimización de Recursos
 - 7.2.1 The Resource Constrained Project Scheduling Problem (RCPSP)
 - 7.2.2 The Resource Levelling Problem (RLP)

EVALUACIÓN

El sistema de evaluación y calificación tiene dos componentes, uno individual correspondiente al portafolio de ejercicios propuestos por el profesorado con un peso total del 15% y 3 parciales con un peso total del 45%, y otro correspondiente al trabajo grupal que será evaluado con un peso del 40% en 3 entregas.

		Fecha	Peso Total
Componente Individual	Tareas	-	15%
	Parcial 1 (Temas 1, 2 y 3)	Semana 8	15%
	Parcial 2 (Tema 4)	Semana 12	15%
	Parcial 3 (Temas 5, 6 y 7)	Semana 15	15%
Componente Grupal	Proyecto; Entrega 1	Semana 4	10%
	Proyecto; Entrega 2	Semana 12	10%
	Proyecto; Entrega Final	Semana Finales	20%

Los ejercicios propuestos a lo largo del curso deberán ser entregados en formato papel al inicio de la primera sesión de la siguiente semana. Todo ejercicio presentado fuera de la fecha establecida se considerará como no presentado.

Con respecto al proyecto grupal se establecen cuatro entregables:

Martes 27 de Enero de 2015; Acta de constitución (No puntuable)

Del equipo con la relación de sus miembros y los roles asignados a cada uno de los ellos.

Martes 10 de Febrero de 2015; Anteproyecto (10%)

Donde se definirán las directrices principales del proyecto y soluciones aportadas. Los equipos dispondrán de plena libertad para consultar con el profesorado las posibles alternativas y dudas que puedan surgir a lo largo de sus investigaciones y con anterioridad a la fecha del entregable parcial. Se debe realizar una descripción detallada de los métodos constructivos propuestos, una WBS, zonificación, áreas y el presupuesto preliminar del proyecto.

Martes 24 de Marzo de 2015; Primer Avance (10%)

Se realizará:

- El presupuesto detallado,
- Memoria descriptiva de la/s metodología/s adoptada/s para la gestión del proyecto,
- Memoria explicativa del desarrollo de las “pull session” ejecutadas para la realización de la programación,

- La programación general del proyecto (Main Program) la cual incluirá el grafo de precedencias generalizadas, el diagrama temporal, línea de balance (LBM), matriz de dependencias, cuadro justificativo de las duraciones de las tareas y recursos adoptados, histogramas de recursos principales, estudio probabilístico,
- Distribución temporal de los costos y de los pagos.

Horario de Finales; Entrega Final (20%)

- Presupuesto detallado completo con costes indirectos, gastos generales, utilidad esperada y detalle de precios unitarios,
- Memoria descriptiva detallada de la/s metodología/s adoptada/s para la gestión del proyecto y sus procesos,
- Planificación maestra detallada y corregida según punto anterior,
- Simulación de la ejecución del proyecto con EVM a partir de la distribución temporal de los costos,
- Modelos de optimización TC/TP, RCPS y RLP adaptados a las características específicas del proyecto,
- Memoria justificativa del modelo de financiación del proyecto,
- Flujo de caja que justifique la rentabilidad y viabilidad del proyecto.

La solución propuesta será entregada en medio electrónico y papel encuadernada en formato A4. Se valorará especialmente la profundidad y rigor del trabajo realizado, con especial énfasis al trabajo colaborativo, la adopción de procesos constructivos innovadores y diferenciadores que aporten valor a la solución propuesta en el ámbito de la sostenibilidad, la eficiencia energética y la competitividad en costes. Los estudiantes podrán desarrollar la solución propuesta con los medios que considere oportunos sin ningún tipo de limitación.

Con respecto a los parciales, estos se desarrollarán en un horario adicional al horario designado para la clase, durante la semana acordada en el programa del curso.

CRONOGRAMA

Gerencia Proyectos		fecha	Tipo	Hora	#	Tema
Acta de Const.	Semana 1	Lunes 19-ene	Complem	10:00-11:30		
		Martes 20-ene	Magistral	17:00-18:30	0	Presentación del curso
		Jueves 22-ene	Complem	17:00-18:30		Presentación del proyecto
		Viernes 23-ene	Magistral	10:00-11:30	1	Introducción a Proyectos de Construcción
Acta de Const.	Semana 2	Lunes 26-ene	Complem	10:00-11:30		Presentación del proyecto
		Martes 27-ene	Magistral	17:00-18:30	2	Introducción a la presupuestación de proyectos
		Jueves 29-ene	Complem	17:00-18:30		Introducción a CYPE
		Viernes 30-ene	Magistral	10:00-11:30	2	Tipo de Presupuestos de Proyecto
Entrega Critical Chain	Semana 3	Lunes 02-feb	Complem	10:00-11:30		Introducción a CYPE
		Martes 03-feb	Magistral	17:00-18:30	2	Análisis de Precios Unitarios; Cálculo Costos Indirectos y Gastos
		Jueves 05-feb	Complem	17:00-18:30		CYPE 1
		Viernes 06-feb	Magistral	10:00-11:30	2	Correlación APUS / duraciones
1a Entrega	Semana 4	Lunes 09-feb	Complem	10:00-11:30		CYPE 1
		Martes 10-feb	Magistral	17:00-18:30	3	Tipos de contratos
		Jueves 12-feb	Complem	17:00-18:31		CYPE 2
		Viernes 13-feb	Magistral	10:00-11:31	3	Metodologías 1
	Semana 5	Lunes 16-feb	Complem	10:00-11:30		CYPE 2
		Martes 17-feb	Magistral	17:00-18:30	3	Metodologías 2
		Jueves 19-feb	Complem	17:00-18:30		PRIMAVERA 1
		Viernes 20-feb	Magistral	10:00-11:30	3	Metodologías 3
	Semana 6	Lunes 23-feb	Complem	10:00-11:30		PRIMAVERA 1
		Martes 24-feb	Magistral	17:00-18:30	3	Theory of Constraints
		Jueves 26-feb	Complem	17:00-18:30		PRIMAVERA 2
		Viernes 27-feb	Magistral	10:00-11:30	3	Gestión de Proyectos sostenibles
	Semana 7	Lunes 02-mar	Complem	10:00-11:30		PRIMAVERA 2
		Martes 03-mar	Magistral	17:00-18:30	3	BIM e IPD
		Jueves 05-mar	Complem	17:00-18:30		Juego
		Viernes 06-mar	Magistral	10:00-11:30	3	Introducción a Lean Construction
PARCIAL 1	Semana 8	Lunes 09-mar	Complem	10:00-11:30		Juego
		Martes 10-mar	Magistral	17:00-18:30	4	The Last Planner System
		Jueves 12-mar	Complem	17:00-18:30		Schedulling Excel
		Viernes 13-mar	Magistral	10:00-11:30	4	Schedulling Actividades en Flecha
	Semana 9	Lunes 16-mar	Complem	10:00-11:30		Schedulling Excel
		Martes 17-mar	Magistral	17:00-18:30	4	Schedulling Actividades en Nodo
		Jueves 19-mar	Complem	17:00-18:30		Schedulling Excel
		Viernes 20-mar	Magistral	10:00-11:30	4	Schedulling Actividades en Nodo
	Semana 10	Lunes 23-mar	Fiesta	10:00-11:30		
		Martes 24-mar	Magistral	17:00-18:30	4	Schedulling Actividades en Nodo
		Jueves 26-mar	Complem	17:00-18:30		Pull Session
		Viernes 27-mar	Magistral	10:00-11:30	4	Schedulling Actividades en Nodo
	Semana 11	Lunes 30-mar				
		Martes 31-mar				
		Miércoles 01-abr				
		Jueves 02-abr				
	Semana 12	Lunes 06-abr	Complem	10:00-11:30		Schedulling Excel
		Martes 07-abr	Magistral	17:00-18:30	5	Incertidumbre
		Jueves 09-abr	Complem	17:00-18:31		Financiación Excel
		Viernes 10-abr	Magistral	10:00-11:31	5	Matemática Financiera
2da Entrega PARCIAL 2	Semana 13	Lunes 13-abr	Complem	10:00-11:30		Financiación Excel
		Martes 14-abr	Magistral	17:00-18:30	5	Financiación de Proyectos - VIVIENDA
		Jueves 16-abr	Complem	17:00-18:30		Flujos de Caja Excel
		Viernes 17-abr	Magistral	10:00-11:30	5	Financiación de Proyectos - INFRAESTRUCTURA
	Semana 14	Lunes 20-abr	Complem	10:00-11:30		Flujos de Caja Excel
		Martes 21-abr	Magistral	17:00-18:30	6	Flujos de Caja
		Jueves 23-abr	Complem	17:00-18:30		EVM Excel
		Viernes 24-abr	Magistral	10:00-11:30	6	Gestión de Valor Ganado
	Semana 15	Lunes 27-abr	Complem	10:00-11:30		EVM Excel
		Martes 28-abr	Magistral	17:00-18:30	7	Optimización de Costos
		Jueves 30-abr	Complem	17:00-18:32		Herramientas avanzadas
		Viernes 01-may	Fiesta	10:00-11:32		
PARCIAL 3	Semana 16	Lunes 04-may	Complem	10:00-11:30		Herramientas avanzadas
		Martes 05-may	Magistral	17:00-18:30	7	The Resource Constrained Project Scheduling Problem (RCPSP)
		Jueves 07-may	Complem	17:00-18:30		
		Viernes 08-may	Magistral	10:00-11:30	7	The Resource Levelling Problem (RLP)

INFORMACIÓN IMPORTANTE

Será condición necesaria e imprescindible para ser evaluado, el envío de una foto reciente al equipo de monitores por SicuaPlus el día de la presentación de la asignatura. En caso de no ser enviada, los entregables serán calificados con 0.0.

Todos los trabajos deberán ser entregados impresos, no se recibirán trabajos realizados a mano ni después de 10 minutos de iniciada la sesión.

Las memorias serán impresas en formato A4 o carta a doble cara, con encabezado y pie de página con número de página en las páginas impares, tamaño de letra 11 y un interlineado de 1,5. Deberán constar claramente los miembros y número del equipo en la primera página. Además deberá contar después de la primera página con índice de contenido, índice de tablas, figuras e imágenes y planos, todos ellos numerados.

El profesorado se reserva el derecho de valorar adicionalmente y con carácter individual al miembro del equipo que haya demostrado capacidades excepcionales de liderazgo y coordinación del equipo.

La falta de honestidad y ética académica como plagios y/o transcripciones totales o parciales de ideas y/o documentos ajenos dándolas como propias y/o sin acreditar de manera explícita su procedencia mediante la correspondiente cita o referencia será considerada como falta excepcionalmente grave y presentado ante la Coordinación de Pregrado del Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental.

Con el fin de unificar criterios, se recomienda la utilización el de las normas de la APA (Asociación Americana de Psicología). Dichos lineamientos se encuentran especificados en: http://decanaturadeestudiantes.uniandes.edu.co/Documentos/Cartilla_de_citas.pdf

Cualquier reclamo deberá realizarse por escrito y de forma motivada durante los ocho días hábiles siguientes al día de la devolución del instrumento de evaluación calificado.

En términos de puntualidad, se espera que los estudiantes lleguen a tiempo a clase. Se sugiere no entrar al salón si ya han pasado 10 minutos después de la hora oficial de comienzo de la clase.

El uso de teléfonos celulares durante la clase está absolutamente prohibido.

BIBLIOGRAFÍA

Alís, J. C., & Piqueras, V. Y. APLICACIÓN DEL SISTEMA DE COSTES ABC EN LA GESTIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS.

Ballard, H. G. (2000). The last planner system of production control (Doctoral dissertation, the University of Birmingham).

Ballard, G. (2000). Lean project delivery system. White paper, 8.

Cárdenas, L. F. A., & Armiñana, E. P. (2009). Un nuevo enfoque en la gestión: la construcción sin pérdidas. *Revista de Obras Públicas: Órgano profesional de los ingenieros de caminos, canales y puertos*, (3496), 45-52.

Demeulemeester, E. L. (2002). *Project Scheduling: A Research Handbook*. Springer.

Goldratt, E. (2007). *Cadena Crítica*. Ediciones Granica S.A.

Koskela, L. (2000). An exploration towards a production theory and its application to construction. VTT Technical Research Centre of Finland.

Koskela, L. (1992). Application of the new production philosophy to construction (No. 72). (Technical Report No. 72, Center for Integrated Facility Engineering, Department of Civil Engineering). Stanford, CA: Stanford University.

Lipke, W. (2003). Schedule is different. *The Measurable News*, 31(4).

M. Hajdu, M. H. (1993). *Network Scheduling Techniques for Construction Project Management*. Springer.

Pellicer, E., Teixeira, J. C., Moura, H. P., & Catalá, J. (2013). *Construction management*. John Wiley & Sons.

Ponz-Tienda, J. (2008). *Project management con redes pert*. Universidad Politecnica de Valencia.

Ponz-Tienda, J. (2011). *Gestión de proyectos con Excel 2010*. madrid: Anaya Multimedia.

Ponz-Tienda, J. L., Pellicer, E., & Yepes, V. (2012). Complete fuzzy scheduling and fuzzy earned value management in construction projects. *Journal of Zhejiang University SCIENCE A*, 13(1), 56-68.

Ponz Tienda, J. L. (2010). *GRCPSP Robusto basado en Producción para Proyectos de Edificación y Construcción*.

Ponz Tienda, J. L., Benlloch Marco, J., Andrés Romano, C., & Senabre, D. (2011). Un algoritmo matricial RUPSP/GRUPSP" sin interrupción" para la planificación de la producción bajo

metodología Lean Construction basado en procesos productivos. Revista de la construcción, 10(2), 90-103.

Ponz-Tienda, J. L., Yepes, V., Pellicer, E., & Moreno-Flores, J. (2013). The Resource Leveling Problem with multiple resources using an adaptive genetic algorithm. *Automation in Construction*, 29, 161-172.

Ravindran, A. R. (2007). *Operations Research and Management Science Handbook*. CRC Press.

Sanchis Mestre, I. (2013). *Last Planner System: un caso de estudio*.

ICYA 3305
UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
CURSO: ESTRUCTURAS GEOTECNICAS
I SEMESTRE 2015 BERNARDO CAICEDO

PROGRAMA DEL CURSO

Semana	Día	Fecha			
1	Lu	19-ene	DISEÑO DE CIMENTACIONES SUPERFICIALES		
	Mi	21-ene			
2	Lu	26-ene			
	Mi	28-ene			
3	Lu	2-feb			
	Mi	4-feb			
4	Lu	9-feb			
	Mi	11-feb			
5	Lu	16-feb		Primer examen parcial	
	Mi	18-feb			
6	Lu	23-feb		DISEÑO DE CIMETACIONES PROFUNDAS	
	Mi	25-feb			
7	Lu	2-mar			
	Mi	4-mar			
8	Lu	9-mar			
	Mi	11-mar			
9	Lu	16-mar	Segundo examen parcial		
	Mi	18-mar			
10	Lu	23-mar	DISEÑO DE MUROS DE CONTENCIÓN		
	Mi	25-mar			
11	Lu	6-abr			
	Mi	8-abr			
12	Lu	13-abr			Tercer examen parcial
	Mi	15-abr			
13	Lu	20-abr		TABLESTACADOS Y PANTALLAS	
	Mi	22-abr			
14	Lu	27-abr			
	Mi	29-abr			
15	Lu	4-may			ESTABILIDAD DE TALUDES
	Mi	6-may			

BIBLIOGRAFÍA

- *Applied analyses in geotechnics. Fethi Azizi*

EVALUACIÓN

Parciales	17.5%	Final	17.5%
		Proyectos experimentales	30%

SISTEMAS DE TRANSPORTES

Facultad de Ingeniería Civil y Ambiental



PROGRAMA GENERAL DE CLASE 2015-1 ICYA 3306

HORARIO:

Día	Salón	Hora	Tipo
Martes	SD-801	3:30pm a 4:50pm	Clase
Jueves	SD-801	3:30pm a 4:50pm	Clase
Miércoles	ML-108A	8:30am a 9:50am	Laboratorio (asistir a la sesión inscrita)
Jueves	ML-108 ^a	10:00am a 11:20am	
Viernes	W-202	8:30am a 9:50am	
Viernes	ML-108A	10:00am a 11:20am	

DESCRIPCIÓN:

El curso aborda los principios de la ingeniería de tránsito y planeación de transporte. El curso proporciona herramientas para entender el transporte de forma técnica, dentro de un marco multidisciplinario. En detalle, se estudian los conceptos de la ingeniería de tránsito, la modelación de sistemas de transporte, las características de los principales modos de transporte, el transporte público urbano de pasajeros, los principios económicos para el análisis del transporte y la relevancia del transporte en la problemática actual de sostenibilidad. Adicionalmente, se desarrollan sesiones de laboratorio sobre el manejo de software para análisis y modelación de tránsito y transporte. Cualquier estudiante que apruebe esta materia será apto para participar en cursos de especialización y maestría en las áreas de tránsito y transporte.

MÓDULOS DE CLASE:

Los temas abordados en clase se agrupan en seis módulos principales:

- **Módulo 1:** Introducción al transporte
- **Módulo 2:** Modos de transporte
- **Módulo 3:** Ingeniería de tránsito
- **Módulo 4:** Ciudad y Transporte sostenible
- **Módulo 5:** Modelación del transporte
- **Módulo 6:** Economía del transporte

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:

Al terminar el curso se espera que el estudiante esté en capacidad de:

- Reconocer los principales componentes y formas de clasificación de los sistemas de transporte. (meta ABET: e y h).
- Reconocer y aplicar los conceptos y principios fundamentales para el análisis y manejo del tráfico. (metas ABET: a y e).
- Reconocer y aplicar el modelo clásico de cuatro pasos para la modelación de sistemas de transporte. (metas ABET: a y e).
- Reconocer las principales características y principios de planeación y operación de los diferentes modos de transporte (meta ABET: a, e y h)
- Utilizar conceptos económicos para el análisis, modelación, evaluación y solución de problemas relacionados con transporte (meta ABET: e)
- Reconocer la relevancia del transporte en la problemática y los retos del mundo actual en términos de sostenibilidad. (metas ABET: h y j).
- Elaborar y presentar de forma oral y escrita argumentos sobre temas polémicos relacionados con transporte. (meta ABET: g)
- Utilizar software relacionados con sistemas de información geográfica, modelación del tránsito y modelación del transporte (meta ABET: k)

METAS ABET ABORDADAS EN EL CURSO:

- Meta a: Habilidad para aplicar el conocimiento de matemáticas, ciencias e ingeniería.
- Meta e: Habilidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.
- Meta g: Habilidad para comunicarse efectivamente.
- Meta h: Una formación necesaria para entender el impacto de las soluciones de ingeniería en un contexto global y social.
- Meta j: Conocimiento de los temas de interés contemporáneos.
- Meta k: Habilidad para aplicar técnicas, destrezas y herramientas modernas para la práctica de la ingeniería.

LABORATORIO:

En las sesiones de laboratorio se trabajará con los siguientes softwares:

- VISSIM: Modelación del tránsito (Dedicación: 8 semanas)
- VISUM: Modelación del transporte (Dedicación 5 semanas)

ESQUEMA DE EVALUACIÓN DEL CURSO:

Durante el semestre se llevarán a cabo las siguientes actividades de evaluación con sus correspondientes pesos porcentuales:

Actividad	Descripción	Porcentaje total
Tareas	Ejercicios teóricos y prácticos para realizar fuera del salón de clase de forma individual o colectiva según indicación del profesor	20%
Proyectos de laboratorios	Proyectos correspondientes a los tres software que serán vistos en las sesiones de laboratorio	20%
Examen parcial 1	Preguntas y ejercicios teóricos para realizar durante las sesiones de clase	20%
Examen parcial 2	Preguntas y ejercicios teóricos para realizar durante las sesiones de clase	20%
Proyecto final	Proyecto en grupos que ponga en práctica los conocimientos adquiridos en el curso	15%
	Total	95%

La nota del 5% restante será establecida por el profesor de acuerdo al desempeño del estudiante en diversas actividades a realizar durante las sesiones de clase (sin previo aviso). Cada actividad tendrá una nota de 0, en caso de no entregar la actividad por inasistencia, 3 o 5 según el desempeño. La suma de las notas de las actividades de cada estudiante definirá su nota del 5% de acuerdo con la correspondencia establecida por el profesor al final del semestre.

REGLAS BÁSICAS:

De acuerdo al reglamento de la Universidad, los estudiantes deben tener en cuenta los siguientes puntos que serán usados para el desarrollo y evaluación del curso:

- 1) Los alumnos deben ser responsables con la puntualidad, en caso de no poder asistir o tener que llegar tarde deben avisar al profesor. En todo caso se debe tener en cuenta que:
 - a) No se permite llegar tarde a clase sin una excusa válida de acuerdo al reglamento. La puerta del salón será cerrada a la hora en punto del inicio de la clase y los alumnos que lleguen tarde sólo podrán ingresar 15 minutos después de iniciada la clase

- b) Los estudiantes deberán entregar los productos de las diferentes actividades de evaluación antes de la hora límite establecida. En caso de entregas posteriores, se calificará sobre 4.5.
- 2) Es responsabilidad del profesor y los monitores entregar las notas dentro de los diez (10) días hábiles siguientes a la práctica de la evaluación parcial.
- 3) Todo estudiante que desee formular un reclamo sobre las calificaciones de cualquier evaluación o sobre la nota definitiva del curso, deberá hacerlo dentro de los ocho (8) días hábiles siguientes a aquel en que se dan a conocer las calificaciones en cuestión, en los horarios de atención o con cita previa.
- 4) Los estudiantes deben preparar la clase antes de la magistral
- 5) No se permite el uso de celulares o computadores durante las sesiones de clase, a menos que el profesor así lo indique
- 6) Todos los trabajos realizados por los estudiantes deben estar debidamente referenciados siguiendo el Manual de Citas y Referencias Bibliográficas de la Universidad.

HORARIOS ATENCIÓN Y RECLAMOS

Profesor: María Carolina Lecompte (mc.lecompte@uniandes.edu.co) con cita previa ML 650

Profesor: Daniel Páez (dpaez@uniandes.edu.co) con cita previa ML 744

Coordinador: Luis Alberto Rubio (la.rubio1588@uniandes.edu.co) Disponible siempre en el ML 126 o con cita previa.

Coordinador Laboratorio: Andrés Ochoa (af.ochoa2659@uniandes.edu.co) disponible en el laboratorio de emisiones, coordinar con cita previa

Monitores:

- Germán Santiago Linares (gs.linares800@uniandes.edu.co)
- Joaquín Andrés Franco (ja.franco953@uniandes.edu.co)
- Diana Patricia Naranjo (dp.naranjo2735@uniandes.edu.co)

BIBLIOGRAFÍA:

Las lecturas son parte esencial en el desarrollo del curso. A continuación se presenta la bibliografía que contiene las lecturas requeridas para cada sesión de clase (ver programa detallado):

- Sussman, J. (2000), Introduction to Transportation Systems. Artech House Publishers. [SJ]
- Cal y Mayor, R. y Cárdenas J. (2007), Ingeniería de Tránsito: Fundamentos y aplicaciones, 8ª Edición. Alfaomega. [CM]
- Ortuzar, J.D. y Willumsen, L. G. (2001), Modelling Transport, 3ª Edición. John Willey & Sons. [OW]
- Acevedo, J., Bocarejo, J.P., Echeverry, J.C., Lleras, G.C., Ospina, G. y Rodríguez, A. (2009), El Transporte como Soporte al Desarrollo de Colombia: Una visión al 2040. Ediciones Uniandes. [AJ]
- Vuchic, V.R. (2007), Urban Transit: Systems and Technology. John Willey & Sons. [VV]
- Ardila, A. (2005), La Olla a Presión del Transporte Público en Bogotá. Revista de ingeniería No. 21, Universidad de los Andes. [AA]
- Consejo Nacional de Política Económica y Social – CONPES (2007), Documento Conpes 3489: Política Nacional de Transporte Público Automotor de Carga. [CC]
- Consejo Nacional de Política Económica y Social – CONPES (2008), Documento Conpes 3547: Política Nacional Logística. [CL]
- Banister, D. (2008), The Sustainable Mobility Paradigm. Transport Policy, No. 15, pp. 73-80. [BD]
- McCarthy, P., (2001), Transportation Economics [MP]
- Tyler N, (2004), Justice in Transport Policy [TN]

PROGRAMA DETALLADO:

Módulo	Semana	Fecha	Tema	Lectura	Eventos	Laboratorio
1	1	20-ene	Programa del curso e introducción al transporte sostenible			No hay
		22-ene	Componentes y clasificación de los sistemas de transporte	[SJ] Caps. 1-5		
2	2	27-ene	Organización del Transporte			Introducción visum
		29-ene	Transporte público urbano de pasajeros - Características, modos y organización	[VV] Cap. 2	Enunciado Tarea 1	
	3	03-feb	Transporte público urbano de pasajeros - Planeación			Modelación Vissim
		05-feb	Transporte público urbano de pasajeros - Operación	[SJ] Cap. 28	Enunciado Vissim	
	4	10-feb	Logística y transporte de carga	[CC] y [CL]	Entrega Tarea 1	
		12-feb	Transporte aéreo	[SJ] Cap. 29		
3	5	17-feb	Ingeniería de tránsito: Volumen, demanda, capacidad y nivel de servicio	[CM] Cap. 8 y 9		
		19-feb	Ingeniería de tránsito: Capacidad y nivel de servicio	[CM] Cap. 12		
	6	24-feb	Análisis de flujo no interrumpido - Modelo de Greens	[CM] Caps. 9-10	Enunciado Tarea 2	
		26-feb	Análisis de flujo interrumpido - Teoría de colas	[CM] Cap. 11		
4	7	03-mar	Transporte sostenible	[BD] [A et.al]		
		05-mar	Transporte y usos del suelo 1			
	8	10-mar	Transporte y usos del suelo 2		Entrega Tarea 2	
		12-mar	Repaso Parcial I			
5	9	17-mar	Parcial I			Entrega Vissim
		19-mar	Introducción a la modelación del transporte	[OW] Caps. 1 y 3		
	10	24-mar	Motorización	[AJ] Cap. 2		Exposiciones Vissim
		26-mar	Generación y atracción	[OW] Cap. 4	Enunciado Tarea 3	
	11	31-mar	SEMANA DE TRABAJO INDIVIDUAL			
		02-abr				
	12	07-abr	Distribución	[OW] Cap. 5	Enunciado Proyecto	Inducción Visum
		09-abr	Partición modal	[OW] Cap. 7		
	13	14-abr	Asignación - Principios	[OW] Cap. 10		Modelación visum
		16-abr	Asignación - Ejercicios			
6	14	21-abr	Microeconomía aplicada	[MP] Cap. 3 y [TN]	Entrega Tarea 3	
		23-abr	Externalidades	[MP] Cap. 13		
	15	28-abr	Evaluación de proyectos	[MP] Cap. 5, 6 y 9		
16	30-abr	Repaso Parcial 2				
	05-may	Parcial II				
		07-may	Corrección de parcial			
	Fecha Exa. Final	Entrega Proyecto Final+ Presentación				Entrega Visum

Descripción Catálogo:

El curso estudia los principios del trazado y diseño de carreteras, de acuerdo con la normatividad vigente en general, proporcionando herramientas para entender la disciplina de forma técnica, dentro de un marco interdisciplinario. Se estudian los criterios de diseño de vías para alineamiento horizontal, vertical, sección transversal y movimiento de tierras, además de la relación con la construcción, transporte, economía y medio ambiente. Se emplean herramientas computacionales orientadas a la optimización, mejora y cuantificación de un proyecto vial.

Intensidad Horaria:

Dos sesiones de 80 minutos por semana.

Texto(s)

- Ministerio de Transporte e Instituto Nacional de Vías (2008), Manual de Diseño Geométrico para Carreteras.
- Ministerio de Transporte (2004), Manual de Señalización Vial, dispositivos para la regulación del tránsito en calles, carreteras y ciclorrutas de Colombia.
- Cal y Mayor R., Cárdenas J. (2007), Ingeniería de Tránsito. 8ª Edición. Alfaomega.
- AASHTO (2004), A Policy Geometric Design Highways and Streets , 5th Edition.
- AASHTO (2001), Guidelines for Geometric Design of Very Low-Volume Local Roads (ADT \leq 400), 1st Edition.

Objetivos:

- Aportar a la formación técnica e interdisciplinaria de los estudiantes a partir de propuestas teóricas, metodológicas y tecnologías.
- Proporcionar el conocimiento básico y conceptos fundamentales del diseño de carreteras, aplicados a la solución de problemas propios de la ingeniería.
- Dar herramientas al estudiante para la identificación de problemáticas relacionadas con el tema y proponer soluciones a éstos.
- Proporcionar el conocimiento y el entrenamiento indispensables para que el estudiante maneje programas de diseño de carreteras.
- Ampliar la visión de la ingeniería, desde definiciones y conceptos básicos, hasta la comprensión de problemáticas contemporáneas y la importancia de la ingeniería para su solución.

Sistema de Evaluación:

La calificación final del curso se asignará de acuerdo a los siguientes porcentajes:

Tareas, exposición y ejercicios	15%
Entregas Parciales del Proyecto	10%
Primer Parcial	25%
Segundo Parcial	25%
Proyecto Final	25%

Temas:

Principios de la ingeniería de tránsito

- Proyecciones del TPD e Introducción al tema de Capacidad y Niveles de Servicio

Planeación de un Proyecto Vial

Criterios de Diseño

- Velocidad y Distancias de Visibilidad
- Alineamiento Horizontal (Curvas, Radios, Peraltes, Entretangencias)
- Alineamiento Vertical (Curvas)
- Sección Transversal
- Movimiento de Tierras

Introducción al diseño de Intersecciones

Programación y Presupuesto de un Proyecto Vial

Aplicación practica de un proyecto vial mediante la utilización de herramientas computacionales

Articulación Metas del Programa ABET:

- Habilidad para identificar, formular, y resolver problemas de ingeniería. (e)
- Habilidad para aplicar técnicas y herramientas modernas. (k)
- Educación amplia, necesaria para comprender el impacto de soluciones de ingeniería en un contexto global, económico, ambiental y social. (h)
- Capacidad de una comunicación efectiva. (g)
- Capacidad para trabajar en equipos multidisciplinarios. (d)

Articulación Criterio 5 y Criterios Específicos del Programa

La aplicación de ciencias básicas junto con otras de las ciencias de la ingeniería permite al estudiante tener las herramientas para desarrollar soluciones de ingeniería por medio de la aplicación creativa de las ciencias básicas y de ingeniería. En el curso Vías, por tratar un tema de interés para la sociedad, explica conceptos básicos, no solo en temas técnicos de ingeniería de carreteras, sino también en temas de medio ambiente, transporte, economía, política e instituciones. Así, el estudiante tendrá las herramientas y conocimientos necesarios para trabajar e incorporarse en la práctica profesional en Colombia y en el mundo.

Preparó: Fabián Tafur Sánchez

Febrero 11 de 2009.



Ingeniería de Pavimentos (ICYA 3308)

1. Objetivo y justificación

La calidad y cobertura de la infraestructura vial está directamente relacionada con el desarrollo socio-económico de una región. En el caso colombiano, el mantenimiento de las redes viales actuales y la ampliación de su cobertura a nivel nacional, municipal y urbano son tareas fundamentales para promover la competitividad del país en la región. Dicha ampliación implica el diseño de redes viales que satisfagan las condiciones de demanda presente y futura, y que proporcionen seguridad y comodidad a los usuarios. Por esta razón, el diseño, construcción y mantenimiento de las estructuras de pavimentos y obras anexas son elementos esenciales para garantizar vías de alta calidad. Bajo este contexto, es claro que el país requiere profesionales capaces de diseñar y dirigir proyectos de pavimentación de alta calidad y duración.

Al finalizar el curso se espera que el estudiante:

- Reconozca las diferentes estructuras de pavimento y sus respectivos comportamientos mecánicos.
- Reconozca las propiedades de los materiales asfálticos y emita juicios sobre su utilización en distintos escenarios.
- Reconozca las propiedades de los materiales granulares y de subrasante y emita juicios sobre su utilización en distintos escenarios.
- Reconozca la necesidad de estabilizar materiales y elija el proceso de estabilización más adecuado para una situación específica.
- Utilice la información de tráfico disponible para obtener el daño equivalente durante la vida útil de los pavimentos.
- Identifique y determine las variables de diseño de pavimentos.
- Realice diseños de pavimentos por medio de métodos tradicionales y modernos (empíricos, semi-empíricos y racionales).
- Identifique las distintas fallas de los pavimentos flexibles y rígidos y pueda emitir conceptos sobre sus posibles causas.
- Identifique en campo esas fallas mediante auscultaciones visuales.
- Procese y estudie la información obtenida de procesos de auscultación visual para emitir conclusiones sobre el nivel de servicio de la vía y sobre las medidas pertinentes a tomar.
- Realice ensayos de caracterización de materiales empleados en pavimentos, analice los resultados y emita conclusiones (ver detalles en programa de Laboratorio de Pavimentos).

Adicionalmente, el curso busca desarrollar en el estudiante habilidades de pensamiento crítico, creatividad, argumentación, capacidad de formular y solucionar problemas de pavimentos, trabajo en grupo, trabajo multidisciplinario con otras áreas de la ingeniería civil (i.e. geotecnia, vías, gerencia de la construcción), investigación sobre problemas actuales, criterio para la toma de decisiones y capacidad para determinar la influencia que tienen sus decisiones sobre la sociedad y el desarrollo del país.

2. Metodología de clase

Durante las clases del curso se presentarán a los estudiantes los distintos tópicos de la materia. Se espera que los estudiantes participen activamente a través de preguntas, comentarios y discusiones. Además, algunos problemas serán solucionados parcial o totalmente durante las horas de clase en grupos de 2 estudiantes.

Durante el curso se desarrollarán dos proyectos en grupos de 5 personas. Las especificaciones de evaluación de los informes serán dados a conocer oportunamente.

El Laboratorio de Pavimentos es un complemento fundamental para el desarrollo del curso. Sus objetivos guardan relación directa con esta materia y se encuentran especificados en su respectivo programa del curso y actividades.

La asistencia a las clases no es de carácter obligatorio pero contribuye sustancialmente al buen desarrollo de la materia. La participación y compromiso de los estudiantes es fundamental para lograr los objetivos de aprendizaje propuestos.

3. Metodología de evaluación

Los estudiantes deberán demostrar su capacidad de trabajo individual y en grupo.

- El curso será evaluado con base en dos exámenes parciales, dos proyectos y tareas. Adicionalmente, el Laboratorio de Pavimentos constituye un componente importante de la nota del curso. En todos los casos se considerará la capacidad de investigación, toma de decisiones y capacidad crítica de los estudiantes.
- Cualquier reclamo deberá realizarse durante los siete días siguientes a la entrega del trabajo evaluado. NO se aceptarán reclamos fuera de estos días.
- La nota final será calculada de la siguiente manera:

- Parciales:	40% (20% c/u).
- Tareas:	20%.
- Proyectos:	20% (en dos entregas).
- Laboratorio:	20%
Total	100%

Nota 1: Para aprobar el curso es requisito indispensable que los estudiantes tengan una nota ponderada de **parciales** superior a **3.00**, independientemente de la nota obtenida en las tareas y/o proyectos.

Nota 2: de acuerdo con los nuevos lineamientos de calificación de la Universidad, la nota final de este curso **no** se aproximará al valor de 0.5 más cercano. La nota final será el valor aritmético que resulte de ponderar las diferentes calificaciones y se entregará con décimas y centésimas (por ejemplo, 3.67). Para pasar el curso, es necesario tener una nota final ponderada superior a **2.90**.

3.1 Parciales

Los parciales y el examen final evaluarán la aplicación de la información y conceptos vistos en el curso para la solución eficiente de problemas de Ingeniería de Pavimentos.

Los parciales se realizarán los siguientes días durante las horas de clase:

- **Miércoles 11 de Marzo de 2015.**
- **Semana de exámenes finales.**

3.2. Tareas

El objetivo de las tareas es que los estudiantes apliquen individualmente los conceptos estudiados a través de la solución de ejercicios concretos característicos de cada uno de los temas del curso. En las tareas se evaluará el planteamiento de los problemas, la metodología de solución empleada, los resultados obtenidos y el análisis crítico de los resultados, de acuerdo con los criterios de calificación entregados con anticipación.

3.3. Proyecto

El objetivo de los proyectos es desarrollar en el estudiante capacidades investigativas, creativas, analíticas y de trabajo en grupo. Se realizará en grupos de **CINCO** (no de tres, cuatro o seis) personas y su objetivo es enfrentar a los estudiantes a problemas reales y actuales que deberán ser solucionados bajo los preceptos de optimización y calidad técnica. Los proyectos serán considerados licitaciones públicas. Para cada entrega el grupo debe nombrar un *director de proyecto* que se hará responsable por la entrega y calidad del producto final. Para cada licitación habrá un director de proyecto diferente.

3.4. Laboratorio

El Laboratorio de Pavimentos es un complemento importante de este curso. Los detalles de las actividades se encuentran descritas en el documento Programa de Laboratorio de Pavimentos.

5. Temas del curso

5.1. Introducción

- Importancia de los pavimentos en Colombia
- Historia de los pavimentos
- Conceptos básicos
- Definición y clasificación de pavimentos
- Escuelas de diseño de pavimentos

5.2. Materiales para pavimentos

- Aspectos generales
 - Propiedades físicas y clasificación de los suelos
 - Propiedades mecánicas de los suelos: CBR y módulos
- Subrasante
 - Características de la subrasante
 - Estabilización de suelos de subrasante. Caso Colombiano.
- Asfaltos y emulsiones. Reología del asfalto.
- Mezclas asfálticas y plantas de asfalto.
- Especificaciones SUPERPAVE para asfaltos.
- Materiales alternativos (geosintéticos)

53. Diseño de pavimentos

- Variables de diseño
 - Clima: agua y temperatura
 - Materiales
 - Tráfico: ejes simples, tándem, tridem. Ejes estándar, coeficiente de agresividad medio y proyecciones.
- Métodos de diseño
 - Tipos de métodos
 - Diseño de pavimentos flexibles para bajo tráfico (método del INVIAS)
 - Diseño de pavimentos flexibles para mediano y alto tráfico (método del INVIAS, Instituto del asfalto, AASHTO y SHELL)
 - Diseño de pavimentos rígidos (PCA 84)
 - Diseño racional de pavimentos flexibles y rígidos (metodología general).

5.4. Técnicas de compactación, auscultación y reciclaje de pavimentos

Principales metodologías para caracterizar el estado y evolución de daños en pavimentos en servicio.

6. Atención a estudiantes

La profesora del curso estará disponible para solucionar dudas durante las horas de clase o durante las horas de atención a estudiantes: Lunes y Miércoles de 1:20 pm - 2:00 pm. Para cualquier otra información se pueden comunicar con la profesora a través de la dirección scaro@uniandes.edu.co. Toda comunicación a través de correo electrónico o sicua se considera oficial. Es responsabilidad de los estudiantes consultar con frecuencia su correo electrónico y el correo e información de sicua.

6. Bibliografía

El curso empleará información de diversos textos. Los primeros dos textos presentan una introducción apropiada y completa al área de la Ingeniería de Pavimentos y el primero se considera el libro texto de este curso.

Libro del curso:

Montejo A. "Ingeniería de Pavimentos". 2 tomos . Universidad católica de Colombia. Bogotá, 2006.

Material de apoyo:

Papagiannakis, A.T, and Masad, E. (2009) *Pavement Design and Materials*. John Wiley and Sons, Inc.: New Jersey (USA).

Huang, Y.H. (1998) *Pavement Analysis and Design*. Second Edition. Pearson/Prentice Hall: New Jersey (USA).

Croney D. Croney P. "Design and performance of road pavements". Third edition. McGraw-Hill. Great Britain; 1998.

Yoder E.J.; Witezak M.W. "Principles of Pavement Design". Second edition. John Wiley and Sons, INC. United States of America; 1975.

Roberts, Kandahal, Brown, Lee and Kennedy. "Hot asphalt materials, mixtures and construction". Second Edition. National Center for Asphalt Technology, NAPA (Research and Education Foundation); 1996.

Manual de Diseño de Pavimentos para Bogotá D.C. Instituto de Desarrollo Urbano (IDU), Universidad de Los Andes. Bogotá; 2000.



Ingeniería de Pavimentos

ICYA 3308 - Primer semestre de 2015

Silvia Caro Spinel

			Tema
1	Enero	19	Introducción al curso: presentación del programa y actividades
2		21	Situación de la infraestructura vial en el país - Introducción
3		26	Conceptos básicos - Introducción
4		28	Tipos de pavimentos, materiales y funciones de las capas
5	Febrero	2	Características generales de los pavimentos flexibles y variables de diseño
6		4	Subrasantes en pavimentos, bases y subbase granulares sin tratar. Estabilización.
7		9	Subrasantes en pavimentos, bases y subbase granulares sin tratar. Estabilización.
8		11	Materiales asfálticos: origen, tipos, clasificación y usos
9		16	Materiales: reología de materiales asfálticos
10		18	Materiales: reología de materiales asfálticos y clasificación SUPERPAVE
11		23	Materiales: reología de materiales asfálticos y clasificación SUPERPAVE
12		25	Taller Superpave
13	Marzo	2	Información de Tráfico en pavimentos
14		4	Información de Tráfico en pavimentos
		9	Taller de Tráfico
15		11	Parcial 1
16		16	Métodos de diseño empírico: método del INVIAS de bajo tráfico
17		18	Método de diseño del INVIAS para tráfico medio y alto
		23	Festivo
19		25	Método de diseño de Shell
		30-4	Semana Santa
20	Abril	6	Método de diseño de Shell
21		8	Invitado: geosintéticos en pavimentos
22		13	Método de diseño de la AASHTO
23		15	Método de diseño de la PCA
24		20	Métodos mecanicistas de pavimentos: introducción, variables, filosofía
25		22	Taller Kenlayer
26		27	Método de diseño mecanicista de pavimentos
27	29	Método de diseño mecanicista de pavimentos	
28	Mayo	4	Taller de método mecanicista
29		6	Concurso final

Laboratorio de Pavimentos (ICYA 3308) PROGRAMA

OBJETIVO

El objetivo de las prácticas de Laboratorio de Pavimentos es que los estudiantes conozcan los principales ensayos que existen para caracterizar las propiedades físicas y mecánicas de los materiales empleados en pavimentos. Los estudiantes deben comprender la justificación del procedimiento, recolectar datos adecuadamente, identificar las deficiencias del ensayo, procesar y analizar los datos obtenidos y emitir conclusiones.

METODOLOGÍA

- Las prácticas se realizarán en el Laboratorio de Ingeniería Civil (edificio ML, piso 1 y S1) los viernes en dos secciones principales con horarios diferentes. En cada una de estas secciones, el curso se dividirá en dos grupos (sección A y sección B), de tal forma que sólo una sección asista a una práctica ese día. En otras palabras, cada grupo de cada sección tendrá prácticas cada dos semanas y se intercalarán los viernes entre los grupos que pertenecen a la sección A y los que pertenecen a la sección B.
- Los estudiantes tendrán acceso a las normas INVIAS correspondientes a **todas** las prácticas de laboratorio del semestre.
- Se realizarán 10 ensayos de laboratorio en 6 prácticas. Adicionalmente, se estudiará en clase el procedimiento, significado y ejecución de tres ensayos de resistencia de materiales para pavimentos: módulo resiliente, módulo dinámico y fatiga.
- Los grupos de trabajo estarán conformados por **3** personas.
- En cada práctica se tomará asistencia al inicio y al final de las prácticas.
- Los informes de laboratorio se deben presentar de acuerdo con las especificaciones que se encuentran descritas en este documento.
- Los informes se deben entregar en el salón de las clases teóricas una semana después de la **ejecución de los ensayos**.
- Si un estudiante no asiste a la práctica de laboratorio su nota correspondiente será 0.0 (en la asistencia y en el informe) a menos que tenga una excusa médica que justifique su ausencia. En ese caso el estudiante deberá asistir a la otra sección, previo acuerdo con los monitores y la profesora.
- Por favor, recuerde que usted debe contar con los elementos básicos de seguridad industrial que se requieren en todas las prácticas de laboratorio del Departamento (casco y bata).
- Al inicio de cada práctica se realizará un corto quiz para garantizar que los estudiantes leyeron y prepararon la guía correspondiente.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

- El Laboratorio constituye el 20% de la nota del curso Ingeniería de Pavimentos (ICYA 3308) y será evaluado con base en los informes de laboratorio, la asistencia a las prácticas y los quices.

- Cualquier reclamo sobre los informes deberá realizarse durante los siete días siguientes a la entrega del trabajo evaluado con los monitores del curso de Ingeniería de Pavimentos. NO se aceptarán reclamos fuera de estos días.
- La nota final será calculada de la siguiente manera:
 - Informes de laboratorio: 65%
 - Quices : 25%
 - Asistencia: 10%

INFORMES DE LABORATORIO

Los informes de laboratorio se deben presentar de la siguiente forma:

- Sin hoja de presentación.
- Hojas blancas tamaño carta.
- Todas las hojas deben estar cosidas. No es necesario entregar el informe en un folder de presentación.
- El documento debe estar escrito en computador, espacio sencillo y letra Times New Roman número 11.
- La primera hoja debe tener un encabezado con el siguiente formato:

Universidad de Los Andes		
Facultad de Ingeniería		
Dpto. Ingeniería Civil y Ambiental	Integrantes:	<integrante 1>
		<integrante 2>
		<integrante 3>
Laboratorio de Pavimentos		
Fecha de la práctica:	<fecha en la que se efectuó el laboratorio>	
Fecha de entrega:	<fecha en la que se entregó el informe>	
No. Hojas entregadas:	<No. hojas totales>	
TÍTULO DEL ENSAYO DE LABORATORIO		

- Cada página debe tener en el encabezado el número de la página y el nombre del ensayo.
- El informe debe contener:

Introducción
 Objetivos
 Marco teórico
 Procedimiento empleado en el laboratorio
 Resultados y análisis de resultados
 Conclusiones
 Bibliografía
 Anexos (en caso de que sean necesarios)

- Toda gráfica o tabla que se incluya debe estar citada en el texto. La gráfica o tabla debe estar numerada y tener el título correspondiente.
- Es importante tener especial cuidado con las referencias bibliográficas empleadas. Toda referencia debe estar incluida en el texto. Se revisará que no existan en el informe párrafos literales tomados de las normas INVIAS o de cualquier otro documento.

NOTA: Se entregarán tantos informes de laboratorio como ensayos se realicen. Si en una práctica de laboratorio se realizan dos o más ensayos se debe entregar un informe independiente para cada uno de los ensayos. Los informes se deben entregar a los 8 días de haber culminado la práctica correspondiente.

LISTADO DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Numeración, nombre y normas técnicas de los ensayos

Práctica	Ensayo	Nombre del ensayo	Normas técnicas de referencia		
			INVIAS	NLT	ASTM
1	1	Ensayo de CBR	E-148	111	D-1883
2	2	Puntos de ignición y de llama mediante la copa abierta de Cleveland	E-709	127	D-92
	3	Penetración de los materiales asfálticos	E-706	124	D-5
	4	Punto de ablandamiento de materiales bituminosos (aparato de anillo y bola)	E-712	125	D-36
	5	Viscosidad Brookfield			D-4422
3	6-8	Resistencia de mezclas bituminosas empleando el aparato Marshall. Gravedad específica bulk y Gravedad Específica Máxima Teórica.	E-748	159	D-1559
4					
5					
6	9-10	Módulo Dinámico y Fatiga de Mezclas Asfálticas (visita al laboratorio, no se hace la práctica completa, sí se entrega informe)*			

(1) AASHTO TP5-98.

*Los ensayos de módulo dinámico (E 754) y fatiga (NF P98-261) se trabajarán en el salón de clase.

Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental
ICYA3401 – Hidrología
Curso Obligatorio

Descripción Catálogo:

Ciclo hidrológico, balance energético del planeta, circulación atmosférica, fenómenos macroclimáticos. Descripción física, medición, análisis y modelación de los procesos hidrometeorológicos que componen el ciclo hidrológico: precipitación, intercepción, evaporación, transpiración, infiltración, y escorrentía. Ciclo hidrológico y balance hídrico en cuencas hidrográficas. Aguas subterráneas, hidrogramas y tránsito de crecientes en embalses, ríos y cuencas. Calidad del agua. Amenaza, vulnerabilidad y riesgo hidrológico. Análisis de frecuencia de eventos hidrológicos extremos. Curvas IDF e hietogramas de diseño. Análisis regional de frecuencias. Diseño hidrológico en ingeniería.

Intensidad Horaria:

Dos clases de 80 minutos y una sesión de práctica de 50 minutos por semana.

Prerrequisito:

IIND2106 - Probabilidad y Estadística I

Correquisito:

ICYA2402 – Hidráulica

Texto:

- Applied Hydrology, V. T. Chow, D. R. Maidment y L. W. Mays, McGrawHill, 1988.

Referencias Adicionales:

- Dynamic Hydrology, P. Eagleson, McGrawHill, 1970.
- Introduction to Hydrology, Viessman, Knapp, Lewis y Harbaugh, Intext Edu. Pub., 1977.
- Handbook of Applied Hydrology, V. T. Chow, editor, McGrawHill, 1964.
- Handbook of Hydrology, D. R. Maidment, editor, McGrawHill, 1992.
- Hidrología para Ingenieros, Linsley, Kohler y Paulus, McGrawHill, 1976.
- Hydrology, An Introduction to Hydrologic Sciences, R. Bras, Addison-Wesley, 1990.
- Hydrology for Engineers, Geologists and Environmental Professionals, S. Serrano, Hydroscience, 1997.
- Hydrologic Analysis and Design, R. McCuen, Prentice-Hall, 1998.
- Hydrology in Practice, E. Shaw, Chapman&Hall, 1994.
- Hydrology in Practice, E. Shaw, K. Beven, N. Chappell y R. Lamb, 4 edición, Spons Press, 2011.
- Principles of Hydrology, R. C. Ward, McGraw-Hill, 2000
- Hidrología en la Ingeniería, G. Monsalve, Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería, 2004.
- Rainfall-Runoff Modelling, The Primer, K. Beven, Wiley, 2001.
- Concise Hydrology, D. Han, Ventus Publishing ApS, 2010
- Hydrology: Principles, Analysis, Design, H. M. Raghunath, New Age International Limited, 2006
- Hydrology: A Science of Nature, A. Musy y C. Higy, Science Publishers, 2011

Objetivos:

Al finalizar este curso los estudiantes estarán en capacidad de:

1. Identificar con claridad los diferentes procesos que componen el ciclo hidrológico (a)

2. Reconocer la importancia de la hidrología en la Ingeniería Civil y la Ingeniería Ambiental (j)
3. Comprender los fundamentos físicos que gobiernan cada uno de los procesos que componen el ciclo hidrológico (a)
4. Reconocer la necesidad de tener redes de estaciones hidrometeorológicas para medir los procesos hidrológicos (b)
5. Cuantificar con base en modelación matemática y/o datos los principales procesos del ciclo hidrológico (k)
6. Reconocer el carácter no determinístico en la hidrología y utilizar herramientas de probabilidad y estadística (b)
7. Conocer el contexto hidroclimatológico colombiano y la incidencia de fenómenos macroclimáticos en éste (j)
8. Cuantificar parámetros o variables hidrológicas para el manejo o aprovechamiento de los recursos hídricos (e)
9. Cuantificar parámetros o variables hidrológicas apropiados para el diseño de obras hidráulicas (c)

Sistema de Evaluación:

La calificación final del curso se asignará de acuerdo con los siguientes porcentajes:

- Primer Examen Parcial 20%
- Segundo Examen Parcial 20%
- Examen Final 20%
- Tareas 17.5%
- Monitorías 20%
- Quices en clase magistral 2.5%
- La nota de las tareas en grupo estará compuesta en un 70% por la calificación del documento y en un 30% por la calificación obtenida por los integrantes del grupo, escogidos aleatoriamente, en la entrevista con el monitor sobre el desarrollo y contenido de la tarea.
- En caso de no hacerse quices en clase magistral, el porcentaje correspondiente se repartirá por igual en los dos exámenes parciales

Temas:

- Ciclo hidrológico
- Balance hídrico
- Radiación solar y balance energético
- Factores de tiempo y clima
- Precipitación: medición, análisis y modelación
- Geomorfología de cuencas
- Caudal: medición, análisis y modelación
- Hidrogramas: medición, análisis y modelación
- Tránsito de crecientes: análisis y modelación
- Análisis de frecuencia de eventos hidrológicos extremos: análisis y estimación
- Evapotranspiración: medición, análisis y modelación
- Infiltración; medición, análisis y modelación
- Aguas subterráneas: medición, análisis y modelación
- Hidráulica de pozos

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental
Primer Semestre de 2015
ICYA3401 HIDROLOGÍA

Curso obligatorio de los programas de pregrado en Ingeniería Civil e Ingeniería Ambiental
Sección 02

Profesor: Luis Alejandro Camacho - la.camacho@uniandes.edu.co; ML629; Ext. 1731
Monitores: Alejandra Navas, a.navas2738@uniandes.edu.co y otros

Horario y salón de clases: Martes y Jueves de 11:30 am a 12:50 pm (G101; ML602)
Horario monitorías: 1:00 - 1:50 pm. Salón secciones: 4 Jueves (W402); 3 Viernes (B203)
Horario de atención del profesor: Lunes 10am – 11:00 pm, Martes 3:30 – 5:00 pm

Descripción: Ciclo hidrológico, balance energético del planeta, circulación atmosférica, fenómenos macroclimáticos. Descripción física, medición, análisis y modelación de los procesos hidrometeorológicos que componen el ciclo hidrológico: precipitación, intercepción, evaporación, transpiración, infiltración, y escorrentía. Ciclo hidrológico y balance hídrico en cuencas hidrográficas. Aguas subterráneas, hidrogramas y tránsito de crecientes en embalses, ríos y cuencas. Calidad del agua. Amenaza, vulnerabilidad y riesgo hidrológico. Análisis de frecuencia de eventos hidrológicos extremos. Curvas IDF e hietogramas de diseño. Análisis regional de frecuencias. Diseño hidrológico en ingeniería.

Meta: Qué el estudiante:

- a Identifique con claridad los diferentes procesos que componen el ciclo hidrológico
- j Reconozca la importancia de la hidrología en la Ingeniería Civil y la Ingeniería Ambiental
- a Comprenda los fundamentos físicos que gobiernan cada uno de los procesos que componen el ciclo
- b Reconozca la necesidad de tener redes de estaciones hidrometeorológicas para medir los procesos
- k Cuantifique con base en modelación matemática y/o datos los principales procesos del ciclo hidrológico
- b Reconozca el carácter no determinístico en la hidrología y utilice herramientas de probabilidad y estadística
- j Conozca el contexto hidroclimatológico colombiano y la incidencia de fenómenos macroclimáticos en éste
- e Cuantifique parámetros o variables hidrológicas para el manejo o aprovechamiento de los recursos hídricos
- c Cuantifique parámetros o variables hidrológicas apropiados para el diseño de obras hidráulicas

Metodología:

El curso está basado en explicaciones magistrales por parte del profesor del curso del material repartido con anterioridad a las clases, lecturas de las referencias y solución de problemas en clase. El curso tiene un alto contenido de tareas en grupo y laboratorios computacionales guiados que intentan lograr la familiarización del estudiante con el marco de modelación hidrológica y el cálculo del balance hídrico a nivel de cuenca hidrográfica. A lo largo del curso se efectuarán salidas de campo para la toma de datos, utilizados en los ejercicios prácticos y en el proyecto final donde se realizará un ejercicio completo de diseño hidrológico de un hidrosistema de una cuenca rural o urbana.

Texto: Applied Hydrology, V. T. Chow, D. R. Maidment y L. W. Mays, McGrawHill, 1988.

Referencias Principales:

Dynamic Hydrology, P. Eagleson, McGrawHill, 1970.
Introduction to Hydrology, Viessman, Knapp, Lewis y Harbaugh, Intext Edu. Pub., 1977.
Handbook of Applied Hydrology, V. T. Chow, editor, McGrawHill, 1964.
Handbook of Hydrology, D. R. Maidment, editor, McGrawHill, 1992.
Hidrología para Ingenieros, Linsley, Kohler y Paulus, McGrawHill, 1976.
Hydrology, An Introduction to Hydrologic Sciences, R. Bras, Addison-Wesley, 1990.
Hydrology for Engineers, Geologists and Environmental Professionals, S. Serrano, Hydros
Hydrologic Analysis and Design, R. McCuen, Prentice-Hall, 1998.
Hydrology in Practice, E. Shaw, Chapman&Hall, 1994.
Hydrology in Practice, E. Shaw, K. Beven, N. Chappell y R. Lamb, 4 edición, Spons Press, 2011.
Principles of Hydrology, R. C. Ward, McGraw-Hill, 2000
Hidrología en la Ingeniería, G. Monsalve, Editorial ECI, 2004.
Rainfall-Runoff Modelling, The Primer, K. Beven, Wiley, 2001.
Concise Hydrology, D. Han, Ventus Publishing ApS, 2010
Hydrology: Principles, Analysis, Design, H. M. Raghunath, New Age International Limited, 2006
Hydrology: A Science of Nature, A. Musy y C. Higy, Science Publishers, 2011
Ground and Surface Water Hydrology, Mays, L., Wiley, 2012

Journals:

Water Resources Research, AGU; Journal of Hydrology; Journals de la ASCE; Urban Hydrology; Hydroinformatics

Material clases: en SICUA estarán disponibles las presentaciones de clase en PowerPoint. Éstas son para uso exclusivo de los estudiantes del curso. En SICUA habrá material de soporte adicional.

Tareas: El curso tendrá un componente importante de tareas individuales y en grupo. Después de la fecha fijada se recibirán tareas hasta una semana después y se calificarán sobre 4.0. Se deben entregar únicamente al profesor.

Notas: 2 parciales 20% cada uno; tareas 17.5% (en algunas tareas en grupo el 70% de la nota corresponde a la calificación del documento escrito y el 30% a la calificación obtenida por los integrantes del grupo, escogidos aleatoriamente,

en la entrevista con el monitor sobre el desarrollo y contenido de la tarea);
 monitorías (asistencia, talleres, quices) 20%; examen final 20%; quices esporádicos en clase magistral 2.5%
 (NOTA quices en clase: verificación de asistencia y conceptos básicos. En caso de no hacerse quices en clase magistral, este porcentaje se repartirá por igual en los tres exámenes)

Nota Definitiva: es la nota final ponderada según los anteriores porcentajes, expresada con décimas y centésimas (por ejemplo, si la la nota final es 3.6783, la nota definitiva será 3.68; si la nota final es 3.6743, la nota definitiva será 3.67)

Excusas: se recibirán excusas de acuerdo con el artículo 43 del RGEPr. Éstas serán entregadas a la coordinación del departamento para su verificación y aval. Con su aval se procederá a programar la actividad correspondiente

Comportamiento en salón de clase: No uso de celular; No uso de cachucha;
 Uso de iPad/portátil sólo para seguimiento/escritura de notas de la clase del día

Sem	Día	Fecha	Sesión	Tema	Ref. texto	Notas	
1	Ma	20-Jan	1	Programa del curso. Reglas. Introducción.	1.1-1.5; 2.1-2.3		
	Ju	22-Jan	2	Ciclo hidrológico. Ecuación de balance hídrico	1.1-1.5; 2.1-2.3		
2	Ma	27-Jan	3	Balance hídrico por componentes.	2.1-2.3		
	Ju	29-Jan	4	Radiación solar, balance energético	2.7 - 2.8		
3	Ma	3-Feb	5	Circulación atmosférica. Clima en Colombia. Fenómeno de El Niño	3.1 - 3.2		
	Ju	5-Feb	6	Factores del tiempo y clima.	3.1 - 3.2		
4	Ma	10-Feb	7	Factores del tiempo y clima.	3.1 - 3.2		
	Ju	12-Feb	8	Precipitación. Formas y tipos. Medición. Análisis.	3.3 - 3.4; 6.1 - 6.2		
5	Ma	17-Feb	9	Precipitación. Análisis. Modelación	3.4		
	Ju	19-Feb	10	Precipitación. Análisis. Modelación	3.4		
6	Ma	24-Feb	11	Geomorfología de cuencas/SIG	5.7 - 5.8		
	Ju	26-Feb	12	Nivel. Medición. Caudal. Medición. Curvas de calibración.	6.3		
7	Ma	3-Mar	13	PARCIAL 1 (20%)			
	Ju	5-Mar	14	Caudal. Histogramas. Curvas de duración	6.3		
8	Ma	10-Mar	15	Modelación Lluvia - Escorrentía	15.1 -15.2		
	Ju	12-Mar	16	Hidrogramas	5.1 - 5.6	30% Marzo 13	
9	Ma	17-Mar	17	Hidrogramas	7.1 - 7.6		
	Ju	19-Mar	18	Tránsito de crecientes	8.1 - 8.3		
10	Ma	24-Mar	19	Tránsito de crecientes	8.4 - 8.5		
	Ju	26-Mar	20	Análisis de frecuencia	11.1 - 11.5		
13	Ma	31-Mar	SEMANA DE TRABAJO INDIVIDUAL: MARZO 30 A ABRIL 3				
	Ju	2-Apr					
11	Ma	7-Apr	21	Análisis de frecuencia	11.1 - 11.5		
	Ju	9-Apr	22	PARCIAL 2 (20%)			
12	Ma	14-Apr	23	Análisis de frecuencia	12.1-12.4; 12.6		
	Ju	16-Apr	24	Evaporación. Transpiración. Evapotranspiración	3.5 - 3.6; 6.2		
14	Ma	21-Apr	25	Evaporación. Transpiración. Evapotranspiración	3.5 - 3.6; 6.2		
	Ju	23-Apr	26	Infiltración	4.1 - 4.2		
15	Ma	28-Apr	27	Infiltración. Balance hídrico del suelo	4.3 - 4.4		
	Ju	30-Apr	28	Aguas subterráneas			
16	Ma	5-May	29	Hidráulica de pozos			
	Ju	7-May	30	Tránsito de crecientes	9.1-9.3, 9.5, 10.1-10.4		

NOTA: Cada estudiante es responsable de la preparación de la clase correspondiente mediante la lectura del material respectivo del texto, de otros libros pertinentes y de material puesto en Sicua.

PROGRAMA DE MONITORÍAS

Lu	Mi	Ju	Vi	Tema	Monitoría
26-Jan	28-Jan	29-Jan	30-Jan	Balance hídrico	1
2-Feb	4-Feb	5-Feb	6-Feb	Radiación y balance energético	2
9-Feb	11-Feb	12-Feb	13-Feb	Tasas adiabáticas / Estabilidad atmosférica	3
16-Feb	18-Feb	19-Feb	20-Feb	Precipitación 1	4
23-Feb	25-Feb	26-Feb	27-Feb	Precipitación 2	5
2-Mar	4-Mar	5-Mar	6-Mar	Geomorfología / SIG	6
9-Mar	11-Mar	12-Mar	13-Mar	Nivel / Caudal	7
16-Mar	18-Mar	19-Mar	20-Mar	Lluvia - escorrentía	8
25 o 27 Mar	25-Mar	26-Mar	27-Mar	Hidrogramas	9
6-Apr	8-Apr	9-Apr	10-Apr	Tránsito de crecientes	10
13-Apr	15-Apr	16-Apr	17-Apr	Análisis de frecuencia	11
20-Apr	22-Apr	23-Apr	24-Apr	Evapotranspiración	12
27-Apr	29-Apr	30-Apr	27 o 29 Apr	Infiltración	13

Dado que los días lunes 23 de Marzo y viernes 1 de Mayo son fiesta, las monitorías se harán en las fechas alternativas indicadas en color rojo. Además, se programará una práctica de aforos organizada por grupos

MODELACIÓN AMBIENTAL

ICYA 3406

Programa del Curso

Primer Semestre de 2015

Profesor: Luis Alejandro Camacho Botero Oficina ML629, Tel: 3394949 Extensión 1731

la.camacho@uniandes.edu.co

Horario Atención Estudiantes: Lunes 11 am – 12:30 pm, Martes 3:30 -5 pm

Clase Magistral Lunes - Miércoles 8:30- 9:50 am Salón – R111

Clase Laboratorio Sec. 01 Lunes 2:00 – 3:20 pm Sala – ML 108A

Clase Laboratorio Sec. 02 Miércoles 2:00 – 3:20 pm Sala – ML 108B

Profesor de Laboratorio: Rafael Sierra Montealegre rd.sierra136@uniandes.edu.co

Monitor: Manuel Roberto Tirado mr.tirado594@uniandes.edu.co

Objetivos y metas

El objetivo general del curso es lograr la familiarización del estudiante con herramientas y métodos de modelación matemática de los procesos de transporte, cinética de reacciones, y transformaciones bioquímicas de determinantes convencionales de calidad del agua, del aire y en el suelo. Al final del curso el estudiante estará en capacidad de:

- Reconocer y aplicar el marco de modelación matemática de procesos en Ingeniería Ambiental.
- Formular y plantear modelos matemáticos de procesos de transporte y reacción de determinantes o contaminantes en los diferentes medios, *i.e.* agua-aire-suelo, y solucionar las ecuaciones gobernantes mediante métodos analíticos o numéricos.
- Reconocer la importancia de contar con metodologías, protocolos, equipos y estaciones de medición de determinantes de calidad del agua específicas para la toma de datos de calibración y verificación de modelos de calidad del agua, de aire y el flujo en medios porosos y agua subterránea.
- Diseñar y conducir experimentos relacionados con la toma de datos útiles para la calibración de modelos de procesos en el medio ambiente.
- Reconocer la utilidad y aplicar modelos matemáticos como herramientas de simulación, planificación, diseño, manejo y control ambiental en general y en el marco de la legislación ambiental colombiana.

Metodología

El curso se basará en explicaciones magistrales del material repartido con anterioridad a las clases, lecturas de las referencias y solución de problemas en clase y fuera de ella. El curso tendrá un alto contenido de laboratorios computacionales guiados que buscarán la familiarización del estudiante con

el marco de modelación y herramientas modernas de simulación y modelos. El curso tendrá dos salidas de campo opcionales (no obligatorias) para la toma de datos utilizados en los laboratorios de transporte de solutos y el proyecto del curso, en el cual se realizará un ejercicio completo de modelación utilizando datos reales de una corriente.

Referencias

- Chapra, S. C. (1997). Surface water quality modelling, Ed. McGraw-Hill, 1ª Ed., Nueva York
- Chapra, S.C. y Pellieter, G., (2003) Qual2k Documentation Manual, EPA.
- Martin, J., McCutcheon (1999) Hydrodynamics and transport for water quality modelling, Lewis, New York.
- Thibodeaux, L. J. (1996) Environmental chemodynamics, John Wiley & Sons, Inc., Nueva York.
- James, A., (1993) An Introduction to water quality modelling, John Wiley & Sons, Chichester
- Kadlec, R. H., Knight, R. (1996) Treatment Wetlands, CRC Press LLC, Lewis Publishers, Boca Ratón.
- Thomann, R. V. and Mueller, J. A. (1987). Principles of surface water quality modelling and control, Ed. Harper and Row, 1ª Ed., Nueva York.
- Levenspiel O. (1972) Chemical reaction engineering, 2a Ed., John Wiley & Sons, Nueva York
- Chapman, D. (1992). Water quality assessments, Ed. E & FN Spon, UNESCO/WHO/UNEP Londres.
- Bartram, J., and Ballance, R. (1996). Water quality monitoring, Ed. E & FN Spon, UNESCO/WHO/UNEP Londres.
- Rutherford, J. C. (1994). River mixing, Ed. John Wiley & Sons, Chichester
- Salazar, A. (1996). Contaminación de Recursos Hídricos – Modelos y Control, AINSA, 2a. Edición, Medellín
- Weiming W. (2008) Computational River Dynamics, Talor & Francis, London
- Zhen-Gang, J. (2008) Hydrodynamics and Water Quality, Wiley, New Jersey.
- Stull, R. B. (2000) Meteorology for Scientists and Engineers, Brooks/Cole, 2a. Edición, Estados Unidos
- Karamouz, M., Ahmadi, A., Akhbari, M., (2011) Groundwater Hydrology, Engineering, Planning and Management, CRC Press Taylor & Francis Group, 1a. Edición, Boca Ratón.
- Benedini, M., Tsakiris, G., (2013) Water quality modelling for rivers and streams, Springer, Dordrecht
- Tchobanoglous, G., Schroeder E., D. (1987) Water quality – Characteristics, Modeling, Modification, Addison Wesley Longman, Reading

Journals

Water Resources Research, AGU; Journal of Hydrology, Elsevier; Journals de la ASCE., e.g. Journal of Environmental Engineering, Earth System Sciences, Water Science and Technology, IAWQ, Environmental Fluid Mechanics (Springer), Environmental Modelling & Software (Elsevier).

Sistema de Evaluación

3 Exámenes (20% cada uno): 60% Laboratorios computacionales: 20%
Proyecto del curso: 16% Ejercicios en clase y tareas y control de lecturas y asistencia: 4%

Exámenes: contendrán ejercicios de planteamiento y/o implementación de modelos y solución de problemas mediante modelos ambientales. El tercer examen corresponderá al Examen Final que

incluirá todo el material tratado en el curso. Los exámenes contendrán en lo posible dos partes, una de conceptos y control de lecturas de selección múltiple, y otra de ejercicios con calculadora programable y/o computador. En caso de ausencia a un parcial por incapacidad médica justificada, la excusa correspondiente debe validarse con la secretaria de la coordinación de Ingeniería Civil y Ambiental, y debe comunicarse con el profesor con el fin de programar el parcial supletorio, dentro del plazo indicado en el reglamento de estudiantes.

Laboratorios computacionales: El curso tendrá un componente importante de laboratorios computacionales en grupos de dos personas (laboratorio semanal/quincenal) que **deben entregarse en medio físico impreso únicamente en clase al profesor de laboratorio**. Después de la fecha acordada se recibirán laboratorios máximo con una semana de retraso y se calificarán sobre 4.0.

Proyecto: se desarrollará en grupo de máximo 6 estudiantes un proyecto de modelación de la calidad del agua de una corriente utilizando datos reales tomados en una salida de campo. Se realizarán 2 entregas de informes parciales calificables (3% cada uno), y un informe final de ingeniería (10%) que incluye la sustentación oral al profesor de dicho proyecto (2%). Después de la fecha acordada se recibirán entregas de proyecto máximo con una semana de retraso y se calificarán sobre 4.0. Para la sustentación deberá solicitarse por parte del grupo una cita por escrito al profesor en las fechas establecidas para la misma. La no asistencia de un integrante a la sustentación se calificará con nota de 0.0 a esta persona (no a todo el grupo).

Ejercicios de clase y tareas y control de lecturas y asistencia: durante el desarrollo del curso se plantearán ejercicios en clase y fuera de clase para la preparación de los exámenes que se deben entregar, a manera de tarea individual, únicamente en las fechas indicadas o máximo con una clase de retraso. Adicionalmente se controlará la asistencia a clase mediante quices de control de lectura del material asignado y las presentaciones del curso, en la modalidad de selección múltiple, y/o mediante ejercicios o talleres computacionales desarrollados durante las clases. Estas evaluaciones no tendrán nota supletoria en caso de ausencia justificada, pero se eliminará al final del curso la peor nota de control.

Aproximación notas: la Nota Definitiva será la nota final ponderada según los anteriores porcentajes, expresada con décimas y centésimas (por ejemplo, si la la nota final es 3.6783, la nota definitiva será 3.68; si la nota final es 3.6743, la nota definitiva será 3.67). La nota mínima aprobatoria será 3.00.

Excusas: se recibirán excusas por inasistencia a los exámenes parciales de acuerdo con el artículo 43 del RGEPr las cuales deberán ser entregadas a la secretaria de la coordinación del Departamento (Alexandra Torres) para su verificación y aprobación.

Metas ABET esperadas como parte del curso

- Habilidad de aplicar conocimientos de matemáticas, ciencia e ingeniería. (a)
- Habilidad para diseñar y conducir experimentos, y para analizar e interpretar datos. (b)
- Habilidad para identificar, formular y solucionar problemas de ingeniería. (e)
- Habilidad para usar técnicas, destrezas y herramientas modernas de la Ingeniería necesarias para la práctica de la profesión. (k)

Modelación ambiental - Contenido Detallado y Cronograma – Clases Magistrales

Clase	Fecha	Tema
1	Enero 19	Introducción al curso. Importancia y utilidad de modelos de calidad del agua superficial y subterránea y del aire.
2	Enero 21	Introducción al marco de modelación. Lectura individual artículos “golden age” y “ marco de modelación”. Ejemplos de aplicación de modelos de calidad del agua en ríos. Río Bogotá, Río Magdalena, Canal del Dique, la Mojana.
3	Enero 26	Fundamentos de modelación. Conservación de la masa. Introducción a la cinética de reacciones de orden n . Balance de masa en un reactor bien mezclado.
4	Enero 28	Soluciones ecuación diferencial de primer orden de un reactor bien mezclado. Métodos analíticos y numéricos de Euler, Heun y Runge-Kutta.
5	Febrero 2	Modelación de mecanismos de transporte. Advección y difusión molecular y turbulenta. Dispersión longitudinal y transversal y longitud de mezcla en ríos.
6	Febrero 4	Experimentos con trazadores en ríos. Análisis de datos, tiempo de viaje, de arribo, de pasaje, momentos temporales (tiempo medio, varianza, coeficiente de asimetría) y su significado. Lectura individual artículos “Transporte de solutos”
7	Febrero 9	Modelación de mecanismos de transporte. Modelo de advección-difusión ADE 1D, 2D y 3D. Modelo ADE y modelo distribuido de almacenamiento temporal TS. Soluciones analíticas y numéricas (modelo OTIS).
8	Febrero 11	Modelos alternativos de transporte. Reactores bien mezclados en serie CIS. Modelo de transporte ADZ.
9	Febrero 16	Calibración y comparación de modelos de transporte en ríos.
10	Febrero 18	PARCIAL 1 (20%) Clases 1 – 9
11	Febrero 23	Determinantes, estándares y protocolos de monitoreo de calidad del agua superficial. Lectura estándares de calidad y protocolos de monitoreo
12	Febrero 25	Modelación de organismos patógenos en ríos y lagos. Tasa de decaimiento por temperatura, salinidad, radiación, sedimentación y re-suspensión.
13	Marzo 2	Modelación de oxígeno disuelto en ríos y lagos. Saturación de oxígeno disuelto. Materia orgánica y Demanda bioquímica de oxígeno DBO.
14	Marzo 4	Modelación de transferencia de gases, volatilización, re-aireación. Modelo de DBO y OD en reactores bien mezclados y ríos.
15	Marzo 9	Modelación de condiciones anaerobias. Modelación de nitrógeno orgánico, amoniacal, nitritos y nitratos.
16	Marzo 11	Preparación salida de campo de monitoreo de la calidad del agua Marzo 13 entrega notas 30%
17	Marzo 16	PARCIAL 2 (20%) Clases 10 – 15

18	Marzo 18	Modelación de Fuentes distribuidas. Fotosíntesis, respiración. Marzo 20 - retiros
19	Marzo 25	Problema de Eutrofización y nutrientes. Concepto de la carga de fósforo.
	Marzo 30 – Abril 4	SEMANA DE RECESO
20	Abril 6	Cinética y procesos considerados en los modelos QUAL2k, HEC-RAS, QUASAR y WASP. Ejemplos. Limitaciones y ventajas de los modelos y criterios de selección.
21	Abril 8	Introducción aguas subterráneas, flujo no saturado, saturado y conceptos de contaminación de acuíferos.
22	Abril 13	Hidrología de aguas subterráneas. Ley de Darcy, suposiciones de Dupuit-Forchheimer. Aplicaciones en Ingeniería Ambiental. Tutorial 7
23	Abril 15	Constituyentes, contaminantes y estándares de calidad del agua subterránea. Fuentes de contaminación. Lectura individual calidad aguas subterráneas
24	Abril 20	Modelación del transporte de contaminantes disueltos. ADE con adsorción. Zonas de captura.
25	Abril 22	Fundamentos de modelación de la calidad del agua en medios porosos y agua subterránea. Vertimientos instantáneos y continuos de contaminantes en el suelo. Introducción a modelos de aguas subterráneas. MODFLOW.
26	Abril 27	Fundamentos de meteorología para modelación de la contaminación atmosférica.
27	Abril 29	Determinantes y estándares de calidad del aire. Protocolos de monitoreo. Lectura individual dispersión de la contaminación atmosférica
28	Mayo 4	Introducción a modelos de transporte de calidad del aire.
29	Mayo 6	Dispersión de la contaminación atmosférica
	Periodo Ex. Finales	EXAMEN FINAL (20%) Clases 1 - 29 Se realiza en la fecha del Examen Final por definir entre Mayo 11 y Mayo 25 Sustentaciones de Proyecto Final Se realizan a más tardar en la semana de Mayo 26 a 29 de acuerdo a cita previa

Modelación Ambiental - Contenido y Cronograma Laboratorios Computacionales y Salidas de Campo

Labora- torio	Fecha	Tema
1	Enero 19 y 21	Repaso Matlab – Lectura y escritura de datos. Operaciones matriciales, funciones de usuario y graficación.
2	Enero 26 y 28	Soluciones de ecuaciones diferenciales de primer orden, simples y acopladas – método de Runge-Kutta.
3	Febrero 2 y 4	Fundamentos de modelación. Balance de masa en un reactor bien mezclado.
4	Febrero 9 y 11	Análisis de datos de experimentos con trazadores. Uso de Matlab y TRAZtool
5	Febrero 16 y 18	Modelación de fenómenos de transporte en ríos – Modelos OTIS y Transporte de Solutos (ADE, TS y ADZ). – Simulación.
6	Febrero 23 y 25	Calibración y Análisis de Incertidumbre de modelos de transporte de solutos (GLUE-MCAT)
7	Marzo 2 y 4	Modelación del transporte de solutos – MODELO OTIS
	Marzo 9 y 11	Preparación salida de campo monitoreo calidad del agua proyecto.
	Marzo 14	Salida de campo (Sábado - opcional). Toma datos - campaña mediciones
8	Marzo 16 y 18	Introducción Modelo QUAL2k
	Marzo 23 y 25	No hay laboratorio – festivo Lunes 23
		Semana de Receso 30 – 3
9	Abril 6 -8	Modelo QUAL2k – simulación de escenarios
10	Abril 13 - 15	Modelo QUAL2k – calibración
11	Abril 20 - 22	Modelo Visual – MODFLOW
	Abril 27 - 29	Opcional: Solución de preguntas y dudas Proyecto
	Abril 4 - 6	Opcional: Solución de preguntas y dudas Proyecto

Tareas, talleres y lecturas	15%	Se realizarán sobre las temáticas desarrolladas
Parciales	60%	Se realizarán tres [3] exámenes
Laboratorio	10%	Trabajo realizado en grupos
Proyecto final	15%	Trabajo realizado en grupos

Caso 2: el promedio de los 3 exámenes es menor a 3.0

Examen 1: 33.3%

Examen 2: 33.3%

Examen 3: 3.34%

LECTURAS

Se realizará la lectura crítica diferentes artículos, con objeto de complementar el contenido del curso. TODAS estas lecturas serán evaluadas.

TALLERES EN CLASE Y TAREAS

Los talleres y la tareas se entregarán por parejas. Solo se puede trabajar con una persona más (parejas), no por tríos o grupos más grandes. Se realizarán monitorías para ayudar a solucionar dudas sobre las tareas.

MONITORIAS

Será autonomía de los estudiantes acordar sesiones complementarias a las clases magistrales con el monitor para el repaso de los temas del curso.

BIBLIOGRAFÍA

1. **RITTMANN B. and McCARTY P.L.** *Environmental Biotechnology. Principles and Applications*. Primera Ed. Mc Graw Hill. Singapore. 2001
2. **METCALF & EDDY Inc.** *Ingeniería de Aguas Residuales. Tratamiento, Vertido y Reutilización*. Primera Ed. Mc Graw Hill. Madrid. 1995
3. **MADIGAN M., MARTINKO J. and PARKER J. J.** *Brock. Biology of Microorganisms*. Octava Ed. Prentice Hall. 1996

CONTENIDO

Material clase	FECHA	TEMA	LECTURAS	TAREAS
	1/19	Introducción	General wastewater treatment	
	1/21	Parámetros físicoquímicos y biológicos y caudales	RAS 2000	
	1/26	Tratamiento de aguas residuales (Tipos de plantas de tratamiento, pasos para diseñar una planta)		
	1/28	Pretratamientos	Reynolds/Richards Cap 7	
	2/2	Tratamiento primario (Coagulación - Flocculación - Sedimentación)	Coagulation/Mixing- sedimentation	
	2/4	Base Conceptual. Ciclo REDOX de los elementos		T1
	2/9	Enzimas y Cinética Enzimática	Enzimas y ciclo redox	
	2/11	Estequiometría y Energética Bacterial I	Estequiometria y energética bacteriana	
	2/16	Estequiometría y Energética Bacterial II/ Taller 1-lectura		
	2/18	Resumen primera parte		
	2/23	PARCIAL 1		
	2/25	Cinética Bacterial I	Cinética bacteriana	
	3/2	Cinética Bacterial II/ Taller 2-lectura		T2
	3/4	Reactores-Configuraciones	Reactores	
	3/9	Reactores		
	3/11	Lodos Activados I	Cap 6	30%
	3/16	Lodos Activados II/ Taller 3		
	3/18	Procesos Aerobios de Lecho Fijo	Cap 8	T3
	3/25	Procesos Anaerobios	Cap 13	
	3/30	Semana Santa		
	4/1	Semana Santa		
	4/6	Resumen segunda parte		
	4/8	PARCIAL 2		
	4/13	Remoción de nitrógeno	Cap 9&10	
	4/15	Remoción de fósforo	Cap 11	
	4/20	Lagunas		T4
	4/22	Humedales artificiales		
	4/27	Resumen/preparación examen final		
	4/29	Sustentación proyectos		
	5/4	Sustentación proyectos		
	5/6	Buffer		

Laboratorios

Se realizarán en grupos de 3 integrantes. Cada sección será dividida en sección A y B, cada una de 18 estudiantes (6 grupos de 3)

Práctica	Sección 1^a V 7-9 am	Sección 1B V 7-9 am	Sección 2^a V 9-11 am	Sección 2B V 9-11 am
Visita PTAR caneca	1/23	1/30	1/23	1/30
Sólidos	2/6	2/13	2/6	2/13
DQO-DBO siembra	2/20	3/6	2/20	3/6
DQO-DBO medición	2/27	3/113	2/27	3/113
Cinética- Reactores Las mediciones se deben hacer durante la semana siguiente	3/20	3/27	3/20	3/27
Actividad Metanogénica Las mediciones se deben hacer durante la semana siguiente	4/10	4/17	4/10	4/17
Nitrógeno- Fósforo	4/24	5/8	4/24	5/8

Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental
ICYA 3501 – Calidad del Aire y Meteorología (2014-II)

Horario clase magistral: Martes (SD-716) y Jueves (Q-405), 10.00 – 11.20 am

Horario clase complementaria: Viernes, 11.30 – 12.50 pm, O-205

Descripción del curso:

Este curso es una introducción a los conceptos básicos en el área de contaminación atmosférica, calidad del aire y meteorología. Se abordarán los diferentes tipos de contaminantes atmosféricos, haciendo énfasis en los llamados “contaminantes criterio”. Se discutirán las fuentes, mecanismos de transformación, transporte y remoción de los contaminantes. Se estudiarán también los principios utilizados en los diferentes métodos de medición de material particulado (aerosoles) y contaminantes gaseosos. En el curso se discutirán principios de meteorología, fundamentos de química atmosférica, fenómenos ambientales globales relacionados con la calidad del aire, algunas aproximaciones para la medición y modelación de contaminantes del aire y mecanismos de control de la contaminación. También se expondrán algunos de los efectos en la salud humana de los principales contaminantes atmosféricos.

Objetivos: Al finalizar el curso los estudiantes estarán en capacidad de:

- Describir las propiedades fisicoquímicas y concentraciones típicas de los contaminantes prioritarios del aire.
- Entender los principios básicos de la meteorología y su rol en la calidad del aire.
- Identificar herramientas y técnicas de monitoreo y modelación de la calidad del aire.
- Identificar los efectos sobre la salud humana y el ambiente asociados con los diferentes contaminantes del aire.
- Reconocer estrategias y equipos para el control de la contaminación del aire.

Profesor: Ricardo Morales Betancourt (r.moralesb@uniandes.edu.co)
Horas de oficina: Lunes 3 – 6 pm, oficina ML-639.

Monitores: Maria Camila Bustos Barbosa (mc.bustos198@uniandes.edu.co)
Yordi Alejandro Silva (ya.silva2837@uniandes.edu.co).

Textos (sugeridos):

1. Bruno Sportisse, “Fundamentals of Air Pollution, From Processes to Modeling”, Springer, 2010 – **RECURSO ELECTRÓNICO (Bruno Sportisse = BS)**
2. Daniel A. Vallero, “Fundamentals of air pollution”, Amsterdam; Boston: Elsevier 2007, 4th Ed., 2007 – **RECURSO ELECTRÓNICO (Daniel Vallero = DV)**
3. Daniel A. Jacob, “Introduction to Atmospheric Chemistry”, Princeton University Press, 1999
4. J. H. Seinfeld and S. Pandis, “Atmospheric Chemistry and Physics: From air pollution to climate change”, 2006, 2nd ed., John Wiley / Sons, Inc.

Sistema de Evaluación:

Parcial 1	20%
Parcial 2	20%
Parcial 3	20%
Examen Final	20%
Talleres	5 %
Laboratorio	15%

El curso se aprueba con 3.00/5.00. La nota definitiva del curso se aproximará a la media unidad. Notas finales entre 2.25 y 2.99 se aproximarán a 2.5 (si la nota promedio de sus exámenes es mayor a 3.0, se aproximará a partir de 2.85). Para las demás notas, si la nota final es mayor o igual a x.25 o x.75 se aproxima a x.5 y (x+1).0 respectivamente. Nota menor a x.25 y x.75 se aproxima a x.0 y x.5 respectivamente.

Programa detallado

Semana	Fecha de Clase	Tema
1	20-Ene	Introducción al curso: Historia y conceptos básicos en contaminación atmosférica
	22-Ene	Estructura de la atmósfera y composición química. Balance hidrostático.
2	27-Ene	Concepto de vida media y Análisis de escalas. Radiación solar y estructura vertical.
	29-Ene	Física de la atmósfera: circulación global y circulaciones locales
3	3-Feb	Estabilidad atmosférica, concepto de capa límite. Difusión y dispersión de contaminantes.
	5-Feb	Modelo de la pluma Gaussiana. Meteorología y contaminación atmosférica.
4	10-Feb	Modelación y predicción de la contaminación – Climatología de la contaminación.
	12-Feb	Parcial 1
5	17-Feb	Contaminantes criterio. Fuentes y mecanismos de generación. Ambientes urbanos y rurales
	19-Feb	Material Particulado: Descripción general, distribución de tamaños, composición química
6	24-Feb	Material Particulado: Tiempo de relajación – Tiempo de frenado.
	26-Feb	Material Particulado: Coagulación y sedimentación. Gas-partícula. Aerosoles secundarios.
7	3-Mar	Principios operativos de los equipos de control de emisiones.
	5-Mar	Normatividad vigente y mecanismos de control. Inventarios de emisiones.
8	10-Mar	Equipos de monitoreo. El caso de Bogotá. Monitoreo y Planes de descontaminación.
	12-Mar	Parcial 2 (entrega 30%)
9	17-Mar	Fuentes móviles. Mecanismos de generación de NO _x , CO, VOCs, CO ₂ .
	19-Mar	Fotoquímica del Ozono. Smog fotoquímico. Química del Nitrógeno
10	24-Mar	Compuestos Orgánicos Volátiles – Procesos de oxidación en la atmósfera.
	26-Mar	Química del Azufre. Formación de SO ₂ y transformación en material particulado.
		*** Semana de trabajo individual***
11	7-Abr	Contaminantes Tóxicos. Contaminación en intramuros. Contaminación sonora (ruido).
	9-Abr	Medición y monitoreo de gases– Principios operativos de los equipos de medición.
12	14-Abr	Diseño de equipos de control de los contaminantes gaseosos. Normatividad vigente.
	16-Abr	Parcial 3
13	21-Abr	Mecanismos naturales de remoción de contaminantes. Remoción seca y húmeda.
	23-Abr	Efectos regionales y globales de PM en la atmósfera.
14	28-Abr	Contaminación y Cambio Climático Global. Agotamiento O ₃ , lluvia ácida, etc.
	30-Abr	Cambio climático: efectos regionales y globales
15	5-May	Estrategias de descontaminación del aire adoptadas por diferentes países.
	7-May	Cierre del curso – Resumen

Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental
ICYA 3601 – Evaluación y Auditoría Ambiental
Curso Obligatorio – 2015-1

Descripción del curso:

Uno de los retos más frecuentes que tiene que enfrentar el Ingeniero Ambiental es establecer el impacto ambiental de un proyecto que se planea desarrollar. Así mismo, una vez el proyecto ha sido construido y está en operación, es importante implementar medidas que nos permitan entender los impactos reales que el proyecto está teniendo sobre la salud de las personas y el medio ambiente. El objetivo de este curso es que el estudiante reconozca los requerimientos, las técnicas y las herramientas utilizadas para la evaluación de impacto ambiental de proyectos y actividades en el contexto colombiano. Además, se presentan los métodos y herramientas que se pueden utilizar para monitorear el impacto ambiental de la operación de proyectos y los riesgos para la salud de los trabajadores derivados de la operación de un proyecto. Los temas que se tratan son: legislación e instituciones ambientales, indicadores ambientales, métodos simples de identificación de impactos, línea base, impactos ambientales de un proyecto (aire, agua, suelos, recursos bióticos), impactos sociales y culturales de un proyecto, análisis económico de proyectos, seguimiento de proyectos, medidas de prevención y control de los impactos de un proyecto, y determinación y cuantificación de riesgos ocupacionales.

Objetivos:

Al finalizar el curso los estudiantes estarán en capacidad de:

- Reconocer las instituciones y las normas que regulan la evaluación de impacto ambiental y las auditorías ambientales (meta Abet h).
- Emplear la metodología para el desarrollo de estudios de impacto ambiental de un proyecto, incluyendo la identificación de actividades que pueden deteriorar el medio ambiente, y el establecimiento de medidas de control para disminuir este impacto. (meta Abet a, e)
- Reconocer la importancia de una adecuada evaluación, seguimiento e implementación de proyectos para la protección de la salud humana y el medio ambiente. (meta h)
- Emplear las herramientas y procedimientos para identificar y reducir los riesgos a nivel ocupacional. (meta Abet a, e)
- Emplear técnicas experimentales para muestrear contaminantes ambientales, y reconocer aproximaciones para analizar e interpretar los resultados de los muestreos (meta Abet b)

Profesor:

Juan Pablo Ramos Bonilla, jramos@uniandes.edu.co

Horario y lugar de atención: Lunes y Miércoles de 11:30 a 11:55 am. ML 328

Prerrequisitos:

ICYA 1XXX, requisito lectura inglés

Textos (sugeridos):

- Canter, Larry. *Manual de evaluación de impacto ambiental. Técnicas para la elaboración de estudios de impacto ambiental*, McGraw-Hill, 2000
- Ortolano, Leonard, *Environmental Regulation and Impact Assessment*, Wiley, 1997
- Sánchez, E., *LICENCIAS AMBIENTALES. Evaluación de impacto ambiental: instrumento de planificación*, DNP-Ministerio del Medio Ambiente, TM Editores, 1995

Sistema de Evaluación:

Parcial 1	22%
Parcial 2	22%
Trabajo (Entrega 1- 2%, Entrega 2 - 8%, Entrega 3 – 8%, Entrega 4 - 8%)	26%
Laboratorio	8%
Examen Final	22%

IMPORTANTE: Para aprobar el curso el estudiante debe tener el promedio de las tres evaluaciones individuales que se desarrollan en clase (Parcial 1, Parcial 2 y Examen Final) con una calificación igual o por encima de 3/5 (tres con una nota máxima de cinco). El promedio de las tres evaluaciones individuales se estimará como un promedio considerando el peso porcentual de cada una, y no se

Residuos Sólidos

Código: ICYA-3702

Primer Semestre 2015

Manuel S. Rodríguez Susa – manuel-r@uniandes.edu.co

Monitores Clase: Natalia Franco Támara – n.franco253@uniandes.edu.co; Andrés Uribe Avila – af.uribe1289@uniandes.edu.co

Monitor Laboratorio y Visitas: Joan Ruiz Avila – wj.ruiz267@uniandes.edu.co

Horario Clase: Martes y Miércoles 11:30 a 12:50 – salón ML512

Horario Otras Actividades (sesiones): Miércoles 15:30 a 16:50 y Jueves 7:00 a 9:50 – 11:30 a 12:50 – 14:00 a 16:50

Salón o laboratorio por definir

Horario Atención Estudiantes: A coordinar vía email (oficina ML 733)

Requisitos: Química Ambiental, Termoquímica Ambiental y Microbiología

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

Este curso busca introducir a los estudiantes en la Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales. Se presentan los tipos, fuentes, composición, cantidad y características de los residuos sólidos. El curso proporciona herramientas básicas de crítica, análisis y diseño de los diferentes componentes de la cadena de gestión de residuos sólidos, incluyendo su generación, recolección y transporte, aprovechamiento, tratamiento y disposición final. Adicionalmente, se discuten los impactos ambientales, económicos y sociales que la falta de una apropiada gestión de residuos puede generar.

OBJETIVOS

Al finalizar el curso los estudiantes serán capaces de:

- Identificar los diferentes tipos de residuos sólidos y sus fuentes de generación, así como sus propiedades físicas, químicas y biológicas
- Entender la gestión de residuos sólidos como un sistema integral, y no como la suma de soluciones aisladas
- Diseñar alternativas básicas para el manejo de residuos basándose en los principios de ingeniería y gestión de residuos sólidos

ARTICULACIÓN METAS ABET

- Habilidad para aplicar conocimientos de ciencias básicas [a]
- Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería [e]
- Entendimiento del impacto de las soluciones en ingeniería en un contexto global y social [h]

El curso aplica conocimientos en ciencias básicas, enseñando temas en ingeniería enfocados en diseño y gestión de diferentes sistemas de tratamiento. Este curso se articula con el componente [b] del Criterio 5 de ABET. Por esta misma razón, el curso abarca los objetivos planteados en el PEO de Ingeniería Ambiental, especialmente el componente [2].

EVALUACIONES [ver programa]

Lecturas	10%
Laboratorios	20%
Trabajos Diseño	20%
Parciales	50%

Se realizarán tres [3] exámenes parciales. Las fechas establecidas no podrán ser modificadas

La nota mínima para aprobar la materia es de 3.00. Valores inferiores a esta nota conducirán a una nota inferior de 3.00. Las notas finales NO serán redondeadas. Adicionalmente, el promedio de los exámenes parciales debe ser de mínimo 3.00, de lo contrario, la nota ponderada conducirá a una nota inferior de 3.00

LABORATORIOS

Se realizarán cinco [5] sesiones de laboratorio, con objeto de complementar el contenido del curso. TODOS estos laboratorios serán evaluados.

LECTURAS

Se realizará la lectura crítica de por lo menos seis [6] diferentes grupos de artículos, con objeto de complementar el contenido del curso. TODAS estas lecturas serán evaluadas.

TRABAJOS DISEÑO

Se realizarán tres [3] trabajos de diseño con objeto de complementar los temas tratados.

MONITORIAS

Será autonomía de los estudiantes acordar sesiones complementarias a las clases magistrales con el monitor para el repaso de los temas del curso.

BIBLIOGRAFÍA

1. McBEAN E.A., ROVERS F.A. and FARQUHAR G.J. *Solid Waste Landfill Engineering and Design*. Prentice Hall. Englewood Cliffs, New Jersey. USA. 1995.
2. TCHOBANOGLOUS G., THEISEN H and VIGIL S. *Integrated Solid Waste Management – Engineering principles and management issues*. McGraw Hill. Singapore. 1993.
3. QASIM S.R. and CHIANG W. *Sanitary Landfill Leachate – Generation, control and treatment*. Technomic Publishing. Lancaster, Pennsylvania. USA. 1994.
4. KOERNER R.M. *Designing with Geosynthetics*. 4ed. Prentice Hall. Upper Saddle River, New Jersey. USA. 1999.
5. ESCALANTE N. *Residuos Sólidos*. Notas de Curso. Universidad de los Andes. Bogotá. 2007

CONTENIDO

SESION	FECHA	TEMA	BIBLIOGRAFÍA	CLASE	LECTURAS	LABORATORIOS	TRABAJOS DISEÑO
FUNDAMENTOS							
1	20/01	Problemática Social, Ambiental y Económica de los Residuos Sólidos [Introducción]	1.1 - 3.1	1			
2	21/01	Principios y conceptos de la Gestión Integral de Residuos Sólidos I		2			Trabajo 1
3	27/01	Principios y conceptos de la Gestión Integral de Residuos Sólidos II			Lectura 1		
GENERACIÓN							
4	28/01	Definición y fuentes de Residuos Sólidos I	1.2 - 2.3, 2.6 - 3.2	3		Laboratorio 1	
5	3/02	Definición y fuentes de Residuos Sólidos II	1.2 - 2.3, 2.6 - 3.3				
6	4/02	Tipos de Residuos Sólidos	1.2 - 2.3, 2.6 - 3.4	4		Laboratorio 2	
7	10/02	Métodos de cuantificación I - AFM		5			
8	11/02	Métodos de cuantificación II - Aforos y muestreos		6			
9	17/02	Características físicas, químicas y microbiológicas de Residuos Sólidos - Propiedades y Transformaciones	2.4	7	Lectura 2	Laboratorio 3	
RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE							
10	18/02	Recolección y Transporte		8			
	19/02	Parcial 1 [Temas 1 a 9] - 15% Nota					
11	24/02	Análisis y diseño de macrorutas	2.8	9			
12	25/02	Análisis y diseño de microrutas [Arcos y Nodos]	2.8	10			
13	3/03	Estaciones de Transferencia	2.10	11			
VALORIZACION Y APROVECHAMIENTO							
14	4/03	Análisis de Ciclo de Vida		12			
15	10/03	Reciclaje	2.9, 2.15	13			
16	11/03	Compostaje I	2.14	14	Lectura 3		
17	17/03	Compostaje II	2.14				
18	18/03	MBT		15	Lectura 4		
19	24/03	Tratamiento Térmico I	2.12	16		Laboratorio 4	
20	25/03	Tratamiento Térmico II	2.12	17	Lectura 5		Trabajo 2
21	7/04	Tratamiento Térmico III	2.13	18			
DISPOSICIÓN FINAL							
Rellenos Sanitarios							
<i>Fundamentos</i>							
22	8/04	Métodos de Selección del Sitio y Planeación	1.3 - 2.11 - 3.3	19			
	9/04	Parcial 2 [Temas 10 a 21] - 20% Nota					
23	14/04	Principios de Transformación en un Relleno Sanitario	1.4	20			
24	15/04	Balace de Materia. Balance Hídrico	1.5, 1.7 - 2.11 - 3.5	21, 22			
<i>Principios de Diseño</i>							
25	21/04	Coberturas	1.8 - 2.11 - 4.5	23	Lectura 6		
26	22/04	Diseño, Celdas y Operación	1.9 - 2.11 - 4.5	24			
27	28/04	Clausura y Posclausura	1.16 - 2.15, 2.16				
<i>Lixiviados</i>							
28	29/04	Cuantificación. Colección y drenaje. Características	1.10 - 2.11 - 3.5, 3.8	25		Laboratorio 5	Trabajo 3
29	5/05	Tratamiento de Lixiviados. Estabilidad Geomecánica	3.6, 3.7				
<i>Biogás</i>							
30	6/05	Cuantificación y Migración. Colección, Extracción y Aprovechamiento	1.13, 1.14 - 2.11	25			
Parcial 3 [Temas 22 a 30] - 20% Nota							

Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental
ICYA 4126 – Análisis de Riesgo de Sustancias Tóxicas 2015-1

Descripción del curso:

Cada año se introducen en el mundo nuevas sustancias químicas, muchas de las cuáles carecen de estudios que determinen los riesgos potenciales que representan para la salud humana. Estas nuevas sustancias se suman a las miles que actualmente se producen y utilizan en productos de consumo masivo o como materia prima a nivel de las empresas y en los hogares. La contaminación también introduce al medio ambiente sustancias tóxicas que tienen el potencial de afectar la salud de las personas. Es común que los efectos tóxicos de muchas sustancias sólo se descubran después de que la población ha sido expuesta a éstas, en algunos casos décadas después de la primera exposición. El **Análisis de Riesgo** es una metodología que informa a las autoridades ambientales y de salud acerca de los riesgos asociados a una sustancia, para apoyar el proceso de decisión de las autoridades en el establecimiento de las medidas regulatorias que protejan a la población. En este curso se describirá la metodología para realizar el análisis de riesgo de una sustancia. Esta metodología incluye la identificación del peligro, el análisis de exposición, la evaluación dosis-respuesta y la caracterización del riesgo. Para esto, se integrarán distintas disciplinas del conocimiento incluyendo la toxicología, la epidemiología, la estadística y la evaluación de exposición, necesarias para lograr una adecuada caracterización del riesgo de una sustancia. Adicionalmente se va a presentar la metodología para el análisis de riesgo microbiológico, y se discutirán nuevas tendencias en este campo.

Objetivos:

Al finalizar el curso los estudiantes estarán en capacidad de:

- Describir el procedimiento y las distintas etapas requeridas para el desarrollo del análisis de riesgo de una sustancia química o un agente microbiano.
- Evaluar la información científica existente de una sustancia o agente microbiano para utilizarla en el análisis de riesgo.
- Aplicar las herramientas cuantitativas que permiten caracterizar el riesgo de una sustancia o agente microbiano.
- Emplear los resultados del análisis de riesgo en el contexto de la reglamentación de la sustancia.
- Reconocer la importancia del análisis de riesgo en la protección de la salud humana.

Profesores:

Juan Pablo Ramos Bonilla, jramos@uniandes.edu.co
Johana Husserl Orjuela, jhusserl@uniandes.edu.co

Monitora:

Manuela Valenzuela

Textos (sugeridos):

- EPA – Guidelines for Carcinogen Risk Assessment – March 2005 (<http://cfpub.epa.gov/ncea/cfm/recordisplay.cfm?deid=116283>)
- EPA - Risk Assessment in the Federal Government: Managing the Process (The Red Book), 1983

Sistema de Evaluación:

Parcial 1	20%
Parcial 2	20%
Parcial 3	20%
Presentación	10%
Ejercicio Montecarlo	5%
Examen Final	25%

Programa detallado

Ene	19	Primera clase - Introducción
	21	Análisis de Riesgo - Generalidades
	26	Toxicología
	28	Toxicología (cont.)
Feb	2	Estadística
	4	Epidemiología
	9	Ejemplos aplicaciones de estadística y epidemiología en Análisis de Riesgo
	11	Parcial 1
	16	Identificación del peligro
	18	Evaluación de exposición
	23	Evaluación de exposición (cont.)
	25	Evaluación de exposición (cont.)
Mar	2	Dosis Respuesta
	4	Parcial 2
	9	Caracterización del Riesgo
	11	Análisis de Riesgo Asbestos - Ejemplo mecánicos automotrices
	13	Notas 30%
	16	Análisis de Riesgo Tóxicos Desarrollo - Ejemplo plomo juguetes
	18	Análisis de Riesgo Tóxicos Reproductivos. Plomo, pesticidas
	25	Análisis de Riesgo Metil Mercurio
Abr	6	Análisis de Riesgo Acumulativo- mezclas
	8	Parcial 3
	13	Presentaciones
	15	Presentaciones
	20	Presentaciones
	22	Análisis de Riesgo Microbiológico
	27	Caracterización de riesgo microbiológico- Montecarlo
	29	Nuevas aproximaciones análisis de riesgo microbiológico
May	4	Análisis de Riesgo Aflatoxinas
	6	Cierre curso

Guía para las presentaciones

Objetivo: Explicar en detalle el análisis de riesgo presentado en un artículo científico. La idea es que describan la forma como los investigadores desarrollaron los cuatro pasos del análisis de riesgo (Identificación del peligro, análisis dosis-respuesta, evaluación de exposición, caracterización del riesgo).

Metodología y contenido de la presentación

- Describir los cuatro pasos del análisis de riesgo
- Incluir dentro de la identificación del peligro, una descripción de los siguientes aspectos de la investigación (debe ser parte de la identificación del peligro, así no esté descrito en el artículo):
 - Contaminante analizado.
 - Lugar donde se estudia.
 - Riesgo a la salud que se está estudiando.
 - Población en riesgo.
- Deben hacer énfasis en la información usada y los cálculos para dosis-respuesta, evaluación de exposición y caracterización del riesgo.
- Qué suposiciones hicieron los autores?
- De dónde obtuvieron la información (fuentes)?
- Los cálculos presentados son correctos?
- Las conclusiones a las que llegaron les parecen correctas?

- Fortalezas y debilidades del proyecto (reconocidas o no reconocidas por los autores en la publicación).

- Su aporte: Ustedes hubieran hecho algo de forma diferente en esta investigación?

Reglas para el trabajo

- Grupos de 4 estudiantes.
- De una lista ya establecida (ver más adelante), cada grupo escoge un artículo. No se puede repetir artículos entre grupos. "First come, first serve".
- El día y orden de la presentación se definirá por sorteo. Todos los grupos deberán entregar la presentación en Powerpoint el primer día de presentaciones, Abril 13, a las 8 am.
- Lo que no entiendan del artículo (conceptos, cálculos, ecuaciones, métodos estadísticos) lo tienen que investigar por su cuenta. El profesor no resuelve dudas acerca del contenido del artículo. Parte de lo que se quiere evaluar es la autonomía e independencia de los estudiantes.

Artículos – Seleccione uno

1. Brandon, Esther F. A.; Janssen, Paul J. C. M.; de Wit-Bos, Lianne, **Arsenic: bioaccessibility from seaweed and rice, dietary exposure calculations and risk assessment**, FOOD ADDITIVES AND CONTAMINANTS PART A-CHEMISTRY ANALYSIS CONTROL EXPOSURE & RISK ASSESSMENT Volumen: 31 Número: 12 Páginas: 1993-2003, Fecha de publicación: DEC 2 2014
2. Witczak, Agata; Abdel-Gawad, Hassan, **Assessment of health risk from organochlorine pesticides residues in high-fat spreadable foods produced in Poland**, JOURNAL OF ENVIRONMENTAL SCIENCE AND HEALTH PART B-PESTICIDES FOOD CONTAMINANTS AND AGRICULTURAL WASTES Volumen: 49 Número: 12 Páginas: 917-928 Fecha de publicación: DEC 2 2014
3. Du, Zhengjian; Mo, Jinhan; Zhang, Yinping, **Risk assessment of population inhalation exposure to volatile organic compounds and carbonyls in urban China**, ENVIRONMENT INTERNATIONAL Volumen: 73 Páginas: 33-45 Fecha de publicación: DEC 2014
4. Amarillo, Ana C.; Tavera Busso, Ivan; Carreras, Hebe, **Exposure to polycyclic aromatic hydrocarbons in urban environments: Health risk assessment by age groups**, ENVIRONMENTAL POLLUTION Volumen: 195 Páginas: 157-162 Fecha de publicación: DEC 2014
5. Li, Jining; Wei, Yuan; Zhao, Long; et ál., **Bioaccessibility of antimony and arsenic in highly polluted soils of the mine area and health risk assessment associated with oral ingestion exposure**, ECOTOXICOLOGY AND ENVIRONMENTAL SAFETY Volumen: 110 Páginas: 308-315 Fecha de publicación: DEC 2014
6. Lu, Xinwei; Wu, Xing; Wang, Yiwen; et ál., **Risk assessment of toxic metals in street dust from a medium-sized industrial city of China**, ECOTOXICOLOGY AND ENVIRONMENTAL SAFETY Volumen: 106 Páginas: 154-163 Fecha de publicación: AUG 2014
7. Navoni, J. A.; De Pietri, D.; Olmos, V.; et ál., **Human health risk assessment with spatial analysis: Study of a population chronically exposed to arsenic through drinking water from Argentina**, SCIENCE OF THE TOTAL ENVIRONMENT Volumen: 499 Páginas: 166-174 Fecha de publicación: NOV 15 2014
8. Zhang, Xiaolan; Zhang, Kaiqiong; Yang, Dan; et ál., **Polybrominated biphenyl ethers in breast milk and infant formula from Shanghai, China: Temporal trends, daily intake, and risk assessment**, SCIENCE OF THE TOTAL ENVIRONMENT Volumen: 497 Páginas: 508-515 Fecha de publicación: NOV 1 2014
9. Mahmood, Adeel; Malik, Riffat Naseem; Li, Jun; et ál., **Human health risk assessment and dietary intake of organochlorine pesticides through air, soil and food crops (wheat and rice) along two tributaries of river Chenab, Pakistan**, FOOD AND CHEMICAL TOXICOLOGY Volumen: 71 Páginas: 17-25 Fecha de publicación: SEP 2014

10. Tvermoes, Brooke E.; Banducci, Amber M.; Devlin, Kathryn D.; et ál., **Screening level health risk assessment of selected metals in apple juice sold in the United States**, FOOD AND CHEMICAL TOXICOLOGY Volumen: 71 Páginas: 42-50 Fecha de publicación: SEP 2014
11. Chen, Chen; Mi, Xiaoxia; Yuan, Yuwei; et ál., **A preliminary risk assessment of potential exposure to naturally occurring estrogens from Beijing (China) market milk products**, FOOD AND CHEMICAL TOXICOLOGY Volumen: 71 Páginas: 74-80 Fecha de publicación: SEP 2014
12. Gaspar, Fraser W.; Castorina, Rosemary; Maddalena, Randy L.; et ál., **Phthalate Exposure and Risk Assessment in California Child Care Facilities**, ENVIRONMENTAL SCIENCE & TECHNOLOGY Volumen: 48 Número: 13 Páginas: 7593-7601 Fecha de publicación: JUL 1 2014
13. Paiano, Viviana; Bianchi, Giancarlo; Davoli, Enrico; et ál., **Risk assessment for the Italian population of acetaldehyde in alcoholic and non-alcoholic beverages**, FOOD CHEMISTRY Volumen: 154 Páginas: 26-31 Fecha de publicación: JUL 1 2014
14. Edokpolo, Benjamin; Yu, Qiming Jimmy; Connell, Des, **Health Risk Assessment of Ambient Air Concentrations of Benzene, Toluene and Xylene (BTX) in Service Station Environments**, INTERNATIONAL JOURNAL OF ENVIRONMENTAL RESEARCH AND PUBLIC HEALTH Volumen: 11 Número: 6 Páginas: 6354-6374 Fecha de publicación: JUN 2014

Hidrología Urbana

Código: ICYA-4138

Primer Semestre 2015

Profesor: Juan Pablo Rodríguez Sánchez – pabl-rod@uniandes.edu.co

Horario Clase: Lunes y Jueves 11:30 am a 12:50 pm – Salón AU 403
Horario Atención Estudiantes: Solicitar cita vía e-mail

Pre-requisitos: Hidrología

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

La falta de sostenibilidad e integralidad de los sistemas de drenaje urbano conlleva a un deterioro de la calidad del agua de los cuerpos de agua abastecedores y receptores e incrementa el riesgo al que esta expuesta la población (por lo general altamente vulnerable) por inundaciones y exposición directa a aguas residuales contaminadas. El presente curso trata principalmente los siguientes aspectos:

- Procesos hidrológicos en los centros urbanos y componentes de los sistemas de drenaje urbano
- Impactos hidrológicos de los procesos de urbanización
- Gestión de la demanda de agua potable
- Caracterización de la precipitación, escorrentía y las aguas residuales en centros urbanos
- Procesos de lluvia-escorrentía, generación de cargas contaminantes, acumulación y lavado de contaminantes en superficies impermeables y el sistema de alcantarillado, transporte de sedimentos, infiltración y exfiltración y transformación de la calidad del agua en sistemas de drenaje urbano
- Sistemas de drenaje urbano sostenibles (SDUs)

OBJETIVOS

Al finalizar el curso los estudiantes serán capaces de analizar y gestionar los diferentes componentes que conforman un sistema integrado y sostenible de drenaje urbano. El curso se compone de clases magistrales, laboratorios computacionales y salidas de campo.

METODOLOGÍA

El curso está basado en explicaciones magistrales por parte del profesor (o profesores invitados), lecturas individuales y solución de problemas en clase y fuera de ella. El curso tiene un contenido importante de tareas y laboratorios computacionales guiados que intentan lograr la familiarización del estudiante con el análisis de los sistemas de drenaje urbano.

EVALUACIONES

Parcial 1	15%
Parcial 2	20%
Exámen Final	25%
Lecturas	10%
Tareas	15%
Proyecto Final	15%

PROGRAMA (ver siguiente página)

CLASE	DÍA	FECHA	TEMA
1	L	19-ene	Introducción y motivación
2	J	22-ene	Procesos hidrológicos en centros urbanos y componentes de los sistemas de drenaje urbano
3	L	26-ene	Impactos hidrológicos de la urbanización (cantidad y calidad)
4	J	29-ene	Visión integral de los sistemas urbanos
5	L	2-feb	Gestión de la demanda de agua potable - Generalidades
6	J	5-feb	Gestión de la demanda de agua potable - Investigación
7	L	9-feb	Emisión de contaminantes en aguas urbanas: características y variabilidad
8	J	12-feb	Precipitación en cuencas urbanas
9	L	16-feb	Calidad de la escorrentía urbana
-	J	19-feb	PARCIAL 1
10	L	23-feb	Estimación de tormentas de diseño y caudales de escorrentía - Generalidades
11	J	26-feb	Estimación de tormentas de diseño y caudales de escorrentía - Aplicaciones
12	L	2-mar	Modelos lluvia-escorrentía: cantidad y calidad del agua
13	J	5-mar	Taller computacional 1
14	L	9-mar	Transformaciones de la calidad del agua en sistemas de alcantarillado
15	J	12-mar	Procesos de infiltración y exfiltración en sistemas de alcantarillado
16	L	16-mar	Inundaciones en centros urbanos
17	J	19-mar	Impacto del cambio climático en los sistemas de drenaje urbano
-	L	23-mar	Festivo
18	J	26-mar	Manejo de la infraestructura en centros urbanos
-	L	30-mar	SEMANA DE TRABAJO INDIVIDUAL
-	J	2-abr	SEMANA DE TRABAJO INDIVIDUAL
-	L	6-abr	PARCIAL 2
19	J	9-abr	Sistemas de drenaje urbano sostenibles - Generalidades
20	L	13-abr	Sistemas de drenaje urbano sostenibles - Contexto local
21	J	16-abr	Diseño de componentes de sistemas de drenaje urbano sostenibles - Generalidades
22	L	20-abr	Diseño de componentes de sistemas de drenaje urbano sostenibles - Aplicaciones
23	J	23-abr	Taller computacional 2
24	L	27-abr	Mantenimiento de componentes de sistemas de drenaje urbano sostenibles
25	J	30-abr	Tratamiento sostenible de aguas urbanas
26	L	4-may	Comunidades de bajos ingresos
27	J	7-may	Presentaciones proyecto final

ALGUNA BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

Libros

- Butler, D. y Davies, J. (2011). Urban drainage. Spon Press.
- Hvitved-Jacobsen, T., Vollertsen, J. y Nielsen, A. H. (2010). Urban and highway stormwater pollution: Concepts and Engineering. CRC Press.
- Schütze, M., Butler D. y Beck, B. (2002) Modelling, Simulation and Control of urban Wastewater Systems. Springer-Verlag.
- Erickson, A. J., Weiss, P. T. y Gulliver, J. S. (2013). Optimizing Stormwater Treatment Practices: A Handbook of Assessment and Maintenance. Springer.

Journals

- Urban Water Journal - <http://www.tandfonline.com/loi/nurw20>
- Water Science and Technology - <http://www.iwaponline.com/wst>
- Water Research - <http://www.sciencedirect.com/science/journal/00431354>

Energías Alternativas

Código: ICYA-4139

Primer Semestre 2015

Manuel S. Rodríguez Susa – manuel-r@uniandes.edu.co

Monitor:

Horario Clase: Lunes y martes 15:30 a 16:50 – salón **W204**

Horario Atención Estudiantes: A coordinar vía email (oficina ML 733)

Requisitos: Termoquímica Ambiental

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

Este curso busca introducir a los estudiantes en la temática de alternativas energéticas. Se realiza discusión crítica sobre las necesidades, eficiencias y fuentes energéticas, las implicaciones ambientales y sociales de cada una de las diferentes alternativas, las externalidades vinculadas y los principios básicos de cada alternativa tecnológica. El curso proporciona herramientas básicas de crítica y análisis desde el ámbito socio-ambiental.

OBJETIVOS

Al finalizar el curso los estudiantes serán capaces de:

- Entender las necesidades y usos de la energía en el contexto del ser humano
- Identificar las diferentes alternativas energéticas disponibles
- Establecer los beneficios e impactos socio-ambientales de las diferentes alternativas energéticas

EVALUACIONES [ver programa]

Lecturas 10%

Trabajos 15%

Parciales 75% Se realizarán tres [3] exámenes parciales. Las fechas establecidas no podrán ser modificadas

La nota mínima para aprobar la materia es de 3.00. Valores inferiores a esta nota conducirán a una nota inferior de 3.00. Las notas finales NO serán redondeadas. Adicionalmente, el promedio de los exámenes parciales debe ser de mínimo 3.00, de lo contrario, la nota ponderada conducirá a una nota inferior de 3.00

BIBLIOGRAFÍA

1. **TESTER J.W., DRAKE E.M., DRISCOLL M.J., GOLAY M.W. AND PETERS W.A.** *Sustainable Energy*. MIT Press. Cambridge, USA. 2012
2. **GIL GARCIA G.** *Energías del siglo XXI*. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España. 2008
3. **UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA.** *Energía. Sus perspectivas, su conversión y utilizaciones en Colombia*. Editorial UNAL. Bogotá, Colombia. 1996?
4. **HORTA NOGUEIRA L.A. y SILVA LORA E.E.** *Dendroenergía: Fundamentos e Aplicacoes*. 2ed. Editora Interciencia. Rio de Janeiro, Brasil. 2003

CONTENIDO

SESION	FECHA	TEMA
		INTRODUCCION
1	19/01	Introducción demográfica
2	20/01	Potencial energético colombiano
3	26/01	Uso y eficiencia energética
4	27/01	Panorama general de la energía
		FUENTES CONVENCIONALES
5	2/02	Petróleo y Gas Natural
6	3/02	
7	9/02	Carbón
8	10/02	
9	16/02	Hidroelectricidad
10	17/02	
	23/02	Parcial 1 [Sesión 1 a 10] - 25% Nota
11	24/02	Energía nuclear
12	2/03	
13	3/03	Biomasa
14	9/03	
		FUENTES ALTERNATIVAS
15	10/03	Energía solar a baja temperatura
16	16/03	
17	17/03	Energía solar a alta temperatura
18	24/03	
19	6/04	Energía solar fotovoltaica
20	7/04	
	13/04	Parcial 2 [Sesión 11 a 20] - 25% Nota
21	14/04	Energía eólica
22	20/04	
23	21/04	Energía geotérmica
24	27/04	
25	28/04	Energía del oleaje
26	4/05	
27	5/05	Algo más?
		Parcial 3 [Sesión 21 a 27] - 25% Nota

Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental
ICYA 4140 – Variabilidad y Cambio Climático (2015-I)

Horario: Martes y Jueves, 2:00 – 3:30 pm, Q-307

Descripción del curso:

Para hablar de "cambio climático" es preciso primero conocer qué factores determinan la climatología del planeta y su variabilidad. Por esto, el curso cubrirá los procesos físicos fundamentales que controlan la climatología del planeta y su evolución en el tiempo. Se analizará en detalle el balance de energía planetario, los fundamentos del *efecto invernadero*, así como los principios que gobiernan la circulación global de la atmósfera y de los océanos. Los diferentes fenómenos, tanto de origen natural como antropogénico, que contribuyen a la modificación en los patrones climáticos y de circulación serán evaluados. Se discutirán las herramientas utilizadas para el estudio del clima a nivel planetario y los modelos utilizados para hacer proyecciones de cambio climático futuro. Se discutirán también las consecuencias proyectadas del cambio climático global a nivel regional, así como las diferentes medidas de mitigación y/o adaptación que han sido propuestas en las últimas décadas. Las potenciales implicaciones para Colombia, así como los compromisos adquiridos por el país en el marco de la cooperación internacional serán discutidos. Los estudiantes profundizarán en un tema de su interés relacionado con el estudio, consecuencias, o impactos del cambio climático.

Objetivos: Al finalizar el curso los estudiantes estarán en capacidad de:

- Conocer los principios físicos que gobiernan los patrones climatológicos de la circulación atmosférica y oceánica en el planeta.
- Conocer los principales agentes, naturales y antropogénicos, que tienen un potencial impacto en el clima del planeta.
- Conocer las herramientas y el conocimiento técnico necesario para seguir la bibliografía especializada en el tema.
- Disponer de un conocimiento actualizado y con fundamentos científicos sólidos sobre el estado de la investigación referente al cambio climático global.

Profesor: Ricardo Morales Betancourt (r.moralesb@uniandes.edu.co)
Horario de oficina: Lunes 3 pm – 6 pm, oficina ML-639.**Bibliografía sugerida:**

1. Atmosphere, Ocean, and Climate Dynamics: An introductory text. John Marshall & R. A. Plumb. Academic Press. 2008.
2. Intergovernmental Panel on Climate Change, Fifth Assessment Report "Working Group I: The physical science basis", 2013.
3. Principles of Planetary Climate. Raymond T. Pierrehumbert. Cambridge University Press, 2010.
4. Atmospheric Chemistry and Physics: From Air Pollution to Climate Change. Second Edition. J. Seinfeld and Spyros Pandis. Wiley, 2006.

Sistema de Evaluación:

Parcial 1	20%	*** Profundización:	15% Revisión literatura
Parcial 2	20%		15% Presentación
Tareas (x4)	25%		5% Nota grupal.
Profundización***	35%		

LA NOTA DEL CURSO SE APROXIMA A LA MEDIA UNIDAD MAS CERCANA. SE REPRUEBA EL CURSO CON UN NOTA INFERIOR A 3.00/5.00.

Programa detallado

Semana	Fecha de Clase	Tema
1	20-Ene	Introducción al curso. Fundamentos para el estudio del cambio climático.
	22-Ene	Balance energético del planeta.
2	27-Ene	Radiación solar: modelos simples. Factores orbitales que modifican la radiación.
	29-Ene	Registro histórico de temperatura. Paleo-clima.
3	3-Feb	Concepto de "feedback" en el sistema climático. El rol del vapor de agua.
	5-Feb	(entrega 1era tarea) . Puntos de no retorno.
4	10-Feb	Circulación Global: Ecuaciones fundamentales y patrones climáticos.
	12-Feb	
5	17-Feb	Circulación oceánica. Climatología de la cobertura de hielo en el océano.
	19-Feb	Factores que controlan la variabilidad climática
6	24-Feb	Temperatura superficial del océano y su impacto en el clima.
	26-Feb	(entrega 2da tarea) . Ciclo del carbono y otros ciclos biogeoquímicos.
7	3-Mar	"Forzamiento Radiativo": agentes naturales y antropogénicos
	5-Mar	
8	10-Mar	Parcial 1
	12-Mar	Modelos climáticos: capacidades y limitaciones
9	17-Mar	Cambio climático futuro: predictibilidad e irreversibilidad
	19-Mar	
10	24-Mar	Cambio climático futuro: Escenarios de emisiones.
	26-Mar	Posibles impactos regionales del cambio climático.
Semana de Trab. Indiv.		
11	7-Abr	Impactos del cambio climático sobre los patrones de precipitación.
	9-Abr	(entrega 3era tarea) . Presentación tema de profundización
12	14-Abr	Impactos del cambio climático sobre los ecosistemas. Inventarios de carbono.
	16-Abr	Presentación tema de profundización
13	21-Abr	Cloud and water vapor feedbacks. Incremento del nivel de los mares.
	23-Abr	Presentación tema de profundización.
14	28-Abr	Observaciones satelitales. NCEP/NCAR re-analysis.
	30-Abr	(entrega 4ta tarea) Presentaciones temas de profundización.
15	5-May	Presentaciones temas de profundización. Compromisos internacionales.
	7-May	Parcial 2.

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ASIGNATURA

La asignatura de PROGRAMACIÓN Y PRESUPUESTOS (201410_ICYA4302_01), pretende dotar al alumnado de los conocimientos y competencias necesarias para afrontar la gestión de los proyectos de construcción, su programación, presupuestación, control y optimización de forma integrada aplicando modelos matemáticos avanzados de planificación de la producción bajo metodología Lean Construction.

COMPETENCIAS

Además de las competencias Técnicas o Específicas propias de la asignatura, se pretende desarrollar las competencias interpersonales mediante la adquisición de un conjunto de capacidades básicas que le permitan responder a demandas complejas de la realidad, adoptar decisiones con autonomía y responsabilidad en el entorno laboral y social en el que está llamado a actuar, mediante la articulación coherente de conocimientos, aptitudes, valores y actitudes aplicada a situaciones de la vida cotidiana en un entorno de trabajo competitivo y colaborativo.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

Se establece un sistema de enseñanza mixta de trabajo personal y de trabajo en grupo basado en proyectos aplicando el Project Based Learning (PBL), usando metodologías activas y colaborativas con el objetivo de salvar las limitaciones que presentan los métodos clásicos basados en procesos mecánicos y memorísticos.

Se pretende que el alumnado se convierta en el protagonista de su propio aprendizaje, pasando el profesorado a ejercer el rol de asesor y orientador del proceso a medida que avanzan en sus investigaciones.

Además del trabajo individual, el alumnado deberá mediante la creación de equipos de trabajo planear, implementar y evaluar un proyecto real con aplicación más allá del aula de clase.

ESTRUCTURACIÓN DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS

BLOQUE 1 Introducción

Unidad Temática 1. Conceptos básicos

- 1.1. Metodologías de gestión de proyectos
- 1.2. Estadística Básica
- 1.3. Schedulling básico: Grafos, Incertidumbre, diagramas temporales, histogramas y LBM
- 1.4. Introducción a lean Construction; Estandarización y ciclos

Unidad Temática 2 Lean Construction

- 2.1. Recursos y Duraciones
- 2.2. Organización del proyecto WWS, Zonas y Áreas
- 2.3. Estandarización y ciclos
- 2.4. Last planner System

Unidad Temática 3 Control de la producción

- 3.1. Introducción al control de proyectos
- 3.2. Índices de primer orden
- 3.3. Índices de segundo orden
- 3.4. Índices de tercer orden
- 3.5. Proyecciones

Unidad Temática 4 Programación de estructuras

- 4.1. Estandarización y diseño de ciclos
- 4.2. Equilibrado de ciclos
- 4.3. Estimación de plazos de Descimbrado

BLOQUE 2

Unidad Temática 5. El problema de la imprecisión

- 5.1. Introducción a la imprecisión
- 5.2. La lógica fuzzy
- 5.3. Aritmética fuzzy
- 5.4. Ordenación de valores fuzzy

Unidad Temática 6. Teoría de la decisión

- 6.1. Introducción a los problemas de la decisión
- 6.2. Árboles de decisión
- 6.3. Multi Attribute Utility Theory (MAUT)
- 6.4. El proceso Analítico Jerárquico (PAJ)

Unidad Temática 7 Problemas de Simulación

- 7.1. Simulación de Montecarlo
- 7.2. Introducción a la simulación discreta

Unidad Temática 8. Optimización y Scheduling avanzado

- 8.1. Conceptos previos; Metodologías de Análisis de Costes
- 8.2. Introducción a la optimización de proyectos
- 8.3. The Resource Levelling Problem (RLP)
- 8.4. The Resource Constrained Project Scheduling Problem (RCPSp)
- 8.5. Fuzzy Project scheduling
- 8.6. Optimización con Simulación

EVALUACIÓN

El sistema de evaluación y calificación tiene dos componentes, uno individual correspondiente al portafolio de ejercicios propuestos por el profesorado con un peso total del 65% y otro correspondiente al trabajo grupal que será evaluado con un peso del 25% por parte del profesorado y el 10% restante por los propios alumnos tras su defensa y exposición pública.

		Profesorado	Peer-And-Self
Componente Individual	Bloque 1	25%	--
	Bloque 2	35%	--
Componente Grupal	Proyecto	30%	10%

Los ejercicios propuestos a lo largo del curso deberán ser entregados en formato papel al inicio de la primera sesión de la siguiente semana. Todo ejercicio presentado fuera de la fecha establecida se considerará como no presentado.

Con respecto al proyecto grupal se establecen tres entregables:

Acta de constitución (No puntuable)

Anteproyecto (5%)

Defensa y exposición pública. (25% + 10%)

La solución propuesta será entregada el día de la prueba en papel y electrónico encuadrada en formato A4.

Cada equipo dispondrá de 20 minutos para exponer y defender públicamente ante el profesorado y sus pares la solución propuesta con los medios que considere oportunos sin ningún tipo de limitación.

Se valorará especialmente la profundidad y rigor del trabajo realizado, con especial énfasis al trabajo colaborativo, la adopción de procesos constructivos innovadores y diferenciadores

que aporten valor a la solución propuesta en el ámbito de la sostenibilidad, la eficiencia energética y la competitividad en costes.

CRONOGRAMA

Gerencia Proyectos		fecha	Tipo	Hora	#	Tema
Semana 1	Martes	20-ene	Magistral	15:30-17:00	0	Presentación
	Jueves	22-ene	Magistral	15:30-17:00	1	Conceptos Básicos; metodologías
Semana 2	Martes	27-ene	Magistral	15:30-17:00	1	Conceptos Básicos; estadística básica
	Jueves	29-ene	Magistral	15:30-17:00	1	Conceptos Básicos; Scheduling básico
Semana 3	Martes	03-feb	Magistral	15:30-17:00	1	Conceptos Básicos; Scheduling básico
	Jueves	05-feb	Magistral	15:30-17:00	1	Conceptos Básicos; Lean Construction
Semana 4	Martes	10-feb	Magistral	15:30-17:00	1	Lean Construction; rec y duraciones
	Jueves	12-feb	Magistral	15:30-17:00	2	Lean Construction; Organización del proyecto, estand. y ciclos
Semana 5	Martes	17-feb	Magistral	15:30-17:00	2	Lean Construction; Last planner System
	Jueves	19-feb	Magistral	15:30-17:00	3	Control de la producción
Semana 6	Martes	24-feb	Magistral	15:30-17:00	4	Programación de Estructuras; Estand. diseño y equil. de ciclos
	Jueves	26-feb	Magistral	15:30-17:00	4	Programación de Estructuras; Estimación descimbrado 1
examen 1 Semana 7	Martes	03-mar	Magistral	15:30-17:00	3	Programación de Estructuras; Estimación descimbrado 2
	Jueves	05-mar	Fiesta	15:30-17:00		EXAMEN
Semana 8	Martes	10-mar	Magistral	15:30-17:00	5	El problema de la imprecisión; Lógica fuzzy 1
	Jueves	12-mar	Magistral	15:30-17:00	5	El problema de la imprecisión; Lógica fuzzy 2
Semana 9	Martes	17-mar	Magistral	15:30-17:00	6	Teoría de la decisión; Introducción a los problemas de la decisión
	Jueves	19-mar	Magistral	15:30-17:00	6	Teoría de la decisión; Árboles de decisión
Semana 10	Martes	24-mar	Magistral	15:30-17:00	6	Teoría de la decisión; Multi Attribute Utility Theory (MAUT)
	Jueves	26-mar	Magistral	15:30-17:00	6	Teoría de la decisión; El proceso Analítico Jerárquico (PAJ)
	Martes	31-mar		15:30-17:00		
	Jueves	02-abr		15:30-17:00		
Semana 11	Martes	07-abr	Magistral	15:30-17:00	7	Problemas de Simulación; Simulación de Montecarlo
	Jueves	09-abr	Magistral	15:30-17:00	7	Problemas de Simulación; Simulación de Montecarlo
Semana 12	Martes	14-abr	Magistral	15:30-17:00	7	Problemas de Simulación; Introducción a la simulación discreta
	Jueves	16-abr	Magistral	15:30-17:00	8	Optimización y Scheduling avanzado; Conceptos previos
Semana 13	Martes	21-abr	Magistral	15:30-17:00	8	Optimización y Scheduling avanzado; Introducción a la optimización
	Jueves	23-abr	Magistral	15:30-17:00	8	Optimización y Scheduling avanzado; RLP
Semana 14	Martes	28-abr	Magistral	15:30-17:00	8	Optimización y Scheduling avanzado; RCPSP
	Jueves	30-abr	Magistral	15:30-17:00	8	Optimización y Scheduling avanzado; Fuzzy Project scheduling
Semana 15	Martes	05-may	Magistral	15:30-17:00	8	Optimización y Scheduling avanzado; Optimización con Simulación
	Jueves	07-may	Magistral	15:30-17:00	8	Optimización y Scheduling avanzado; Optimización con Simulación

INFORMACIÓN ADICIONAL

El profesorado se reserva el derecho de valorar adicionalmente y con carácter individual al miembro del equipo que haya demostrado capacidades excepcionales de liderazgo y coordinación del equipo.

La falta de honestidad y ética académica como plagios y/o transcripciones totales o parciales de ideas y/o documentos ajenos dándolos como propios y/o sin acreditar de manera explícita su procedencia mediante la correspondiente cita o referencia será considerada como falta excepcionalmente grave y presentado ante la Coordinación de Pregrado del Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental.

Con el fin de unificar criterios, se recomienda la utilización de las normas de la APA (Asociación Americana de Psicología). Dichos lineamientos se encuentran especificados en: http://decanaturadeestudiantes.uniandes.edu.co/Documentos/Cartilla_de_citas.pdf

Cualquier reclamo deberá realizarse por escrito y de forma motivada durante los ocho días hábiles siguientes al día de la devolución del instrumento de evaluación calificado.

En términos de puntualidad, se espera que los estudiantes lleguen a tiempo a clase. Se sugiere no entrar al salón si ya han pasado 10 minutos después de la hora oficial de comienzo de la clase.

El uso de teléfonos celulares durante la clase está absolutamente prohibido.

BIBLIOGRAFÍA

Alís, J. C., & Piqueras, V. Y. APLICACIÓN DEL SISTEMA DE COSTES ABC EN LA GESTIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS.

Ballard, H. G. (2000). The last planner system of production control (Doctoral dissertation, the University of Birmingham).

Ballard, G. (2000). Lean project delivery system. White paper, 8.

Cárdenas, L. F. A., & Armiñana, E. P. (2009). Un nuevo enfoque en la gestión: la construcción sin pérdidas. Revista de Obras Públicas: Órgano profesional de los ingenieros de caminos, canales y puertos, (3496), 45-52.

Demeulemeester, E. L. (2002). Project Scheduling: A Research Handbook. Springer.

Goldratt, E. (2007). Cadena Critica. Ediciones Granica S.A.

Koskela, L. (2000). An exploration towards a production theory and its application to construction. VTT Technical Research Centre of Finland.

Koskela, L. (1992). Application of the new production philosophy to construction (No. 72). (Technical Report No. 72, Center for Integrated Facility Engineering, Department of Civil Engineering). Stanford, CA: Stanford university.

Lipke, W. (2003). Schedule is different. The Measurable News, 31(4).

M. Hajdu, M. H. (1993). Network Scheduling Techniques for Construction Project Management. Springer.

Pellicer, E., Teixeira, J. C., Moura, H. P., & Catalá, J. (2013). Construction management. John Wiley & Sons.

Ponz-Tienda, J. (2008). Project management con redes pert. Universidad Politecnica de Valencia.

Ponz-Tienda, J. (2011). Gestión de proyectos con Excel 2010. madrid: Anaya Multimedia.

Ponz-Tienda, J. L., Pellicer, E., & Yepes, V. (2012). Complete fuzzy scheduling and fuzzy earned value management in construction projects. *Journal of Zhejiang University SCIENCE A*, 13(1), 56-68.

Ponz Tienda, J. L. (2010). GRCPSP Robusto basado en Producción para Proyectos de Edificación y Construcción.

Ponz Tienda, J. L., Benloch Marco, J., Andrés Romano, C., & Senabre, D. (2011). Un algoritmo matricial RUPSP/GRUPSP" sin interrupción" para la planificación de la producción bajo metodología Lean Construction basado en procesos productivos. *Revista de la construcción*, 10(2), 90-103.

Ponz-Tienda, J. L., Yepes, V., Pellicer, E., & Moreno-Flores, J. (2013). The Resource Leveling Problem with multiple resources using an adaptive genetic algorithm. *Automation in Construction*, 29, 161-172.

Ravindran, A. R. (2007). *Operations Research and Management Science Handbook*. CRC Press.

Sanchis Mestre, I. (2013). *Last Planner System: un caso de estudio*.

Magíster en Ingeniería y Gerencia de la Construcción
Módulo: “Aspectos Legales de la Construcción”
ICYA 4306

OBJETIVOS

- Ofrecer a los estudiantes los elementos jurídicos básicos de las diferentes instituciones relacionados con la construcción de obras civiles
- Proporcionar herramientas suficientes a los alumnos que les permitan identificar y gerenciar riesgos jurídicos
- Discutir las ventajas y desventajas de las distintas instituciones para aplicarlas junto con las reglas y los principios aprendidos con base en casos prácticos
- Lograr que los alumnos dominen la terminología propia del área de estudio, facilitándoles la interacción con los asesores jurídicos
- Fomentar el interés en los alumnos para plantear soluciones creativas en la gerencia del riesgo, utilizando herramientas jurídicas
- Propiciar la discusión entre los estudiantes, para compartir experiencias y complementar el aprendizaje individual

METODOLOGÍA

La metodología que se utilizará implica la participación activa del estudiante durante la sesión de discusión con el profesor, previa lectura y comprensión de los textos indicados para cada clase. La consolidación de estas dos partes permite el fortalecimiento de la estructura teórico - práctica del alumno.

EVALUACION

- a. La evaluación podrá ser mediante pruebas escritas, trabajos individuales o en grupo, talleres y solución de casos.
- b. Los criterios de evaluación son: calidad del razonamiento, claridad y precisión conceptual, manejo de los principios jurídicos, orden de la exposición, brevedad, exhaustividad y pertinencia de la respuesta, teniendo en cuenta que debe medir la habilidad del alumno para identificar, en una situación hipotética, riesgos, y ofrecer soluciones creativas partiendo de los conocimientos adquiridos durante el curso; por lo que las evaluaciones pueden relacionar uno o más temas del modulo.
- c. El porcentaje de incidencia en la calificación de cada tema, se definirá previamente teniendo como criterio el número de sesiones que se empleen en su exposición.

HORARIO DE CLASE

Semana de trabajo individual: 30 de marzo a 3 de abril

Días de clase: jueves

Horario: 10:00 a.m. – 12:50 p.m.

Salón: Z-213

Magíster en Ingeniería y Gerencia de la Construcción

Módulo: “Aspectos legales de la construcción”

CRONOGRAMA SEM. 2015-10

FECHA	SEMANA	PROFESOR	TEMA	# sesiones/ prof	Total sesiones	# Horas	% incidencia
22-ene	1	Fernando Peña Benet	Contratación Privada	1	1	10,5	22%
22-ene	1			2	2		
29-ene	2			3	3		
29-ene	2			4	4		
05-feb	3			5	5		
05-feb	3			6	6		
12-feb	4			7	7		
12-feb	4	Gustavo Quintero	Responsabilidad Civil	1	8	3	6%
19-feb	5	2	9				
19-feb	5	Nora Pabón	Normatividad Urbana y Propiedad Horizontal	1	10	9	19%
26-feb	6			2	11		
26-feb	6			3	12		
05-mar	7			4	13		
05-mar	7			5	14		
12-mar	8			6	15		
12-mar	8	Horacio Jaramillo	Estructuración de proyectos	1	16	1,5	3%
19-mar	9	Pablo Rey	Sociedades	1	17	3	6%
19-mar	9			2	18		
26-mar	10	Antonio Barreto	Contratación Estatal	1	19	7,5	16%
26-mar	10			2	20		

Secretaría General Facultad de Derecho

Carrera 1 No. 18A 10 Bogotá, Colombia Tel. (57.1) 3324457 Fax (57.1) 3324453

30 de marzo al 3 de abril			Semana de trabajo individual				
9-abr	11	Antonio Barreto	Contratación Estatal	3	21		
9-abr	11			4	22		
16-abr	12			5	23		
16-abr	12	Horacio Jaramillo	Desarrollo de proyectos	1	24	1,5	3%
23-abr	13	Margarita Gómez	Aspectos del Derecho Laboral	1	25	4,5	9%
23-abr	13			2	26		
30-abr	14			3	27		
30-abr	14	Fernando Salazar	Seguridad Social	1	28	4,5	9%
7-may	15			2	29		
7-may	15			3	30		
14-may	16	Juan Carlos Varón	Alternativas para la solución de conflictos	1	31	3	6%
14-may	16			2	32		
						48	100%

Universidad de Los Andes

Maestría en Ingeniería Civil – Área de Ingeniería y Gerencia de la Construcción

**PARTICIPACIÓN PRIVADA EN EL DESARROLLO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA
ICYA 4314**

Objetivo

En este curso el estudiante logrará conocer y asimilar los principales componentes del proceso de participación privada en infraestructura, desde la identificación de oportunidades de nuevos proyectos hasta la operación y mantenimiento de los mismos, conservando en todo momento criterios de optimización técnica y económica para beneficio de los usuarios e inversionistas. Se hará especial énfasis en la aplicación de la ley 1508 sobre Asociaciones Público Privadas en Colombia y en las posibilidades de desarrollo de infraestructura social

Temario

1. Relación Infraestructura y Desarrollo **(3 horas)**
 - a. Efectos económicos
 - b. Beneficios sectoriales
 - c. Integración multimodal y regional
2. Asociaciones Público Privadas **(6 horas)**
 - a. Orígenes
 - b. Aplicaciones en otros países
 - c. Normatividad Vigente
 - d. Procedimiento para la implementación
 - e. Consideraciones Contractuales
3. Financiamiento de Infraestructura **(12 horas)**
 - a. Modelos de financiación de infraestructura
 - b. Financiamiento de Proyectos
 - c. Mercado de financiamiento de proyectos
 - d. Desarrollo de proyectos y administración
 - e. Participantes en el proceso
4. Análisis de Riesgos **(6 horas)**
 - a. Visión integral del análisis de riesgos
 - b. Distribución de riesgos
 - c. Análisis cualitativos
 - d. Análisis cuantitativos
5. Modelación Financiera **(9 horas)**

- a. Estructuración del modelo financiero
 - b. Estructuración financiera
 - c. Principales variables y fuentes de datos
 - d. Análisis de sensibilidad y creación de escenarios
 - e. Seguimiento del modelo durante ejecución del proyecto
6. Elementos Contractuales **(6 horas)**
- a. Tipos de contratos
 - b. Principales cláusulas contractuales
 - c. Pólizas, seguros y penalidades
 - d. Riesgos contractuales
 - e. Renegociación de contratos y solución alternativa de conflictos
7. Desarrollos futuros en Colombia **(6 horas)**
- a. Implementación de la ley de APP
 - b. Fases y desarrollo de un proyecto APP
 - c. Retos y oportunidades del sector de infraestructura

Bibliografía

1. Infraestructura Pública y Participación Privada, CAF 2010
2. Principles of Project Finance, E.R. Yescombe, 2002
3. Public Private Partnerships, Sidney Levy, ASCE 2011
4. Public Private Partnerships, E.R. Yescombe, 2002
5. Documentos Conpes
6. Documentos Fedesarrollo
7. Artículos J. CEM / IS ASCE
8. Notas de prensa y revistas especializadas
9. Ley 1508 de 2012 y demás decretos reglamentarios

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ASIGNATURA

El sector de la construcción incluyendo el entorno construido, constituye hoy en día uno de los principales consumidores de recursos en el mundo; de igual forma es uno de los principales generadores de emisiones y desechos actualmente. Como respuesta a estos grandes impactos generados por el sector nace el concepto de construcción sostenible. La construcción sostenible es la práctica de planear, diseñar, construir, operar y habitar proyectos de construcción que minimicen su impacto negativo en el ambiente, que maximice su impacto positivo en los usuarios y las comunidades, y que interactúe adecuadamente con su entorno para crear comunidades sostenibles. Para lograr proyectos de construcción realmente sostenibles es muy importante hacer un cambio en nuestro modelo mental y empezar a pensar nuestros proyectos como sistemas, también es fundamental conocer y manejar las herramientas que hoy en día nos ofrece el mercado para ponerlas en función del proyecto. El principal objetivo de esta clase es desarrollar en los asistentes habilidades y destrezas que los lleven a ser parte fundamental e integral de un equipo de construcción sostenible, por medio del aprendizaje y el entendimiento de diferentes herramientas de construcción sostenible, se estudiarán herramientas que pueden ser utilizadas durante todo el proyecto, herramientas útiles durante la fase de diseño, herramientas apropiadas para la fase de construcción y herramientas para la fase de operación.

COMPETENCIAS

Al finalizar el curso, los estudiantes estarán en capacidad de:

1. Entender la importancia y el impacto del sector de la construcción como elementos fundamentales para la sostenibilidad.
2. Entender las principales herramientas disponibles hoy en día para desarrollar proyectos de construcción sostenible en nuestro país.
3. Utilizar varias de las herramientas disponibles hoy en día para maximizar la sostenibilidad de un proyecto de construcción.
4. Ser parte funcional e integral de un equipo de un proyecto sostenible.
5. Escribir informes y realizar presentaciones técnicas de manera ordenada, clara, y concreta.
6. Trabajar en equipos multidisciplinarios a través de un enfoque sistémico.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

Durante el curso se cubrirán herramientas de construcción sostenible para todo el proyecto, otras para la fase de diseño, otras para la fase de construcción y otras para la fase de operación. Estas estarán siempre enmarcadas en los cuatro sistemas principales que constituyen cualquier proyecto de construcción sostenible los cuales son hábitat, agua, energía y materiales. El curso se dictará con base en sesiones magistrales, talleres y presentaciones de invitados. Adicionalmente se desarrollará un proyecto grupal, un ejercicio de simulación individual, un parcial, un examen final y una visita de campo así:

Proyecto Semestral: El proyecto semestral se debe desarrollar en grupos de tres personas, el principal objetivo de este proyecto es desarrollar un caso de estudio de un proyecto sostenible que se haya construido o que se esté construyendo en Colombia. Este debe incluir el análisis del proceso de diseño y construcción del proyecto, análisis de las diferentes herramientas usadas a lo largo de las diferentes fases del proyecto y análisis de los objetivos de sostenibilidad obtenidos o esperados en el proyecto. Se tendrán tres entregas así:

- Entrega 1: Descripción general del proyecto incluyendo como mínimo tipo de proyecto, ocupación esperada, programa, metas de sostenibilidad por cada sistema principal, certificaciones y programas gubernamentales, legislación ambiental aplicable, equipo de trabajo, sistema de contratación, estatus del proyecto, etc.
- Entrega 2: Aspectos de sostenibilidad durante el diseño, herramientas usadas y resultados obtenidos con base en las metas de sostenibilidad del proyecto.
- Entrega 3: Aspectos de sostenibilidad durante la construcción, herramientas usadas y resultados obtenidos con base en las metas de sostenibilidad del proyecto.

Adicionalmente cada grupo debe hacer una exposición de un poster del caso de estudio desarrollado durante el semestre.

Ejercicio de Simulación: Se realizará un taller por medio del cual cada persona de forma individual realizará una simulación de un edificio en la que se evaluará acceso a luz día, eficiencia energética y ventilación natural.

Examen Parcial y Final: Como parte del curso se realizará un examen parcial y un examen final, los cuales no serán acumulativos. El contenido de estos está completamente relacionado con el contenido visto las semanas previas al examen y las lecturas asignadas hasta la semana anterior al examen. Tanto el examen parcial como el examen final son instrumentos de evaluación individual y se realizarán por medio de Sicua Plus.

Lecturas Asignadas Semanales: Para la mayoría de las semanas se tienen asignadas una serie de lecturas las cuales tienen como objetivo unificar conceptos en el grupo y sentar las bases para tener clases magistrales con alto contenido de discusión. El realizar estas lecturas es fundamental para adquirir los conocimientos esperados en el curso y es de carácter obligatorio.

Presentaciones de Invitados: Algunas de las clases serán dadas por conferencistas invitados los cuales tienen un gran conocimiento de los temas de la clase específica. El contenido de las presentaciones de invitados es parte integral del curso por lo tanto será evaluado como tal.

CRONOGRAMA

Semana	Fecha	Tema	Activiada	Lecturas	Asignaciones	
1	21/01/2015	Presentación del curso Introducción a la sostenibilidad	Presentación magistral		Introducción al proyecto semestral	
2	28/01/2015	Proceso comisionamiento Sistema de certificación LEED NC parte 1	Presentación magistral	[1], [2] pg. 1-62		
3	04/02/2015	Sistema de certificación LEED NC parte 2	Presentación magistral	[2] pg. 63-159		
4	11/02/2015	Iniciativas de política pública a nivel nacional Iniciativas de política pública a nivel distrital	Invitada- Ing. Carolina Camacho Invitado- Arq. Alexander Ubaque		Caso de estudio: entrega 1	
5	18/02/2015	Manejo sostenible del proyecto desde el diseño	Presentación magistral			
6	25/02/2015	Taller de simulación 1- Geometría y análisis solar	Invitado- Ing. Julián Gonzales	[3], [4], [5], [6], [7]	Examen parcial	
7	04/03/2015	Taller de simulación 2 - Energía	Invitado- Ing. Julián Gonzales	[8], [9], [10], [11], [12]		
8	11/03/2015	Taller de simulación 3 - Iluminación	Invitado- Ing. Freddy Mendoza	[13], [14]		
9	18/03/2015	Taller de simulación 4- Ventilación natural	Invitado- Ing. Julián Gonzales	[15], [16], [17], [18], [19]		
10	25/03/2015	Herramientas para el manejo sostenible del agua- balance hídrico, predicción consumo agua	Invitada- Ing. Tatiana Carreño	[19], [20]	Entrega taller de simulación	
11	01/04/2015	Semana de trabajo individual				
12	08/04/2015	Herramientas para el manejo sostenible de los materiales- análisis de ciclo de vida	Presentación magistral	[21], [22]		
13	15/04/2015	Herramientas para el manejo sostenible de obra- plan de control de erosión y sedimentación, plan de manejo de residuos sólidos, plan de calidad del aire durante la construcción	Presentación magistral	[23]	Caso de estudio: entrega 2	

Semana	Fecha	Tema	Activiada	Lecturas	Asignaciones
14	22/04/2015	Caso de estudio: utilización de herramientas para alcanzar las metas de sostenibilidad del proyecto	Presentación magistral		
15	06/05/2015	Exposición casos de estudio	Exposición de estudiantes		Caso de estudio entrega 3
16	Por definir	Examen final			

EVALUACIÓN

La calificación final del curso tiene un componente individual y otro grupal y se asignará de acuerdo a los siguientes porcentajes:

		Peso
Componente Individual	Examen parcial	20%
	Examen final	20%
	Ejercicio de simulación	20%
Componente Grupal	Caso de estudio: entrega 1	10 %
	Caso de estudio: entrega 2	15%
	Caso de estudio: entrega 3	5%
	Caso de estudio: exposición	10%

Todas las asignaciones deberán ser presentadas por medio de Sicua Plus, el Domingo antes de las 9 pm de la semana de la asignación, todos los exámenes deberán ser presentados por medio de Sicua Plus durante todo el día de la semana en la que está programado el examen.

Los equipos dispondrán de plena libertad para consultar con el profesorado las posibles alternativas y dudas que puedan surgir a lo largo de sus investigaciones y con anterioridad a la fecha del entregable parcial.

INFORMACIÓN IMPORTANTE

- Cualquier tipo de fraude académico (plagio, copia, etc.) **NO** será tolerado. El caso será presentado ante la Coordinación de Pregrado del Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental.
- Las entregas deben hacerse de acuerdo a lo descrito en la sección de evaluación, cualquier entrega hecha por fuera de lo estipulado no será aceptada.
- Las entregas hechas en secretaría sin autorización o al monitor no son válidas.
- Todo trabajo presentado deberá estar estructurado formalmente y las ideas deben presentarse de forma clara y concreta.
- Cualquier reclamo deberá realizarse durante los ocho días hábiles siguientes al día de la devolución del instrumento de evaluación calificado. El reclamo debe realizarse por escrito a la profesora y debe estar completamente justificado.
- En términos de puntualidad, se espera que los estudiantes lleguen a tiempo a clase. Se sugiere no entrar al salón si ya han pasado 10 minutos después de la hora oficial de comienzo de la clase.
- Los exámenes se presentarán por medio de Sicua Plus, por lo tanto la única excusa válida para repetir un examen es una incapacidad médica avalada por el departamento médico de la universidad.
- El uso de teléfonos celulares durante la clase está restringido a casos de extrema urgencia. Por respecto a sus compañeros, los estudiantes deberán desactivar el timbre de su celular y el “chat” de su teléfono, con el fin de evitar la interrupción de la clase.
- El uso de computadores portátiles, Ipads, Tablets y otros aparatos móviles está restringido a tomar notas relacionadas con la clase, no se permite el uso de estos aparatos para navegar en internet, realizar trabajos externos, o chequear el correo electrónico. Se recomienda tomar notas en papel no en estos aparatos.
- Es importante saber escribir referencias bibliográficas. Se sugiere utilizar las normas de la APA (Asociación Americana de Psicología). Dichos lineamientos se encuentran especificados en el capítulo 4 de la “Cartilla de Citas UniAndes” que se puede encontrar en: http://decanaturadeestudiantes.uniandes.edu.co/Documentos/Cartilla_de_citas.pdf

LECTURAS

[1] Building Commissioning Association (2011). *New Construction Building Commissioning Best Practice*.

[2] US Green Building Council (2013). *LEED V4 for Building Design and Construction*.

[3] IES <Virtual Environment> Tutorial ModelIT (Version 6)

[4] IES <Virtual Environment> Live e-training Trainee Notes ModelIT (version 6) Session A

[5] IES <Virtual Environment> Live e-training Trainee Notes ModelIT (version 6) Session B

- [6] IES <Virtual Environment> Tutorial SunCast (Version 6)
- [7] IES <Virtual Environment> Live e-training Trainee Notes SunCast (version 6.2)
- [8] IES <Virtual Environment> Tutorial Apache Sim (Version 6)
- [9] IES <Virtual Environment> Live e-training Trainee Notes Apache Sim and Apache Calc Session A
- [10] IES <Virtual Environment> Live e-training Trainee Notes Apache Sim and Apache Calc Session B
- [11] IES <Virtual Environment> Tutorial Vista (Version 6)
- [12] IES <Virtual Environment> Live e-training Trainee Notes Vista (version 6.4)
- [13] IES <Virtual Environment> Tutorial Radiance (Version 6)
- [14] IES <Virtual Environment> Live e-training Trainee Notes Radiance (version 6)
- [15] IES <Virtual Environment> Tutorial MacroFlo (Version 6)
- [16] IES <Virtual Environment> Live e-training Trainee Notes MacroFlo (version 6)
- [17] IES <Virtual Environment> Tutorial MicroFlo (Version 6)
- [18] IES <Virtual Environment> Live e-training Trainee Notes MicroFlo (version 6) Session A
- [19] IES <Virtual Environment> Live e-training Trainee Notes MicroFlo (version 6) Session B
- [20] US Green Building Council (2013). *LEED V4 for Building Design and Construction Reference Guide: Capítulos WEP1, WEP2, WEC1, WEC2.*
- [21] Scientific Applications International Corporation (2006). *Life Cycle Assessment: Principles and Practice.*
- [22] Por definir
- [23] US Environmental Protection Agency (2007). *Developing Your Stormwater Pollution Prevention Plan.*

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ASIGNATURA

Gerencia de Proyectos Inmobiliarios es un curso que busca presentar a los estudiantes el ejercicio de esta labor a través de las experiencias reales de cada uno de los actores y participantes de la cadena de valor de la industria de la construcción inmobiliaria. En este sentido, además de presentar las características propias y operación de dicha industria, se convocarán arquitectos, abogados, financieros, publicistas, entre otros, que le dan el carácter multidisciplinario a esta labor, con el fin de brindar a los estudiantes una idea de todos los parámetros y variables que influyen en el desarrollo de proyectos.

Asimismo, a través de los ejercicios prácticos de la profesión que se desarrollan habitualmente en las oficinas de gerencia de proyectos, los estudiantes deberán elaborar el análisis de factibilidad de un proyecto con el fin de comprender cada una de las instancias que hacen parte de este proceso.

COMPETENCIAS

Al tomar este curso, los estudiantes conocerán las características del proceso de desarrollo de proyectos, abarcando los aspectos prácticos que usualmente se salen de los parámetros teóricos de la profesión.

Por otro lado, este curso busca brindar las condiciones para desarrollar el trabajo en equipo, en la misma forma que se lleva a cabo en la vida profesional, de forma dinámica y colaborativa.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

El desarrollo del curso está enfocado a promover los conocimientos teóricos adquiridos por medio de proyectos que se rijan bajo actividades reales de la gestión de proyectos.

Para este efecto se han definido una serie de proyectos relacionados con el desarrollo habitual de la gerencia de proyectos, desde la concepción del proyecto hasta su análisis de factibilidad. Dichos proyectos deberán ser desarrollados por los estudiantes para comprender de forma práctica en qué consiste la formulación de un proyecto y la viabilidad de ésta dentro de un marco contextual real. Estos proyectos serán desarrollados en grupos de 4 personas.

Así mismo, El desarrollo de este curso estará alineado con una serie de preguntas que se entregaran durante el transcurso del mismo. Dichas preguntas, podrán resolverse a medida que se avance en las clases y deberán ser entregadas en forma escrita, cuando el estudiante considere que éstas han sido resueltas en su totalidad de forma integral y analítica. Deberán ser entregadas de manera

individual y cualquier intento de plagio será penalizado según los procedimientos establecidos por la Universidad.

Para el proyecto de investigación, los estudiantes podrán escoger entre dos temas, renovación urbana o políticas de vivienda. Para esto deberán resumir y comparar políticas de casos reales y formular una política bien sea de renovación urbana o de vivienda. Estos trabajos serán desarrollados en los mismos grupos de 4 estudiantes.

Como parte de la integración de los estudiantes con el sector real de la Gerencia de Proyectos, dentro de la evaluación del curso, los mismos grupos de 4 personas entrevistarán a un importante stakeholder de la industria de la construcción. Los personajes a ser entrevistados y la asignación de los grupos a cada uno serán comunicados a los estudiantes con la debida anticipación.

Dentro del programa se presentará a los estudiantes la bibliografía referente a los temas que se trabajarán en cada clase. Es de vital importancia que la clase sea preparada previamente, a través de la lectura de dichas referencias, así como la revisión de bibliografía adicional que el estudiante considere pertinente para el desarrollo de los temas.

Adicionalmente, cada semana se espera contar con la presentación de uno o más expertos en el tema que se esté trabajando, con el objetivo de lograr que el curso sea más dinámico y permita a los alumnos adquirir mayores conocimientos y destrezas reales referentes a la gerencia de proyectos.

ESTRUCTURACIÓN DEL CURSO

1. ANTECEDENTES E HISTORIA DE LA GERENCIA DE PROYECTOS
 - a. Introducción
 - b. Historia de la Gerencia de Proyectos en Colombia
 - c. Definiciones
2. PARÁMETROS QUE RIGEN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN
 - a. Finca Raíz
 - b. Mercadeo y Competencia
 - c. Financiación
 - d. Trámites y Servicios
3. DESARROLLO DE PROYECTOS
 - a. Promoción y estructuración
 - b. Construcción
 - c. Mecanismos de gestión
4. EL ROL DE LA ARQUITECTURA
 - a. Arquitectura en proyectos inmobiliarios
 - b. Arquitectura a nivel regional
 - c. Paisajismo
5. EL DERECHO EN LA INDUSTRIA EDIFICADORA
 - a. El derecho comercial e inmobiliario
 - b. El derecho urbano desde el sector público
 - c. El derecho urbano desde el sector privado
6. GESTIÓN DE PROYECTOS DE ALTO IMPACTO
 - a. Macroproyectos
 - b. Renovación Urbana
 - c. Centros Comerciales
7. GREMIOS EN LA CONSTRUCCIÓN
 - a. CAMACOL
 - b. Lonja de Propiedad Raíz
 - c. Consejo Colombiano de la Construcción Sostenible
8. MESAS REDONDAS
 - a. Las diferentes visiones de la gerencia
 - b. Pasado, presente y futuro de la construcción

EVALUACIÓN

A continuación se presenta el sistema de evaluación del curso:

CARÁCTER	ACTIVIDAD	% NOTA
Grupal	Proyecto 1	10%
	Proyecto 2	10%
	Proyecto 3	10%
	Proyecto 4	15%
	Entrevista a Stakeholders	15%
Individual	Preguntas	10%
	Participación	15%
	Investigación	15%
TOTAL		100%

La nota de participación se sacará con base en las preguntas relacionadas con las lecturas asignadas en este programa, así como todos aquellos comentarios que aporten al desarrollo de la clase por parte de los estudiantes. Para este efecto el primer día de clases se hará entrega de un hablador (pequeño rótulo con el nombre) a cada uno de los estudiantes del curso. Es responsabilidad de los estudiantes llevar el hablador a la clase para obtener la nota de participación. En caso de extraviarlo deberán reponerlo por su cuenta.

Cronograma de Entregas

Actividad	Fecha de entrega
Proyecto 1	Martes 10 de Febrero
Proyecto 2	Martes 24 de Febrero
Investigación	Viernes 6 de Marzo
Entrevista a Stakeholder	Martes 14 de Abril
Proyecto 3	Martes 24 de Marzo
Proyecto 4 (Final)	Martes 5 de Mayo (presentación y entrega)
Preguntas	En cualquier momento con fecha límite 1 Mayo

CRONOGRAMA

CLASE	FECHA	TEMA	INVITADO
1	Enero 20 de 2015	<u>Presentación del curso</u>	-
		Definiciones de la gerencia de proyectos	Camilo Congote
		La historia de Pedro Gómez	Pedro Gómez
2	Enero 27 de 2015	La historia de la gerencia de proyectos	Alonso Bravo
		Parámetros que rigen la industria de la construcción	Camilo Congote
3	Febrero 3 de 2015	<u>Finca Raíz</u>	-
		La tierra como insumo para el negocio constructor	Camilo Congote
		<u>Trámites y Servicios</u>	-
		La visión del Sector Público	Catalina Velasco
4	Febrero 10 de 2015	<u>Mercadeo y Competencia</u>	-
		Estudios de mercado	Jorge Martínez
		Competitividad	Alberto Izasa
5	Febrero 17 de 2015	<u>Política de Subsidios y Vivienda Social</u>	-
		La vivienda social en América Latina	Edwin Chiriví
		Subsidio, ahorro y crédito	
		Política de vivienda	Luis Felipe Henao
6	Febrero 24 de 2015	<u>Financiación</u>	-
		Banca Hipotecaria	Efraín Forero
		El crédito para el sector informal	Juan Sebastian Pardo
		Los fondos inmobiliarios	Andrés Pacheco/Mauricio Agudelo
7	Marzo 3 de 2015	<u>Desarrollo de Proyectos</u>	-
		Promoción y estructuración	Camilo Congote/Mauricio García
		Gestión del conocimiento	Ricardo Uribe
Coordinación técnica			
8	Marzo 10 de 2015	Alianzas para crecer e hitos para consolidar	Camilo Congote
		Notas sobre construcción	Gonzalo Sarmiento
		Coordinación de Planos	Gabriel Mayorga/EcoBIM
9	Marzo 17 de 2015	<u>Ventas y Publicidad</u>	-
		Publicidad	Francisco Samper*

		Ventas	Mauricio Restrepo
		Medios de Publicidad	Roberto Escobar
		<u>Derecho</u>	
10	Marzo 24 de 2015	Derecho Urbano	Olga Lucía Ortiz/Alexandra Castro
		Fiducia Inmobiliaria	Carolina Lozano
		Derecho Comercial	Claudia Abello
	Marzo 31 de 2015	Semana de trabajo individual	
		<u>Arquitectura en Proyectos</u>	
11	Abril 7 de 2015	Diseño urbano y arquitectura	Andrés Ortiz
		50 años de la arquitectura y urbanismo en Colombia	Rafael Obregón*
		Ciudad - Región	Camilo Santamaria
		<u>Diferentes Visiones en la Gerencia de Proyectos Inmobiliarios</u>	
12	Abril 14 de 2015	Gerentes de proyectos	Mauricio Agudelo
			Alonso Pérez
			Álvaro Vélez
			Ricardo Leguízamo
13	Abril 21 de 2015	Compañías desarrolladoras - Pasado, presente y futuro de la construcción en Colombia	Apiros
			Ingeurbe
			Constructora Bolívar
			Marval
		<u>Renovación Urbana</u>	
14	Abril 28 de 2015	Los catorce parámetros	Camilo Congote
		Casos especiales / La experiencia del diseño estructural en el Coliseo el Campín	Carlos Palomino
		<u>Gremios en la Construcción</u>	
15	Mayo 5 de 2015	Consejo Colombiano de la Construcción Sostenible	Cristina Gamboa
		Camacol	Sandra Forero

*Invitado por confirmar

INFORMACIÓN IMPORTANTE

Con el fin de unificar criterios, se recomienda la utilización de las normas de la APA (Asociación Americana de Psicología). Dichos lineamientos se encuentran especificados en: [http://decanaturadeestudiantes.uniandes.edu.co/Documentos/Cartilla de citas.pdf](http://decanaturadeestudiantes.uniandes.edu.co/Documentos/Cartilla_de_citas.pdf)

Cualquier reclamo deberá realizarse por escrito y de forma motivada durante los ocho días hábiles siguientes al día de la devolución del instrumento de evaluación calificado.

BIBLIOGRAFÍA

1. Antecedentes, historia

- CONGOTE, C. (2010). Medio siglo de evolución en la gerencia de proyectos. NOTICRETO Edición 100. 108 p.
- CONGOTE, C. (1990). Gerencia de proyectos inmobiliarios. CAMACOL N° 44. 187 p.
- PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA DE COLOMBIA. Decreto 2090 de 1989. Septiembre 13. 57p.
- Departamento Nacional de Planeación. Política Nacional de Vivienda. <https://www.dnp.gov.co/Programas/ViviendaAguayDesarrolloUrbano/Vivienda/Pol%C3%ADticaNacionaldeVivienda.aspx>
- Departamento Nacional de Planeación. Plan Nacional de Desarrollo “Cambio para construir la paz” 1998 – 2002. https://www.dnp.gov.co/Portals/0/archivos/documentos/GCRP/PND/Pastrana2_Contento_Cambio.pdf
- Planes de Desarrollo de Gobiernos anteriores: <https://www.dnp.gov.co/PND/PlanesdeDesarrolloanteriores.aspx>

2. Parámetros que rigen la industria de la construcción.

- CAMACOL. (Septiembre 2010). Escasez de suelo y precios de la vivienda en Colombia. Informe económico. http://camacol.co/sites/default/files/secciones_internas/EE_Coy20100924073402.pdf
- CAMACOL. (Septiembre 2013). BALANCE DE LA ACTIVIDAD EDIFICADORA: I SEMESTRE DE 2013: http://camacol.co/sites/default/files/secciones_internas/Informe%20Econ%C3%B3mico%20-%20Sep2013-%20No%2050.pdf
- MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL Y DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN (Abril de 2009). Documento Conpes.

Lineamientos de política y consolidación de los instrumentos para la habilitación de suelo y generación de oferta de vivienda.

- MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN, BANCO MUNDIAL Y CITIES ALLIANCE. (Septiembre de 2007). Suelo y vivienda para hogares de bajos ingresos.. [https://www.dnp.gov.co/Portals/0/archivos/documentos/DDUPA/Desarrollo Urbano/TITULO 03 D03 Cities Alliance Estrategia Nacional Suelo Vivienda Hogares BI.pdf](https://www.dnp.gov.co/Portals/0/archivos/documentos/DDUPA/Desarrollo_Urbano/TITULO_03_D03_Cities_Alliance_Estrategia_Nacional_Suelo_Vivienda_Hogares_BI.pdf)
- CAMACOL. (Diciembre 2012). Lo que se avecina para la actividad edificadora. Informe económico. http://camacol.co/sites/default/files/secciones_internas/Informe%20Econ%C3%B3mico%20-%20Dic2012-%20No%2042.pdf

3. Financiación.

- CAMACOL. (Diciembre 2010). Propuestas para la nueva política habitacional. II Foro de vivienda Asobancaria.
- CAMACOL. (Febrero 23 de 2009). Comportamiento de la financiación hipotecaria en el 2008 y perspectivas 2009.. http://camacol.co/sites/default/files/secciones_internas/EE_Mir20090224032830_0.pdf
- SECRETARIA DISTRITAL DE PLANEACIÓN. (Septiembre de 2007). Restricciones del crédito de vivienda de interés social en Colombia.. <http://www.sdp.gov.co/portal/page/portal/PortalSDP/SeguimientoPolíticas/PolíticasSectoriales/Coyuntura%20Económica1/Documentos2007/Credito%20de%20vivienda%20VIS.pdf>
- FONDO NACIONAL DEL AHORRO. Acuerdo 1094 de 2007. 8p. www.fna.gov.co/wps/wcm/connect/1dc5df5c-a233-4c60-8c24-e1530b31778f/Acuerdo_1094.pdf?MOD=AJPERES&Descargue%20Acuerdo%201094

4. Mercadeo inmobiliario.

- CAMACOL. (Septiembre de 2010). Desempeño de los indicadores líderes de la actividad edificadora en 2010. http://camacol.co/sites/default/files/secciones_internas/EE_Mir20100916034925_0.pdf

- CAMACOL. (Agosto de 2010). Evolución reciente de los determinantes de la actividad edificadora en 2010..
http://camacol.co/sites/default/files/secciones_internas/EE_Mir20100818115448_0.pdf
 - CAMACOL. (Julio de 2010). Edificación de vivienda en Colombia. Balance primer semestre de 2010.
http://camacol.co/sites/default/files/secciones_internas/EE20100818125457_0.pdf
5. Competencia.
- PUYANA, G.(1984). Control integral de la edificación. Capítulo 14. Licitaciones. Escala Fondo Editorial.
 - Velasco, F. (Abril de 2007). Avances de los fondos inmobiliarios en Colombia. FIDUCIARIA BANCOLOMBIA. Bogotá..
http://www.bvc.com.co/recursos/MemoriasEventos/Fiduciaria_Bancolombia.pdf
 - REVISTA DINERO. (Abril 1 de 2010). Una nueva forma de invertir en finca raíz. Finanzas personales.com.co.
http://www.finanzaspersonales.com.co/wf_InfoArticulo.aspx?IdArt=561
6. Promoción y Estructuración.
- PUYANA, G. (1984). Control integral de la edificación. Capítulo 2. Estudio de Mercado. Escala Fondo Editorial.
 - PUYANA, G. (1984). Control integral de la edificación. Capítulo 11. Presupuesto de construcción. Escala Fondo Editorial.
 - PUYANA, G. (1984). Control integral de la edificación. Capítulo 12. Programación y control. Escala Fondo Editorial.
7. Diseño urbano y arquitectura.
- QUINTERO N, G. (Noviembre de 2007). Participación ciudadana, urbanismo y medio ambiente: las normas. Cincuenta años en la construcción de Colombia: Camacol 1957-2007. Editorial Panamericana formas e impresos S.A. 306 p..
8. Derecho urbano.
- PROEXPORT Y PRICEWATERHOUSE COOPERS. (Mayo de 2010). Doing business and investing in Colombia. Capitulo 9 Derecho Urbanístico. Editorial Fiducoldex. Bogotá.
-

[http://www.inviertaencolombia.com.co/Adjuntos/107 Derecho%20Urbanistico.pdf](http://www.inviertaencolombia.com.co/Adjuntos/107_Derecho%20Urbanistico.pdf)

- CONGRESO DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA. (Julio de 1997). Ley 388 de 1997. Bogotá.. 78 p.
https://www.dnp.gov.co/Portals/0/archivos/documentos/DDTS/Gestion_Publica_Territorial/1bnormatividadley_388_1997.pdf
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. Bases del plan nacional de desarrollo 2010-2014. (2010). Prosperidad para todos. Bogotá.
<https://www.dnp.gov.co/pnd/pnd20102014.aspx>

9. Coordinación de proyectos.

- PUYANA, G. (1984). Control integral de la edificación. Capítulo 10. Coordinación de proyectos. Escala Fondo Editorial.
- CAMPERO, M & ALARCON, L.F. (1999). Administración de proyectos civiles. Capítulo X. Dirección y coordinación.

10. Controles.

- PUYANA, G. (1984). Control integral de la edificación. Parte VII. Contratación. Escala Fondo Editorial.
- CAMPERO, M & ALARCON, L.F. (1999). Administración de proyectos civiles. Capítulo XIV. Un sistema de planificación y control de producción: El ultimo planificador.

11. Construcción.

- PINCH, L. (Noviembre de 2005).Lean eliminating the waste construction. Construction EXECUTIVE.
<http://www.lcinm.org/uploads/LCI.ConstExecArticle.LeanConstr.EliminatingWaste11.05.pdf>
- US. GREEN BUILDING COUNCIL. (2005). Leed for new construction & major renovations. <http://www.usgbc.org/ShowFile.aspx?DocumentID=1095>
- CAMPERO, M & ALARCON, L.F. (1999). Administración de proyectos civiles. Capítulo XV. Las nuevas filosofías de gestión en la administración de proyectos civiles.

12. Proyectos especiales, VIS, Renovación Urbana.

- CAMACOL. (Agosto de 2010). La vivienda 2011 – 2014. “El gran salto en la producción habitacional”.
http://camacol.co/sites/default/files/secciones_internas/EE_Coy20100921091641.pdf

13. -Sector público.

- VARGAS C. H. (Noviembre de 2007). Aprendiendo la acción colectiva: crónica de Camacol 1957 – 2007. Cincuenta años en la construcción de Colombia: Camacol 1957-2007. Editorial Panamericana formas e impresos S.A. 306 p.

14. –Normatividad Urbana.

- Valor de referencia del m² de suelo en Bogota:
<http://www.catastrobogota.gov.co/index.php?q=content/consulte-el-valor-de-referencia-del-metro-cuadrado-de-los-predios-de-bogot%C3%A1>
- Decreto 364 de 2013 Por el cual se adopta la modificación excepcional de las normas urbanísticas del Plan de Ordenamiento Territorial para Bogotá, y por medio del cual se compilan las disposiciones contenidas en los decretos distritales 619 de 2000, 469 de 2003 y 10 de 2004:
http://www.sdp.gov.co/portal/page/portal/PortalSDP/POT_2020
- Fórmula para el cálculo de expensas por licencias
<http://www.construdata.com/BancoConocimiento/E/expensas2006/expensas2006.asp?CodSeccion=3>

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ASIGNATURA

La asignatura CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA (ICYA4321), pretende dotar a los alumnos de los conocimientos básicos para poder planear, programar y afrontar decisiones económicas desde el punto de vista Constructivo, en el área de la Infraestructura vial. Puesto que actualmente en pregrado se trata muy superficialmente o simplemente no se tratan, los temas de construcción de vías, el curso comienza por afrontar el tema de la escogencia de equipos con base en sus potencias y capacidades de trabajo y la obtención de posibles rendimientos, combinando esto con el cálculo de tarifas de equipo, de tal forma que se determine cuál puede ser la forma más económica como se puede afrontar el problema constructivo, de las diferentes actividades que intervienen en la construcción de una vía, teniendo en cuenta que en el mundo actual se pretende sobrevivir desde el punto de vista económico, para lo cual se debe ser, necesariamente competitivo, logrando obtener simultáneamente con la calidad (especificaciones de Construcción) métodos constructivos de adecuada producción y eficiencia en la utilización del equipo, de la mano de obra y de los materiales de construcción, con el fin de lograr resultados económicos favorables desde el punto de vista de la contratación de las diferentes actividades que se pueden presentar en la construcción de las vías.

Para lo anterior se pretende dar un vistazo de los temas más importantes que se presentan en la construcción de Infraestructura Vial, tales como el movimiento de materiales (Tierra, Roca, transporte), la producción de agregados (sub-base, base pavimento concretos), la producción de pavimentos, la producción y colocación de concretos para obras de arte y drenajes, y para obras de gran envergadura tales como puentes de todo tipo. De la misma forma se trata desde el punto de vista constructivo la construcción de túneles viales.

COMPETENCIAS

Para desarrollar todo lo anterior se acompaña el curso con la utilización de programas tales como el Project, el Office, y sobre todo un programa para el cálculo de costos de construcción, con base de datos; este tipo de programa será como los que se utilizan en las licitaciones públicas y privadas. Todo esto de común utilización en las empresas de Construcción, ante todo se pretende dictar un curso práctico, con ejemplos tomados de la vida real, y en gran medida de la experiencia personal del profesor en la construcción de vías, puentes y túneles.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

Se pretende crear interrogantes y plantear soluciones, haciendo un planteamiento práctico en la clase sobre un determinado tema, mostrando una posible forma de resolverlo, y a reglón seguido proponiendo un trabajo en grupos con máximo tres estudiantes por grupo, que amplíen el tema propuesto, y de paso haga pensar a los estudiantes en posibles soluciones técnicas y económicas al problema propuesto combinando rendimientos y costos tarifarios. Para lo anterior se presentan varios trabajos en grupo durante el semestre sobre diferentes temas. Después de recoger los trabajos el profesor cuelga en el SICUA su propia versión de la solución de los trabajos, entendiendo que en Ingeniería para un problema puede haber muchas soluciones, sin embargo se pretende encontrar la forma más económica de solucionar cada problema, bajo una serie de parámetros similares para todos.

Los diferentes temas tratados a lo largo del curso van encaminados a acumular información para poder hacer un gran proyecto final, en forma de una propuesta económica tipo licitación, para la construcción de una vía, donde se plantea un trabajo final en grupos de tres estudiantes, que incluyen las diferentes actividades de una obra pública, para la construcción de un proyecto vial que incluya movimiento de tierra, roca, terraplenes, agregados, pavimento, obras de arte, puentes, señalización, túneles etc. este proyecto se saca normalmente de alguna licitación pública, y se aplican especificaciones normas y reglas similares a las licitaciones.

La idea es que se presente el proyecto compitiendo entre los grupos de estudiantes; y saca la mejor nota el grupo que saque el máximo puntaje, adjudicando un 50% del puntaje al resultado económico (Valor de la propuesta, gastos generales y grandes partidas de pago) y el otro 50% a la presentación del proyecto incluyendo los diferentes cuadros, programas, análisis unitarios, etc., información que normalmente acompaña una licitación.

Se plantea un cierre de los trabajos, publicando sus resultados económicos en una sesión conjunta (examen final) tal como se hace en una licitación, haciendo intervenir el presupuesto interno que hace el profesor y que solo se sabe en este momento, una vez por cada tres grupos de estudiantes. Se obtiene una media aritmética o geométrica con los presupuestos oficiales del profesor y los trabajos de los alumnos, y saca la mejor nota quien esté más cerca de la media. Los demás grupos sacan la nota de forma lineal de acuerdo al puntaje obtenido, una vez se acumule al puntaje de la parte económica, el puntaje que se obtiene por la presentación de los diferentes cuadros y programas.

ESTRUCTURACIÓN DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS

- 1 Semana: Clase 0 Programa general; Clase 1 Programa de Licitación.
- 2 Semana: Clase 2 Planeación y programación. Clase 3 Programación Proyecto final. Trabajo practico sobre planeación y programación que corresponde al proyecto final.
- 3 Semana: Clase 4 Movimiento de tierra. Clase 5 Tractores y Moto-traíllas. Trabajo practico sobre movimiento de tierra.
- 4 Semana: Clase 6 Excavación en Roca. Clase 7 Calculo Excavación en Roca. Trabajo practico sobre excavación en roca.
- 5 Semana: Clase 8 Moto-niveladoras y Compactadores. Clase 9 Tarifas de equipo. Trabajo Practico sobre calculo de tarifas de equipo.
- 6 Semana: Clase 10 Trituradoras. Clase 11 Escogencia de Trituradoras. Trabajo practico sobre escogencia de trituradoras; corresponde al primer parcial.
- 7 Semana: Clase 12 Concretos . Clase 13 Formaleta y obra falsa.
- 8 Semana: Clase 14 Puentes. Clase 15 Construcción de Puentes. Trabajo practico sobre cálculo del valor de un puente.
- 9 Semana: Clase 16 Presentación Proyecto final 2015. Clase 17 Puente Pipiral.
- 10 Semana: Clase 18 Puente Puerto Arturo. Clase 19 Puente Flandes.
- 11 Semana: Clase 20 Túneles. Clase 21 Construcción de Túneles.
- 12 Semana: Clase 21 Pavimentos. Clase 22 Construcción de pavimentos.
- 13 Semana Clase 23 Gastos Generales.
- 14 Semana: Segundo Parcial (100 preguntas de falso verdadero; o cinco puntos a resolver en clase.
- 15 Semana: Proyecto final. (Cierre de la licitación)

EVALUACIÓN

El sistema de evaluación y calificación tiene dos componentes, uno individual correspondiente a un parcial 15%, y a la asistencia a clase y cuises 15%, y el otro 70% correspondiente a trabajos en grupo, incluyendo un parcial 15% el trabajo final 30% y 5 trabajos durante el semestre que suman un 25%.

		Fecha	Peso
Componente Individual	Examen; 1 parcial	Semana 14	15%
	Asistencia , Cuises.	Todo el semestre	15%
Componente Grupal	Proyecto; Entrega 1 Planeación y Programación	Semana 2	5%
	Proyecto; Entrega 2 Movimiento de Tierra	Semana 3	5%
	Proyecto; Entrega 3 Excavación en Roca	Semana 4	5%
	Proyecto; Entrega 4- Tarifas de equipo	Semana 5	5%
	Proyecto; Entrega 5-Excogencia de Trituradoras, 2 Parcial	Semana 6	15%
	Proyecto; Entrega 6 - Construcción de puente	Semana 8	5%
	Proyecto Final	Semana 15	30%

Los ejercicios propuestos a lo largo del curso deberán ser entregados en formato papel, durante la sesión que corresponde a dos semanas después de propuesto el trabajo, esto para resolver dudas en la siguiente sesión en que se propone el trabajo.

Todo ejercicio presentado fuera de la fecha establecida se considerará como no presentado.

Los grupos dispondrán de plena libertad para consultar con el profesorado o con los monitores, las posibles alternativas y dudas que puedan surgir a lo largo de sus investigaciones y con anterioridad a la fecha de la entrega del trabajo.

Con respecto al proyecto final para establecer el puntaje se tendrá en cuenta entre otras cosas.

- ESTRATEGIA CONSTRUCTIVA, MEMORIA TÉCNICA.
- PROGRAMA DE OBRA.
- PROGRAMA DE EQUIPO, DE MATERIALES , DE MANO DE OBRA.
- ESTUDIO DE LAS ESPECIFICACIONES.
- INVESTIGACIÓN DEL MERCADO.
- CONSULTA DE CATÁLOGOS Y MANUALES.
- ANÁLISIS UNITARIOS .
- GASTOS GENERALES.
- PROGRAMA D INVERSIÓN.
- GRANDES PARTIDAS DE PAGO.
- PRECIO FINAL, CIERRE DEL PROYECTO.

Durante todo el curso concretamente en los trabajos de clase y el proyecto final, se dará valor especial a la presentación de los trabajos, incluyendo un índice con referencia de tablas capítulos y temas y a la claridad y orden de la presentación en formatos legibles, indicando las referencias bibliográficas y los créditos correspondientes si son del caso, esta parte de la presentación se valorara con un 20% de cada nota.

INFORMACIÓN IMPORTANTE

Los trabajos se presentaran en medio impreso preferiblemente tamaño carta, en algunos casos adicionalmente se requieren medios magnéticos.

En la segunda semana del curso, los estudiantes deben informar al monitor quienes serán los integrantes de cada grupo, que no podrán ser mas de tres, eventualmente dos, los trabajos individuales no se recomiendan pues implican una gran carga académica.

Estos grupos se deben mantener todo el semestre hasta el trabajo final, si por alguna circunstancia, tal como el retiro de clase de algún integrante, se puede redefinir algún grupo con autorización previa del profesor, sin sobrepasar los tres estudiantes por grupo.

Si bien los trabajos de clase son parecidos de un semestre a otro, los datos se cambian cada semestre, por tanto lo que eventualmente queda parecido es la metodología, no los resultados, esto obliga a hacer a cada grupo sus propios cálculos cada vez en cada semestre y para cada trabajo.

La falta de honestidad y ética académica como plagios y/o transcripciones totales o parciales de ideas y/o documentos ajenos dándolas como propias y/o sin acreditar de manera explícita su procedencia mediante la correspondiente cita o referencia, será considerada como falta excepcionalmente grave y será presentado el caso ante la Coordinación del Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental.

Cualquier reclamo sobre una calificación deberá realizarse por escrito y de forma motivada durante los ocho días hábiles siguientes al día de la devolución del instrumento de evaluación calificado, después de este tiempo las calificaciones parciales quedan en firme.

En términos de puntualidad, se espera que los estudiantes lleguen a tiempo a clase. Se sugiere no entrar al salón si ya han pasado 10 minutos después de la hora oficial de comienzo de la clase.

El profesor pasa una lista firmada en cada clase para constatar la asistencia de los alumnos, al final del curso a la asistencia se le da un valor del 10% de la nota total, el que asista a la totalidad de las clases tiene este 10%, y según las ausencias se va disminuyendo la nota de forma proporcional. de la misma forma cuando el profesor observa que se inicia la clase con pocos estudiantes, es normal que se hagan cuises, lo que al final del curso se valora como un 5% de la nota total.

El uso de teléfonos celulares durante la clase está restringido a casos de extrema urgencia, debiendo desactivar el timbre de su celular con el fin de evitar la interrupción de la clase. En caso de tener que contestar una llamada urgente lo recomendado es que se retire de clase momentáneamente.

BIBLIOGRAFÍA

- MANUAL DE INGENIERO CIVIL, VOLUMEN II CAPÍTULO 13,
DE FREDERICK S. MERRITT.
- SURFACE BLAST DESIGN,
DE CALVIN J. KONYA Y EDWARD J. WALTER.

- VOLADURA DE ROCAS,
DE LANGEFORS- KIHLLSTROM.
- MOVIMIENTO DE TIERRAS,
DE J. M. DOCAMPO/ A.A. FRANIVSKI
- MANUAL DE MAQUINARIA DE CONSTRUCCIÓN,
MANUEL DÍAZ DEL RÍO
- PRODUCCIÓN Y EMPLEO DEL EQUIPO DE CONSTRUCCIÓN, (Escuela de Ingenieros
Militares.)
- MANUAL DE EQUIPO CATERPILLAR.
- MANUAL DE EQUIPO VOLVO.
- CONSTRUCCIÓN Y CONSERVACIÓN DE VÍAS (Pablo Manuel Morales Camacho; Escuela
Colombiana de Ingeniería.)
- GERENCIA DE EQUIPOS PARA OBRAS CIVILES Y MINERIA (Jorge H. Solanilla B.)
- TOPOGRAFÍA SUBTERRÁNEA (Ana Tapia Gómez, Alfaomega)
- MANUAL DE TÚNELES Y OBRAS SUBTERRÁNEAS, (Edita, Carlos López Jimeno)
- MANUAL DEL INGENERO CIVIL (Frederick S. Merritt, Capítulo 20)
- GEOLOGÍA APLICADA A LA INGENIERÍA CIVI (Ruiz González, Limusa capítulo 9)
- MANUAL DE MAQUINARIA DE CONSTRUCCIÓN (Manuel Díaz del Río, Capítulo 13)
- REFLEXIONES SOBRE NUESTROS PUENTES. Escuela Colombiana de Ingeniería.
- CONSTRUCCIÓN DE CONCRETO PREENFORZADO. INSTITUTO DEL CONCRETO
(Asocreto).
- COLECCIÓN BÁSICA DEL CONCRETO. (Asocreto).
- HABILIDADES DE NEGOCIACIÓN EN INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN (Bill Scott- Bertil
Billing) Traducción y comentarios Gilberto Saa Navia (Escuela Colombiana de
Ingeniería).

- ESPECIFICACIONES TECNICAS INVIAS 2007
- NORMAS DE ENSAYO DE MATERIALES 2007
- MANUAL DE SEÑALIZACIÓ VIAL
- MANUAL PARA LA INSPECCIÓN VISUAL DE OBRAS DE DRENAJE.
- MANUAL PARA LA INSPECCIÓN VISUAL DE OBRAS DE ESTABILIZACIÓN.
- MANUAL PARA LA INSPECCIÓN VISUAL DE PAVIMENTOS RIGIDOS.
- MANUAL PARA LA INSPECCIÓN VISUAL DE PAVIMENTOS FLEXIBLES.

Comportamiento y Diseño de Estructuras de Acero ICYA 4410 Primer semestre de 2015

Profesor	:	Juan Carlos Reyes jureyes@uniandes.edu.co Oficina: ML330
Horario de atención	:	Lunes, martes y miércoles de 3:40 a 4:30 p.m. (ML-330)
Horario de clase	:	Lunes, martes y miércoles de 2:00 a 3:20 p.m. (S1-003 y AU-107)
Pre-requisitos	:	Diseño básico de acero Clases de análisis y diseño estructural
Monitor	:	Por definir

Objetivo del curso

El objetivo del curso es capacitar al estudiante en el análisis y diseño sismo-resistente de las estructuras de acero mas comúnmente utilizadas en las obras civiles. El curso se enfoca en el estudio del comportamiento de sistemas estructurales en acero, así como también en el diseño práctico usando la NSR-10 y códigos norteamericanos. Adicionalmente se incluyen aplicaciones prácticas usando programas de computador.

Metas ABET

- Habilidad para aplicar conocimientos de ciencias básicas
- Habilidad para identificar, formular, y resolver problemas de ingeniería
- Habilidad para aplicar técnicas y herramientas modernas

Objetivos de aprendizaje

Al finalizar el curso el estudiante estará en capacidad de:

- Identificar el sistema estructural de una construcción existente de acero.
- Concebir conceptualmente el sistema estructural de una construcción civil en acero.
- Diseñar sistemas estructurales sismo-resistentes fabricados en acero.
- Explicar el comportamiento de conexiones de acero sometidas a cargas estáticas y/o dinámicas.

Metodología

Las clases del curso están compuestas por sesiones de teoría acompañada por sesiones de monitoria. El curso utilización de ayudas audiovisuales y modelos de clase como herramienta de comprensión y aclaración de conceptos. El curso exige utilización intensiva de programas de computador, en especial Matlab, Excel, SAP2000 y RAM Connection. De ser necesario, se programaran monitorias enfocadas en el uso de estos programas. Adicionalmente, se programarán algunas visitas técnicas a talleres de fabricación de estructura metálica y/o obras.

Reglas de la clase

- Durante las clases, está prohibido el uso de cualquier dispositivo electrónico incluyendo portátiles, celulares, ipods, ipads, etc. Solo se permite el uso de calculadoras que no tengan posibilidades de comunicación. Los estudiantes que insistan en el uso de los dispositivos prohibidos serán sancionados mediante la reducción de 0.5 puntos en la nota del examen final y la asignación de cero (0.0) en la nota de puntualidad y asistencia de ese día.
- Durante las clases, está prohibido trabajar en proyectos o tareas que no estén relacionados con el tema de la clase incluyendo leer el periódico, leer un libro de otra clase, estudiar memo-fichas, etc. Los estudiantes que sean sorprendidos en esta práctica serán sancionados mediante la reducción de 0.5 puntos en la nota del examen final y la asignación de cero (0.0) en la nota de puntualidad y asistencia de ese día.
- Los exámenes son con libro cerrado. Solo se podrá usar: lápiz (portaminas o lapicero), calculadora y una hoja resumen por una sola cara.

Programa

Clase	Tema
1	1.1 Sistemas estructurales en acero
2	1.2 Materiales y sus propiedades
3	1.3 Análisis de estructuras de acero; 1.4 Diseño de estructuras de acero
4	1.5 Requisitos de protección contra incendios
5	1.6 Procedimiento de diseño de edificios de acero
6	1.7 Concepción y pre-dimensionamiento de edificios de acero
7	2.1 Losas
8	2.1 Losas
9	2.2 Viguetas y sus conexiones
10	2.2 Viguetas y sus conexiones
11	2.3 Vigas y sus conexiones
13	2.4 Columnas de gravedad y sus conexiones
14	3.1 Procedimiento
15	3.2 Pórticos resistentes a momento (PRM)
16	3.2 Pórticos resistentes a momento (PRM)
17	3.3 Pórticos arriostrados concéntricamente (PAC)
18	3.3 Pórticos arriostrados concéntricamente (PAC)
19	3.4 Pórticos arriostrados excéntricamente (PAE)
20	3.4 Pórticos arriostrados excéntricamente (PAE)
21	3.5 Pórticos con arriostros de pandeo restringido (PAPR)
22	3.6 Muros de cortante placa de acero (MCA)
23	4.1 Descripción; 4.2 Normas aplicables
24	4.3 Metal building systems
25	4.3 Metal building systems
26	4.4 Pórticos de sección variable
27	5.1 Descripción
28	5.2 Vigas armadas en I
29	5.2 Vigas armadas en I

Sistema de Evaluación:

La calificación final del curso se asignará de acuerdo a los siguientes porcentajes:

- Examen Parcial (Marzo 5) 30%
- Examen Final 35%
- Proyectos 30%
- Puntualidad, asistencia y participación 5%

La puntualidad y asistencia se evaluará con "quizzes" que se llevarán a cabo sin previo aviso. Las tareas deberán ser presentadas en grupos de máximo dos estudiantes y deberán ser entregadas puntualmente. No se aceptarán tareas después de la fecha de entrega. En el caso de que estudiantes copien total o parcialmente exámenes o tareas, se iniciará un proceso disciplinario de acuerdo con el Capítulo X del reglamento general de estudiantes de maestría.

Las calificaciones definitivas serán calculadas usando dos cifras decimales en Excel 2010 enmarcadas dentro de la siguiente escala numérica:

Nota	Definición
[4.50, 5.00]	Excelente
[4.00, 4.49]	Muy bueno
[3.50, 3.99]	Bueno
[3.00, 3.49]	Regular
[3.00, 3.25]	Aceptable
[2.00, 2.99]	Deficiente
[1.50, 1.99]	Malo
1.50	Mínima

Recuerde que:

- [a, b] se refiere al intervalo de números mayores o iguales que “a” y menores o iguales que “b”.
- 2.9949999 es aproximado como 2.99 y es considerada una nota deficiente.
- Notas finales superiores a 2.995 son consideradas notas aceptables.

Textos y códigos

- AIS. *Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NRS-10*. AIS: Colombia, 2010.
- AISC. *Steel Construction Manual*, 14th Edition. AISC: USA, 2011.
- AISC. *Design Examples Version 14.0*. AISC: USA, 2011.
- AISC. *Seismic Design Manual, 2nd Edition*. AISC: USA, 2012.
- AISC. *Specification for Structural Steel Buildings, ANSI/AISC 360-10*. AISC: USA, 2010 [disponible online].
- AISC. *Seismic Provisions for Structural Steel Buildings Including Supplement No. 1, ANSI/AISC 341-05, ANSI/AISC 341s1-05*. AISC: USA, 2005 [disponible online].
- Bruneau M, Uang CM and Sabelli R. *Ductile Design of Steel Structures*. Second edition. McGrawHill: USA, 2011.
- Fedestructuras Valle. *Guía de Diseño Para Perfiles Estructurales de Acero y sus Conexiones en Edificios*. Arte Libro: Cali, Colombia, 2006.
- Geschwindner LF. *Unified Design of Steel Structures*. Second Edition (revised). John Wiley & Sons Ltd: USA, 2011.
- MBMA. *Metal Building Systems Manual*. 2012 Edition. MBMA: USA, 2012.
- Salmon CG, Johnson JE, Malhas FA. *Steel Structures: Design and Behavior (5th Edition)*. Prentice Hall: USA, 2008.
- Segui WT. *Diseño de estructuras de acero con LRFD*. Thomson Editores: Mexico, 2000.
- Artículos de revistas científicas y capítulos de otros textos.
- Notas de clase y presentaciones disponibles en Sicua Plus.

ICYA 4411

Programa del curso de puentes Universidad de los Andes

Salon : AU 404

Horario : Lunes y Jueves de 7 am a 8 :30 am

Mes	Dia	Semana	Tema	Actividades	
Enero	19	1	1. Presentacion del curso	Presentacion general del curso, metas y alcances generales	
	22		Clase 01. Introduccion	Antecedentes. Tipos de puentes, componentes de los puentes y materiales	
	26	2	Clase 02 Requisitos geométricos	Luces, requisitos hidraulicos, servicios y detalles, puentes peatonales, carretera, ferrocarril y transporte liviano	
	29		Clase 03 Estetica de Puentes Clase 04 Diseño Conceptual de puentes	Diseño conceptual y estético de puentes	
Febrero	2	3	Clase 05 Principios en el diseño de puentes	Filosofia de diseño, confiabilidad estructural, cargas / acciones, combinaciones de carga , codigos de diseño	
	5				
	9	4	Clase 06 Metodos de análisis estructural	Introduccion al analisis y modelacion de tableros, analisis aproximados y refinados, analisis de cargas permanentes en la superestructura e infraestructura	
	12		Análisis unifilar de tableros, ejemplo	Febrero 12 : tarea 2	
	16		Análisis de emparrillados, ejemplo		
	19	5	Análisis empleando metodos aproximados (metodo del factor de distribución), ejemplo		
	22		Clase 07 Análisis y diseño de tableros tipo losa	Introduccion, características generales, predimensionamiento, análisis estructural, diseño estructural, proceso constructivo y ejemplo. Caso estudio	
26	6		Primer Parcial, Clases 1 a 6	Febrero 26 : primer parcial	
Marzo	29	7	Clase 09 Análisis y diseño de tableros de viga y losa	Introduccion, características generales, predimensionamiento, análisis estructural, diseño estructural, proceso constructivo y ejemplo. Caso estudio	
	2			Introduccion, características generales, predimensionamiento, análisis estructural, diseño estructural, proceso constructivo y ejemplo. Caso estudio	
	6	8	Clase 10 Análisis y diseño de tableros de vigas continuas		
	9		Clase 11 Presfuerzo : Fundamentos	Marzo 9 : tarea 4	
	13	9	Clase 12 Ejemplos de calculo puentes presforzados	Prediseño puente viga cajon simplemente apoyado	
	16			Prediseño puente viga cajon continuo	
	23		Lunes festivo, Dia de San Jose		
26	10	Clase 13 Ejemplos de calculo puentes presforzados	Prediseño puente postensado de viga y losa	Marzo 26 : tarea 5	
30					
Abril	2			Semana de Trabajo Individual	
	6	11	Clase 14 Retracción y fluencia	Introducción, descripción del fenómeno, ecuaciones constitutivas y métodos de cálculo (método Ceb Fib 1990)	
	9			Ejemplo de cálculo puente vano a vano de dos luces (retraccion y fluencia)	
	12	12	Clase 15 Análisis y diseño subestructura	Introduccion, filosofia de diseño sísmico, diseño de estribos y muros de contención.	
	16				
	20	13	Clase 16 Métodos de análisis sísmico	Metodos de análisis sísmico, ejemplo de cálculo	
	24		Clase 17 Calculo de aparatos de apoyo	Cálculo de aparatos de apoyo	Abril 24 : tarea 6
27	14	Clase 18 Método Biela Tirante	Cálculo de zonas discontinuas : Método de Biela Tirante		
30		Clase 19 Análisis y diseño de vigas cabezales	Análisis y diseño de vigas cabezales : Ejemplo de cálculo		
Mayo	4	15	Clase 20 Análisis y diseño de pilas y pórticos	Análisis y diseño de pilas y pórticos: Ejemplo de cálculo	
	7		Clase 21 Análisis y diseño de Cimentaciones	Diseño de cimentaciones con pilotes , ejemplo de cálculo	
	11	16	Clase 22 Análisis y diseño de elementos complementarios	Diseño de elementos complementarios : Topes sísmicos, neoprenos, juntas de dilatación.	
	14			Mayo 14 : tarea 7	
	18		Lunes festivo, Dia de la ascensión		
	21			Segundo examen parcial Clases 7 a 22	Mayo 21 : segundo parcial
	25				Entrega final del proyecto y sustentación
28			Semana de exámenes finales, entrega y presentación del proyecto final		

SEM No.	FECHA		TEMA
1	19 al 24	Ene.	Introducción general a la Ingeniería Sísmica. Temas de amenaza, vulnerabilidad, análisis de riesgo y diseño sismo resistente. Aspectos históricos, normas, desarrollo.
2	26 al 31	Ene.	Conformación y evolución de la tierra. Tipos de rocas. Continentes y océanos. Tectónica de placas. Origen de los sismos. Volcanes y amenaza volcánica. Tipos de ondas sísmicas. Trayectoria de rayo y modelos de velocidad. Movimiento ondulatorio. Ondas de volumen y superficiales.
3	2 al 7	Feb.	Foco y epicentro sísmico. Localización. Magnitud, momento sísmico y energía. Intensidad y duración. Acelerogramas. Modelación de la ruptura. Parámetros sísmicos.
4	9 al 14	Feb.	Osciladores simples. Grados de libertad. Ecuaciones de movimiento. Resonancia, amplificación. Filtros. Acelerógrafos. Instrumentación mediante Redes.
5	16 al 21	Feb.	Procesamiento de señales. Espectros de respuesta. Espectros de Fourier. Transformada directa e inversa de Fourier. Espectros de diseño. Programas DEGTRA, SMA y SEISMOESPEC
6	23 al 28	Feb.	Calculo de parámetros sísmicos. Modelos simplificados para estimación de parámetros. Parámetros basados en señales y en espectros. Estimación de parámetros sísmicos.
7	2 al 7	Mar.	Repaso de conceptos probabilísticos. Variables aleatorias, distribuciones de probabilidad. Aplicaciones probabilistas en la ingeniería sísmica
8	9 al 14	Mar.	Ecuaciones básicas de amenaza y riesgo. Modelos de análisis de amenaza y de riesgo. Caso simplificado de análisis

9	16 al 21	Mar.	Caracterización de fuentes sísmicas. Evaluación de la amenaza sísmica. Evaluación determinística. Evaluación probabilística. Programa CRISIS.
10	23 al 28	Mar.	Propagación de ondas. Solución de las ecuaciones de movimiento. Ondas de Rayleigh, ondas Love, otro tipo de ondas. Ondas en medios estratificados. Atenuación de ondas, amortiguamiento.
	30 al 4	Mar. Abr.	SEMANA TRABAJO INDIVIDUAL
11	6 al 11	Abr.	Propiedades dinámicas de los suelos. Métodos de laboratorio y de campo. Instrumentación. Análisis de respuesta dinámica de los suelos. Modelos unidimensionales lineales y no lineales. Programa SHAKE, programa DEEPSOIL.
12	13 al 18	Abr.	Efectos locales de sitio y movimientos sísmicos de diseño. Amenaza sísmica considerando efectos de sitio. Estudios de microzonificación Normativa de diseño sismo resistente – NSR-10
13	20 al 25	Abr.	Análisis de exposición y vulnerabilidad sísmica. Levantamiento de información de exposición. Análisis no lineal simplificado de estructuras ante acciones sísmicas. Programas NONLIN, RESPONSE2000
14	27 al 2	Abr. May.	Análisis de riesgo sísmico. Ecuaciones básicas. Aplicaciones en seguros
15	4 al 9	May.	. Programa CAPRA-GIS. Aplicaciones en gestión del riesgo en ciudades. Otras aplicaciones

Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental

ICYA 4449 DISEÑO BÁSICO DE ACERO

CODIGO	:	ICYA 4449 I SEMESTRE DE 2015
HORARIO	:	Martes 7:00 AM – 8:20 AM Jueves 5:00 PM – 6:20 PM
SALÓN	:	Martes W505 – Jueves AU 403
PROFESOR	:	Javier Silva (jf.silva104@uniandes.edu.co)

1. Descripción General

El curso de Diseño Básico de Acero pretende familiarizar al estudiante con los conceptos básicos relacionados con el comportamiento, análisis y diseño de miembros que conforman una estructura metálica y sus respectivas conexiones.

Se estudian miembros laminados, armados y compuestos, sometidos a solicitaciones de tensión, compresión, flexión, cortante, torsión y la combinación de las mismas. Conceptos básicos del diseño de conexiones soldadas y pernadas se incluyen en el curso, considerando los diferentes estados límite. Adicionalmente, consideraciones del diseño por serviceabilidad, tales como deflexiones y vibraciones serán estudiados.

Las metodologías de análisis y diseño estudiadas siguen los requisitos generales establecidos en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo resistente NSR-10.

Se prevé la utilización de software especializado para llevar a cabo aplicaciones prácticas del diseño de estructuras metálicas.

2. Objetivos

Al finalizar el curso el estudiante estará en capacidad de:

- Reconocer los diferentes tipos de sistemas estructurales utilizados en construcciones de acero, entendiendo los conceptos básicos del comportamiento de cada uno de ellos.
- Conocer los tipos de acero utilizados para las diferentes clases de miembros, conociendo sus propiedades y limitaciones.
- Entender el comportamiento de miembros estructurales de acero sometidos a solicitaciones de tensión, compresión, flexión, cortante, torsión y su combinación.

- Analizar y diseñar miembros estructurales de acero sometidos a las diferentes clases de solicitaciones.
- Entender el comportamiento de miembros de sección compuesta, en particular, sistemas viga de acero con losa maciza de concreto o con steel-deck, y columnas compuestas de tipo perfil revestido o de perfil relleno.
- Diseñar conexiones soldadas y pernadas básicas, entendiendo su comportamiento y sus diferentes estados límite.
- Familiarizarse con el uso de software especializado en el análisis y diseño de estructuras metálicas.

3. Metodología

El curso consistirá de dos sesiones de cátedra semanales en las que se presentaran al estudiante conceptos relacionados con el comportamiento estructural y las metodologías de análisis y diseño de los diferentes componentes de las estructuras metálicas. Las sesiones de cátedra serán complementadas con una sesión semanal de monitoria enfocada principalmente a ejemplos prácticos.

Durante las sesiones de cátedra se utilizarán ayudas audiovisuales para facilitar y agilizar la exposición de los temas tratados. Software especializado, en particular SAP2000 y RAM CONNECTION, será utilizado durante el curso para la ejecución de ejemplos prácticos. De esta forma se busca inducir al estudiante a las actividades que realiza el ingeniero estructural en la práctica profesional.

En la medida de lo posible, se programarán visitas a talleres de fabricación de estructura metálica y/o obras.

4. Programa

A continuación se listan, de manera tentativa, los temas a tratar en cada una de las sesiones que hacen parte del curso.

Sesión	Tema	
1	1. Introducción	1.1 Sistemas estructurales en construcciones de acero, Materiales
2		1.2 Introducción al análisis y diseño de miembros de acero
3	2. Miembros en Tensión	2.1 Conceptos y Comportamiento
4		2.2 Estados Límite (modos de falla)
5		2.3 Ejemplos

Sesión	Tema	
6	3. Miembros en Compresión	3.1 Conceptos y Comportamiento
7		3.2 Estados Límite (modos de falla)
8		3.3 Secciones Armadas y Compuestas
9		3.4 Ejemplos
10	4. Miembros a Flexión Simple y Cortante	4.1 Conceptos y Comportamiento
11		4.2 Estados Límite (modos de falla) y Ejemplos
12		4.3 Vigas Esbeltas de Alma Llena
13		4.4 Miembros a Cortante
14		4.5 Serviceabilidad (ejemplos)
15		Examen Parcial 1 (20%)
16		4.6 Conceptos y Comportamiento de Vigas Compuestas
17		4.7 Diseño de Vigas Compuestas
18	4.8 Ejemplos	
19	5. Esfuerzos Combinados	5.1 Conceptos y Diseño por Estabilidad (Método Directo)
20		5.2 Efectos de Segundo Orden (Magnificación de Momentos)
21		Semana de Trabajo Individual
22		Semana de Trabajo Individual
23		5.3 Ecuaciones de Interacción
24		5.4 Diseño (ejemplos)
25	5.5 Torsión	
26	Software SAP 2000	Ejemplo Diseño Edificio Estructura Metálica
27		Examen Parcial 2 (20%)
28	6. Conexiones	6.1 Conexiones
29		6.2 Conexiones Empernadas
30		6.3 Conexiones Soldadas
31		6.3 Conexiones Simples Viga-Columna
32		6.4 Software RAM CONNECTION

5. Criterios de evaluación

La nota final del curso dependerá de los resultados obtenidos por el estudiante en los exámenes y tareas, de acuerdo a los siguientes porcentajes:

- Examen Parcial 1 22.5%
- Examen Parcial 2 22.5%
- Examen Final 30%
- Tareas 25%

Se espera que cada estudiante (o grupo) realice las asignaciones de forma independiente y entregue la solución de los problemas en la fecha acordada entre el instructor y los estudiantes. Se considerara como fraude la entrega de tareas en las cuales sea evidente que la solución de la asignación esta basada en la de otro estudiante (o grupo).

6. Bibliografía

La siguiente es la bibliografía básica para el desarrollo del curso. Material adicional podrá ser consultado y/o dado durante el desarrollo de la clase.

TEXTOS

- **Bruneau, M., Uang, C.M., Sabelli, R.,** "Ductile Design of Steel Structures" 2nd Edition, The Mc Graw-Hill Companies, Inc., 2011.
- **Geschwindner, L.F.,** "Unified Design of Steel Structures", 2nd Edition, John Wiley & Sons, NJ 2012.
- **Tamboli, A.R.,** "Handbook of Structural Steel Connection Design and Details", 2nd Edition, The Mc Graw-Hill Companies, Inc., 2010.
- **Salmon, C.G., Johnson, J.E., Malhas, F.A.,** "Steel Structures: Design and Behavior", 5th Edition, Prentice Hall, USA 2008.
- **Valencia, G.,** "Diseño Básico de Estructuras de Acero de Acuerdo con NSR-10", Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería, Bogotá 2010.
- **McCormac, J.C., Cernak, S.F.,** "Structural Steel Design", 5th Edition, Prentice Hall, USA 2012.

CODIGOS

- **Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica.,** "Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10", AIS, Bogotá 2010.
- **American Institute of Steel Construction,** "Steel Construction Manual", 13th Edition, AISC, IL 2006.
- **American Institute of Steel Construction,** "Design Examples Version 13.0", AISC, IL 2005.
- **American Institute of Steel Construction,** "Specification for Structural Steel Buildings", ANSI/AISC 360-10, AISC, IL 2010.
- **American Institute of Steel Construction,** "Seismic Provisions for Structural Steel Buildings", ANSI/AISC 341-10, AISC, IL 2010.

Programa del curso

1. Descripción del curso

Este curso introduce a los estudiantes al estudio de la estabilidad de taludes. En particular, se hace énfasis en el análisis del funcionamiento de taludes en suelo y roca desde el punto de vista mecánico y en el estudio de los diferentes métodos utilizados en la práctica para cuantificar su estabilidad y sus deformaciones. Posteriormente, mediante una serie de exposiciones, se abordan los temas de métodos de manejo y estabilización y de investigación científica en estabilidad de taludes.

2. Intensidad horaria

El curso se desarrolla en dos sesiones magistrales semanales de 80 minutos, los martes y jueves, de 11:30 a 12:50, en el salón Z102.

3. Objetivos

Al terminar el curso, se espera que el estudiante esté en capacidad de:

1. utilizar los conceptos propios al estudio de la estabilidad de taludes,
2. utilizar métodos de análisis para cuantificar la estabilidad de taludes en suelo y roca,
3. utilizar un programa comercial (GeoSlope) para cuantificar la estabilidad de taludes en suelo,
4. utilizar un programa comercial (Plaxis) para cuantificar la estabilidad y las deformaciones de taludes en suelo,
5. reconocer y explicar el funcionamiento de los diferentes métodos de investigación, instrumentación y monitoreo de taludes en suelo y roca utilizados en la práctica,
6. reconocer y explicar los diferentes procedimientos de manejo y estabilización de taludes en suelo y roca utilizados en la práctica, y
7. reconocer y describir algunos trabajos de investigación recientes en el área de la estabilidad de taludes.

4. Temas

1. Introducción al curso
2. Aspectos generales

1. Nomenclatura
2. Clasificación de los deslizamientos
3. Caracterización de los movimientos
4. Factores que afectan el comportamiento de los taludes
3. Análisis de estabilidad
 1. Métodos de equilibrio límite (introducción)
 2. Tablas para análisis rápidos
 3. El método del talud infinito
 4. Análisis de bloques o cuñas (cuña simple)
 5. Análisis de bloques o cuñas (cuña doble)
 6. Análisis de bloques o cuñas (cuña triple)
 7. Métodos de análisis de superficies de falla circulares (introducción)
 8. El método del arco circular
 9. Métodos de dovelas (Fellenius)
 10. Métodos de dovelas (Bishop)
 11. Métodos de dovelas (otros)
 12. Comportamiento sísmico de taludes
4. Investigación, instrumentación y monitoreo de deslizamientos
5. Métodos de manejo y estabilización
6. Investigación científica en estabilidad de taludes

5. Sistema de evaluación

El nivel de logro de los objetivos de aprendizaje del curso se mide utilizando los siguientes instrumentos de evaluación:

- Examen parcial No. 1 (valor porcentual en la nota final: 18%)
- Examen parcial No. 2 (valor porcentual en la nota final: 18%)
- Examen parcial No. 3 (valor porcentual en la nota final: 18%)
- Exposición No 1 (valor porcentual en la nota final: 10%)
- Exposición No. 2 (valor porcentual en la nota final: 10%)
- Exposición No. 2 (valor porcentual en la nota final: 10%)
- Proyecto final (valor porcentual en la nota final: 16%)

La nota final es aproximada a la centésima más cercana. Sin embargo, para aprobar el curso, es un requisito necesario que el promedio de los tres exámenes parciales sea superior a 3,0. En caso contrario, la nota final será igual al promedio de estos tres exámenes aproximado a la centésima más cercana

6. Textos guía

La mayoría del curso se basa en los siguientes textos:

- Suárez, Jaime, *Deslizamientos, Volumen 1: Análisis Geotécnico*, División de Publicaciones UIS, 2009.
- Suárez, Jaime, *Deslizamientos, Volumen 2: Técnicas de Remediación*, División de Publicaciones UIS, 2009.
- Cornforth, Dereck H., *Landslides in Practice*, John Wiley & Sons, 2005.

7. Cronograma

Semana	Día	Fecha	Clases magistrales
1	M	20-ene-15	1. Introducción al curso 2. Aspectos generales 2.1. Nomenclatura 2.2. Clasificación de los deslizamientos 2.3. Caracterización de los movimientos
	J	22-ene-15	2.4. Factores que afectan el comportamiento de los taludes 3. Análisis de estabilidad 3.1. Métodos de equilibrio límite (introducción)
2	M	27-ene-15	3.2. Tablas para análisis rápidos 3.3. El método del talud infinito
	J	29-ene-15	Taller 1
3	M	3-feb-15	2. Aspectos generales (Exposición 1)
	J	5-feb-15	2. Aspectos generales (Exposición 1)
4	M	10-feb-15	3.4. Análisis de bloques o cuñas (cuña simple) 3.5. Análisis de bloques o cuñas (cuña doble)
	J	12-feb-15	Taller 2
5	M	17-feb-15	3.6. Análisis de bloques o cuñas (cuña triple) Taller 3
	J	19-feb-15	Parcial 1
6	M	24-feb-15	3.7. Métodos de análisis de superficies de falla circulares (introducción) 3.8. El método del arco circular 3.9. Métodos de dovelas (Fellenius)
	J	26-feb-15	Taller 4
7	M	3-mar-15	3.10. Métodos de dovelas (Bishop) 3.11. Métodos de dovelas (otros) 3.12. Comportamiento sísmico de taludes
	J	5-mar-15	Taller 5
8	M	10-mar-15	Taller 6
	J	12-mar-15	Taller 7
9	M	17-mar-15	3.12. Comportamiento sísmico de talude 4. Investigación, instrumentación y monitoreo de deslizamientos
	J	19-mar-15	Parcial 2
10	M	24-mar-15	5. Métodos de manejo y estabilización (Exposición No. 2)
	J	26-mar-15	5. Métodos de manejo y estabilización (Exposición No. 2)
11	M	31-mar-15	Semana de trabajo individual
	J	2-abr-15	
12	M	7-abr-15	Conferencia externa
	J	9-abr-15	
13	M	14-abr-15	6. Investigación científica en estabilidad de taludes (Exposición No. 3)
	J	16-abr-15	6. Investigación científica en estabilidad de taludes (Exposición No. 3)
14	M	21-abr-15	
	J	23-abr-15	
15	M	28-abr-15	Taller 8
	J	30-abr-15	Taller 9
16	M	5-may-15	Parcial 3
	J	7-may-15	Discusión Proyecto Final

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL
 DISEÑO AVANZADO DE CIMENTACIONES ICYA 4510
 PROFESOR: BERNARDO CAICEDO

PROGRAMA DEL CURSO
 I semestre 2015

TEMA 1: Manejo de la incertidumbre en el diseño de obras geotécnicas (semanas 1 a 4)

- Correlaciones en mecánica de suelos
- Investigación del subsuelo (ensayos in situ)
- Modelación física
- Diseño basado en confiabilidad

Proyecto: Diseño de terraplenes sobre suelos compresibles.

Tema 2: Vigas y losas de cimentación (semanas 5 a 7)

- Interacción estática suelo – estructura

Primer examen parcial: Marzo 25

Tema 3: Cimentaciones profundas (semanas 8 a 12)

- Capacidad portante, ecuaciones estáticas
- Capacidad portante con métodos dinámicos
- asentamientos, cargas laterales
- grupos de pilotes

Proyecto: Cálculo de capacidad portante utilizando la ecuación de onda

Tema 4: Excavaciones (semanas 13 a 15)

- Tablestacados y muros pantalla

Proyecto: Diseño de una excavación en varias etapas.

Segundo examen parcial: fecha programada para el examen final.

Bibliografía:

Jimenez Salas J. A. Geotécnica y cimientos tomos 2 y 3 Editorial. Rueda
Fethi Azizi. Applied analyses in geotechnics. Ed. E&FN SPOON
H.G. Poulos, E. H. Davis: Pile foundation analysis and design. Editorial John Wiley & Sons
J.P. Magnan: Les Methodes Statistiques et probabilistes en Mecanique des Sols. Presses des Ponts et Chaussées.

Evaluaciones

Proyectos	
Diseño de terraplenes sobre suelos compresibles.	20
Diseño de un duque de alba	20
Diseño de una excavación en varias etapas	20
Total Proyectos	60
Parcial 1	20
Parcial 2	20
Total Parciales	40

Mauricio Sánchez-Silva, PhD
Profesor Asociado
msanchez@uniandes.edu.co

Confiabilidad y Análisis de Riesgos en Ingeniería

ICYA-4530

Semestre: 2015-I
Código: ICYA-4530
Horario: Lunes y Miércoles, 2:00-3:20pm
Lugar: ML-516

Introducción y objetivos

Los procesos de toma de decisiones juegan un papel un papel muy importante en ingeniería. El análisis de riesgo permite extraer información y evidencia para la toma de decisiones efectivas. Un análisis de riesgo incluye una evaluación de la información disponible (contexto y evidencia histórica); la predicción de escenarios futuros y su probabilidad de ocurrencia; y el análisis de las consecuencias asociadas a dichos escenarios. El elemento central de un análisis de riesgo es la estimación de la probabilidad de ocurrencia de eventos no deseados (e.g., fallas). Por lo tanto, la construcción de modelos de riesgo confiables para llevar a cabo predicciones relevantes es esencial en la ingeniería moderna.

Dentro de este contexto, el curso pretende discutir el problema de toma de decisiones racionales en situaciones de incertidumbre y donde existen conflictos de intereses. El curso tiene como objetivo estudiar y discutir las bases conceptuales y teóricas necesarias para llevar a cabo un análisis de riesgo y un estudio de confiabilidad de componentes y sistemas industriales.

■ ■ ■ ■ ■ **Objetivos**

Objetivos del curso

Los objetivos teóricos y conceptuales del curso son los siguientes:

- estudiar los procesos de toma de decisiones en ingeniería;
- discutir críticamente la naturaleza de la incertidumbre y las alternativas para su identificación, evaluación y manejo en ingeniería;
- presentar y discutir críticamente los métodos más utilizados para la cuantificación del riesgo y la confiabilidad.
- Presentar y discutir modelos de predicción.

Objetivos de aprendizaje

Al terminar el curso el estudiante debe estar en capacidad de:

- entender y caracterizar los procesos de toma de decisiones en ingeniería bajo condiciones de incertidumbre;
- construir modelos probabilísticos para diferentes problemas en ingeniería – mecánicos y operacionales-.
- calcular la probabilidad de falla (confiabilidad) de componentes y sistemas.



Contenido del curso

Semana	Temas
1	Introducción. Origen y definición de la incertidumbre. caracterización y modelos de falla; riesgo (contexto, probabilidad, consecuencias) y conceptos relacionados.
2	Modelación de la incertidumbre. Manejo de datos e información. Conceptos básicos del análisis estadístico. Teoría básica de probabilidad. Teoría de conjuntos, tipos de probabilidad, probabilidad condicional, independencia estadística, ley de probabilidades totales, teorema de Bayes.
3	Variables aleatorias. Propiedades, funciones de densidad y distribución valor esperado, Aplicaciones y casos prácticos. Modelos de variables aleatorias (selección de VA discretas y continuas).
4	Funciones de variables aleatorias, aproximaciones de primero y segundo orden. Funciones de distribución derivadas.
5	Métodos de simulación. Monte Carlo crudo; métodos de reducción de varianza. Variables correlacionadas.
6	Examen parcial 1
7	Introducción a la confiabilidad y al cálculo de la probabilidad de falla
8	Problema básico y generalizado de confiabilidad. Métodos de integración y simulación para el cálculo de probabilidad de falla.
9	Estimación de la probabilidad de falla. Métodos de primer orden (FORM)
10	Métodos avanzados de simulación para el cálculo de la probabilidad de falla (e.g., Subset-simulation/Importance sampling); y análisis de sensibilidad – Método FAST
11	Confiabilidad de sistemas – Configuraciones básicas- redes. Ejemplos de infraestructura.
12	Examen parcial 2
13	Análisis de variabilidad espacial
14	Análisis de variabilidad espacial – conceptos y métodos para la evaluación de campos aleatorios. Ejemplos
15	Confiabilidad y toma de decisiones - métodos para la selección de la mejor alternativa. Optimización de costos.
	Introducción al Análisis de ciclo de vida.
	Ejemplos y aplicaciones.
	Examen Final



Referencias

1. Ang, A. H-S., and Wilson, H. Tang, Probability Concepts in Engineering , 2nd edición, J. Wiley, New York, 2007.
2. Benjamin, J. and C. A. Cornell, Probability, Statistics and Decision for Civil

- Engineers, McGraw-Hill, New York, 1970.
3. Kottegoda, N.T., and R. Rosso, Probability, Statistics, and Reliability for Civil and Environmental Engineers, McGraw-Hill, New York, NY, 1997.
 4. Sanchez-Silva M (2005), Introducción a la confiabilidad y evaluación de riesgos. Ediciones Uniandes.
 5. Melchers R.E. (1987), Structural Reliability, Analysis and Prediction. Ellis Horwood Limited, New York.
 6. Blockley D. (1992), Engineering Safety. McGraw Hill, London
 7. Blockley D. (1980), The nature of structural safety and Engineering. Ellis Horwood, Series in Civil Engineering.
 8. Haldar A. y Mahadaven S.(2000). Probability, Reliability and statistical methods in engineering design. Wiley.
 9. Haldar A. y Mahadaven S.(2000). Reliability Assessment using Stochastic finite element analysis. Wiley.
 10. Lewis E. (1996), Introduction to Reliability Engineering. Second Edition, John Willey & Sons.
 11. Nowak A. y Collins K. (199X), reliability of Structures. McGraw Hill.
 12. Zhang D. (2002) Stochastic methods for flow in porous media. Academic Press.

Adicionalmente a los libros arriba mencionados, existe una serie de revistas relacionadas con el tema que son de Interés y que se encuentran disponibles en la biblioteca:

- Structural safety
- Reliability Engineering & Systems Safety
- Probabilistic Engineering Mechanics
- IEEE Transactions on Reliability
- Civil Engineering and Environmental Systems
- Journals ASCE, ASME
- ICE Journal of Structures and buildings
- Journal of Infrastructure ASCE

■■■■ Evaluación del curso

- La nota final se asignara de acuerdo a la siguiente tabla:

<u>Nota</u>	<u>Desempeño</u>
1.5	Muy malo
2.0	Malo
2.5	Insuficiente
3.0	Suficiente
3.5	Regular
4.0	Bueno
4.5	Muy Bueno
5.0	Excelente

- El curso será evaluado con base en dos exámenes parciales, tareas y un examen final.

El curso se evaluará de la siguiente forma:

- | | |
|-------------------------|-----|
| 1. 2 exámenes parciales | 40% |
| 2. Examen final | 30% |
| 3. Tareas | 30% |

19/01/2015 11:58:43

DISEÑO DE CONTRATOS DE INFRAESTRUCTURA ICYA 4531-1

2015-10

Jueves 5:00 PM -7:50 PM Salón PU 300

PROFESOR: Juan Benavides jbenavid@uniandes.edu.co

ATENCIÓN: Cita agendada por correo electrónico

MOTIVACIÓN Y PRESENTACIÓN GENERAL

La infraestructura es crucial para el crecimiento económico y el bienestar de la población. Amplía el alcance de los mercados al favorecer economías de escala, reduce los tiempos de viaje para las actividades de ciudadanos y empresas, facilita la integración al comercio mundial, mejora la competitividad y ayuda a asegurar el imperio de la ley en el territorio.

La infraestructura se puede diseñar, financiar y operar por el sector público, el sector privado o por las comunidades, o por combinaciones de estos sectores. Dependiendo del espacio fiscal disponible, los riesgos técnicos, comerciales y financieros, la rentabilidad, y la fortaleza de las instituciones y del imperio de la ley, existen diferentes modalidades de estructuración de los proyectos. Las más conocidas son los contratos de obra pública, los contratos de mantenimiento y las concesiones. Cada uno de ellos resuelve un problema distinto en un contexto distinto.

Durante la estructuración se debe decidir quienes financian, los instrumentos que deben usarse para financiar un proyecto, la asignación de riesgos, los incentivos, así como las cláusulas y contratos especializados para construcción, operación y mantenimiento. También se debe definir una estructura pública de planificación, diseño, evaluación económica, análisis de riesgo e interventoría que maximice el valor social de las inversiones y reduzca el alcance del comportamiento oportunista de los contratistas.

Este curso introduce el diseño de contratos de infraestructura cuando hay información asimétrica y debilidad institucional. Está dividido en cinco partes. La primera discute el papel de la infraestructura en el crecimiento económico, los fundamentos del análisis costo-beneficio y la economía política de los proyectos intensivos en capital. La segunda parte presenta los retos de la financiación de proyectos y la técnica de *project financing*. La tercera parte presenta los elementos de la teoría económica de contratos y de contratos de infraestructura. La cuarta parte examina el problema de la renegociación de contratos. La quinta parte del curso discute el contexto colombiano y deriva conclusiones para el diseño de contratos de infraestructura en Colombia. Los trabajos finales se presentan en la última clase del semestre.

METODOLOGÍA

El curso se apoya en una selección cuidadosa de artículos y capítulos de libros de primer nivel. Los estudiantes deben dedicar una importante cantidad de tiempo y reflexión al curso, que se fundamenta en la teoría económica de contratos. Se utilizan frecuentemente modelos matemáticos formales. El énfasis es teórico y conceptual, por lo que es importante una amplia tolerancia por la abstracción. Los alumnos deben leer todos los materiales asignados para cada clase con detenimiento y de antemano. Deben estar preparados para discutir los principales resultados de los artículos discutidos. Todos los materiales del curso estarán disponibles en SICUA+.

PROGRAMA

TEMA 1: INFRAESTRUCTURA, CRECIMIENTO ECONÓMICO Y SELECCIÓN DE PROYECTOS

Clase 1: Infraestructura y política pública. ENE 22.

Kamps, C. 2005. "Is there a lack of public capital in the European Union?" *EIB Papers* 10 No 1: 73-93.

Agénor, P. R. 2005. "Infrastructure Investment and Maintenance Expenditure: Optimal Allocation Rules in a Growing Economy." University of Manchester Working Paper.

Robinson, J. A. y R. Torvik. 2005. "White elephants." *Journal of Public Economics* 89: 197-210.

Levitt, R. E. et al. 2011. "Defining and Mitigating the Governance Challenges of Infrastructure Project Development and Delivery." Submitted to the 2009 Conference on Leadership and Management of Construction." Stanford University. November 5-9. Lake Tahoe, CA.

Clase 2: Análisis costo-beneficio. ENE 29.

de Rus, G. et al 2010. *Evaluación económica de proyectos de transporte*. Manual financiado por el Ministerio de Fomento de España. Madrid.

Clase 3: Economía pública y costos de proyectos. FEB 05.

Flyvbjerg, B. 2005a. "Policy and Planning for Large Infrastructure Projects: Problems, Causes, Cures." World Bank Policy Research Paper 3781. Washington, D.C.

Flyvbjerg, B. 2005b. "Design by deception. The politics of megaproject approval." *Harvard Design Magazine*: 50-59. Spring/Summer.

Flyvbjerg, B. et al. 2004. "What Causes Cost Overrun in Transport Infrastructure Projects?" *Transport Reviews* 24: 3-18.

Sadka, E. 2006. "Public-Private Partnerships: A Public Economics Perspective." IMF Working Paper 06/77. Washington, D.C.

TEMA 2: FINANCIACIÓN Y ESTRUCTURACIÓN FINANCIERA DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA

Clase 4: Retos de la estructuración financiera. FEB 12.

Brealey, R. et al 2000. The Financing of Large Engineering Projects. Capítulo 8 en Miller, R. y D. Lessard (eds.) *The Strategic Management of Large Engineering Projects*. Cambridge, MA: The MIT Press, pp. 165-179.

Ehlers, T. 2014. "Understanding the challenges of infrastructure finance." *BIS Working Papers* No 454.

Välilä, T. 2005. "How expensive are cost savings? On the economics of public-private partnerships." *EIB Papers* 10 No 1: 95-119.

Clase 5: *Project financing* 1. FEB 19.

Philips, R. 2008. Matrix of Risks Distribution – Roads. PPIAF. World Bank, Washington. D.C.

Finnerty, J. D. 1996. *Project Financing*. New York, NY: John Wiley. Capítulos 3, 4 y 5.

Clase 6: *Project financing* 2. FEB 26.

Finnerty, J. D. 1996. *Project Financing*. New York, NY: John Wiley. Capítulos 6, 7, 8 y 9.

Shah, S. y A. V. Thakor. 1987. "Optimal Capital Structure and Project Financing." *Journal of Economic Theory* 42: 209-243.

TEMA 3: ECONOMÍA DE CONTRATOS Y CONTRATOS DE INFRAESTRUCTURA

Clase 7: Incentivos y mecanismos. MAR 05.

Laffont, J. J y D. Martimort. 2001. *The Theory of Incentives*. Versión previa del libro publicado por Princeton University Press. Capítulos 2 y 4.

Clase 8: Microeconomía de APP y concesiones 1. MAR 12.

Engel, E. et al. 2010. "The economics of infrastructure finance: Public-Private Partnerships versus public provision." *EIB Papers* 15 No 1: 40-68.

Iossa, E. y D. Martimort. 2008. "The Simple Micro-Economics of Public-Private Partnerships." CEIS Research Papers No 139.

Clase 9: Microeconomía de APP y concesiones 2. MAR 19.

Auriol, E. y P. P. Picard. 2011. "A Theory of BOT Concession Contracts." TSE Working Paper. Toulouse, Francia.

Bettignies, J. E. de, y T. W. Ross. 2004. "The Economics of Public-Private Partnerships."

Clase 10: Asignación de contratos. MAR 26.

Bajari, P. y S. Tadelis. 2001. "Incentives versus transaction costs: a theory of procurement costs." *RAND Journal of Economics* 32: 387-407.

Bajari, P. et al. 2003. "Auctions versus negotiations in procurement: an empirical analysis." NBER Working Paper No 9757.

Bajari, P. et al. 2011. "Bidding for Incomplete Contracts: An Empirical Analysis of Adaptation Costs." Working Paper.

Dulleck, U. et al. 2013. "Contracting for Infrastructure as Credence Goods." Working Paper.

TEMA 4: RENEGOCIACIÓN DE CONTRATOS

Clase 11: Papel de los riesgos y de las instituciones. ABR 09.

Dewatripont, M. y O. Legros. 2005. "Public-private partnerships: contract design and risk transfer." *EIB Papers* 10: 121-145.

Garcia, A. et al. 2005. "Incentive Contracts for Infrastructure, Litigation and Weak Institutions." *Journal of Regulatory Economics* 27: 5-24.

Clase 12: Experiencias internacionales: práctica y teoría. ABR 16.

Trevilcock, M. y M. Rosenstock. 2013. "Infrastructure PPPs in the Developing World: Lessons from Recent Experience." University of Toronto Faculty of Law Working Paper.

Aguirre, J. C. 2013. "Electoral Cycles and Renegotiation of Transport Infrastructure Concession Contracts." Workshop: The Economics of Infrastructure Provisioning. Venecia (Italia), Julio 26-27.

Benavides, J. and Vives 2005. "Public-Private Partnerships: From Plain Vanilla to Local Flavors." *IDB Infrastructure and Financial Markets Review* June: 1-5. Washington, D.C.

Guasch, J. L. et al 2006. "Renegotiation of Concession Contracts: A Theoretical Approach." *Review of Industrial Organization* 29: 55-73.

TEMA 5: CONTRATOS DE INFRAESTRUCTURA EN COLOMBIA

Clase 13: Instituciones y renegociaciones. ABR 23.

Dixit, A. 2009. "Governance Institutions and Economic Activity." Delivered as the Presidential Address to the American Economic Association. January 4.

Benavides, J. 2007. A unified model of contract renegotiation with and without *hold up*. Presentación ppt. Universidad de los Andes, Facultad de Administración.

Benavides, J. 2010. "Reformas para atraer la inversión privada en infraestructura vial." En Steiner, R. and V. Traverso (eds.) *Colombia 2010-2014: Propuestas de Política Pública*. CAF- Fedesarrollo. Pps. 279-320. Financiado por el Fondo Germán Botero de los Ríos (Fedesarrollo).

Clase 14: Desarrollos recientes: Comisión de Infraestructura, Ley APP. ABR 30.

Benavides, J. 2012. Bases mínimas para concesionar infraestructura en Colombia. Borrador para la Comisión de Infraestructura.

Comisión de Infraestructura. 2012. *Informe*. Fedesarrollo, Bogotá, D.C.

Ley 1508 de 2012.

DNP. 2013. Asociaciones Público Privadas –APP- en infraestructura en Colombia. Presentación ppt.

Vélez, L. 2013. Retos para la implementación de las APP en Colombia. Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia. Medellín. Presentación ppt.

Presentación de la ANI, 4G y futuro de las concesiones.

Clase 15: MAY 07.

Presentación de trabajos finales.

CALIFICACIÓN

Dos parciales para resolver por fuera de clase, 25% cada uno.

Un trabajo final (25%), cuyas características de acordarán en la Clase 7.

Tareas, 25%.

Evaluación, Diagnóstico y Conservación de Pavimentos. ICYA 4606

Profesor: **David González Herrera**, Doctor Ingeniero en Caminos, Canales y Puertos. Ingeniero Civil

Contenido de la Asignatura

1.- Ciclo de vida del pavimento

2.- Análisis para estudios de Conservación

2. A) Evaluación de la condición superficial

1. Patologías de pavimentos rígidos y flexibles:
 - a. Tipos de daños, causas probables.
 - b. Sistemas de registro y evaluación.
2. Conceptos y técnicas de evaluación del IRI, Fricción, Textura.
3. Otros elementos viales: Drenaje, señalización y demarcación.

2. B) Evaluación de la condición estructural o mecánica

- I. Métodos destructivos: toma de apiques, evaluación geotécnica de los materiales. Criterios para adoptar ensayos.
- II. Métodos no destructivos: análisis deflectométrico con FWD y Viga Benkelman. Evaluación de los valores de deflexión, análisis de cuenco.
- III. Concepto de cálculo inverso en estructuras flexibles, por ambas técnicas de deflexiones. Método AASHTO, Rhode, Hogg, análisis mecanicista.
- IV. Concepto de cálculo inverso en estructuras rígidas. Método AASHTO, análisis mecanicista por PCA.
- V. Concepto y análisis de vida remanente en flexibles y rígidos

3.- Algunas actividades de conservación

3. A) Actividades de reparación (mantenimiento periódico)

- I. En pavimentos Flexibles : Parcheo, Bacheos, sello de fisuras, Tratamientos superficiales, mezclas no estructurales en frío y en caliente
- II. En pavimentos rígidos: reparación de losas, reparación de juntas, mejoramiento del sistema de transferencia, mejoramiento de apoyos.

3.B) Estabilización y mejoramiento de materiales: para estructuras rígidas y flexibles

- a. Cal
- b. Cemento Portland
- c. Geosintéticos
- d. Bitúmenes: emulsiones asfálticas y asfaltos espumados

3.C) Alternativas de Rehabilitación o reconstrucción en pavimentos flexibles

- I. Cálculo de refuerzos en pavimentos flexibles (sobrecarpetas)
- II. Whitetopping
- III. Reciclaje in situ en frío
- IV. Reciclaje en caliente de mezclas asfálticas

3. D) Alternativas de Rehabilitación o reconstrucción en estructuras rígidas

- I. Blacktopping
- II. Losa sobre losa

4. Conceptos básicos sobre sistemas de gestión de pavimentos

- I. Concepto del sistema
- II. Esquema del HDM
- III. Escenario Urbano
- IV. Posibilidades de desarrollo

5.- Instrumentación y seguimiento de pavimentos

Equipos para medir temperaturas, humedad, deformaciones en estructuras de pavimentos.



Modelación y Comportamiento de Pavimentos (ICYA 4607)

Contexto

La calidad y cobertura de la infraestructura vial está directamente relacionada con el desarrollo socio-económico de una región. En el caso colombiano, el mantenimiento de las redes viales actuales y la ampliación de su cobertura a nivel nacional, municipal y urbano son tareas fundamentales para promover la competitividad del país en la región. Dicha ampliación implica el diseño de redes viales que satisfagan las condiciones de demanda presente y futura, y que proporcionen seguridad y comodidad a los usuarios. Dentro de este contexto, el diseño, construcción y mantenimiento de las estructuras de pavimentos y obras anexas son elementos esenciales para garantizar vías de alta calidad.

Desafortunadamente, los pavimentos son estructuras compuestas por materiales heterogéneos de difícil caracterización que se encuentran sujetas a complejos espectros de carga dinámica y condiciones ambientales cambiantes. Esta complejidad ha promovido la simplificación de los procesos de caracterización de los materiales empleados en la construcción de infraestructura vial y de los procesos de diseño de las estructuras de pavimentos. Por esta razón, el reconocimiento de la incertidumbre asociada con los pavimentos, de la complejidad de sus materiales constitutivos y de las exigencias de carga a las que son sometidas estas estructuras es fundamental para que los ingenieros involucrados con obras viales cuenten con el conocimiento necesario para mejorar el proceso de toma de decisiones.

El objetivo primordial de este curso es investigar el rol que tiene cada una de las diferentes variables involucradas en el diseño de pavimentos en el desempeño y deterioro de estas complejas estructuras.

Objetivos de aprendizaje

Al finalizar el curso se espera que los estudiantes:

- Reconozcan las fuentes de incertidumbre involucradas con el comportamiento de estructuras de pavimento;
- Estén en capacidad de realizar actividades de simulación para identificar el carácter probabilístico del comportamiento estructural de los pavimentos;
- Identifiquen la importancia relativa que cada una de las variables empleadas en el diseño de pavimentos tiene sobre el desempeño mecánico de la estructura;
- Reconozcan las diferentes alternativas que existen para modelar el desempeño de estructuras de pavimento;
- Identifiquen las fortalezas y debilidades de las metodologías comúnmente empleadas para modelar la carga que es aplicada a estructuras de pavimento.
- Identifiquen el origen de los diferentes procesos de deterioro que ocurren en pavimentos en el marco del análisis de ciclo de vida y puedan realizar y proponer alternativas para retardar dichos procesos o para mejorar su calidad estructural; y
- Puedan realizar análisis de sensibilidad sobre el desempeño de estructuras de pavimento para identificar las variables que tienen mayor o menor impacto en el desempeño y deterioro de los pavimentos.

Adicionalmente, las actividades del curso están diseñadas para que los estudiantes desarrollen sus habilidades de pensamiento crítico, comunicación eficiente, trabajo en equipo; así como habilidades de ingeniería relacionadas con ejecución de simulaciones, programación básica, análisis de datos y toma de decisiones.

Estrategia de trabajo:

Durante las clases del curso se presentarán a los estudiantes los distintos tópicos de la materia. Se espera que los estudiantes participen activamente a través de preguntas, comentario y discusiones. Además, algunos problemas serán solucionados parcial o totalmente durante las horas de clase en grupos de 2 o 3 estudiantes.

Durante el curso se realizarán diversas tareas (individuales y en grupo) y se desarrollarán proyectos en grupos de 2 o 3 personas. Las especificaciones de evaluación de los informes serán dados a conocer oportunamente.

La asistencia a las clases no es de carácter obligatorio pero contribuye sustancialmente al buen desarrollo de la materia. La participación y compromiso de los estudiantes es fundamental para lograr los objetivos de aprendizaje propuestos.

Metodología de evaluación:

Durante el curso, los estudiantes deberán demostrar su capacidad de trabajo individual y en grupo. El curso será evaluado con base en dos exámenes parciales, varias tareas (individuales y en grupo) y un *paper* final. En todos los casos la evaluación incluirá la capacidad de investigación, toma de decisiones y capacidad de pensamiento crítico de los estudiantes. El artículo o *paper* será realizado de forma individual y estará enfocado a reportar el estado del arte en un tema específico relacionado con la modelación de pavimentos, o podrá contener información original (i.e., producida por los estudiantes) de modelaciones realizadas por el estudiante como parte de algún proyecto de investigación en curso. La última semana del curso, los estudiantes deberán entregar los *papers* y realizar una sustentación sobre el tema de trabajo. Más detalles sobre las características del *paper* y su evaluación serán entregados oportunamente a los estudiantes.

Los estudiantes conocerán los criterios de evaluación de cada prueba con la anterioridad suficiente a su presentación.

Cualquier reclamo deberá realizarse durante los siete días siguientes a la entrega del trabajo evaluado. NO se aceptarán reclamos fuera de estos días. NO se aceptarán reclamos sobre tareas o proyectos el último día de entrega de notas.

La nota final será calculada de la siguiente manera:

- Parciales: 40% (20% c/u)
- Tareas y talleres de clase: 45%
- Paper: 15%

Nota 1: Para aprobar el curso es requisito indispensable que los estudiantes tengan una nota ponderada de **parciales** superior a **3.00**, independientemente de la nota obtenida en las tareas y/o proyectos.

Nota 2: de acuerdo con los nuevos lineamientos de calificación de la Universidad, la nota final de este curso **no** se aproximará al valor de 0.5 más cercano. La nota final será el valor aritmético que resulte de ponderar las diferentes calificaciones y se entregará con décimas y centésimas (por ejemplo, 3.67). Para pasar el curso, es necesario tener una nota final ponderada superior a **2.9**.

Programa detallado del curso:

Los siguientes son los temas a tratar en el curso:

- Introducción a la importancia de la ingeniería de pavimentos en el contexto mundial y local.
- Introducción a la incertidumbre y los métodos de simulación.
- Características y caracterización del tráfico en pavimentos (implicaciones de las proyecciones de tráfico y metodologías para calcular ejes equivalentes de carga)
- Mecánica de pavimentos (teorías básicas multicapas, modelación elástica lineal de pavimentos e interacción pavimento-vehículos).
- Comportamiento mecánico de los materiales empleados en pavimentos.
- Análisis de sensibilidad de las variables de entrada empleadas en el diseño de pavimentos.
- Desempeño de los pavimentos y principales modos de deterioro.
- Análisis de ciclo de vida en pavimentos.
- Efecto del clima en pavimentos.

La distribución inicial propuesta para las clases del curso se presenta al final de este documento. Este cronograma constituye la base de trabajo pero podrá ser modificado de acuerdo con el avance y las exigencias del curso.

Comunicación y atención a estudiantes:

El profesor del curso estará disponible para solucionar dudas durante las horas de clase o durante las horas de atención a estudiantes: Lunes y miércoles de 3:30 pm-4:30 pm. Para cualquier otra información se pueden contactar con el profesor a través de la dirección scaro@uniandes.edu.co. Toda comunicación a través de correo electrónico o sicua se considera oficial. Es responsabilidad de los estudiantes consultar con frecuencia su correo electrónico y el correo e información de sicua.

Bibliografía:

El curso no cuenta con un único libro de referencia. Diferentes secciones de los siguientes libros serán empleados como material del curso:

Huang, Y.H. (1998) *Pavement Analysis and Design*. Second Edition. Pearson/Prentice Hall: New Jersey (USA).

Papagiannakis, A.T, and Masad, E. (2009) *Pavement Design and Materials*. John Wiley and Sons, Inc.: New Jersey (USA).

Croney, D. and Croney, P. (1998) *Design and Performance of Road Pavements*. Third Edition. McGraw Hill: New York (USA).

Sanchez-Silva, M. (2004). *Introducción a la Confiabilidad y Evaluación de Riesgos*. Ediciones Uniandes: Bogotá (Colombia).

**Modelación y Comportamiento de Pavimentos
(ICYA 4607)
2015-1**

Cronograma Preliminar de Actividades

		Tema
Enero	19	Introducción al curso
	21	VARIABLES a modelar en pavimentos / estado actual pavimentos
	26	Introducción a métodos de simulación (conceptos básicos de incertidumbre)
	28	Introducción a métodos de simulación (repaso probabilidad)
Febrero	2	Introducción a métodos de simulación (generación de números aleatorios y ejemplos)
	4	Aplicación de modelación probabilística y estocástica en ingeniería de pavimentos
	9	Rol del tráfico en pavimentos
	11	Modelación del tráfico en pavimentos (introducción)
	16	Modelación del tráfico en pavimentos (clasificación y modelación del tráfico)
	18	Modelación del tráfico en pavimentos (equivalencias entre diferentes ejes)
	23	Taller de tráfico
	25	Análisis de sensibilidad: efecto de las variables asociadas con el tráfico
Marzo	2	Mecánica de pavimentos (fundamentos)
	4	Análisis de sensibilidad: efecto de las variables asociadas con el tráfico
	9	Parcial 1
	11	Mecánica de pavimentos (fundamentos)
	16	Taller de manejo de un programa de mecánica de pavimentos
	18	Taller de manejo de un programa de mecánica de pavimentos
	23	Festivo
	25	Comportamiento de materiales granulares empleados en bases y subbases de pavimentos
Marzo-Abril	30-4	Semana Santa
Abril	6	Comportamiento de materiales asfálticos empleados en pavimentos
	8	Comportamiento de materiales asfálticos empleados en pavimentos
	13	Comportamiento de materiales asfálticos empleados en pavimentos
	15	Taller materiales asfálticos
	20	Comportamiento del pavimento: desempeño y deterioro (fatiga)
	22	Comportamiento del pavimento: desempeño y deterioro (ahuellamiento)
	27	Análisis de sensibilidad del efecto de variables en el diseño de pavimentos
	29	Taller materiales asfálticos
Mayo	4	Modelación de fractura en pavimentos
	6	Concurso final

DISEÑO EN INGENIERÍA HIDRÁULICA
ICYA-4701

PRIMER SEMESTRE DE 2015

PROFESOR: Juan G. Saldarriaga
jsaldarr@uniandes.edu.co
Profesor Titular
OFICINA: ML-814

FILOSOFÍA DEL CURSO

El objetivo del curso de DISEÑO EN INGENIERÍA HIDRÁULICA transmitir al estudiante los conceptos y metodologías necesarias para llevar a cabo un buen diseño en estructuras para el manejo del recurso agua. Para lograr este objetivo, a lo largo del curso se establecen los fenómenos físicos que caracterizan los diferentes tipos de flujo que se esperan en las estructuras hidráulicas. Dependiendo de la naturaleza de una estructura particular, determinados fenómenos físicos gobernarán el patrón de flujo, su turbulencia o no, su capacidad de conservación o de disipación de energía, su profundidad media y máxima, etc. El éxito de un diseño hidráulico está en entender aquellos fenómenos físicos que son relevantes para lograr un determinado propósito alrededor de una estructura para manejar el agua, en el curso se pretende cubrir al detalle dichos fenómenos a través de ejemplos representativos de estructuras hidráulicas, sin que estas conformen una lista exhaustiva. Por consiguiente, el curso se basa en la aplicación de las ecuaciones de conservación de masa, momentum y energía, así como en las ecuaciones de resistencia fluida y de capa límite y subcapa laminar viscosa, aprendidas en los curso de Mecánica de Fluidos y de Hidráulica de Canales Abiertos. El curso de DISEÑO EN INGENIERÍA HIDRÁULICA está basado en clases magistrales, en lecturas complementarias y en la realización, por parte del estudiante, de una serie de ejercicios y proyecto final. El propósito de las clases magistrales es el de establecer los fundamentos físicos y matemáticos de la mecánica del movimiento del agua en los diferentes tipos de estructuras hidráulicas, así como establecer los criterios para entender la relevancia de cada uno de los fenómenos. Para lograr el total entendimiento del curso es necesario complementar las clases con las lecturas complementarias, en particular las del texto del curso.

METAS DE APRENDIZAJE

El curso de Diseño en ingeniería Hidráulica es un curso profesional avanzado del área de Recursos Hidráulicos del Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental, de mucha importancia para las carreras de Ingeniería Civil y de Ingeniería Ambiental en lo referente a las prácticas profesionales de diseño de sistemas de ingeniería. Por consiguiente, las metas de aprendizajes están caracterizadas por facilitar la realización de diseños de ingeniería de avanzada relacionados con el manejo de los recursos hídricos. Entre dichas metas se incluyen las siguientes: Capacidad de aplicar conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería; capacidad de diseñar un sistema para cumplir con necesidades deseadas dentro de restricciones realistas económicas, ambientales, de factibilidad y de sostenibilidad; capacidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería; responsabilidad profesional y ética; reconocimiento de la necesidad de desarrollar una capacidad de aprendizaje continuo; y capacidad de usar

técnicas, destrezas y herramientas modernas para la práctica de la ingeniería. Adicionalmente se tienen metas de aprendizajes más generales, entre las que se incluyen: Capacidad de comunicación efectiva en ingeniería; capacidad de análisis crítico en ingeniería; capacidad de trabajar en equipo.

PROGRAMA DEL CURSO

<u>FECHA</u>	<u>TEMA</u>	<u>REFERENCIAS</u>
Enero	19 Introducción. Conceptos de Mecánica de Fluidos, repaso Conservación de energía y de <i>momentum</i> . Resistencia fluida. Repaso: Turbulencia, longitud de mezcla, flujos desarrollados. Hidráulica de canales. Flujos uniforme, gradualmente variado, rápidamente variado. Resalto hidráulico.	A: Capítulos 2 y 3

Planteamiento del proyecto final

MÓDULO 1. DISIPACIÓN DE ENERGÍA

	21 Introducción al diseño en Ingeniería Hidráulica. Perspectiva histórica. Desarrollo de la Hidráulica. Proceso convencional del diseño hidráulico. Papel de la optimización en el diseño hidráulico. Papel del análisis de riesgo en el diseño hidráulico.	A: 1.1–1.8 B: 16.3 D: 9.22-9.24
	26 Introducción. Mecanismos de disipación de energía. Métodos de disipación. Límites. Tipos de disipadores de energía. Resalto hidráulico. Piscinas disipadoras.	A: 18.1–18.2 C: 5.1-5.3 D: 9.22-9.24
	28 Piscinas de disipación. Piscinas con bloques de impacto y piscinas de trayectoria libre. Ejemplos de diseño.	A: 18.2–18.5 B: 17.4-17.5 C: 5.4-5.5
Febrero	2 Saltos de esquí. Disipación de energía en saltos de esquí. Chorro y socavación es saltos de esquí. Piscinas de impacto. Pequeñas estructuras de disipación. Cascadas dentadas (Baffled aprons).	A: 18.6–18.10 C: 5.2 C: 9.22-9.24

MÓDULO 2. DISEÑO HIDRÁULICO Y DISIPACIÓN DE ENERGÍA EN ALCANTARILLAS (BOX CULVERTS)

	4 Introducción. Parámetros de diseño y tipos de flujo. Métodos de Diseño y comportamiento de box-culverts. Materiales y geometría.	A: 15.1-15.7 B: 19.1-19.3 C: 10.2
	9 Localización y alineamiento de alcantarillas. Consideraciones especiales: Erosión, sedimentación, control de basuras.	A: 15.7-15.8 B: 19.1-19.3
	11 Estructuras de transición de flujo para alcantarillas. Disipación de energía: estructuras por resalto hidráulico, estructuras por resalto hidráulico forzado, estructuras por impacto, estructuras de caída.	A: 20.1-20.2 C: 10.3
	16 Diseño de alcantarillas con pérdida mínima de energía. Definición y consideraciones básicas. Método de diseño.	B: 19.4-19.5

MÓDULO 3. DISEÑO HIDRÁULICO DE SISTEMAS POR BOMBEO

- 18 Introducción. Definiciones y tipos de bombas. Hidráulica de las bombas. Concepto de velocidad específica. Cabeza neta positiva de succión (NPSH). A: 10.1-10.4
C: 13.1-13.4
- 23 Curvas corregidas de las bombas. Consideraciones hidráulicas en la selección de bombas. Rango de flujo de las bombas centrífugas. Operación de bombas por fuera de rangos permisibles: Causas y Efectos. A: 10.5-10.6
C: 13.1-13.4
- 25 Aplicación del análisis hidráulico de bombas al diseño de los componentes de la estación de bombeo. Implicaciones de los transientes hidráulicos en el diseño de la estación de bombeo. A: 10.7-10.8
C: 13.5-13.9
- Marzo 2 ***Primer Examen Parcial***

MÓDULO 4. DISEÑO HIDRÁULICO DE REBOSADEROS

- 4 Introducción. Tipos de rebosaderos. Clasificación de los Rebosaderos. Funciones y tipos de rebosaderos. Escogencia del Tipo. Partes de un rebosadero. Zona de aproximación. Tipos de rebosaderos (diapositivas). A: 17.1-17.3
B: 17.1-17.2
C: 4.1-4.2
D: 9.1-9.5
- 9 ***Presentación de avance del proyecto final.***
- 11 Rebosaderos de flujo libre. Rebosaderos de doble curvatura. Tránsito de crecientes a través de un rebosadero. Determinación de la altura de diseño. Rebosaderos de flujo por encima. Rebosaderos de caída libre. Rebosaderos de orificio. Diseño hidráulico y comportamiento. A: 17.1-17.5
B: 17.2
C: 4.7
D: 9.6-9.9
- 16 Otros tipos de rebosaderos: Morning Glory, en sifón, en túnel. Rebosaderos en canal lateral. Análisis del flujo longitudinalmente Variado. Rápidas lisas en rebosaderos. Aireación de flujos rápidos. Rampas de aireación en rápidas. Ejemplos de diseño. A: 17.6-17.12
C: 4.7
D: 9.10-9.17
- 18 Cálculo del flujo en rápidas lisas. Rápidas escalonadas. Diseño de la rápida. Flujo saltante en cascadas escalonadas. A: 17.10-17.12
B: 17.3
B: 18.1-18.4

MÓDULO 5. HIDRÁULICA DE PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE Y AGUAS RESIDUALES

- 25 Introducción. Aspectos generales: Distribución del flujo. Válvulas y compuertas. Medidores de flujo. Hidráulica de las plantas de tratamiento de agua potable (PTAP's): Introducción. Consideraciones de diseño hidráulico en el proceso de selección. Esquema de planta y bases para el diseño. A: 22.1-22.3
- Abril 6 Diseño hidráulico de las PTAP's. Hidráulica de los procesos de tratamiento de agua potable. Tecnologías de membranas. A: 22.3-22.4
- 8 Tratamiento de aguas residuales. Planeamiento de las plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR's). Bases para el diseño hidráulico. Distribución de la planta. Perfil hidráulico y cálculos. A: 22.4-22.5

- 13 PTAR's: Hidráulica de los procesos unitarios típicos: Rejillas, tanques de grasas, tanques de sedimentación y aireación. Filtros. Cámaras de contacto. Aireadores de cascada. A: 22.4.22.5
- 15 *Presentación de avance del proyecto final.*

MÓDULO 6. DISEÑO HIDRÁULICO DE ESTRUCTURAS PARA LA MEDICIÓN DE FLUJO

- 20 Conceptos hidráulicos relacionados con la medición de flujo. Principios básicos de las mediciones hidráulicas. Exactitud de medición. A:21.1-21.4
- 22 Selección de los elementos primarios para la medición. Selección de los aparatos secundarios de lectura y almacenamiento. Canaletas: Diseño y aplicaciones. A: 21.5-21.7
- 27 Canaletas de garganta larga. Canales rectangulares y trapezoidales. Estructuras para canales circulares. Técnicas de medición en campo. Canaletas, flotadores, tubos Venturi. A: 21.7-21.8

MÓDULO 7. TRANSICIONES Y DISIPADORES DE ENERGÍA PARA CANALES Y ALCANTARILLAS

- 29 Transiciones de flujo en alcantarillas. Estructuras de disipación de energía en culverts y canales. Piscinas de resalto hidráulico forzado y libre A: 20.1-20.2
- Mayo 4 Disipación de energía a través de estructuras de impacto. Estructuras de caída y canales rugosos. A: 20.2
- 6 *Segundo Examen Parcial*

BIBLIOGRAFÍA

- A. "HYDRAULIC DESIGN HANDBOOK". Larry W. Mays, Editor. Editorial McGraw-Hill. Primera edición. New York, 1999. **TEXTO DEL CURSO.**
- B. "OPEN CHANNEL HYDRAULICS", Terry W. Sturm. Editorial McGraw-Hill. Segunda edición. New York, 2010.
- C. "HYDRAULIC STRUCTURES". Pavel Novak, et al. Editorial Spon Press. Cuarta edición. Londres, 2001.
- D. "DESIGN OF SMALL DAMS". United States Department of the Interior, Bureau of Reclamation. Tercera edición; 1987.
- E. "OPEN CHANNEL FLOW". F. M. Henderson. Editorial McMillan. Primera edición; 1966.
- F. "OPEN CHANNEL HYDRAULICS". Ven T. Chow. Editorial McGraw-Hill. Primera edición. New York, 1959.
- G. "DESIGN OF SMALL CANAL STRUCTURES". United States Department of the Interior, Bureau of Reclamation. Primera edición, reimpresa; 1987.
- H. "INTRODUCTION TO FLUID MECHANICS". Robert W. Fox, Alan T. McDonald, Philip J. Pritchard. John Wiley & Sons editors . Seventh Edition, New York. 2009.

I. "APPLIED HYDROLOGY". V. T. Chow, D. R. Maidment, L. W. Mays. Editorial McGraw-Hill.
Primera edición; 1988.

EVALUACIÓN DEL CURSO

PRIMER EXAMEN PARCIAL	20 %
SEGUNDO EXAMEN PARCIAL	20 %
EXAMEN FINAL	20 %
TAREAS	15 %
PROYECTO FINAL	25%

TOTAL	100 %

NOTA 1: Para el cálculo de la nota definitiva únicamente se hará una aproximación a la centésima superior.

NOTA 2: En caso de que el estudiante considere que existe un error en las calificaciones parciales, podrá hacer el reclamo correspondiente, dentro de las fechas estipuladas en el Reglamento General de Estudiantes.

NOTA 3: Una vez establecidas las fechas definitivas para las entregas de tareas e informes de laboratorio, incluyendo la hora de entrega, éstas se deberán respetar. No se recibirán trabajos entregados posteriormente.

NOTA 4: En algunas ocasiones será necesario cambiar las fechas propuestas para tareas o exámenes; estos cambios obedecen a razones de fuerza mayor. De todas formas, los cambios de fechas serán avisados por el profesor con suficiente antelación.

NOTA 5: En caso de que un estudiante no pueda, con causa justificada, presentar alguno de los exámenes del curso, para el cálculo de la nota definitiva el porcentaje de peso del examen no presentado se repartirá proporcionalmente entre las demás calificaciones del curso.

REGLAS ESPECIALES:

Debido a la naturaleza del curso de Diseño en Ingeniería Hidráulica , y en especial por el hecho de ser un curso de posgrado con un alto número de alumnos, es necesario cumplir el horario de clases en forma estricta. Las clases iniciarán a la hora en punto, y se espera que ningún estudiante ingrese después de pasados 5 minutos.

Por otro lado, durante el desarrollo de la clase no se pueden utilizar medios electrónicos de comunicación tales como celulares (aun en modo de silencio), computadores, I-pads, etc.



UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental

FLUJO Y CONTAMINACIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS
(ICYA 4716)

ANTECEDENTES

Hoy en día el estudio del agua subterránea se ha convertido en un área fundamental en el ejercicio profesional de diversas disciplinas para un sinnúmero de aplicaciones. En el área de recursos hídricos desde el estudio y análisis para la captación de agua subterránea a través de un pozo, bien sea para uso doméstico, industrial o para riego, hasta el manejo de un campo de pozos, como en el Piedemonte Llanero, algunas zonas del Caribe (Sincelejo y Santa Marta, por ejemplo), el Valle del Cauca, ó la Sabana de Bogotá, y muchas zonas mas, en donde se tienen miles de pozos interactuando entre sí, del cual dependen cientos de miles de usuarios, para abastecimiento de agua potable, para uso industrial y agrícola, aspectos indispensables para el sustento del ser humano, el desarrollo y la sostenibilidad de la economía de una región y del mismo país. Con el desarrollo intensivo de este recurso, de la industria, las prácticas agrícolas, el cambio del uso del suelo, comienza a interactuar el agua subterránea con el resto del medio ambiente, con diverso tipo de ecosistemas, de manera que su uso sostenible en condiciones ambientalmente sanas, es crucial para garantizar que los bienes y servicios que este recurso nos ha brindado, siga disponible tanto para las generaciones presentes como futuras. Además, el agua es esencial para la preservación del ser humano, para el desarrollo y sostenimiento socioeconómico, y para la preservación de diversos recursos naturales; es decir, necesitamos el agua para vivir y progresar, y para ser felices. De manera que siendo el agua subterránea el recurso de agua aprovechable mas abundante en la naturaleza, y de mayor uso a nivel mundial, es una necesidad y un deber de los profesionales de la hidrogeología, hacer que se aproveche en forma sostenible.

El campo de acción de los profesionales del agua subterránea, es muy diverso en nuestro país. Para abastecimiento de agua como se describió anteriormente, incluyendo ingenieros civiles, hidráulicos, hidrólogos, geólogos, planificadores, economistas, etc. En evaluación ambiental de sitios contaminados, y remediación de suelos y aguas subterráneas, en donde además se interactúa con otras disciplinas como la ingeniería ambiental, química, biología, etc. El 95% de los humedales y los cauces superficiales en épocas de estiaje dependen del agua subterránea, en donde estos ecosistemas son fundamentales para la preservación del hábitat y de una gama muy amplia de subsistemas, teniendo un papel muy importante la ecohidrología, la biología de la zona hiporreica, la vegetación riberña, etc.; por otra parte, hoy en día se requiere preservar los caudales mínimos ecológicos que dependen en su mayor parte del agua subterránea. En prevención, análisis de riesgo y evaluación de zonas contaminadas con frecuencia hay que interactuar con toxicólogos, epidemiólogos, y aún con abogados ambientalistas. En la industria minera, tanto para el drenaje de las zonas a minar como el impacto producido por el mismo drenaje, las zonas de disposición de materiales, de residuos, es un campo muy amplio para todo tipo de profesionales del agua subterránea. En geotecnia de taludes y subsidencia de terrenos, el agua subterránea juega un papel muy importante, son cientos los pozos que han colapsado en nuestro país por problemas de subsidencia del terreno, y algunas zonas de inundación se han originado también por problemas de este tipo. En la industria petrolera, tanto para el agua que se requiere para la exploración, explotación y proceso, como en la disposición de residuos líquidos y sólidos que pueden afectar el suelo y el agua subterránea, y hoy en día, en la recuperación secundaria de hidrocarburos, y la proliferación del fracturamiento hidráulico (fracking) para el aprovechamiento de gas y otros productos, se requiere evaluar muy bien las condiciones hidrogeológicas para prevenir la contaminación del agua subterránea.

De manera que la hidrogeología ó el estudio del agua subterránea, se convertido en un vínculo central entre una gama amplia de disciplinas asociadas al agua subterránea como los recursos hídricos, la ingeniería ambiental, la gestión y uso del suelo, la exploración y explotación de



minerales y petróleo, la geotecnia, geotermia, arquitectura del paisaje, ecohidrología, ecología subsuperficial, ciencias biológicas, etc. No se espera que las otras disciplinas conozcan lo que la hidrogeología les puede ofrecer; es el profesional del agua subterránea quién debe entender y aprender las necesidades de las otras disciplinas.

FLUJO Y CONTAMINACIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

OBJETIVOS.- Este curso está dirigido al estudiante de los últimos semestres de Ingeniería Civil y Ambiental, y a estudiantes de posgrado en Recursos Hidráulicos, Suelos y Geotecnia, y otras disciplinas conexas como la Ingeniería Química, Ciencias Biológicas, Geociencias. Tiene como objetivo dar al estudiante los principios básicos de la hidrogeología, los conceptos y mecanismos que rigen el movimiento y almacenamiento de agua y constituyentes químicos en medios porosos. Se dan ejemplos reales y aplicaciones prácticas a que un profesional se puede ver enfrentado, dando soluciones y lineamientos a problemas de flujo y contaminación de aguas subterráneas, no solamente teniendo en cuenta los cálculos analíticos y numéricos, sino incluyendo la interrelación de la Hidrogeología con el resto del medio ambiente.

1. Introducción. Importancia del Agua Subterránea en Colombia y en el Mundo. (semana 1)
2. Conceptos generales. Elementos de Geología. Clases de Acuíferos. Ley de Darcy. (semana 1)
3. Flujo y transporte advectivo estacionario en una dimensión (Semana 2)
 - Flujo en Acuíferos confinados
 - Flujo en acuíferos libres
 - Flujo en acuíferos semiconfinados
 - Flujo en acuíferos heterogéneos
 - Simulación numérica por diferencias finitas
4. Flujo y transporte advectivo estacionario en dos dimensiones (Semana 3)
 - Redes de flujo
 - Simulación numérica
 - Aplicaciones en transporte y contaminación
5. Flujo transitorio unidimensional y bidimensional (semana 4)
 - Soluciones analíticas unidimensionales
 - Soluciones numéricas en una dimensión
6. Flujo estacionario radial (semana 5)
 - Acuíferos confinados
 - Acuíferos libres
 - Acuíferos semiconfinados
 - Pérdidas de cabeza hidráulica en pozos de bombeo
 - Principio de superposición. Aplicación a flujo y contaminación
7. Flujo transitorio radial y pruebas de bombeo (semana 6)
 - Acuíferos confinados
 - Acuíferos semiconfinados
 - Pruebas escalonadas
 - Localización hidráulica de límites hidrogeológicos
8. Diseño de pozos de bombeo y monitoreo (Semana 6-7)
 - Diseño hidráulico y mecánico de Pozos de Bombeo
 - Diseño de piezómetros y pozos de monitoreo



9. Análisis de Sistemas de Flujo (Regional, Intermedio y Local (semana 7))
 - Simulación de la función de flujo (Problema dual)
 - Aplicaciones en protección ambiental, Eco-hidrología, vulnerabilidad y riesgo
10. Transporte de constituyentes químicos en medios porosos.(Semana 8)
 - Transporte advectivo y dispersivo
 - Soluciones analíticas en una dimensión
 - Soluciones numéricas en una dimensión
 - Soluciones analíticas y numéricas en dos dimensiones
11. El agua subterránea y la geotecnia (Semana 9)
 - Subsistencia de terrenos
 - Estabilidad de Taludes
12. Principios de hidrogeoquímica. (Semana 10)
13. Principios de flujo multifase (semana 10-11)
 - Flujo en acuíferos costeros
 - Flujo con densidad variable
14. Remediación, vulnerabilidad, Riesgo e Hidrogeología forense (semana 11-12)
15. Principios de flujo y transporte en la zona no saturada (Semana 13)
 - Modelos analíticos
 - Modelos numéricos
16. Introducción a los elementos finitos en hidráulica subterránea (opcional)
17. Visita de campo (opcional)
18. Práctica de laboratorio (Visita y práctica opcional)

EVALUACIONES

Trabajos y quizzes: 25%
Exámenes parciales: 50%
Examen final: 25%

REVISTAS PERIÓDICAS

GROUND WATER JOURNAL	WATER WELL JOURNAL
GROUND WATER MONITORING REVIEW AND REMEDIATION	WATER RESOURCES RESEARCH
REVISTA LATINOAMERICANA DE HIDROGEOLOGÍA	ADVANCES OF WATER RESOURCES
ENVIRONMENTAL GEOLOGY	JOURNAL OF HYDROLOGY
CHEMICAL GEOLOGY	VADOSE ZONE JOURNAL
TRANSPORT IN POROUS MEDIA	STOCHASTIC HYDROLOGY AND HYDRAULICS
CONTAMINANT HYDROLOGY	HYDROGEOLOGIE
JOURNAL OF HYDROGEOLOGY	

TEXTOS

APPELO, C.A.J. y D.POSTMA, 1993. *Geochemistry, Groundwater and Pollution*. A.A. Balkema, Rotterdam, The Netherlands.
ABRAMOWITZ, M. y STEGUN I.A., 1965. *Handbook of Mathematical Functions*, Dover, New York.
ALVAREZ PEDRO E ILLMAN WALTER. *Bioremediation and Natural Attenuation*. Process fundamentals and Mathematical Models, New Jersey, Willey – Interscience, 2006.
ALLEN, M., G. PINDER e I. HERRERA, 1988. *Numerical Modeling in Science and Engineering*, John Wiley & Sons.
ANDERSON, M. y W. WOESNER, 1992. *Ground Water Modeling: Flow and advective transport*.
ARAVIN, V. y NUMEROV, S.N., 1965. *Theory of Fluid Flow in Undeformable Porous Media*, Daniel Davey, New York.
BACHMAT Y, BREDEHOEFT J, ANDREWS B, et al. *Groundwater management: The use of numerical Models*, 1980.
BEAR, J. "Physical Principles of Water Percolation and Seepage". UNESCO. Paris. 1.968
BEAR, J., 1.972. *Dynamics of fluids in Porous Media*, Elsevier, New York.
BEAR, J. 1979. *Hydraulics of Groundwater*, McGraw-Hill, New York



- BEAR, J. Y. Y. BACHMAT, 1988 *Introduction to Transport Phenomena in Porous Media*, D. Reidel, Dordrecht.
- BEAR, J. Y. A. VERRUIJT, 1987. *Modeling Groundwater Flow and Pollution*. D. Reidel, Dordrecht.
- BENNET, G. "Introduction to Groundwater Hydraulics" U.S. Geo. Surv. book 7. 1.978
- BOUWER, H. "Groundwater Hydrology". McGraw Hill. New York. 1.978
- CUSTODIO E. Y R. LLAMAS. *Hidrología Subterránea*. Ed. Omega. 1978
- DRISCOLL, 1987. *Ground Water and Wells*. Johnson.
- DAGAN, G. 1990. *Ground Water Flow and Transport*.
- DE WIEST R. "Geohydrology". Wiley. New York. 1.965
- DAVIS, S.N. Y R. DE WIEST. 1966 *Hydrogeology*. Wiley, New York.
- DE MARSILLY: *Quantitative Hydrogeology*
- DOMENICO, P.A. y F.W. SCHWARTZ, 1997. "Physical and Chemical Hydrogeology". Jhon, Wiley & Sons, New York
- ESCUELA DE INGENIEROS MILITARES. "Aqua Subterránea y Perforación de Pozos". Escuela de Ingenieros Militares. Bogotá. 1.985
- FREEZE, R. y CHERRY, J. "Groundwater". Prentice-Hall. Englenwood Cliffs. 1.979.
- FETTER, C.W. 2001. Applied Hydrogeology. Prentice-Hall
- FETTER, C.W. 1999. Contaminant Hydrogeology. Prentice Hall
- HARR, M. "Groundwater and Seepage". McGraw Hill. New York. 1.962
- HUISMANN, L. "Groundwater Recovery". McMillan. London. 1.972
- HUYAKORN, P.S. y G.F. PINDER. 1983. *Computational Methods in Subsurface Flow*. Academic Press, New York.
- JAVANDEL, I., C. DOUGHTY y C.F. TSANG. 1984. *Groundwater Transport*. Am. Geophys. Union, Washington.
- KRUSEMAN, G. y N. DE RIDDER. 1970. *Evaluación por análisis de pruebas de bombeo*. ILRI, Wageningen
- LIGGET, J.A. Y P. LIU., 1983. *The Boundary Integral Equation for Porous Media Flow*. Allen & Unwin, London.
- PINDER, G. y W. GRAY. *Finite Elements in Surface and Subsurface Hydrology*. Academic Press, New York.
- QUINTERO, J. "Hidráulica de Pozos". Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. (sin fecha)
- POLUBARINOVA-KOCHINA, P.YA., 1952. *Theory of Groundwater Movement* (en Ruso originalmente), Gostekhizdat, Moscú. Trad. Inglés R. de Wiest, Princeton, 1962.
- REMSON, I. G.M. HORNBERGER, Y F.J. MOLZ. 1971. *Numerical Method in Subsurface Hydrology*. Wiley Int. New York.
- SCHWARTZ, F.W. y H. ZHANG, 2003. *Fundamentals of Ground water*. John Wiley and Sons.
- STRACK, O.D.L., 1987. *Groundwater Mechanics*. Prentice Hall, Eng. Cliffs, N.J.
- TODD, D. "Groundwater Hydrology". Wiley. New York. 1.980
- VERRUIJT, A., 1982. *Theory of Groundwater Flow*. Mcmillan, London.
- WALTON, W. 1970. *Groundwater Resource Evaluation*.
- WANG, H.F. y MARY P. ANDERSON, 1982. *Introduction to Groundwater Modeling*. W. H. Freeman, San Francisco.
- WILLIS, R. y W.W.-G. YEH, 1987. *Groundwater Systems Planning & Management*. Prentice-Hall, Eng. Cliffs, N.J.
- Zijl, W. and M. Nawalany. 1993. *Natural Groundwater Flow*. CRC Press.

Profesor: CARLOS E. MOLANO C.
e-mail: cmolano@uniandes.edu.co. tel. of. 271 90 33

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental

ICYA 4717 Hidráulica de Ríos
Primer Semestre de 2013

Mario Díaz-Granados Ortiz

Horario clases: Martes y Jueves de 2:00 a 3:20 p.m. (W204)
Monitor: por definir

Calificación del curso: Dos parciales 35%, tareas, trabajos y quices 45%, examen final 20%.

Programa

1. Introducción. Objetivos de la hidráulica fluvial. Características de los canales aluviales.
2. Erosión y producción de sedimentos en cuencas.
3. Hidráulica. Hidrometría. Características y tipos de sedimentos. Aspectos hidráulicos del flujo en canales con contornos móviles. Formas de lecho. Ecuaciones de fricción. Secciones compuestas.
4. Crecientes. Modelación matemática de flujo no permanente en cauces. Inundaciones.
5. Turbulencia. Capa límite. Cantidad de movimiento. Longitud de mezcla. Distribución de velocidad.
6. Procesos difusivos en flujo turbulento. Teoría del transporte en suspensión de sólidos en flujo uniforme. Medición.
7. Transporte de material de fondo en un cauce: Arrastre y suspensión. Medición. El método de Einstein.
8. Ecuaciones de transporte.
9. Hidráulica y transporte de sedimentos en ríos de montaña.
10. Erosión en bancas.
11. Geomorfología fluvial. Cauces en equilibrio.
12. Respuesta de cauces a estructuras hidráulicas. Agradación, degradación y socavación local.
13. Obras fluviales. Objetivos, principios, análisis.
14. Depositación de sedimentos en embalses.

Algunas Referencias:

- Aguirre, J. Hidráulica de Sedimentos, Universidad de los Andes, Mérida, 1979.
- Bogardi, J., Sediment Transport in Alluvial Streams, WRP, 1974
- Chien, N. C. Wan y J. McNown, Mechanics of Sediment Transport, ASCE, 1998.
- García, M. (editor), Sedimentation Engineering, Processes, Measurements, Modeling and Practice, ASCE Manuals and Reports on Engineering Practice No. 110, 2008.
- Garde, R., K. Rahga Raju, Mechanics of Sediment Transportation and Alluvial Stream Problems, Halsted Pr, 1986.

- Graf, W. y M. Altinakar, Fluvial Hydraulics: Flows and Transport Processes in Channel of Simple Geometry, John Wiley and sons, 1998.
- Hadley, R., R. Lal, C. Onstad, D. Walling y A. Yair, Recent Developments in Erosion and Sediment Yield Studies, Technical Document in Hydrology, UNESCO, 1985.
- Hails, J. (editor), Applied Geomorphology, Elsevier Publishing Co., 1977.
- Hey, R., J. Bathurst y C. Thorpe (editors), Gravel-Bed Rivers, Fluvial Processes, Engineering and Management, John Wiley & sons, 1982.
- Leopold, L., M. Wolman y J. Miller, Fluvial Processes in Geomorphology, W. H. Freeman, 1964.
- Linsley, R., J. Franzini, D. Freyberg y G. Tchobanoglous, Water Resources Engineering, McGraw-Hill, 1992.
- Maidment, D. (editor), Handbook of Hydrology, McGraw-Hill, 1993.
- Martín, J. P., Ingeniería Fluvial, Universidad Politécnica de Cataluña, 1997.
- Martín, J. P., Ingeniería de Ríos, Ediciones UPC, 2006.
- Martínez, E., Hidráulica Fluvial, Biblioteca Técnica Universitaria, 2001.
- Morris, G. Y J. Fan, Reservoir Sedimentation Handbook, McGraw-Hill, 1998.
- Ordóñez, J. I., Hidráulica del Transporte de Sedimentos, Universidad de los Andes, 1990.
- Partheniades, E., Cohesive Sediments in Open Channels, Properties, Transport and Applications, Butterworth-Heinemann, 2009.
- Petersen, M., River Engineering, Prentice-Hall, 1986.
- Pye, K. (editor), Sediment Transport & Depositional Processes, 1994.
- Raynor, S., D. Pechinor y Z. Kopaliany, River Response to Hydraulic Structures, Technical Document in Hydrology, UNESCO, 1986.
- Rodríguez, H., Hidráulica Fluvial, Fundamentos y Aplicaciones. Socavación, Editorial ECI, 2010.
- Shen, H. (editor), River Mechanics, Fort Collins, Colorado, 1971.
- Shen, H. (editor), Sedimentation (Einstein), Fort Collins, Colorado, 1972.
- Shen, H. (editor), Environmental Impacts on Rivers, Fort Collins, Colorado, 1973.
- Simons, D. y F. Senturk, Sediment Transport Technology, Water and Sediment Dynamics, WRP, 1992.
- Vanoni, V. (editor), Sedimentation Engineering, ASCE, 1975.
- Winkley, B., Obras de Control Fluvial, Universidad de los Andes, 1987.
- Yalin, M., River Mechanics, Pergamon Press, 1992.
- Yang, C. y C. Yang, Sediment Transport: Theory and Practice, McGraw-Hill, 1996.

Journals:

- Water Resources Research, AGU
- Journals de la ASCE

Material del curso:

En Sicua se pondrán las presentaciones en Power Point de las clases. Además de las presentaciones se pondrá en Sicua material complementario.

Universidad de los Andes
Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental
Primer Semestre 2015
Análisis de sistemas de transporte ICYA 4801
Germán C. Lleras
gelleras@uniandes.edu.co

Objetivo: El desarrollo del curso se fundamenta en el análisis integrado de tres casos específicos relacionados con sistemas de transporte. En cada uno de ellos se reconoce la multiplicidad de actores y la necesidad de utilizar diferentes técnicas y metodologías de estudio para entender y proponer acciones concretas.

Comunicaciones: Todas las comunicaciones relevantes al curso se anunciarán en clase y distribuirán a través de Internet (SICUA y correo electrónico), se espera que los alumnos utilicen estos recursos permanentemente.

Evaluación:

Proyecto 1: Carreteras 25%
 Proyecto 2: Aeropuertos 25%
 Proyecto 3: Puerto 25%
 Examen: 25%

Los proyectos se deben desarrollar en grupos de máximo 3 integrantes.

CLASE	TEMA
Enero 22	Los sistemas de transporte
Enero 27	El concepto de nivel de servicio
Enero 29	Consumo de servicios de transporte
Febrero 3	Producción de infraestructura y servicios de transporte
Febrero 5	(Proyecto 1) Introducción a carreteras
Febrero 10	Infraestructura y servicios, componentes principales
Febrero 12	Consumo de servicio de transporte por carretera
Febrero 17	Capacidad y nivel de servicio en carreteras
Febrero 19	Modelos de elección de rutas
Febrero 24	Ejercicios
Febrero 26	Conferencista / Visita
Marzo 3	Entrega del proyecto 1
Marzo 5	(Proyecto 2) Introducción a aeropuertos
Marzo 10	Infraestructura y servicios, componentes principales
Marzo 12	Consumo de servicio de transporte por aeropuertos
Marzo 17	Capacidad y nivel de servicio en aeropuertos
Marzo 19	Modelos de análisis de uso y cobro
Marzo 24	Ejercicios
Marzo 26	Conferencista / Visita
Marzo 31	Semana Santa
Abril 2	Semana Santa
Abril 7	Entrega del proyecto 2
Abril 9	(Proyecto 3) Introducción a puertos
Abril 14	Infraestructura y servicios, componentes principales
Abril 16	Consumo de servicio de transporte en puertos
Abril 21	Capacidad y nivel de servicio en puertos
Abril 23	Modelos de análisis de uso y cobro
Abril 28	Ejercicios
Abril 30	Conferencista / Visita
Mayo 5	Ejercicios
Mayo 7	Entrega del proyecto 3

Universidad de los Andes
Departamento de Ingeniería Civil
Transporte Público y Masivo
ICIV-4807
2014-I

Profesor: Juan Pablo Bocarejo S.
PhD Transporte Universidad Paris Este
Msc Transporte Universidad Paris XII – Ecole Nationale de Ponts et Chaussées

Email: jbocarej@uniandes.edu.co

Transporte Público y Masivo: Lunes y jueves 5:00 a 6:30 pm.
Atención estudiantes: Martes y Jueves de 5:00 pm a 6:00 pm ML-634

1. Contexto del curso

Las políticas de movilidad en las ciudades han cambiado radicalmente en las últimas décadas a nivel mundial. El rol del automóvil como elemento central ha sido fuertemente cuestionado. Otrora, el ingeniero de transporte en América Latina se concentraba en los aspectos de desarrollo vial y de la red semafórica, dejando la planeación del transporte público a un desarrollo empírico de los empresarios o a la selección de una tecnología específica que se encargaría *per se* de resolver la mala calidad del transporte colectivo.

Los planes de movilidad eran previamente planes viales; costosos sistemas de transporte masivo se definían sin un conocimiento preciso de las características de los viajes en la ciudad; ninguna ciudad colombiana antes de la mitad de la década de los años 90 contaba con una evaluación técnica completa que permitiera conocer con precisión las necesidades de transporte.

La última década ha visto cambios fundamentales en lo relacionado con la movilidad urbana, dando prioridad a un concepto de desarrollo sostenible.

El automóvil es visto como inconveniente y su uso debe ser en lo posible desestimulado; los modos de transporte más eficientes y menos contaminantes como el transporte no motorizado y el transporte colectivo deben ser prioritarios tanto en los recursos disponibles como en el espacio que se les asigna.

Los sistemas de buses parecen ser cada vez más competitivos en términos de capacidad y a un menor costo que los sistemas férreos.

En el caso de América Latina, la experiencia en diversas ciudades confirma que una tecnología implantada en un corredor, aislada del resto del sistema colectivo no es una solución adecuada. Los casos de los metros de Caracas, Santiago o Medellín con el metro y el caso de Bogotá con Transmilenio son claros ejemplos de ello.

Las nuevas tecnologías abren paso a nuevos esquemas de compartir el automóvil, un híbrido entre el transporte público y el privado.

Los retos ligados al desarrollo del transporte público siguen siendo importantes: Requerimos de sistemas que compitan en calidad y flexibilidad con el transporte privado, requerimos que el transporte público brinde accesibilidad y oportunidades a los más pobres, que sean sostenibles financieramente.

2. Objetivos del Curso

El estudio del transporte público incluye diferentes escalas, diferentes disciplinas, diferentes perspectivas.

- Desde una visión global de planeación de las redes, hasta el diseño detallado de la operación de rutas y frecuencias
- Desde el análisis estadístico de la demanda, los modelos de asignación de viajes, hasta el diseño tarifario
- Desde la visión de maximización del bienestar socioeconómico de los usuarios hasta la administración eficiente de la empresa de transporte colectivo
- Desde la intervención del estado y la regulación del sector hasta los proyectos de participación público-privada

El objetivo del curso es presentar la gran variedad de elementos que implica el desarrollo de mejores sistemas de transporte público y proponer herramientas que permitan un desarrollo técnico en diversos aspectos

Metas

- a. El estudiante estará en capacidad de definir políticas que contribuyan a mejorar el transporte público, incluyendo el impacto sobre la ciudad y los otros modos de transporte
- b. Diseñará la toma de información necesaria para el desarrollo de servicios de transporte público
- c. Podrá diseñar una red básica de transporte público a partir del conocimiento de las principales características de la demanda, utilizando los modos de transporte más adecuados
- d. Utilizará programas de modelación y asignación de la demanda en redes sencillas de transporte público
- e. Podrá diseñar servicios y rutas específicas para diferentes modos de transporte
- f. Conocerá las diferentes alternativas de organización de los actores en torno a la prestación del transporte público y sus implicaciones
- g. Podrá desarrollar esquemas tarifarios para el transporte público
- h. Conocerá las principales características de los sistemas inteligentes de transporte público

3. Metodología y organización

El curso se divide en 3 partes:

Parte 1: Conceptos básicos en torno al transporte público

- Políticas de transporte sostenible – el papel del transporte público
- Las relaciones ciudad-movilidad
- Transporte público y desarrollo económico y social
- Los diferentes modos de transporte

Parte 2: Diseño de redes de transporte, infraestructura, servicios y rutas

- El estudio de la demanda y los instrumentos de toma de información
- Componentes del sistema de transporte público
- Redes de transporte público
- Rutas de buses
- BRT
- Sistemas férreos
- La calidad del transporte público
- ITS en transporte público

Parte 3: Regulación y actores

- La regulación económica – las tarifas
- Competencia por el mercado
- Organización institucional
- Las empresas de transporte público
- Los usuarios

Los estudiantes deberán leer la bibliografía asignada a cada curso previamente y realizar las actividades programadas en clase. Se espera una participación activa en el curso, con la presentación de ejemplos de diversas ciudades.

4. Distribución de la nota

Tareas (3)	30%
Tarea 1 "Toma de información de transporte público"	
Tarea 2 "Modelación de una red de transporte público"	
Tarea 3 "Aspectos tarifarios"	
Mi ciudad (Investigación a lo largo del semestre)	15%
Avance 1..... 5%	
Proyecto 10%	
2 debates	10%
Parcial 1	15%
Quizes, papers, asistencia, participación	10%
Examen Final	20%

5. Principales referencias

- Molinero, Angel. 2003. Transporte Público: Planeación, diseño, operación y administración. Quinta del Agua Ediciones. México.
- Ortúzar, Juan de Dios, 1998. Modelos de demanda de transporte. Ediciones Universidad Católica de Chile
- Iles, Richard. 2005. Public Transport in Developing Countries. Elsevier.
- Lam, William y Michael Bell (Eds.). 2003. Advanced Modelling for Transit Operations and Service Planning. Pergamon.
- Vuchic, Vukan, 2007. Urban Transit, Operations, planning and economics, John Wiley and sons, Inc.
- Kittelsohn & Associates et al. 2003. Transit Capacity and Quality of Service. TCRP Report 100. Transportation Research Board.

6. Programa del Curso

Clase Fecha	Tema	Bibliografía
Clase 1 Lu 19 Enero	<p>Presentación del curso</p> <p>Desafíos del transporte público</p> <p>PARTE 1: CONCEPTOS BASICOS</p> <p>Transporte sostenible y políticas en torno a la movilidad</p>	<p>Bocarejo JP, La movilidad bogotana en el largo plazo y las políticas que garanticen su sostenibilidad</p> <p>Newman P., Kenworthy J. <u>Sustainability and Cities. Overcoming Automobile Dependence</u> Cap 2.</p> <p>Banco Mundial. <u>Ciudades en Movimiento</u>. Cap.2 (s)</p>
Clase 2 Mie 21 Enero	<p>Selección de “mi ciudad” y enunciado de Parte 1</p> <p>Transporte público, ordenamiento territorial, desarrollo económico y equidad</p> <ul style="list-style-type: none"> - Planeación urbana y transporte - Ordenamiento territorial, usos del suelo y transporte público - TOD y captura de valor 	<p>Bocarejo, Oviedo Transport accessibility and social inequities: a tool for identification of mobility needs and evaluation of transport investments (s)</p>
Clase 3 Lu 26 Enero	<p>Tecnologías de transporte</p> <ul style="list-style-type: none"> - Características de los diferentes modos - Ejemplos a nivel mundial - El caso colombiano 	<p>Vuchic, Vukan, Urban Transit, Capítulo 12, “Planning and selection of medium and high performance transit modes modes”</p>
Clase 4 Mie 28 Enero	<p>El Plan de transporte – El modelo de 4 etapas</p> <p>Asignación Papers 1: Diseño de redes y programación de servicios de transporte</p> <p>Asignación Papers 2 “BRT”</p> <p>Enunciado Debate 1</p> <p>PARTE 2: Diseño de redes de transporte público</p> <p>Toma de información de campo Estudio de la demanda de transporte Preferencias de los usuarios</p> <p>Enunciado tarea 1</p>	<p>Halcrow Fox “Mass Rapid Transit in developing countries” (s)</p> <p>Ortúzar, Juan de Dios, 1998. <u>Modelos de demanda de transporte</u>, cap 1,2 y 3</p> <p>Molinero y Sánchez. 2003, Cap. 5 “Estudios de transporte”</p> <p>Cap 6 “Planificación de los transportes urbanos”,</p>
Clase 5 Lu 2 Febrero		<p>Ortúzar, Juan de Dios, 1998. <u>Modelos de demanda de transporte</u>, cap 4</p> <p>Manual de planeación y dispositivos Cal y Mayor (s)</p> <p>Furth, P. G., J. Attanucci, I. Burns, and N. H. M. Wilson. 1985. "Transit Data Collection Design Manual." <i>U.S. DOT Report DOT-I-85-38</i>. Caps. 1 y</p>

Clase 6 Mie 4 Febrero	Modelación del transporte público <ul style="list-style-type: none"> - El valor del tiempo, el costo generalizado - Alternativas de mejoramiento - Criterios de selección de alternativas de transporte público - Indicadores 	2. Ortúzar, Juan de Dios, 1998. <u>Modelos de demanda de transporte</u> , cap 4
Clase 7 Lu 9 Febrero Bocarejo JP	Diseño de redes de transporte público Red de transporte público Red de buses en tráfico mixto <ul style="list-style-type: none"> - Capacidad y calidad del servicio - Dimensionamiento Vehículos - Rutas - Infraestructuras - ITS 	Vuchic, Vukan, Urban Transit, Capítulo 4, "Transit Lines and Network" Molinero y Sánchez. 2003, Cap. 5 "Redes y Rutas de Transporte Público." TRB. <u>TCRP Report 100. Transit Capacity and Quality of Service Manual</u>
	Entrega Parte 1 de "mi ciudad" Enunciado Parte 2 de "mi ciudad"	Guihaire, Jin Kao, Transit network design and scheduling: A global review
Clase 8 Mie 11 Febrero	Debate 1	
Clase 9 Lu 16 Febrero	Taller de modelación de red de transporte Enunciado Tarea 2	Manual de VISUM
Clase 10 Mie 18 Febrero	Taller de modelación de red de transporte Entrega Tarea 1	Manual de VISUM
Clase 11 Lun 23 Febrero	Programación de servicios <ul style="list-style-type: none"> - Programación de horarios - Asignación de recursos 	Illes. 2005. Cap. 8 "Routes and Scheduling." Pp. 167-177. Opcional: Ceder, A. "Designing Public Transport Networks and Routes." Chapter 3 in Advanced Modeling for Transit Operations and Service Planning. Edited by W. Lam y M. Bell. Pergamon Imprint, Elsevier Science Ltd. Pub., 2003, pp. 31-57.
	<u>Pecha Kucha 1</u> Presentación papers 1 Presentación papers 2 "BRT"	
Clase 12 Mie 25 Febrero	Diseño BRT <ul style="list-style-type: none"> a.) BRT's - Vehículos - Servicios - Infraestructuras - ITS 	Guía de planificación de sistemas BRT, ITDP 2010 (s) TCRP Report 90 – BRT "implementation Guidelines", 2003 Todo el reporte está disponible en SICUA. (s)
	Papers 3 "Tarifa" Papers 4 "Regulación del transporte público"	Wright, Lloyd. 2002b. "Bus Rapid Transit." <u>Sustainable Transport: A Sourcebook for Policy-Makers in Developing Cities</u> . Module 3b. GTZ. (s)
Clase 13	Estudios de caso de sistemas BRT	Darío Hidalgo

Lun 2 Marzo

Clase 14 **PARCIAL 1 – Conceptos y aspectos técnicos**
 Mie 4 Marzo

Clase 16 **Calidad del servicio y niveles de servicio**
 Mie.11 Marzo

- La noción de calidad del servicio para los diferentes actores
- Medición de la calidad del servicio

TCRP Report 100. Transit Capacity and Quality of Service Manual. "Parte 3, "Quality of Service." Caps. 1 y 2.

Clase 17
 Lu 16 Marzo

Enunciado Tarea 3**Sistemas férreos****Sistemas férreos**

- Vehículos
- Infraestructuras
- ITS
- Integración modal

Reporte de finanzas metro de Washington (s)

Metro de Bogotá

Clase 18
 Mie 18 Marzo

Conferencia Metro**Entrega Taller modelación**

Clase 18
 Mie 25 Marzo

Técnicas de integración del transporte público**Taller****SEMANA DE TRABAJO INDIVIDUAL (30 MARZO-3 ABRIL)**

Clase 19
 Lu 6 Abril

Conferencia ITS

- Sistemas de recaudo
- Sistemas de control de operación
- Programación

TCRP Report 90 – BRT "implementation Guidelines", 2003 – Cap 7 "ITS Applications"

Clase 20
 Mie 8 Abril

Parte 3 - Aspectos financieros, tarifa y sistemas de recaudo

- Tarifa eficiente
- Definición de esquemas tarifarios
- Estructuración financiera de proyectos

Illes. 2005. Cap. 13 "Operating Costs."

Molinero y Sánchez. 2003, Caps. 10 "SisteLu Tarifario." Pp. 557-590.

Illes. 2005. Cap. 14 "Public Transport Revenue and Funding"

Clase 21
 Lu 13 Abril

Pecha Kucha 2:**Presentación Papers "Tarifa/regulación"****Evaluación de proyectos de transporte público**

Molinero y Sánchez. 2003. Cap. 11, "Evaluación de Proyectos."

Echeverry et al. 2005. "Una evaluación económica del sistema Transmilenio." Revista de Ingeniería No. 21.

www.revistainq.uniandes.edu.co

Ardila, A. 2005. "Cinco cuestionamientos y una

recomendación a los autores del artículo "Una evaluación económica del sistema Transmilenio." Revista de Ingeniería No. 22.
www.revistaing.uniandes.edu.co

Clase 22
 Mie 15 Abril

Las empresas de transporte público
 - Evolución en Colombia
 - La experiencia latinoamericana

Illes. 2005. Cap. 6. "Ownership and Structure of the Public Transport Industry."

Organización en países desarrollados

Pecha Kucha 3:

Presentación Papers "Empresas"

VISITA EMPRESA DE TRANSPORTE

Clase 23
 Lu 20 Abril

Debate 2

Clase 24
 Mie 22 Abril

Entrega tarea 3

Clase 25
 Lu 27 Abril

Aspectos ambientales en el transporte público

- Transporte sostenible y transporte público

Impactos del transporte público y medidas de mitigación

Clase 26
 Mie 29 Abril

Modos de transporte colaborativos

Clase 27
 Lu 4 Mayo

Concurso capacidad transporte público

Clase 28
 Mie 6 Mayo

Presentación Mi ciudad

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL

ICYA 4812 – Geomática para planeación y desarrollo sostenible

HORARIO	:	Viernes 14:00 – 16:50 ML_108B
PROFESOR	:	Daniel Páez (dpacz@uniandes.edu.co) Teléfono: 339 4949 Ext. 3440 Oficina: ML 744 Correo Personal: danielpa@yahoo.com Celular: 314 4829263 Uso también WhatsApp (cel. 314 4829263) Skype: danielpaezbarajas
Horario de Atención	:	Antes de clase desde las 2pm o por favor solicitar cita
MONITOR	:	Maria Paula Rincón (mp.rincon10@uniandes.edu.co)

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

Introducción:

Con el desarrollo de nuevas tecnologías de información se ha facilitado el acceso a información geográfica tales como mapas, fotos aéreas y demografía. Este curso busca enseñar metodologías prácticas para la obtención, recolección y análisis de información con un componente geográfico o espacial y usarla para hacer planeación y desarrollo en diferentes contextos tales como arqueología, manejo de recursos naturales, planeación urbana, antropología y múltiples ramas de la ingeniería tales como construcción, ambiental e industrial. El curso ha sido cuidadosamente diseñado para generar un ambiente multidisciplinario que facilite el aprendizaje.

Una vez los conceptos básicos de geo-análisis han sido cubiertos, los estudiantes desarrollan actividades en su área individual de interés profesional utilizando tanto datos reales como herramientas computacionales de última generación que le ayudarán a aplicar de forma directa los conocimientos aprendidos en el curso en su vida profesional.

Objetivos

El objetivo principal del curso es desarrollar conocimientos prácticos en la obtención, recolección y análisis de información geográfica o espacial para ser utilizada en planeación y desarrollo en múltiples disciplinas.

Entre otros, el curso tiene los siguientes objetivos específicos:

- Ensayar las herramientas más avanzadas para geo-análisis, incluido sistemas de información geográfica (SIG) y equipos GPS
- Aprender el desarrollo de análisis multidisciplinarios usando geo-análisis
- Explorar experiencias nacionales e internacionales sobre el uso de geo-análisis para apoyar la toma de decisiones
- Desarrollar un conocimiento específico en el área profesional del estudiante sobre la información espacial disponible, herramientas de análisis y formas prácticas para ser aplicada en la vida profesional

PROGRAMA DEL CURSO

El curso cubrirá los siguientes temas técnicos:

- Introducción a los conceptos básicos en geo-análisis
- Recolección, obtención y transformación de información básica
- Análisis usando el modelo vectorial de datos
- Análisis usando el modelo raster de datos
- Estudio de caso individual basado en datos existentes
- Estudio multidisciplinario basado en recolección y análisis de datos propios

Adicionalmente, y como parte fundamental del curso, los siguientes temas de desarrollo profesional serán explorados:

- Trabajo en grupo
- Hablar en público y presentaciones eficientes
- Desarrollo eficiente de tareas/proyectos
- Búsqueda y desarrollo de bibliografía (endnote)

El curso está dividido en tres grandes secciones:

- Conceptos básicos
- Técnicas avanzadas
- Desarrollo de proyecto

A continuación se presenta un programa detallado de cada una de las semanas de clase. Es importante tener en cuenta que este programa es indicativo y puede cambiar.

	Semana	Fecha	Tema
Conceptos Básicos	1	19 al 23 de Enero	Introducción del curso Presentaciones individuales Conceptos básicos de los sistemas de información geográfica Tendencias y desarrollos Enunciado Proyecto
	2	26 al 30 de Enero	Modelos espaciales y de representación Datos, formatos y su almacenamiento DP: Trabajar en grupo
	3	2 al 6 de Febrero	Sistemas de coordenadas geográficas y proyecciones Herramientas básicas de análisis DP: Desarrollo eficiente de tareas/proyectos Entrega descripción proyecto (5%)
	4	9 al 13 de Febrero	Cartografía Recolección de datos; GPS y otros mecanismos DP: Búsqueda y desarrollo de bibliografía
	5	16 al 20 de Febrero	Presentación proyectos (5%)
	6	Parcial 1 -Viernes 27 de Febrero	
Técnicas Avanzadas	7	2 al 6 de Marzo	Herramientas Vector
	8	9 al 13 de Marzo	Herramientas geo-estadística
	9	16 al 20 de Marzo	Herramientas Raster 1
	10	23 al 27 de Marzo	Herramientas Raster 2
	SEMANA DE TRABAJO INDIVIDUAL		
	11	Parcial 2 - Viernes 10 de Abril	
	12	13 al 17 de Abril	Reporte avance proyecto (10%) Cartografía Avanzada, catastro
	13	20 al 24 de Abril	Redes, Rutas e Hidrografía
Desarrollo de proyectos	14	27 al 30 de Abril	Desarrollos de proyectos DP: Hablar en público y presentaciones eficientes
	15	4 al 8 de Mayo	Entrega proyecto - Poster y Paper 20%

SISTEMA DE EVALUACIÓN

La calificación final del curso se asignará de acuerdo a los siguientes porcentajes:

Proyecto		40%
Descripción del proyecto (doc. y pres.)	10%	
Reporte avance de proyecto	10%	
Poster y paper	20%	
Exámenes		40%
Parcial 1	20%	
Parcial 2	20%	
Ejercicios de Clase		20%

**ES INDISPENSABLE PARA APROBAR EL CURSO
QUE AL MENOS UNO DE LOS EXAMENES
PARCIALES TENGA UNA CALIFICACIÓN
SUPERIOR A 3.0**

EJERCICIOS DE CLASE

Durante la segunda parte del curso los estudiantes deben realizar ejercicios de un tema asignado para las respectivas clases. Este consiste en la creación de una situación problema la cual debe ser entregada a los otros estudiantes para que lo realicen en un tiempo máximo de 1 hora. Recuerde que los datos para trabajar deben ser reales y al final debe mostrar un video subido en Youtube donde se explique claramente los pasos para resolver el problema.

Si su problema es escogido como ejercicio para el examen parcial será acreedor de una nota de 5.0 en ese examen.

TABLA DE APROXIMACIÓN

Para la nota final del curso se aproximara de 0.01 hacia arriba hasta un máximo de 0.5 en la definitiva. Es decir si su definitiva es 3.51 la nota final será 4.0. La única excepción es cuando la definitiva este entre 2.51-2.99, la nota será 2.5.

ESCUELA DE VERANO 2014-18

NOMBRE DEL CURSO	PROFESOR	PAG
MOUNTAIN RIVERS- CURSO INT. VERANO AMBIENTAL	ELLEN WOHL	1
PRODUCED WATER MANAGEMENT AND TREATMENT- CURSO INT. VERANO AMBIENTAL	KELVIN GREGORY	3
INTRODUCCIÓN A LA GESTIÓN DE PROGRAMAS DE CONSTRUCCIÓN- CURSO INT. VERANO CONSTRUCC.1	DANIEL CASTRO	5
ADMINISTRACIÓN DE LA CADENA DE ABASTECIMIENTO EN CONSTRUCCIÓN- CURSO INT. VERANO CONSTRUCC.2	VICENTE GONZÁLEZ	7
DISEÑO SISMICO Y COMPORTAMIENTO DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO PREFABRICADO- CURSO INT. VERANO ESTRUCTURAS	JOSÉ RESTREPO	13
PHYSICS AND MECHANICS OF GRANULAR MEDIA- CURSO INT. VERANO GEOTECNIA	ÉMILIE AZÉMA	15
MODELOS AVANZADOS DE CIUDADES Y TERRITORIOS: DE LO LOCAL A LA SOSTENIBILIDAD- CURSO INT. VERANO TRANSPORTES	FRANCISCO ESCOBAR	17

CURSOS VACACIONALES 2014-19

NOMBRE DEL CURSO	PROFESOR	PAG
ESTATICA	EDGAR VIRGÜEZ	25
GEOMÁTICA	CESAR ARANGO	29
MODELACION Y ANALISIS NUMERICO	FERNANDO RAMIREZ	33
SISTEMAS DE TRANSPORTE	MARIA CAROLINA LECOMPTE	35

MOUNTAIN RIVERS

SUMMER SCHOOL 2015 – UNIVERSIDAD DE LOS ANDES – BOGOTÁ

CIVIL AND ENVIRONMENTAL ENGINEERING DEPARTMENT

COURSE SYLLABUS

Day	Date	Time	Topic	Prof. / Lecturer
1	09/July	8:00 – 9:00	Introduction to the course. Course aims, learning outcomes, syllabus, teaching methods, assessments, reading list, field visit details	Luis Camacho
		9:00 – 10:30	Introduction and motivation to the study of Mountain Rivers. Understanding mountain drainage basins, river geomorphology, mountain river processes and biota and human impacts on mountain river systems of Colombia	Luis Camacho
		10:45 – 12:15	Drainage networks and linkages with hydrological response, catchment scale controls on river geomorphology, basin morphometry, controls on slope morphology. Colombian examples. Computer Lab: Drainage network processing, segmentation and classification. Part 1	Mario Jiménez
2	10/July	8:00 – 9:30	Introduction to sediment processes. Sediment characterizations, bedload yield and sediment budgets – at the catchment scale.	Mario Díaz-Granados
		9:45 – 11:15	Hydraulics of mountain rivers. Resistance coefficients, hydraulics of quasi-critical flow, alluvial cones of Colombia	Jaime Ordoñez
		11:30 – 13:00	Introduction to sediment transport, processes, mechanics, equations	Jaime Ordoñez
3	13/July	8:00 – 9:30	Climate and hydrology of Colombian mountain drainage basins	Mario Díaz-Granados
		9:45 – 11:15	Hydraulic geometry, bankfull stage, stream power	Mario Jiménez
		11:30 – 13:00	Introduction to channel morphology: stream corridor structure, general classification systems - Computer Lab: Drainage network processing, segmentation and classification. Part 2	Mario Jiménez
4	14/July	8:00 – 9:30	Solute transport processes, tracer experiments and data processing. Computer Lab. – Calibration of solute transport models	Luis Camacho
		9:45 – 11:15	The hyporheic zone, mountain river chemistry and water quality, methods in stream water quality.	Luis Camacho

Day	Date	Time	Topic	Prof. / Lecturer
			Computer Lab. – Calibration of water quality models of mountain rivers	Luis Camacho
		11:30 – 13:00	Distributed solute transport and water quality at the basin scale. Hydraulic geometry for solute transport parameters, simulation approaches. Computer Lab. - Solute transport at the basin scale	Mario Jiménez
5	15/July	8:00 – 9:30	Introduction to river ecology and mountain river ecosystems of Colombia	
		9:45 – 11:15	Introduction to Aquatic and riparian communities, biological stream classifications	
		11:30 – 13:00	Environmental and instream flow estimation methodology for Colombia	Luis Camacho
6	16/July	8:00 – 9:30	Characteristics of Mountain Rivers, Integrated approach for the study of mountain rivers	Ellen Wohl
		9:45 – 11:15	Mountain drainage basins. Mountain rivers and tectonics. Hillslopes	Ellen Wohl
		11:30 – 12:30	Mountain drainage basins. Channel initiation and network development. Longitudinal profiles and Bedrock Channel incision. Knickpoints and Gorges, terraces and alluvial fans.	Ellen Wohl
		14:00 – 15:30	Channel processes, integrated overview.	Ellen Wohl
		15:45 – 17:15	Channel processes, river chemistry, hydraulics, sediment processes	Ellen Wohl
		17:15 – 18:30	Bank stability, instream wood, channel stability and downstream trends	Ellen Wohl
7	17/July	8:00 – 9:30	Channel Morphology. Spatial and temporal variability, channel classification systems	Ellen Wohl
		9:45 – 11:15	Channel morphologic types. Step-pool, plane-bed and pool-riffle channels	Ellen Wohl
		11:30 – 12:30	Incised alluvial channels, braided channels, anabranching channels. Spatial distribution of morphologic types and network heterogeneity	Ellen Wohl
		14:00 – 15:30	Mountain river biota, river ecology, aquatic and riparian communities. Interactions between riparian vegetation and channel processes	Ellen Wohl
		15:45 – 17:15	Case studies of human impacts to mountain river ecosystems. River Management – restoration and rehabilitation	Ellen Wohl
		17:15 – 18:30	Mountain river hazards. Summary – reading list for field trip	Ellen Wohl
8	18/July	8:00 – 12:30	Field trip to Fucha River – “Delirio” station. Field data, experiments, methods in stream ecology	Ellen Wohl, Luis Camacho, Mario Jiménez

COURSE SYLLABUS

PRODUCED WATER MANAGEMENT & TREATMENT (ICYA4122)

Course

Produced Water Management & Treatment
Course Number; ICYA 4122
Room: ML 512
Dates: M-F 2:00 – 6:30pm

Instructor

Kelvin Gregory, PhD
Associate Professor, Civil & Environmental Engineering
Carnegie Mellon University
Office at UNIANDES:
Email: kelvin@cmu.edu

Course description

The course serves as an introduction to the critical issues that surround the management of produced water from oil and gas development. This course discusses methods, equipment and tools used for testing, diagnosing, and minimizing water production from conventional and unconventional, onshore, oil and gas wells. It will cover basic petroleum geology and petroleum recovery as they relates to produced water and its management. Reservoir engineering and surface facility aspects of water handling, treatment, re-injection and injection well fracturing are discussed. Water quality will be discussed and the measurement of critical parameters. Microbiology as a driver for geochemical dynamics in produced water will be discussed. The course will also review microbial control options for engineering water quality parameters. Additionally, physical and chemical water treatment operations will be discussed as well as the desirable endpoints for treatment. Common and emerging water management alternatives will be reviewed in the context of conventional and unconventional oil and gas development. Emergent technologies that enable re-use of produced water will be discussed.

Course Objectives

By the end of the course, students will be able to:

- Describe the different sources of produced water in the oil and gas industry
- Describe common water quality parameters for produced water
- Describe the biogeochemical changes that occur in produced water and what the chemical and biological drivers are for those processes
- Describe management options for produced water
- Discuss treatment and disposal options for produced water
- Understand the jargon of the oil and gas industry as it relates to produced water.

Expectations and Grading

The course will have a total point value of 100. 70 points will be from daily quizzes. 25 points will be from the small group project. 5 points will come from in class participation.

Grading Scheme	
	Points
Daily Quizzes	70
Project	25
Participation	5

Total	100
--------------	-----

Quizzes

Quizzes will cover the previous days lecture material and will be taken at the beginning of class each day. There will be 8 quizzes with a value of 10 points each. Students lowest quiz grade will be dropped from consideration. Students will have 20 minutes to complete each quiz. The quiz questions will be multiple choice and/or short-answer.

Participation

This course will have a diverse population of students with a variety of professional backgrounds and expertise. We will take advantage of this in discussions. This course is expected to proceed in an interactive way. Students are expected participate in discussions. Participation will be 5 points of your grade. Participation will include offering ideas, participating in discussions and asking questions.

Small Group Project

The project will be a more in-depth study and presentation of their research findings on a topic related to produced water management. The projects will be evaluated based on the content and quality of a PowerPoint presentation to the class. The presentations are expected to be about 15 minutes long. The project will be performed in teams of 2 (or 3). If there are students who need to or prefer a project of their own (a solo team) please discuss it with the instructor first. The slides will be in English, but the presentations may be in English or Spanish.

Important Dates for Group Projects

Group Names and Topics Thursday, June 26
 Abstract Tuesday, June 30
 Presentation to Class Friday, July 3

Tentative Course Schedule

The course schedule is presented below. The subjects and dates are subject to change depending on the pace and interests of the students.

Day	Date	Time	Subject	Topics
Mon	June 22	2:00-4:00	SYLLABUS, EXPECTATIONS, INDUSTRY OVERVIEW	Syllabus, expectations, grading, overview of class, discuss invitees. Introduction to oil and gas extraction. Formations, mechanisms of extraction (conventional & unconventional).
		4:30-6:30	INDUSTRY OVERVIEW	Unconventional oil and gas extraction. Hydraulic fracturing.
Tue	June 23	2:00-4:00	PRODUCED WATER QUALITY	Water quality and quantity, storage, and measurements. Dependence on formation stimulation..
		4:30-6:30	MICROBIOLOGY BIOGEOCHEMISTRY REVIEW	Review of environmental microbiology, electron donor and acceptors, thermodynamics.
Wed	June 24	2:00-4:00	MICROBIOLOGY BIOGEOCHEMISTRY REVIEW	Microbial ecology. Bacteria as drivers for chemical transformations.
		4:30-6:30	MICROBIAL IMPACTS & CONTROL	Microbial communities in produced water. Produced water microbiology biogeochemistry (biofilm formation, biocorrosion, sulfur cycle, iron cycle, radionuclides and other metals, fermentation, acetogenesis, methanogenesis) Microbial Control (Biocides)
Thurs	June 25	2:00-4:00	ENVIRONMENTAL IMPACTS	4 Case studies on environmental contamination related to the management of oil and gas produced water and other wastes. Canadian tar sands and hydraulic fracturing.

Introducción a la Gestión de Programas de Construcción (*Program Management*)

Dictado por el Dr. Daniel Castro, Profesor Invitado Uniandes, del 13 al 17 de Julio, 2015

School of Building Construction

Georgia Institute of Technology

280 Ferst Drive, Atlanta, Georgia 30332

Tel: (404) 385 6964 • Fax: (404) 894 1641

Email: df.castr92@uniandes.edu.co • URL: <http://www.bc.gatech.edu/people/daniel-castro>

1. DESCRIPCION: La gestión, diseño y construcción del entorno construido (edificios e infraestructura) se han convertido en una tarea cada vez más compleja por los esfuerzos que requiere una gestión centrada y sofisticada. En los Estados Unidos, un servicio profesional relativamente nuevo llamado gerencia de programas o gestión del programa de construcción se ha desarrollado en respuesta a este aumento en la complejidad. Este curso tiene dos objetivos: el primero es el estudio de la industria del diseño y construcción, así como sus participantes, métodos y enfoques, desde el punto de vista del propietario o gestor; y el segundo consiste en establecer un paralelo con el contexto colombiano.

2. TEMARIO BASICO

- Industria del diseño y la construcción
- Repetición y refinamiento / programa y definición del proyecto
- Sistemas de gestión
- Roles del arquitecto, ingenieros consultores, gerentes de programa proyecto
- Software para integración y colaboración
- Financiamiento público y privado
- *Proyecto final* (en equipo) y conclusiones

3. METODOLOGIA

Este curso se dictará con base en conferencias magistrales combinadas con talleres en donde los estudiantes podrán participar activamente y aplicar los conceptos aprendidos. El horario con el cual se dictará el curso es el siguiente:

Fecha	Instructor	Horario	Tema
Lunes 13 de Julio	Daniel Castro	7:00 am-11:50am 2:00pm- 4:50pm	Introducción, definiciones, entorno de la industria y tendencias en Colombia y Estados Unidos
Martes 14 de Julio	Daniel Castro	7:00 am-11:50am 2:00pm- 4:50pm	Definición de programa y proyecto, repetición y refinamiento
Miércoles 15 de Julio	Daniel Castro	7:00 am-11:50am 2:00pm- 4:50pm	Programación y selección del equipo de trabajo, proceso de diseño y sistemas de gestión y control
Jueves 16 de Julio	Daniel Castro	7:00 am-11:50am 2:00pm- 4:50pm	Aspectos legales, contractuales e incentivos, uso de software para integración y colaboración
Viernes 17 de Julio	Daniel Castro	7:00 am-11:50am 2:00pm- 4:50pm	Financiación pública y privada, casos de estudio y proyecto final

El curso se cubrirá en cinco sesiones de siete horas cada una, para un total de 35 horas. Adicionalmente, las presentaciones de proyectos finales de los estudiantes se harán por teleconferencia en una fecha por definir, dentro de un período de 5 horas.

SYLLABUS: ADMINISTRACION DE LA CADENA DE ABASTECIMIENTO EN CONSTRUCCION

PROFESOR: Dr Vicente González, The University of Auckland
(v.gonzalez@auckland.ac.nz)

HORARIO: Viernes 3, Sábado 4, Lunes 6, Martes 7 y Miércoles 8 de Julio, 2015
Desde 8.30 am a 5.20 pm cada sesión diaria

FILOSOFIA:

Los proyectos de construcción, entendidos como una clase especial de producción, requieren de una atención especial en su diseño, planificación y control, lo que a su vez depende de las prácticas de gestión de los proyectos in-situ y su relación con los distintos actores involucrados tales como proveedores de materiales, subcontratistas, firmas de arquitectura e ingeniería, entre otros. En este sentido, la administración de la cadena de abastecimiento en construcción surge como una función de gestión clave para mejorar la forma en que se gestiona actualmente esta relación. De este modo, este curso analizará inicialmente el desarrollo de la administración de la logística y de la cadena de abastecimiento. Luego, se analizará su aplicación en construcción de acuerdo a diferentes filosofías de gestión y enfoques de modelación de la producción. Por último, se analizará el papel de las tecnologías de información y la sostenibilidad en la administración de la cadena de abastecimiento en construcción. Como resultado, al final de este curso, los estudiantes serán capaces de comprender los principales problemas logísticos y de la cadena de abastecimiento en la construcción y el uso de diferentes métodos para su gestión eficiente en los proyectos.

EVALUACION

100%: Examen Final (Alternativas con selección múltiple)

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:

Al final de este curso, el alumno será capaz de entender:

- La naturaleza de la cadena de abastecimiento y logística en la construcción,
- El papel de la gestión de buffers para abordar los problemas de la cadena de abastecimiento, tanto en la manufactura y la construcción,
- Cómo diseñar la relación de los actores involucrados en la cadena de abastecimiento de la construcción, a nivel conductual y contractual,
- El uso de diferentes herramientas de análisis para la gestión de los problemas de logística en la construcción,
- El uso de diferentes tecnologías de información para la logística y administración de la cadena de abastecimiento, y
- Cómo la logística de construcción pueden verse afectada y mejorada por los principios de sustentabilidad.

TEXTOS:

No hay libros o textos obligatorios. Sin embargo, los estudiantes pueden encontrar una serie de textos que cubren bien el material del curso, y deben referirse a ellos cuando sea posible.

Material bibliográfico recomendado:

Brewer, A., Button, K. J. and Hensher, D. A. (2001). Handbook of Logistics and Supply-Chain Management 1st Ed., Pergamon, New York.

Chase, R., Jacobs, F. R. and Aquilano, N. (2001). Operations Management for Competitive Advantage 9th Ed., Irwin McGraw Hill, Boston.

Christopher, M. (2005). Logistics & Supply Chain Management: creating value-adding networks (3rd Edition), Pentice-Hall, Harlow, UK.

González, V. and Alarcón, L. F. (2010). Uncertainty Management in Repetitive Projects using Work-In-Process Buffers, Editorial LAMBERT Academic Publishing AG & Co. KG, Germany.

Hoop, W. J. and Spearman, M. L. (2008). Factory Physics 3rd Ed., McGraw-Hill/Irwin/Irwin, New York.

Höhn, M. I. (2010). Relational Supply Contracts: Optimal Concessions in Return Policies for Continuous Quality Improvements, New York, Springer.

Law A. M. and Kelton W. D. (2000). Simulation Modeling and Analysis 3rd Ed, McGraw-Hill, New York.

O'Brien, W., Formoso, C., Vrijhoef, R. and London K. (2009). Construction Supply Chain Management Handbook, CRC Press, Taylor and Francis Group, Boca Raton.

Oglesby, C. H., Parker, H. W. and Howell, G. A. (1988). Productivity Improvement in Construction, McGraw Hill Series in Construction Engineering and Project Management.

PMI (2004). A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK) - 3rd Ed. Newton Square, P.A., Project Management Institute.

Womack, J. P. and Jones, D. T. (2003). Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation. Simon & Schuster, New York.

Dia	Fecha	Inicio	Termino	Actividad	Topic
1	03/07/2014	08:00:00 a.m.	09:00:00 a.m.	Clase 1	Introduccion
		09:00:00 a.m.	09:10:00 a.m.	Break	
		09:10:00 a.m.	10:10:00 a.m.	Clase 2	Introduction a la Administracion de la Cadena de Abastecimiento
		10:10:00 a.m.	10:20:00 a.m.	Break	
		10:20:00 a.m.	11:20:00 a.m.	Clase 3	Introduction a la Administracion de la Cadena de Abastecimiento (continuacion)
		11:20:00 a.m.	11:30:00 a.m.	Break	
		11:30:00 p.m.	12:30:00 p.m.	Clase 4	Administracion de la Logistica y la Cadena de Abastecimiento en Construccion
		12:30:00 p.m.	02:00:00 p.m.	Almuerzo	
		02:00:00 p.m.	03:00:00 p.m.	Clase 5	Factory Physics
		03:00:00 p.m.	03:10:00 p.m.	Break	
		03:10:00 p.m.	04:10:00 p.m.	Clase 6	Factory Physics (continuacion)
		04:10:00 p.m.	04:20:00 p.m.	Break	
04:20:00 p.m.	05:20:00 p.m.	Clase 7	Factory Physics (continuacion)		
2	04/07/2015	08:00:00 a.m.	09:00:00 a.m.	Clase 8	Administracion de Buffers en Manufactura
		09:00:00 a.m.	09:10:00 a.m.	Break	
		09:10:00 a.m.	10:10:00 a.m.	Clase 9	Administracion de Buffers en Manufactura (continuacion)
		10:10:00 a.m.	10:20:00 a.m.	Break	
		10:20:00 a.m.	11:20:00 a.m.	Clase 10	Administracion de Buffers en Construccion
		11:20:00 a.m.	11:30:00 a.m.	Break	
		11:30:00 p.m.	12:30:00 p.m.	Clase 11	Administracion de Buffers en Construccion (continuacion)
		12:30:00 p.m.	02:00:00 p.m.	Almuerzo	
		02:00:00 p.m.	03:00:00 p.m.	Clase 12	Leapcon- Simulacion de logistica en construccion
		03:00:00 p.m.	03:10:00 p.m.	Break	
		03:10:00 p.m.	04:10:00 p.m.	Clase 13	Leapcon- Simulacion de logistica en construccion (continuacion)
		04:10:00 p.m.	04:20:00 p.m.	Break	
04:20:00 p.m.	05:20:00 p.m.	Clase 14	Leapcon- Simulacion de logistica en construccion (continuacion)		

3	06/07/2015	08:00:00 a.m.	09:00:00 a.m.	Clase 15	Contratos Relacionales	
		09:00:00 a.m.	09:10:00 a.m.	Break		
		09:10:00 a.m.	10:10:00 a.m.	Clase 16	Contratos Relacionales (continuacion)	
		10:10:00 a.m.	10:20:00 a.m.	Break		
		10:20:00 a.m.	11:20:00 a.m.	Clase 17	Modelos para la Prediccion de la Demanda	
		11:20:00 a.m.	11:30:00 a.m.	Break		
		11:30:00 p.m.	12:30:00 p.m.	Clase 18	Modelos para la Prediccion de la Demanda (continuacion)	
		12:30:00 p.m.	02:00:00 p.m.	Almuerzo		
		02:00:00 p.m.	03:00:00 p.m.	Clase 19	Modelos de Inventario	
		03:00:00 p.m.	03:10:00 p.m.	Break		
		03:10:00 p.m.	04:10:00 p.m.	Clase 20	Modelos de Inventario (continuacion)	
		04:10:00 p.m.	04:20:00 p.m.	Break		
04:20:00 p.m.	05:20:00 p.m.	Clase 21	Enfoques de Modelacion para la Logistica en Construccion - Parte 1			
4	07/07/2015	08:00:00 a.m.	09:00:00 a.m.	Clase 22	Enfoques de Modelacion para la Logistica en Construccion - Parte 2	
		09:00:00 a.m.	09:10:00 a.m.	Break		
		09:10:00 a.m.	10:10:00 a.m.	Clase 23	Ultimo Planificador: Parte 1	
		10:10:00 a.m.	10:20:00 a.m.	Break		
		10:20:00 a.m.	11:20:00 a.m.	Clase 24	Ultimo Planificador: Parte 2	
		11:20:00 a.m.	11:30:00 a.m.	Break		
		11:30:00 p.m.	12:30:00 p.m.	Clase 25	Ultimo Planificador (ejercicio)	
		12:30:00 p.m.	02:00:00 p.m.	Almuerzo		
		02:00:00 p.m.	03:00:00 p.m.	Clase 26	Modelos de Compromisos Racionales	
		03:00:00 p.m.	03:10:00 p.m.	Break		
		03:10:00 p.m.	04:10:00 p.m.	Clase 27	Modelos de Compromisos Racionales (continuacion)	
		04:10:00 p.m.	04:20:00 p.m.	Break		
04:20:00 p.m.	05:20:00 p.m.	Clase 28	Tecnologia de Informacion en la Cadena de Abastecimiento en Construccion			

5	08/07/2015	08:00:00 a.m.	09:00:00 a.m.	Clase 29	Tecnologia de Informacion en la Cadena de Abastecimiento en Construccion (continuacion)
		09:00:00 a.m.	09:10:00 a.m.	Break	
		09:10:00 a.m.	10:10:00 a.m.	Clase 30	Simulacion de problemas logísticos en construccion
		10:10:00 a.m.	10:20:00 a.m.	Break	
		10:20:00 a.m.	11:20:00 a.m.	Clase 31	Simulacion de problemas logísticos en construccion (continuacion)
		11:20:00 a.m.	11:30:00 a.m.	Break	
		11:30:00 p.m.	12:30:00 p.m.	Clase 32	Problemas Estrategicos en la Administracion de la Cadena de Abastecimiento en Construccion
		12:30:00 p.m.	02:00:00 p.m.	Almuerzo	
		02:00:00 p.m.	03:00:00 p.m.	Clase 33	Cadena de Abastecimiento Sustentable en Construccion
		03:00:00 p.m.	03:10:00 p.m.	Break	
		03:10:00 p.m.	04:10:00 p.m.	Clase 34	Cadena de Abastecimiento Sustentable en Construccion (continuacion)
		04:10:00 p.m.	04:20:00 p.m.	Break	
		04:20:00 p.m.	05:20:00 p.m.	Clase 35	Resumen

**CURSO INTERNACIONAL DE VERANO
UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE INGENIERIA
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL
SEMESTRE 2015-18**



PROFESOR JOSÉ RESTREPO
University of California, San Diego
USA

Horario: 23 de junio al 3 de julio, de 9:00 am a 11:50 am y de 2:00 pm a 3:50 pm.

Introducción

- Lecciones aprendidas de fallas reportadas en estructuras prefabricadas durante sismos
- Sistemas sismo-resistentes en edificaciones
- Diafragmas en edificaciones
- Requisitos del ACI 318-14
- Puentes prefabricados
- Estructuras portuarias
- Comportamiento de estructuras prefabricadas durante la secuencia de terremotos en Christchurch, Nueva Zelanda
- Reparación de una estructura prefabricada dañada durante un terremoto

Programa del curso

1. Descripción del curso

El curso introduce a los asistentes a la física y la mecánica de la materia en estado granular, en sus estados estático, cuasiestático y dinámico. Se discute la naturaleza multiescalar de estos materiales, desde las interacciones entre partículas hasta el comportamiento de un volumen elemental representativo. Adicionalmente, se presentan las diferentes herramientas que permiten describir estos materiales desde el punto de vista micromecánico. La parte final del curso es un taller de simulación con métodos de elementos discretos, en el que los asistentes diseñarán y conducirán varios experimentos numéricos orientados a resolver diferentes preguntas de investigación de actualidad utilizando la herramienta LMGC90. El curso es ideal para las personas interesadas en entender los materiales granulares desde el punto de vista micromecánico. Es un curso especialmente útil para las personas interesadas en el área de geotecnia o en la ingeniería de procesos que involucren materiales particulados.

2. Intensidad horaria

Lunes 6 a sábado 18 de julio, de 10:00 a 12:00 y de 2:00 a 4:00, en el salón ML512.

3. Objetivos

A continuación, se listan los objetivos de aprendizaje del curso.

Al terminar el curso, se espera que el estudiante esté en capacidad de:

- reconocer y entender la importancia de los materiales granulares en diversos contextos tecnológicos como la ingeniería geotécnica y la ingeniería de procesos,
- observar, interpretar y describir el comportamiento mecánico de sistemas compuestos por materiales granulares a diferentes escalas, y
- utilizar la plataforma LMGC90, como herramienta de simulación de sistemas granulares mediante métodos de elementos discretos

4. Cronograma y temario

En la siguiente tabla se presentan el cronograma del curso y los temas abordados en el mismo.

Fecha	Tema
Lunes - (06/07/2015)	· Introducción y generalidades · Interacciones a la escala de las partículas
Martes - (07/07/2015)	· Sólidos granulares
Miércoles - (08/07/2015)	· Comportamiento quasiestático
Jueves - (09/07/2015)	· Microestructura granular y micromecánica
Viernes- (10/07/2015)	· Flujos granulares
Lunes - (13/07/2015)	· Evaluación teórica · Métodos numéricos (DEM)
Martes - (14/07/2015)	· Introducción a LMG90
Miércoles - (15/07/2015)	· Taller de simulación numérica
Jueves - (16/07/2015)	· Taller de simulación numérica
Sábado - (18/07/2015)	· Presentación de resultados del taller de simulación

5. Sistema de evaluación

La nota del curso es calculada a partir de los siguientes espacios de evaluación:

- Evaluación teórica (50%)
- Presentación de resultados del taller de simulación (50%)

6. Textos guía

El curso se basa principalmente en los siguientes textos:

- B. Andreotti, Y. Forterre, and O, Pouliquen. *Granular Media : Between Fluid and Solid*, Cambridge University Press, 2013.
- F. Radjaï and F. Dubois, *Discrete Numerical Modeling of Granular Materials*, Wiley-ISTE, 2011.

Modelos avanzados de ciudades y territorios –
de lo local a la sostenibilidad

Curso de verano
Universidad de los Andes

9 – 19 Junio de 2015

Nombre de la asignatura:	Modelos avanzados de ciudades y territorios – de lo local a la sostenibilidad
Profesores	Francisco Escobar Daniel Páez

1. PRESENTACIÓN

Diversos factores como la gran y creciente disponibilidad de información georeferenciada, los avances en técnicas de modelado espacial y la necesidad de procesos de toma de decisiones bien informados, han contribuido a la proliferación de ejercicios de modelado de usos del suelo.

Las técnicas de modelado basadas en autómatas celulares se encuentran entre las más extendidas. Sin embargo, la literatura demuestra como, demasiado a menudo, los modelos resultantes carecen de un manejo adecuado de todos los componentes involucrados en el proceso de modelado.

El objetivo de este curso consiste en, por un lado, proveer una base teórica acerca de los procedimientos y problemas inherentes al modelado con autómatas celulares, y por otro, conducir un ejercicio práctico emulando los principales pasos del proceso.

El curso se articula en ocho sesiones teórico-prácticas en donde se manejarán los programas ArcGIS y Metronamica.

2. COMPETENCIAS

Las competencias específicas a adquirir por el alumno serán:

- Conocer los principios y fundamentos del modelado de usos del suelo.
- Conocer la técnica basada en autómatas celulares.
- Adquirir las destrezas informáticas necesarias para la implementación de un modelo de cambios de usos del suelo basado en autómatas celulares.
- Conocer las dificultades y nuevos desarrollos para la representación de resultados del modelo.
- Conocer las técnicas de regresiones espaciales aplicadas al análisis de los usos del suelo.

3. CONTENIDOS

TEORÍA

- Tema 1. Introducción al modelado espacial con autómatas celulares
- Tema 2. Datos para el modelado con autómatas celulares
- Tema 3. Calibración y validación del modelo basado en autómatas celulares
- Tema 4. Escenarios futuros de usos del suelo
- Tema 5. Modelado de escenarios futuros de usos del suelo
- Tema 6. Representación y comunicación de resultados del modelo
- Tema 7. Introducción a la regresión espacial

PRÁCTICAS EN CLASE

Práctica 1. Creación, redacción y exposición de dos escenarios de futuro divergentes para la ciudad de Bogotá.

Práctica 2. Recopilación de datos disponibles necesarios para el modelado de los usos del suelo en la ciudad de Colombia

Práctica 3. Determinación de la zona de estudio adecuada para la modelación de los usos del suelo en Bogotá. Reclasificación de categorías de usos del suelo y asignación a grupo funcional, vacante o estático.

Práctica 4. Ejercicios de calibración con la base de datos de Doñana.

Práctica 5. Ejercicios de comparación de mapas (original y simulado) con el software *Map Comparison Kit* (MCK).

Práctica 6. Análisis de mapas; el índice Kappa.

4. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE. ACTIVIDADES FORMATIVAS

Las actividades formativas de esta asignatura se distribuyen de la siguiente forma:

- 50% de créditos teóricos impartidos en clases en los que el alumno adquiere los conocimientos básicos que le capacitan para el manejo de las herramientas de análisis territorial adoptadas en el curso. Se desarrollarán las competencias de interpretación, capacidad de resolución de problemas y conocimiento de las aplicaciones de la técnica de autómatas celulares. Además, se desarrollarán competencias transversales como la búsqueda de información, preparación de informes, trabajo en grupo y capacidad de comunicación.

- 50% de créditos prácticos en los que el alumno desarrollará las competencias asociadas al manejo y aplicación del software Metronamica y sus asociados (Overlay Tool y MCK). Estas actividades se desarrollarán en las sesiones de tarde bajo la tutela del personal académico.

5. EVALUACIÓN

- Los estudiantes serán evaluados por la entrega de un informe incluyendo una propuesta de proyecto de modelado de usos del suelo en la ciudad de Bogotá.

- La propuesta debe cubrir los siguientes aspectos:

- Escenario descriptivo
- Zona de estudio
- Datos necesarios – disponibilidad/fuentes
- Años de calibración
- Dinámicas
- Aptitud
- Zonificación
- Calibración
- Resultados
- Indicadores
- Bibliografía

De acuerdo al reglamento de la universidad para cursos intersemestrales, la calificación obtenida en este informe supondrá el 100% de la nota final del curso.

FORMA DE ENTREGA

El informe, de una extensión máxima de 2000 palabras y sus mapas, gráficos y tablas relacionados, será entregado en formato PDF por el sistema SICUAPLUS antes del viernes 26 de junio.

6. BIBLIOGRAFÍA

Barreteau, F.O., and others (2003), 'Our Companion Modelling Approach', Journal of Artificial Societies and Social Simulation, 6(1). Retrieved from: <http://jasss.soc.surrey.ac.uk/6/2/1.html>.

Batty, M., & Xie, Y. (1994). From cells to cities. *Environment and Planning B: Planning and Design* 21 Supplement, 31–48.

Bousquet, F., Trebil, G., (2005). 'Introduction to companion modeling and multi-agent systems for integrated natural resource management in Asia', in: F. Bousquet, G. Trebil, B.Hardy (eds), *Companion Modeling and Multi Agent Systems for Integrated Natural Resource Management in Asia*, International Rice Research Institute, Manila.

Clarke, K. C., Hoppen, S., & Gaydos, L. (1997). A self-modifying cellular automaton model of historical urbanization in the San Francisco Bay area. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 24(2), 247–261.

Engelen, G., Lavalle, C., Barredo, J. I., Meulen, M. van der, & White, R. (2007). The Moland Modelling Framework for Urban and Regional Land-Use Dynamics. In E. Koomen, J. Stillwell, A. Bakema, & H. J. Scholten (Eds.), *Modelling Land-Use Change*, *GeoJournal Library* (Vol. 90, pp. 297–320). Springer Netherlands. Retrieved from http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4020-5648-2_17

Forrester, J.W., (1961) *Industrial Dynamics*. MIT Press, Cambridge, MA. Pegasus Communications

Hagen-Zanker, A, (2003). Fuzzy set approach to assessing similarity of categorical maps. *Int. J. Geographical Information Science* vol. 17, no. 3 3, 235–249

Hagen-Zanker, A. (2009), An improved fuzzy kappa statistic that accounts for spatial autocorrelation. *International Journal of Geographical Information Science*, 23(1), pp. 61-73

Hewitt, R, Hernández-Jiménez, V., Encinas, M. y Escobar, F., (2012). Land use modelling and the role of stakeholders in natural protected areas: the case of Doñana, Spain, In: R. Seppelt, A.A. Voinov, S. Lange, D. Bankamp (Eds.) *Proceedings of the 2012 International Congress on Environmental Modelling and Software: Managing Resources of a Limited Planet*, Leipzig, Germany

Kok, K., & Van Delden, H. (2009). Combining two approaches of integrated scenario development to combat desertification in the Guadalentín watershed, Spain. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 36(1), 49–66.

- Oxley, T, McIntosh, B.S., Winder, N., Mulligan, M., and G. Engelen (2004). Integrated model and decision support tools: A Mediterranean example. *Environmental Modelling and Software Journal*, 19 (11): 999-1010
- Phipps, M., & Langlois, A. (1997). Spatial dynamics, cellular automata, and parallel processing computers. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 24(2), 193–204.
- Pontius, R.G.. Jr.; Shusas, E. & McEchern, M (2004). Detecting important categorical land changes while accounting for persistence. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, vol. 101, p. 251-268.
- Pontius, R. G.. Jr., and Malanson, J. (2005). Comparison of the structure and accuracy of two land change models. *Int J. Geographical Information Science* Vol. 19, No. 2, 243–265
- Pontius R.G.. Jr and Millones, M. (2011). Death to Kappa: birth of quantity disagreement and allocation disagreement for accuracy assessment. *International Journal of Remote Sensing* 32(15): 4407-4429.
- RIKS B.V. (2011). *Metronamica documentaiton*. Retrieved from: <http://www.riks.nl/resources/documentation/Metronamica%20documentation.pdf> , March 2012
- Straatman, B., White, R. and Engelen, G. (2004). Toward an Automatic Calibration Procedure for Constrained Cellular Automata. *Computers, Environment, and Urban Systems*, 28: 149-170.
- Tobler, W. (1979), *Cellular Geography*, S. Gale & G. Olsson, eds., *Philosophy in Geography*, Reidel, Dordrecht; pp 379-386.
- Van Delden, H. and Hagen-Zanker, A. (2009). New ways of supporting decision making: linking qualitative storylines with quantitative modelling. In: Geertman, S. and Stillwell, J.C.H. (Eds.), *Best Practice and New Methods in Planning Support Systems*. Springer, Dordrecht, The Netherlands.
- Van Vliet, J., Bregt, A.K., and Hagen-Zanker, A. (2011). Revisiting Kappa to account for change in the accuracy assessment of land-use change models, *Ecological modelling*, volume 222, issue 8, p.1367-1375
- Voinov, A. y Bousquet, F. (2010). Modelling with stakeholders. *Environmental Modelling & Software* 25: 1268

Volkery, A., Ribeiro, T., Henrichs, T., Hoogeveen, Y., (2008). Your vision or my model? Lessons from participatory land use scenario development on a European scale, *Systemic Action and Practice Research* 21, 459–477.

von Neumann, John, & Birks, A.W. (1966). *On the Theory of Self-Reproducing Automata*. Urbana IL: Univ. of Illinois Press.

White, R., & Engelen, G. (1993). Cellular automata and fractal urban form: a cellular modelling approach to the evolution of urban land-use patterns. *Environment and Planning A*, 25(8), 1175–1199.

White, R. (2006). Pattern based map comparisons, *J Geograph Syst* (2006) 8: 145–164.

Estática

Programa del curso

<i>Código del curso:</i>	ICYA-1116 (3 créditos)	
<i>Periodo:</i>	Periodo Intersemestral 2015	(Mayo 28 – Julio 04)
<i>Horario magistral:</i>	Lunes a Viernes	07:00 – 08:20 am Salón ML-509
<i>Horario complementaria:</i>	Miércoles y Viernes	08:30 – 09:50 am Salón LL-101
<i>Profesor:</i>	Edgar Andrés Virgüez R.	(e-virgue@uniandes.edu.co)
<i>Horario de atención:</i>	Agendar cita previa por correo electrónico	

■ ■ ■ ■ **Objetivo del curso**

Objetivos del curso:

- Estudiar los principios básicos de análisis estructural y comportamiento mecánico de cuerpos rígidos.
- Presentar y discutir conceptos básicos de equilibrio (partículas y cuerpos rígidos) y de análisis de sistemas equivalentes.
- Realizar una introducción al análisis estructural mediante el estudio de estructuras básicas.
- Presentar una introducción a la mecánica computacional y al manejo de la incertidumbre en ingeniería.

Objetivos de aprendizaje

Al finalizar el curso, el estudiante deberá ser capaz de:

- Comprender los conceptos fundamentales de equilibrio y análisis estructural.
- Plantear correctamente un problema de mecánica de partículas y cuerpos rígidos (identificación de variables, selección del método de análisis y planteamiento de la solución).
- Solucionar problemas de mecánica de sólidos de forma lógica, consistente y eficiente.
- Analizar la incertidumbre inherente a la modelación y el análisis de sistemas estructurales.

■ ■ ■ ■ **Metodología**

- La **solución de problemas** constituye la base fundamental del curso. Por este motivo, la metodología de las clases consiste en una presentación breve de la teoría y la solución de tres o cuatro ejercicios de aplicación.
- La solución de problemas requiere que el estudiante cuente con los fundamentos teóricos y conceptuales necesarios para su comprensión. Por lo tanto, **es responsabilidad del estudiante repasar los temas asignados con anterioridad** a cada una de las clases según el cronograma del curso.
- Toda comunicación con el profesor deberá realizarse por medio electrónico o dentro del horario de atención a estudiantes (es recomendable agendar una cita previa).
- Permanentemente se publicarán diferentes aspectos del curso en Sicua Plus. Es responsabilidad del estudiante consultar periódicamente este sistema.

■ ■ ■ Cronograma del curso

El curso se desarrollará de acuerdo al siguiente cronograma:

Clase	Lectura Previa		Tema
	Capítulo	Sección	
1	-	-	Presentación de reglas de curso
2	Capítulo 1	1 - 6	Introducción. Conceptos básicos.
3	Capítulo 2	1 - 11	Fuerzas sobre una partícula. Equilibrio de partículas.
3	Capítulo 2	12 - 15	Análisis y modelación de la incertidumbre.
4	Capítulo 3	1 - 3, 12, 13	Componentes en el espacio, equilibrio espacial.
5	Capítulo 3	1 - 3, 12, 13	Cuerpos rígidos, momentos en un plano, pares.
6	Capítulo 3	12, 13	Sistemas equivalentes en un plano.
7	Capítulo 3	4 - 11	Momentos y proyecciones en el espacio.
8	Capítulo 3	4 - 11	Momentos y proyecciones en el espacio.
9	Capítulo 3	14 - 21	Pares espaciales, sistemas equivalentes en el espacio.
10	Capítulo 4	1 - 7	Equilibrio de cuerpos rígidos.
11	Capítulo 4	1 - 7	Indeterminación estática, inestabilidad.
12	Capítulo 4	8, 9	Equilibrio tridimensional.
13	-	-	PRIMER EXAMEN PARCIAL
14	Capítulo 5	1 - 7	Fuerzas distribuidas.
15	Capítulo 5	10 - 12	Centros de gravedad.
16	Capítulo 5	10 - 12	Centros de gravedad.
17	Capítulo 5	8	Fuerzas distribuidas en vigas.
18	Capítulo 5	9	Fuerzas distribuidas en vigas. Fuerzas hidrostáticas.
19	Capítulo 5	9	Fuerzas hidrostáticas.
20	Capítulo 6	1 - 8	Cerchas. Métodos de nudos y secciones.
21	Capítulo 6	8 - 10	Cerchas inestables e indeterminadas. Marcos.
22	-	-	SEGUNDO EXAMEN PARCIAL
23	Capítulo 7	1 - 4	Fuerzas internas. Corte y momento.
24	Capítulo 7	1 - 4	Fuerzas internas. Corte y momento.
25	Capítulo 7	5 - 6	Diagramas de corte y momento.
26	Capítulo 7	5 - 6	Diagramas de corte y momento.
27	-	-	EXAMEN FINAL

Los exámenes parciales y el examen final del curso, se desarrollarán los días 20 de junio, 27 de junio y 4 de julio en el horario comprendido entre 07:00 y 10:00 am.

■ ■ ■ ■ Referencias bibliográficas

El texto guía oficial del curso es:

- Beer, F; Johnston, E.. *Mecánica Vectorial para Ingenieros: Estática*. Octava Edición. Mc.Graw-Hill. México, 1996.

Existen varios textos de Estática disponibles en la biblioteca que pueden utilizarse como complemento del libro oficial. Antes de comprometerse con un libro de guía para el curso, es importante que visite la biblioteca y se familiarice con la bibliografía existente. Cualquiera de los siguientes libros puede ser utilizado como texto guía:

- Hibbeler, R. *Ingeniería Mecánica. Estática*. Séptima Edición. Prentice Hall. México, 1996.
- Boreasi, A.; Shmidt, R. *Engineering Mechanics. Statics*. Brooks/Cole, Thomson Learning. United States of America, 2001.

■ ■ ■ ■ Sistema de evaluación

El curso será evaluado con base en talleres en clase, quices, dos exámenes parciales y un examen final. La nota del curso será calculada de la siguiente manera:

- Quices 25 %
- Parcial 1 23 %
- Parcial 2 25 %
- Examen final 27 %

En conformidad con el Reglamento General de Estudiantes de Pregrado (RGEP), cualquier reclamo deberá realizarse durante los ocho días hábiles siguientes a la entrega del trabajo evaluado. Después de esta fecha no será permitido generar ningún reclamo. De igual forma, considerando que los quices y ejercicios en clase serán evaluaciones realizadas sin previo aviso, no se recibirán excusas por inasistencia (ver RGEP).

Al inicio o finalización de algunas sesiones del curso se desarrollarán ejercicios cortos que generarán bonos de participación. Estos bonos serán utilizados como insumo para determinar el número de quices válidos para el computo final de la nota. El uso de computadores o dispositivos móviles durante las sesiones del curso generará una pérdida de bonos de asistencia al estudiante que los empleé sin autorización previa.

Para definir la nota final se utilizará el siguiente criterio de aproximación:

Nota del Curso	Nota Final	Nota del Curso	Nota Final
$x \leq 1,75$	1,5	$3,25 < x \leq 3,75$	3,5
$1,75 < x \leq 2,25$	2	$3,75 < x \leq 4,25$	4
$2,25 < x \leq 3,00$	2,5	$4,25 < x \leq 4,65$	4,5
$3,00 < x \leq 3,25$	3	$4,65 < x$	5

El estudiante con la mejor nota final, será acreedor a un incremento de 0.5 unidades en la nota final después de aplicar los criterios de aproximación.

GEOMÁTICA I Universidad de los Andes

Facultad de Ingeniería Civil y Ambiental

Programa del Curso

<i>Código del curso:</i>	ICYA-1125 (3 créditos)	
<i>Periodo:</i>	Primer Semestre 2015	(Junio 1 – Junio 24)
<i>Horario magistral:</i>	L-M-I-J-V	09:00 – 11:20 pm Salón ML-604
<i>Profesor:</i>	Cesar Arango Gómez	
		Email: (c.arango954@uniandes.edu.co)
		Celular/WhatsApp: (300-618-3078)
		Skype: cesarangomez
<i>Monitores:</i>	Maria Gabriela Rivera Vanessa Amorocho	
<i>Horario de atención:</i>	Con cita previa	

Objetivos del curso

Metodología

- La **solución de problemas** constituye la base fundamental del curso. Por este motivo, la metodología de las clases consiste en una presentación breve de la teoría y la solución de tres o cuatro ejercicios de aplicación.
- La solución de problemas requiere que el estudiante cuente con los fundamentos teóricos y conceptuales necesarios para su comprensión. Por lo tanto, **es responsabilidad del estudiante repasar los temas asignados con anterioridad** a cada una de las clases según el cronograma del curso.
- Toda comunicación con el profesor deberá realizarse por medio electrónico o dentro del horario de atención a estudiantes (es recomendable agendar una cita previa).

Cronograma del curso

El curso se desarrollará de acuerdo al siguiente cronograma:

1 Junio 1	Introducción Introducción a SIG	Libro GIS: 1, 2, 3	Práctica 1: SketchUp
2 Junio 2	SIG - Sistema de Coordenadas	Libro GIS: 1, 2, 3	
3 Junio 3	SIG - Análisis Espacial	Libro GIS: 8,9	Práctica 2: SIG Vector
4 Junio 4	SIG - Cartografía y mapas	Libro GIS: 8,9	
5 Junio 5	SIG - Network Analyst	Libro GIS: 9,11	Práctica 3: SIG Ráster
6 Junio 9	Repaso SIG		
7 Junio 10	Parcial 1		
8 Junio 11	Altimetría: Conceptos Básicos Altimetría: Metodologías de campo y manejo de error	Libro topo: 1, 2	Práctica 4: Altimetría
9 Junio 12	Ángulos sus mediciones Medida de distancias	Libro topo: 3, 4	
10 Junio 16	Parcial 2		
11 Junio 17	Introducción a las poligonales Coordenadas y Proyecciones	Libro topo: 4,6	Práctica 5: Planimetría poligonal con estación total
12 Junio 18	Poligonales Abiertas Triangulación y Replanteo	Libro topo: 4,6	
13 Junio 19	Repaso 2 parcial		Práctica 6: Estación total
14 Junio 22	GPS - Drones y Lidar	Libro topo: 7	
15 Junio 23	Final		
13 Junio 24	Presentacion proyecto final		

Referencias bibliográficas:

1. **Topografía:** Surveying for engineers, Fifth Edition, Editorial Palgrave Macmillan
2. **GIS:** GIS Fundamentals: A first text on Geographic Information Systems, Paul Bolstad, 4th Edition

Notas importantes:

De acuerdo al reglamento de la Universidad, los estudiantes deben tener en cuenta los siguientes puntos que serán usados para el desarrollo y evaluación del curso:

- 1) Dado que la fecha del examen final ha sido anunciada al inicio del curso (sábado 9 de Mayo), esta fecha reemplaza la fecha que sea asignada por la oficina de Registro.
- 2) Los alumnos deben ser responsables con la puntualidad, en caso de no poder asistir o tener que llegar tarde deben avisar al profesor. En todo caso se debe tener en cuenta que:

- a) No se permite llegar tarde a clase sin una excusa válida de acuerdo al reglamento. La puerta del salón será cerrada a la hora en punto del inicio de la clase y los alumnos que lleguen tarde solo podrán ingresar 15 minutos después de iniciada la clase
 - b) El llegar tarde a las prácticas tiene la siguiente penalidad:
 - i) De 0 a 5 minutos la práctica se califica sobre 4 para el alumno
 - ii) 5 a 10 minutos la práctica se califica sobre 3 para el alumno
 - iii) Pasados 10 minutos el alumno tiene 0 en la práctica
- 3) Es responsabilidad del profesor y los monitores entregar las notas dentro de los diez (10) días hábiles siguientes a la práctica de la evaluación parcial.
- 4) Todo estudiante que desee formular un reclamo sobre las calificaciones de cualquier evaluación o sobre la nota definitiva del curso, deberá hacerlo dentro de los ocho (8) días hábiles siguientes a aquel en que se dan a conocer las calificaciones en cuestión, en los horarios de atención o con cita previa.
- 5) Los estudiantes deben preparar la clase antes de la magistral

Sistema de evaluación

Si el promedio simple de parciales y el final es mayor a 3:

<input type="radio"/> Parcial 1	20%
<input type="radio"/> Parcial 2	20%
<input type="radio"/> Final	20%
<input type="radio"/> Prácticas de laboratorio	20%
<input type="radio"/> Proyecto final	20%

Tabla de aproximación

Para la nota final del curso se aproximara de 0.01 hacia arriba hasta un máximo de 0.5 en la definitiva. Es decir si su definitiva es 3.51 la nota final será 4.0. La única excepción es cuando la definitiva este entre 2.51-2.99, la nota será 2.5. Para ganar esta aproximación los estudiantes deberán aprobar un mínimo de quices durante el curso, de lo contrario no habrá aproximación.

Laboratorios

Los laboratorios son el refuerzo práctico de la clase magistral, estos están compuestos de:

- Una clase donde los estudiantes tienen el tiempo para realizar la práctica
- Una clase de presentaciones donde los estudiantes exponen sus resultados. Además al final los monitores resolverán dudas sobre la práctica.

La entrega de la práctica se hace en físico y mediante SICUA (los días de presentación 2 horas antes a la sección de laboratorio). La persona quien presenta se escoge al azar y la nota de esa persona es para todos.

1. No se aceptan trabajos tarde.
2. No se aceptan trabajos en formatos distintos a los de la práctica.
3. No se aceptan trabajos que no abran o incompletos, los estudiantes deben verificar esto.

MODELACION Y ANÁLISIS NUMÉRICO - ICYA 2001
Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental
Semestre 2015-19

Profesor:	Fernando Ramírez R, Ph.D.
e-mail:	framirez@uniandes.edu.co
Oficina:	ML 632, Edificio Mario Laserna
Horario de Clase:	Lunes a Sábado 8:00 – 10:30 Salón B201
Horario Taller Programación:	Lunes a Viernes 11:00 – 12:50 Salón ML108A

Descripción

Existe una gran cantidad de problemas reales en ingeniería cuyas ecuaciones gobernantes no permiten el desarrollo de soluciones analíticas exactas. La solución de estos problemas requiere entonces la implementación de soluciones aproximadas mediante el uso de los métodos numéricos. Este curso presenta una introducción a los métodos numéricos y se centra en la implementación de algoritmos computacionales para la solución de problemas de ingeniería mediante el uso de estos métodos aproximados.

Objetivos

Al finalizar exitosamente este curso los estudiantes estarán en capacidad de:

- Explicar diferentes métodos numéricos y sus limitaciones para la solución de problemas de ingeniería.
- Deducir las ecuaciones necesarias para la aplicación de métodos numéricos en la solución de problemas de ingeniería
- Aplicar diferentes métodos numéricos para la solución de problemas de ingeniería.
- Desarrollar diagramas de flujo y programas computacionales en Python y Visual Basic para la implementación computacional de los métodos numéricos vistos en clase.

Competencias

- Capacidad de aplicar conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería. **(a)**
- Capacidad de diseñar un sistema, componente o proceso. **(c)**
- Capacidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería. **(e)**
- Capacidad de usar técnicas, destrezas y herramientas modernas para la práctica de ingeniería. **(k)**

Contenido

- Modelos matemáticos, aproximaciones, errores de redondeo y truncamiento, y series de Taylor.
- Raíces de ecuaciones.
- Sistemas de ecuaciones.
- Optimización no restringida y restringida.
- Ajuste de curvas e interpolación.
- Integración y diferenciación numérica.
- Solución EDO Orden 1 y 2 – Sistemas de EDO Orden 1
- Solución EDP Elípticas
- Solución EDP Parabólicas

Metodología y Sistema de Evaluación

Durante las clases se desarrollarán los diferentes métodos numéricos previstos en el programa del curso con la activa participación de los estudiantes mediante discusiones y/o talleres individuales o en grupo.

Adicional a las clases, se tendrán sesiones de laboratorio en las cuales se discutirá la implementación computacional y la aplicación de estos métodos a diferentes problemas de la ingeniería.

- Las tareas y trabajos incluyen programas de computador que deben ser desarrollados por los estudiantes de manera individual, la copia de programas de libros, internet, o de los compañeros resultará en una nota de cero en la tarea, y el correspondiente informe al comité disciplinario.
- Las tareas e informes deberán ser entregadas en la fecha y hora acordadas. Las tareas que no se entreguen de acuerdo a estas condiciones, no serán recibidas y tendrán como nota cero (0.0).
- Los estudiantes que por razones de fuerza mayor no puedan atender a las sesiones de laboratorio o exámenes deberán comunicarlo al profesor de manera previa a la realización del laboratorio o examen.

La calificación final del curso se asignará de acuerdo a los siguientes criterios y porcentajes, redondeando a 2 decimales:

Criterio	Promedio Parciales	Promedio Talleres
Promedio Parciales > 3.0 y Promedio Talleres > 3.0	75%	25%
Promedio Parciales < 3.0 y Promedio Talleres < 3.0	75%	25%
Promedio Parciales < 3.0 y Promedio Talleres > 3.0	90%	10%
Promedio Talleres < 3.0 y Promedio Parciales > 3.0	10%	90%

La asistencia a clase es obligatoria, la ausencia a más de dos sesiones de clase implica la pérdida del curso.

La asistencia a los talleres es obligatoria, quien no atienda a los talleres tendrá una nota de CERO en la tarea asignada en el taller correspondiente.

Se asignarán grupos de problemas de estudio en la clase magistral, aunque no serán evaluados, se recomienda la solución de los mismos como preparación para los exámenes.

Bibliografía

Existe una gran cantidad de textos dedicados al estudio de los métodos numéricos y su aplicación en ingeniería que pueden servir como texto de consulta para el curso. A continuación se listan algunos de estos textos con énfasis en el primero de la lista que sirve como guía del curso.

- Chapra, S.C. y Canale, R.P., Métodos numéricos para ingenieros, McGraw Hill, 2006.
- Nakamura, S. Métodos numéricos aplicados con software. Prentice-Hall, 1992.
- Burden, R. y Faires, J.D., Análisis numérico. Thomson Learning, 2004.
- Nieves, A. y Domínguez, F. Métodos numéricos aplicados a la ingeniería. Editorial CECSA, México, 2002.

Responsabilidades del estudiante y comentarios generales:

- Los beneficios pedagógicos de la interacción instructor-estudiante es indiscutible, por lo tanto se aconseja y espera la participación activa de los estudiantes en clase.
- Se aconseja el trabajo en grupo para la solución de problemas complejos, sin embargo, las tareas, trabajos, y exámenes deben reflejar el trabajo individual y no la copia del trabajo de otro estudiante.
- La deshonestidad académica será sancionada de acuerdo a las normas establecidas por la universidad.
- Se espera la asistencia del estudiante a todas las sesiones de clase y laboratorio, por lo tanto es su responsabilidad consultar a sus colegas por las notas y material de clase cuando no le sea posible asistir.
- Basados en normas de comportamiento, no será permitido el uso de teléfonos celulares durante las clases, los laboratorios y exámenes.

SISTEMAS DE TRANSPORTES



Facultad de Ingeniería Civil y Ambiental

PROGRAMA GENERAL DE CLASE 2015-1

HORARIO:

Día	Salón	Hora	Tipo
L M I J V	LL_303	0830 - 1020	Magistral
M J	SD_807	1030 - 1220	Laboratorio

DESCRIPCIÓN:

El curso aborda los principios de la ingeniería de tránsito y la planeación de sistemas de transporte. En detalle, se estudian y aplican conceptos de la ingeniería de tránsito, la modelación de sistemas de transporte, las características de los principales modos de transporte, el transporte público urbano de pasajeros, al igual que principios económicos para el análisis del transporte y la relevancia del transporte en la problemática actual de sostenibilidad. El curso permite a los estudiantes aprender a usar herramientas para entender el transporte de forma técnica, dentro de un marco multidisciplinario. Esto principalmente se desarrolla en sesiones de laboratorio sobre el manejo de software para análisis y modelación de tránsito y transporte. Cualquier estudiante que apruebe esta materia será apto para aplicar conceptos de ingeniería de tránsito en el diseño de vías y pavimentos y participar en cursos de especialización y maestría en las áreas de tránsito y transporte.

PREREQUISITOS:

- Probabilidad y Estadística I IIND 2106
- Requisito de Español y de Lectura en Inglés LENG 2999

MÓDULOS DE CLASE:

Los temas abordados en clase se agrupan en seis módulos principales:

- **Módulo 1:** Introducción al transporte
- **Módulo 2:** Ingeniería de tránsito
- **Módulo 3:** Modos de transporte
- **Módulo 4:** Ciudad y Transporte sostenible
- **Módulo 5:** Modelación del transporte
- **Módulo 6:** Economía del transporte

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:

Al terminar el curso se espera que el estudiante esté en capacidad de:

- Reconocer los principales componentes y formas de clasificación de los sistemas de transporte. (meta ABET: e y h).
- Reconocer y aplicar los conceptos y principios fundamentales para el análisis y manejo del tráfico. (metas ABET: a y e).
- Reconocer y aplicar el modelo clásico de cuatro pasos para la modelación de sistemas de transporte. (metas ABET: a y e).
- Reconocer las principales características y principios de planeación y operación de los diferentes modos de transporte (meta ABET: a, e y h)
- Utilizar conceptos económicos para el análisis, modelación, evaluación y solución de problemas relacionados con transporte (meta ABET: e)
- Reconocer la relevancia del transporte en la problemática y los retos del mundo actual en términos de sostenibilidad. (metas ABET: h y j).
- Elaborar y presentar de forma oral y escrita argumentos sobre temas polémicos relacionados con transporte. (meta ABET: g)
- Utilizar software relacionados con sistemas de información geográfica, modelación del tránsito y modelación del transporte (meta ABET: k)

METAS ABET ABORDADAS EN EL CURSO:

- Meta a: Habilidad para aplicar el conocimiento de matemáticas, ciencias e ingeniería.
- Meta e: Habilidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.
- Meta g: Habilidad para comunicarse efectivamente.
- Meta h: Una formación necesaria para entender el impacto de las soluciones de ingeniería en un contexto global y social.
- Meta j: Conocimiento de los temas de interés contemporáneos.
- Meta k: Habilidad para aplicar técnicas, destrezas y herramientas modernas para la práctica de la ingeniería.

LABORATORIO:

En las sesiones de laboratorio se trabajará con los siguientes softwares:

- VISSIM: Modelación del tránsito (Dedicación: 2 semanas)
- VISUM: Modelación del transporte (Dedicación 2 semanas)

ESQUEMA DE EVALUACIÓN DEL CURSO:

Durante el semestre se llevarán a cabo las siguientes actividades de evaluación con sus correspondientes pesos porcentuales:

Actividad	Descripción	Porcentaje total
Tareas	Ejercicios teóricos y prácticos para realizar fuera del salón de clase de forma individual o colectiva según indicación del profesor	25%
Proyectos de laboratorios	Proyectos correspondientes a los tres software que serán vistos en las sesiones de laboratorio	30%
Examen parcial 1	Preguntas y ejercicios teóricos para realizar durante las sesiones de clase	20%
Examen parcial 2	Preguntas y ejercicios teóricos para realizar durante las sesiones de clase	20%
	Total	95%

La nota del 5% restante será establecida por el profesor de acuerdo al desempeño del estudiante en diversas actividades a realizar durante las sesiones de clase (sin previo aviso). Cada actividad tendrá una nota de 0, en caso de no entregar la actividad por inasistencia, 3 o 5 según el desempeño. El promedio de las notas de las actividades de cada estudiante definirá su nota del 5% de acuerdo con la correspondencia establecida por el profesor al final del periodo.

REGLAS BÁSICAS:

De acuerdo al reglamento de la Universidad, los estudiantes deben tener en cuenta los siguientes puntos que serán usados para el desarrollo y evaluación del curso:

- 1) Los alumnos deben ser responsables con la puntualidad, en caso de no poder asistir o tener que llegar tarde deben avisar al profesor. En todo caso se debe tener en cuenta que:
 - a) No se permite llegar tarde a clase sin una excusa válida de acuerdo al reglamento. La puerta del salón será cerrada a la hora en punto del inicio de la clase y los alumnos que lleguen tarde sólo podrán ingresar 15 minutos después de iniciada la clase
 - b) Los estudiantes deberán entregar los productos de las diferentes actividades de evaluación antes de la hora límite establecida. En caso de entregas posteriores, se calificará sobre 4.5.
- 2) Es responsabilidad del profesor y los monitores entregar las notas dentro de los diez (10) días hábiles siguientes a la práctica de la evaluación parcial.
- 3) Todo estudiante que desee formular un reclamo sobre las calificaciones de cualquier evaluación o sobre la nota definitiva del curso, deberá hacerlo dentro de los ocho (8) días hábiles siguientes a aquel en que se dan a conocer las calificaciones en cuestión, en los horarios de atención o con cita previa.

- 4) Los estudiantes deben preparar la clase antes de la magistral
- 5) No se permite el uso de celulares o computadores durante las sesiones de clase, a menos que el profesor así lo indique
- 6) Todos los trabajos realizados por los estudiantes deben estar debidamente referenciados siguiendo el Manual de Citas y Referencias Bibliográficas de la Universidad.

HORARIOS ATENCIÓN Y RECLAMOS

Profesor: María Carolina Lecompte (mc.lecompte@uniandes.edu.co) con cita previa ML 650

Coordinador Laboratorio: Andrés Ochoa (af.ochoa2659@uniandes.edu.co) disponible en el laboratorio de emisiones, coordinar con cita previa

Monitor(es):

- Julián Andrés Pérez Sepúlveda (<ja.perez1492@uniandes.edu.co)

BIBLIOGRAFÍA:

Las lecturas son parte esencial en el desarrollo del curso. A continuación se presenta la bibliografía que contiene las lecturas requeridas para cada sesión de clase (ver programa detallado):

- Sussman, J. (2000), Introduction to Transportation Systems. Artech House Publishers. [SJ]
- Cal y Mayor, R. y Cárdenas J. (2007), Ingeniería de Tránsito: Fundamentos y aplicaciones, 8ª Edición. Alfaomega. [CM]
- Ortuzar, J.D. y Willumsen, L. G. (2001), Modelling Transport, 3ª Edición. John Willey & Sons. [OW]
- Acevedo, J., Bocarejo, J.P., Echeverry, J.C., Lleras, G.C., Ospina, G. y Rodríguez, A. (2009), El Transporte como Soporte al Desarrollo de Colombia: Una visión al 2040. Ediciones Uniandes. [AJ]
- Vuchic, V.R. (2007), Urban Transit: Systems and Technology. John Willey & Sons. [VV]
- Ardila, A. (2005), La Olla a Presión del Transporte Público en Bogotá. Revista de ingeniería No. 21, Universidad de los Andes. [AA]
- Consejo Nacional de Política Económica y Social – CONPES (2007), Documento Conpes 3489: Política Nacional de Transporte Público Automotor de Carga. [CC]
- Consejo Nacional de Política Económica y Social – CONPES (2008), Documento Conpes 3547: Política Nacional Logística. [CL]
- Banister, D. (2008), The Sustainable Mobility Paradigm. Transport Policy, No. 15, pp. 73-80. [BD]
- McCarthy, P., (2001), Transportation Economics [MP]
- Tyler N, (2004), Justice in Transport Policy [TN]

PROGRAMA DETALLADO:

Módulo	Fecha	Tema	Lectura	Eventos	Laboratorio	
1	16-jun	Programa, introducción al transporte sostenible			Introducción Vissim	
	17-jun	Componentes y clasificación de los sistemas de transporte	[SJ] Caps. 1-5	Enunciado Tarea 1	Modelación Vissim	
	18-jun	Organización del Transporte y Modos de transporte	[CM] Cap. 3			
2	19-jun	Ingeniería de tránsito: Volúmen, demanda, capacidad y nivel de servicio	[CM] Cap. 8, 12			
	22-jun	Análisis de flujo no interrumpido & flujo interrumpido	[CM] Caps. 9-10			
	23-jun	Análisis de flujo interrumpido	[CM] Caps. 11			
3	24-jun	Transporte público urbano de pasajeros - Características, modos y organización	[VV] Cap. 2		Entrega Vissim	
	25-jun	Transporte público urbano de pasajeros - Planeación				
	26-jun	Transporte público urbano de pasajeros - Operación	[SJ] Cap. 28	Entrega Tarea 1		
	30-jun	Logística y transporte de carga & Transporte aéreo	[CC] , [CL] y [SJ] Cap. 29			
	01-jul	Parcial 1				
4	02-jul	Solución Parcial 1 y Transporte sostenible	[BD] [A et.al]		Introducción Visum	
	03-jul	Transporte y usos del suelo		Enunciado Tarea 1	Modelación Visum	
5	06-jul	Introducción a la modelación del transporte	[OW] Caps. 1 y 3			
	07-jul	Motorización		Entrega Tarea 2		
	08-jul	Generación y atracción	[AJ] Cap. 2			
	09-jul	Distribución	[OW] Cap. 5			
	10-jul	Partición modal	[OW] Cap. 7			
	13-jul	Asignación - Principios & Ejercicios	[OW] Cap. 10			
6	14-jul	Microeconomía aplicada	[MP] Cap. 3 y [TN]		Entrega Visum	
	15-jul	Externalidades y Evaluación de proyectos	[MP] Cap. 5, 6, 9y 13			
	16-jul	Parcial 2				

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL
CURSOS OFRECIDOS SEMESTRE 2015-20



N	CÓDIGO	NOMBRE DEL CURSO	PROFESOR	PAG
1	ICYA-1110	QUIMICA AMBIENTAL	HUSSERL JOHANA	3
2	ICYA-1110	QUIMICA AMBIENTAL	SANTOS MALDONADO LAURA	6
3	ICYA-1113	INTRODUCCION A ING AMBIENTAL	RODRIGUEZ SANCHEZ JUAN	9
4	ICYA-1114	INTRODUCCION A ING CIVIL	BOCAREJO JUAN	13
5	ICYA-1114	INTRODUCCION A ING CIVIL	VARGAS CAICEDO HERNANDO	19
6	ICYA-1116	ESTATICA	SANCHEZ MAURICIO	25
7	ICYA-1116	ESTATICA	GALVIS LOPEZ FRANCISCO	29
8	ICYA-1117	MECANICA DE MATERIALES	CORREAL DAZA JUAN	33
9	ICYA-1117	MECANICA DE MATERIALES	ARBELAEZ CARDEÑO JULIANA	38
10	ICYA-1122	MATERIALES EN INGENIERIA CIVIL	CARO SILVIA	43
11	ICYA-1125	GEOMÁTICA	ARANGO GOMEZ CESAR	48
12	ICYA-1200A	GRAND. PROY. HIST. HUMA	VARGAS CAICEDO HERNANDO	53
13	ICYA-1500B	TRANSPORTE URBANO SOSTENIBLE	BOCAREJO JUAN	65
14	ICYA-2001	MODELACION Y ANALISIS NUMERICO 1	RAMIREZ RODRIGUEZ FERNANDO	71
15	ICYA-2001	MODELACION Y ANALISIS NUMERICO 2	RAMIREZ RODRIGUEZ FERNANDO	74
16	ICYA-2001	MODELACION Y ANALISIS NUMERICO 3	ROJAS QUINTERO JUAN	77
17	ICYA-2101	TERMOQUIMICA AMBIENTAL	VIRGUEZ RODRIGUEZ EDGAR	79
18	ICYA-2203	ANALISIS SIST. ESTRUCTURALES	REYES JUAN	85
19	ICYA-2203	ANALISIS SIST. ESTRUCTURALES	GALVIS LOPEZ FRANCISCO	90
20	ICYA-2304	FUNDAMENTOS DE GEOTECNIA	ESTRADA MEJIA NICOLAS	95
21	ICYA-2304	FUNDAMENTOS DE GEOTECNIA	WILLS SANIN JAIME	99
22	ICYA-2401	MECANICA DE FLUIDOS 1	BOHORQUEZ AREVALO JESSICA	103
23	ICYA-2401	MECANICA DE FLUIDOS 2	BOHORQUEZ AREVALO JESSICA	107
24	ICYA-2402	HIDRAULICA	SALDARRIAGA VALDERRA JUAN	111
25	ICYA-2406	POTABILIZACION	RODRIGUEZ SUSANA MANUEL	115
26	ICYA-2407	MICROBIOLOGIA AMBIENTAL	REYES VALDERRAMA LILIANA	117
27	ICYA-2412	MECÁNICA DE FLUIDOS AMBIENTAL	CAMACHO LUIS	122
28	ICYA-3078	PROY. FINAL DISEÑO ING.CIVIL	PONZ JOSE	129
29	ICYA-3079	PROY. FINAL DISEÑO ING. AMB.	DUQUE RICO RAQUEL	137
30	ICYA-3202	DISEÑO ESTRUCTURAL	CORREAL DAZA JUAN	142
31	ICYA-3203	GERENCIA PROY CONSTRUCCION	PONZ JOSE	148
32	ICYA-3305	ESTRUCTURAS GEOTECNICAS	CAICEDO BERNARDO	159

33	ICYA-3306	SISTEMAS DE TRANSPORTE	LECOMPTE PLATA MARIA	160
34	ICYA-3307	DISEÑO DE VIAS	TAFUR SANCHEZ FABIAN	165
35	ICYA-3308	INGENIERIA DE PAVIMENTOS	CARO SILVIA	167
36	ICYA-3401	HIDROLOGIA	DIAZGRANADOS MARIO	172
37	ICYA-3406	MODELACION AMBIENTAL	CAMACHO LUIS	174
38	ICYA-3408	TRATAMIENTO AGUAS RESIDUALES	RODRIGUEZ SANCHEZ JUAN	180
39	ICYA-3408	TRATAMIENTO AGUAS RESIDUALES	SANTOS MALDONADO LAURA	183
40	ICYA-3501	CALIDAD DEL AIRE Y METEOROLOGI	MORALES RICARDO	186
41	ICYA-3601	EVALUACION Y AUDITOR.AMBIENTAL	RAMOS JUAN	188
42	ICYA-3702	RESIDUOS SOLIDOS	RODRIGUEZ SUSANA MANUEL	190
43	ICYA-4131	REMEDIACIÓN DE SUELOS	HUSSERL JOHANA	192
44	ICYA-4133	INGENIERIA SANITARIA	GIRALDO CARLOS	194
45	ICYA-4136	MODELAC. CONTAMINACION ATMOSF.	MORALES RICARDO	199
46	ICYA-4161	PROBABIL. ESTAD.ING. AMBIENTAL	RAMOS JUAN	201
47	ICYA-4162	HIDRAUL. AMBIENT. Y ECOHIDROLO	CAMACHO LUIS	203
48	ICYA-4301	ADMON PROYECTO CONSTRUCC	BALEN VALENZUELA CARLOS	207
49	ICYA-4305	HERRAMIENTAS COMPUTACIONALES	PONZ JOSE	210
50	ICYA-4309	ASPECTOS FINANCIEROS CONSTRUCC.	VILLARREAL NAVARRO JULIO	217
51	ICYA-4314	PROY. ASOC. PÚBLICA Y PRIVADA	ARBOLEDA ARANGO CARLOS	226
52	ICYA-4317	GESTION DE PROYECTOS SOSTENIB.	OSPINA ALVARADO ANGELICA	229
53	ICYA-4350	NIV. ING. GERENC. CONSTRUCCION	ROJAS QUINTERO JUAN	238
54	ICYA-4401	COMPRT DINAMICO DE ESTRUCTURAS	GARCIA LUIS	246
55	ICYA-4422	ANALISIS AVANZADO ESTRUCTURAS	REYES JUAN	250
56	ICYA-4448	DISE - MAMPOSTERIA Y CIMENTACI	TOBON RESTREPO SERGIO	253
57	ICYA-4505	MECÁNICA DE SUELOS AVANZADA	ESTRADA MEJIA NICOLAS	257
58	ICYA-4527	TALLER DE DISEÑO EN GEOTECNIA	RODRIGUEZ GILBERTO	260
59	ICYA-4540	ANALISIS INFRAESTRUCTURA	SANCHEZ MAURICIO	261
60	ICYA-4602	DISEÑO AVANZADO DE PAV.	CAICEDO BERNARDO	267
61	ICYA-4603	DISEÑO GEOM DE VÍAS AVANZADO	ESPEJO JAIRO	268
62	ICYA-4608	MATERIALES ASFÁLTICOS	CARO SILVIA	271
63	ICYA-4704	HIDRAULICA DE TUBERIAS	SALDARRIAGA VALDERRA JUAN	274
64	ICYA-4709	ANÁLISIS DE HIDROSISTEMAS	DIAZGRANADOS MARIO	279
65	ICYA-4718	ECONOMIA, REGULAC.AGUA URBANA	PARDO GIBSON OSCAR	281
66	ICYA-4803	PLANEACIÓN DE TRANSPORTE	BOCAREJO JUAN	288
67	ICYA-4808	GESTION DE SISTEMAS DE TRAFICO	LLERAS GERMAN	294
68	ICYA-4809	TRANSPORTE INTERURBANO D CARGA	OSPINA GERMAN	296
69	ICYA-4813	POLIT. PUBLIC.SECTOR MOVILIDAD	BOCAREJO JUAN	303

Química Ambiental 2015-2 ICYA-1110

Profesora: Johana Husserl (jhusserl@uniandes.edu.co)

Horario de atención : Martes 9-12 o por cita previa (ML 633)

Descripción del curso: Este curso está diseñado para que el estudiante pueda desarrollar la capacidad de aplicar los conceptos de termodinámica y equilibrio a sistemas ambientales. El curso brinda al estudiante las herramientas básicas que le permiten predecir el comportamiento de las sustancias químicas en el medio ambiente y a su vez describe casos específicos en los que métodos químicos son utilizados en la ingeniería ambiental.

Metas ABET

1. Habilidad para aplicar conocimientos de ciencias básicas (matemáticas, física, química y biología) en la solución de problemas de ingeniería. (Meta a)
2. Habilidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería con creatividad y eficiencia. (Meta e)

Sistema de calificación 1		Sistema de calificación 2	
Si el promedio de los parciales y el final es mayor a 3.0		Si el promedio de los dos parciales y el final es menor a 3.0	
Examen 1	20%	Examen 1	33.33%
Examen 2	20%	Examen 2	33.33%
Examen Final	25%	Examen Final	33.34%
Tareas, talleres en clase y participación en clase	20%		
Reportes de laboratorio	15%		

Reglas del curso:

- Todas las lecturas de la clase se subirán a SICUA antes de la clase y es responsabilidad del estudiante tenerlas disponibles para la clase
- Todos los celulares se deben apagar durante la clase
- Los exámenes de esta clase serán con hoja de fórmulas. Se permitirá el uso de calculadoras en algunos casos. El uso de mensajes de texto, correo electrónico o cualquier otro tipo de comunicación queda completamente prohibido. No se puede utilizar el celular como calculadora!
- El objetivo de las tareas es que los estudiantes aprendan a aplicar los conceptos descritos en la clase. Se recomienda que los estudiantes hagan el mayor esfuerzo por trabajar solos. Las tareas se entregarán de manera individual y en caso de haber trabajado con otro compañero se debe indicar en la parte

superior de la tarea el nombre de la persona con la que se trabajó. Las tareas no se recibirán después de la fecha indicada en el programa del curso. Las tareas deben ser entregadas en físico en el salón de clase en el formato que se encuentra en Sicua.

- Los reportes de laboratorio se deben entregar en grupos de 3 o 4 estudiantes
- El libro de clase estará disponible en SICUA en formato Pdf
- Bibliografía adicional: Química para Ingeniería Ambiental (3 Ed). Sawyer, McCarty & Parkin, 2001
- Las monitorías no son de carácter obligatorio pero los laboratorios si.

Contenido del curso

Fecha	Tema	Lectura	Tarea
7/27	Introducción/ conceptos generales		
7/28	Equilibrio químico y termodinámica	Cap. 1	
7/29	Equilibrio químico y termodinámica	Cap 2	
8/3	Charla Seguridad (horario lab) OBLIGATORIA		
8/3	Equilibrio ácido-base	Cap 3	
8/4	Ácido base- continuación- diagramas pC-pH		Tarea 1 (entrega 8/11)
8/5	Alcalinidad- sistemas cerrados-intercambio gas líquido	Cap 4	
8/10	Monitoría en horario de laboratorio (hojas de cálculo, escalas logarítmicas-voluntaria)		
8/10	Continuación- alcalinidad sistemas abiertos	Cap 5	
8/11	Química de los metales en el agua-complejos	Cap 6	Tarea 2 (entrega 8/18)
8/12	Química de los metales en el agua-complejos		
8/18	Química de los metales en el agua-precipitación y disolución		
8/19	Carbonatos metálicos- ablandamiento		
8/24	Laboratorio 1. Alcalinidad/pH		
8/24	Metales en el agua- coagulación		
8/25	1er Examen parcial- entra hasta alcalinidad sist. abiertos		
8/26	Continuación		Tarea 3 (entrega 9/2)
8/31	Laboratorio 2-equilibrio gas-agua		
8/31	Oxido-reducción	Cap 7	
9/1	Oxido-reducción- la química de la desinfección		
9/2	Oxido-reducción- especiación del hierro- diagramas, pe-pH		Tarea 4 (entrega 9/9)
9/7	Laboratorio 3. Dureza		
9/7	Oxido-reducción- taller		
9/8	Monitoría-preparación parcial 2		
9/9	Continuación-Oxido-reducción		

9/14	Laboratorio 4. Precipitación		
9/14	Introducción a la química orgánica-tipos de compuestos	Cap 8/9	
9/15	2do examen parcial- entra hasta redox		
9/16	Presión de vapor de compuestos orgánicos	Cap 10	30%
9/21	Semana estudio individual		
9/22	Semana estudio individual		
9/23	Semana Estudio Individual		
9/28	Laboratorio 5. Desinfección		
9/28	Solubilidad en el agua y equilibrio agua-aire		
9/29	Ácidos y bases orgánicas		
9/30	Coefficiente de partición en octanol- adsorción		
10/5	Redox de especies orgánicas- DQO		
10/6	Taller química orgánica		
10/7	Continuación taller		
10/13	Preparación para el examen final		
	Examen Final		
10/19	Laboratorio 6. DQO		



Química Ambiental ICYA-1110
Periodo 2015-2

Horario Clase: Martes y Jueves 5:00 p.m. a 6:20 p.m. (LL 301)

Profesor: Laura Santos Maldonado

Correo electrónico: la-santo@uniandes.edu.co

Horario de atención: Miércoles 2:00 p.m. a 3:30 p.m. y Viernes 9:30 a.m. a 11:00 a.m.
Solicitar cita vía correo electrónico.

Asistente Graduada: Alejandra Gonzalez (a.gonzalez112@uniandes.edu.co)

Descripción del curso: Este curso está diseñado para que el estudiante pueda desarrollar la capacidad de aplicar los conceptos de termodinámica y equilibrio a sistemas ambientales. El curso brinda al estudiante las herramientas básicas que le permiten predecir el comportamiento de las sustancias químicas en el medio ambiente y a su vez describe casos específicos en los que métodos químicos son utilizados en la ingeniería ambiental.

Metas ABET

1. Habilidad para aplicar conocimientos de ciencias básicas (matemáticas, física, química y biología) en la solución de problemas de ingeniería. (Meta a)
2. Habilidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería con creatividad y eficiencia. (Meta e)

Sistema de calificación 1	Sistema de calificación 2
Si el promedio de los parciales y el final es mayor a 3.0	Si el promedio de los dos parciales y el final es menor a 3.0
Examen 1 20%	Examen 1 33.33%
Examen 2 20%	Examen 2 33.33%
Examen Final 25%	Examen Final 33.34%
Tareas, talleres en clase y participación en clase 20%	
Reportes de laboratorio 15%	

Reglas del curso:

- Todas las lecturas de la clase se subirán a SICUA antes de la clase y es responsabilidad del estudiante tenerlas disponibles para la clase
- Todos los celulares se deben apagar durante la clase
- Los exámenes de esta clase serán con hoja de fórmulas. Se permitirá el uso de calculadoras en algunos casos. El uso de mensajes de texto, correo electrónico

o cualquier otro tipo de comunicación queda completamente prohibido. No se puede utilizar el celular como calculadora!

- El objetivo de las tareas es que los estudiantes aprendan a aplicar los conceptos descritos en la clase. Se recomienda que los estudiantes hagan el mayor esfuerzo por trabajar solos. Las tareas se entregarán de manera individual y en caso de haber trabajado con otro compañero se debe indicar en la parte superior de la tarea el nombre de la persona con la que se trabajó. Las tareas no se recibirán después de la fecha indicada en el programa del curso. Las tareas deben ser entregadas en físico en el salón de clase en el formato que se encuentra en Sicua.
- Los reportes de laboratorio se deben entregar en grupos de 3 o 4 estudiantes
- El libro de clase estará disponible en SICUA en formato Pdf
- Bibliografía adicional: Química para Ingeniería Ambiental (3 Ed). Sawyer, McCarty & Parkin, 2001
- Las monitorías no son de carácter obligatorio pero los laboratorios si.

Contenido del curso

Fecha	Tema	Lectura	Tarea
28/7	Introducción/ conceptos generales	Cap. 1	
30/7	Equilibrio químico y termodinámica	Cap 2	
3/8	Charla Seguridad (horario lab) OBLIGATORIA		
4/8	Equilibrio químico y termodinámica		
6/8	Equilibrio ácido-base	Cap 3	
10/8	Monitoría en horario de laboratorio (hojas de cálculo, escalas logarítmicas-voluntaria)		
11/8	Ácido base- continuación- diagramas pC-pH		Tarea 1 (entrega 18/8)
13/8	Alcalinidad- sistemas cerrados-intercambio gas líquido	Cap 4	
18/8	Continuación- alcalinidad sistemas abiertos	Cap 5	Tarea 2 (entrega 28/8)
20/8	Química de los metales en el agua-complejos	Cap 6	
24/8	Laboratorio 1. Alcalinidad/pH		
25/8	Química de los metales en el agua-complejos		
27/8	Química de los metales en el agua-precipitación y disolución		
31/8	Laboratorio 2-equilibrio gas-agua		
1/9	1er Examen parcial- entra hasta alcalinidad sist. Abiertos		
3/9	Carbonatos metálicos- ablandamiento		
7/9	Laboratorio 3. Dureza		
8/9	Metales en el agua- coagulación		Tarea 3 (entrega 15/9)
10/9	Continuación ablandamiento		
14/9	Laboratorio 4. Precipitación		

15/9	Oxido-reducción	Cap 7	
17/9	Oxido-reducción- la química de la desinfección		30%
22/9	Semana de trabajo individual		
24/9	Semana de trabajo individual		
28/9	Laboratorio 5. Desinfección		
29/9	Oxido-reducción- especiación del hierro- diagramas, pe-pH		Tarea 4 (entrega 6/10)
1/10	Continuación-Oxido-reducción		
6/10	Oxido-reducción- taller		
8/10	Introducción a la química orgánica-tipos de compuestos	Cap 8/9	
13/10	2do examen parcial- entra hasta redox		
15/10	Presión de vapor de compuestos orgánicos	Cap 10	
19/10	Laboratorio 6. DQO		
20/10	Solubilidad en el agua y equilibrio agua-aire		
22/10	Ácidos y bases orgánicas		
27/10	Coefficiente de partición en octanol- adsorción		
29/10	Redox de especies orgánicas- DQO		
3/11	Taller química orgánica		
5/11	Continuación taller		
10/11	Preparación examen final		
12/11	Examen final		



INFORMACIÓN DEL CURSO

Programa: Ingeniería Ambiental

Nombre Curso: Introducción a la Ingeniería Ambiental

Código: ICYA-1113

Facultad y Departamento: Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental

Periodo Académico: 2015-2

Horario: Lunes y Jueves 2:00 p.m. a 3:20 p.m. (SD 801 y ML 604 Respectivamente), Miércoles 2:00 p.m. a 3:20 p.m. (ML 615)

INFORMACIÓN DEL PROFESOR Y DE LOS MONITORES

Nombre Profesor Principal: Juan Pablo Rodríguez Sánchez

Correo electrónico: pabl-rod@uniandes.edu.co

Horario y lugar de atención: Solicitar cita vía correo electrónico (Oficina: ML 716)

Nombre Asistente Graduado: Ana Cristina Giraldo Garzón

Correo electrónico: ac.giraldo379@uniandes.edu.co

Horario y lugar de atención: Solicitar cita vía correo electrónico

INTRODUCCIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL DEL CURSO

La Ingeniería Ambiental juega un importante papel en la sociedad. El objetivo es mejorar la calidad de vida de las personas aportando soluciones técnicas a problemas reales de contaminación y protección en el ambiente natural y construido. El curso de Introducción a la Ingeniería Ambiental presenta al estudiante una visión general de las áreas más importantes de la Ingeniería Ambiental y su impacto en la sociedad actual. Este curso proporciona una introducción a los conceptos básicos de la Ingeniería Ambiental, presentando generalidades y problemáticas de contaminación de los medios: *agua, aire y suelo* y su impacto en la *salud pública*. Así mismo se discuten principios y aplicaciones básicas de tecnologías para el control de la calidad y la contaminación en el medio ambiente. A lo largo del curso se desarrolla un proyecto con el cual se pretende que el estudiante de primer semestre desarrolle habilidades básicas de ingeniería.

El curso se encuentra dividido en módulos desarrollados a través de clases magistrales presentadas por los profesores del área de Ingeniería Ambiental del Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental y conferencistas invitados. De esta manera se introduce a los estudiantes a cada uno de los temas programados. En algunas sesiones se realizan debates, talleres en clase y seguimiento al proyecto del curso. Adicionalmente en las monitorias se realizan talleres que permiten el aprendizaje de herramientas computacionales básicas para el desarrollo de proyectos en Ingeniería. El estudiante tiene la oportunidad de profundizar en alguno(s) de los temas expuestos en las clases con la elaboración de un proyecto durante el semestre. Es importante resaltar que el buen desarrollo del curso depende de la asistencia, compromiso y participación de los estudiantes.

OBJETIVOS Y COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Al finalizar el curso de Introducción a la Ingeniería Ambiental se espera que el estudiante:

- **Identifique** los campos de aplicación de la Ingeniería Ambiental y su impacto en la sociedad
- **Identifique** la importancia de la Ingeniería Ambiental dentro del contexto nacional e internacional
- **Identifique** la relación que tiene la Ingeniería Ambiental con otras ingenierías y con otras áreas del conocimiento
- **Reconozca** el campo de acción de los Ingenieros Ambientales y la responsabilidad del ejercicio de la profesión en el país
- **Desarrolle** habilidades de comunicación efectiva, trabajo en equipo y evaluación

- **Desarrolle** habilidades para la solución de problemas, pensamiento crítico y creativo
- **Se acerque** a la vida universitaria

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La nota final será calculada de la siguiente manera:

Parcial 1	15%
Parcial 2	15%
Examen Final	20%
Ensayos y Talleres	15%
ExpoAndes	25%
Programa de acompañamiento	10%

NOTA: Para aquellos estudiantes que no se encuentren cursando primer semestre y que con autorización previa del profesor principal del curso no van a asistir a las sesiones del programa de acompañamiento, el 10% de la nota final del curso se distribuirá proporcionalmente en el resto de las actividades.

BIBLIOGRAFÍA

- Davis M. L. & Cornwell D. A. (2008) Introduction to Environmental Engineering. McGraw-Hill.
- Masters G. M. & Ela W. P. (2008) Introduction to Environmental Engineering and Science. Prentice Hall.
- Pfafflin J. R., Ziegler E. N. & Lynch J. M. (2008) The Dictionary of Environmental Science and Engineering. Routledge.
- Nazaroff W. W. & Alvarez-Cohen L. (2001) Environmental Engineering Science. Wiley.

EXPOANDES

A lo largo del curso de Introducción a la Ingeniería Ambiental los estudiantes desarrollarán un proyecto, el cual tiene los siguientes objetivos:

- Introducir al estudiante al método de ingeniería.
- Introducir al estudiante a los conceptos básicos de ingeniería.
- Desarrollar habilidades de trabajo en equipo.
- Desarrollar habilidades de administración de proyectos.
- Generar espacios de trabajo interdisciplinario.
- Desarrollar habilidades de comunicación.

El proyecto evaluará la capacidad investigativa, la creatividad, la organización y justificación de ideas, así como el eficiente uso de herramientas computacionales. Los proyectos se realizarán en grupos de aproximadamente 5 personas. Los grupos se conformarán al comienzo del semestre y *no* serán modificados. Cada grupo deberá nombrar un *director de proyecto*. El director debe responder ante el profesor por todos los aspectos relacionados al proyecto, incluyendo cualquier clase de incumplimiento o tipo de fraude.

ASPECTOS A TENER EN CUENTA

- Cualquier tipo de fraude académico (plagio, copia, etc.) no será tolerado.
- Los talleres y trabajos se entregan al profesor en clase o por Sicuaplus, según sea el caso. Las tareas que no se entreguen de acuerdo a las fechas, no serán recibidas y tendrán como nota cero (0.0).
- Las tareas entregadas en secretaría sin autorización o al monitor no son válidas.
- Los estudiantes conocerán los objetivos de aprendizaje y los criterios de evaluación de cada prueba con anterioridad suficiente a su presentación.
- Todo trabajo presentado deberá estar estructurado formalmente, con encabezado, buena referenciación. Los estudiantes deben escoger uno de los sistemas de citación propuestos por el Centro de Escritura de la Universidad de los Andes (<http://programadeescritura.uniandes.edu.co/index.php/centro-de-recursos/citacion>)

- Cualquier reclamo deberá realizarse durante los siete días siguientes a la entrega del trabajo evaluado. **NO** se aceptarán reclamos fuera de estos días.
- La asistencia a clase es voluntaria. Es responsabilidad de cada estudiante consultar el material de cada clase y la información publicada en Sicutaplus.
- El estudiante que desee justificar su inasistencia a alguna de las evaluaciones del curso deberá hacerlo ante el profesor dentro de un término no superior a ocho (8) días hábiles siguientes a la fecha de ésta. Serán excusas válidas las siguientes: Incapacidades médicas, Incapacidades expedidas por la Decanatura de Estudiantes, Muerte del cónyuge o de un familiar hasta del segundo grado de consanguinidad, Autorización para participar en eventos deportivos, expedida por la Decanatura de Estudiantes, Autorización para asistir a actividades académicas y culturales, expedida por la respectiva dependencia académica, Citación a diligencias judiciales, debidamente respaldada por el documento respectivo.
- Reclamos: el estudiante deberá dirigir el reclamo por escrito, dentro de los ocho (8) días hábiles siguientes al que conoció la calificación en cuestión y el profesor cuenta con diez (10) días hábiles para responderle. Si el estudiante considera que la decisión no corresponde a los criterios de evaluación, podrá solicitar la designación de un segundo calificador ante el Consejo de Facultad, dentro de los ocho (8) días hábiles al conocimiento de la decisión.
- En términos de puntualidad, se espera que los estudiantes lleguen a tiempo a clase. La Universidad tiene programados 10 minutos entre cada bloque de clases para que los estudiantes puedan llegar a tiempo a clase.
- El uso de teléfonos celulares y otros dispositivos móviles durante la clase está prohibido. Por respeto a sus compañeros, los estudiantes deberán desactivar el timbre de su celular, con el fin de evitar la interrupción de la clase.
- **La calificación definitiva de la materia será numérica de uno cinco (1,50) a cinco (5,00), en unidades, décimas y centésimas. La calificación aprobatoria mínima será de tres (3,00). Por ejemplo, una nota de 3,745 será aproximada a 3,75 mientras de una de 3,744 a 3,74.**

Semana	Clase	Día	Fecha	Contenido
1	1	L	27-jul	Introducción y Descripción del Curso
	2	J	30-jul	Problemas Ambientales Globales (Parte 1)
2	3	L	3-ago	Problemas Ambientales Globales (Parte 1)
	4	J	6-ago	Problemas Ambientales en Colombia (Parte 1)
3	5	L	10-ago	Problemas Ambientales en Colombia (Parte 2)
	6	J	13-ago	Papel de la Ingeniería Ambiental
4	-	L	17-ago	FESTIVO
	7	J	20-ago	Ética e Ingeniería
5	8	L	24-ago	Conceptos Físicos y Químicos Básicos
	9	J	27-ago	Conceptos Físicos y Químicos Básicos
6	-	L	31-ago	PARCIAL 1
	10	J	3-sep	Salud Pública y Ambiente
7	11	L	7-sep	Recursos Hídricos
	12	J	10-sep	Calidad del Agua Superficial
8	13	L	14-sep	Manejo de Aguas Residuales
	14	J	17-sep	Manejo Sostenible del Agua en Centros Urbanos
9	-	L	21-sep	SEMANA DE TRABAJO INDIVIDUAL
		J	24-sep	SEMANA DE TRABAJO INDIVIDUAL
10	15	L	28-sep	Saneamiento y Comunidades Marginales
	16	J	1-oct	Remediación de Suelos
11	17	L	5-oct	Recursos Biológicos y Biotecnología Ambiental
	18	J	8-oct	Modelación Medio Ambiental
12	-	L	12-oct	FESTIVO
	19	J	15-oct	Calidad del Aire
13	-	L	19-oct	PARCIAL 2
	20	J	22-oct	Cambio Climático
14	21	L	26-oct	Energías Renovables
	22	J	29-oct	Residuos Sólidos y Peligrosos
15	-	L	2-nov	FESTIVO
	23	J	5-nov	Geomática Ambiental
16	24	L	9-nov	Evaluación, Auditoría Ambiental y Legislación Ambiental
	25	J	12-nov	Conclusiones del Curso

Profesor: Juan Pablo Bocarejo S.
PhD Transporte Universidad Paris Este
Msc Transporte Universidad Paris XII – Ecole Nationale de Ponts et Chaussées
Horario atención con cita previa: Martes-Jueves de 2 a 4 pm

1. Contexto del curso

El ingeniero civil puede mostrar a nivel mundial que ha construido un legado importante para la humanidad, a través de un largo período, siendo la ingeniería civil la disciplina de ingeniería más antigua.

Este legado no solo se presenta en términos de infraestructuras tangibles como grandes rascacielos, viaductos, presas y sistemas para controlar y aprovechar el agua, sistemas de transporte y demás, sino en algunos otros elementos intangibles que han sido vitales para nuestro desarrollo. Conceptos ligados con la preservación ambiental, el manejo de riesgos y la sostenibilidad hacen parte de las prioridades de la ingeniería civil.

La aplicación del conocimiento que proveen las ciencias ha sido la base de la construcción de la ingeniería. A medida de que este conocimiento se expande, surgen nuevas opciones de aplicación que demandan una permanente investigación. Las herramientas informáticas y la capacidad de computación existentes facilitan las actividades tradicionales de los ingenieros, pero les demandan nuevas calidades, ligadas fuertemente al tema de la innovación.

En el contexto colombiano el desafío para el ingeniero civil es especialmente crítico en nuestra época. Los éxitos y fracasos de la ingeniería en las dos últimas décadas han sido estruendosos. Colombia cuenta con un dominio importante de los temas hídricos, con un código de sismo-resistencia y una industria inmobiliaria que genera una buena calidad de vivienda segura; se han desarrollado innovaciones que tienen un impacto a nivel global, como los sistemas tipo Transmilenio y los sistemas de cable. Sin embargo, problemas de diversa índole han hecho que temas como el de la mala infraestructura de transporte sean percibidos como uno de los frenos al desarrollo del país y de nuestras ciudades. Los casos de corrupción e ineficiencia en torno al desarrollo de obras de ingeniería, la vulnerabilidad de muchas de nuestras regiones y los impactos ambientales son así mismo elementos que requieren ser mejorados.

Una de las principales metas de la Universidad de Los Andes es entonces contribuir a la construcción de ingenieros civiles con una alta capacidad técnica, que adquieran habilidades en la resolución de los problemas en las diferentes áreas, con una ética y compromiso social altos.

El curso de introducción a la ingeniería civil es el primer contacto del estudiante con su departamento y con la carrera. Busca inculcar una serie de principios básicos, exponer la visión que se ha desarrollado en torno a la enseñanza de la carrera y presentar de manera global al alcance que tiene la ingeniería civil.

2. Objetivos del Curso

El curso de introducción tiene como objetivo dar a conocer a los estudiantes el alcance, disciplinas y herramientas que ofrece la ICIV, proponer métodos de solución de problemas y darles a conocer herramientas que serán desarrolladas a lo largo del estudio y ejercicio de la carrera.

Metas

- a. Entender el impacto de la Ingeniería Civil en el entorno que la rodea (meta ABET-H)
- b. Entender la importancia del comportamiento ético y de la responsabilidad profesional (meta ABET – F)
- c. Tener conocimiento de las prioridades y desafíos de la ingeniería en el mundo moderno (meta ABET–J)
- d. Diseñar soluciones de ingeniería y evaluar su impacto (meta ABET – B)
- e. Comunicar conceptos e ideas básicas a través de informes y/o presentaciones sencillas (meta ABET-G)
- f. Realizar informes académicos, relacionados con la Ingeniería Civil, de forma grupal (meta ABET: D)
- g. Utilizar herramientas complejas para estudiar problemas (meta ABET – K)

3. Metodología y organización

La metodología del curso incluye:

- a. La presentación de diferentes conceptos y conocimientos a través de clases magistrales
- b. La resolución de problemas reales por parte de los estudiantes a través de una serie de talleres
- c. La reflexión sobre aspectos de ética en la vida como estudiantes y futuros profesionales
- d. La realización de un proyecto innovador en el marco de EXPOANDES
- e. La presentación de experiencias por parte de ingenieros civiles reconocidos

El curso se divide en 3 partes:

Parte 1: Conceptos básicos sobre la ingeniería civil

- La visión y objetivos de la ICIV al año 2025
- Los conceptos y principios básicos
- La historia de la ingeniería civil
- La ética y responsabilidad profesional del ingeniero civil

- La visión de la ingeniería en la Universidad de Los Andes
- Las diferentes disciplinas de la ingeniería civil

Parte 2: Herramientas y aplicaciones

- El método experimental
- Componentes del sistema de transporte público
- El uso de herramientas computacionales

Parte 3: Proyecto Expoandes

- Los retos y áreas estratégicas de la ingeniería uniandina
- Concepción y diseño de proyecto
- Planeación y ejecución
- Promoción y presentación

Los estudiantes deberán leer la bibliografía asignada a cada curso previamente y realizar las actividades programadas en clase. Se espera una participación activa en el curso, con la presentación de ejemplos de diversas ciudades.

Texto(s)

Varios textos serán utilizados a lo largo del semestre. En su mayoría serán accesibles en formato digital desde la página de SICUA+.

4. Distribución de la nota

Tareas (2)	15%
Tarea 1 "Diseño y construcción de puente"	
Tarea 2 "Modelación de tráfico en VISSIM"	
Proyecto Expoandes	25%
Avance 1.....10%	
Proyecto 20%	
Nota de acompañamiento	5%
Proyecto "Seguimiento de obra"	15%
1 debate	10%
Parcial 1	10%
Quizes, talleres, papers, asistencia, participación	5%
Examen Final	15%
Bono 1 – Ejercicio Consultoría	1 pt/parcial
Bono 2 – Ejercicio Ética	1 pt/final

5. Reglas del curso

- Cualquier tipo de fraude académico (plagio, copia, etc.) **NO** será tolerado. El caso

será presentado ante la Coordinación de Pregrado del Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental.

- Los talleres en clase y fuera de ella se deben entregar, física y/o electrónicamente, en los horarios del curso.
- Las tareas entregadas en secretaría sin autorización o al monitor no son válidas
- Todo trabajo presentado deberá estar estructurado formalmente y las ideas deben presentarse de forma clara y concreta.
- Cualquier reclamo deberá realizarse durante los ocho días hábiles siguientes al día de la devolución del instrumento de evaluación calificado. El reclamo debe realizarse por escrito y debe estar completamente justificado.
- En términos de puntualidad, se espera que los estudiantes lleguen a tiempo a clase. Se sugiere no entrar al salón si ya han pasado 10 minutos después de la hora oficial de comienzo de la clase.
- El uso de teléfonos celulares durante la clase está restringido a casos de extrema urgencia. Por respecto a sus compañeros, los estudiantes deberán desactivar el timbre de su celular y el "chat" de su teléfono, con el fin de evitar la interrupción de la clase.
- Es importante saber escribir referencias bibliográficas. Se sugiere utilizar las normas de la APA (Asociación Americana de Psicología). Dichos lineamientos se encuentran especificados en el capítulo 4 de la "Cartilla de Citas UniAndes" que se puede encontrar en SicuaPlus.

Clase Fecha	Tema	Bibliografía/ Asignaturas
Clase 1 Lu 27 Julio Bocarejo JP	Presentación del curso Presentación Reglas de convivencia Metodología Evaluación	
Clase 2 Mie 29 Julio Bocarejo JP	Visión, principios y objetivos de la ingeniería civil - Planeación urbana y transporte - Ordenamiento territorial, usos del suelo y transporte público ASCE	ASCE, The vision for Civil Engineering in 2025 (s+)
Clase 3 Lu 3 Agosto	Visita laboratorios de ingeniería civil / Expoandes 50% de la clase asiste a los laboratorios de ingeniería civil / 50% Taller expoandes	Asignación de papers • Grupos expoandes
Clase 4 Mie 5 Agosto	Visita laboratorios de ingeniería civil / Expoandes 50% de la clase asiste a los laboratorios de ingeniería civil / 50% Taller expoandes	
Clase 5 Lu 10 Agosto Hernando Vargas	Historia de la Ingeniería civil Aspectos importantes del desarrollo de la Ingeniería Civil a lo largo de la historia de la humanidad	Gallego, Mauricio, (2003) "Ingenieros de Hoy vs Ayer", Revista de Ingeniería 2004, Universidad de Los Andes
Clase 6 Mie 12 Agosto Bocarejo JP	Las áreas de la ingeniería Civil - Visiones - Descripción de las áreas - Las profesiones del ingeniero civil	Sarria A. (1999), Introducción a la Ingeniería Civil, Capítulo 5 "Estructura general de la Ingeniería civil" • Enunciado debate 1 • Enunciado Tarea 1
Clase 7 Mie 19 Agosto Bocarejo JP	Las áreas de la Ingeniería Civil Ejercicio de Consultorías El concepto de sostenibilidad - Los desafíos globales y el concepto de sostenibilidad	Banister D. (2008), "The sustainable mobility paradigm", <i>Transport Policy</i> 15 pp73-80 Las áreas de la ingeniería civil Sarria A. (1999)
Clase 8 Lu 24 Agosto JP Bocarejo	Ética en Ingeniería Civil Códigos de ética profesional. Alcances y limitaciones de normativas y regulaciones	Gómez H, Castiblanco D, Sánchez M., (2010), Aproximación integral a la evaluación y manejo de riesgos sobre la infraestructura urbana, Revista de Ingeniería #31, Universidad de Los Andes
Clase 9 Mie 26 Agosto	Debate Parte 1	
Clase 10 Lun 31 Agosto	Debate Parte 2	
Clase 11 Mie 2 Septiembre	Pavimentos e infraestructura vial Vías e infraestructuras de transporte	Morales A, (2002), Diagnóstico primario del deterioro temprano de

Clase 12
Lun 7 Septiembre
Juan Francisco Correal

Ingeniería estructural
Introducción a las estructuras en Ingeniería Civil

los pavimentos en Bogotá
Asociación de Ingenieros Estructurales, Diseño y Construcción de Puentes.
Capítulo 1: Introducción

Clase 13
Mie 9 Septiembre

Avance Proyectos Expoandes

Clase 14
Lu 14 Septiembre
José Luis Ponz

Gerencia de obras civiles
Proyectos y construcción en ingeniería civil
Introducción a la Gerencia de Proyectos.
Explicación de conceptos relacionados con estructuración, planeación, y organización

Clase 15
Mie 16 Septiembre

Parcial

Entrega 1 Seguimiento de obra

SEMANA DE TRABAJO INDIVIDUAL

Clase 16
Lu 28 Septiembre
Mario Díaz Granados

El manejo del recurso hídrico

Water-Resources Engineering.
Páginas 1 a 9, Pearson Prentice Hall 2006
Tarea 3 "Recurso hídrico"
Entrega Tarea 1

Clase 17
Mie 30 Septiembre
Clase 18
Lu 5 Octubre
Nicolás Estrada

Evaluación de puentes en el laboratorio

Suelos y geotecnia

Iglesias C, (1997) Mecánica del Suelo, Ed. Síntesis, Madrid
Capítulo 2 "Problemas planteados por el terreno en la construcción"
Ciudades en movimiento, Banco Mundial, Resumen ejecutivo

Clase 19
Mie 7 Octubre
JP Bocarejo

Movilidad y ciudad

Clase 20
Mie 14 Octubre

Taller de VISSIM

Clase 21
Lu 18 Octubre

Taller de VISSIM

Clase 22
Mie 20 Octubre

El concepto de riesgo
- Los desafíos globales y el concepto de sostenibilidad

Entrega tarea Vissim

Clase 23
Lu 26 Octubre

Presentación ingeniero civil destacado

Clase 24
Mie 28 Octubre

EXPOANDES – REVISIÓN DE PRESENTACIONES

Clase 25
Mie 4 Noviembre

EXPOANDES – REVISIÓN DE PRESENTACIONES

Clase 26
Lu 9 de Noviembre

Presentación de obras

Entrega 2 – Seguimiento de Obra

Clase 27
Mie 11 Noviembre

Cierre curso

Profesor

Hernando Vargas Caicedo, Profesor Titular
Ingeniero Civil, Universidad de los Andes
Science Master in Architecture Studies, MIT
Master of City Planning, MIT
Horario atención con cita previa: Martes-Jueves de 2 a 4 pm

Monitores:

María Gabriela Rivera
Manuela Rodríguez
César López

mj.rivera559@uniandes.edu.co
m.rodriiguez22@uniandes.edu.co
cf.lopez1369@uniandes.edu.co

1. Contexto del curso

El ingeniero civil puede mostrar a nivel mundial que ha construido un legado importante para la humanidad, a través de un largo período, siendo la ingeniería civil la disciplina más antigua dentro de sus ramas.

Este legado no solo se presenta en términos de infraestructuras tangibles como grandes rascacielos, viaductos, presas y sistemas para controlar y aprovechar el agua, sistemas de transporte y demás, sino en algunos otros elementos intangibles que han sido vitales para nuestro desarrollo. Conceptos ligados con la preservación ambiental, el manejo de riesgos y la sostenibilidad hacen parte de las prioridades de la ingeniería civil.

La aplicación del conocimiento que proveen las ciencias ha sido la base de la construcción de la ingeniería. A medida de que este conocimiento se expande, surgen nuevas opciones de aplicación que demandan una permanente investigación. Las herramientas informáticas y la capacidad de computación existentes facilitan las actividades tradicionales de los ingenieros, pero les demandan nuevas calidades, ligadas fuertemente al tema de la innovación.

En el contexto colombiano el desafío para el ingeniero civil es especialmente crítico en nuestra época. Los éxitos y fracasos de la ingeniería en las dos últimas décadas han sido estruendosos. Colombia cuenta con un dominio importante de los temas hídricos, con un código de sismo-resistencia y una industria inmobiliaria que genera una buena calidad de vivienda segura; se han desarrollado innovaciones que tienen un impacto a nivel global, como los sistemas tipo Transmilenio y los sistemas de cable. Sin embargo, problemas de diversa índole han hecho que temas como el de la mala infraestructura de transporte sean

percibidos como uno de los frenos al desarrollo del país y de nuestras ciudades. Los casos de corrupción e ineficiencia en torno al desarrollo de obras de ingeniería, la vulnerabilidad de muchas de nuestras regiones y los impactos ambientales son así mismo elementos que requieren ser mejorados.

Una de las principales metas de la Universidad de Los Andes es entonces contribuir a la construcción de ingenieros civiles con una alta capacidad técnica, que adquieran habilidades en la resolución de los problemas en las diferentes áreas, con una ética y compromiso social altos.

El curso de introducción a la ingeniería civil es el primer contacto del estudiante con su departamento y con la carrera. Busca inculcar una serie de principios básicos, exponer la visión que se ha desarrollado en torno a la enseñanza de la carrera y presentar de manera global al alcance que tiene la ingeniería civil.

2. Objetivos del Curso

El curso de introducción tiene como objetivo dar a conocer a los estudiantes el alcance, disciplinas y herramientas que ofrece la ICIV, proponer métodos de solución de problemas y darles a conocer herramientas que serán desarrolladas a lo largo del estudio y ejercicio de la carrera.

Metas

- a. Entender el impacto de la Ingeniería Civil en el entorno que la rodea (meta ABET-H)
- b. Entender la importancia del comportamiento ético y de la responsabilidad profesional (meta ABET – F)
- c. Tener conocimiento de las prioridades y desafíos de la ingeniería en el mundo moderno (meta ABET–J)
- d. Diseñar soluciones de ingeniería y evaluar su impacto (meta ABET –B)
- e. Comunicar conceptos e ideas básicas a través de informes y/o presentaciones sencillas (meta ABET-G)
- f. Realizar informes académicos, relacionados con la Ingeniería Civil, de forma grupal (meta ABET: D)
- g. Utilizar herramientas complejas para estudiar problemas (meta ABET – K)

3. Metodología y organización

La metodología del curso incluye:

- a. La presentación de diferentes conceptos y conocimientos a través de clases magistrales
- b. La resolución de problemas prácticos por parte de los estudiantes a través de una serie de talleres
- c. La realización de un proyecto innovador en el marco de EXPOANDES

d. La presentación de experiencias por parte de ingenieros civiles reconocidos

El curso se divide en 3 partes:

Parte 1: Conceptos básicos sobre la ingeniería civil

- La visión y objetivos de la ICIV al año 2025
- Los conceptos y principios básicos
- La historia de la ingeniería civil
- La ética y responsabilidad profesional del ingeniero civil
- La visión de la ingeniería en la Universidad de Los Andes
- Las diferentes disciplinas de la ingeniería civil

Parte 2: Herramientas y aplicaciones

- El método experimental
- Componentes del sistema de transporte público
- El uso de herramientas computacionales

Parte 3: Proyecto Expoandes

- Los retos y áreas estratégicas de la ingeniería uniandina
- Concepción y diseño de proyecto
- Planeación y ejecución
- Promoción y presentación

Los estudiantes deberán leer la bibliografía asignada a cada curso previamente y realizar las actividades programadas en clase. Se espera una participación activa en el curso, con la presentación de ejemplos de diversas ciudades.

Texto(s)

Varios textos serán utilizados a lo largo del semestre. En su mayoría serán accesibles en formato digital desde la página de SICUA+.

4. Distribución de la nota

Tareas (2)	20%
Tarea 1 “Diseño y construcción de puente”	
Tarea 2 “Modelación de tráfico en VISSIM”	
Proyecto Expoandes	30%
Avance 1.....10%	
Proyecto 20%	
1 debate	10%
Parcial 1	15%

Quizzes, talleres, papers, asistencia, participación	10%
Examen Final	15%
Bono 1 – Ejercicio Consultoría	1 pt/parcial
Bono 2 – Ejercicio ética	1 pt/final

5. Reglas del curso

- Cualquier tipo de fraude académico (plagio, copia, etc.) **NO** será tolerado. El caso será presentado ante la Coordinación de Pregrado del Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental.
- Los talleres en clase y fuera de ella se deben entregar, física y/o electrónicamente, en los horarios del curso.
- Las tareas entregadas en secretaría sin autorización o al monitor no son válidas
- Todo trabajo presentado deberá estar estructurado formalmente y las ideas deben presentarse de forma clara y concreta.
- Cualquier reclamo deberá realizarse durante los ocho días hábiles siguientes al día de la devolución del instrumento de evaluación calificado. El reclamo debe realizarse por escrito y debe estar completamente justificado.
- En términos de puntualidad, se espera que los estudiantes lleguen a tiempo a clase. Se sugiere no entrar al salón si ya han pasado 10 minutos después de la hora oficial de comienzo de la clase.
- El uso de teléfonos celulares durante la clase está restringido a casos de extrema urgencia. Por respecto a sus compañeros, los estudiantes deberán desactivar el timbre de su celular y el “chat” de su teléfono, con el fin de evitar la interrupción de la clase.
- Es importante saber escribir referencias bibliográficas. Se sugiere utilizar las normas de la APA (Asociación Americana de Psicología). Dichos lineamientos se encuentran especificados en el capítulo 4 de la “Cartilla de Citas UniAndes” que se puede encontrar en SicuaPlus.

Clase Fecha	Tema	Bibliografía/ Asignaturas iniciales
Clase 1 Martes 28 Julio H.Vargas	Presentación del curso Presentación Reglas de convivencia Metodología Evaluación	
Clase 2 Viernes 31 Julio H. Vargas	Visión, principios y objetivos de la ingeniería civil - Planeación urbana y transporte - Ordenamiento territorial, usos del suelo y transporte público ASCE	ASCE. The vision for Civil Engineering in 2025 (s+)
Clase 3 Martes 4 Agosto	Visita laboratorios de ingeniería civil / Expoandes 50% de la clase asiste a los laboratorios de ingeniería civil / 50% Taller expoandes	Asignación de papers • Grupos Expoandes
Clase 4 Martes 11 Agosto	Visita laboratorios de ingeniería civil / Expoandes 50% de la clase asiste a los laboratorios de ingeniería civil / 50% Taller expoandes	
Clase 5 Viernes 15 Agosto Hernando Vargas	Historia de la Ingeniería civil Aspectos importantes del desarrollo de la Ingeniería Civil a lo largo de la historia de la humanidad	Gallego, Mauricio, (2003) "Ingenieros de Hoy vs Ayer", Revista de Ingeniería 2004, Universidad de Los Andes Kranzberg, Melvin y Pursell, Carroll W (eds) Historia de la tecnología: la técnica en Occidente de la Prehistoria a 1900 , Vols 1 y 2 G. Gili, 1981 <i>El ascenso de la moderna ingeniería civil</i> , por James Kip Finch, pp 209 a 240 Sarria A. (1999), Introducción a la Ingeniería Civil, Capítulo 5 "Estructura general de la Ingeniería civil"
Clase 6 Martes 18 de Agosto H. Vargas	Las áreas de la ingeniería Civil - Visiones - Descripción de las áreas - Las profesiones del ingeniero civil	• Enunciado debate 1 • Enunciado Tarea 1
Clase 7 Viernes 21 Agosto J. P Bocarejo	Las áreas de la ingeniería Civil Ejercicio de Consultorías El concepto de sostenibilidad - Los desafíos globales y el concepto de sostenibilidad	Banister D. (2008), "The sustainable mobility paradigm", <i>Transport Policy</i> 15 pp73-80 Las áreas de la ingeniería civil Sarria A. (1999)
Clase 8 Martes 25 Agosto Invitado	El concepto de riesgo - Los desafíos globales y el concepto de sostenibilidad	Gómez H, Castiblanco D, Sánchez M., (2010). Aproximación integral a la evaluación y manejo de riesgos sobre la infraestructura urbana, Revista de Ingeniería #31, Universidad de Los Andes
Clase 9 Viernes 28 Agosto	Debate Parte 1	
Clase 10 Martes 1 Septiembre	Debate Parte 2	
Clase 11 Viernes 4 Septiembre Invitado	Pavimentos e infraestructura vial Vías e infraestructuras de transporte	Morales A, (2002), Diagnóstico primario del deterioro temprano de los pavimentos en Bogotá

Clase 12 Martes 8 Septiembre	Avance Proyectos Expoandes	
Clase 13 Viernes 11 Septiembre	Avance Proyectos Expoandes	
Clase 14 Martes 15 Septiembre	Parcial I	
Clase 15 Viernes 18 Septiembre Invitado	Ingeniería estructural Introducción a las estructuras en Ingeniería Civil	Asociación de Ingenieros Estructurales, Diseño y Construcción de Puentes. Capítulo 1: Introducción
SEMANA DE TRABAJO INDIVIDUAL		
Clase 16 Martes 29 Septiembre Invitado	El manejo del recurso hídrico	Water-Resources Engineering, Páginas 1 a 9, Pearson Prentice Hall 2006 Kirby, Richard et al Engineering History McGraw Hill, 1956 C 13 Sanitary and Hydraulic Engineering, pp 426-463 Tarea 3 "Recurso hídrico" Entrega Tarea 1
Clase 17 Viernes 2 Octubre	Taller de VISSIM	
Clase 18 Martes 5 Octubre	Taller de VISSIM	
Clase 19 Viernes 9 Octubre H. Vargas	Gerencia de obras civiles	
Clase 20 Martes 13 Octubre H. Vargas	Proyectos y construcción en ingeniería civil Introducción a la Gerencia de Proyectos. Explicación de conceptos relacionados con estructuración, planeación, y organización.	
Clase 21 Viernes 16 Octubre Invitado	Suelos y geotecnia	Iglesias C. (1997) Mecánica del Suelo. Ed. Síntesis. Madrid Capítulo 2: Problemas planteados por el terreno en la construcción
Clase 22 Martes 20 Octubre JP Bocarejo	Movilidad y ciudad	Ciudades en movimiento, Banco Mundial, Resumen ejecutivo
Clase 23 Viernes 23 Octubre H. Vargas	Ética en Ingeniería Civil Códigos de ética profesional. Alcances y limitaciones de normativas y regulaciones.	Entrega tarea Vissim
Clase 24 Martes 17 Octubre	Presentación ingeniero civil destacado	
Clase 25 Viernes 30 Octubre	EXPOANDES - REVISIÓN DE PRESENTACIONES	
Clase 26 Martes 3 Noviembre	EXPOANDES - REVISIÓN DE PRESENTACIONES	
Clase 27 Viernes 6 Noviembre	Cierre curso	

Mauricio Sánchez-Silva, PhD

Profesor Asociado – ML 630

msanchez@uniandes.edu.co

Estática ICYA-1116

Semestre: 2015-II

Código: ICYA-1116

Lugar: O/R

Horario: Lunes y Miércoles, 10:00.11.20am

Monitor Asistente Graduado: Samuel F. Torres

Horario de atención: ----



Objetivos

Objetivos del curso

El objetivo del curso es estudiar los principios básicos de análisis estructural y comportamiento mecánico de cuerpos rígidos. En el curso se presentan y discuten conceptos básicos de equilibrio (partículas y cuerpos rígidos) y de análisis de sistemas equivalentes de fuerzas. Adicionalmente se presenta una introducción al análisis estructural mediante el estudio de armaduras, marcos y máquinas. Por último, en el curso se presenta una introducción a la mecánica computacional y al manejo de la incertidumbre en ingeniería.

Objetivos de aprendizaje

Al finalizar el curso, el estudiante deberá ser capaz de

- comprender los conceptos fundamentales de equilibrio y análisis estructural;
- plantear un problema de mecánica de partículas y cuerpos rígidos correctamente (identificación de variables, selección del método de análisis y planteamiento de la solución);
- solucionar problemas de mecánica de sólidos de forma lógica, consistente y eficiente;
- analizar la incertidumbre inherente a la modelación y el análisis de sistemas estructurales; y
- aprender conceptos básicos de mecánica computacional y a utilizar software especializado (e.g., Matlab).

■ ■ ■ ■ Tabla de contenido

Sesión	Capítulo	Sección	Tema
1	Capítulo 1	1 - 6	Introducción. Conceptos básicos.
2	Capítulo 2	1 - 11	Fuerzas sobre una partícula. Equilibrio de partículas. Análisis y modelación de la incertidumbre.
3	Capítulo 3	1 - 3, 12, 13	Componentes en el espacio, equilibrio espacial.
4	Capítulo 3	1 - 3, 12, 13	Cuerpos rígidos, momentos en un plano, pares.
5	Capítulo 3	12, 13	Sistemas equivalentes en un plano.
6	Capítulo 3	12, 13	Sistemas equivalentes en un plano.
7	Capítulo 3	4 - 11	Momentos y proyecciones en el espacio.
8	Capítulo 3	4 - 11	Momentos y proyecciones en el espacio.
9	Capítulo 3	14 - 21	Pares espaciales, sistemas equivalentes en el espacio. Equilibrio de cuerpos rígidos. Indeterminación estática, inestabilidad.
10	Capítulo 4	1 - 7	Equilibrio de cuerpos rígidos. Indeterminación estática, inestabilidad.
11	Capítulo 4	1 - 7	Equilibrio de cuerpos rígidos. Indeterminación estática, inestabilidad.
12	Capítulo 4	8, 9	Equilibrio tridimensional.
13			PRIMER EXAMEN PARCIAL
14	Capítulo 5	1 - 7	Fuerzas distribuidas. Centroides: Pappus - Guldinus.
15	Capítulo 5	10 - 12	Centros de gravedad. Tres dimensiones.
16	Capítulo 5	8	Fuerzas distribuidas en vigas.
17	Capítulo 5	9	Fuerzas distribuidas en vigas. Fuerzas hidrostáticas.
18	Capítulo 5	9	Fuerzas hidrostáticas.
19	Capítulo 6	1 - 8	Cerchas. Métodos de nudos y secciones.
20	Capítulo 6	8 - 10	Cerchas inestables e indeterminadas. Marcos.
21	Capítulo 6	8 - 10	Marcos.
22			SEGUNDO EXAMEN PARCIAL
23	Capítulo 6	12	Máquinas.
24	Capítulo 7	1 - 4	Fuerzas internas. Corte y momento.
25	Capítulo 7	5 - 6	Diagramas de corte y momento.
26	Capítulo 7	5 - 6	Diagramas de corte y momento.
27	Capítulo 7	5 - 6	Diagramas de corte y momento.
28	Capítulo 7	7 - 10	Cables con cargas concentradas. Cables parabólicos.
29	Capítulo 8	1 - 4	Ejemplos y aplicaciones de repaso
30			Repaso General

■ ■ ■ ■ Referencias

El texto guía oficial del curso es Beer & Johnston (ver abajo referencia completa). Sin embargo, existen varios textos de Mecánica de Sólidos disponibles en la biblioteca que pueden utilizarse en vez del libro oficial. Antes de comprometerse con un libro de guía para el curso, es importante que visite la biblioteca y se familiarice con la bibliografía existente. Cualquiera de los siguientes libros puede utilizarse como texto guía.

BEER, F; JOHNSTON, E.R. Mecánica Vectorial para Ingenieros: Estática. Mc.Graw-Hill.

HIBBELER, R. Ingeniería Mecánica. Estática. Prentice Hall. México, 1996.

BORESI, A.; SCHMIDT, R. Engineering Mechanics. Statics. Brooks/Cole, Thomson Learning, United States of America, 2001.

■ ■ ■ ■ Metodología

- El curso consta de sesiones de teoría y ejercicios, y sesiones de monitoría.
- La solución de problemas constituye la base fundamental del curso. Por este motivo, la metodología de las clases consiste en una presentación breve de la teoría y la solución de dos o tres ejercicios de aplicación.
- La solución de problemas requiere que el estudiante cuente con los fundamentos teóricos y conceptuales necesarios para su comprensión. Por lo tanto, es responsabilidad del estudiante repasar los temas asignados según el cronograma de actividades con anterioridad a cada una de las clases.
- Las sesiones complementarias son una parte indispensable del curso. Allí se solucionarán dudas y se discutirán problemas específicos. Cada dos semanas se realizará un quiz.
- Cada dos semanas se asignará una tarea de aproximadamente 5 problemas prácticos. La tarea puede realizarse en grupos de máximo 2 estudiantes y se entregará en la sesión complementaria siguiente.
- Toda comunicación con el profesor o el profesor instructor deberá realizarse por medio electrónico, o dentro del horario de atención a estudiantes.

■ ■ ■ ■ Sistema de evaluación

- La nota final se asignara de acuerdo a la siguiente tabla:

<u>Nota</u>	<u>Desempeño</u>
1.5	Muy malo
2.0	Malo
2.5	Insuficiente
3.0	Suficiente
3.5	Regular
4.0	Bueno
4.5	Muy Bueno
5.0	Excelente

- El curso será evaluado con base en dos exámenes parciales, quices, tareas y un examen final.
- En los quices, parciales y exámenes no sólo se evaluará que la respuesta final sea la correcta sino el procedimiento utilizado para llegar a ésta.
- Cualquier reclamo deberá realizarse durante los siete días siguientes a la entrega del trabajo evaluado. NO se aceptarán reclamos fuera de estos días.
- La nota final será calculada de la siguiente manera:

- Parciales:	40 % (20% c/u).
- Quices y asistencia a monitoría:	15 %.
- Tareas	20 %.
- Examen final:	25 %.

Para aprobar el curso es **NECESARIO** que el promedio de la nota de parciales y examen final sea superior a 3.0.

Parciales

Los parciales buscan evaluar la comprensión de los conceptos estudiados y su adecuada aplicación en la solución de problemas. Éstos se realizarán en las horas de clase, en las fechas establecidas en el cronograma de actividades.

Quices

Los quices se realizarán cada dos semanas en las sesiones de monitoría.

Tareas

Las tareas se deben entregar únicamente en la hora de monitoría. Cada tarea estará compuesta por 3-6 problemas representativos del tema que ayudarán a los estudiantes a resolver dudas y a prepararse para la presentación de los quices.

Francisco Galvis, M.Sc.
ML 332
fa.galvis10@uniandes.edu.co

Estática ICYA-1116

Semestre: 2015-II
Código: ICYA-1116
Lugar: Lunes: SD802, Miércoles: Z213
Horario: Lunes y Miércoles, 3:30 – 4:50am
Monitor Asistente Graduado: ---
Horario de atención: Miércoles 8:30am – 10:00am
Viernes 11:00am – 1:00pm ML332

■ ■ ■ ■ ■ **Objetivos**

Objetivos del curso

El objetivo del curso es estudiar los principios básicos de análisis estructural y comportamiento mecánico de cuerpos rígidos. En el curso se presentan y discuten conceptos básicos de equilibrio (partículas y cuerpos rígidos) y de análisis de sistemas equivalentes de fuerzas. Adicionalmente se presenta una introducción al análisis estructural mediante el estudio de armaduras, marcos y máquinas. Por último, en el curso se presenta una introducción a la mecánica computacional y al manejo de la incertidumbre en ingeniería.

Objetivos de aprendizaje

Al finalizar el curso, el estudiante deberá ser capaz de

- Comprender los conceptos fundamentales de equilibrio y análisis estructural;
- Plantear un problema de mecánica de partículas y cuerpos rígidos correctamente (identificación de variables, selección del método de análisis y planteamiento de la solución);
- Solucionar problemas de mecánica de sólidos de forma lógica, consistente y eficiente;
- Analizar la incertidumbre inherente a la modelación y el análisis de sistemas estructurales; y
- Aprender conceptos básicos de mecánica computacional y a utilizar software especializado (e.g., Matlab).

■ ■ ■ ■ ■ **Tabla de contenido**

Capítulo	Semana	Sesión	Tema	Fecha
1	1	1	Introducción y conceptos básicos	27-Jul
2		2	Fuerzas sobre una partícula - Equilibrio de partículas	29-Jul
2	2	3	Análisis y modelación de la incertidumbre	03-Aug
3		4	Componentes en el espacio - Equilibrio espacial	05-Aug
3	3	5	Cuerpos rígidos, momentos en un plano, pares	10-Aug
3		6	Sistemas equivalentes en un plano	12-Aug
	4		Festivo	17-Aug
3	5	7	Sistemas equivalentes en un plano	19-Aug
3		8	Momentos y proyecciones en el espacio	24-Aug
3	6	9	Momentos y proyecciones en el espacio	26-Aug
3		10	Pares espaciales, sistemas equivalentes en el espacio	31-Aug
4	7	11	Equilibrio de cuerpos rígidos. Indeterminación estática, inestabilidad.	02-Sep
4		12	Equilibrio de cuerpos rígidos. Indeterminación estática, inestabilidad.	07-Sep
			13 Equilibrio tridimensional	09-Sep
			Comp. Parcial 1	
4	8	14	Cerchas. Métodos de nudos	14-Sep
5		15	Cerchas. Métodos de secciones	16-Sep
	9		Semana de trabajo individual	21-Sep
				23-Sep
5	10	16	Cerchas inestables e indeterminadas. Porticos	28-Sep
5		17	Fuerzas distribuidas. Centroides: Pappus - Guldinus	30-Sep
6	11	18	Centros de gravedad. Tres dimensiones.	05-Oct
6		19	Fuerzas distribuidas en vigas.	07-Oct
	12		Festivo	12-Oct
6	13	20	Fuerzas distribuidas en vigas. Fuerzas hidrostáticas	14-Oct
6		21	Pórticos determinados	19-Oct
7	14	22	Fuerzas internas. Cortante y momento en vigas	21-Oct
				Comp. Parcial 2
7	15	23	Diagramas de corte y momento en vigas	26-Oct
7		24	Diagramas de corte y momento en vigas	28-Oct
			Festivo	02-Nov
7	16	25	Diagramas de corte y momento en Pórticos determinados	04-Nov
9		26	Segundo momento de área, radio de giro y momento polar de inercia	09-Nov
9		27	Cables	11-Nov

■ ■ ■ ■ Referencias

El texto guía oficial del curso es Beer & Johnston (ver abajo referencia completa). Sin embargo, existen varios textos de Mecánica de Sólidos disponibles en la biblioteca que pueden utilizarse en vez del libro oficial. Antes de comprometerse con un libro de guía para el curso, es importante que visite la biblioteca y se familiarice con la bibliografía existente. Cualquiera de los siguientes libros puede utilizarse como texto guía.

BEER, F; JOHNSTON, E.R. Mecánica Vectorial para Ingenieros: Estática. Sexta Edición. Mc.Graw-Hill. México, 1996.

HIBBELER, R. Ingeniería Mecánica. Estática. Séptima edición. Prentice Hall. México, 1996.

BORESI, A.; SCHMIDT, R. Engineering Mechanics. Statics. Brooks/Cole, Thomson Learning. United States of America, 2001.

■ ■ ■ ■ Metodología

- El curso consta de sesiones de teoría y ejercicios, y sesiones de complementaria.
- La solución de problemas constituye la base fundamental del curso. Por este motivo, la metodología de las clases consiste en una presentación breve de la teoría y la solución de dos o tres ejercicios de aplicación.
- La solución de problemas requiere que el estudiante cuente con los fundamentos teóricos y conceptuales necesarios para su comprensión. Por lo tanto, es responsabilidad del estudiante repasar los temas asignados según el cronograma de actividades con anterioridad a cada una de las clases.
- Las sesiones complementarias son una parte indispensable del curso. Allí se solucionarán dudas y se discutirán problemas específicos. Cada dos semanas se realizará un quiz.
- Cada dos semanas se asignará una tarea con ejercicios prácticos. La tarea puede realizarse en grupos de máximo 2 estudiantes y se entregará en la sesión complementaria siguiente.
- Toda comunicación con el profesor o el profesor instructor deberá realizarse por medio electrónico, o dentro del horario de atención a estudiantes.

■ ■ ■ ■ Sistema de evaluación

- La nota final se asignara de acuerdo a la siguiente tabla:

Nota	Desempeño
1.5	Muy malo
2.0	Malo
2.5	Insuficiente
3.0	Suficiente
3.5	Regular
4.0	Bueno
4.5	Muy Bueno
5.0	Excelente

- El curso será evaluado con base en dos exámenes parciales, quices, tareas y un examen final.
- En los quices, parciales y exámenes no sólo se evaluará que la respuesta final sea la correcta sino el procedimiento utilizado para llegar a ésta.
- Todo estudiante que desee formular un reclamo sobre las calificaciones de cualquier evaluación o sobre la nota definitiva del curso, deberá dirigirlo por escrito y debidamente sustentado al profesor responsable de la materia dentro de los ocho días hábiles siguientes a aquel en el que se da a conocer las calificaciones en cuestión (pag. 35 del Reglamento de Estudiantes de Pregrado). Para esto se debe usar el formato disponible en sicuaplus y entregárselo al profesor quien se encargará de dar respuesta.
- La nota final será calculada de la siguiente manera:
 - Parciales: 40 % (20% c/u).
 - Quices y asistencia a complementaria: 15 %.
 - Tareas 20 %.
 - Examen final: 25 %.

Para aprobar el curso es NECESARIO que el promedio aritmético de la nota de parciales y examen final sea superior a 3.0.

Parciales

Los parciales buscan evaluar la comprensión de los conceptos estudiados y su adecuada aplicación en la solución de problemas. Éstos se realizarán en las horas de clase o monitoria, en las fechas establecidas en el cronograma de actividades.

Quices

Los quices se realizarán cada dos semanas en las sesiones de complementaria.

Tareas

Las tareas se deben entregar únicamente en la hora de complementaria. Cada tarea estará compuesta por 3-8 ejercicios representativos del tema que ayudarán a los estudiantes a resolver dudas y a prepararse para la presentación de los quices.



PROGRAMA DEL CURSO

Profesor: Juan F. Correal Daza

Oficina: ML-636 (Edificio Mario Laserna)

jcorreal@uniandes.edu.co

Objetivo

El objetivo del curso es desarrollar en el estudiante la habilidad para analizar un problema de ingeniería en forma simple y lógica, aplicando en su solución los principios fundamentales de la mecánica de materiales. Se busca ante todo que el estudiante se familiarice con los conceptos de esfuerzo y deformación y sus principales aplicaciones en análisis y diseño en ingeniería.

Metodología

Las clases del curso están compuestas por sesiones teórico-prácticas acompañadas por sesiones de monitoria y ejercicios. Adicionalmente se desarrollarán algunas sesiones de laboratorio, para lo cual se utilizará material de apoyo a la docencia.

El curso se centra en la comprensión de los conceptos de resistencia de materiales mediante el contacto directo del estudiante con la realidad. Se busca establecer este vínculo de la teoría y la práctica, mediante la asignación de trabajos de problemas de ingeniería reales, acompañados en algunos casos de prácticas de soporte de tipo experimental.

Evaluación

El desempeño de los estudiantes será evaluado mediante las siguientes actividades:

- Tres exámenes parciales; los dos primeros con un valor del 15% de la nota final y el tercero con un valor del 30% de la nota final.
- Tareas (12% de la nota final)
- Trabajos en clase (18% de la nota final)
- Proyecto final con valor total del 10% de la nota final

Si el promedio ponderado de los exámenes es inferior a tres cero (3.0), las evaluaciones tendrán el siguiente porcentaje:

- Tres exámenes parciales cada uno con un valor del 30% de la nota final
- Tareas (2.5% de la nota final)
- Trabajos en clase (5% de la nota final)
- Proyecto final con valor total del 2.5% de la nota final

Los exámenes parciales deberán ser presentados en el horario definido en el calendario de actividades presentado más adelante, el cual será diferente al horario de clases. Los quices se llevarán a cabo sin previo aviso, cuando la asistencia a clase sea inferior al 60% de los estudiantes o cuando el profesor lo decida.

Las tareas deberán ser presentadas en grupos de máximo dos estudiantes y deben ser elaboradas a mano. En el caso de que dos grupos presenten tareas iguales su nota será cero (0.0) y tendrá sanción disciplinaria. Las tareas deberán ser entregadas en la fecha y hora prevista en el calendario presentado más adelante. Las tareas que no se entreguen de acuerdo a estas condiciones, no serán recibidas y tendrán como nota cero (0.0). Las tareas deberán citar las fuentes bibliográficas de consulta de acuerdo con el documento: "Pautas para citar textos y hacer listas de referencias según las normas de la American Psychological Association -APA-" elaborado por la Decanatura de Estudiantes Bienestar Universitario.

El proyecto final se desarrollará en grupos conformado por estudiantes de la misma sección de laboratorio (el número de estudiantes por grupo será definido en el enunciado del proyecto) y deberá ser presentado **la última semana de clases.** Para que un estudiante apruebe la materia es necesario que **la nota definitiva sea superior o igual a tres cero (3.0).**

Horario de clases y monitorias

Las clases se desarrollarán los lunes y miércoles de 10:00 a.m. a 11:20 a.m. en los salones SD-802 y SD-804, respectivamente. A continuación se presentan los horarios de las secciones de complementarias y laboratorios que se desarrollaran a lo largo del curso.

Secciones de Complementarias			
Sección	Día	Hora	Salón
1	Jueves	1:00pm-1:50pm	AU-202
2	Jueves	2:00pm-2:50pm	AU-401
3	Jueves	1:00pm-1:50pm	G-102
4	Jueves	2:00pm-2:50pm	SD-807
Secciones de Laboratorio			
Sección	Día	Hora	Salón
1	Lunes	1:00pm-1:50pm	ML-026
2	Lunes	2:00pm-2:50pm	ML-026
3	Lunes	3:00pm-3:50pm	ML-026
4	Lunes	4:00pm-4:50pm	ML-026
5	Martes	8:30am-9:20pm	ML-026
6	Martes	9:30am-10:20am	ML-026
7	Martes	10:30am-11:20am	ML-026
8	Martes	11:30am-12:20pm	ML-026

Programa

Mes	Día	Semana	Tema		
Julio	27	1	1.Introducción	1.1 Repaso de conceptos de estática, 1.2 concepto esfuerzos, 1.3 conceptos básicos de diseño y filosofías de diseño	
	29			1.3 conceptos básicos de diseño y filosofías de diseño, 1.4 Estado generalizado de esfuerzos y deformaciones	
Agosto	3	2	2.Transformación de esfuerzos y deformaciones	1.4 Estado generalizado de esfuerzos y deformaciones, 1.5 Modelos de comportamiento de los materiales.	
	5			2.1 Estado de esfuerzo plano	
	10	3	3.Carga Axial-Esfuerzos Normales	2.2 Circulo de Mohr	
	12			2.3 Estado de Deformación plana y circulo de Mohr	
	17	4	3.Carga Axial-Esfuerzos Normales	Día Festivo	
	19			3.1 Concentración de esfuerzos (Principio de Saint-Venant) 3.2 Teoría de esfuerzo y deformación elástico	
Agosto	24	5	3.Carga Axial-Esfuerzos Normales	3.3 Indeterminación axial	
	26			3.4 Efectos térmicos ,3.5 Comportamiento no lineal y deformación residual *	
	31	6		3.5 Comportamiento no lineal y deformación residual *, 3.6 Columnas (Carga de pandeo)*	
Septiembre	2	7	4.Carga de Torsión - Esfuerzos Cortantes	3.6 Columnas (Carga de pandeo)*	
	7			4.1 Teoría de esfuerzo y deformación elástico	
	9	8	4.Carga de Torsión - Esfuerzos Cortantes	4.2 Indeterminación en torsión	
	14			4.3 Elementos no circulares y huecos	
	16	9	5. Carga de Flexión-Esfuerzos Normales	4.4 Teoría de esfuerzo y deformación plástica*	
	21			Semana de trabajo individual	
	25				
	28	10	5. Carga de Flexión-Esfuerzos Normales	5.1 Teoría de esfuerzo y deformación elástico	
30	5.2 Diseño de vigas por esfuerzos de flexión				
Octubre	5	11	5. Carga de Flexión-Esfuerzos Normales	5.3 Elementos hechos de varios materiales	
	7			5.4 Teoría de esfuerzo y deformación plástica*	
	12	12	5. Carga de Flexión-Esfuerzos Normales	Día Festivo	
	14			5.5 Deflexiones en elementos sometidos a flexión	
	19	13	6. Carga Cortante-Esfuerzos Cortantes	6.1 Teoría de esfuerzo y deformación elástico	
	21			6.2 Elementos de pared delgada	
	26	14	6. Carga Cortante-Esfuerzos Cortantes	6.2 Elementos de pared delgada ,	
28	6.3 Teoría de esfuerzo y deformación plástica*				

Mes	Día	Semana	Tema	
Noviembre	2	15	7. Esfuerzos Bajo Cargas Combinadas y Teoría de Falla	Día Festivo
	4			7.1 Esfuerzos bajo cargas combinadas
	9	16		7.1 Esfuerzos bajo cargas combinadas
	11			7.2 Teorías de Falla
Semanas de Finales 17 de Noviembre al 1 de Diciembre				

() Estos temas son opcionales y depende del desarrollo particular de cada curso.*

Calendario de actividades

Semana	Fechas	Actividad	% Evaluado
1ª.	Julio 27 - Julio 29	Julio 27 - Iniciación de clases	0,0%
2ª.	Agosto 3 - Agosto 5		0,0%
3ª.	Agosto 10 - Agosto 12	Agosto 10 Entrega Tarea 1 (2.0%)	2,0%
4ª.	Agosto 17 - Agosto 19	Agosto 17 - Lunes Festivo, Agosto 19 - Entrega Tarea 2 (2.0%)	4,0%
5ª.	Agosto 24 - Agosto 26	Laboratorio 1 (% variable se pone estimativo)	4,0%
6ª.	Agosto 31 - Septiembre 2	Laboratorio 1* (% variable se pone estimativo)	4,0%
7ª.	Septiembre 7 - Septiembre 9	Septiembre 7 - Entrega Tarea 3 (2.0%), Laboratorio 2 (% variable se pone estimativo)	6,0%
		Septiembre 12 - Primer Parcial (15%) - Capítulos 1,2,3	21,0%
8ª.	Septiembre 14 - Septiembre 16	Trabajos en clase (9.0%) (Laboratorios - Talleres complementarias)	30,0%
Septiembre 21- Septiembre 25: Semana de trabajo individual, Entrega del 30% de la nota final			
10ª.	Septiembre 28 - Septiembre 30	Septiembre 28 - Entrega Tarea 4 (2.0%), Laboratorio 3 (% variable se pone estimativo)	32,0%
		Proyecto Final (Vaciado de Vigas y Cilindros (Semana 1))	32,0%
11ª.	Octubre 5 - Octubre 7	Laboratorio 3 (% variable se pone estimativo)	32,0%
		Proyecto Final (Vaciado de Vigas y Cilindros (Semana 2))	32,0%
12ª.	Octubre 12 - Octubre 14	Octubre 12 - Lunes Festivo	32,0%
13ª.	Octubre 19 - Octubre 21	Octubre 19 - Entrega Tarea 5 (2.0%), Laboratorio 4 (% variable se pone estimativo)	34,0%
14ª.	Octubre 26 - Octubre 28	Proyecto Final (Ensayo de Cilindros de Concreto)	34,0%
		Octubre 31 - Segundo Parcial (15%) - Capítulos 4,5	49,0%
15ª.	Noviembre 2 - Noviembre 4	Noviembre 2 - Lunes Festivo*	49,0%
16ª.	Noviembre 9 - Noviembre 11	Noviembre 14 - Entrega Tarea 6 (2.0%), Entrega proyecto final (10%)	61,0%
		Fecha del Final - Tercer Parcial (30%) - Capítulo 6,7	91,0%
		Trabajos en clase (9.0%) (Laboratorios - Talleres complementarias)	100,0%

En la Figura 1 se presenta la variación del porcentaje evaluado Vs. las semanas de clase. Como el proceso de evaluación inicia desde la primera semana, lo cual implica que el estudiante debe mantener disponibilidad para el curso durante todo el semestre y no solamente para los parciales.

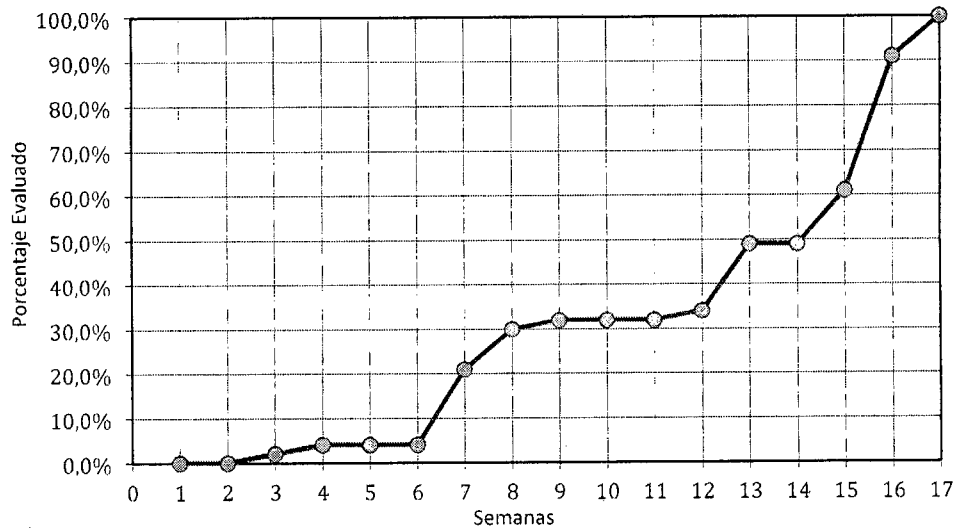


Figura 1. Variación del porcentaje evaluado Vs las semanas de clase

Bibliografía

- Beer F. P., Johnston R. (2007), *Mecánica de Materiales*. McGraw Hill. Cuarta Edición.
- Gere J. M., Timoshenko S. P. (1997), *Mecánica de Materiales*. Cuarta Edición. Internacional Thomson Editores.
- Hibbeler R. C. (2006), *Mechanics of Materials*, 6ª edición. Prentice Hall.
- NSR-10 - Sociedad Colombiana de Ingeniería Sismica (AIS), (2010), Norma Colombiana de Diseño y Construcción Sismo-Resistente, AIS, Bogotá, Colombia.

Horario de Atención a Estudiantes:

- Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental- Off. ML 636
Lunes y Miércoles 2:00 p.m. – 4:00 p.m.
(Consultas fuera de este horario son bienvenidas siempre y cuando haya disponibilidad.
Por favor agendar citas por correo electrónico)



UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL
Mecánica de Materiales – ICYAXII7- Sección 2
Segundo semestre de 2015

PROGRAMA DEL CURSO

Profesora: Juliana-arb@uniandes.edu.co
Oficina: ML-644 (Edificio Mario Laserna)
Juli-arb@uniandes.edu.co

Objetivo

El objetivo del curso es desarrollar en el estudiante la habilidad para analizar un problema de ingeniería en forma simple y lógica, aplicando en su solución los principios fundamentales de la mecánica de materiales. Se busca ante todo que el estudiante se familiarice con los conceptos de esfuerzo y deformación y sus principales aplicaciones en análisis y diseño en ingeniería.

Metodología

Las clases del curso están compuestas por sesiones teórico-prácticas acompañadas por sesiones de monitoria y ejercicios. Adicionalmente se desarrollarán algunas sesiones de laboratorio, para lo cual se utilizará material de apoyo a la docencia.

El curso se centra en la comprensión de los conceptos de resistencia de materiales mediante el contacto directo del estudiante con la realidad. Se busca establecer este vínculo de la teoría y la práctica, mediante la asignación de trabajos de problemas de ingeniería reales, acompañados en algunos casos de prácticas de soporte de tipo experimental.

Evaluación

El desempeño de los estudiantes será evaluado mediante las siguientes actividades:

- Tres exámenes parciales; los dos primeros con un valor del 15% de la nota final y el tercero con un valor del 30% de la nota final.
- Tareas (12% de la nota final)
- Trabajos en clase (18% de la nota final)
- Proyecto final con valor total del 10% de la nota final

Si el promedio ponderado de los exámenes es inferior a tres cero (3.0), las evaluaciones tendrán el siguiente porcentaje:

- Tres exámenes parciales cada uno con un valor del 30% de la nota final
- Tareas (2.5% de la nota final)
- Trabajos en clase (5% de la nota final)
- Proyecto final con valor total del 2.5% de la nota final

Los exámenes parciales deberán ser presentados en el horario definido en el calendario de actividades presentado más adelante, el cual será diferente al horario de clases. Los

quices se llevarán a cabo sin previo aviso, cuando la asistencia a clase sea inferior al 60% de los estudiantes o cuando el profesor lo decida.

Las tareas deberán ser presentadas en grupos de máximo dos estudiantes y deben ser elaboradas a mano. En el caso de que dos grupos presenten tareas iguales su nota será cero (0.0) y tendrá sanción disciplinaria. Las tareas deberán ser entregadas en la fecha y hora prevista en el calendario presentado más adelante. Las tareas que no se entreguen de acuerdo a estas condiciones, no serán recibidas y tendrán como nota cero (0.0). Las tareas deberán citar las fuentes bibliográficas de consulta de acuerdo con el documento: "Pautas para citar textos y hacer listas de referencias según las normas de la American Psychological Association -APA-" elaborado por la Decanatura de Estudiantes Bienestar Universitario.

El proyecto final se desarrollará en grupos conformado por estudiantes de la misma sección de laboratorio (el número de estudiantes por grupo será definido en el enunciado del proyecto) y deberá ser presentado **la última semana de clases**. Para que un estudiante apruebe la materia es necesario que **la nota definitiva sea superior o igual a tres cero (3.0)**.

Horario de clases y monitorias

Las clases se desarrollarán los lunes y miércoles de 08:30 a.m. a 09:50 a.m. en los salones R-113 y SD-807, respectivamente. A continuación se presentan los horarios de las secciones de complementarias y laboratorios que se desarrollaran a lo largo del curso.

Secciones de Complementarias			
Sección	Día	Hora	Salón
1	Jueves	1:00pm-1:50pm	AU-202
2	Jueves	2:00pm-2:50pm	AU-401
3	Jueves	1:00pm-1:50pm	G-102
4	Jueves	2:00pm-2:50pm	SD-807
Secciones de Laboratorio			
Sección	Día	Hora	Salón
1	Lunes	1:00pm-1:50pm	ML-026
2	Lunes	2:00pm-2:50pm	ML-026
3	Lunes	3:00pm-3:50pm	ML-026
4	Lunes	4:00pm-4:50pm	ML-026
5	Martes	8:30am-9:20pm	ML-026
6	Martes	9:30am-10:20am	ML-026
7	Martes	10:30am-11:20am	ML-026
8	Martes	11:30am-12:20pm	ML-026

Programa

(*) Estos temas son opcionales y depende del desarrollo particular de cada curso.

Mes	Día	Semana	Tema	
Julio	27	1	1.Introducción	1.1 Repaso de conceptos de estática, 1.2 concepto esfuerzos, 1.3 conceptos básicos de diseño y filosofías de diseño
	29			1.3 conceptos básicos de diseño y filosofías de diseño, 1.4 Estado generalizado de esfuerzos y deformaciones
Agosto	3	2	2.Transformación de esfuerzos y deformaciones	1.4 Estado generalizado de esfuerzos y deformaciones, 1.5 Modelos de comportamiento de los materiales.
	5			2.1 Estado de esfuerzo plano
	10	3	3.Carga Axial-Esfuerzos Normales	2.2 Circulo de Mohr
	12			2.3 Estado de Deformación plana y circulo de Mohr
	17	4	3.Carga Axial-Esfuerzos Normales	Día Festivo
	19			3.1 Concentración de esfuerzos (Principio de Saint-Venant) 3.2 Teoría de esfuerzo y deformación elástico
Agosto	24	5	3.Carga Axial-Esfuerzos Normales	3.3 Indeterminación axial
	26			3.4 Efectos térmicos ,3.5 Comportamiento no lineal y deformación residual *
	31	6		3.5 Comportamiento no lineal y deformación residual *, 3.6 Columnas (Carga de pandeo)*
Septiembre	2	7	4.Carga de Torsión - Esfuerzos Cortantes	3.6 Columnas (Carga de pandeo)*
	7			4.1 Teoría de esfuerzo y deformación elástico
	9	8	4.Carga de Torsión - Esfuerzos Cortantes	4.2 Indeterminación en torsión
	14			4.3 Elementos no circulares y huecos
	16	9	5. Carga de Flexión-Esfuerzos Normales	4.4 Teoría de esfuerzo y deformación plástica*
	21			Semana de trabajo individual
	25	10	5. Carga de Flexión-Esfuerzos Normales	5.1 Teoría de esfuerzo y deformación elástico
	28			5.2 Diseño de vigas por esfuerzos de flexión
Octubre	5	11	5. Carga de Flexión-Esfuerzos Normales	5.3 Elementos hechos de varios materiales
	7			5.4 Teoría de esfuerzo y deformación plástica*
	12	12	6. Carga Cortante-Esfuerzos Cortantes	Día Festivo
	14			5.5 Deflexiones en elementos sometidos a flexión
	19	13	6. Carga Cortante-Esfuerzos Cortantes	6.1 Teoría de esfuerzo y deformación elástico
	21			6.2 Elementos de pared delgada
	26	14	6. Carga Cortante-Esfuerzos Cortantes	6.2 Elementos de pared delgada ,
28	6.3 Teoría de esfuerzo y deformación plástica*			

Mes	Día	Semana	Tema	
Noviembre	2	15	7. Esfuerzos Bajo Cargas Combinadas y Teoría de Falla	Día Festivo
	4			7.1 Esfuerzos bajo cargas combinadas
	9	16		7.1 Esfuerzos bajo cargas combinadas
	11			7.2 Teorías de Falla
Semanas de Finales 17 de Noviembre al 1 de Diciembre				

Calendario de actividades

Semana	Fechas	Actividad	% Evaluado
1ª.	Julio 27 - Julio 29	Julio 27 - Iniciación de clases	0,0%
2ª.	Agosto 3 - Agosto 5		0,0%
3ª.	Agosto 10 - Agosto 12	Agosto 10 Entrega Tarea 1 (2.0%)	2,0%
4ª.	Agosto 17 - Agosto 19	Agosto 17 - Lunes Festivo, Agosto 19 - Entrega Tarea 2 (2.0%)	4,0%
5ª.	Agosto 24 - Agosto 26	Laboratorio 1 (% variable se pone estimativo)	4,0%
6ª.	Agosto 31 - Septiembre 2	Laboratorio 1* (% variable se pone estimativo)	4,0%
7ª.	Septiembre 7 - Septiembre 9	Septiembre 7 - Entrega Tarea 3 (2.0%), Laboratorio 2 (% variable se pone estimativo)	6,0%
		Septiembre 12 - Primer Parcial (15%) - Capítulos 1,2,3	21,0%
8ª.	Septiembre 14 - Septiembre 16	Trabajos en clase (9.0%) (Laboratorios - Talleres complementarias)	30,0%
Septiembre 21- Septiembre 25: Semana de trabajo individual, Entrega del 30% de la nota final			
10ª.	Septiembre 28 - Septiembre 30	Septiembre 28 - Entrega Tarea 4 (2.0%), Laboratorio 3 (% variable se pone estimativo)	32,0%
		Proyecto Final (Vaciado de Vigas y Cilindros (Semana 1))	32,0%
11ª.	Octubre 5 - Octubre 7	Laboratorio 3 (% variable se pone estimativo)	32,0%
		Proyecto Final (Vaciado de Vigas y Cilindros (Semana 2))	32,0%
12ª.	Octubre 12 - Octubre 14	Octubre 12 - Lunes Festivo	32,0%
13ª.	Octubre 19 - Octubre 21	Octubre 19 - Entrega Tarea 5 (2.0%), Laboratorio 4 (% variable se pone estimativo)	34,0%
14ª.	Octubre 26 - Octubre 28	Proyecto Final (Ensayo de Cilindros de Concreto)	34,0%
		Octubre 31 - Segundo Parcial (15%) - Capítulos 4,5	49,0%
15ª.	Noviembre 2 - Noviembre 4	Noviembre 2 - Lunes Festivo	49,0%
16ª.	Noviembre 9 - Noviembre 11	Noviembre 14 - Entrega Tarea 6 (2.0%), Entrega proyecto final (10%)	61,0%
		Fecha del Final - Tercer Parcial (30%) - Capítulo 6,7	91,0%
		Trabajos en clase (9.0%) (Laboratorios - Talleres complementarias)	100,0%

En la Figura 1 se presenta la variación del porcentaje evaluado Vs. las semanas de clase. Como el proceso de evaluación inicia desde la primera semana, lo cual implica que el estudiante debe mantener disponibilidad para el curso durante todo el semestre y no solamente para los parciales.

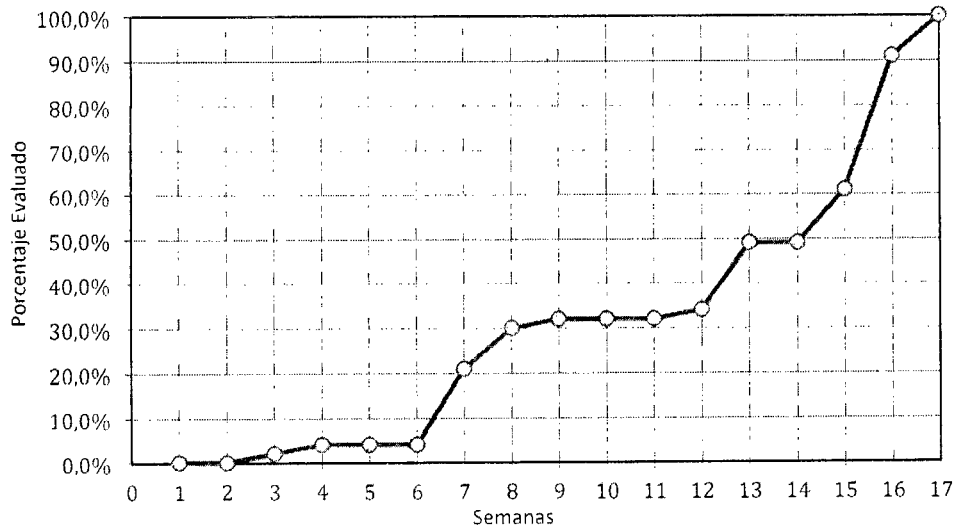


Figura 1. Variación del porcentaje evaluado Vs las semanas de clase

Bibliografía

- Beer F. P., Johnston R. (2007), *Mecánica de Materiales*. McGraw Hill, Cuarta Edición.
- Gere J. M., Timoshenko S. P. (1997), *Mecánica de Materiales*. Cuarta Edición. Internacional Thomson Editores.
- Hibbeler R. C. (2006), *Mechanics of Materials*, 6ª edición. Prentice Hall.
- NSR-10 – Sociedad Colombiana de Ingeniería Sismica (AIS), (2010), Norma Colombiana de Diseño y Construcción Sismo-Resistente, AIS, Bogotá, Colombia.

Horario de Atención a Estudiantes:

- Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental- Off. ML 636
Lunes y Miércoles 3:00 p.m. – 5:00 p.m.
(Consultas fuera de este horario son bienvenidas siempre y cuando haya disponibilidad.
Por favor agendar citas por correo electrónico)

Segundo semestre 2015

Silvia Caro Spinel
Ricardo Matallana
Jaime Wills

Materiales en Ingeniería Civil (ICYA 1122)

Profesor:	Silvia Caro Spinel
e-mail:	scaro@uniandes.edu.co
Oficina:	ML 323 Edificio Mario Laserna
Profesor:	Ricardo Matallana
e-mail:	ricardomatallana@toxement.com.co
Profesor:	Jaime Wills
e-mail:	j.wills696@uniandes.edu.co
Oficina:	ML 332 Edificio Mario Laserna
Horario de Clase:	Martes y Miércoles 7:00 am – 8:30 am
Horario de Atención:	Martes y Miércoles 8:30 am – 9:30 am
Horario Laboratorio:	Sección 1: Jueves 7:00 – 8:20 ML_106 Sección 2: Jueves 8:30 – 9:50 ML_106 Sección 3: Jueves 10:00 – 11:20 ML_106 Sección 4: Viernes 7:00 – 8:20 ML_106 Sección 5: Viernes 8:30 – 9:50 ML_106 Sección 6: Viernes 10:00 – 11:20 ML_106

En este curso se estudia el comportamiento y propiedades de materiales de construcción comúnmente usados en aplicaciones de Ingeniería Civil. Se incluyen las normas y estándares que describen estos materiales y los ensayos para determinar sus propiedades. Las sesiones de laboratorio para el ensayo de materiales y la preparación y presentación de los informes correspondientes a estas prácticas experimentales constituyen un componente fundamental del curso.

Objetivos de aprendizaje: Al finalizar este curso se espera que los estudiantes:

- Definan y describan los conceptos básicos de la ciencia de los materiales para explorar el comportamiento macroscópico de los materiales.
- Describan el comportamiento de materiales de uso común en la práctica de la ingeniería civil: cemento, concreto, acero, aluminio, madera, mampostería, asfalto, mezclas asfálticas y polímeros.
- Puedan identificar y describir los diferentes tipos de falla de materiales típicamente empleados en ingeniería civil, así como los mecanismos que generan tales procesos.
- Sean capaces de realizar y analizar ensayos de laboratorio para la determinación experimental de diferentes propiedades de materiales de uso común en ingeniería civil. Este aspecto incluye el empleo de equipos de laboratorio y su instrumentación.
- Reconozcan la existencia e importancia de normas y estándares que describen estos materiales, así como los ensayos para determinar sus propiedades.
- Desarrollen habilidades para la preparación y presentación de informes técnicos escritos.
- Reconozcan la existencia de nuevos materiales y de la necesidad de identificar las propiedades y características que hacen que un material sea apropiado o no apropiado para usar en una obra de ingeniería civil (por ejemplo, edificios, puentes, vías, etc.).

Descripción de competencias ABET:

- Capacidad de aplicar conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería. **(a)**
- Capacidad de diseñar y conducir experimentos, y analizar e interpretar datos. **(b)**
- Capacidad de diseñar un sistema, componente o proceso. **(c)**
- Capacidad de comunicación efectiva. **(g)**

Contenido básico:

- Ciencia de los Materiales.
- Curvas Esfuerzo-Deformación.
- Estado general de esfuerzos.
- Teorías de Falla.
- Comportamiento de los siguientes materiales: Acero, Aluminio, Concreto, Pavimentos Asfálticos, Maderas, Mampostería, y Polímeros.
- Sostenibilidad en el uso de materiales en ingeniería civil.
- Materiales novedosos.

Metodología Clase Teórica:

Durante las clases se desarrollarán los temas de carácter teórico previstos en el programa del curso por parte de los profesores y se motivará la participación de los estudiantes mediante discusiones y/o talleres individuales o en grupo. Adicional a las clases, se tendrán sesiones de laboratorio relacionadas con los temas vistos previamente en clase para la ejecución de diferentes ensayos.

En algunas de las clases del semestre se realizarán “talleres” de trabajo en parejas. Estos talleres son calificables y buscan reforzar conceptos teóricos vistos en clase. La ejecución de estos talleres (se estima que serán dos en el semestre) se anunciará con anticipación en clase.

Adicionalmente, se realizará una tarea en el curso que será asignada en la primera clase.

Metodología Clases Laboratorios:

El propósito de estas sesiones de laboratorio es que el estudiante tenga la oportunidad de reforzar y validar los conceptos presentados en clase. Los estudiantes deberán escribir un informe de cada práctica de laboratorio en el que se resuma, analice y concluya los resultados observados y medidos en cada una de estas de acuerdo a formatos que serán también discutidos en clase. La información detallada sobre la entrega y calificación de informes se encuentra en otros documentos disponibles en Sicutaplus.

Todos los estudiantes, sin excepción, deben usar los siguientes elementos de protección personal durante su ingreso y estadía en el laboratorio: Casco (ANSI Industria Z89.1-2003, Tipo 1), Lentes (ANSI Z87.1), y bata de laboratorio. **La adquisición de estos elementos es responsabilidad de cada estudiante. El acceso al laboratorio le será negado a los estudiantes que no usen sus elementos de protección resultando en la correspondiente falta de asistencia.**

- Los informes de laboratorio y tareas serán presentados de manera individual.
- Los informes deberán ser entregados en la fecha y hora acordadas. Los informes que no se entreguen de acuerdo a estas condiciones, no serán recibidos y tendrán una nota cero (0.0).
- **Los estudiantes que no asistan a las sesiones de laboratorio tendrán como nota cero (0.0) en la calificación del informe correspondiente.**
- A los estudiantes que lleguen tarde al laboratorio se les calificará sobre una nota inferior a 5.0 el informe correspondiente de la siguiente manera: 1) entre 5 y 15 minutos: sobre 4.0, 2) entre 15 y 30 minutos: sobre 3.0, y 3) más de 30 minutos: no se calificará el informe y, por lo tanto, su nota será de 0.0.
- En cada sesión de laboratorios se realizará un quiz durante los primeros 5 minutos de la clase. Los estudiantes deben haber leído la guía del laboratorio con anticipación, deben haber revisado los conceptos teóricos del laboratorio que se presentan en clase y, en caso de existir, deben haber estudiado en detalle la norma correspondiente al ensayo a realizar. **La nota final de cada sesión de laboratorio se calificará de la siguiente manera: 90% el informe de laboratorio y 10% el quiz.**
- En semestres anteriores se han detectado informes de laboratorio que son muy similares entre sí. Cuando se cuestiona a los estudiantes éstos contestan que no se conocen y que, por lo tanto, no se copiaron. La razón de estas coincidencias es que los estudiantes emplean informes de

semestres anteriores para realizar sus propios informes. Esta práctica se considera una **falta grave** y, cuando sea detectada, será amonestada con una nota de 0.00 y se evaluará la posibilidad de pasar el caso al Comité de Asuntos Estudiantiles de la Facultad.

Comentarios generales:

- Los estudiantes que por razones de fuerza mayor no puedan atender a las sesiones de laboratorio o exámenes deberán comunicarlo al profesor de manera previa a la realización del laboratorio o examen.
- En los exámenes sólo podrán usarse calculadoras conocidas como “de panadería” o “cuentahuevos”.

Sistema de Evaluación: La calificación final del curso se asignará de acuerdo a los siguientes criterios y porcentajes:

Promedio Informes Laboratorio > 3.0 y Promedio Exámenes > 3.0	Examen Parcial	25%
	Examen Final	25%
	Informes Laboratorio	25%
	Tareas/Talleres	5%
	Proyecto Final	20%
Promedio Exámenes < 3.0 y Promedio Informes Laboratorio > 3.0	Promedio exámenes y proyecto final	95%
	Informes Laboratorio	5%
Promedio Informes Laboratorio < 3.0 y Promedio Exámenes > 3.0	Promedio exámenes y proyecto final	5%
	Informes Laboratorio	95%

Programación Exámenes:

Examen Parcial: **Septiembre 16** Examen Final: **Noviembre 11** (Último día de clases del curso).

Bibliografía:

No se usará un texto guía único para el curso, el material requerido será suministrado por el profesor durante el desarrollo del mismo. Sin embargo, se recomiendan los siguientes textos de consulta:

- Fundamentos de concreto aplicados a la construcción. Instituto Colombiano de Productores de Cemento. Ricardo Matallana Rodríguez.
- Tecnología del concreto y del mortero, 5th Edición, Diego Sánchez de Guzmán, Bhandar Editores Ltda.
- ICONTEC, Normas Técnicas Colombianas.
- Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismoresistente: NSR 10.

Responsabilidades del estudiante y comentarios generales:

- Los beneficios de la interacción profesor-estudiante son indiscutibles, por lo tanto se aconseja y espera la participación activa de los estudiantes en clase. No obstante la asistencia a clase no es obligatoria. Si un estudiante realiza actividades diferentes durante la clase (conversar por texto en el celular, hacer tareas de otro curso, conversar con su vecino, leer el periódico, ver videos divertidos en el celular, revisar redes sociales en el celular, etc.) se recomienda que no asista o que se retire. En estos casos ni el profesor ni los compañeros se benefician de esta situación que es distractora y, claramente, el estudiante no está ni aprendiendo ni contribuyendo a la clase.
- Se aconseja el trabajo en grupo para la solución de problemas complejos. Sin embargo, las tareas, proyectos, y exámenes deben reflejar el trabajo individual y no la copia del trabajo de otro estudiante.
- La deshonestidad académica será sancionada de acuerdo a las normas establecidas por la universidad.

- Se espera la asistencia del estudiante a todas las sesiones de clase y laboratorio. Por lo tanto, es su responsabilidad consultar a sus colegas (no los profesores) por las notas y material de clase cuando no le sea posible asistir.
- Las tareas y trabajos serán aceptados única y exclusivamente en las fechas y horas establecidas.
- Basados en normas de comportamiento, no será permitido el uso de teléfonos celulares durante las clases y exámenes.
- La calificación final de este curso corresponderá al cálculo aritmético de las notas parciales de acuerdo con las normas establecidas y constará de dos decimales. En otras palabras, las notas no serán aproximadas en 0.5, como era al sistema de calificación previo de la Universidad.

Cronograma de clases y actividades:

Día	Clase	Fecha	Día	Tema
M	1	Julio	28	Introducción
Mi	2	Julio	29	Ciencia de Materiales, Esfuerzo-deformación
M	3	Agosto	4	Esfuerzo-deformación
Mi	4	Agosto	5	Taller 1
M	5	Agosto	11	Introducción a la tecnología de concreto
Mi	6	Agosto	12	Materiales básicos: cemento
M	7	Agosto	18	Materiales básicos: cemento
Mi	8	Agosto	19	Materiales básicos: agregados
M	9	Agosto	25	Materiales básicos: agregados, agua y aire
Mi	10	Agosto	26	Materiales básicos: aditivos
M	11	Septiembre	1	Propiedades del concreto
Mi	12	Septiembre	2	Propiedades del concreto
M	13	Septiembre	8	Diseño de mezclas y método de combinación de agregados
Mi	14	Septiembre	9	Diseño de mezclas y método de combinación de agregados
M	15	Septiembre	15	Control de calidad
Mi	16	Septiembre	16	Parcial 1
M	N.A.	Septiembre	22	SEMANA TRABAJO INDIVIDUAL
Mi		Septiembre	23	
M	17	Septiembre	29	Asfaltos
Mi	18	Octubre	30	Asfaltos
M	19	Octubre	6	Mezclas
Mi	20	Octubre	7	Mezclas
M	21	Octubre	13	Invitado Externo
Mi	22	Octubre	14	Suelos y geosintéticos
L	23	Octubre	20	Madera
I	24	Octubre	21	Mampostería
L	25	Octubre	27	Polímeros y metales
I	26	Octubre	28	Presentación Proyecto Final
L	27	Noviembre	3	Presentación Proyecto Final
I	28	Noviembre	4	Presentación Proyecto Final
L	29	Noviembre	10	Presentación Proyecto Final
I	30	Noviembre	11	Examen Final

Cronograma de Laboratorios

Semana	Laboratorio	Fecha
1	Visita a los laboratorios, reglas básicas, conocer monitores	Julio 30 y 31
2	FESTIVO (Viernes 7 de agosto)	
3	Tres metales sin deformímetros	Agosto 13 y 14
4	Agregados	Agosto 20 y 21
5	Vaciado cilindros de concreto y preparación cubos	Agosto 27 y 28
6	Concreto 7 días y Falla cubos	Septiembre 3 y 4
7	Concreto 14 días	Septiembre 10 y 11
8	Concreto 28 días	Septiembre 17 y 18
SEMANA DE TRABAJO INDIVIDUAL		
9	Caracterización básica de asfaltos	Octubre 1 y 2
10	Preparación especímenes Marshall	Octubre 8 y 9
11	Medición de estabilidad y flujo marshall	Octubre 15 y 16
12	Maderas	Octubre 22 y 23
13	Mampostería	Octubre 29 y 30
14	Discontinuidades geométricas y probeta hueso con deformímetros	Noviembre 5 y 6
15	Evaluación no destructiva y modelación numérica	Noviembre 12 y 13

Programa del Curso

Código del curso:	ICYA-1125
Periodo:	Segundo Semestre 2015 (Julio 27 – Noviembre 14)
Horario magistral:	Martes y Jueves 05:00 – 06:20 pm Salón S1 202 05:00 – 06:20 pm Salón LL 101
Profesor:	César Arango Gómez Email: (c.arango954@uniandes.edu.co) Celular/WhatsApp: (300-618-3078) Skype: cesarangomez

Objetivos del curso

- Se espera que el estudiante comprenda y aplique los principios de medición de terrenos, y las técnicas de análisis espacial que para ella existen. Además, se busca que el estudiante tenga un criterio individual, y los utilice de la mejor forma en la recolección, análisis y representación de los datos. La finalidad de lo anterior, es llegar a entender el sistema de administración catastral, para tomar decisiones en un marco técnico, legal y profesional.

Objetivos específicos:

- Generar una visión de la geomática y su aplicación en la vida cotidiana.(Meta C ,E)
- Usar herramientas de colección, análisis y representación de la información para entender el mundo real. (Meta K)
- Proponer soluciones a problemas y representar la información a través de software especializados en el análisis espacial.(Meta E y C)
- Usar sistemas de información geográfica para representar la información y resolver problemas, con el uso de diferentes softwares especializados en el análisis espacial.(Meta A,B)
- Emplear técnicas para determinar la ubicación de coordenadas y hacer uso de ellas para georreferenciar algún punto del globo terráqueo.(Meta K)
- Entender los principios fundamentales (uso instrumentos, error de medición, técnica adecuada) para desarrollar análisis espacial de calidad.(Meta A y B)
- Identificar las limitaciones y oportunidades de acción en el marco jurídico de Colombia. (Meta E y G).

Metodología

- La **solución de problemas** constituye la base fundamental del curso. Por este motivo, la metodología de las clases consiste en una presentación breve de la teoría y la solución de ejercicios de aplicación.
- La solución de problemas requiere que el estudiante cuente con los fundamentos teóricos y conceptuales necesarios para su comprensión. Por lo tanto, **es responsabilidad del estudiante repasar los temas asignados con anterioridad** a cada una de las clases según el cronograma del curso.

Cronograma del curso

El curso se desarrollará de acuerdo al siguiente cronograma:

SEMANA	FECHA	TEMA	CAPÍTULO LIBRO	PRÁCTICA		
1	JULIO	28	Introducción al curso	Fotocopias de Catastro - Copialina	Práctica 1: SketchUp	
		30	Catastro y Administración de Tierras			
2	AGOSTO	4	Altimetría: Conceptos Básicos	Libro Topo: 1 y 2	Práctica 2: Catastro	
		6	Altimetría: Metodología de campo y manejo de error			
3		11	Medición de ángulos	Libro Topo: 3 y 4	PRESENTACIÓN PRÁCTICA 2	
		13	Medición de distancias			
4		18	Introducción a las poligonales	Libro Topo: 4 y 6	Práctica 3: Altimetría	
		20	Coordenadas y proyecciones			
5		25	Poligonales abiertas	Libro Topo: 4 y 6	PRESENTACIÓN PRÁCTICA 3	
		27	Triangulación y replanteo			
6		SEPTIEMBRE	1	Topografía de precisión	Libro Topo: 9	Práctica 4: Planimetría poligonal con estación total
			3			
7	8		Introducción a GPS	Libro Topo: 9	PRESENTACIÓN PRÁCTICA 4	
	10					
12 PARCIAL 1 - SÁBADO 12 DE SEPTIEMBRE 7 a.m. a 12:00 m.						
8	15		Error y su manejo	Libro Topo: 7	Práctica 5: Estación total	
	17					
22 SEMANA DE TRABAJO INDIVIDUAL - SALIDA DE CAMPO CUMARAL						
24						
9	OCTUBRE		29	Nuevas tecnologías	Libro GIS: 1, 2 y 3	PRESENTACIÓN PRÁCTICA 5
		1	Introducción a SIG			
10	6	Libro GIS: 1, 2 y 3		Práctica 6:		

		8	SIG - Sistema de coordenadas		Pix4D y GPS
11		13		Libro GIS: 8 y 9	PRESENTACIÓN PRÁCTICA 6
		15	SIG - Análisis espacial		
12		20		Libro GIS: 8 y 9	Práctica 7: Fotogrametría
		22	SIG - Cartografía y mapas		
		24	PARCIAL 2- SÁBADO 24 DE OCTUBRE 1 p.m. a 4 p.m.		
13		27	SIG - DTM e Hidrología	Libro GIS: 9 y 11	Práctica 8: SIG Vector
		29			
14		3	SIG - Network Analyst	Libro GIS: 9 y 11	Práctica 9: SIG Raster y Pix4D Mapper
		5			
15	NOVIEMBRE	10	Monitorías proyecto final	--	PRESENTACIÓN PRÁCTICAS 8 y 9
		12			
EXAMEN FINAL - SÁBADO 14 DE NOVIEMBRE					
Entrega Proyecto Final - Fecha dada por registro					

Referencias bibliográficas:

1. **Topografía:** Surveying for engineers, Fifth Edition, Editorial Palgrave Macmillan
2. **GIS:** GIS.Fundamentals: A first text on Geographic Information Systems, Paul Bolstad, 4th Edition

Notas importantes:

De acuerdo al reglamento de la Universidad, los estudiantes deben tener en cuenta los siguientes puntos que serán usados para el desarrollo y evaluación del curso:

- 1) Dado que la fecha del examen final ha sido anunciada al inicio del curso (sábado 14 de Noviembre), esta fecha reemplaza la fecha que sea asignada por la oficina de Registro.
- 2) Los alumnos deben ser responsables con la puntualidad, en caso de no poder asistir o tener que llegar tarde deben avisar al profesor. En todo caso se debe tener en cuenta que:
 - a) No se permite llegar tarde a clase sin una excusa válida de acuerdo al reglamento. La puerta del salón será cerrada a la hora en punto del inicio de la clase y los alumnos que lleguen tarde sólo podrán ingresar 15 minutos después de iniciada la clase.
 - b) El llegar tarde a las prácticas tiene la siguiente penalidad:
 - i) De 0 a 5 minutos la práctica se califica sobre 4 para el alumno
 - ii) 5 a 10 minutos la práctica se califica sobre 3 para el alumno
 - iii) Pasados 10 minutos el alumno tiene 0 en la práctica

- 3) Es responsabilidad del profesor y los monitores entregar las notas dentro de los diez (10) días hábiles siguientes a la práctica de la evaluación parcial.
- 4) Todo estudiante que desee formular un reclamo sobre las calificaciones de cualquier evaluación o sobre la nota definitiva del curso, deberá hacerlo dentro de los ocho (8) días hábiles siguientes a aquel en que se dan a conocer las calificaciones en cuestión, en los horarios de atención o con cita previa.
- 5) Los estudiantes deben preparar la clase antes de la magistral.

Sistema de evaluación

- Parcial 1 20%
- Parcial 2 20%
- Final 20%
- Prácticas de laboratorio 30%
- Proyecto final 10%

Tabla de aproximación

Para la nota final del curso se aproximara de 0.01 hacia arriba hasta un máximo de 0.5 en la definitiva. Es decir si su definitiva es 3.51 la nota final será 4.0. La única excepción es cuando la definitiva este entre 2.51-2.99, la nota será 2.5. Para ganar esta aproximación los estudiantes deberán aprobar un mínimo de quices durante el curso, de lo contrario no habrá aproximación.

Laboratorios

Los laboratorios son el refuerzo práctico de la clase magistral, estos están compuestos de:

- Una clase donde los estudiantes tienen el tiempo para realizar la práctica
- Una clase de presentaciones donde los estudiantes exponen sus resultados. Además al final los monitores resolverán dudas sobre la práctica.

La entrega de la práctica se hace en físico y mediante SICUA (los días de presentación 2 horas antes a la sección de laboratorio). La persona quien presenta se escoge al azar y la nota de esa persona es para todos.

1. **No** se aceptan trabajos tarde.
2. **No** se aceptan trabajos en formatos distintos a los de la práctica.
3. **No** se aceptan trabajos que no abran o incompletos, los estudiantes deben verificar esto.

Horarios de atención y reclamos

Coordinador:

- Nataly Sáenz (na.saenz2751@uniandes.edu.co) Disponible siempre en el ML 126 o con cita previa. Cualquier cosa no duden en contactarme al 300 2734408

Monitores:

Los siguientes son los horarios de atención de los monitores en el ML126:

- Ma.Alejandra Gómez (ma.gomez2930@uniandes.edu.co): Martes 9:00 a 10:00 a.m.
- María Paula Rincón (mp.rincon10@uniandes.edu.co): Viernes 10:00 a 11:00 a.m.
- Diego Martínez (d.martinez16@uniandes.edu.co): Martes 10:00 a 11:00 a.m.
- Carlos Durán (cf.duran10@uniandes.edu.co): Jueves 10:00 a 11:00 a.m.
- Carlos Rivera (ca.rivera10@uniandes.edu.co): Viernes 11:30 a 12:30
- León Pérez (lr.perez1721@uniandes.edu.co): Jueves 12:00 m. a 1:00 p.m.
- Vanessa Amorocho (sv.amorocho2896@uniandes.edu.co):Martes 2:00 a 3:00 p.m.



UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE INGENIERIA
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

Grandes Proyectos en la Historia de la Humanidad –ICYA1200A CBUA
Segundo semestre de 2015
WW 102
Martes y Viernes 4 a 5 y 30 pm
ZZ 103 Martes
OO-105 Viernes

PROGRAMA DEL CURSO

Profesor

Hernando Vargas Caicedo, Ingeniero Civil, Universidad de los Andes
S.M Arch. S (Science Master in Architecture Studies) y MCP (Master of City Planning)
MIT
Profesor Titular, Departamento de Arquitectura y Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental.
hvargas@uniandes.edu.co
ML 436

Monitor:

María Alejandra Parra
Esteban Cardona

alejaparra16@gmail.com
e.cardona10@uniandes.edu.co

Presentación

La construcción de grandes proyectos constituye una de las más importantes manifestaciones en la historia. En su creación y desarrollo han sido críticos la configuración y ajuste de medios de adaptación a distintos contextos, lo que los hace significativos para las distintas disciplinas.

Este curso es el resultado de trabajos y cursos en las áreas de historia y teoría de la arquitectura, infraestructura urbana, procesos de asentamiento y evolución urbana, historia de la técnica constructiva, gerencia de la construcción, estructuras y materiales.

La discusión sobre la evolución de la construcción apoya la formación de un contexto interdisciplinario en el que se plantea la interrelación entre pensamiento y técnica a lo largo de tiempos y espacios.

Objetivos

Desarrollar una visión crítica de la evolución paralela de las ideas y las técnicas alrededor de los casos de grandes proyectos y conjuntos de proyectos en distintas fases de su

desarrollo. Integrar referentes de varias disciplinas para apoyar una exploración de las relaciones entre construcción y sociedad a través de vínculos suscitados en textos y casos de distintos tiempos y áreas de conocimiento.

Estimular la actitud inquisitiva sobre la historia técnica y de construcción de grandes proyectos, a través de conferencias dadas por expertos en diferentes temas y soportadas por lecturas, trabajos investigativos, visitas técnicas y foros que confronten el problema de la multiplicidad de elementos de juicio para la realización de proyectos y valoración en el largo plazo.

Evaluaciones y Metodología

El desempeño de los estudiantes será evaluado mediante las siguientes actividades:

Examen I	20%
Examen II	20%
Examen III	20%
Visita técnica	10%
Foro	30% (distribuido como se muestra a continuación)
Foro Virtual	30%
Foro Presencial	45%
Informe final	15%
Autoevaluación	10%

Los **exámenes** evaluarán la asimilación y análisis crítico de las ideas principales sobre los temas desarrollados en las presentaciones de cada clase. Las lecturas de materiales recomendados en este programa para cada parte del curso serán un apoyo importante para la contextualización por el estudiante del material expuesto en clase. El material de cada presentación estará dispuesto en SICUA para consulta. Adicionalmente, con el apoyo de los monitores, se determinará sitio de fotocopiado para acceso a las lecturas temáticas.

Se tiene planeado realizar **visita técnica** a proyecto, que será programada durante las primeras 3 semanas del curso. Debido al número de estudiantes del curso, estas visitas se realizarán el día sábado. Una vez realizada cada visita, se debe presentar un informe individual (máximo 5 páginas, sin incluir figuras y tablas) **el jueves siguiente** a la visita que deberá incluir por lo menos los siguientes puntos:

- Propósitos, objetivos del proyecto, necesidades atendidas.
- Limitaciones, restricciones por tenerse en cuenta en su desarrollo.
- Recursos tecnológicos, organizacionales, de conocimiento disponibles requeridos para la concepción y ejecución de solución al problema planteado del proyecto.
- Descripción de los impactos del proyecto (ambientales, sociales, económicos, culturales) y sus implicaciones.

Cada **informe** deberá ser presentado en grupos de máximo cuatro estudiantes. Se permite la consulta de otras fuentes (internet, libros, prensa, etc) para complementar la información adquirida durante la visita. Los informes deberán citar las fuentes bibliográficas de consulta de acuerdo con el documento: "*Pautas para citar textos y hacer listas de referencias según las normas de la American Psychological Association -APA-*" elaborado por la Decanatura de

Bienestar Universitario. En el caso de que dos o más estudiantes presenten información igual en los informes, su nota será cero (0.0) y se tendrá sanción disciplinaria.

Los **foros** serán cuatro sesiones consecutivas al final del curso en las que todos los estudiantes deben participar. Alrededor de materiales documentales que se pondrán a disposición de todo el curso vía Sicua a lo largo del semestre sobre un gran proyecto en Colombia, se establecerá un contexto de partida para analizar la extensión y complejidad de su desarrollo, la multiplicidad de actores y momentos que demanda el mapa de sus distintos procesos de realización, las limitaciones y potenciales que ofrece, las decisiones que deben cumplirse por actores y organizaciones. El curso será dividido anticipadamente por el profesor en varios grupos que representarán a lo largo de las sesiones el papel que distintos intereses pueden tener en el proyecto para estudiar, articular, proponer, negociar y hacer seguimiento al proceso del mismo en forma. Para las principales fases del proceso general del proyecto, en cada sesión del foro, con la moderación del profesor, los distintos grupos de interés representados por cada grupo de estudiantes actuarán explicando y defendiendo sus objetivos frente a los demás de modo que el curso del proyecto. Se evaluará la participación, investigación, consistencia grupal y argumental y liderazgo que cada grupo demuestre en las sesiones.

		1. Introducción	
1	Viernes 31 Julio	Introducción	Hernando Vargas
2. Grandes proyectos en civilizaciones antiguas			
2	Martes 4 Agosto	Técnicas prehistóricas	Hernando Vargas
3	Martes 11 Agosto	Egipto	Hernando Vargas
4	Viernes 14 Agosto	Mesopotamia, Grecia y Roma	Hernando Vargas
5	Martes 18 Agosto	Medioevo y Renacimiento	Hernando Vargas
6	Viernes 21 Agosto	América precolombina	Hernando Vargas
7	Martes 25 Agosto	EXAMEN 1 (Cap. 1 y 2)	
3. Materiales de construcción y códigos			
8	Viernes 28 Agosto	Materiales sostenibles	Invitado
9	Martes 1 Septiembre	Concreto y acero	Hernando Vargas
10	Viernes 4 Septiembre	Carreteras	Invitado
11	Martes 8 Septiembre	Códigos de diseños y construcción	Invitado
4. Gerencia de proyectos			
12	Viernes 11 Septiembre	Introducción a la Gerencia de Proyectos	Hernando Vargas
13	Martes 15 Septiembre	Ferrocarriles	Hernando Vargas
14	Viernes 18 Septiembre	Transporte urbano	Invitado
5. Proyectos de infraestructura vial			
15	Martes 29 Septiembre	Túneles	Invitado
16	Viernes 2 Octubre	Puertos	Hernando Vargas
19	Martes 6 Octubre	EXAMEN 2 (Cap. 3 y 4)	
20	Viernes 9 Octubre	Puentes	Invitado
6. Otros proyectos			
21	Martes 13 Octubre	Rascacielos y megalópolis	Hernando Vargas
22	Viernes 16 Octubre	Los grandes canales Suez, Panamá	Hernando Vargas
23	Martes 20 Octubre	Amenazas y Riesgos Naturales	Invitado
24	Viernes 23 Octubre	Comunicaciones	Invitado
26	Martes 27 Octubre	EXAMEN 3 (Cap. 5 y 6)	
27	Viernes 30 Octubre	FORO	
28	Martes 3 Noviembre		
29	Viernes 6 Noviembre		
30	Martes 9 Noviembre		

Horario de atención a estudiantes

El horario de atención será en ML 436 Edificio Mario Laserna, Viernes 1 pm, previa solicitud por correo electrónico. (Consultas fuera de este horario son bienvenidas siempre y cuando haya disponibilidad).

REFERENCIAS

A. TEXTOS BÁSICOS

(Para grupos de lectura sugerida como apoyo para comprobaciones, según escogencias del estudiante)

Davidson, Frank y Brooke, Kathleen

Building the World:

An Encyclopaedia of the Great Engineering Projects in History (2 tomos)

Greenwood Press, 2006

Salvadori, Mario

Why Buildings Stand Up: The Strength of Architecture

W. W. Norton, 1990

Picon, Antoine (ed)

L'Art de l'ingénieur: Constructeur, Entrepreneur, Inventeur

Le Moniteur, 1997

Cowan, Henry J

The Master Builders: A History of Structural and Environmental Design From Ancient Egypt to the XIXth Century

Krieger, 1985

Bernal, John D.

Historia Social de la Ciencia

Volumen 1 La Ciencia en la Historia

Peninsula, 1989

Derry, T.K. y Williams, Trevor

Historia de la Tecnología

Vol. 1 Desde la Antigüedad hasta 1750

Vol. 2 Desde 1750 hasta 1900

Siglo XXI, 1979

Kirby, Richard et al

Engineering History

McGraw Hill, 1956

Kranzberg, Melvin y Pursell, Carroll W (eds)

Historia de la tecnología: la técnica en Occidente de la Prehistoria a 1900.

Vols 1 y 2

G. Gili, 1981

Peters, Tom Frank

Building the Nineteenth Century

MIT Press, 1996

Moholy-Nagy, Sibyl

Urbanismo y Sociedad: Historia ilustrada de la evolución de la ciudad

Blume, 1970

Koolhaas, Rem (dir)

Harvard Design School Guide to Shopping

Taschen, 2001

Le Gates, Richard y Stout, Frederick (eds)

The City Reader

Routledge, 1997

Leonhardt, Fritz

Bridges: Aesthetics and Design

The Architectural Press, 1982

B) Bibliografía complementaria: (Materiales principales de referencia)

Gille, Bertrand

Introducción a la historia de las técnicas

Crítica/Marcombo, 1993

Armstrong, W.H.G.

A Social History of Engineering

Faber and Faber, 1976

Zapatero, Juan Manuel

Las fortificaciones de Cartagena de Indias: Estudio asesor para su restauración

Conrads, Ulrich
Programas y manifiestos de la arquitectura del siglo XX
Lumen, 1973

Gille, Bertrand
Introducción a la historia de las técnicas
Marcombo, 1999

C) Bibliografía por períodos y contextos principales

Gimpel, Jean
The Cathedral Builders (1961)
Harper, 1992

Mark, Robert
Experiment in Gothic Structure
MIT Press, 1982

Goldwaihthe, Richard
The Building of Renaissance Florence: An Economic and Social History
Johns Hopkins, 1985

Gille, Bertrand
Les ingenieurs de la Renaissance
Hermann, 1964

Jensen, Martin
Engineering and Technology 1650-1750
Dover, 2002

D) Bibliografía específica de referencia

Leónhardt, Fritz
Bridges: Aesthetic and Design
The Architectural Press, 1982

Binnie, Geoffrey
Great American Bridges and Dams
The Preservation Press, 1988

Golze, Alfred (ed)
Handbook of Dam Engineering
Van Nostrand Reinhold, 1977

E) Trabajos monográficos sobre constructores y científicos

Argan, Giulio Carlo
Brunelleschi (1377-1446)
Macula, 1981

Hemleben, Johannes
Galileo (1564-1642)
Salvat, 1985

Pearce, Rhoda M
Thomas Telford: An illustrated life of Thomas Telford 1757-1834
Lifelines, Shire, 1987

Tames, Richard
Isambard Kingdom Brunel: An illustrated life of Isambard Kingdom Brunel 1806-1859
Lifelines, Shire, 1988

Lemoine, Bertrand
Gustave Eiffel
Akai, 2002

Echeverri, Hemán
José María Villa
Imprenta Departamental, 1954

Billington, David P
Robert Maillart: Builder, Designer and Artist
Cambridge University Press, 1997

Faber, Colin
Candela: The Shell Builder
Reinhold, 1963

Gregotti, Vittorio
Renzo Piano and the Building Workshop: Obras y proyectos 1971-1989
G. Gili, 1990

Blaser, Werner (ed)
Santiago Calatrava
G. Gili, 1989

Anderson, Stanford (ed)
Eladio Dieste: Innovation in structural art
Princeton Architectural Press, 2004

Carbonell, Galaor (ed)
Alvaro Ortega: Prearquitectura del bienestar
Escala, 1989

Perry, Oliverio (ed)
Cuéllar, Serrano, Gómez y Cia Ltda. 1933-1958
Oliverio Perry, 1958

Latorrace, Giancarlo (ed)
Joao Filgueiras Lima (Lelé)
Blau, 2000

Varini, Claudio
Domenico Parma
U. Piloto, 2004

F) Trabajos monográficos sobre obras

Parrot, André
La Torre de Babel
Garriga, 1982

Parrot, André
El Templo de Jerusalem
Garriga, 1962

Frontin (c. 97 DC)
Frontinus
Les aqueducts de la ville de Rome
Les Belles Lettres, 1961

Mark, Robert and Calmak, Mehmet (eds)
Hagia Sophia from the Era of Justinian to the Present
Cambridge, 1992

La Gran Muralla y el Palacio Imperial
Ediciones en Lenguas Extranjeras, 1990

Rockwell, Anna F.
Filippo's Dome
Macmillan, 1967

Di Stefano
Lacupola di San Pietro: Storia della costruzione e degli restauri
Edizioni Scientifiche Italiane, s.f.

McKean, John
Crystal Palace: Joseph Paxton and Charles Fox
Phaidon, 1994

St. George, Judith
The Brooklyn Bridge: They Said it Couldn't Be Built
G.P. Putnam's Sons, 1982

Longfield, Charles Robert
The Leseeps of Suez: The Man and His Times
Harper, 1956

Keller, Ulrich
The Building of the Panama Canal in Historic Photographs
Dover, 1983

Willis, Carroll (ed)
Building the Empire State
W.W. Norton, 1998

Lemoine, Bertrand
Sous la manche, Le Tunnel
Gallimard, 1994

G) Textos de científicos, ingenieros, arquitectos, diseñadores, constructores

Galilei, Galileo
Concerning the Two Sciences
Vol 28. Encyclopaedia Britannica, Great Books, 1952

Marrey, B (ed)
Ecrits d'Ingenieurs
Editions du Linteau, 1993

Torroja Miret, Eduardo
Razón y ser de los tipos estructurales
IET, 1984

Dieste, Eladio
Arquitectura y construcción
La invención inevitable
Técnica y subdesarrollo
La conciencia de la forma
Arte, pueblo, tecnocracia
en Dieste, Eladio: La estructura cerámica
Carbonell, Galaor (ed)
Escala, 1987

H) Referencias generales sobre historia de la tecnología

Usher, Abbot Payson
Historia de las invenciones mecánicas
FCE, 1941

Rossi, Paolo
Los filósofos y las máquinas
Labor, 1966

Burke, James
Connections
Little Brown, 1978

Petroski, Henry
To Engineer is Human: The Role of Failure in Successful Design
Vintage, 1992

I) Referencias sobre historia de la técnica relativa a Colombia

ICAH
Caminos precolombinos: las vías, los ingenieros y los viajeros
ICAH, Mincultura, 2000

Patino, Victor Manuel
Historia de la cultura material en la América Equinoccial
Vol 3 Vías; Vol 5 Tecnología
Instituto Caro y Cuervo, 1990-1993

Hartwig, Richard
Roads to reason: Transportation, administration and rationality in Colombia
University of Pittsburgh, 1983

Murray, Pamela
Dreams of development: Colombia's National School of Mines and its Engineers 1887-1970
University of Alabama, 1994

LECTURAS SUGERIDAS DE APOYO

Parte 1 Temas: Técnicas prehistóricas, Egipto, Mesopotamia, Grecia, Roma

<p>Davidson, Frank y Brooke, Kathleen Building the World: An Encyclopaedia of the Great Engineering Projects in History Greenwood Press, 2006 (apartes entre p 1 y 128) <i>1. Solomon's Temple; 2. The Founding of Cyrene. 3. The Aqueducts of Rome. 4. The Grand Canal. 6. The Founding of Baghdad. 7. Charlemagne's Works. 8. London Bridge. 10. The Taj Mahal. 11. Canal des deux mers.</i></p>	<p>Kranzberg, Melvin y Pursell, Carroll W (eds) Historia de la tecnología: la técnica en Occidente de la Prehistoria a 1900, Vols 1 y 2 G. Gili, 1981 <i>2. Los inicios de la tecnología y el hombre, por RJ Forbes, pp 21 a 37</i> <i>3. Tecnología mesopotámica y egipcia, por RJ Forbes, pp 38 a 59</i></p>
<p>Kirby, Richard et al Engineering in History McGraw Hill, 1956 C1 <i>Orígenes</i>, p 1-5 C2 <i>Sociedad urbana</i>, p 6-35 C3 <i>Ingeniería griega</i>, p 36-54 C4 <i>Civilización imperial</i>, p 56-94</p>	<p>Cowan, Henry J The Master Builders: A History of Structural and Environmental Design From Ancient Egypt to the XIXth Century Krieger, 1985 C2 <i>Roman and Greek Books Relevant to Building Science</i>, pp 9-22 C3 <i>Structure in the Ancient World</i>, pp 25-76 C4 <i>Materials and environment in Rome</i>, pp 77-92</p>

Parte 2 Temas: Materiales, Gerencia de Proyectos, Canales, Ferrocarriles, Túneles, Puentes, Carreteras,

<p>Salvadori, Mario Why Buildings Stand Up: The Strength of Architecture WW Norton, 1990 C1 <i>Structures</i>, p 17-26 C2 <i>The Pyramids</i>, p27-42 C3 <i>Loads</i>, p 43-58 C4 <i>Materials</i>, p 59-71 C5 <i>Beams and Columns</i>, p72-89</p>	<p>Salvadori, Mario Why Buildings Stand Up: The Strength of Architecture WW Norton, 1990 C7 <i>Skyscrapers</i>, p 107-125 C8 <i>The Eiffel Tower</i>, p 126-143 C9 <i>Bridges</i>, p 144-164</p>
<p>Kirby, Richard et al Engineering History McGraw Hill, 1956</p>	<p>Derry, TK y Williams Trevor I. Historia de la tecnología, Volumen 2 y Volumen 3. Desde 1750 hasta 1900</p>

<p>pp 426-463 C14 <i>Construction</i>, pp 464-494</p>	<p>13. <i>El transporte moderno</i> pp 529 a 585</p>
<p>Kranzberg, Melvin y Pursell, Carroll W (eds) Historia de la tecnología: la técnica en Occidente de la Prehistoria a 1900, Vols 1 y 2 G. Gili, 1981 <i>El transporte y la construcción, 1300-1800.</i> <i>El ascenso de la moderna ingeniería civil</i>, por James Kip Finch, pp 209 a 240 <i>Locomotoras, ferrocarriles y buques de vapor</i>, por Roger Burlingtone, pp 474 a 487</p>	<p>Leonhardt, Fritz Bridges: Aesthetics and Design The Architectural Press, 1982 <i>The basics of aesthetics</i>, pp 11 a 31 <i>How a bridge is designed?</i>, pp 32 a 34</p>
<p>Peters, Tom F Building the Nineteenth Century MIT Press, 1996 <i>Creating the Modern World through Communication, Commerce and Progress</i>, pp 3 a 34 <i>Worlds Apart: From the Thames to the Mont Cenis Tunnel</i>, pp 101 a 158 <i>The Transition and the Catalyst: The Comway and Britannia Bridges and the Suez Canal</i>, pp 159 a 204</p>	

Parte 3 Temas: Presas, Canales, Rascacielos y Megalópolis, Comunicaciones, Generación de energía

<p>Kranzberg, Melvin y Pursell, Carroll W (eds) Historia de la tecnología: la técnica en Occidente de la Prehistoria a 1900, Vols 1 y 2 G. Gili, 1981 <i>Edificios y construcción 1880-1900</i>, por Carl W. Condit, pp 671 a 688</p>	<p>Peters, Tom F Building the Nineteenth Century MIT Press, 1996 <i>The Crystal Palace</i>, pp 226 a 253 <i>The Tallest Tower and the Biggest Shed</i>, pp 262 a 280 <i>Panama: A New Order of Magnitude Demands Novel Organization</i>, pp 295 a 336.</p>
<p>Le Gates, Richard y Stout, Frederick (eds) The City Reader Routledge, 1997 Davis, Kingsley <i>The Urbanization of the Human Population</i>, pp 1 a 14 V. Gordon Childe <i>The Urban Revolution</i>, pp 20 a 30 Castells, Manuel y Hall, Peter <i>Technopoles: Mines and Foundries of the Informational Economy</i>, pp 475 a 483 Fishman, Robert <i>Beyond Suburbia: The Rise of the Technoburb</i>, pp 484 a 492</p>	<p>Koolhaas, Rem (dir) Harvard Design School Guide to Shopping Taschen, 2001 Evolution, pp 28 a 91</p>

Davidson, Frank y Brooke, Kathleen Building the World: An Encyclopaedia of the Great Engineering Projects in History (2 tomos) Greenwood Press, 2006 <i>The Itaipu Hydroelectric Power Project Brazil-Paraguay</i> <i>The Grand Canal, China</i> <i>The Aqueducts of Rome</i> <i>Protective Dykes and Land Reclamation, The Netherlands</i> <i>The Canal des Deux Mers, France</i> <i>The Founding of St Petersburg, Russia</i> <i>The Erie Canal, United States</i> <i>The Colorado River and Hoover Dam, USA</i> <i>The Tennessee Valley Authority, USA</i> <i>The Manhattan Project and the Atomic Energy Act, USA</i> <i>NASA and the Apollo Program, USA</i> <i>The Communication Satellite COMSAT, USA</i> Channel Tunnel, France UKSematech, USA	
---	--

Parte 4 General: Grandes proyectos en Colombia

Vargas, Hernando

Visión y voluntad. Episodios de Ingeniería

Panamericana, 2012

Disponible en <http://issuu.com/concol/docs/libroconcol>

Transformación: Ingeniería y técnica en América Latina, pp 11-36

Conectar a Colombia: mulas, ríos y caminos 1823-1954, pp 37-66

Infraestructura urbana: historias de grandes cambios en Colombia, pp 67-100

Puntos, líneas y mallas: momentos en la intervención del territorio, pp 101-126

Vargas, Hernando et al

Foro Requisitos para realizar grandes proyectos de infraestructura en Colombia

Revista de Ingeniería Uniandes, 4 de noviembre de 2010

Disponible em <https://revistaing.uniandes.edu.co/index.php?l=en&idr=42>

Vargas, Hernando

Requisitos para realizar grandes proyectos de infraestructura en Colombia

Benavides, Juan

Public contracts and institutional weaknesses in infrastructure in Colombia

Roa, Néstor

Transportation Megaprojects: Institutions, Policy, and Technical Resource Management

Mier, Patricia

Risks, identification, distribution, and mitigation in State contracts

Serrano, Javier

Financing Transportation Projects

Lara, Ricardo

Parte 5 General

Carhcart, R.R, Badescu, Viorel, Radhakrishnan, Ramesh

Macro-engineers' dreams

2006

pdf

Chapter 1: Space Age Electronic Geography

Chapter 2: A World in a Glowing Ball

Chapter 3: Earth's Societal Core Macroprojects

Chapter 4: Earth Rebuilt

Chapter 5: Re-Macroengineering Regions

Chapter 6: Geo-Economics and Macroprojects

Chapter 7: 21st Century ATLANTROPA

Chapter 8: Indian Ocean Rim Macro-Management

Chapter 9: What Is Earth's Worth?

TRANSPORTE URBANO SOSTENIBLE

ICYA 1500B- Curso tipo E

II semestre de 2015

Profesores:

Nombre	Correo electrónico	Oficina	Horario de atención
Maria Carolina Lecompte (coordinador)	mc.lecompte@uniandes.edu.co	ML-650	Coordinar por correo
Juan Pablo Bocarejo	jbocarej@uniandes.edu.co	ML-634	Martes 11:00am a 12:30 pm

Horario: Miércoles y Viernes 11:30am a 12:50pm**Salón:** Y 101

Tutor Centro de español: Federico Sanchez Rucinke (f.sanchez33@uniandes.edu.co)

Monitores: Juan Camilo Farfan Romero (jc.farfan1737@uniandes.edu.co)

German Santiago Linares Ramirez (gs.linares800@uniandes.edu.co)

Introducción:

La vida en las ciudades modernas es imposible sin un sistema de transporte. Para trabajar, estudiar, divertirse o realizar cualquier otra actividad es necesario transportarse. El transporte facilita el desarrollo económico, social y cultural de las ciudades, haciendo que cada ciudad tenga características especiales marcadas por sus sistemas de transporte. Sin embargo, el transporte puede tener impactos negativos como la congestión, la accidentalidad y la contaminación. En un contexto de crecimiento acelerado de la población urbana en Colombia y el mundo, el transporte urbano cobra inmensa relevancia dentro del paradigma actual del desarrollo sostenible y se convierte vital que los usuarios del sistema, sus planificadores y operadores, tomen conciencia de cómo sus decisiones de transporte impactan la sociedad.

Objetivo general:

El curso busca que el estudiante i) comprenda del paradigma de sostenibilidad en sus dimensiones económica, ambiental y social; ii) pueda identificar y entender diferentes problemáticas actuales del transporte urbano en términos de sostenibilidad; iii) pueda evaluar y analizar críticamente una política, programa, o proyecto de transporte urbano en términos de sostenibilidad con argumentos sólidos y referenciados. Se espera que los estudiantes puedan aproximarse a las problemáticas de transporte urbano de manera interdisciplinaria, siempre teniendo en cuenta las diferentes dimensiones de sostenibilidad. Al ser un Curso Tipo E, se espera que los estudiantes puedan aprender y mejorar su comunicación de reflexiones y análisis a través de la escritura académica.

Objetivos específicos:

Al finalizar el curso, el estudiante estará en capacidad de:

1. Comprender que los sistemas de transporte influyen en el crecimiento de las ciudades y a su vez el crecimiento de las ciudades determina el desarrollo de sus sistemas de transporte.
2. Comprender las diferentes dimensiones del paradigma del desarrollo sostenible: ambiental, social y económico
3. Entender que los sistemas de transporte pueden generar amenazas y oportunidades en el entorno urbano desde la perspectiva de desarrollo sostenible.
4. Identificar oportunidades y amenazas de diferentes políticas, programas y proyectos de transporte en términos de las tres dimensiones de sostenibilidad.
5. Analizar, evaluar, tomar posición y argumentar a favor y en contra sobre políticas, programas y proyectos de transporte considerando las diferentes dimensiones de sostenibilidad
6. Proponer soluciones de transporte sostenible teniendo en cuenta las experiencias de diferentes ciudades del mundo, pero considerando las diferentes condiciones particulares de cada ciudad.
7. Producir textos escritos que demuestren competencias de indagación, análisis, argumentación, reflexión y pensamiento crítico sobre temas de transporte urbano.

Metodología y contenido:

La metodología del curso se basa en sesiones de clase por parte de los profesores del curso, charlas de conferencistas invitados, lecturas que refuerzan y complementan lo visto en las sesiones de clase y actividades de evaluación que permiten al estudiante y profesor reconocer que se han alcanzado los objetivos de comprensión específicos. Al ser un Curso Tipo E, la mayoría de las actividades de evaluación del curso están enfocadas en la producción de textos escritos (ver actividades de evaluación más adelante).

Las sesiones de clase y charlas se dividen en 5 módulos principales, relacionados con los objetivos de comprensión específicos.

1. Transporte y ciudad
2. Efectos del transporte en el entorno urbano
3. Modos de transporte urbano
4. Aproximaciones para solucionar problemas de transporte
5. Ejemplos de Ciudades del mundo

A continuación se presenta el tema específico a abordar en cada clase.

Sem.	Fecha	Tema	Expositor	Anotaciones
1	29-jul	Introducción al curso	MC. Lecompte JP. Bocarejo	
	31-jul	Introducción al transporte sostenible	MC. Lecompte	Instrucciones Trabajo de Investigación
2	05-ago	Introducción a la planeación integral	D. Pacz	
	07-ago	Festivo		
3	12-ago	Congestión	JP. Bocarejo	
	14-ago	Transporte y territorio	L.A. Guzmán	1a Entrega Trabajo de Investigación - Instrucciones Debate 1
4	19-ago	Seguridad vial	JP. Bocarejo	
	21-ago	Pobreza	MC. Lecompte	
5	26-ago	Taxi	Carlos Torres (MT)	Entrega Ensayo Debate 1
	28-ago	Preparación Debate 1		
6	02-sep	Contaminación	E. Behrentz	
	04-sep	Debate 1		
7	09-sep	Debate 1		
	11-sep	Transporte público colectivo y masivo	JA. Echeverry	
8	16-sep	Calidad de vida	E. Peñalosa	2a Entrega Trabajo de Investigación
	18-sep	Modos férreos	Invitado	
Semana de trabajo individual				
9	30-sep	Transporte de Carga	Andres Archila	Instrucciones Debate 2
	02-oct	Transporte Informal	MC. Lecompte	Instrucciones Concurso
10	07-oct	Gestión de la demanda	CF. Pardo	
	09-oct	Metro de Bogota?	Ricardo Cárdenas	
11	14-oct	Tecnologías	JP. Bocarejo	
	16-oct	Preparación Debate 2		Entrega Ensayo Debate 2
12	21-oct	Debate 2		1a Entrega Concurso
	23-oct	Debate 2		
13	28-oct	Modos no motorizados	JP. Bocarejo	
	30-oct	Cultura ciudadana	P. Bromberg	Comentarios Concurso
14	04-nov	Bus Rapid Transit	D. Hidalgo	
	06-nov	Madrid	L.A. Guzmán	2a Entrega Concurso
15	11-nov	Londrés	MC. Lecompte	
	13-nov	Cierre del curso y premiación del concurso	MC. Lecompte JP. Bocarejo	
	Fecha asignada	Examen Final		

Lecturas:

Las lecturas son un componente fundamental del curso. Las lecturas referidas a continuación son requeridas para el curso y serán evaluadas en los exámenes. Los temas de las lecturas son en algunos casos refuerzo a temas que se vieron en clase y en otros complemento a las conferencias. Las lecturas estarán disponibles en:

- Print & Copy bajo el nombre "CBU-Transporte Urbano"
- SICUA en la sección de lecturas.

Módulo	Lectura		Lugar
Transporte y Ciudad	Sustainability and Cities - Capítulos 1 y 2	Newman & Kenworthy	P&C
	El transporte como soporte al desarrollo de Colombia: Una visión al 2040 - Capítulos 1 a 11	Acevedo et.al U. Andes	SICUA
Efectos del Transporte en el Entorno Urbano	La tragedia de los comunes	G. Hardin	SICUA
	Ciudades en movimiento - Capítulos 1-5	Banco Mundial	SICUA
Modos de Transporte Urbano	Vida y muerte de las autopistas urbanas	ITDP & Embarq	SICUA
	Modernización del transporte público	WRI Embarq	SICUA
Aproximaciones para Solucionar Problemas de Transporte	Gestión de la demanda de transporte	GTZ	SICUA
	Un mundo sin coches - Capítulos 4 a 6	Kingsley & Hurry	P&C

Adicionalmente, las siguientes referencias serán útiles para el desarrollo de las diferentes actividades de evaluación del curso:

- The Transit Metropolis. Robert Cervero. 1998. Disponible en biblioteca.
- Urban Transport in the Developing World. Dimitriou y Gakenheimer. 2011. Disponible en biblioteca.
- Reducing Air Pollution from Urban Transport. Banco Mundial. 2004. Disponible en Sicua.
- Automobile Dependency and Economic Development. Litman y Laube. 2002. Disponible en Sicua.
- The Sustainable Mobility Paradigm. David Banister. 2007 Disponible en Sicua.
- Two Billion Cars: Driving Towards Sustainability. Sperling y Gordon. 2008 Disponible en biblioteca.
- Los Tranvías de Bogotá. Morrison. 2008. Disponible en Sicua.
- El Transporte en Bogotá. Jorge Acevedo y Jorge Barrera. 1978. Disponible en Sicua.
- Institute for Transportation Development Policy www.itdp.org
- The World Research Institute Center for Sustainable Transport www.embarq.org

Actividades de evaluación:

Este CBU es un Curso Tipo E considerando que la escritura expositiva y argumentativa es un instrumento muy importante a la hora de presentar y defender una política programa o proyecto de transporte urbano.

Para lograr un buen desempeño de los estudiantes en su escritura, se ofrecerán instrucciones y criterios de evaluación para todas las actividades del curso, en especial detalle para las actividades de escritura. Estas actividades siguen un proceso de evaluación formativa, con lo cual se espera que el estudiante comprenda mejor sus errores y tenga la oportunidad de mejorarlos.

Este proceso consiste en primero un proceso de planeación y elaboración de borrador, seguido por una retroalimentación, redefinición y re-escritura. Para esto se contará con el acompañamiento de un tutor del Centro de Español de la Universidad. Es altamente recomendable que todos los estudiantes asistan a varias sesiones de tutoría como una forma de mejorar sus habilidades de escritura académica. La solicitud de citas de tutoría se debe realizar a través de la página <http://programadeescritura.uniandes.edu.co>.

Los cursos Tipo E deben consistir al menos en un 40% de actividades de escritura individual. En el caso de este curso, el 50% de las actividades son ejercicios de escritura individual, y este porcentaje se distribuye de la siguiente manera:

Actividad	Porcentaje
Trabajo de Investigación	20%
Debate 1- Texto argumentativo	10%
Debate 2- Texto argumentativo	10%
Texto expositivo	10%
Total	50%

Trabajo de Investigación (20%):

Durante la primera mitad del semestre, los estudiantes realizarán individualmente un trabajo de investigación sobre una tecnología o un sistema de transporte urbano específico definido por los profesores (ej: vehículos eléctricos o sistemas de bicicletas públicas). El trabajo deberá contener tres partes principales.

1. *Texto expositivo* que contenga los orígenes, el desarrollo y el estado del arte de la tecnología o sistema de transporte urbano.
2. *Texto expositivo* sobre la forma como esta tecnología o sistema aporta a un transporte urbano sostenible en sus dimensiones económica, social y ambiental.
3. *Texto argumentativo* a favor o en contra de la implementación de esta tecnología o sistema en ciudades colombianas.

El documento tendrá tres entregas:

- Esquema con la planeación del texto (5%)
- Entrega 1: primera versión del documento completo
- Entrega 2: versión mejorada del texto completo, teniendo en cuenta los comentarios realizados a la entrega 1
 - El 15% corresponderá a la nota obtenida en la segunda entrega

2 Debates (20% cada uno):

En grupos conformados por los profesores, los estudiantes realizarán un debate en clase con posiciones a favor y en contra de una propuesta relativa al transporte urbano (ej: metro para Bogotá). Adicionalmente, cada estudiante deberá presentar individualmente un *ensayo argumentativo* defendiendo su posición a favor o en contra de la propuesta del debate. La calificación del debate estará compuesta por el desempeño en el debate y la calidad del ensayo individual. Tanto en el debate como en el ensayo, los estudiantes deberán analizar la propuesta a partir de su efecto en las dimensiones económica, ambiental y social de la sostenibilidad.

- 10% de la nota corresponde a la presentación y trabajo en grupo y
- 10% corresponde a un ensayo (*texto argumentativo*) individual.

Texto expositivo (10%):

A lo largo del semestre se planearán actividades fuera del salón de clase (ej: ciclopaseos, visitas a TransMilenio, caminatas). Los estudiantes deberán presentar un *texto expositivo* corto sobre una de las actividades que se realicen, describiendo detalladamente la actividad y presentando una reflexión sobre su experiencia y cómo esta se podría mejorar.

Concurso (20%):

Durante la segunda mitad del semestre, los estudiantes trabajarán en grupos para elaborar propuestas de transporte urbano sostenible para una región específica (ej: ciudades colombianas de menos de 100.000 habitantes). Este trabajo deberá contener dos partes principales. En la primera cada grupo deberá elaborar un texto descriptivo sobre las principales características de la región relevantes a su transporte urbano. En la segunda cada grupo deberá elaborar un texto en el que describa las acciones o proyectos propuestos para la región y analice cómo estas llevarían a un transporte urbano sostenible. En la última clase del semestre se realizará la premiación del concurso eligiendo el mejor trabajo.

Examen final (10%):

El examen evalúa los conceptos básicos sobre el transporte urbano adquiridos por cada estudiante durante las sesiones de clase y a través de las lecturas requeridas para el curso. Los exámenes se realizarán mediante preguntas de selección múltiple.

Reglas básicas:

Las siguientes son reglas básicas a tener en cuenta para el desarrollo del curso:

- No se permite el uso de celulares o computadores durante las sesiones de clase, a menos de que se especifique lo contrario.
- Los estudiantes deberán entregar los productos de las diferentes actividades de evaluación antes de la hora límite establecida. En caso de entregas posteriores, la calificación se realizará sobre 4.5.
- Las entregas se realizarán por SICUAPLUS en los links establecidos por los profesores. No se calificarán entregas realizadas por otro medio.
- La aproximación de la nota final es discrecional de los profesores de acuerdo con el desempeño de cada estudiante durante el semestre. Se tendrá en cuenta especialmente la participación activa de los estudiantes (preguntas y/o comentarios) durante las sesiones de clase y charlas de conferencistas invitados.
- Todos los trabajos realizados por los estudiantes deben estar debidamente referenciados teniendo en cuenta el Manual de Citas y Referencias Bibliográficas de la Universidad de los Andes, el cual se puede adquirir en el siguiente link ingresando con su login uniandes:
https://secretariageneral.uniandes.edu.co/index.php/es/component/docman/cat_view/305-restringida?Itemid=200

MODELACION Y ANÁLISIS NUMÉRICO - ICYA 2001
Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental
Semestre 201520 – Sección 1

Profesor:	Fernando Ramírez R, Ph.D.
e-mail:	framirez@uniandes.edu.co
Oficina:	ML 632, Edificio Mario Laserna
Horario de Atención:	Lunes y Miércoles 13:00 – 14:30
Horario de Clase:	Lunes(ML-514) y Miércoles(B-202) 8:30 – 9:50
Horario Taller Programación:	Martes 10:00 – 11:20 (ML-615) Viernes 7:00 – 8:20 (ML-617)

Descripción

Existe una gran cantidad de problemas reales en ingeniería cuyas ecuaciones gobernantes no permiten el desarrollo de soluciones analíticas exactas. La solución de estos problemas requiere entonces la implementación de soluciones aproximadas mediante el uso de los métodos numéricos. Este curso presenta una introducción a los métodos numéricos y se centra en la implementación de algoritmos computacionales para la solución de problemas de ingeniería mediante el uso de estos métodos aproximados.

Objetivos

Al finalizar exitosamente este curso los estudiantes estarán en capacidad de:

- Explicar diferentes métodos numéricos y sus limitaciones para la solución de problemas de ingeniería.
- Deducir las ecuaciones necesarias para la aplicación de métodos numéricos en la solución de problemas de ingeniería
- Aplicar diferentes métodos numéricos para la solución de problemas de ingeniería.
- Desarrollar diagramas de flujo y programas computacionales en MatLab, Python y Visual Basic para la implementación computacional de los métodos numéricos vistos en clase.

Competencias

- Capacidad de aplicar conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería. **(a)**
- Capacidad de diseñar un sistema, componente o proceso. **(c)**
- Capacidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería. **(e)**
- Capacidad de usar técnicas, destrezas y herramientas modernas para la práctica de ingeniería. **(k)**

Contenido

- Modelos matemáticos, aproximaciones, errores de redondeo y truncamiento, y series de Taylor.
- Raíces de ecuaciones.
- Sistemas de ecuaciones.
- Optimización no restringida y restringida.
- Ajuste de curvas e interpolación.
- Integración y diferenciación numérica.
- Solución EDO Orden 1 y 2 – Sistemas de EDO Orden 1
- Solución EDP Elípticas
- Solución EDP Parabólicas

Metodología y Sistema de Evaluación

Durante las clases se desarrollarán los diferentes métodos numéricos previstos en el programa del curso con la activa participación de los estudiantes mediante discusiones y/o talleres individuales o en grupo.

Adicional a las clases, se tendrán sesiones de laboratorio en las cuales se discutirá la implementación computacional y la aplicación de estos métodos a diferentes problemas de la ingeniería.

- Las tareas y trabajos incluyen programas de computador que deben ser desarrollados por los estudiantes de manera individual, la copia de programas de libros, internet, o de los compañeros resultará en una nota de cero en la tarea, y el correspondiente informe al comité disciplinario.
- Las tareas e informes deberán ser entregadas en la fecha y hora acordadas. Las tareas que no se entreguen de acuerdo a estas condiciones, no serán recibidas y tendrán como nota cero (0.0).
- Los estudiantes que por razones de fuerza mayor no puedan atender a las sesiones de laboratorio o exámenes deberán comunicarlo al profesor de manera previa a la realización del laboratorio o examen.

La calificación final del curso se asignará de acuerdo a los siguientes criterios y porcentajes, redondeando a 2 decimales:

Criterio	Promedio Parciales	Promedio Talleres
Promedio Parciales > 3.0 y Promedio Talleres > 3.0	70%	30%
Promedio Parciales < 3.0 y Promedio Talleres < 3.0	70%	30%
Promedio Parciales < 3.0 y Promedio Talleres > 3.0	90%	10%
Promedio Talleres < 3.0 y Promedio Parciales > 3.0	10%	90%

Los exámenes parciales se realizarán a las **7:00PM** con una duración de 1 hora y 20 minutos en las siguientes fechas:

Primer Examen Parcial	Septiembre 7/2015	7:00 PM Salón por confirmar
Segundo Examen Parcial	Octubre 7/2015	7:00 PM Salón por confirmar
Examen Final	Noviembre 11/2015	7:00 PM Salón por confirmar

Bibliografía

Existe una gran cantidad de textos dedicados al estudio de los métodos numéricos y su aplicación en ingeniería que pueden servir como texto de consulta para el curso. A continuación se listan algunos de estos textos con énfasis en el primero de la lista que sirve como guía del curso.

- Chapra, S.C. y Canale, R.P., Métodos numéricos para ingenieros, McGraw Hill, 2006.
- Nakamura, S. Métodos numéricos aplicados con software. Prentice-Hall, 1992.
- Burden, R. y Faires, J.D., Análisis numérico. Thomson Learning, 2004.
- Nieves, A. y Domínguez, F. Métodos numéricos aplicados a la ingeniería. Editorial CECSA, México, 2002.

Responsabilidades del estudiante y comentarios generales:

- Los beneficios pedagógicos de la interacción instructor-estudiante es indiscutible, por lo tanto se aconseja y espera la participación activa de los estudiantes en clase.
- Se aconseja el trabajo en grupo para la solución de problemas complejos, sin embargo, las tareas, trabajos, y exámenes deben reflejar el trabajo individual y no la copia del trabajo de otro estudiante.
- La deshonestidad académica será sancionada de acuerdo a las normas establecidas por la universidad.
- Se espera la asistencia del estudiante a todas las sesiones de clase y laboratorio, por lo tanto es su responsabilidad consultar a sus colegas por las notas y material de clase cuando no le sea posible asistir.
- Basados en normas de comportamiento, no será permitido el uso de teléfonos celulares durante las clases, los laboratorios y exámenes.

Programa Tentativo 20520

CLASE	FECHA		TEMA	
1 y 2	Semana 1	27 29	Julio	Introducción, Modelo Matemáticos, Aproximaciones y errores de redondeo.
3 y 4	Semana 2	3 5	Agosto	Errores de truncamiento, Series de Taylor.
5 y 6	Semana 3	10 12	Agosto	Raíces de ecuaciones: Gráfico, Bisección, Falsa Posición, Iteración simple de punto fijo, Newton-Raphson, Secante
7	Semana 4	17 19	Agosto	FESTIVO AGOSTO 17 Raíces de ecuaciones: Raíces múltiples, Polinomios, Deflación polinomial, Muller
8 y 9	Semana 5	24 26	Agosto	Sistemas de ecuaciones: Gráfico, Cramer, Gauss simple. Descomposición Matricial (LU, LL', Crout), M. Inversa, Mat. Especiales, Gauss-Seidel
10 y 11	Semana 6	31 2	Agosto Septiembre	Optimización no restringida: Dorada, Int. Cuadrática, Newton. Opt. Multidimensional, Univariada, M. Gradiente-Máxima inclinación.
12	Semana 7	7 9	Septiembre	Optimización restringida: Grafico y simplex. Examen Parcial 1 – Septiembre 9(1-9)
13 y 14	Semana 8	14 16	Septiembre	Ajuste de curvas: Mínimos cuadrados 1 y 2
	Semana 9	21 23	Septiembre	SEMANA DE TRABAJO INDIVIDUAL
15 y 16	Semana 10	28 30	Septiembre	Interpolación polinomial y trazadores Integración y diferenciación numérica: Trapecio, Simpson, Múltiple, Cuadratura de Gauss
17 y 18	Semana 11	5 7	Octubre	ODE Orden 1: Euler, Pto medio, Runge-Kutta, General, Sistemas de ecuaciones, M. Adaptativos.
19	Semana 12	14	Octubre	FESTIVO OCTUBRE 12 Examen Parcial 2 – Octubre 14 (10-16)
20	Semana 13	19 21	Octubre	ODE Orden 2: M. Disparo, Dif. Finitas Orden 2: Valores y vectores propios
21 y 22	Semana 14	26 28	Octubre	EDP Elípticas: Dif. Finitas - Liebmann, Var. Secundarias EDP Elípticas: Condiciones de frontera, Frontera Irregulares.
23	Semana 15	2 4	Noviembre	FESTIVO NOVIEMBRE 2 EDP Parabólicas 1D: Explicito, Implícito Simple, Crank Nicholson
24	Semana 16	9 11	Noviembre	EDP Parabólicas 2D: Met. Implícito dirección alternante. Examen Final – Noviembre 11 (17-24)

MODELACION Y ANÁLISIS NUMÉRICO - ICYA 2001
Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental
Semestre 201520 – Sección 2

Profesor:	Fernando Ramírez R, Ph.D.
e-mail:	framirez@uniandes.edu.co
Oficina:	ML 632, Edificio Mario Laserna
Horario de Atención:	Lunes y Miércoles 13:00 – 14:30
Horario de Clase:	Lunes(R-209) y Miércoles(R-113) 10:00 – 11:20
Horario Taller Programación:	Martes 11:30 – 12:50 (ML-615) Viernes 10:00 – 11:20 (ML-615)

Descripción

Existe una gran cantidad de problemas reales en ingeniería cuyas ecuaciones gobernantes no permiten el desarrollo de soluciones analíticas exactas. La solución de estos problemas requiere entonces la implementación de soluciones aproximadas mediante el uso de los métodos numéricos. Este curso presenta una introducción a los métodos numéricos y se centra en la implementación de algoritmos computacionales para la solución de problemas de ingeniería mediante el uso de estos métodos aproximados.

Objetivos

Al finalizar exitosamente este curso los estudiantes estarán en capacidad de:

- Explicar diferentes métodos numéricos y sus limitaciones para la solución de problemas de ingeniería.
- Deducir las ecuaciones necesarias para la aplicación de métodos numéricos en la solución de problemas de ingeniería
- Aplicar diferentes métodos numéricos para la solución de problemas de ingeniería.
- Desarrollar diagramas de flujo y programas computacionales en MatLab, Python y Visual Basic para la implementación computacional de los métodos numéricos vistos en clase.

Competencias

- Capacidad de aplicar conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería. **(a)**
- Capacidad de diseñar un sistema, componente o proceso. **(c)**
- Capacidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería. **(e)**
- Capacidad de usar técnicas, destrezas y herramientas modernas para la práctica de ingeniería. **(k)**

Contenido

- Modelos matemáticos, aproximaciones, errores de redondeo y truncamiento, y series de Taylor.
- Raíces de ecuaciones.
- Sistemas de ecuaciones.
- Optimización no restringida y restringida.
- Ajuste de curvas e interpolación.
- Integración y diferenciación numérica.
- Solución EDO Orden 1 y 2 – Sistemas de EDO Orden 1
- Solución EDP Elípticas
- Solución EDP Parabólicas

Metodología y Sistema de Evaluación

Durante las clases se desarrollarán los diferentes métodos numéricos previstos en el programa del curso con la activa participación de los estudiantes mediante discusiones y/o talleres individuales o en grupo.

Adicional a las clases, se tendrán sesiones de laboratorio en las cuales se discutirá la implementación computacional y la aplicación de estos métodos a diferentes problemas de la ingeniería.

- Las tareas y trabajos incluyen programas de computador que deben ser desarrollados por los estudiantes de manera individual, la copia de programas de libros, internet, o de los compañeros resultará en una nota de cero en la tarea, y el correspondiente informe al comité disciplinario.
- Las tareas e informes deberán ser entregadas en la fecha y hora acordadas. Las tareas que no se entreguen de acuerdo a estas condiciones, no serán recibidas y tendrán como nota cero (0.0).
- Los estudiantes que por razones de fuerza mayor no puedan atender a las sesiones de laboratorio o exámenes deberán comunicarlo al profesor de manera previa a la realización del laboratorio o examen.

La calificación final del curso se asignará de acuerdo a los siguientes criterios y porcentajes, redondeando a 2 decimales:

Criterio	Promedio Parciales	Promedio Talleres
Promedio Parciales > 3.0 y Promedio Talleres > 3.0	70%	30%
Promedio Parciales < 3.0 y Promedio Talleres < 3.0	70%	30%
Promedio Parciales < 3.0 y Promedio Talleres > 3.0	90%	10%
Promedio Talleres < 3.0 y Promedio Parciales > 3.0	10%	90%

Los exámenes parciales se realizarán a las **7:00PM** con una duración de 1 hora y 20 minutos en las siguientes fechas:

Primer Examen Parcial	Septiembre 7/2015	7:00 PM Salón por confirmar
Segundo Examen Parcial	Octubre 7/2015	7:00 PM Salón por confirmar
Examen Final	Noviembre 11/2015	7:00 PM Salón por confirmar

Bibliografía

Existe una gran cantidad de textos dedicados al estudio de los métodos numéricos y su aplicación en ingeniería que pueden servir como texto de consulta para el curso. A continuación se listan algunos de estos textos con énfasis en el primero de la lista que sirve como guía del curso.

- Chapra, S.C. y Canale, R.P., Métodos numéricos para ingenieros, McGraw Hill, 2006.
- Nakamura, S. Métodos numéricos aplicados con software. Prentice-Hall, 1992.
- Burden, R. y Faires, J.D., Análisis numérico. Thomson Learning, 2004.
- Nieves, A. y Domínguez, F. Métodos numéricos aplicados a la ingeniería. Editorial CECSA, México, 2002.

Responsabilidades del estudiante y comentarios generales:

- Los beneficios pedagógicos de la interacción instructor-estudiante es indiscutible, por lo tanto se aconseja y espera la participación activa de los estudiantes en clase.
- Se aconseja el trabajo en grupo para la solución de problemas complejos, sin embargo, las tareas, trabajos, y exámenes deben reflejar el trabajo individual y no la copia del trabajo de otro estudiante.
- La deshonestidad académica será sancionada de acuerdo a las normas establecidas por la universidad.
- Se espera la asistencia del estudiante a todas las sesiones de clase y laboratorio, por lo tanto es su responsabilidad consultar a sus colegas por las notas y material de clase cuando no le sea posible asistir.
- Basados en normas de comportamiento, no será permitido el uso de teléfonos celulares durante las clases, los laboratorios y exámenes.

- **Programa Tentativo 201520**

CLASE	FECHA		TEMA	
1 y 2	Semana 1	27 29	Julio	Introducción, Modelo Matemáticos, Aproximaciones y errores de redondeo.
3 y 4	Semana 2	3 5	Agosto	Errores de truncamiento, Series de Taylor.
5 y 6	Semana 3	10 12	Agosto	Raíces de ecuaciones: Gráfico, Bisección, Falsa Posición, Iteración simple de punto fijo, Newton-Raphson, Secante
7	Semana 4	17 19	Agosto	FESTIVO AGOSTO 17 Raíces de ecuaciones: Raíces múltiples, Polinomios, Deflación polinomial, Muller
8 y 9	Semana 5	24 26	Agosto	Sistemas de ecuaciones: Gráfico, Cramer, Gauss simple. Descomposición Matricial (LU, LL', Crout), M. Inversa, Mat. Especiales, Gauss-Seidel
10 y 11	Semana 6	31 2	Agosto Septiembre	Optimización no restringida: Dorada, Int. Cuadrática, Newton. Opt. Multidimensional, Univariada, M. Gradiente-Máxima inclinación.
12	Semana 7	7 9	Septiembre	Optimización restringida: Grafico y simplex. Examen Parcial 1 - Septiembre 9(1-9)
13 y 14	Semana 8	14 16	Septiembre	Ajuste de curvas: Mínimos cuadrados 1 y 2
	Semana 9	21 23	Septiembre	SEMANA DE TRABAJO INDIVIDUAL
15 y 16	Semana 10	28 30	Septiembre	Interpolación polinomial y trazadores Integración y diferenciación numérica: Trapecio, Simpson, Múltiple, Cuadratura de Gauss
17 y 18	Semana 11	5 7	Octubre	ODE Orden 1: Euler, Pto medio, Runge-Kutta, General, Sistemas de ecuaciones, M. Adaptativos.
19	Semana 12	14	Octubre	FESTIVO OCTUBRE 12 Examen Parcial 2 - Octubre 14 (10-16)
20	Semana 13	19 21	Octubre	ODE Orden 2: M. Disparo, Dif. Finitas Orden 2: Valores y vectores propios
21 y 22	Semana 14	26 28	Octubre	EDP Elípticas: Dif. Finitas - Liebmann, Var. Secundarias EDP Elípticas: Condiciones de frontera, Frontera Irregulares.
23	Semana 15	2 4	Noviembre	FESTIVO NOVIEMBRE 2 EDP Parabólicas 1D: Explicito, Implícito Simple, Crank Nicholson
24	Semana 16	9 11	Noviembre	EDP Parabólicas 2D: Met. Implícito dirección alternante. Examen Final - Noviembre 11 (17-24)

MODELACION Y ANÁLISIS NUMÉRICO - ICYA 2001
Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental
Semestre 201520 – Sección 3

Profesor:	Juan Sebastián Rojas Q.
e-mail:	js.rojas128@uniandes.edu.co
Oficina:	ML 638, Edificio Mario Laserna
Horario de Atención:	Lunes y Miércoles 11:30 – 13:00
Horario de Clase:	Lunes (ML-508) y Miércoles (SD-715) 10:00 – 11:20
Horario Taller Programación:	Lunes 18:30 – 19:50 (ML-508) Miércoles 18:30 – 19:50 (ML-508)

Descripción

Existe una gran cantidad de problemas reales en ingeniería cuyas ecuaciones gobernantes no permiten el desarrollo de soluciones analíticas exactas. La solución de estos problemas requiere entonces la implementación de soluciones aproximadas mediante el uso de los métodos numéricos. Este curso presenta una introducción a los métodos numéricos y se centra en la implementación de algoritmos computacionales para la solución de problemas de ingeniería mediante el uso de estos métodos aproximados.

Objetivos

Al finalizar exitosamente este curso los estudiantes estarán en capacidad de:

- Explicar diferentes métodos numéricos y sus limitaciones para la solución de problemas de ingeniería.
- Deducir las ecuaciones necesarias para la aplicación de métodos numéricos en la solución de problemas de ingeniería
- Aplicar diferentes métodos numéricos para la solución de problemas de ingeniería.
- Desarrollar diagramas de flujo y programas computacionales en MatLab, Python y Visual Basic para la implementación computacional de los métodos numéricos vistos en clase.

Competencias

- Capacidad de aplicar conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería. **(a)**
- Capacidad de diseñar un sistema, componente o proceso. **(c)**
- Capacidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería. **(e)**
- Capacidad de usar técnicas, destrezas y herramientas modernas para la práctica de ingeniería. **(k)**

Contenido

- Modelos matemáticos, aproximaciones, errores de redondeo y truncamiento, y series de Taylor.
- Raíces de ecuaciones.
- Sistemas de ecuaciones.
- Optimización no restringida y restringida.
- Ajuste de curvas e interpolación.
- Integración y diferenciación numérica.
- Solución EDO Orden 1 y 2 – Sistemas de EDO Orden 1
- Solución EDP Elípticas
- Solución EDP Parabólicas

Metodología y Sistema de Evaluación

Durante las clases se desarrollaran los diferentes métodos numéricos previstos en el programa del curso con la activa participación de los estudiantes mediante discusiones y/o talleres individuales o en grupo. Adicional a las clases, se tendrán sesiones de laboratorio en las cuales se discutirá la implementación computacional y la aplicación de estos métodos a diferentes problemas de la ingeniería.

- Las tareas y trabajos incluyen programas de computador que deben ser desarrollados por los estudiantes de manera individual, la copia de programas de libros, internet, o de los compañeros resultará en una nota de cero en la tarea, y el correspondiente informe al comité disciplinario.
- Las tareas e informes deberán ser entregadas en la fecha y hora acordadas. Las tareas que no se entreguen de acuerdo a estas condiciones, no serán recibidas y tendrán como nota cero (0.0).
- Los estudiantes que por razones de fuerza mayor no puedan atender a las sesiones de laboratorio o exámenes deberán comunicarlo al profesor de manera previa a la realización del laboratorio o examen.

La calificación final del curso se asignará de acuerdo a los siguientes criterios y porcentajes, redondeando a 2 decimales:

Criterio	Promedio Parciales	Promedio Talleres
Promedio Parciales > 3.0 y Promedio Talleres > 3.0	70%	30%
Promedio Parciales < 3.0 y Promedio Talleres < 3.0	70%	30%
Promedio Parciales < 3.0 y Promedio Talleres > 3.0	90%	10%
Promedio Talleres < 3.0 y Promedio Parciales > 3.0	10%	90%

Los exámenes parciales se realizarán a las **7:00PM** con una duración de 1 hora y 20 minutos en las siguientes fechas:

Primer Examen Parcial	Septiembre 2/2015	7:00 PM Salón por confirmar
Segundo Examen Parcial	Octubre 14/2015	7:00 PM Salón por confirmar
Examen Final	Noviembre 11/2015	7:00 PM Salón por confirmar

Bibliografía

Existe una gran cantidad de textos dedicados al estudio de los métodos numéricos y su aplicación en ingeniería que pueden servir como texto de consulta para el curso. A continuación se listan algunos de estos textos con énfasis en el primero de la lista que sirve como guía del curso.

- Chapra, S.C. y Canale, R.P., Métodos numéricos para ingenieros, McGraw Hill, 2006.
- Nakamura, S. Métodos numéricos aplicados con software. Prentice-Hall, 1992.
- Burden, R. y Faires, J.D., Análisis numérico. Thomson Learning, 2004.
- Nieves, A. y Domínguez, F. Métodos numéricos aplicados a la ingeniería. Editorial CECSA, México, 2002.

Responsabilidades del estudiante y comentarios generales:

- Los beneficios pedagógicos de la interacción instructor-estudiante es indiscutible, por lo tanto se aconseja y espera la participación activa de los estudiantes en clase.
- Se aconseja el trabajo en grupo para la solución de problemas complejos, sin embargo, las tareas, trabajos, y exámenes deben reflejar el trabajo individual y no la copia del trabajo de otro estudiante.
- La deshonestidad académica será sancionada de acuerdo a las normas establecidas por la universidad.
- Se espera la asistencia del estudiante a todas las sesiones de clase y laboratorio, por lo tanto es su responsabilidad consultar a sus colegas por las notas y material de clase cuando no le sea posible asistir.
- Basados en normas de comportamiento, no será permitido el uso de teléfonos celulares durante las clases, los laboratorios y exámenes.

Termoquímica Ambiental

Programa del curso

<i>Código del curso:</i>	ICYA-2101 (3 créditos)		
<i>Periodo:</i>	Segundo Semestre 2015	(Julio 27 – Noviembre 13)	
<i>Horario magistral:</i>	Lunes	07:00 – 08:20 am	Salón R-112
	Miércoles	07:00 – 08:20 am	Salón SD-807
<i>Horario complementaria:</i>	Viernes	07:00 – 08:20 am	Salón W-102
<i>Profesor:</i>	Edgar Andrés Virgüez R.	(e-virgue@uniandes.edu.co)	
<i>Monitores:</i>	Juan Ignacio Rubio Quintero	(ji.rubio10@uniandes.edu.co)	
	David Camargo Quiroga	(da.camargo10@uniandes.edu.co)	
<i>Horario de atención:</i>	Martes y Jueves	07:00 – 08:30 am	Oficina C-108

■■■■ Objetivo del curso

Objetivos de aprendizaje

Al finalizar el curso, el estudiante deberá ser capaz de:

- Aplicar los conceptos básicos sobre los fundamentos de balances de materia para el análisis de las unidades de proceso de un sistema.
- Aplicar los conceptos básicos sobre los fundamentos de balances de energía para el análisis de las unidades de proceso de un sistema.
- Identificar y comprender el algoritmo necesario para la resolución de problemas de ingeniería asociados a los temas tratados en el curso.

■■■■ Metodología

- La **solución de problemas** constituye la base fundamental del curso. Por este motivo, la metodología de las clases consiste en una presentación breve de la teoría y la solución de tres o cuatro ejercicios de aplicación.
- La solución de problemas requiere que el estudiante cuente con los fundamentos teóricos y conceptuales necesarios para su comprensión. Por lo tanto, es **responsabilidad del estudiante repasar los temas asignados con anterioridad** a cada una de las clases según el cronograma del curso.
- Toda comunicación con el profesor deberá realizarse por medio electrónico o dentro del horario de atención a estudiantes (es recomendable agendar una cita previa).
- Permanentemente se publicarán diferentes aspectos del curso en Sicua Plus. Es responsabilidad del estudiante consultar periódicamente este sistema.

■■■■ Referencias bibliográficas

El texto guía oficial del curso es:

- Felder, R; Rousseau, R.. *Principios Elementales de los Procesos Químicos*. Tercera Edición. Limusa Wiley. México, 2004.

Existen varios textos de Termoquímica disponibles en la biblioteca que pueden utilizarse como complemento del libro oficial. Antes de comprometerse con un libro de guía para el curso, es importante que visite la biblioteca y se familiarice con la bibliografía existente. Dentro de los textos de consulta complementaria recomendados para el curso se sugiere:

- Himmelblau, D; *Principios Básicos y Cálculos en Ingeniería Química*. Sexta Edición. Prentice Hall. México, 1997.

$$\mathbb{E}[L] = MTTF = \int_0^{\infty} \tau f(\tau) d\tau. \quad (2.16)$$

Because the lifetime is a non-negative random variable, the $MTTF$ can be expressed (using integration by parts) in terms of the reliability function as

$$MTTF = \int_0^{\infty} R(\tau) d\tau. \quad (2.17)$$

2.9.3 Hazard function: definition and interpretation

The (unconditional) probability of failure of a device in the time interval $[t_1, t_2]$ is given by $F(t_2) - F(t_1)$ (or $R(t_1) - R(t_2)$). To compute the (conditional) probability of failure of a device in a certain time interval *given* that the device is working at the beginning of the time interval involves the concept of the *hazard function*, also called the *hazard rate*, $h(t)$. The hazard function can be interpreted as the instantaneous failure rate (i.e., failure in the next small instant of time) of a system of age t ; in terms of conditional probability

$$h(t)\Delta t \approx P(L \leq t + \Delta t \mid L > t), \quad (2.18)$$

for small values of Δt . Therefore, the hazard function $h(t)$ is defined by

$$\begin{aligned} h(t) &= \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{P(L \leq t + \Delta t \mid L > t)}{\Delta t} \\ &= \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{P(t < L \leq t + \Delta t)}{\Delta t P(L > t)} \\ &= \frac{f(t)}{R(t)} \end{aligned} \quad (2.19)$$

Consequently, the cumulative hazard function, denoted by Λ , is defined by:

$$\Lambda(t) = \int_0^t h(s) ds. \quad (2.20)$$

It is easy to show that [227]

$$\Lambda(t) = -\ln\{R(t)\}, \quad (2.21)$$

or put differently,

$$R(t) = \exp\left\{-\int_0^t h(s) ds\right\} = \exp\{-\Lambda(t)\}. \quad (2.22)$$

This relationship establishes the link between the cumulative hazard function, i.e., $\Lambda(t)$, and the reliability function. Inserting equation 2.22 in 2.19 and solving for $f(t)$ we can also obtain an expression for the lifetime density in terms of the hazard function:

$$f(t) = h(t)\exp\{-\Lambda(t)\}. \quad (2.23)$$

■ ■ ■ ■ Cronograma del curso

El curso se desarrollará de acuerdo al siguiente cronograma:

Clase	Lectura Previa		Tema	Fecha
	Capítulo	Sección		
1	-	-	Presentación de reglas de curso	27/07/15
2	Capítulo 2	2.0 - 2.8	Cálculos en ingeniería ambiental	29/07/15
3	Capítulo 3	3.0-3.3	Composiciones de corrientes de procesos	3/08/15
4	Capítulo 3	3.4-3.6	Condiciones de operación de unidades	5/08/15
5	Capítulo 4	4.0-4.1	Clasificación de procesos	10/08/15
6	Capítulo 4	4.2-4.3	Fundamentos de balances de materia	12/08/15
7	Capítulo 4	4.4	Balances en procesos de unidades múltiples	19/08/15
8	Capítulo 4	4.5	Recirculación y derivación	24/08/15
9	Capítulo 4	4.6-4.7	Balances de unidades con procesos reactivos	26/08/15
10	Capítulo 4	4.6-4.7	Balances de unidades con procesos reactivos	31/08/15
11	Capítulo 4	4.8	Reacciones de combustión	2/09/15
-	-	-	PRIMER EXAMEN PARCIAL	4/09/15
12	Capítulo 5	5.0-5.1	Sistemas unifásicos	7/09/15
13	Capítulo 5	5.2-5.3	Ecuaciones de estado	9/09/15
14	Capítulo 5	5.2-5.3	Ecuaciones de estado	14/09/15
15	Capítulo 5	5.4-5.5	Factor de compresibilidad	16/09/15
16	Capítulo 5	6.0-6.1	Sistemas multifásicos	28/09/15
17	Capítulo 6	6.2-6.3	Regla de las fases de Gibbs	30/09/15
18	Capítulo 6	6.4	Sistemas multicomponentes gas-líquido	5/10/15
19	Capítulo 6	6.5	Soluciones de sólidos en líquidos	7/10/15
-	-	-	SEGUNDO EXAMEN PARCIAL	9/10/15
20	Capítulo 7	7.0.-7.3	Primera ley de la termodinámica	14/10/15
21	Capítulo 7	7.4	Balances de energía en sistemas abiertos	19/10/15
22	Capítulo 7	7.5	Tablas de datos termodinámicos	21/10/15
23	Capítulo 7	7.6-7.7	Balances de energía	26/10/15
24	Capítulo 8	8.0-8.1	Balances en procesos no reactivos	28/10/15
25	Capítulo 8	8.2-8.3	Cambios en condiciones de operación	4/11/15
26	Capítulo 8	8.4	Operaciones con cambio de fase	9/11/15
27	Capítulo 8	8.5	Mezclas y soluciones	11/11/15

A constant hazard function ($h(t) \equiv \lambda$ for all t and some $\lambda > 0$) holds if and only if the lifetime L has an exponential distribution with parameter $\lambda > 0$; i.e.,

$$f(t) = \lambda e^{-\lambda t} \quad (2.24)$$

and the reliability function can be expressed as

$$R(t) = e^{-\lambda t} \quad (2.25)$$

Exponentially distributed lifetimes have the “memoryless” property; that is, failures are neither more likely early in a system’s life nor late in a system’s life, but are in some sense “completely” random.

The hazard function has been used to study the performance of a wide variety of devices [227]. Generally, the hazard function will vary over the life cycle of the system, particularly as the system ages. A conceptual description of the hazard function that proves useful for some engineered systems is the so-called “bathtub” curve shown in figure 2.5.

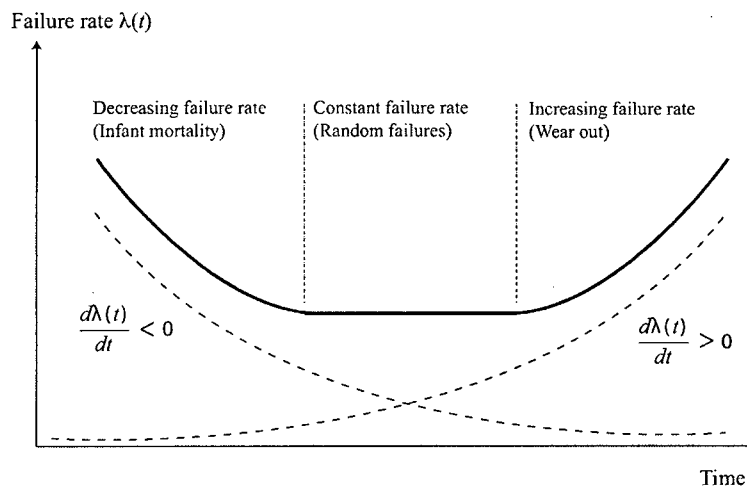


Figure 2.5: Time dependent failure rate: the *bathtub* curve.

The bathtub curve proposes an early phase, characterized by a decreasing hazard function, that reflects early failures due to manufacturing quality or design defects. This phase is commonly termed the *infant mortality* phase, and is followed by a period of constant hazard, where failures are due to random external factors, such as high vibrations, over-stresses, unexpected changes in temperature, and other extreme conditions. Finally, if units from the population remain in use long enough, the failure rate begins to increase as materials wear out and degradation failures occur at an ever increasing rate; this is known as the *wear out failure* period. Wear-out is the result of aging due to, for instance, fatigue or depletion of materials (such as lubrication depletion in bearings).

■ ■ ■ ■ Sistema de evaluación

El curso será evaluado con base en talleres, quices, dos exámenes parciales y un examen final de acuerdo a la siguiente distribución porcentual:

- Talleres 15 %
- Quices 15 %
- Parcial 1 20 %
- Parcial 2 23 %
- Examen final 27 %

En conformidad con el Reglamento General de Estudiantes de Pregrado (RGEP), cualquier reclamo deberá realizarse durante los ocho días hábiles siguientes a la entrega del trabajo evaluado. Después de esta fecha no será permitido generar ningún reclamo. De igual forma, considerando que los quices y talleres serán evaluaciones realizadas sin previo aviso, no se recibirán excusas por inasistencia (ver RGEP).

Al inicio o finalización de algunas sesiones del curso se desarrollarán ejercicios cortos que generarán bonos de participación. Estos bonos serán utilizados como insumo para determinar el número de quices y talleres válidos para el computo final de la nota. El uso de computadores o dispositivos móviles durante las sesiones del curso, sin autorización previa, generará una pérdida de bonos de asistencia.

La nota final del curso será reportada utilizando el siguiente criterio de aproximación:

Nota del Curso	Nota Final	Nota del Curso	Nota Final
$x \leq 1,75$	1,5	$3,25 < x \leq 3,75$	3,5
$1,75 < x \leq 2,25$	2	$3,75 < x \leq 4,25$	4
$2,25 < x \leq 3,00$	2,5	$4,25 < x \leq 4,65$	4,5
$3,00 < x \leq 3,25$	3	$4,65 < x$	5

Donde x corresponde a la nota final del curso sin aproximaciones.

Con el ánimo de incentivar la excelencia dentro del curso, se dará una bonificación al estudiante con la mejor nota antes de aproximaciones (i.e., x) equivalente a un incremento de 0.5 unidades en la nota final después de aplicar los criterios de aproximación.

Despite the fact that the bathtub curve is presented and discussed in almost all reliability books, some caveats on its practical applicability are in order. Its use as a conceptual device may be appropriate for some product *populations*, and in particular, the decreasing hazard part of the curve corresponds to the elimination through failure of relatively weaker members of the population (i.e., those of poor quality). There has been little published empirical evidence for the bathtub curve as a general model for the hazard function over a product's life, and a number of authors ([207], [199], [266]) have cautioned against its indiscriminate use in practice.

Statistical information about failure rates is usually fitted to a probability model. The numerical methods used for this purpose can be found elsewhere [227], [276] and [44].

2.9.4 Conditional remaining lifetime

Another important concept in reliability analysis is the conditional remaining life distribution $H(t|x)$, defined as follows (figure 2.6):

$$H(t|x) = P(L \leq x+t | L > x) = \frac{F(x+t) - F(x)}{1 - F(x)}, \quad t, x \geq 0 \quad (2.26)$$

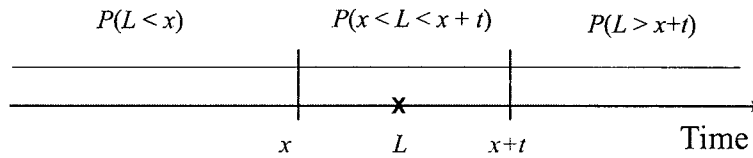


Figure 2.6: Conditional remaining life.

where L is the time to failure with distribution $F(t)$, and $H(t|x)$ is a conditional distribution, which can be interpreted as the distribution of the remaining life of a system of age x . If L is continuous, with density f , the conditional remaining life density is given by

$$h(t|x) = \frac{f(x+t)}{1 - F(x)}, \quad (2.27)$$

which is basically the density function of the time to failure truncated in x . The mean of this distribution gives the conditional expected remaining life $\mathbb{E}[L|x]$ of a system of age x :

$$\mathbb{E}[L|x] = \mathbb{E}[L - x | L > x] = \int_0^\infty (1 - H(\tau|x)) d\tau = \int_0^\infty \tau h(\tau|x) d\tau, \quad (2.28)$$

where the last equality holds if the lifetime distribution is continuous.

Análisis de Sistemas Estructurales ICYA 2203 Segundo semestre de 2015

Profesor	:	Juan Carlos Reyes, M.Sc., Ph.D. (jureyes@uniandes.edu.co) Oficina: ML330
Horario de atención	:	Lunes y miércoles 8:30-10:30 a.m. ML330
Horario de clase	:	Magistral: lunes y miércoles 7:00-8:30 a.m. ML603 Complementaria: viernes 8:30-10:00 a.m. ML617, O303
Horario laboratorio	:	Jueves 1:00-7:00 p.m. MLO26
Pre-requisitos	:	Mecánica de Materiales ICYA 1117
Monitores	:	Por definir

Objetivo del curso

El objetivo del curso es capacitar al estudiante en la idealización y análisis de las estructuras más comúnmente utilizadas en las obras civiles. Al finalizar el curso, el estudiante estará en capacidad de enfrentar individualmente problemas que involucre la idealización y cálculo de fuerzas internas, reacciones y desplazamientos de estructuras conformadas por elementos lineales. Los temas que se tratan son: tipos de estructuras y cargas, idealización y modelamiento de estructuras, métodos tradicionales, métodos aproximados, método directo de rigidez y líneas de influencia.

Metas ABET

- Habilidad para aplicar conocimientos de ciencias básicas (a).
- Capacidad de diseñar y conducir experimentos, así como de analizar e interpretar datos (b).
- Habilidad para identificar, formular, y resolver problemas de ingeniería (e).
- Un entendimiento de la responsabilidad ética y profesional (f).
- Habilidad para aplicar técnicas y herramientas modernas (k).

Objetivos de aprendizaje

Al finalizar este curso los estudiantes estarán en capacidad de:

- Idealizar estructuras reales usando modelos estructurales de nodos y elementos sometidos a cargas externas (a, e, f).
- Calcular desplazamientos y fuerzas internas en los elementos de sistemas estructurales comúnmente usados en obras civiles (a, b, e).
- Identificar y explicar los conceptos básicos necesarios para el análisis estructural (a).
- Emplear y desarrollar programas computacionales para la implementación de métodos de análisis estructural (k).
- Interpretar resultados del análisis de estructuras e identificar posibles errores (b, e, k).
- Evaluar las ventajas y desventajas de los diferentes métodos de análisis (e, k).

Metodología

El curso se enfocará en métodos modernos y/o prácticos de análisis estructural, buscando ante todo la base conceptual y no la saturación del curso con numerosos procedimientos de difícil aplicación práctica. El curso utilizará el método de clase invertida, en cual se centra en el aprendizaje interactivo, en donde se aprovechan las oportunidades que brindan las tecnologías de información y comunicación para invertir la clase magistral tradicional y ofrecer a los estudiantes otras formas preparadas por cada profesor para aproximarse al conocimiento antes de la clase presencial (video de clase, presentaciones, lecturas, entre otras). El curso se acompañará en todo momento de la utilización de software didáctico y modelos de clase como herramienta de comprensión y aclaración de conceptos. Adicionalmente, el curso se enriquecerá mediante el uso de un laboratorio que permitirá la visualización física y computacional de los conceptos explicados en clase. El curso exige utilización intensiva de programas de computador, en especial SAP2000, Excel, Matlab y Mathcad.

Programa

Clase	Tema	Libro de Hibbeler	
1	1.1 Descripción del problema; 1.2 Tipos de estructuras	1.1	
2	1.3 Sistemas de piso; 1.4 Sistemas estructurales	1.2	
3	1.5 Cargas (muerta)	1.3	
4	1 Tipos de estructuras y cargas	1.5 Cargas (viva)	1.3
5	1.5 Cargas (viento)	1.3	
6	1.5 Cargas (sismo)	1.3	
7	1.5 Cargas (sismo); 1.6 Combinaciones de carga	1.4	
8	2.1 Idealización estructural	2.1	
9	2.2 Rutas de carga	2.1	
10	2 Idealización y modelación estructural	2.3 Superposición, equilibrio, determinación y estabilidad	2.2-2.4
11	2.3 Superposición, equilibrio, determinación y estabilidad	2.2-2.4	
12	2.3 Superposición, equilibrio, determinación y estabilidad	2.2-2.4	
13	3.1 Integración directa	8.1-8.3	
14	3 Métodos tradicionales	3.1 Integración directa, 3.2 Métodos de energía	8.6-8.11
15	3.2 Métodos de energía	8.6-8.11	
16	4.1 Paso 1: Definición de coordenadas y grados de libertad	14, 15, 16	
17	4.2 Paso 2: Matriz de rigidez de los elementos	14, 15, 16	
18	4.3 Paso 3: Matriz de rigidez de la estructura (metodos 1 y 2)	14, 15, 16	
19	4.4 Paso 4: Vector de fuerzas	14, 15, 16	
20	4.5 Paso 5: Vector de desplaz.; 4.6 Paso 6: Vector de fuerzas internas	14, 15, 16	
21	4.7 Paso 7: Vector de reacciones; 4.8 Ejemplos	14, 15, 16	
22	5.1 Fuerzas internas por carga vertical		
23	5.2 Fuerzas internas por carga lateral	7.5	
24	5.3 Desplazamientos en sistemas apertados (Wilbur)		
25	5.2 Desplazamientos en sistemas combinados y duales (McLeod)		
26	6.1 Líneas de influencia (cuantitativas)	6.1-6.2	
27	6 Cargas en movimiento	6.2 Líneas de influencia (cualitativas), Repaso	6.3

Reglas de la clase

- Durante las clases, está prohibido el uso de cualquier dispositivo electrónico incluyendo portátiles, celulares, ipods, ipads, etc. Solo se permite el uso de calculadoras que no tengan posibilidades de comunicación. Los estudiantes que insistan en el uso de los dispositivos prohibidos serán sancionados mediante la reducción de 0.5 puntos en la nota del examen final y la asignación de cero (0.0) en la nota de puntualidad y asistencia de ese día.
- Durante las clases, está prohibido trabajar en proyectos o tareas que no estén relacionados con el tema de la clase incluyendo leer el periódico, leer un libro de otra clase, estudiar memo-fichas, etc. Los estudiantes que sean sorprendidos en esta práctica serán sancionados mediante la reducción de 0.5 puntos en la nota del examen final y la asignación de cero (0.0) en la nota de puntualidad y asistencia de ese día.
- Los exámenes son con libro cerrado. Solo se podrá usar: lápiz (portaminas o lapicero), calculadora y otros materiales autorizados previamente por el profesor.

Sistema de Evaluación:

Si el promedio ponderado de las calificaciones del examen parcial y el examen final es superior a 3.00, la calificación final del curso se asignará de acuerdo a los siguientes porcentajes:

- Examen Parcial (11 de septiembre) 20%
- Examen Final (noviembre) 30%
- Tareas 10%
- Proyecto (dos entregas) 15%
- Laboratorios 10%
- Participación en clase magistral 10%
- Participación en monitorias 5%

De lo contrario, la calificación final del curso se calculará de acuerdo a los siguientes porcentajes:

- Examen Parcial (11 de septiembre) 30%
- Examen Final (noviembre) 35%
- Tareas 5%
- Proyecto (dos entregas) 5%
- Laboratorios 5%
- Participación en clase magistral 10%
- Participación en monitorias 10%

Las clases iniciarán a la hora establecida en punto y terminarán 10 minutos antes de la hora establecida. La puntualidad, asistencia y participación se evaluará en todas las clases usando el aplicativo Learning Catalytics (<https://learningcatalytics.com/>). El estudiante que desee justificar su ausencia deberá hacerlo ante el profesor dentro de un término no superior a ocho (8) días hábiles siguientes a la fecha de ésta. Solo se consideran excusas válidas aquellas descritas en el artículo 43 del reglamento general de estudiantes de pregrado (RGEPr). En el caso que el profesor o los monitores presuman que hubo fraude académico o falta disciplinaria, se iniciará un proceso disciplinario de acuerdo con el Capítulo X del RGEPr. Las calificaciones definitivas serán calculadas usando dos cifras decimales en Excel enmarcadas dentro de la siguiente escala numérica:

Nota	Definición
[4.50, 5.00]	Excelente
[4.00, 4.49]	Muy bueno
[3.50, 3.99]	Bueno
[3.00, 3.49]	Regular
[3.00, 3.25]	Aceptable
[2.00, 2.99]	Deficiente
[1.50, 1.99]	Malo
1.50	Mínima

**Recuerde que:

[a, b] se refiere al intervalo de números mayores o iguales que "a" y menores o iguales que "b".

2.9949999 es aproximado como 2.99 y es considerada una nota deficiente.

Notas finales superiores a 2.9950000 son consideradas notas aceptables.

Tareas

El curso dispone de un sistema de asignación individual de tareas en sicuaplus. Los estudiantes deben resolver los ejercicios y enviar sus respuestas utilizando sicuaplus. Adicionalmente, las soluciones en papel de las tareas deberán ser depositadas en el buzón de la oficina del profesor máximo tres horas después de la fecha establecida en sicuaplus para enviar respuestas. No se aceptarán soluciones de tareas después de la fecha y hora de entrega. Para evitar copia, las tareas asignadas por el sistema serán personalizadas; es decir, que los problemas asignados serán diferentes para cada estudiante. Es obligatorio usar el formato de solución de tareas disponible en sicuaplus. Es importante que las soluciones de las tareas sean legibles y ordenadas.

Proyecto final

Con el fin de aplicar los conocimientos adquiridos en clase se debe realizar el análisis estructural de un edificio sencillo. El proyecto se debe desarrollar en grupos de máximo dos estudiantes, a menos que el profesor establezca lo contrario. Los grupos de trabajo para el proyecto final deben ser los mismos del laboratorio. Los planos arquitectónicos de este edificio serán proporcionados durante el semestre y dependerán de la variable "x"; "x" es igual al menor de los dos últimos dígitos del código de los estudiantes que resuelven el proyecto. Por ejemplo, si los códigos de Pedro y María son 200522171 y 200631734, respectivamente, entonces x sería igual a 34, el cual es el menor entre 71 y 34. Es obligatorio escribir el valor de "x" en la esquina superior derecha de la primera hoja de la solución del proyecto. No se permite realizar modificaciones a los planos arquitectónicos entregados. Es importante que las entregas del proyecto sean ordenadas y legibles; si esto no se cumple, las notas de las entregas se multiplicarán por 0.90. La segunda entrega se acompañará de una sustentación oral.

Reclamos

Todo estudiante que desee formular un reclamo sobre las calificaciones de cualquier evaluación o sobre la nota definitiva del curso, deberá dirigirlo por escrito y debidamente sustentado al profesor responsable de la materia dentro de los ocho días hábiles siguientes a aquel en el que se da a conocer las calificaciones en cuestión (pag. 35 del RGEPr). Para esto se debe usar el formato disponible en sicuaplus y entregárselo a Armando Sierra durante los laboratorios; Armando se encarga de entregarle el reclamo al profesor para realizar el análisis correspondiente.

Laboratorio

El curso se acompañará de un laboratorio que permitira la visualización física y computacional de los conceptos explicados en clase. El laboratorio se desarrollará los jueves en la tarde en el salón ML026.

Los estudiantes deben cumplir con el reglamento de laboratorios de la universidad disponible en sicuaplus. A continuación se numeran algunos aspectos adicionales a tener en cuenta:

- Los laboratorios se desarrollarán en grupos de dos estudiantes, a menos que el monitor establezca lo contrario. Estos grupos de trabajo deben ser los mismos del proyecto final.
- Todos los laboratorios tendrán una guía de laboratorio que estará disponible en sicuaplus. Los estudiantes deben leer la guía antes de iniciar el laboratorio. Durante el laboratorio, los estudiantes pueden hacer preguntas sobre los aspectos de la guía que no quedaron claros.
- Durante el laboratorio, los estudiantes deben llenar un formato de resultados con los datos recolectados, su procesamiento y las conclusiones. Este formato debe ser entregado al monitor antes de salir de la sala de aprendizaje activo. Los estudiantes son responsables de imprimir tanto la guía como el formato de resultados.
- Los modelos físicos, instrumentos y equipos estarán instalados en cada mesa de trabajo. Los estudiantes deben firmar un formato de responsabilidad una vez se les asigne una mesa de trabajo. Los estudiantes no deben desarmar los modelos, ni desconectar los instrumentos. Al final del laboratorio, los estudiantes deben entregar al laboratorista el puesto de trabajo con los modelos y equipos en perfecto funcionamiento y firmar un formato de descargo de responsabilidades.
- Las mesas de trabajo cuentan con un computador y una pantalla para visualizar los resultados de las pruebas. Estos computadores no son para chatear, revisar correo, o desarrollar actividades que no estén estrictamente relacionadas con el laboratorio.
- Los laboratorios sobre modelación computacional se enfocarán en el uso del programa SAP2000 para predecir la respuesta de los modelos estructurales.
- Se espera que los estudiantes de cada grupo resuelvan el laboratorio de manera independiente con la mínima ayuda del monitor y/o el laboratorista.
- Durante el laboratorio, el monitor está autorizado a responder preguntas solo a los estudiantes que asistieron a la clase magistral donde se explicó el tema del laboratorio.
- Los estudiantes que no asistan al laboratorio tendrán nota de cero en la práctica del laboratorio correspondiente.
- Los estudiantes solo tienen 50 minutos para desarrollar el laboratorio. Por esta razón, la puntualidad y preparación del laboratorio son sumamente importantes. Si pasados los 50 minutos, los estudiantes no han terminado deben entregar el puesto de trabajo y trasladarse a otro sitio para terminar la práctica. En caso, que los estudiantes se nieguen a entregar el puesto, la nota de ese laboratorio se multiplicará por 0.50.

Textos recomendados

- Hibbeler, R.C. *Análisis Estructural*. Prentice Hall: México, 1997.
- McCormac, J.C. *Análisis de Estructuras*. Cuarta Edición. Alfa Omega: México, 2010.
- Laible, J.P. *Análisis Estructural*. Mc Graw Hill: México, 1992.
- Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica AIS. *Reglamento Colombiano de Construcción Sismo-resistente NSR-10*. AIS: Colombia, 2010.
- Material disponible en sicuaplus.

Análisis de Sistemas Estructurales ICYA 2203 Segundo semestre de 2015

Profesor	:	Francisco Galvis L., M.Sc. (fa_galvis10@uniandes.edu.co) Oficina: ML332
Horario de atención	:	Miércoles 8:30-10:00 p.m. ML332 Viernes 11:00am-1:00 p.m. ML332
Horario de clase	:	Magistral: lunes y miércoles 2:00-3:30 p.m. AU402 Complementaria: viernes 8:30-10:00 p.m. Z213
Horario laboratorio	:	Jueves 1:00-7:00 p.m. ML026
Pre-requisitos	:	Mecánica de Materiales ICYA 1117
Monitores	:	Por definir

Objetivo del curso

El objetivo del curso es capacitar al estudiante en la idealización y análisis de las estructuras más comúnmente utilizadas en las obras civiles. Al finalizar el curso, el estudiante estará en capacidad de enfrentar individualmente problemas que involucre la idealización y cálculo de fuerzas internas, reacciones y desplazamientos de estructuras conformadas por elementos lineales. Los temas que se tratan son: tipos de estructuras y cargas, idealización y modelamiento de estructuras, métodos tradicionales, métodos aproximados, método directo de rigidez y líneas de influencia.

Metas ABET

- Habilidad para aplicar conocimientos de ciencias básicas (a).
- Capacidad de diseñar y conducir experimentos, así como de analizar e interpretar datos (b).
- Habilidad para identificar, formular, y resolver problemas de ingeniería (e).
- Un entendimiento de la responsabilidad ética y profesional (f).
- Habilidad para aplicar técnicas y herramientas modernas (k).

Objetivos de aprendizaje

Al finalizar este curso los estudiantes estarán en capacidad de:

- Idealizar estructuras reales usando modelos estructurales de nodos y elementos sometidos a cargas externas (a, e, f).
- Calcular desplazamientos y fuerzas internas en los elementos de sistemas estructurales comúnmente usados en obras civiles (a, b, e).
- Identificar y explicar los conceptos básicos necesarios para el análisis estructural (a).
- Emplear y desarrollar programas computacionales para la implementación de métodos de análisis estructural (k).
- Interpretar resultados del análisis de estructuras e identificar posibles errores (b, e, k).
- Evaluar las ventajas y desventajas de los diferentes métodos de análisis (e, k).

Metodología

El curso se enfocará en métodos modernos y/o prácticos de análisis estructural, buscando ante todo la base conceptual y no la saturación del curso con numerosos procedimientos de difícil aplicación práctica. El curso utilizará el método de clase invertida, en cual se centra en el aprendizaje interactivo, en donde se aprovechan las oportunidades que brindan las tecnologías de información y comunicación para invertir la clase magistral tradicional y ofrecer a los estudiantes otras formas preparadas por cada profesor para aproximarse al conocimiento antes de la clase presencial (video de clase, presentaciones, lecturas, entre otras). El curso se acompañará en todo momento de la utilización de software didáctico y modelos de clase como herramienta de comprensión y aclaración de conceptos. Adicionalmente, el curso se enriquecerá mediante el uso de un laboratorio que permitirá la visualización física y computacional de los conceptos explicados en clase. El curso exige utilización intensiva de programas de computador, en especial SAP2000, Excel, Matlab y Mathcad.

Programa		Tema	Libro de Hobbeler
Clase			
1	1 Tipos de estructuras y cargas	1.1 Descripción del problema; 1.2 Tipos de estructuras	1.1
2		1.3 Sistemas de piso; 1.4 Sistemas estructurales	1.2
3		1.5 Cargas (muerta)	1.3
4		1.5 Cargas (viva)	1.3
5		1.5 Cargas (viento)	1.3
6		1.5 Cargas (sismo)	1.3
7		1.5 Cargas (sismo); 1.6 Combinaciones de carga	1.4
8	2 Idealización y modelación estructural	2.1 Idealización estructural	2.1
9		2.2 Rutas de carga	2.1
10		2.3 Superposición, equilibrio, determinación y estabilidad	2.2-2.4
11		2.3 Superposición, equilibrio, determinación y estabilidad	2.2-2.4
12		2.3 Superposición, equilibrio, determinación y estabilidad	2.2-2.4
13	3 Métodos tradicionales	3.1 Integración directa	8.1-8.3
14		3.1 Integración directa; 3.2 Métodos de energía	8.6-8.11
15		3.2 Métodos de energía	8.6-8.11
16	4 Método directo de rigidez	4.1 Paso 1: Definición de coordenadas y grados de libertad	14, 15, 16
17		4.2 Paso 2: Matriz de rigidez de los elementos	14, 15, 16
18		4.3 Paso 3: Matriz de rigidez de la estructura (métodos 1 y 2)	14, 15, 16
19		4.4 Paso 4: Vector de fuerzas	14, 15, 16
20		4.5 Paso 5: Vector de desplaz.; 4.6 Paso 6: Vector de fuerzas internas	14, 15, 16
21		4.7 Paso 7: Vector de reacciones; 4.8 Ejemplos	14, 15, 16
22		5 Métodos aproximados	5.1 Fuerzas internas por carga vertical
23	5.2 Fuerzas internas por carga lateral		7.5
24	5.3 Desplazamientos en sistemas aporricados (Wilbur)		
25		5.2 Desplazamientos en sistemas combinados y duales (McLeod)	
26	6 Cargas en movimiento	6.1 Líneas de influencia (cuantitativas)	6.1-6.2
27		6.2 Líneas de influencia (cualitativas), Repaso	6.3

Reglas de la clase

- Durante las clases, está prohibido el uso de cualquier dispositivo electrónico incluyendo portátiles, celulares, ipods, ipads, etc. Solo se permite el uso de calculadoras que no tengan posibilidades de comunicación. Los estudiantes que insistan en el uso de los dispositivos prohibidos serán sancionados mediante la reducción de 0.5 puntos en la nota del examen final y la asignación de cero (0.0) en la nota de puntualidad y asistencia de ese día.
- Durante las clases, está prohibido trabajar en proyectos o tareas que no estén relacionados con el tema de la clase incluyendo leer el periódico, leer un libro de otra clase, estudiar memo-fichas, etc. Los estudiantes que sean sorprendidos en esta práctica serán sancionados mediante la reducción de 0.5 puntos en la nota del examen final y la asignación de cero (0.0) en la nota de puntualidad y asistencia de ese día.
- Los exámenes son con libro cerrado. Solo se podrá usar: lápiz (portaminas o lapicero), calculadora y otros materiales autorizados previamente por el profesor.

Sistema de Evaluación:

Si el promedio ponderado de las calificaciones del examen parcial y el examen final es superior a 3.00, la calificación final del curso se asignará de acuerdo a los siguientes porcentajes:

- Examen Parcial (11 de septiembre) 20%
- Examen Final (noviembre) 30%
- Tareas 10%
- Proyecto (dos entregas) 15%
- Laboratorios 10%
- Participación en clase magistral 10%
- Participación en monitorías 5%

De lo contrario, la calificación final del curso se calculará de acuerdo a los siguientes porcentajes:

- Examen Parcial (11 de septiembre) 30%
- Examen Final (noviembre) 35%
- Tareas 5%
- Proyecto (dos entregas) 5%
- Laboratorios 5%
- Participación en clase magistral 10%
- Participación en monitorías 10%

Las clases iniciarán a la hora establecida en punto y terminarán 10 minutos antes de la hora establecida. La puntualidad, asistencia y participación se evaluará en todas las clases usando el aplicativo Learning Catalytics (<https://learningcatalytics.com/>). El estudiante que desee justificar su ausencia deberá hacerlo ante el profesor dentro de un término no superior a ocho (8) días hábiles siguientes a la fecha de ésta. Solo se consideran excusas válidas aquellas descritas en el artículo 43 del reglamento general de estudiantes de pregrado (RGEPr). En el caso que el profesor o los monitores presuman que hubo fraude académico o falta disciplinaria, se iniciará un proceso disciplinario de acuerdo con el Capítulo X del RGEPr. Las calificaciones definitivas serán calculadas usando dos cifras decimales en Excel enmarcadas dentro de la siguiente escala numérica:

Nota	Definición
[4.50, 5.00]	Excelente
[4.00, 4.49]	Muy bueno
[3.50, 3.99]	Buena
[3.00, 3.49]	Regular
[3.00, 3.25]	Aceptable
[2.00, 2.99]	Deficiente
[1.50, 1.99]	Mala
1.50	Mínima

**Recuerde que:

- [a, b] se refiere al intervalo de números mayores o iguales que "a" y menores o iguales que "b".
- 2.9549999 es aproximado como 2.99 y es considerada una nota deficiente.
- Notas finales superiores a 2.9950000 son consideradas notas aceptables.

Tareas

El curso dispone de un sistema de asignación individual de tareas en sicuaplus. Los estudiantes deben resolver los ejercicios y enviar sus respuestas utilizando sicuaplus. Adicionalmente, las soluciones en papel de las tareas deberán ser depositadas en el buzón de la oficina del profesor máximo tres horas después de la fecha establecida en sicuaplus para enviar respuestas. No se aceptarán soluciones de tareas después de la fecha y hora de entrega. Para evitar copia, las tareas asignadas por el sistema serán personalizadas; es decir, que los problemas asignados serán diferentes para cada estudiante. Es obligatorio usar el formato de solución de tareas disponible en sicuaplus. Es importante que las soluciones de las tareas sean legibles y ordenadas.

Proyecto final

Con el fin de aplicar los conocimientos adquiridos en clase se debe realizar el análisis estructural de un edificio sencillo. El proyecto se debe desarrollar en grupos de máximo dos estudiantes, a menos que el profesor establezca lo contrario. Los grupos de trabajo para el proyecto final deben ser los mismos del laboratorio. Los planos arquitectónicos de este edificio serán proporcionados durante el semestre y dependerán de la variable "x"; "x" es igual al menor de los dos últimos dígitos del código de los estudiantes que resuelven el proyecto. Por ejemplo, si los códigos de Pedro y María son 200522171 y 200631734, respectivamente, entonces x sería igual a 34, el cual es el menor entre 71 y 34. Es obligatorio escribir el valor de "x" en la esquina superior derecha de la primera hoja de la solución del proyecto. No se permite realizar modificaciones a los planos arquitectónicos entregados. Es importante que las entregas del proyecto sean ordenadas y legibles; si esto no se cumple, las notas de las entregas se multiplicarán por 0.90. La segunda entrega se acompañará de una sustentación oral.

Reclamos

Todo estudiante que desee formular un reclamo sobre las calificaciones de cualquier evaluación o sobre la nota definitiva del curso, deberá dirigirlo por escrito y debidamente sustentado al profesor responsable de la materia dentro de los ocho días hábiles siguientes a aquel en el que se da a conocer las calificaciones en cuestión (pag. 35 del RGEPr). Para esto se debe usar el formato disponible en sicuaplus y entregárselo a Armando Sierra durante los laboratorios; Armando se encarga de entregarle el reclamo al profesor para realizar el análisis correspondiente.

Laboratorio

El curso se acompañará de un laboratorio que permitirá la visualización física y computacional de los conceptos explicados en clase. El laboratorio se desarrollará los jueves en la tarde en el salón ML026.

Los estudiantes deben cumplir con el reglamento de laboratorios de la universidad disponible en sicuaplus. A continuación se numeran algunos aspectos adicionales a tener en cuenta:

- Los laboratorios se desarrollarán en grupos de dos estudiantes, a menos que el monitor establezca lo contrario. Estos grupos de trabajo deben ser los mismos del proyecto final.
- Todos los laboratorios tendrán una guía de laboratorio que estará disponible en sicuaplus. Los estudiantes deben leer la guía antes de iniciar el laboratorio. Durante el laboratorio, los estudiantes pueden hacer preguntas sobre los aspectos de la guía que no quedaron claros.
- Durante el laboratorio, los estudiantes deben llenar un formato de resultados con los datos recolectados, su procesamiento y las conclusiones. Este formato debe ser entregado al monitor antes de salir de la sala de aprendizaje activo. Los estudiantes son responsables de imprimir tanto la guía como el formato de resultados.
- Los modelos físicos, instrumentos y equipos estarán instalados en cada mesa de trabajo. Los estudiantes deben firmar un formato de responsabilidad una vez se les asigne una mesa de trabajo. Los estudiantes no deben desarmar los modelos, ni desconectar los instrumentos. Al final del laboratorio, los estudiantes deben entregar al laboratorista el puesto de trabajo con los modelos y equipos en perfecto funcionamiento y firmar un formato de descargo de responsabilidades.
- Las mesas de trabajo cuentan con un computador y una pantalla para visualizar los resultados de las pruebas. Estos computadores no son para chatear, revisar correo, o desarrollar actividades que no estén estrictamente relacionadas con el laboratorio.
- Los laboratorios sobre modelación computacional se enfocarán en el uso del programa SAP2000 para predecir la respuesta de los modelos estructurales.
- Se espera que los estudiantes de cada grupo resuelvan el laboratorio de manera independiente con la mínima ayuda del monitor y/o el laboratorista.
- Durante el laboratorio, el monitor esté autorizado a responder preguntas solo a los estudiantes que asistieron a la clase magistral donde se explicó el tema del laboratorio.
- Los estudiantes que no asistan al laboratorio tendrán nota de cero en la práctica del laboratorio correspondiente.
- Los estudiantes solo tienen 50 minutos para desarrollar el laboratorio. Por esta razón, la puntualidad y preparación del laboratorio son sumamente importantes. Si pasados los 50 minutos, los estudiantes no han terminado deben entregar el puesto de trabajo y trasladarse a otro sitio para terminar la práctica. En caso, que los estudiantes se nieguen a entregar el puesto, la nota de ese laboratorio se multiplicará por 0.50.

Textos recomendados

- Hibbeler, R.C. *Análisis Estructural*. Prentice Hall: México, 1997.
- McCormac, J.C. *Análisis de Estructuras*. Cuarta Edición. Alfa Omega: México, 2010.
- Laible, J.P. *Análisis Estructural*. Mc Graw Hill: México, 1992.
- Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica AIS. *Reglamento Colombiano de Construcción Sismo-resistente NSR-10*. AIS: Colombia, 2010.
- Material disponible en sicuaplus.

Programa del curso

1. Descripción del curso

Este curso introduce a los estudiantes al área de geotecnia. El curso cuenta con una componente teórica y una componente experimental. La componente teórica se aborda en las sesiones magistrales y complementarias. En estas sesiones, se abordan los conceptos y herramientas teóricas básicos empleados en la ingeniería geotécnica. La componente experimental se aborda en sesiones de laboratorio. En estas sesiones, los estudiantes realizan, analizan e interpretan los principales ensayos de laboratorio empleados en la ingeniería geotécnica.

2. Intensidad horaria

El curso se desarrolla en los siguientes espacios:

- Dos sesiones magistrales semanales de 80 minutos, los martes y jueves, de 10:00 a 11:20, en los salones ML608 y SD805, respectivamente.
- Una sesión complementaria semanal de 80 minutos, los lunes, de 17:00 a 18:20, en el salón AU204, o los viernes, de 11:30 a 12:50, en el salón AU202.
- Una sesión de laboratorio semanal de 110 minutos, los martes o miércoles, de 13:00 a 14:50 o de 15:00 a 16:50, en la sala de prácticas ML105.

Nota: Las sesiones complementarias y de laboratorio no se realizarán todas las semanas del semestre. Para saber qué semanas se realizarán estas sesiones, refiérase al calendario presentado en la sección 7 de este programa.

3. Objetivos

A continuación, se listan los objetivos de aprendizaje del curso y se indica su estructuración con las metas de aprendizaje del programa (MAP).

Al terminar el curso, se espera que el estudiante esté en capacidad de:

1. explicar los conceptos básicos empleados en la ingeniería geotécnica (MAP a),
2. usar las herramientas teóricas básicas empleadas en la ingeniería geotécnica (MAP a),
3. realizar los principales ensayos de laboratorio empleados en la ingeniería geotécnica (MAP b) y
4. analizar los datos obtenidos en los principales ensayos de laboratorio empleados en la ingeniería geotécnica (MAP b).

A continuación se listan las metas de aprendizaje del programa abordadas en el curso.

El Departamento espera que sus graduandos posean:

- MAP a: habilidad para aplicar conocimientos en matemáticas, ciencias e ingeniería.
- MAP b: habilidad para diseñar y conducir experimentos, así como analizar e interpretar datos.

4. Temas

A continuación, se listan los temas y subtemas abordados en la componente teórica del curso.

1. Introducción al curso
2. Origen y formación del suelo
3. Composición del suelo
 1. Introducción
 2. Composición de la fracción mineral del suelo
4. Granulometría
 1. Introducción
 2. Determinación de la granulometría en el laboratorio
5. Relaciones entre las fases del suelo
 1. Introducción
 2. Principales relaciones entre las fases del suelo
6. Consistencia de los suelos finos
 1. Introducción
 2. Límites de Atterberg
7. Sistemas de clasificación
8. Compactación
 1. Introducción
 2. La compactación en el laboratorio
 3. La compactación en campo
9. Flujo de agua en el suelo
 1. Introducción
 2. Ley de Darcy
 3. Determinación de la permeabilidad en el laboratorio
 4. Determinación de la permeabilidad en campo
10. Esfuerzos en el suelo
 1. Esfuerzos totales y efectivos
 2. Esfuerzos geostáticos
 3. Esfuerzos inducidos por flujo de agua
 4. Esfuerzos inducidos por cargas superficiales
11. Asentamientos en el suelo
 1. Introducción
 2. Asentamientos elásticos
 3. Asentamientos debidos a la consolidación
 4. La consolidación en el laboratorio
12. Resistencia al corte
 1. Introducción
 2. Modelos teóricos de resistencia al corte
 3. Resistencia al corte drenada y no drenada

4. Resistencia al corte en el laboratorio
5. Resistencia al corte y exploración de suelos y rocas en campo

A continuación, se listan los ensayos de laboratorio que se desarrollan en la componente experimental del curso.

1. Apariencia de los suelos finos y gruesos
2. La superficie específica de los suelos finos
3. El ensayo de granulometría mecánica
4. Gravedad específica y humedad natural
5. Los límites de Atterberg
6. El ensayo de compactación Proctor
7. El ensayo de permeabilidad
8. La fluidización
9. La consolidación
10. la resistencia al corte en el laboratorio

5. Sistema de evaluación

El nivel de logro de los objetivos de aprendizaje del curso se mide utilizando los siguientes instrumentos de evaluación. Entre paréntesis, se indica el valor porcentual en la nota final.

- Examen parcial No. 1 (23,3%)
- Examen parcial No. 2 (23,3%)
- Examen parcial No. 3 (23,3%)
- Tareas (10%)
- Informes de Laboratorio (10%)
- Examen de laboratorio (10%)
- Quices (5%)

Es importante notar que los valores porcentuales de los instrumentos de evaluación suman un 105%. Esto es así porque el último instrumento de evaluación (i.e., los quices) corresponde a una bonificación. Esto se hace para que una persona pueda, si así lo desea, no asistir a las clases magistrales, sin que esto lo penalice en su nota final. La nota final es aproximada a la centésima más cercana. Sin embargo, para aprobar el curso, es un requisito necesario que el promedio de los tres exámenes parciales sea superior a 3,0. En caso contrario, la nota final será igual al promedio de estos tres exámenes aproximado a la centésima más cercana.

6. Textos guía

La componente teórica del curso se basa en los siguientes textos:

- Das, Braja M., *Principles of Geotechnical Engineering*, 6E, Brooks Cole, 2006.
- Budhu, Muni, *Soil Mechanics and Foundations*, 2E, John Wiley & Sons, 2007.

La componente experimental del curso se basa en el siguiente texto:

- Bardet, Jean-Pierre, *Experimental Soil Mechanics*, Prentice Hall, 1997.

7. Cronograma

A continuación se muestra el cronograma de clases magistrales, complementarias y prácticas de laboratorio, de acuerdo a la numeración indicada en el programa del curso.

Semana	Día	Fecha	Clases magistrales	Complementarias	Práctica de laboratorio
1	M	28-jul-15	1. Introducción al curso 2. Origen y formación del suelo		
	J	30-jul-15	3. Composición del suelo 3.1. Introducción 3.2. Composición de la fracción mineral del suelo		
2	M	4-ago-15	4. Granulometría 4.1. Introducción 4.2. Determinación de la granulometría en el laboratorio		1. Apariencia de los suelos finos y gruesos
	J	6-ago-15	5. Relaciones entre las fases del suelo 5.1. Introducción 5.2. Principales relaciones entre las fases del suelo		
3	M	11-ago-15	6. Consistencia de los suelos finos 6.1. Introducción 6.2. Límites de Atterberg	Tema 4	2. La superficie específica de los suelos finos
	J	13-ago-15	7. Sistemas de clasificación		
4	M	18-ago-15	8. Compactación 8.1. Introducción 8.2. La compactación en el laboratorio 8.3. La compactación en campo	Tema 5	3. El ensayo de granulometría mecánica
	J	20-ago-15	9. Flujo de agua en el suelo 9.1. Introducción 9.2. La Ley de Darcy		
5	M	25-ago-15	9.3. Determinación de la permeabilidad en el laboratorio 9.4. Determinación de la permeabilidad en campo	Tema 6	4. Gravedad específica y humedad natural
	J	27-ago-15	10. Esfuerzos en el suelo 10.1. Esfuerzos totales y efectivos		
6	M	1-sept-15	10.2. Esfuerzos geostáticos	Tema 8	5. Los límites de Atterberg
	J	3-sept-15	10.3. Esfuerzos inducidos por flujo de agua		
7	M	8-sept-15	10.4. Esfuerzos inducidos por cargas superficiales	Tema 9	6. El ensayo de compactación Proctor
	J	10-sept-15	11. Asentamientos en el suelo 11.1. Introducción 11.2. Asentamientos elásticos		
8	M	15-sept-15	Parcial 1	Temas 10.1 y 10.2	7. El ensayo de permeabilidad
	J	17-sept-15	11.3. Asentamientos debidos a la consolidación		
9	M	22-sept-15	Semana de trabajo individual		
	J	24-sept-15			
10	M	29-sept-15	11.3. Asentamientos debidos a la consolidación	Temas 10.3 y 10.4	8. La fluidización
	J	1-oct-15	11.3. Asentamientos debidos a la consolidación		
11	M	6-oct-15		Tema 11.2	
	J	8-oct-15			
12	M	13-oct-15	11.3. Asentamientos debidos a la consolidación	Tema 11.3	
	J	15-oct-15	11.4. La consolidación en el laboratorio		
13	M	20-oct-15	12. Resistencia al corte 12.1. Introducción 12.2. Modelos teóricos de resistencia al corte	Tema 11.3	9. La consolidación en el laboratorio
	J	22-oct-15	12.2. Modelos teóricos de resistencia al corte		
14	M	27-oct-15	Parcial 2	Tema 12.2	
	J	29-oct-15	12.3. Resistencia al corte drenada y no drenada		
15	M	3-nov-15	12.3. Resistencia al corte drenada y no drenada	Tema 12.3	
	J	5-nov-15	12.4. Resistencia al corte en el laboratorio		
16	M	10-nov-15	12.5. Resistencia al corte en campo	Tema 12.4	10. La resistencia al corte en el laboratorio
	J	12-nov-15			

Programa del curso

1. Descripción del curso

Este curso introduce a los estudiantes al área de geotecnia. El curso cuenta con una componente teórica y una componente experimental. La componente teórica se aborda en las sesiones magistrales y complementarias. En estas sesiones, se abordan los conceptos y herramientas teóricas básicos empleados en la ingeniería geotécnica. La componente experimental se aborda en sesiones de laboratorio. En estas sesiones, los estudiantes realizan, analizan e interpretan los principales ensayos de laboratorio empleados en la ingeniería geotécnica.

2. Intensidad horaria

El curso se desarrolla en los siguientes espacios:

- Dos sesiones magistrales semanales de 80 minutos, los martes y jueves, de 11:30 a 12:50, en el salón AU 202.
- Una sesión complementaria semanal de 80 minutos, los viernes, de 13:00 a 14:50, en el salón AU 205.
- Una sesión de laboratorio semanal de 110 minutos, los lunes, martes, jueves o viernes, de 13:00 a 14:50 o 15:00 a 16:50, en la sala de prácticas ML105.

Nota: Las sesiones complementarias y de laboratorio no se realizarán todas las semanas del semestre. Para saber qué semanas se realizarán estas sesiones, refiérase al calendario presentado en la sección 7 de este programa.

3. Objetivos

A continuación, se listan los objetivos de aprendizaje del curso y se indica su estructuración con las metas de aprendizaje del programa (MAP).

Al terminar el curso, se espera que el estudiante esté en capacidad de:

1. explicar los conceptos básicos empleados en la ingeniería geotécnica (MAP a),
2. usar las herramientas teóricas básicas empleadas en la ingeniería geotécnica (MAP a),
3. realizar los principales ensayos de laboratorio empleados en la ingeniería geotécnica (MAP b) y

4. analizar los datos obtenidos en los principales ensayos de laboratorio empleados en la ingeniería geotécnica (MAP b).

A continuación se listan las metas de aprendizaje del programa abordadas en el curso.

El Departamento espera que sus graduandos posean:

- MAP a: habilidad para aplicar conocimientos en matemáticas, ciencias e ingeniería.
- MAP b: habilidad para diseñar y conducir experimentos, así como analizar e interpretar datos.

4. Temas

A continuación, se listan los temas y subtemas abordados en la componente teórica del curso.

1. Introducción al curso
2. Origen y formación del suelo
3. Composición del suelo
 1. Introducción
 2. Composición de la fracción mineral del suelo
4. Granulometría
 1. Introducción
 2. Determinación de la granulometría en el laboratorio
5. Relaciones entre las fases del suelo
 1. Introducción
 2. Principales relaciones entre las fases del suelo
6. Consistencia de los suelos finos
 1. Introducción
 2. Límites de Atterberg
7. Sistemas de clasificación
8. Compactación
 1. Introducción
 2. La compactación en el laboratorio
 3. La compactación en campo
9. Flujo de agua en el suelo
 1. Introducción
 2. Ley de Darcy
 3. Determinación de la permeabilidad en el laboratorio
 4. Determinación de la permeabilidad en campo
10. Esfuerzos en el suelo
 1. Esfuerzos totales y efectivos
 2. Esfuerzos geostáticos
 3. Esfuerzos inducidos por flujo de agua
 4. Esfuerzos inducidos por cargas superficiales
11. Asentamientos en el suelo
 1. Introducción
 2. Asentamientos elásticos
 3. Asentamientos debidos a la consolidación
 4. La consolidación en el laboratorio
12. Resistencia al corte
 1. Introducción

2. Modelos teóricos de resistencia al corte
3. Resistencia al corte drenada y no drenada
4. Resistencia al corte en el laboratorio
5. Resistencia al corte y exploración de suelos y rocas en campo

A continuación, se listan los ensayos de laboratorio que se desarrollan en la componente experimental del curso.

1. Apariencia de los suelos finos y gruesos
2. La superficie específica de los suelos finos
3. El ensayo de granulometría mecánica
4. Gravedad específica y humedad natural
5. Los límites de Atterberg
6. El ensayo de compactación Proctor
7. El ensayo de permeabilidad
8. La fluidización
9. La consolidación
10. la resistencia al corte en el laboratorio

5. Sistema de evaluación

El nivel de logro de los objetivos de aprendizaje del curso se mide utilizando los siguientes instrumentos de evaluación. Entre paréntesis, se indica el valor porcentual en la nota final.

- Examen parcial No. 1 (23,3%)
- Examen parcial No. 2 (23,3%)
- Examen parcial No. 3 (23,3%)
- Tareas (10%)
- Informes de Laboratorio (10%)
- Examen de laboratorio (10%)
- Quices (5%)

Es importante notar que los valores porcentuales de los instrumentos de evaluación suman un 105%. Esto es así porque el último instrumento de evaluación (i.e., los quices) corresponde a una bonificación. Esto se hace para que una persona pueda, si así lo desea, no asistir a las clases magistrales, sin que esto lo penalice en su nota final. La nota final es aproximada a la centésima más cercana. Sin embargo, para aprobar el curso, es un requisito necesario que el promedio de los tres exámenes parciales sea superior a 3,0. En caso contrario, la nota final será igual al promedio de estos tres exámenes aproximado a la centésima más cercana.

6. Textos guía

La componente teórica del curso se basa en los siguientes textos:

- Das, Braja M., *Principles of Geotechnical Engineering*, 6E, Brooks Cole, 2006.
- Budhu, Muni, *Soil Mechanics and Foundations*, 2E, John Wiley & Sons, 2007.

La componente experimental del curso se basa en el siguiente texto:

- Bardet, Jean-Pierre, *Experimental Soil Mechanics*, Prentice Hall, 1997.

7. Cronograma

A continuación se muestra el cronograma de clases magistrales, complementarias y prácticas de laboratorio, de acuerdo a la numeración indicada en el programa del curso.

Semana	Día	Fecha	Clases magistrales	Complementarias	Práctica de laboratorio
1	M	28-jul-15	1. Introducción al curso 2. Origen y formación del suelo		
	J	30-jul-15	3. Composición del suelo 3.1. Introducción 3.2. Composición de la fracción mineral del suelo		
2	M	04-ago-15	4. Granulometría 4.1. Introducción 4.2. Determinación de la granulometría en el		1. Apariencia de los suelos finos y gruesos
	J	06-ago-15	5. Relaciones entre las fases del suelo 5.1. Introducción 5.2. Principales relaciones entre las fases del		
3	M	11-ago-15	6. Consistencia de los suelos finos 6.1. Introducción 6.2. Límites de Atterberg	Tema 4	2. La superficie específica de los suelos finos
	J	13-ago-15	7. Sistemas de clasificación		
4	M	18-ago-15	8. Compactación 8.1. Introducción 8.2. La compactación en el laboratorio 8.3. La compactación en campo	Tema 5	3. El ensayo de granulometría mecánica
	J	20-ago-15	9. Flujo de agua en el suelo 9.1. Introducción 9.2. La Ley de Darcy		
5	M	25-ago-15	9.3. Determinación de la permeabilidad en el laboratorio 9.4. Determinación de la permeabilidad en campo	Tema 6	4. Gravedad específica y humedad natural
	J	27-ago-15	10. Esfuerzos en el suelo 10.1. Esfuerzos totales y efectivos		
6	M	01-sep-15	10.2. Esfuerzos geostáticos	Tema 8	5. Los límites de Atterberg
	J	03-sep-15	10.3. Esfuerzos inducidos por flujo de agua		
7	M	08-sep-15	10.4. Esfuerzos inducidos por cargas superficiales	Tema 9	6. El ensayo de compactación Proctor
	J	10-sep-15	11. Asentamientos en el suelo 11.1. Introducción 11.2. Asentamientos elásticos		
8	M	15-sep-15	Parcial 1	Temas 10.1 y 10.2	
	J	17-sep-15	11.3. Asentamientos debidos a la consolidación		
9	M	22-sep-15	Semana de trabajo individual		7. El ensayo de permeabilidad
	J	24-sep-15			
10	M	29-sep-15	11.3. Asentamientos debidos a la consolidación	Temas 10.1 y 10.2	8. La fluidización
	J	01-oct-15	11.3. Asentamientos debidos a la consolidación		
11	M	06-oct-15		Tema 11.2	
	J	08-oct-15			
12	M	13-oct-15	11.3. Asentamientos debidos a la consolidación	Tema 11.3	9. La consolidación en el laboratorio
	J	15-oct-15	11.4. La consolidación en el laboratorio		
13	M	20-oct-15	12. Resistencia al corte 12.1. Introducción	Tema 11.3	
	J	22-oct-15	12.2. Modelos teóricos de resistencia al corte		
14	M	27-oct-15	Parcial 2	Tema 12.2	10. La resistencia al corte en el laboratorio
	J	29-oct-15	12.3. Resistencia al corte drenada y no drenada		
15	M	03-nov-15	12.3. Resistencia al corte drenada y no drenada	Tema 12.3	
	J	05-nov-15	12.4. Resistencia al corte en el laboratorio		
16	M	10-nov-15	12.5. Resistencia al corte en campo	Tema 12.4	
	J	12-nov-15			

MECÁNICA DE FLUIDOS

ICYA - 2401

Semestre 201520 – Sección 1

Profesor:	Jessica Bohórquez A.
Correo Electrónico:	jm.bohorquez@uniandes.edu.co
Oficina:	ML 731 (Por confirmar)
Horario de Clase:	Lunes y Miércoles 11:30 – 12:50 (R-111) Martes 13:00 – 13:50 (Z-103)
Horario de Complementarias:	Viernes 11:30 – 12:20 (AU-401)
Horario de Laboratorios:	Asignado en Banner (Laboratorio de Hidráulica – ML033)
Horario de Atención:	Martes y Jueves 8:30 – 10:00. En otro horario con cita previa.

Filosofía del Curso

El objetivo del curso de Mecánica de Fluidos es introducir al estudiante al tema de los fluidos desde el punto de vista de sus propiedades físicas y su comportamiento mecánico, con el fin de que posteriormente esté en capacidad de entender el comportamiento de los fluidos, particularmente del agua, en las diferentes aplicaciones de la Ingeniería Civil y Ambiental, haciendo énfasis en el abastecimiento de agua potable y a la recolección y evacuación de aguas residuales en el medio ambiente urbano. Otras aplicaciones en las que el estudiante hará uso intensivo de los conceptos de este curso son la hidráulica de canales abiertos, la hidrología, la hidráulica de ríos, las estructuras hidráulicas, las aguas subterráneas, entre otros. Estas conforman el área de Recursos Hidráulicos, una de las más importantes dentro de las Ingenierías Civil y Ambiental. Durante el curso se introducirán los conceptos de ecuaciones de conservación de masa, momentum y energía aplicadas al caso de fluidos, estableciendo las suposiciones básicas que ha hecho la Física Clásica para este tipo de problemas, así como las limitaciones y la precisión de los cálculos hidráulicos que puede hacer un ingeniero.

Metas de Aprendizaje

Al estar situado en la frontera entre los cursos básicos y los cursos de Ingeniería, se consideran las siguientes metas de aprendizaje del curso de Mecánica de Fluidos:

- (A) Habilidad para aplicar conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería.
- (B) Habilidad para diseñar y desarrollar experimentos, así como para analizar e interpretar datos.
- (E) Habilidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.
- (K) Habilidad para usar técnicas, destrezas y herramientas modernas de ingeniería, necesarias para la práctica de la ingeniería.

Objetivos de Aprendizaje

Los objetivos de aprendizaje del curso de Mecánica de Fluidos son:

1. Entender las propiedades físicas de los fluidos y cómo estas afectan su comportamiento mecánico.
2. Entender las leyes físicas que rigen la estática de fluidos.
3. Aplicar los conocimientos de estática de fluidos a problemas de la Ingeniería Civil y Ambiental.
4. Entender las leyes físicas que rigen la cinemática de fluidos.

5. Aplicar los conocimientos de cinemática de fluidos a problemas de la Ingeniería Civil y Ambiental.
6. Entender las leyes físicas que rigen el comportamiento de fluidos reales.
7. Aplicar los conocimientos relacionados con el comportamiento de fluidos reales a problemas de la Ingeniería Civil y la Ingeniería Ambiental.
8. Entender y aplicar el análisis dimensional como una herramienta de deducción de ecuaciones físicamente basadas.
9. Entender y aplicar las leyes físicas que rigen la hidráulica de tuberías presurizadas.
10. Diseñar, realizar y validar experimentos de laboratorio relacionados con la dinámica de fluidos, particularmente el agua.
11. Analizar los resultados obtenidos en experimentos de laboratorio para identificar fortalezas y debilidades prácticas de las leyes de la Mecánica de Fluidos.

El curso de Mecánica de Fluidos está basado en clases magistrales, en lecturas complementarias y en la realización, por parte del estudiante, de una serie de ejercicios y laboratorios de hidrodinámica. El propósito de las clases magistrales es el de establecer los fundamentos físicos y matemáticos de la mecánica del movimiento de los fluidos en diferentes tipos de ductos. Para lograr el completo entendimiento del curso es necesario complementar las clases con las lecturas complementarias, en particular las del texto del curso.

Programa del Curso

Fecha	Tema	Referencias
27 de julio	Introducción. Aspectos Históricos. Propiedades de los fluidos.	T: 1.1-1.5 / A: 2.1-2.5 / B: 1.1-1.5 / C: 1.1-1.10
29 de julio	Propiedades físicas de los fluidos.	T: 2.1-2.7 / A: 2.1-2.5 / B: 2.4-2.8 / C: 1.1-1.10 / D: 1.2-1.10
PARTE 1: ESTÁTICA DE FLUIDOS		
03 de agosto	Propiedades físicas de los fluidos.	T: 2.1-2.7 / A: 2.1-2.5 / B: 2.4-2.8 / C: 1.1-1.10 / D: 1.2-1.10
05 de agosto	Relación presión-densidad-altura en fluidos estáticos.	T: 3.1-3.2 / A: 3.1-3.3 / B: 3.1-3.2 / C: 2.1-2.3 / D: 3.1-3.4
10 de agosto	Medidas de presión. Piezómetros y manómetros.	T: 3.2-3.3 / A: 3.3-3.5 / B: 3.3 / C: 2.4 / D: 3.1-3.4
12 de agosto	Fuerzas sobre superficies sumergidas planas y curvas. Flotación. Equilibrio de cuerpos flotantes.	T: 3.4-3.7 / A: 3.5-3.8 / B: 3.4-3.8 / C: 2.5-2.8 / D: 3.5-3.11
17 de agosto	FESTIVO	
19 de agosto	Distribución de presiones en fluidos en movimiento sin velocidad relativa entre capas.	T: 3.8 A: 3.7
24 de agosto	TAREA 1	
PARTE 2: CINEMÁTICA DE FLUIDOS		
24 de agosto	Introducción. Tipos de flujo. Conceptos de línea de corriente y de tubo de corriente. Velocidad y aceleración. Flujo irrotacional.	T: 4.1-4.3 / A: 2.6;4.1 / B: 4.1-4.3 C: 3.1-3.3 / D: 4.1 / E: 3.1-3.2 C: 4.2-4.4 / E: 3.3
26 de agosto	Volumen de control. Teorema del transporte de Reynolds. Ecuación de continuidad. Ley de la conservación de la masa.	T: 4.5;5.2 / A: 4.2-4.3 / B: 4.4-4.6 C: 3.4 / D: 4.7; 5.1-5.2 E: 4.1-4.2
31 de agosto	PARCIAL 1	
2 de septiembre	Ecuación de Euler. Ecuación de Bernoulli. Efecto Coanda.	T: 5.4 / A: 4.4 / B: 5.3-5.4 C: 3.4-3.5; D: 7.1-7.6
7 de septiembre	Aplicaciones de la ecuación de Bernoulli.	T: 5.5 / A: 6.1-6.5 / B: 5.4 / E: 5.4
9 de septiembre	Ley de la conservación del momentum.	T: 6.1-6.4 / A: 4.4-4.5 / B: 6.1-6.2 C: 3.6-3.7 / D: 5.3-5.4 / E: 6.1

14 de septiembre	Aplicaciones de la ley de la conservación del momentum.	T: 6.4 / A: 4.4-4.5 / B: 6.3-6.4 C: 3.6-37 / D: 5.5 / E: 6.2-6.3
21 – 25 de septiembre	SEMANA DE TRABAJO INDIVIDUAL	
28 de septiembre	TAREA 2	
PARTE 3: COMPORTAMIENTO DE FLUIDOS REALES		
16 de septiembre	Relaciones diferenciales en el flujo de fluidos. Ecuaciones de Navier-Stokes.	T: 9.5 / A: 5.4 / B: 6.6 / C: 6.1 / D: 10.1-10.3 E: 7.1; 7.15
28 de septiembre	Introducción. Experimento de Reynolds. Flujo laminar. Flujo turbulento.	T: 8.1-8.2 / A: 8.1-8.2 / B: 10.1- 10.3 / C: 6.1 / D: 9.1-9.2 / E: 7.1; F: Capítulo 1
30 de septiembre	Flujo laminar y turbulento. Viscosidad de remolino. Longitud de mezcla.	T: 8.3-8.5 / A: 8.1-8.2 / B: 9.3-9.5 / C: 6.1 / D: 10.1-10.3 / C: 6.4 / F: Capítulo 1
05 de octubre	Interacción fluidos-paredes sólidas. Capa límite. Subcapa laminar viscosa.	T: 8.5 / A: 9.1-9.2 / B: 9.6 / C: 7.2 / E: 7.3-7.6 / F: Capítulo 1
07 de octubre	Distribución de esfuerzos y velocidades.	T: 8.4-8.5 / A: 8.3-8.5 / B: 10.4 D: 9.15-9.16 / E: 7.7-7.8 / F: Capítulo 1
12 de octubre	FESTIVO	
14 de octubre	Flujos internos. Desarrollo del flujo. Capa límite y subcapa laminar. Flujos externos. Capa límite. Flujos secundarios. Separación. Arrastres.	T: 8.5-8.6 / A: 8.3-8.5 / B: 10.4 D: 9.13-9.16 / E: 7.9-7.10 C: 7.1-7.5 / E: 7.5-7.6 F: Capítulo 1
26 de octubre	TAREA 3	
19 de octubre	PARCIAL 2	
PARTE 4: ANÁLISIS DIMENSIONAL		
21 de octubre	Introducción. Análisis dimensional. Tipos de similitudes físicas. Teorema de π Buckingham.	T: 7.1-7.4 / A: 7.1-7.6 / B: 8.1-8.4 C: 5.1-5.3 / D: 8.1-8.5
26 de octubre	Relación de fuerzas relevantes para el análisis dimensional. Ley de Froude. Leyes de Reynolds, Weber y Mach. Aplicaciones.	T: 7.4-7.5 / A: 7.1-7.6 / B: 8.5-8.6 C: 5.3 / D: 8.6-8.8 / E: 8.1
28 de octubre	Aplicaciones del análisis dimensional.	T: 7.4-7.5; 11.3 / A: 7.1-7.6 / B: 8.9 E: 8.1-8.2
PARTE 5: FLUJO EN TUBERÍAS		
02 de noviembre	FESTIVO	
04 de noviembre	Solución. Ecuaciones fundamentales. Flujo laminar en tubos circulares. Ley de Hagen-Poiseuille.	T: 8.4 / A: 8.6-8.8 / B: 10.4 C: 6.3; D: 7.6-7.8; 9.4 E: 9.1-9.2 / F: Capítulo 1
04 de noviembre	Ecuación de Darcy-Weisbach. Flujo turbulento en tubos lisos. Ecuación de Blassius. Flujo turbulento en tubos rugosos. Ecuación de Colebrook-White.	T: 8.5 / A: 8.6-8.8 / B: 10.4 C: 6.5-6.7 / D: 9.3-9.8 E: 9.3-9.4 / F: Capítulo 1
09 de noviembre	Ecuación de Colebrook-White. Tipos de problemas en tuberías: comprobación de diseño, cálculo de potencia, diseño en sí, calibración de tuberías.	T: 8.5 / A: 8.6-8.8 / B: 10.4 C: 6.5-6.7 / D: 9.3-9.8 E: 9.3-9.4 / F: Capítulo 1
PARTE 6: DISEÑO DE TUBERÍAS		
11 de noviembre	Diseño de tuberías simples. Tipos de problemas en tuberías simples. Métodos computacionales.	T: 8.5-8.6 / A: 8.6-8.8 / B: 10.4-10.5 / C: 6.7; 12.1 / D: 9.10 E: 9.10 / F: Capítulo 2
11 de noviembre	Diseño de sistemas de tuberías. Bombas en sistemas de tuberías.	T: 8.6-8.7 / A: 8.6-8.8 / B: 10.6 F: Capítulo 5
13 de noviembre	TAREA 4	
17 – 30 de noviembre	EXAMEN FINAL	
ENTREGA DEL PROYECTO FINAL		

Referencias

- T: "Fluid Mechanics – Fundamentals and Applications". Yunus A. Cengel and John M. Cimbala. Editorial McGraw-Hill. Third Edition, 2013. **TEXTO DEL CURSO**. Primera edición (disponible en español), 2006.
- A: "Introduction to Fluid Mechanics". Robert W. Fox, Alan T. McDonald, Philip J. Pritchard. John Wiley & Sons editors. Seventh Edition, New York. 2009.
- B: "Mecánica de Fluidos". C. W. Crowe, D. F. Elger, J. A. Roberson. Editorial CECSA Compañía Editorial Continental. Séptima edición. México. 2002.
- C: "Fluid Mechanics". V. Streeter, E. B. Wylie, K. W. Bedford. Editorial McGraw-Hill. Novena edición. New York, 1998.
- D: "Mechanics of Fluids". I. H. Shames. Editorial McGraw-Hill. Tercera edición. New York, 1992.
- E: "Elementary Fluid Mechanics". R. L. Street, G. Z. Watters, J. K. Vennard. Editorial Wiley. Séptima edición. New York, 1996.
- F: "Hidráulica de Tuberías. Abastecimiento de Aguas, Redes, Riegos". J. G. Saldarriaga. Editorial Uniandes. Editorial Alfaomega. Primera edición. Santafé de Bogotá, 2007.

Evaluación del Curso

Los porcentajes de evaluación del curso serán los siguientes:

Parcial 1	22.5%
Parcial 2	22.5%
Complementaria	5%
Laboratorios y Tareas	10%
Proyecto Final	10%
Examen Final	30%
TOTAL	100%

NOTA 1: Para el cálculo de la nota definitiva no aplica la regla de aproximación promedio. Se evalúa el desempeño global del alumno.

NOTA 2: En algunas ocasiones será necesario cambiar las fechas propuestas para tareas o exámenes; estos cambios obedecen a razones de fuerza mayor. De todas formas, los cambios de fechas serán avisados por el profesor con suficiente antelación.

NOTA 3: En caso de que un estudiante no pueda, con causa justificada, presentar alguno de los exámenes del curso, para el cálculo de la nota definitiva el porcentaje de peso del examen no presentado se repartirá proporcionalmente entre las demás calificaciones del curso.

Reglas Especiales

Debido a la naturaleza del curso de Mecánica de Fluidos, y en especial por el hecho de ser un curso con el formato de clase magistral con un alto número de alumnos, es necesario cumplir el horario de clases en forma estricta. Las clases iniciarán a la hora en punto, y se espera que ningún estudiante ingrese después de pasados 5 minutos.

Por otro lado, durante el desarrollo de la clase no se pueden utilizar medios electrónicos de comunicación tales como celulares (aun en modo de silencio), computadores, iPads, tablets, etc.

MECÁNICA DE FLUIDOS

ICYA - 2401

Semestre 201520 – Sección 2

Profesor:	Jessica Bohórquez A.
Correo Electrónico:	jm.bohorquez@uniandes.edu.co
Oficina:	ML 731 (Por confirmar)
Horario de Clase:	Lunes y Miércoles 17:00 – 18:20 (Y-101) Martes 17:00 – 17:50 (AU-303)
Horario de Complementarias:	Martes 18:00 – 18:50 (AU-307)
Horario de Laboratorios:	Asignado en Banner (Laboratorio de Hidráulica – ML033)
Horario de Atención:	Martes y Jueves 8:30 – 10:00. En otro horario con cita previa.

Filosofía del Curso

El objetivo del curso de Mecánica de Fluidos es introducir al estudiante al tema de los fluidos desde el punto de vista de sus propiedades físicas y su comportamiento mecánico, con el fin de que posteriormente esté en capacidad de entender el comportamiento de los fluidos, particularmente del agua, en las diferentes aplicaciones de la Ingeniería Civil y Ambiental, haciendo énfasis en el abastecimiento de agua potable y a la recolección y evacuación de aguas residuales en el medio ambiente urbano. Otras aplicaciones en las que el estudiante hará uso intensivo de los conceptos de este curso son la hidráulica de canales abiertos, la hidrología, la hidráulica de ríos, las estructuras hidráulicas, las aguas subterráneas, entre otros. Estas conforman el área de Recursos Hidráulicos, una de las más importantes dentro de las Ingenierías Civil y Ambiental. Durante el curso se introducirán los conceptos de ecuaciones de conservación de masa, momentum y energía aplicadas al caso de fluidos, estableciendo las suposiciones básicas que ha hecho la Física Clásica para este tipo de problemas, así como las limitaciones y la precisión de los cálculos hidráulicos que puede hacer un ingeniero.

Metas de Aprendizaje

Al estar situado en la frontera entre los cursos básicos y los cursos de Ingeniería, se consideran las siguientes metas de aprendizaje del curso de Mecánica de Fluidos:

- (A) Habilidad para aplicar conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería.
- (B) Habilidad para diseñar y desarrollar experimentos, así como para analizar e interpretar datos.
- (E) Habilidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.
- (K) Habilidad para usar técnicas, destrezas y herramientas modernas de ingeniería, necesarias para la práctica de la ingeniería.

Objetivos de Aprendizaje

Los objetivos de aprendizaje del curso de Mecánica de Fluidos son:

1. Entender las propiedades físicas de los fluidos y cómo estas afectan su comportamiento mecánico.
2. Entender las leyes físicas que rigen la estática de fluidos.
3. Aplicar los conocimientos de estática de fluidos a problemas de la Ingeniería Civil y Ambiental.
4. Entender las leyes físicas que rigen la cinemática de fluidos.
5. Aplicar los conocimientos de cinemática de fluidos a problemas de la Ingeniería Civil y Ambiental.
6. Entender las leyes físicas que rigen el comportamiento de fluidos reales.

7. Aplicar los conocimientos relacionados con el comportamiento de fluidos reales a problemas de la Ingeniería Civil y la Ingeniería Ambiental.
8. Entender y aplicar el análisis dimensional como una herramienta de deducción de ecuaciones físicamente basadas.
9. Entender y aplicar las leyes físicas que rigen la hidráulica de tuberías presurizadas.
10. Diseñar, realizar y validar experimentos de laboratorio relacionados con la dinámica de fluidos, particularmente el agua.
11. Analizar los resultados obtenidos en experimentos de laboratorio para identificar fortalezas y debilidades prácticas de las leyes de la Mecánica de Fluidos.

El curso de Mecánica de Fluidos está basado en clases magistrales, en lecturas complementarias y en la realización, por parte del estudiante, de una serie de ejercicios y laboratorios de hidrofísica. El propósito de las clases magistrales es el de establecer los fundamentos físicos y matemáticos de la mecánica del movimiento de los fluidos en diferentes tipos de ductos. Para lograr el completo entendimiento del curso es necesario complementar las clases con las lecturas complementarias, en particular las del texto del curso.

Programa del Curso

Fecha	Tema	Referencias
27 de julio	Introducción. Aspectos Históricos. Propiedades de los fluidos.	T: 1.1-1.5 / A: 2.1-2.5 / B: 1.1-1.5 / C: 1.1-1.10
29 de julio	Propiedades físicas de los fluidos.	T: 2.1-2.7 / A: 2.1-2.5 / B: 2.4-2.8 / C: 1.1-1.10 / D: 1.2-1.10
PARTE 1: ESTÁTICA DE FLUIDOS		
03 de agosto	Propiedades físicas de los fluidos.	T: 2.1-2.7 / A: 2.1-2.5 / B: 2.4-2.8 / C: 1.1-1.10 / D: 1.2-1.10
05 de agosto	Relación presión-densidad-altura en fluidos estáticos.	T: 3.1-3.2 / A: 3.1-3.3 / B: 3.1-3.2 / C: 2.1-2.3 / D: 3.1-3.4
10 de agosto	Medidas de presión. Piezómetros y manómetros.	T: 3.2-3.3 / A: 3.3-3.5 / B: 3.3 / C: 2.4 / D: 3.1-3.4
12 de agosto	Fuerzas sobre superficies sumergidas planas y curvas. Flotación. Equilibrio de cuerpos flotantes.	T: 3.4-3.7 / A: 3.5-3.8 / B: 3.4-3.8 / C: 2.5-2.8 / D: 3.5-3.11
17 de agosto	FESTIVO	
19 de agosto	Distribución de presiones en fluidos en movimiento sin velocidad relativa entre capas.	T: 3.8 A: 3.7
24 de agosto	TAREA 1	
PARTE 2: CINEMÁTICA DE FLUIDOS		
24 de agosto	Introducción. Tipos de flujo. Conceptos de línea de corriente y de tubo de corriente. Velocidad y aceleración. Flujo irrotacional.	T: 4.1-4.3 / A: 2.6;4.1 / B: 4.1-4.3 C: 3.1-3.3 / D: 4.1 / E: 3.1-3.2 C: 4.2-4.4 / E: 3.3
26 de agosto	Volumen de control. Teorema del transporte de Reynolds. Ecuación de continuidad. Ley de la conservación de la masa.	T: 4.5;5.2 / A: 4.2-4.3 / B: 4.4-4.6 C: 3.4 / D: 4.7; 5.1-5.2 E: 4.1-4.2
31 de agosto	PARCIAL 1	
2 de septiembre	Ecuación de Euler. Ecuación de Bernoulli. Efecto Coanda.	T: 5.4 / A: 4.4 / B: 5.3-5.4 C: 3.4-3.5; D: 7.1-7.6
7 de septiembre	Aplicaciones de la ecuación de Bernoulli.	T: 5.5 / A: 6.1-6.5 / B: 5.4 / E: 5.4
9 de septiembre	Ley de la conservación del momentum.	T: 6.1-6.4 / A: 4.4-4.5 / B: 6.1-6.2 C: 3.6-3.7 / D: 5.3-5.4 / E: 6.1
14 de septiembre	Aplicaciones de la ley de la conservación del momentum.	T: 6.4 / A: 4.4-4.5 / B: 6.3-6.4 C: 3.6-3.7 / D: 5.5 / E: 6.2-6.3

21 – 25 de septiembre	SEMANA DE TRABAJO INDIVIDUAL	
28 de septiembre	TAREA 2	
PARTE 3: COMPORTAMIENTO DE FLUIDOS REALES		
16 de septiembre	Relaciones diferenciales en el flujo de fluidos. Ecuaciones de Navier-Stokes.	T: 9.5 / A: 5.4 / B: 6.6 / C: 6.1 / D: 10.1-10.3 / E: 7.1; 7.15
28 de septiembre	Introducción. Experimento de Reynolds. Flujo laminar. Flujo turbulento.	T: 8.1-8.2 / A: 8.1-8.2 / B: 10.1- 10.3 / C: 6.1 / D: 9.1-9.2 / E: 7.1; F: Capítulo 1
30 de septiembre	Flujo laminar y turbulento. Viscosidad de remolino. Longitud de mezcla.	T: 8.3-8.5 / A: 8.1-8.2 / B: 9.3-9.5 / C: 6.1 / D: 10.1-10.3 / C: 6.4 / F: Capítulo 1
05 de octubre	Interacción fluidos-paredes sólidas. Capa límite. Subcapa laminar viscosa.	T: 8.5 / A: 9.1-9.2 / B: 9.6 / C: 7.2 / E: 7.3-7.6 / F: Capítulo 1
07 de octubre	Distribución de esfuerzos y velocidades.	T: 8.4-8.5 / A: 8.3-8.5 / B: 10.4 / D: 9.15-9.16 / E: 7.7-7.8 / F: Capítulo 1
12 de octubre	FESTIVO	
14 de octubre	Flujos internos. Desarrollo del flujo. Capa límite y subcapa laminar. Flujos externos. Capa límite. Flujos secundarios. Separación. Arrastres.	T: 8.5-8.6 / A: 8.3-8.5 / B: 10.4 / D: 9.13-9.16 / E: 7.9-7.10 / C: 7.1-7.5 / E: 7.5-7.6 / F: Capítulo 1
26 de octubre	TAREA 3	
19 de octubre	PARCIAL 2	
PARTE 4: ANÁLISIS DIMENSIONAL		
21 de octubre	Introducción. Análisis dimensional. Tipos de similitudes físicas. Teorema de π Buckingham.	T: 7.1-7.4 / A: 7.1-7.6 / B: 8.1-8.4 / C: 5.1-5.3 / D: 8.1-8.5
26 de octubre	Relación de fuerzas relevantes para el análisis dimensional. Ley de Froude. Leyes de Reynolds, Weber y Mach. Aplicaciones.	T: 7.4-7.5 / A: 7.1-7.6 / B: 8.5-8.6 / C: 5.3 / D: 8.6-8.8 / E: 8.1
28 de octubre	Aplicaciones del análisis dimensional.	T: 7.4-7.5; 11.3 / A: 7.1-7.6 / B: 8.9 / E: 8.1-8.2
PARTE 5: FLUJO EN TUBERÍAS		
02 de noviembre	FESTIVO	
04 de noviembre	Solución. Ecuaciones fundamentales. Flujo laminar en tubos circulares. Ley de Hagen-Poiseuille.	T: 8.4 / A: 8.6-8.8 / B: 10.4 / C: 6.3; D: 7.6-7.8; 9.4 / E: 9.1-9.2 / F: Capítulo 1
04 de noviembre	Ecuación de Darcy-Weisbach. Flujo turbulento en tubos lisos. Ecuación de Blasius. Flujo turbulento en tubos rugosos. Ecuación de Colebrook-White.	T: 8.5 / A: 8.6-8.8 / B: 10.4 / C: 6.5-6.7 / D: 9.3-9.8 / E: 9.3-9.4 / F: Capítulo 1
09 de noviembre	Ecuación de Colebrook-White. Tipos de problemas en tuberías: comprobación de diseño, cálculo de potencia, diseño en sí, calibración de tuberías.	T: 8.5 / A: 8.6-8.8 / B: 10.4 / C: 6.5-6.7 / D: 9.3-9.8 / E: 9.3-9.4 / F: Capítulo 1
PARTE 6: DISEÑO DE TUBERÍAS		
11 de noviembre	Diseño de tuberías simples. Tipos de problemas en tuberías simples. Métodos computacionales.	T: 8.5-8.6 / A: 8.6-8.8 / B: 10.4-10.5 / C: 6.7; 12.1 / D: 9.10 / E: 9.10 / F: Capítulo 2
11 de noviembre	Diseño de sistemas de tuberías. Bombas en sistemas de tuberías.	T: 8.6-8.7 / A: 8.6-8.8 / B: 10.6 / F: Capítulo 5
13 de noviembre	TAREA 4	
17 – 30 de noviembre	EXAMEN FINAL	
ENTREGA DEL PROYECTO FINAL		

Referencias

- T: "Fluid Mechanics – Fundamentals and Applications". Yunus A. Cengel and John M. Cimbala. Editorial McGraw-Hill. Third Edition, 2013. **TEXTO DEL CURSO**. Primera edición (disponible en español), 2006.
- A: "Introduction to Fluid Mechanics". Robert W. Fox, Alan T. McDonald, Philip J. Pritchard. John Wiley & Sons editors. Seventh Edition, New York. 2009.
- B: "Mecánica de Fluidos". C. W. Crowe, D. F. Elger, J. A. Roberson. Editorial CECSA Compañía Editorial Continental. Séptima edición. México. 2002.
- C: "Fluid Mechanics". V. Streeter, E. B. Wylie, K. W. Bedford. Editorial McGraw- Hill. Novena edición. New York, 1998.
- D: "Mechanics of Fluids". I. H. Shames. Editorial McGraw-Hill. Tercera edición. New York, 1992.
- E: "Elementary Fluid Mechanics". R. L. Street, G. Z. Watters, J. K. Vennard. Editorial Wiley. Séptima edición. New York, 1996.
- F: "Hidráulica de Tuberías. Abastecimiento de Aguas, Redes, Riegos". J. G. Saldarriaga. Editorial Uniandes. Editorial Alfaomega. Primera edición. Santafé de Bogotá, 2007.

Evaluación del Curso

Los porcentajes de evaluación del curso serán los siguientes:

Parcial 1	22.5%
Parcial 2	22.5%
Complementaria	5%
Laboratorios y Tareas	10%
Proyecto Final	10%
Examen Final	30%
TOTAL	100%

NOTA 1: Para el cálculo de la nota definitiva no aplica la regla de aproximación promedio. Se evalúa el desempeño global del alumno.

NOTA 2: En algunas ocasiones será necesario cambiar las fechas propuestas para tareas o exámenes; estos cambios obedecen a razones de fuerza mayor. De todas formas, los cambios de fechas serán avisados por el profesor con suficiente antelación.

NOTA 3: En caso de que un estudiante no pueda, con causa justificada, presentar alguno de los exámenes del curso, para el cálculo de la nota definitiva el porcentaje de peso del examen no presentado se repartirá proporcionalmente entre las demás calificaciones del curso.

Reglas Especiales

Debido a la naturaleza del curso de Mecánica de Fluidos, y en especial por el hecho de ser un curso con el formato de clase magistral con un alto número de alumnos, es necesario cumplir el horario de clases en forma estricta. Las clases iniciarán a la hora en punto, y se espera que ningún estudiante ingrese después de pasados 5 minutos.

Por otro lado, durante el desarrollo de la clase no se pueden utilizar medios electrónicos de comunicación tales como celulares (aun en modo de silencio), computadores, iPads, tablets, etc.

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL

HIDRÁULICA
ICYA-2402

SEGUNDO SEMESTRE DE 2015

PROFESOR: Juan Saldarriaga, Profesor Titular, jsaldarr@uniandes.edu.co, Oficina ML-732.

FILOSOFÍA DEL CURSO

El objetivo del curso de Hidráulica es introducir al estudiante en los conceptos de mecánica del movimiento del agua en canales abiertos, con el fin de que posteriormente esté en capacidad de entender el comportamiento de este fluido en las diferentes aplicaciones de la Ingeniería Civil y Ambiental, particularmente en lo referente al abastecimiento de agua potable y a la recolección y evacuación de aguas residuales en un ambiente urbano. Otras aplicaciones son la hidráulica de ríos, los distritos de riego y las estructuras hidráulicas asociadas con presas, plantas de tratamiento y estaciones de bombeo. Durante el curso se aprenderá a aplicar las ecuaciones de conservación de masa, momentum y energía, aprendidos en el curso de Mecánica de Fluidos, al caso de flujos con superficie libre y se establecerán las comparaciones con el caso de los flujos a presión. También se establecerá un paralelo entre las ecuaciones de resistencia fluida para los flujos a presión en tuberías y los flujos en canales abiertos. Se estudiará el flujo permanente uniforme y variado, así como algunas aplicaciones del flujo no permanente. El caso del flujo variado incluirá las aplicaciones del flujo gradualmente variado y las estructuras hidráulicas. El curso de Hidráulica está basado en clases magistrales, en lecturas complementarias y en la realización, por parte del estudiante, de una serie de ejercicios y laboratorios. El propósito de las clases magistrales es el de establecer los fundamentos físicos y matemáticos de la mecánica del movimiento del agua en los canales. Para lograr el completo entendimiento del curso es necesario complementar las clases con las lecturas adicionales, en particular las del texto del curso.

METAS DE APRENDIZAJE

El curso de Hidráulica es un curso profesional del área de Recursos Hidráulicos en las carreras de Ingeniería Civil e Ingeniería Ambiental. Por consiguiente, las metas de aprendizaje están relacionadas con las habilidades propias de la práctica de la Ingeniería. Entre dichas metas se incluyen las siguientes: Capacidad de aplicar conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería; capacidad de diseñar y conducir experimentos, y analizar e interpretar datos; capacidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería; responsabilidad profesional y ética; reconocimiento de la necesidad de desarrollar una capacidad de aprendizaje continuo; y capacidad de usar técnicas, destrezas y herramientas modernas para la práctica de la ingeniería. En el caso particular de los informes de laboratorio que debe entregar cada estudiante, así como en el proyecto final, las metas de aprendizaje se complementan con aquellas de estar en capacidad de comunicarse en forma escrita utilizando un lenguaje propio de la ingeniería.

PROGRAMA DEL CURSO

FECHA	TEMA	REFERENCIAS
Julio 27	Introducción. Repaso de Mecánica de Fluidos. Tipos de flujo.	T: 1.1; A: 1.1-1.9 B: 2.1-2.3 C: 1.1-1.8; 2.1-2.13
<u>FLUJO PERMANENTE EN CANALES</u>		
29	Repaso de Mecánica de Fluidos. Canales. Tipos de canales	T: 1.2-1.8; A: 1.1-1.9 B: 2.2-2.4; C: 4.1-4.3
Agosto 3	Distribución de Velocidades. Aforos. Distribución de presiones. Leyes de Conservación. Ecuación de Conservación de Masa.	T: 1.6-1.9; A: 1.5-2-2 B: 3.1; D: 1.3 / E: 2.1
5	Ley de la Conservación de Energía. Energía Específica. Gráfica De Energía Específica.	T: 2.1-2.2; A: 2.5-2.6 B: 3.3-3.4; C: 8.7-8.8 D: 2.
10	Cálculo de la Profundidad Crítica. Flujos Crítico, Supercrítico y Subcrítico. Aplicaciones.	T: 2.3-2.6; A: 3.1-3.6 B: 4.1-4.4; C: 8.7-8.8 D: 2.3-2.4
12	Aplicaciones de la Gráfica de Energía Específica. Controles. Secciones no Rectangulares.	T: 2.7-2.8; A: 3.1-3.6 B: 3.6; B: 4.5- 4.6 C: 8.8; D: 3.1
<i>TAREA 1: CAPÍTULO 2</i>		
19	Conservación del momentum lineal. Fuerza Específica.	T: 3.1; A: 2.2-2.4 B: 3.6; C: 8.8; D: 3.2
24	Gráfica de Fuerza Específica. Resalto Hidráulico. Aplicaciones. Disipación de energía.	T: 3.2-3.6; A: 2.2-2.4; B: 3.7; 15.1-15.8; B: 8.8 D: 3.2-3.3
26	Aplicaciones del Resalto Hidráulico. Tipos de resalto. Resalto Hidráulico en Canales Inclinados.	T: 3.2-3.6; A: 2.6 B: 3.7; 15.1-15.8; B: 8.8 D: 3.2-3.3
31	Flujo no permanente. Ondas elementales positivas y negativas.	T: 3.4
Septi. 2	PRIMER EXAMEN PARCIAL	
<u>FLUJO UNIFORME EN CANALES</u>		
<i>TAREA 2: CAPÍTULO 3</i>		
7	Resistencia al Movimiento en Fluidos. Rugosidad y capa límite. Flujo Uniforme.	T: 4.1-4.4; A: 4.1-4.2 B: 8.1-8.4; C: 8.1-8.2
9	Flujo Uniforme. Ecuación de Chézy. Relación con la ecuación de Darcy-Weisbach. Ecuación de Manning.	T: 4.5-4.7; A: 4.1-4.3 B: 5.1-5.6; C: 8.3-8.4
14	Diseño de canales bajo flujo uniforme. Secciones óptimas.	T: 4.8-4.11; A: 9.1-9.3

- Diseño de Alcantarillados utilizando la ecuación de Chézy. B: 7.1-7.7; C: 8.5-8.6
E: 4.1-4.2
- 16 Diseño de Alcantarillados utilizando la ecuación de Chézy. T: 4.8-4.11; A: 9.3
B: 7.1-7.7; C: 8.5-8.6
E: 4.1-4.2

FLUJO GRADUALMENTE VARIADO EN CANALES

TAREA 3: CAPÍTULO 4

- 28 Pendiente Crítica. Pendiente Crítica Límite y Pendiente Crítica Específica. T: 5.1; A: 5.1-5.5
B: 6.7
- 30 Flujo Gradualmente Variado. Descripción matemática. Perfiles de Flujo. T: 5.2-5.3; A: 5.1-5.5
B: 9.1-9.5; C: 8.9
- Octubre 5 Cálculo del Flujo Gradualmente Variado. Método del Paso Directo. T: 5.4-5.6; A: 6.1-6.3
B: 10.3; C: 8.12; D: 6.3
- 7 Flujo Gradualmente Variado. Métodos aproximados. Métodos de Integración Directa. Métodos de integración Numérica. T: 5.7; A: 6.4-6.7
B: 10.2; C: 8.11; D: 6.3
- 14 Flujo Gradualmente Variado en Canales Naturales. Método del Paso Estándar. Ejemplos. T: 5.8-5.10; A: 6.7-6.8
B: 10.4; C: 8.13

19 **SEGUNDO EXAMEN PARCIAL**

FLUJO RAPIDAMENTE VARIADO. ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS

TAREA 4: CAPÍTULO 5

- 21 Estructuras Hidráulicas de Control. Rebosaderos de presas. T: 6.1-6.2; A: 7.1-7.3
B: 14.1-14.2; D: 9.4
- 26 Tipos de rebosaderos. Funcionamiento hidráulico. Rebosaderos a Superficie Libre. Aireación Artificial. T: 6.3; A: 7.3-7.7
B: 14.3-14.5; D: 9.4
- 28 Rebosaderos con Compuertas. Rebosaderos tipo Sifón y Morning Glory. T: 6.4; A: 7.7
B: 14.7; D: 9.4
- Nov. 4 Disipadores de Energía. Comportamiento hidráulico. T: 3.3; A: 7.8
B: 15.8; D: 9.3

FLUJO NO PERMANENTE EN CANALES

TAREA 5: CAPÍTULO 6

- 9 Flujo no Permanente. Descripción matemática. Problemas. Método de las Características. T: 11.1-11.4; A: 7.1-7.6
B: 18.1; C: 3.1-13.2
- 11 Ondas Solitarias Positivas. Ondas Solitarias Negativas. T: 11.1-11.4A: 8.7
C: 13.2; D: 12.

REFERENCIAS

- T: "OPEN CHANNEL HYDRAULICS", Terry W. Sturm. Editorial McGraw-Hill. Segunda edición. New York, 2010. **TEXTO DEL CURSO.**

- A: "OPEN CHANNEL FLOW", M. Hanif Chaudry. Editorial Springer. Segunda edición. New York, New York, USA, 2008.
- B: "OPEN CHANNEL HYDRAULICS", Ven T. Chow. Editorial McGraw-Hill Kogakusha. Primera edición. New York, 1959.
- C: "CIVIL ENGINEERING HYDRAULICS", Ron Featherstone, Chandra Narulli. Editorial Blackwell Scientific Publications. Cuarta edición. Londres, 2001.
- D: "OPEN CHANNEL HYDRAULICS", Richard H. French. Editorial McGraw-Hill. Primera edición. New York, 1985.
- E: "OPEN CHANNEL FLOW", F. M. Henderson. Editorial MacMillan. Primera edición. New Jersey, 1966.
- F: "Introduction to Fluid Mechanics". Robert W. Fox, Alan T. McDonald, Philip J. Pritchard. John Wiley & Sons editors. Seventh Edition, New York. 2009.

EVALUACIÓN DEL CURSO

PRIMER EXAMEN PARCIAL	25 %
SEGUNDO EXAMEN PARCIAL	25 %
LABORATORIO Y TAREAS	15 %
QUIZES	5 %
EXAMEN FINAL	30 %
TOTAL	100 %

NOTA 1: Para el cálculo de la nota definitiva únicamente se hará una aproximación a la centésima superior.

NOTA 2: En caso de que el estudiante considere que existe un error en las calificaciones parciales, podrá hacer el reclamo correspondiente, dentro de las fechas estipuladas en el Reglamento General de Estudiantes.

NOTA 3: Una vez establecidas las fechas definitivas para las entregas de tareas e informes de laboratorio, incluyendo la hora de entrega, éstas se deberán respetar. No se recibirán trabajos entregados posteriormente.

NOTA 4: En algunas ocasiones será necesario cambiar las fechas propuestas para tareas o exámenes; estos cambios obedecen a razones de fuerza mayor. De todas formas, los cambios de fechas serán avisados por el profesor con suficiente antelación.

NOTA 5: En caso de que un estudiante no pueda, con causa justificada, presentar alguno de los exámenes del curso, para el cálculo de la nota definitiva el porcentaje de peso del examen no presentado se repartirá proporcionalmente entre las demás calificaciones del curso.

REGLAS ESPECIALES:

Debido a la naturaleza del curso de Hidráulica, y en especial por el hecho de ser un curso con el formato de clase magistral con un alto número de alumnos, es necesario cumplir el horario de clases en forma estricta. Las clases iniciarán a la hora en punto, y se espera que ningún estudiante ingrese después de pasados 5 minutos.

Por otro lado, durante el desarrollo de la clase no se pueden utilizar medios electrónicos de comunicación tales como celulares (aun en modo de silencio), computadores, I-pads, etc.

Potabilización

Código: ICYA-2406

Segundo Semestre 2015

Manuel S. Rodríguez Susa – manuel-r@uniandes.edu.co

Monitora Clase: María Antonia Restrepo Revelo – ma.restrepo1276@uniandes.edu.co

Monitor Laboratorio y Visitas: Joan Ruiz Avila – wj.ruiz267-wj.ruiz267@uniandes.edu.co

Horario Clase: Martes (SD715) y Miércoles (R113) - 14:00 a 15:20

Horario Otras Actividades (sesiones): Viernes 12:00 a 18:00

Salón o laboratorio por definir

Horario Atención Estudiantes: A coordinar vía email (oficina ML 733)

Requisitos: Termoquímica Ambiental, Microbiología Ambiental

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

Este curso busca introducir a los estudiantes en los fundamentos para el diseño y la operación de los principales procesos físicos y químicos para la potabilización de aguas. Se presentan una visión holística que involucra las fuentes de abastecimiento, los procesos de potabilización y los sistemas de distribución, haciendo énfasis en la importancia de cada uno de estos tres estadios en el suministro de agua potable, tanto en el contexto urbano, como en el contexto rural. Adicionalmente, se discuten los impactos sociales, ambientales y económicos que la carencia de agua potable puede generar.

OBJETIVOS

Al finalizar el curso los estudiantes serán capaces de:

- Identificar los diferentes contaminantes del agua y proponer procesos fisicoquímicos para su eliminación y control
- Entender la potabilización de agua como un sistema integral, y no como la suma de soluciones aisladas
- Diseñar alternativas básicas para la potabilización de agua basándose en los principios de ingeniería

ARTICULACIÓN METAS ABET

- Habilidad para aplicar conocimientos de ciencias básicas [a]
- Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería [e]
- Entendimiento del impacto de las soluciones en ingeniería en un contexto global y social [h]

El curso aplica conocimientos en ciencias básicas, enseñando temas en ingeniería enfocados en diseño y operación de diferentes sistemas de tratamiento. Este curso se articula con el componente [b] del Criterio 5 de ABET. Por esta misma razón, el curso abarca los objetivos planteados en el PEO de Ingeniería Ambiental, especialmente el componente [2].

EVALUACIONES [ver programa]

Lecturas	10%	
Laboratorios	20%	
Trabajos Diseño	20%	
Parciales	50%	Se realizarán tres [3] exámenes parciales. Las fechas establecidas no podrán ser modificadas

La nota mínima para aprobar la materia es de 3.00. Valores inferiores a esta nota conducirán a una nota no aprobatoria del curso. Las notas finales NO serán redondeadas. Adicionalmente, el promedio de los exámenes parciales debe ser de mínimo 3.00, de lo contrario, la nota ponderada conducirá a una nota inferior de 3.00

LABORATORIOS

Se realizarán siete [7] sesiones de laboratorio, con objeto de complementar el contenido del curso. TODOS estos laboratorios serán evaluados.

LECTURAS

Se realizará la lectura crítica de por lo menos seis [6] diferentes grupos de artículos, con objeto de complementar el contenido del curso. TODAS estas lecturas serán evaluadas.

TRABAJOS DISEÑO

Se realizarán tres [3] trabajos de diseño con objeto de complementar los temas tratados.

MONITORIAS

Será autonomía de los estudiantes acordar sesiones complementarias a las clases magistrales con la monitora para el repaso de los temas del curso.

BIBLIOGRAFÍA

1. AWWA. *Water quality and treatment*. McGraw Hill. 6th ed. USA. 2011
2. HENDRICKS D. *Water treatment unit processes*. CRC Press. Boca Raton. FL. USA. 2006
3. BARRERA S. *Potabilización*. Notas de Curso. Universidad de los Andes. Bogotá. 2015
4. LEONI N. *Procesos físico-químicos de tratamiento de aguas*. Notas de Curso. Universidad de los Andes. Bogotá. 1999

CONTENIDO

SESION	FECHA	TEMA	BIBLIOGRAFÍA	CLASE	LECTURAS	LABORATORIOS	TRABAJOS DISEÑO
INTRODUCCION							
1	28/07	Introducción demográfica		1			
2	29/07	Agua en Colombia		2			
3	4/08	Uso y demanda de agua. Normas		3			
4	5/08	Aspectos de salud y estéticos I	1.2 - 2.2	4			
5	18/08	Aspectos de salud y estéticos II	1.2 - 2.2	5	Lectura 1	Laboratorio 1	
FUENTES DE ABASTECIMIENTO							
6	19/08	Fuentes superficiales. Protección de cuencas	1.3, 1.5	6			Trabajo 1
7	1/09	Fuentes subterráneas, marinas y otras. Reuso	1.3, 1.5	7			
8	2/09	Materia orgánica natural y contaminantes emergentes		8	Lectura 2	Laboratorio 2	
	8/09	Parcial 1 [Temas 1 a 8] - 15% Nota					
PROCESOS FISICOQUÍMICOS							
9	15/09	Coagulación I. Desestabilización	1.8 - 2.9, 2.10, 2.11	9		Laboratorio 3	
10	16/09	Coagulación II. Mezcla y Floculación I	1.8 - 2.9, 2.10, 2.11	10			
11	22/09	Coagulación III. Floculación II	1.8 - 2.9, 2.10, 2.11	11			
12	23/09	Sedimentación I. Teoría. Tipos	1.9 - 2.6	12	Lectura 3	Laboratorio 4	
13	29/09	Sedimentación II	1.9 - 2.6	13			
14	30/09	Flotación	1.9 - 2.8	14			Trabajo 2
15	6/10	Filtración en medios granulares I. Teoría y modelación	1.10 - 2.12, 2.13	15	Lectura 4	Laboratorio 5	
16	7/10	Filtración en medios granulares II. Filtración rápida	1.10 - 2.12, 2.13	16			
17	13/10	Filtración en medios granulares III. Filtración lenta y precoat	1.10 - 2.12, 2.13	17	Lectura 5		
18	14/10	Membranas I. Teoría y Cálculos	1.11 - 2.17	18			
	16/10	Parcial 2 [Temas 9 a 18] - 20% Nota					
19	20/10	Membranas II. MF. UF. NF y OI	1.11 - 2.17	19			
20	21/10	Adsorción I. Teoría	1.12 - 2.15	20		Laboratorio 6	
21	27/10	Adsorción II. GAC y PAC	1.12 - 2.15	21			
22	28/10	Sistemas naturales de tratamiento	1.15	22			
23	3/11	Desinfección I. Química I	1.17 - 2.19	23	Lectura 6	Laboratorio 7	
24	4/11	Desinfección II. Química II. SPD	1.17, 1.19 - 2.19	24			Trabajo 3
25	17/11	Desinfección III. Ultravioleta	1.18	25			
CONTROL DE CALIDAD EN LA DISTRIBUCIÓN							
26	18/11	Biopelículas y metales en redes de distribución y hogares	1.20, 1.21	26			
		Parcial 3 [Temas 19 a 26] - 15% Nota					

Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental
ICYA 2407 – Microbiología ambiental
2015-2

Docente: Liliana Reyes Valderrama. Microbióloga. Magister en Evaluación en Educación. Magister en Dirección Universitaria. Correo electrónico: lreyes@uniandes.edu.co.

Horario de atención a estudiantes: miércoles y viernes de 10:30 a.m. – 12:00 m. Oficina A-303.

Monitores: María Alejandra Galeano López (ma.galeano10@uniandes.edu.co, horario de atención: viernes de 9:00 – 11:30 a.m.) y María José Páramo (mj.paramo10@uniandes.edu.co, horario de atención: lunes 10:00 a.m. -1:00 p.m.)

Descripción: el curso presenta una introducción a la microbiología, permitiendo la comprensión de los fundamentos de la biología y fisiología microbianas, así como de las principales aplicaciones, efectos positivos y negativos, de los microorganismos en el campo ambiental.

Objetivos generales: al finalizar el curso se espera que el estudiante:

- Reconozca la importancia de la microbiología en el campo de la ingeniería ambiental.
- Identifique los efectos positivos y negativos de los microorganismos en el medio ambiente y la salud pública.
- Entienda cómo podría aplicar algunos de los conceptos aprendidos en el diseño de soluciones ambientales y de salud pública.

Objetivos y competencias específicas a desarrollar:

Este curso se articula con los criterios específicos del programa y de ABET, y está enfocado a la creación de bases conceptuales sólidas en microbiología, por lo cual se articula especialmente con la meta de aprendizaje (a). Adicionalmente, aporta en alguna medida al logro de otras metas, dado que la naturaleza de la disciplina y la metodología empleadas implican prácticas de laboratorio, trabajo en equipo, presentaciones orales y de trabajos escritos, discusiones sobre tópicos de actualidad, entre otros. Por ello, sus objetivos específicos están dirigidos al logro de:

- Habilidad para aplicar conocimientos básicos de biología y microbiología (a). Los distintos temas del curso apuntan al cumplimiento de este objetivo.
- Habilidad para conducir experimentos sencillos y analizar e interpretar datos en el campo de la microbiología ambiental (b). Las prácticas de laboratorio son la principal estrategia para el desarrollo de este objetivo.
- Habilidad de funcionar en equipos multidisciplinarios en laboratorio y en la elaboración de presentaciones (d). Este objetivo se desarrolla en actividades como las prácticas de laboratorio, exposiciones, trabajo escrito y foros.
- Comprensión de su responsabilidad ética y profesional frente a los avances científicos y su aplicabilidad (f). Se implementa principalmente mediante los foros y exposiciones.
- Habilidad para comunicarse efectivamente (de manera oral y escrita) (g). Se practica en las exposiciones y foros.
- Formación amplia en microbiología para entender su impacto en problemas y soluciones ambientales en el contexto de una sociedad global (h). Se efectúa principalmente mediante los temas de las clases, los foros y exposiciones.
- Conocimiento y discusión de asuntos contemporáneos relacionados con la microbiología/biología (j). Se implementa principalmente mediante los foros y exposiciones.

Horario curso: teoría: martes y jueves, salón O202 de 7:00 – 8:20 a.m. Laboratorio (secciones alternadas): jueves, edificio J primer piso (J104) de 3:30 – 4:50 p.m.

Metodología: clases magistrales, prácticas de laboratorio, trabajos en grupo (exposiciones, escritos, foros)

Prácticas de laboratorio: se llevarán a cabo varias prácticas en fechas preestablecidas. Las secciones se alternarán de manera que cada una tendrá práctica cada quince días. Para su realización se publicarán con anticipación en Sicua plus las guías correspondientes. Ver temas de laboratorio al final del documento.

Trabajo en grupo sobre un tema del curso: trabajo oral y escrito, sobre un tópico asignado previamente. La presentación oral tendrá duración máxima de 25 minutos, con 5 min. para preguntas y comentarios. La parte escrita se entregará en la clase siguiente a la presentación oral, anexando y corrigiendo, de ser necesario, lo indicado durante la presentación oral. Es importante seguir las normas de citación de fuentes para todo trabajo escrito (ver documento elaborado por la Decanatura de Estudiantes). Para el cumplimiento de este trabajo, favor remitirse además al instructivo respectivo de trabajos en grupo publicado en sicua plus, donde se explica con mayor detalle. Los temas expuestos por los grupos serán evaluados en los parciales (por ello se requiere el envío una clase después de la presentación, del resumen para publicar en sicua plus), y además esta asignación tendrá para cada grupo expositor un valor del 20% del total de la nota del curso (10% exposición, 10% trabajo escrito).

Foros: consisten en la discusión de temas de actualidad, para lo cual la profesora obrará como organizadora/moderadora en una discusión de 35 min. que se efectuará sobre el tema y las lecturas, en fecha asignados previamente. Durante los foros se elegirán al azar alumnos del curso para que ellos o alguien de su grupo responda a las preguntas formuladas y algunas de las preguntas realizadas tendrán nota (al final de semestre cada grupo recibirá por este ejercicio una nota equivalente al 10% del total). Los temas y lecturas serán además evaluados en los parciales. Para el cumplimiento de este trabajo, favor remitirse al instructivo respectivo de trabajos en grupo publicado en sicua plus para mayor información sobre esta actividad.

Textos recomendados para consulta:

- Madigan, M. T, Martinco, J. M., Dunlap, P., Clark, D. 2008. Brock Biología de los microorganismos. 12ª ed. Ed.: Benjamin Cummings Publisher.
- Willey, J., Sherwood, L., Woolverton, C. Prescott's Microbiology 7th ed. McGraw-Hill Higher Ed. 2008.
- Tortora, G. J., Funke, B. R. Case C. L. Microbiología, 9ª ed. Editorial Médica Panamericana. 2007.
- Black, J.C. Microbiology: Principles and Explorations. 7ª ed. Wiley. 2008.
- Atlas, R., Bartha, R. Ecología Microbiana y Microbiología ambiental. Editorial Pearson 2004.

Adicionalmente, en la biblioteca Uniandes se encuentran libros en el tema de microbiología ambiental:

- Maier, Raina M. Environmental microbiology. Academic Press. 2009
- Jansson, Janet K. Environmental molecular microbiology. 2010
- Mohapatra, Pradipta K. Textbook of environmental microbiology. 2008
- Hurst, Christon J. Manual of environmental microbiology. ASM Press 2007

Otros:

- Burlage et al. Techniques in Microbial Ecology. Oxford
- Audesirk, Audesirk, Byers. Biology Life on Earth. Prentice Hall. 2006.
- Sylvia. Principles and applications soil microbiology. Pearson.2005.

Revistas:

- Journal of Applied and Environmental Microbiology
- Environmental Microbiology
- Environmental microbiology reports
- Microbiological and Molecular Biology Reviews
- International Biodeterioration & Biodegradation
- Current Opinion in Microbiology
- Critical Reviews in Microbiology

Es obligatoria la lectura de la guía de laboratorio y la revisión de la presentación en power point correspondiente, antes de cada práctica de laboratorio.

Sistema de Evaluación:

Primer parcial (teoría)	20%
Exposición y trabajo escrito	20%

Segundo parcial (teo/lab)	25%
Tercer parcial (teo/lab)	25%
Foro	10%

De acuerdo con los objetivos del curso, se han definido niveles de logro para las preguntas, trabajos o planteamientos que se presentarán a lo largo del mismo en las distintas evaluaciones, así:

Nivel del logro			
Deficiente	Insuficiente	Aceptable	Bueno
<p>El estudiante no conoce la solución para la pregunta o situación planteada.</p> <p>La actividad no se logra adecuadamente. El estudiante y/o su grupo no cumplen con tareas y responsabilidades y no contribuye al resultado final propuesto.</p>	<p>El estudiante presenta una solución/respuesta parcial, imprecisa o con errores conceptuales.</p> <p>La actividad se logra parcialmente. El estudiante y/o su grupo presenta deficiencias en el logro de tareas y responsabilidades, y su contribución es baja.</p>	<p>El estudiante presenta una solución/respuesta adecuada, aunque con algunos errores menores.</p> <p>La actividad se logra razonablemente. El estudiante y/o su grupo presenta algunas deficiencias en el logro de tareas y responsabilidades, y su contribución es media.</p>	<p>El estudiante presenta una solución/respuesta apropiada y completa.</p> <p>La actividad se logra adecuadamente. El estudiante y/o su grupo cumple con tareas y responsabilidades y su contribución es buena.</p>

Para estas evaluaciones se tendrán en cuenta tanto los aspectos de fondo como los de forma.

En los trabajos en grupo, se calificará a todos los miembros con la misma nota, excepto cuando sea clara la no participación de algún(os) miembro(s), caso en el cual se dará una calificación diferente, dependiendo de dicha contribución (ver instructivo para trabajos en grupo, sicua plus).

Eventualmente, podrán hacerse evaluaciones cortas no avisadas tanto en teoría como en laboratorio, para las cuales el estudiante debe estar preparado, así como *quizzes* de asistencia. En caso de realizarse, estos tendrán el valor de un bono que se sumará al siguiente parcial.

Se considera parte integral y definitiva del curso la asistencia a clase, la puntualidad (las clases empiezan a la hora en punto) y la participación activa en todas las actividades individuales y grupales del curso, para un mejor aprovechamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje. El incumplimiento en presentación de trabajos, tareas o exámenes en las fechas programadas, será sancionado de acuerdo con lo establecido por la Universidad. Si un estudiante falta a una evaluación programada, podrá ser calificado con cero. El estudiante podrá justificar su ausencia ante el profesor dentro de un término no superior a (8) días hábiles siguientes a la realización de la prueba, y podrá realizarla dentro de las dos semanas siguientes a la aceptación de la justificación (el profesor fijará fecha, hora y forma). El aviso verbal dado por el estudiante inmediatamente antes de la práctica de la evaluación, no lo exonera de la presentación de una justificación posterior (tomado del memorando para profesores de admisiones y Registro).

Las calificaciones definitivas serán numéricas de uno punto cinco (1.5) a cinco punto cero (5.0), en unidades, décimas y centésimas.

Contenidos del curso por fechas

Semana 1: julio 28 – 30

Martes: presentación del curso y conformación de grupos.

Jueves: conceptos generales, principales grupos microbianos.

Semana 2: agosto 4 – 6

Martes: crecimiento microbiano. Esporulación bacteriana.

Jueves: crecimiento microbiano. Genética microbiana.

Semana 3: agosto 11 - 13

Martes: Aplicaciones de la biotecnología ambiental (biopesticidas, organismos transgénicos, etc).

Jueves: Aplicaciones de la biotecnología ambiental (continuación). Exp. Grupo 1: estructura y nutrición de las células microbianas.

Jueves lab: sec 1: práctica 1.

Semana 4: agosto 18 - 20

Martes: parcial I (teoría)

Jueves: Ecología microbiana (generalidades y métodos)

Jueves lab: sec 2: práctica 1

Semana 5: agosto 25 - 27

Martes: Ecología microbiana (interacciones microbianas, bioindicadores).

Jueves: Exp. Grupo 2: metabolismo: fermentación y respiración microbianas. Foro 1: preservación de la biodiversidad microbiana.

Jueves lab: sec 1: lecturas de la práctica 1 y práctica 2.

Semana 6: septiembre 1 - 3

Martes: Microbiología de suelos (características, ciclos biogeoquímicos C, N, P, S, importancia)

Jueves: Exp. Grupo 3: recombinación bacteriana [transformación, conjugación, transducción]. Foro 2: biotecnología agrícola.

Jueves lab: sec 2: lecturas de la práctica 1 y práctica 2.

Semana 7: septiembre 8 - 10

Martes: Microbiología acuática (sistemas, factores ambientales, importancia, plancton, neuston, adaptaciones).

Jueves: Exp. Grupo 4: aeromicrobiología (microorganismos presentes en el aire, detección y control). Foro 3: la ciencia, los medios y el alfabetismo científico.

Jueves lab: sec 1: lecturas práctica 2 y práctica 3.

Semana 8: septiembre 15 - 17

Martes: Parcial II (teoría y laboratorio)

Jueves: Microbiología acuática (comunidades sobre superficies inertes y org. vivos, habitats marinos).

Jueves lab: sec 2: lecturas práctica 2 y práctica 3.

Semana de trabajo individual septiembre 21 al 25

Semana 9: septiembre 29 – octubre 1

Martes: Microbiología acuática (diversidad metabólica, fotosíntesis, virus).

Jueves: Exp. Grupo 5: interacciones positivas y negativas plantas – microorganismos. Foro 4: proyecto microbioma humano.

Jueves lab: secs 1 y 2: lecturas de la práctica 3.

Semana 10: octubre 6 - 8

Martes: biodegradaciones y biotransformaciones (polisacáridos, proteínas, lípidos, fijación de nitrógeno, nitrificación)

Jueves: Exp. Grupo 6: biopelículas. Foro 5: ética en ciencia e ingeniería.

Jueves lab: no hay laboratorio

Semana 11: octubre 13 - 15

Martes: biodegradaciones y biotransformaciones (respiración anaeróbica, oxidación de azufre y hierro, corrosión, biominería, biodegradación de xenobióticos, transformación de metales).

Jueves: Exp. Grupo 7: compostaje (microbiología y bioquímica). Foro 6: microbiología marina.

Jueves lab: sec 1: práctica 4

Semana 12: octubre 20 – 22

Martes: microorganismos y salud pública (enfermedad, epidemiología, modos de transmisión).

Jueves: Exp. Grupo 8: biodegradación de hidrocarburos. Ejemplos. Foro 7: resistencia antimicrobiana.

Jueves lab: sec 2: práctica 4

Semana 13: octubre 27 - 29

Martes: microorganismos y salud pública (enfermedades transmitidas por alimentos, enfermedades transmitidas por agua).

Jueves: Exp. Grupo 9: enfermedades microbianas transmitidas por aire. Foro 8: enfermedades infecciosas parasitarias y zoonóticas.

Jueves lab: sec 1 y 2: lecturas práctica 4

Semana 14: noviembre 3 – 5

Martes: microorganismos y salud pública (enfermedades nosocomiales, emergentes y reemergentes).

Jueves: Microorganismos y salud pública (ejemplos). Foro 9: enfermedades infecciosas en la era de la globalización y las multitudes.

Jueves lab: sec 1 y 2: práctica 5 (organizada por el CIA)

Semana 15: noviembre 10 - 12

Martes: Microorganismos y salud pública (ejemplos) y cierre de curso.

Jueves: parcial III (teoría y laboratorio)

Jueves lab: no hay laboratorio

Contenidos de laboratorio (jueves 3:30 - 4:50 laboratorio J104)

Práctica 1

Morfología microscópica de los microorganismos
Ejemplos de medios de cultivo y técnicas de siembra

Práctica 2

Factores que afectan crecimiento y supervivencia de los microorganismos
Microbiota ambiental y humana

Práctica 3

Uso de desinfectantes y antisépticos para control de microorganismos

Práctica 4:

Microbiología del suelo
Microbiología de aguas

Práctica 5

Biol. Molecular (a cargo de laboratorio de Biorreactores del CIA)

En las semanas 9, 13 y 14 las dos secciones deberán asistir al laboratorio el mismo día

Por razones de bioseguridad, para asistir a las prácticas es obligatorio el uso de bata, tapabocas y gorro (en algunos casos se necesitarán guantes)

Quienes no traigan y usen estos implementos no podrán permanecer ni trabajar en el laboratorio.

MECÁNICA DE FLUIDOS AMBIENTAL

ICYA 2412

Programa Segundo Semestre de 2015

Profesor: Luis Alejandro Camacho Botero Oficina ML629, Tel: 3394949 Extensión 1731

la.camacho@uniandes.edu.co

Horario Atención Estudiantes: Lunes 11am – 12:30 pm, Martes 3:30 – 5:00 pm

Clase Magistral Lunes - Miércoles 3:30- 4:50 am Salón – O404

Clase Complementaria Sec. 01 Martes 1:00 – 1:50 pm

Clase Complementaria Sec. 02 Miércoles 1:00 – 1:50 pm

Asistente docente: Alejandra Navas

Monitor: Martín Vélez

Objetivos y metas

El objetivo general del curso es lograr la familiarización del estudiante con conceptos físicos fundamentales, métodos de análisis, y ecuaciones gobernantes de las leyes de conservación de la masa, segunda ley de Newton y primera y segunda leyes de la termodinámica con aplicaciones de mecánica de fluidos ambiental para condiciones de flujo incompresible y flujo compresible en tuberías a presión y canales abiertos. Al final del curso el estudiante estará en capacidad de:

- Reconocer y aplicar los conceptos físicos básicos y ecuaciones gobernantes de las leyes de conservación en aplicaciones de mecánica de fluidos ambiental con énfasis en la solución práctica de problemas mediante el uso de la aproximación del volumen de control
- Formular y plantear ecuaciones gobernantes de problemas de mecánica de fluidos ambiental y solucionarlas mediante métodos analíticos o numéricos haciendo énfasis en la relación de los resultados matemáticos con el comportamiento físico correspondiente.
- Reconocer la importancia de contar con metodologías, protocolos, equipos, estructuras y estaciones de medición de caudal, velocidad, nivel de agua y presión en tuberías a presión y canales abiertos, e identificar las ventajas, limitaciones e incertidumbre en la medición de diversos métodos.
- Diseñar y conducir experimentos relacionados con la toma de datos útiles para el uso, entendimiento del comportamiento, y calibración, de estructuras y modelos físicos y matemáticos en mecánica de fluidos ambiental.
- Reconocer la utilidad y aplicación de las ecuaciones gobernantes en aplicaciones de análisis, diseño, manejo y control de estructuras, conductos, equipos y maquinaria hidráulica.

Metodología

El curso se basará en explicaciones magistrales del material repartido con anterioridad a las clases, lecturas de las referencias y solución de problemas en las clases magistrales y complementarias obligatorias. El curso tendrá un alto contenido de tareas individuales y en grupo y laboratorios experimentales y computacionales guiados que buscarán la comprensión del estudiante de los conceptos básicos de la mecánica de fluidos y los métodos, protocolos, equipos y estructuras de medición de variables hidráulicas. El curso tendrá además una salida de campo a un río en la cual se realizará la aplicación y comparación de diferentes métodos de medición de variables hidráulicas. Finalmente se realizará un Proyecto Final de ingeniería de elaboración de las líneas de gradiente hidráulico y de energía de una planta de aguas residuales o una línea de conducción utilizando datos reales.

Referencias

- Fox, R. W., Pritchard, P. J., McDonald, A. T., (2009) Introduction to Fluid Mechanics, John Wiley & Sons, 7a. Ed., Nueva York
- Roberson, J. A., Crowe, C.T. (1997). Engineering fluid Mechanics, Ed. John Willey and Sons, Inc., 6ª Ed., Chichester, UK.
- Streeter, V. L., Wylie, E. B., Bedford, K. W. (1998). Fluid Mechanics, Ed. McGraw-Hill, 9ª Ed., Nueva York.
- Chanson H. (2004) Environmental Hydraulics of Open Channel Flows, Elsevier Butterworth Heinemann, Amsterdam.
- Shames I. (1995) Mecánica de fluidos, Mc Graw Hill Company. USA
- Munson B., Young, D., Okiishi T., (2002) Fundamentals of Fluid Mechanics, Ed. John Wiley & Sons
- Vennard, J.K., Street R.L. (1993) Elementos de Mecánica de Fluidos, CECSA-México
- White Frank (1998) Mecánica de fluidos, Mc Graw Hill. Book Company. USA
- Cengel, Y. A., Cimbala, J. M. (2006) Mecánica de Fluidos, Fundamentos y Aplicaciones, Mc Graw Hill, México
- Mataix, Claudio (2007) Mecánica de Fluidos y Máquinas Hidráulicas, Alfaomega-México
- Kenneth McNaughton (1992) Bombas, Selección, Uso y Mantenimiento, Ed. McGrawHill, México
- Saldarriaga, J.G., (2007). Hidráulica de Tuberías, Ed. Alfaomega, Bogotá
- Houghtalen, R. J., Akan, A.O., Wwang, H.C. (1996) Fundamentals of Hydraulic Engineering Systems, 4a Ed., Prentice Hall, Boston.

Journals

Water Resources Research, AGU; Journal of Hydrology, Elsevier; Journals de la ASCE, Journal of Hydroinformatics, Journal of Hydraulic Research, IAHR, Environmental Fluid Dynamics (Springer)

Sistema de Evaluación

2 Exámenes parciales (23% cada uno): 46% Examen Final: 24%
Laboratorios experimentales y computacionales: 12% Tareas: 14%
Control de ejercicios, lecturas y asistencia: 4%

Exámenes: contendrán dos partes, una de fundamentos y conceptos físicos y control de lectura sin calculadora ni apuntes, y otra de ejercicios con calculadora y apuntes.

Tareas, Laboratorios: El curso tendrá un componente importante de tareas en grupos de 2 personas, y laboratorios experimentales en grupos de 4 personas de la misma sección de laboratorio. Las tareas y laboratorios **deben entregarse en medio físico impreso únicamente en clase o personalmente al profesor en su oficina los días lunes**. Después de la fecha acordada **no** se recibirán tareas y se recibirán laboratorios, máximo con una semana de retraso y se calificarán sobre 4.0.

Los informes de laboratorio se entregarán siguiendo la estructura, cálculos y contenido especificado. La asistencia a los laboratorios experimentales se considera obligatoria y necesaria, a excepción de la salida de campo. Los informes de laboratorio entregados por las personas que no asistieron personalmente al laboratorio serán calificados sobre 3.0 en caso de causa injustificada.

Proyecto: se desarrollará en grupos de cuatro estudiantes (los mismos grupos de laboratorio) un Proyecto Final de ingeniería de elaboración de las líneas de gradiente hidráulico y de energía de una planta de aguas residuales o potabilización o una línea de conducción de un sistema hidráulico utilizando datos reales. Se entregará un informe de ingeniería y se programará la realización de una sustentación oral calificable al profesor para la cual debe solicitarse cita previa antes del 5 de diciembre.

Material de clases: en SICUA-PLUS estarán disponibles las presentaciones de clase en PowerPoint. Éstas son para uso exclusivo de los estudiantes del curso. En SICUA-PLUS habrá material de soporte adicional. La filmación o grabación de clases no está autorizada.

Aproximación notas: la Nota Definitiva será la nota final ponderada según los anteriores porcentajes, expresada con décimas y centésimas (por ejemplo, si la la nota final es 3.6783, la nota definitiva será 3.68; si la nota final es 3.6743, la nota definitiva será 3.67). Excusas: se recibirán excusas de acuerdo con el artículo 43 del RGEPr las cuales seran verificadas y avaladas por la coordinación del Departamento. La nota mínima aprobatoria será 3.00.

Metas ABET incluidas en el programa

- Habilidad de aplicar conocimientos de matemáticas, ciencia e ingeniería. (a)
- Habilidad para diseñar y conducir experimentos, y para analizar e interpretar datos. (b)
- Habilidad para identificar, formular y solucionar problemas de ingeniería. (e)

Contenido Detallado y Cronograma – Mecánica de Fluidos Ambiental - Clases
Magistrales

Clase	Fecha	Tema
1	Julio 27	Introducción. Importancia y utilidad de la mecánica de fluidos y la hidráulica en la formación del ingeniero ambiental. Alcance del curso.
2	Julio 29	Definición de fluido. Dimensiones y sistemas de unidades. Propiedades de los fluidos: ecuación de estado de variación de la densidad, entalpía, calor específico.
3	Agosto 3	Propiedades de los fluidos: viscosidad, tensión superficial, elasticidad, presión de vapor
4	Agosto 5	Conceptos de mecánica de sólidos 1, equilibrio estático y sistemas de fuerzas equivalentes.
5	Agosto 10	Estática de fluidos. Ecuación fundamental, presión absoluta y manométrica. Manómetros.
6	Agosto 12	Variación de la presión en fluidos estáticos incompresibles y compresibles con temperatura variable y condiciones isotérmicas. Atmósfera estándar.
7	Agosto 19	Fuerzas hidrostáticas sobre superficies planas y curvas sumergidas.
8	Agosto 24	Aplicaciones y ejercicios de fuerzas hidrostáticas sobre superficies planas y curvas sumergidas. Fuerzas de flotación en cuerpos flotantes y sumergidos.
9	Agosto 26	PARCIAL 1 (23%)
10	Agosto 31	Cinemática de fluidos. Líneas y tubos de corriente. Clasificación del flujo.
11	Sept. 2	Métodos de Euler y Lagrange. Velocidad, aceleración, y caudal.
12	Sept. 7	Teorema de Reynolds de la aproximación del volumen de control. Ley de conservación de la masa y ecuación de continuidad.
13	Sept. 9	Aplicaciones de la ley de la conservación de la masa.
14	Sept. 14	Ley de la conservación de la energía. Ecuación y aplicaciones.
15	Sept. 16	Ley de la conservación de la energía. Aplicaciones
	Sept. 21 - 26	SEMANA DE RECESO
16	Sept. 28	Aplicaciones ecuación de conservación de energía
17	Sept. 30	PARCIAL 2 (23%)
18	Octubre 5	Líneas piezométricas y de energía. Proyecto Final del Curso
19	Octubre 7	Principio de conservación del momentum lineal. Ecuación y aplicaciones.
20	Octubre 14	Principio de conservación del momentum lineal. Aplicaciones.
21	Octubre 19	Flujo en conductos. Número de Reynolds. Flujo laminar en tuberías. Distribuciones de esfuerzo cortante y perfiles de velocidad de flujo laminar.
22	Octubre 21	Flujo turbulento en tuberías. Cálculo de la pérdida de energía por fricción y por adimentos.
23	Octubre 26	Solución de problemas de flujo en tuberías. Bombas y turbinas en tuberías.
24	Octubre 28	Solución de problemas de análisis hidráulico.

25	Nov. 4	Análisis dimensional y teoría de similaridad. Números adimensionales.
26	Nov. 9	Flujo compresible. Propagación de ondas en fluidos compresibles, relaciones del Número de Mach. Ondas normales de choque.
27	Nov. 11	Flujo compresible. Flujo adiabático, flujo isotérmico y variación de la presión. Reactores
	Se realiza en fecha Ex. Final	<i>EXAMEN FINAL (24%)</i>

**Contenido Detallado y Cronograma – Mecánica de Fluidos e Hidráulica Ambiental –
Clases Complementarias y Salida de Campo**

Semana	Fecha	Tema
2	Agosto 4, 5	Ejercicios unidades y dimensiones y propiedades de los fluidos.
3	Agosto 11, 12	Ejercicios propiedades de los fluidos
4	Agosto 18, 19	Ejercicios, manómetros y variación de la presión
5	Agosto 25, 26	Ejercicios estática de fluidos. Fuerzas sobre superficies planas y curvas.
6	Sept. 1, 2	Solución Parcial 1
7	Sept. 8, 9	Ejercicios de velocidad, aceleración y caudal y ejercicios y ejemplos de clasificación de flujos: laminar, turbulento, permanente, no permanente, rotacional e irrotacional, viscoso, no viscoso e ideal.
	Sept. 12 Sab.	<i>Salida de campo Río Teusacá– Mediciones hidráulicas por diferentes métodos (salida opcional)</i>
8	Sept. 15, 16	Aplicaciones y ejercicios de conservación de la masa
9	Sept. 29, 30	Aplicaciones y ejercicios ecuación de conservación de la energía.
10	Oct. 6, 7	Solución Parcial 2
11	Oct. 13, 14	Ejercicios de líneas de gradiente hidráulico LGH y de energía LE
12	Oct 20, 21	Aplicaciones y ejercicios de conservación de momentum.
13	Oct. 27, 28	Ejercicios de flujo laminar y turbulento en tuberías.
14	Nov. 3, 4	Solución problemas de tuberías simples
15	Nov. 10, 11	Solución problemas de tuberías simples y maquinaria hidráulica

Contenido Detallado y Cronograma – Laboratorios

Labora- torio	Semana /Día	Tema
1	4, / Ag. 10,14	LABORATORIO AMBIENTAL. Mediciones de densidad, conductividad, oxígeno disuelto y viscosidad en agua dulce, agua de mar, y agua contaminada con alto contenido de SST y sólidos disueltos.
2	7 / Sept. 7,11 Sept. 12 Sábado	LABORATORIO AMBIENTAL. Preparación salida de campo – Aforo de caudal con molinete y trazadores <i>Salida de campo</i> – Aforos de caudal río Arzobispo por diferentes métodos – molinete, flotadores, trazadores, vertederos. Comparación métodos.
3	8 y 10 / Sept. 14, 18,28, Oct. 2	Mediciones de velocidad y caudal Tubo Venturi. LABORATORIO HIDRÁULICA. Dos grupos por sección de laboratorio (8 est.)
4	11,12,13 / Oct. 5, 9, 19, 23	Mediciones de caudal y fuerza sobre compuerta. LABORATORIO HIDRÁULICA. Dos grupos por sección de laboratorio (8 est.)
5	14, 15 / Oct. 26, 30, Nov. 9, 13	Pérdidas por fricción en tuberías LABORATORIO HIDRÁULICA. Dos grupos por sección de laboratorio

PROFESORES

Dr. José Luis Ponz Tienda - ML 714 - jl.ponz@uniandes.edu.co

M.Sc. Juan Sebastián Rojas Quintero - ML 638 - js.rojas128@uniandes.edu.co

ASISTENTE GRADUADO

Santiago Ramírez Bayona - ML 313 - s.ramirez1764@uniandes.edu.co

MONITORES

María Carolina Mayorga Calderón - mc.mayorga485@uniandes.edu.co

Hugo Andrés Franco Aguirre - ha.franco2218@uniandes.edu.co

Julieth Paola Pérez Correa - jp.perez536@uniandes.edu.co

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ASIGNATURA

La asignatura de PROYECTO FINAL DISEÑO INGENIERÍA CIVIL (ICYA3078), pretende dotar a los alumnos con los conocimientos y competencias necesarias para afrontar el diseño de proyectos de Ingeniería Civil en sus diferentes áreas de conocimiento de forma integrada aplicando las nuevas metodologías BIM (Building information Modelling) de diseño colaborativo y multidisciplinar, que contemple de manera holística el concepto sostenibilidad enmarcado en sus tres vertientes:

- Sostenibilidad Ambiental
- Sostenibilidad Social
- Sostenibilidad Económica y Financiera

COMPETENCIAS

Además de las competencias Técnicas o Específicas propias de la asignatura, se pretende desarrollar las competencias interpersonales mediante la adquisición de un conjunto de capacidades básicas que le permitan responder a demandas complejas de la realidad, adoptar decisiones con autonomía y responsabilidad en el entorno laboral y social en el que está llamado a actuar, mediante la articulación coherente de conocimientos, aptitudes, valores y actitudes aplicada a situaciones de la vida cotidiana en un entorno de trabajo competitivo y colaborativo.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

Se establece un sistema de enseñanza mixta de trabajo personal y de trabajo en grupo basado en proyectos aplicando el Project Based Learning (PBL), usando metodologías activas y colaborativas con el objetivo de salvar las limitaciones que presentan los métodos clásicos basados en procesos mecánicos y memorísticos.

Se pretende que el alumnado se convierta en el protagonista de su propio aprendizaje, pasando el profesorado a ejercer el rol de asesor y orientador del proceso a medida que avanzan en sus investigaciones.

El alumnado deberá, mediante la creación de equipos de trabajo planear, solucionar un problema real de ingeniería diseñando y redactando complementemente un proyecto real con aplicación más allá del aula de clase.

ESTRUCTURACIÓN DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS

Unidad Temática 1. Introducción

- 1.0. El Plan de Ordenamiento Territorial
- 1.1. Responsabilidad Civil y Penal de un ingeniero civil
- 1.2. Experiencias de la industria nacional

Unidad Temática 2 Expresión Gráfica en la Ingeniería.

- 2.1. Introducción a la expresión gráfica
- 2.2. Introducción a las herramientas computacionales para la Expr. Gráfica.

Unidad Temática 3 Diseño 2D; AutoCad

Unidad Temática 4. Diseño Colaborativo; BIM

- 4.1. Introducción al trabajo colaborativo con BIM
- 4.2. Modelado paramétrico
- 4.3. Planimetría
- 4.4. Áreas y Cantidades
- 4.5. Familias
- 4.6. Integración de diseños

HERRAMIENTAS

Para la consecución de los objetivos curriculares se hará un uso intensivo de las herramientas computacionales de las que la universidad ya disponía de licencias corporativas como son Autocad para diseño 2D y Revit para diseño paramétrico colaborativo (BIM).

Adicionalmente se han establecido diversos convenios adicionales para complementar la formación del currículo y el trabajo colaborativo multidisciplinar:

- Suite de programas de Ingeniería de la Firma Cype Ingenieros (<http://cype.es/>).
- Programa de presupuestación de proyectos de Soft (<http://www.soft.es/>)
- Programa Revit de AutoDesk (<http://www.autodesk.com/education/free-software/revit>)

DESARROLLO DEL PROCESO DE APRENDIZAJE

El desarrollo de diseño del proyecto del curso forma parte del proceso de aprendizaje diseñado, para lo cual ha sido ajustado a las circunstancias y condiciones del trabajo competitivo y multidisciplinarios de la vida real. Así se han dispuesto las siguientes etapas y entregables:

- **Etapa 0. Definición de Equipos y Selección de propuesta.**
 - Etapa 0. 1. Sorteo de equipos de trabajo.
 - Etapa 0. 2. Propuesta de problema de Ingeniería.
 - Enmarcado en un lugar de Colombia.
 - Se deberá presentar y sustentar un Poster formato B1 (un pliego) con la propuesta (según modelo MS Visio que se facilitará)
 - Entrega y sustentación 10 de agosto de 2015
 - Etapa 0. 3. Selección de la propuesta.
 - La propuesta será elegida mediante un sistema peer-and-self entre los alumnos, reservándose el profesorado el derecho a veto de la propuesta elegida en caso de no cumplir los requisitos mínimos.
- **Etapa 1. Proyecto Básico.**
 - Entrega y sustentación semana 6, 2 de septiembre de 2015.
 - Requisitos mínimos exigibles.
 - Memoria descriptiva
 - Plano de Ubicación y Emplazamiento
 - Definición volumétrica básica (Plantas, alzados y secciones)
- **Etapa 2. Anteproyecto.**
 - Entrega y sustentación semana 10, a partir del 30 de septiembre de 2015.
 - Requisitos mínimos exigibles.
 - Memoria descriptiva
 - Memoria constructiva y de su proceso
 - Memoria de cálculo del predimensionado
 - Plano de Ubicación y Emplazamiento
 - Definición volumétrica completa (Plantas, plantas acotadas, alzados, secciones, cumplimiento normativa urbanística, ...)
 - Zonificación.
 - Adelanto de presupuesto por capítulos
 - Modelo 3D sin texturas

- **Etapa 3. Proyecto de Diseño.**
 - Entrega y sustentación semana 14, a partir del 28 de octubre de 2015.
 - Requisitos mínimos exigibles.
 - Memoria descriptiva
 - Memoria constructiva y de su proceso
 - Memoria justificativa de la viabilidad financiera del proyecto
 - Memoria de cálculo del diseño definitivo
 - Plano de Ubicación y Emplazamiento
 - Definición volumétrica completa
 - Presupuesto preliminar
 - Modelo 3D fotorrealista
 - **InnovAndes.**
 - Poster formato A1 según modelo MS Visio que se facilitará
 - Adicionalmente maquetas, videos, ...
- **Etapa 4. Proyecto Final.**
 - Entrega y sustentación semana 16/17.
 - Requisitos mínimos exigibles.
 - Proyecto completo con corrección de reparos

EVALUACIÓN

El sistema de evaluación y calificación tiene dos componentes, uno grupal con un peso del 80%, que incluye un 10% correspondiente a los reportes quincenales de avance y otro confidencial con un peso del 20%.

		Profesorado	Peer
Grupal	Entrega	55%	--
	Presentación	15%	--
	Reportes	10%	--
Confidencial		--	20%

En caso de que la evaluación confidencial de alguno de los miembros del equipo sea inferior o igual a 3 puntos sobre 5, el criterio de valoración se establecerá de la siguiente forma:

		Profesorado	Peer
Grupal	Entrega	4%	--
	Presentación	3%	--
	Reportes	3%	--
Confidencial		--	90%

En caso de que su evaluación confidencial sea menor o igual a 3 pero que esta sea superior a la nota grupal, se aplicará la primera regla.

Esta información será facilitada a los alumnos únicamente si para el 18 de septiembre el componente confidencial es inferior o igual a 3, con el fin de que puedan decidir sobre la continuidad en la asignatura.

Los miembros del equipo ganador de la propuesta en la etapa 0 obtendrán 5,5 puntos.

El peso de cada entrega se muestra en la siguiente tabla:

Entrega 0	Entrega 1	Entrega 2	Entrega 3	Entrega IA	Entrega 4
10%	15%	20%	20%	5%	20%

El 10% restante corresponde a los talleres BIM de AutoCad (2D), Revit (3D) y Navisworks Manage (4D) a lo largo del semestre. La entrega de estos talleres se hará por parejas.

INFORMACIÓN IMPORTANTE ADICIONAL

Será condición necesaria e imprescindible para ser evaluado, el envío de una foto reciente a equipo de monitores por SicuaPlus antes del inicio de las clases. En caso de no ser enviada, el entregable será calificado con cero (0).

Cada 15 días deberán exponer un reporte de avance antes o después de cada entrega. Se dispondrá de un tiempo de 5 minutos por grupo para exponer dicho reporte.

Las memorias serán impresas en formato A4 o carta a doble cara con encabezado y pie de página con número de página en las páginas impares, tamaño de letra 11 y un interlineado de 1,5. Deberán constar claramente los miembros y número del equipo en la primera página. Además deberá contar después de la primera página con **índice de contenido, índice de tablas, figuras e imágenes, todos ellos numerados.**

Los planos y esquemas de diseño podrán ser impresos en formato A4 o doble carta para todas las entregas excepto la entrega final del proyecto, la cual debe ser presentada en un formato mayor adecuado, de acuerdo a la escala de la información. Los planos deben estar debidamente rotulados Y DEBE PRESENTARSE UN ÍNDICE CLARO QUE EXPLIQUE EL CONTENIDO DE CADA UNO. Todos los planos deben estar referenciados en el documento y se debe explicar su utilidad.

Se deberá entregar el proyecto en papel y formato digital original según el formato del software usado. Aquellos grupos que incumplan con lo mencionado anteriormente, recibirán una penalización de 0.2 sobre la nota final del informe.

Cada equipo dispondrá de **6 minutos** para exponer y defender públicamente ante el profesorado y sus pares la solución propuesta (entrega inicial) con los medios que considere oportunos sin ningún tipo de limitación. Para las entregas del Proyecto Básico y el Anteproyecto tendrán un tiempo límite de 10 minutos y para las entregas del Diseño y la Entrega Final tendrán 15 minutos.

Los informes y videos deberán ser entregados en el departamento de Ingeniería Civil y Ambiental un día antes de la fecha de sustentaciones. Aquellos grupos que presenten informes después de la fecha u hora establecida, recibirán una penalización de 0.3 sobre la nota final del informe.

El profesorado se reserva el derecho de valorar adicionalmente y con carácter individual al miembro del equipo que haya demostrado capacidades excepcionales de liderazgo y coordinación del equipo.

La falta de honestidad y ética académica como plagios y/o transcripciones totales o parciales de ideas y/o documentos ajenos dándolas como propias y/o sin acreditar de manera explícita su procedencia mediante la correspondiente cita o referencia será considerada como falta excepcionalmente grave y presentado ante la Coordinación de Pregrado del Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental.

Con el fin de unificar criterios, se recomienda la utilización de las normas de la APA (Asociación Americana de Psicología). Dichos lineamientos se encuentran especificados en: http://decanaturadeestudiantes.uniandes.edu.co/Documents/Cartilla_de_citas.pdf

Cualquier reclamo deberá realizarse por escrito y justificada durante los ocho días hábiles siguientes al día de realizada la retroalimentación.

El uso de teléfonos celulares durante la clase está absolutamente prohibido, debiendo desactivar el timbre de su celular con el fin de evitar la interrupción de la clase, siendo motivo de expulsión del aula.

En términos de puntualidad, se espera que los estudiantes lleguen a tiempo a clase. Se sugiere no entrar al salón si ya han pasado 10 minutos después de la hora oficial de comienzo de la clase. Adicionalmente, tal como lo establece el Reglamento General de Estudiantes de Pregrado, “es facultativo de cada profesor controlar la asistencia de sus alumnos y establecer las consecuencias de la inasistencia, si ésta es superior al 20%”; para este curso, se tomará control de la asistencia al comienzo o al final de cada clase.

De igual manera, el Reglamento establece que los estudiantes tienen hasta **8 días hábiles** siguientes a la fecha de inasistencia para presentar una excusa válida. Con el fin de evitar inconvenientes con la presentación de las excusas, se publicará semanalmente la lista de asistencia para que los estudiantes tengan el tiempo suficiente de dar razón por sus inasistencias.

Por último, cabe resaltar que el estudiante que “firme por otro la lista de control, solicite a otro estudiante que firme en su nombre o altere su veracidad” incurrirá en fraude académico y su sanción queda bajo criterio del profesor.

CRONOGRAMA

Proyecto Final de Diseño Ing. Civil		Fecha	Tipo	Hora	Tema	Actividad	
Semana 1	Lunes	27-jul	Magistral	14:00-15:30	Presentación y Fm. Grupos		
	Miércoles	29-jul	Asistencias	17:00-18:30	Presentación Proyectos de otros cursos		
	Jueves	30-jul	Magistral	14:00-15:30	Trabajo Grupal		
Semana 2	Lunes	03-ago	Complem	14:00-15:30	Expresión Gráfica + Normativa Proy.		
	Miércoles	05-ago	Asistencias	17:00-18:30	Invitado		
	Jueves	06-ago	Magistral	14:00-15:30	Trabajo Grupal		
Semana 3	Lunes	10-ago	Asistencias	14:00-15:30	POT - Clemencia Escallón	Sustentación	
	Miércoles	12-ago	Complem	17:00-18:30	Poster propuesta y elección		
	Jueves	13-ago	Magistral	14:00-15:30	Trabajo Grupal		
Semana 4	Lunes	18-ago	Asistencias	17:00-18:30	Invitado		
	Miércoles	19-ago	Asistencias	17:00-18:30	Invitado		
	Jueves	20-ago	Complem	14:00-15:30	Autocad 1		
Semana 5	Lunes	24-ago	Complem	14:00-15:30	Autocad 2		
	Miércoles	26-ago	Magistral	17:00-18:30	Trabajo Grupal - Revisión		
	Jueves	27-ago	Complem	14:00-15:30	REVIT 1		
Semana 6	Lunes	31-ago	Complem	14:00-15:30	REVIT 2	Proy. Básico	
	Miércoles	02-sep	Magistral	17:00-18:30	Sustentaciones Proyecto Básico		
	Jueves	03-sep	Magistral	14:00-15:30	Sustentaciones Proyecto Básico		
Semana 7	Lunes	07-sep	Complem	14:00-15:30	REVIT 3		
	Miércoles	09-sep	Magistral	17:00-18:30	Trabajo Grupal		
	Jueves	10-sep	Complem	14:00-15:30	REVIT 4		
Semana 8	Lunes	14-sep	Asistencias	14:00-15:30	Invitado		
	Miércoles	16-sep	Magistral	17:00-18:30	Trabajo Grupal - Revisión		
	Jueves	17-sep	Complem	14:00-15:30	REVIT 5		
Semana 9	Lunes	21-sep	SEMANA DE TRABAJO INDIVIDUAL				
	Miércoles	23-sep					
	Jueves	24-sep					
Semana 10	Lunes	28-sep	Complem	14:00-15:30	REVIT 6	Anteproyecto	
	Miércoles	30-sep	Magistral	17:00-18:30	Sustentaciones Anteproyecto		
	Jueves	01-oct	Magistral	14:00-15:30	Sustentaciones Anteproyecto		
Semana 11	Lunes	05-oct	Complem	14:00-15:30	REVIT 7		
	Miércoles	07-oct	Asistencias	17:00-18:30	Invitado		
	Jueves	08-oct	Asistencias	14:00-15:30	Discusión Avances y Plus Delta		
Semana 12	Lunes	12-oct	Asistencias	17:00-18:30	Trabajo Grupal		
	Miércoles	14-oct	Magistral	17:00-18:30	Trabajo Grupal		
	Jueves	15-oct	Complem	14:00-15:30	REVIT 8		
Semana 13	Lunes	19-oct	Magistral	14:00-15:30	Trabajo Grupal - Revisión		
	Miércoles	21-oct	Asistencias	17:00-18:30	Invitado		
	Jueves	22-oct	Complem	14:00-15:30	REVIT 9		
Semana 14	Lunes	26-oct	Asistencias	14:00-15:30	Instructores Areas	Diseño	
	Miércoles	28-oct	Magistral	17:00-18:30	Sustentaciones Diseño		
	Jueves	29-oct	Magistral	14:00-15:30	Sustentaciones Diseño		
Semana 15	Lunes	02-nov	Asistencias	17:00-18:30	Trabajo Grupal	Innovandes	
	Miércoles	04-nov	Magistral	17:00-18:30	Trabajo Grupal		
	Jueves	05-nov	Magistral	14:00-15:30	Trabajo Grupal		
Semana 16	Lunes	09-nov	Magistral	14:00-15:30	Discusión Avances		
	Miércoles	11-nov	Asistencias	17:00-18:30	Instructores Areas		
	Jueves	12-nov	Magistral	14:00-15:30	Trabajo Grupal		

Proyecto Final en Diseño en Ingeniería Ambiental

Código: ICYA-3079

Segundo semestre 2015

Horario Clase: Martes 3:30-4:50pm (SD 801) y Jueves 3:30-4:50pm (O 303)

Profesora: Raquel Duque R. - r.duque@uniandes.edu.co

Tel: 2591615

Horario Complementaria: Jueves 7:00-8:20am (O404) y Jueves 8:30-9:50am (Z203)

Profesora complementaria: Laura Santos M. la-santo@uniandes.edu.co

Proyecto Final en Diseño en Ingeniería Ambiental (ICYA 3079)

Objetivo:

El curso Proyecto Final en Diseño en Ingeniería Ambiental está enfocado a consolidar las habilidades de diseño de los estudiantes de Ingeniería Ambiental, involucrándolos en un proyecto bajo un contexto real, en el cual deben resolver un problema de ingeniería, iniciando desde la identificación de la problemática hasta la presentación de su solución. Este proyecto será ejecutado por etapas, en las cuales los estudiantes tendrán que trabajar en equipo para integrar y aplicar los conceptos adquiridos en los cursos básicos e intermedios del programa de ingeniería ambiental.

El curso está diseñado para que los estudiantes sean sus protagonistas y para que el profesor actúe como coordinador o guía en el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Los estudiantes son responsables de su propio proceso de aprendizaje y deberán poner en práctica sus habilidades técnicas de trabajo en equipo para cumplir a cabalidad los objetivos propuestos. El profesor coordinador apoyará de manera permanente el avance de los estudiantes para garantizar el cumplimiento de los objetivos de aprendizaje de este curso.

Objetivos específicos:

1. Desarrollar la capacidad del estudiante para identificar problemas, proponer soluciones y elegir la solución más conveniente dentro del contexto del estudio.
2. Involucrar al estudiante en la planeación, análisis y diseño de soluciones a problemas reales de ingeniería.
3. Vincular a los estudiantes con el conocimiento del entorno socioeconómico, de los riesgos, problemáticas ambientales y de las necesidades de infraestructura, en el país.

Objetivos de aprendizaje:

Al finalizar el curso el estudiante:

1. Conocerá más acerca las diversas problemáticas de nuestro país.
2. Será capaz de identificar y definir un problema técnico en un contexto socio-económico real.
3. Reconocerá la importancia y las restricciones que impone el contexto social y económico a las soluciones técnicas.
4. Integrará conocimientos de varias disciplinas para proponer por lo menos dos alternativas de solución.
5. Seleccionará una solución técnica, ambiental y económica que satisfaga las restricciones de un problema abierto.
6. Desarrollará habilidades para enfrentar problemas complejos y abiertos.
7. Desarrollará habilidades de diseño en ingeniería.
8. Potenciará sus habilidades de trabajo en equipo.
9. Desarrollará su creatividad y sus habilidades de toma de decisiones.
10. Adquirirá habilidades de comunicación oral y escrita; en particular, su capacidad para justificar y defender las soluciones que propone.
11. Reconocerá el rol y la importancia de la ética profesional en el ejercicio de la ingeniería ambiental.

Estrategia de trabajo:

1. El curso es fundamentalmente de carácter práctico y busca desarrollar en el estudiante su capacidad de investigación y de enfrentar problemas reales.
2. El curso promueve la innovación en la solución de problemas en ingeniería ambiental. Los estudiantes participarán en dos jornadas de innovación organizadas por la Facultad durante el semestre.
3. Durante la primera mitad del semestre (antes de receso), se desarrollará el proyecto de diseño en su fase de análisis de alternativas. Los grupos entregarán un informe de avance técnico del trabajo final, antes del final de la semana séptima de clases. El informe debe contener la definición del problema, el contexto socio económico del mismo, la normatividad existente al respecto, el planteamiento de las posibles alternativas de solución y la bibliografía básica consultada (comentada) necesaria para resolver el problema.
4. Durante la primera mitad del semestre (antes de receso) se presentará un ejercicio de análisis y discusión de dilemas éticos asociados con el ejercicio de la ingeniería.
5. El curso tendrá un profesor que coordinará todas las actividades y será el responsable de que se cumplan los objetivos propuestos.
6. El curso no incluye sesiones de clase sobre temas específicos que permitirán guiar al estudiante en su trabajo. La mayoría de sesiones de clase serán utilizadas para desarrollar el trabajo de los grupos con el acompañamiento del profesor coordinador. La asistencia a clase es de carácter obligatorio.
7. El trabajo de los estudiantes se realizará en grupos de máximo CUATRO ESTUDIANTES. En cada grupo, los miembros del mismo definirán un

representante del mismo y se asignarán las funciones o roles necesaria(o) para la ejecución del trabajo.

8. Para la elaboración de las propuestas de diseño y su plan de implementación, los estudiantes contarán con el apoyo del profesor del curso; sin embargo, será responsabilidad de los estudiantes establecer los esquemas de comunicación apropiados con el profesor, quien estará disponible durante todas las sesiones de seguimiento programadas.
9. El curso está dirigido a realizar actividades de diseño en el área de ingeniería ambiental. Por lo tanto, el producto final de este curso incluye un reporte en el que se describe el contexto que caracteriza el problema, una descripción detallada del problema a solucionar, la descripción y análisis de las alternativas planteadas, el diseño de la solución seleccionada (memorias de cálculo, planos elementales y especificaciones básicas del producto), y un cronograma de ejecución.
10. La evaluación de este curso considerará el proceso de avance de los grupos de trabajo, y no solamente el producto final.
11. Cada grupo deberá presentar al final del semestre su trabajo impreso y sustentarlo oralmente ante el profesor del curso, y eventualmente ante profesores y estudiantes del Departamento. Esta presentación final constituye un elemento importante en la evaluación final del proyecto. El producto final debe entregarse dos semanas antes a la entrega de notas finales y las sustentaciones se realizarán en estas dos semanas.
12. A lo largo del semestre cada grupo presentará y entregará un reporte escrito quincenal (**los jueves cada quince días en la sesión complementaria**) de actividades realizadas, información técnica del avance del proyecto, planeación de actividades para la siguiente y responsables en cada una de ellas; en este documento de carácter técnico - administrativo los estudiantes incluirán una apreciación cualitativa sobre el desempeño del grupo. Estos reportes serán básicos en el sustento de la nota, toda vez que deben contener una breve descripción del avance, dificultades y búsqueda de soluciones por el grupo.

Descripción general del proyecto:

Cada grupo de estudiantes trabajará en una estrategia para la solución de un problema técnico identificado de ingeniería ambiental en algún sector de la economía del país, identificado por el profesor del curso o por los mismos estudiantes. Los problemas, que serán acordados con el coordinador del curso, deberán incluir componentes que involucren directamente aspectos de ingeniería ambiental. Los estudiantes deberán ligar la problemática identificada con una solución que pueda proporcionarse a través de herramientas de diseño en ingeniería ambiental. El trabajo de los estudiantes incluye cinco etapas principales:

- 1) **Etapa 1:** selección de un municipio, actividad económica, empresa, o infraestructura que presente un reto relacionado con la ingeniería ambiental. Estudio y entendimiento del contexto de la información recopilada para la identificación del problema a solucionar.

- 2) **Etapa 2:** Presentación de la información recopilada que incluye contexto que caracteriza el problema, la normatividad que se utilizará, y el marco teórico necesario y suficiente para enfrentar el problema.
- 3) **Etapa 3:** Análisis de por lo menos dos (2) alternativas, y selección de alternativa de diseño, incluye el marco teórico específico, dimensionamiento y especificaciones generales de construcción de las alternativas.
- 4) **Etapa 4:** Ejecución del diseño: diseño detallado de la solución óptima seleccionada, incluye presentación escrita (memoria y planos) y oral del proyecto, que incluye un presupuesto básico del valor y cronograma de ejecución del proyecto.

Los proyectos pueden relacionarse, entre otros, con las siguientes áreas de la ingeniería, sin que se limiten a las aquí consignadas:

- Proyectos Hidroeléctricos
- Proyectos de navegación fluvial
- Plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas /industriales
- Plantas de potabilización de agua
- Manejo y/o Tratamiento de lixiviados
- Control de emisiones atmosféricas
- Planes de gestión de residuos sólidos
- Proyectos lineales
- Planes de Contingencia ambiental
- Estudios de impacto ambiental
- Planes de manejo ambiental
- Estudios de contaminación/recuperación de aguas subterráneas

Sistema de evaluación:

Es responsabilidad de cada grupo el diseño de estrategias de organización interna que promuevan la participación activa de todos y cada uno de sus miembros. No se permitirá cambios en los miembros de un grupo durante el desarrollo del semestre. El desarrollo de habilidades de trabajo en grupo incluye, entre otras cosas, la aplicación de estrategias para el adecuado manejo de conflictos.

Los estudiantes conocerán los criterios de evaluación de los informes y las presentaciones con anterioridad suficiente a su presentación. La nota final del curso se calculará de la siguiente manera:

Informe análisis de dilema ético (semana 7).....	5%
Informe y presentación alternativas (semana 7).....	20%
Informes de avance de proyecto - monitores (quincenalmente).....	15%
Informe de avance de proyecto final (semana 12).....	10%
Informe final (semana 15).....	25%
Sustentación final (del 17 al 30 de noviembre).....	15%
Participación jornadas de Innovandes. (Póster: Abril 15 y Mayo 6 de 2015).....	10%

Metas ABET

Las siguientes metas ABET forman parte de los objetivos del curso.

A	Capacidad para aplicar conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería.
C	Habilidad para diseñar un sistema, componente o proceso que satisfaga necesidades específicas y que tenga en cuenta restricciones realistas. Considera al menos dos de las áreas de la ingeniería ambiental.
D	Habilidad para trabajar en equipos multidisciplinarios.
E	Habilidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería ambiental
G	Habilidad para comunicarse.
H	Educación amplia necesaria para entender el impacto de las soluciones de ingeniería en el entorno que las rodea.
I	Reconocimiento de la necesidad de comprometerse con la continua formación académica a lo largo de la vida profesional.
K	Habilidad para usar técnicas, destrezas, y herramientas modernas para la práctica de ingeniería ambiental.

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL

ICYA 3202
DISEÑO ESTRUCTURAL

HORARIO	:	Lu-Mi: 11:30-12:50	Vi: 7:00 – 9:50 AM
		Salones: Lu: ML_603	Mi: SD_805 Vi: O_104
PERIODO	:	II SEMESTRE DE 2015	
PROFESORES	:	Juan Francisco Correa, Ph.D. (jcorreal@uniandes.edu.co)	Oficina: ML 636
		Juan Carlos Reyes, Ph.D. (jureyes@uniandes.edu.co)	Oficina: ML 330
		Fernando Ramírez, Ph.D. (framirez@uniandes.edu.co)	Oficina: ML 632
ASISTENTE GRADUADO	:	Leonardo García Bottia (lgarcia1771@uniandes.edu.co)	
HORARIO DE ATENCIÓN	:	Lunes y miércoles de 3:30 P.M.- 5:00 PM	

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El objetivo fundamental del curso es el de lograr que el estudiante llegue a comprender y dominar las bases del diseño estructural en concreto reforzado, hasta el punto que le permita dominar los aspectos fundamentales y entender las restricciones de los códigos. Con base en la comprensión detallada del comportamiento de elementos de concreto reforzado se plantean las bases para el diseño de nuevos elementos y se establecen los criterios generales utilizados en los códigos para el diseño y construcción de este tipo de estructuras. El curso no busca entrenar a calculistas de estructuras, sino conformar los fundamentos para el estudio y la investigación del comportamiento estático y dinámico no lineal de las estructuras en concreto reforzado. Con las bases dadas en el curso el estudiante puede fácilmente con algo de práctica y esfuerzos adicionales establecer metodologías para el diseño práctico de estructuras tal como se desarrolla en las oficinas modernas de cálculo o adaptar y mejorar cualquier metodología de diseño utilizada en la práctica y que deba enfrentar en su ejercicio profesional.

METAS ABET

- Habilidad para aplicar conocimientos de ciencias básicas
- Capacidad de diseñar y conducir experimentos, así como de analizar e interpretar datos
- Un entendimiento de la responsabilidad ética y profesional
- Habilidad para identificar, formular, y resolver problemas de ingeniería
- Un reconocimiento de la necesidad para un aprendizaje permanente
- Un conocimiento de problemas contemporáneos
- Habilidad para aplicar técnicas y herramientas modernas

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE.

- Realizar el análisis y diseño de estructuras de concreto simples con base en la normativa.
- Identificar y explicar los conceptos básicos del diseño de estructuras de concreto.
- Emplear y desarrollar programas computacionales para la implementación de métodos de análisis y diseño estructural.
- Desarrollar proceso de diseño de elementos estructurales básicos
- Interpretar resultados de procesos de diseño e identificar posibles errores.
- Evaluar la seguridad y funcionalidad de estructuras de concreto simples.

METODOLOGÍA

Durante las clases se desarrollara el tema previsto en el programa del curso por parte de los profesores y se motivará la participación de los estudiantes mediante discusiones y tareas individuales o en grupo según lo decida el profesor. Adicionalmente a los talleres se dejaran tareas correspondientes a los principales temas del curso.

El curso supone conocimientos básicos en los siguientes temas: análisis estructural por métodos tradicionales y por métodos matriciales, mecánica de materiales, programas de computador para el análisis estructural como SAP2000 o equivalente, hojas electrónicas como EXCEL, procesadores de palabra.

Todo estudiante que desee formular un reclamo sobre las calificaciones de cualquier evaluación o sobre la nota definitiva del curso, deberá dirigirlo por escrito y debidamente sustentado al profesor responsable de la materia dentro de los ocho días hábiles siguientes a aquel en el que se da a conocer las calificaciones en cuestión (pag. 35 del RGEPr). Para esto se debe usar el formato disponible en SICUA y entregárselo al profesor quien se encargará de dar respuesta.

PROGRAMA DEL CURSO

FECHA	SEM.	TEMA	CAP.	
Jul	27	Introducción: Diseño Estructural y Normas	1	
	29	1 Propiedades de Materiales: Acero	2	
	31	Complementaria	-	
Ago	3	Propiedades de Materiales: Concreto	2	
	5	2 Diseño a Flexión: Vigas Simplemente Reforzadas	3	
	7	Festivo	-	
	10	Complementaria	-	
	12	3 Complementaria	-	
	14	Diseño a Flexión: Vigas Simplemente y Doblemente Reforzadas	3	
	17	Festivo	-	
	19	4 Complementaria	-	
	21	Diseño a Flexión: Vigas T y Estados de Durabilidad y Servicio	3, 6	
	24	Flexo-Compresión y Flexo-Tensión	8, 9	
	26	5 Flexo-Compresión y Flexo-Tensión	8, 9	
	28	Complementaria	-	
	31	Columnas: Flexo-Compresión y Flexo-Tensión	8, 9	
Sep	2	6 Cortante y Tensión Diagonal	4	
	4	Complementaria	-	
	7	Cortante y Tensión Diagonal	4	
	9	7 Torsión	4	
	11	Parcial 1	-	
	14	Complementaria	-	
	16	8 Complementaria	-	
	18	Detalles del Refuerzo	5	
	21	Semana de Trabajo Individual		
	23			
	25			
	28	10 Aplicaciones: Losas en una dirección	13	
	30	Aplicaciones: Escaleras	13	
Oct	2	Complementaria	-	

Oct	5	11	Aplicaciones: Losas en dos direcciones	13
	7		Aplicaciones: Losas en dos direcciones	13
	9		Complementaria	-
	12	12	Festivo	-
	14		Aplicaciones: Cimentaciones	16
	16		Aplicaciones: Cimentaciones	16
	19		Aplicaciones: Pórticos Resistentes a Momento	18
	21	13	Aplicaciones: Pórticos Resistentes a Momento	18
	23		Parcial 2	-
	26	14	Aplicaciones: Pórticos Resistentes a Momento	18
	28		Aplicaciones: Pórticos Resistentes a Momento	18
30	Complementaria		-	
Nov	2		15	Festivo
	4	Complementaria		-
	6	Aplicaciones: Muros		18
	9	16	Complementaria	-
	11		Complementaria	-
	13		Complementaria	-

PROGRAMAS DE COMPUTADOR

El curso exige utilización intensiva de programas de computador. En general el estudiante debe estar familiarizado con aplicaciones en hojas electrónicas. Se trabajarán programas diversos de análisis lineal para la modelación de algunos tipos estructurales especiales. Se hará utilización del programa SAP2000 o equivalente.

PROYECTO EXPERIMENTAL

Se adelantará la realización de un proyecto experimental por grupos. El proyecto debe incluir la construcción de elementos de concreto reforzado para ser ensayados en el laboratorio con la instrumentación necesaria que permita estudiar el comportamiento del mismo. Se deberá igualmente adelantar la caracterización del comportamiento de materiales necesaria para una adecuada interpretación de resultados. Cada grupo deberá comparar el comportamiento experimental con el analítico y establecer las conclusiones correspondientes, planteando claramente las razones para las diferencias observadas.

PROYECTO FINAL

Se adelantará un proyecto final del curso en el cual se realice el diseño de una estructura típica de varios pisos incluyendo los diferentes temas tratados en el curso. El análisis se realizará utilizando un programa de computador y los diseños deben adelantarse utilizando la normativa vigente, NSR-10.

TAREAS

Las tareas deberán realizarse en grupos de **máximo 2** estudiantes. Un grupo que utilice información de otro o grupos que trabajen juntos serán considerados como casos de copia y se les dará el trámite disciplinario exigido por la Universidad. Deberán ser entregadas en la fecha y hora indicadas en cada enunciado. Las tareas que no se entreguen de acuerdo a estas condiciones, no serán recibidas y tendrán como nota cero (0.0).

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

EVALUACIÓN DEL CURSO

Los siguientes son los espacios de evaluación son el porcentaje de cada uno de ellos:

EXAMEN PARCIAL 1	15 %
EXAMEN PARCIAL 2	15 %
EXAMEN FINAL	30 %
TAREAS Y COMPLEMENTARIA	20 %
PROYECTO FINAL	12 %
PROYECTO EXPERIMENTAL	8 %

TOTAL	100 %

Si el promedio ponderado de los exámenes es inferior a tres punto cero (3.0), las evaluaciones tendrán el siguiente porcentaje:

EXAMEN PARCIAL 1	30 %
EXAMEN PARCIAL 2	30 %
EXAMEN FINAL	30 %
TAREAS Y COMPLEMENTARIA	5 %
PROYECTO FINAL	2.5 %
PROYECTO EXPERIMENTAL	2.5 %

TOTAL	100 %

REFERENCIAS PRINCIPALES

- Nilson A.H., Darwin D., Dolan C.W., Design of Concrete Structures, Fourteenth Edition McGraw-Hill, 2004.
- Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica AIS. Reglamento Colombiano de Construcción Sismo-resistente NSR-10. AIS: Colombia, 2010. Teléfono 5300826. Títulos A, B y C obligatorios para este curso. Hay descuento especial para estudiantes en la AIS.

REFERENCIAS ADICIONALES

- Park R., Paulay T., Reinforced Concrete Structures, John Wiley, 1975.
- Nawy, E.G., Reinforced Concrete, Fifth Edition, Prentice Hall, 2003
- Paulay T. and Priestley M.J.M., Seismic Design of Reinforced Concrete and Masonry Buildings, John Wiley and Sons, 1992

PROFESORES

Dr. José Luis Ponz Tienda - ML 714 - jl.ponz@uniandes.edu.co

M.Sc. Juan Sebastián Rojas Quintero - ML 638 - js.rojas128@uniandes.edu.co

ASISTENTE GRADUADO

Jose Luis Cala - ML 313 - jl.cala632@uniandes.edu.co

MONITORES

Juan Camilo Rueda Ramirez - jc.rueda169@uniandes.edu.co

Juan Camilo Hoyos Vasquez - jc.hoyos1621@uniandes.edu.co

Estefany Pinto Villabona - e.pinto1725@uniandes.edu.co

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ASIGNATURA

La asignatura de GERENCIA DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN (ICYA3203), pretende dotar a los alumnos con los conocimientos y competencias necesarias para afrontar la gestión integral de los proyectos de construcción, incluyendo su programación, presupuestación y control, así como la optimización de los recursos necesarios.

La asignatura se desarrollará de forma integral aplicando modelos matemáticos de planificación y control de la producción bajo varias metodologías, conceptos que serán aplicados en tareas individuales por tema, así como en un proyecto vehicular en grupos a lo largo del semestre.

COMPETENCIAS

Además de las competencias Técnicas o Específicas propias de la asignatura, se pretende desarrollar las competencias interpersonales mediante la adquisición de un conjunto de capacidades básicas que le permitan responder a demandas complejas de la realidad, adoptar decisiones con autonomía y responsabilidad en el entorno laboral y social en el que está llamado a actuar, mediante la articulación coherente de conocimientos, aptitudes, valores y actitudes aplicada a situaciones de la vida cotidiana en un entorno de trabajo competitivo y colaborativo.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

Se establece un sistema de enseñanza mixta de trabajo personal y de trabajo en grupo basado en proyectos aplicando el Project Based Learning (PBL), usando metodologías activas y colaborativas con el objetivo de salvar las limitaciones que presentan los métodos clásicos basados en procesos mecánicos y memorísticos.

Se pretende que el alumnado se convierta en el protagonista de su propio aprendizaje, pasando el profesorado a ejercer el rol de asesor y orientador del proceso a medida que avanzan en sus investigaciones.

Además del trabajo individual, el alumnado deberá mediante la creación de equipos de trabajo planear, implementar y evaluar un proyecto real con aplicación más allá del aula de clase.

ESTRUCTURACIÓN DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS

Unidad Temática 1. Introducción a Proyectos de Construcción

Unidad Temática 2. Presupuestación y Costes

- 2.1 Introducción a la presupuestación de proyectos
- 2.2 Estructura y Tipos de Presupuestos de Proyecto
- 2.3 Análisis de Precios Unitarios; Correlación APUS / duraciones
- 2.4 Cálculo Costos Indirectos y Gastos generales

Unidad Temática 3. Generalidades y Metodologías

- 3.1 Guías y Metodologías de gestión de Proyectos
 - 3.1.1 PMBOK, PRINCE2, ISO, IPMA y métodos ágiles
 - 3.1.2 The Theory of Constraints
 - 3.1.3 Gestión de proyectos Sostenibles
 - 3.1.4 Gestión Integrada de proyectos; BIM e IPD
 - 3.1.5 Lean Construction; Introducción y conceptos

Unidad Temática 4. Planificación de proyectos

- 4.1 Lean Construction; The Last Planner System of Production Control
- 4.2 Grafos de Actividades en Flecha
- 4.3 Grafos de Actividades en Nodo
 - 4.3.1 Precedencias sencillas
 - 4.3.2 Precedencias Generalizadas
- 4.4 Gestión de la incertidumbre; PERT
- 4.5 Tipo de contratos

Unidad Temática 5. Análisis financiero

- 5.1 Análisis Financiero; Matemática Financiera
- 5.2 Análisis Financiero; Financiación de Proyectos
- 5.3 Análisis Financiero; Flujos de caja

Unidad Temática 6. El Control de proyectos mediante la Gestión de Valor Ganado

Unidad Temática 7. Herramientas avanzadas de gestión de proyectos

- 7.1 Optimización de Costos; The Time-Cost Trade-Off problem
- 7.2 Optimización de Recursos
 - 7.2.1 The Resource Constrained Project Scheduling Problem (RCPSP)
 - 7.2.2 The Resource Levelling Problem (RLP)

EVALUACIÓN

El sistema de evaluación y calificación tiene dos componentes, uno individual correspondiente al portafolio de ejercicios propuestos por el profesorado con un peso total del 20% y 3 parciales con un peso total del 50%, y otro correspondiente al trabajo grupal que será evaluado con un peso del 30% en 3 entregas.

		Fecha	Peso	Peso Total
Componente Individual	Tareas y quices	-	20%	70%
	Parcial 1 (Temas 1, 2 y 3)	Semana 8	15%	
	Parcial 2 (Tema 4)	Semana 12	20%	
	Parcial 3 (Temas 5, 6 y 7)	Semana 15	15%	
Componente Grupal	Proyecto; Entrega 1	Semana 6	5%	30%
	Proyecto; Entrega 2	Semana 13	10%	
	Proyecto; Entrega Final	Semana Finales	15%	

Las tareas propuestas a lo largo del curso deberán ser entregadas en formato papel carta a computador al inicio de la clase del día propuesto. Todo ejercicio presentado fuera de la fecha establecida se considerará como no presentado. De igual forma se deberá realizar una entrega digital según se establezca en cada tarea a través de la plataforma de Sicua plus.

TAREAS

Se realizarán a lo largo del semestre 7 tareas correspondientes a los 7 módulos del programa. La entrega de estas tareas se encuentra ya establecida en el cronograma del curso. En caso de modificar la fecha de entrega de las tareas se notificara con antelación (la modificación de las entregas solo será debido a retraso en el temario del curso).

De igual forma, durante las secciones magistrales se realizarán quices sin aviso con el fin de medir el rendimiento de la clase. Las preguntas de los quices saldrán de la clase del día y de la clase anterior. Es importante que los estudiantes estudien lo visto en clase constantemente.

TAREAS	
1 Critical Chain	Unidad Temática 3. Generalidades y Metodologías

2	Duraciones de actividades y curvas de aprendizaje	Unidad Temática 2. Presupuestación y Costes
3	Tarea de actividades en flecha y nodos	Unidad Temática 4. Planificación de proyectos
4	Tarea de actividades en Nodo y PERT	Unidad Temática 4. Planificación de proyectos
5	Tarea flujos de caja	Unidad Temática 5. Análisis financiero
6	Tarea de valor ganado	Unidad Temática 6. El Control de proyectos mediante la Gestión de Valor Ganado
7	Tarea de nivelación de recursos	Unidad Temática 7. Herramientas avanzadas de gestión de proyectos

PROYECTO

Con respecto al proyecto grupal se establecen cuatro entregables acumulativos:

Martes 11 de Agosto de 2015; Acta de constitución (No puntuable)

Del equipo con la relación de sus miembros y los roles asignados a cada uno de los ellos.

Martes 1 de Septiembre de 2015; Anteproyecto (5%)

Donde se definirán las directrices principales del proyecto y soluciones aportadas. Los equipos dispondrán de plena libertad para consultar con el profesorado las posibles alternativas y dudas que puedan surgir a lo largo de sus investigaciones y con anterioridad a la fecha del entregable parcial. Se debe realizar una descripción detallada de los métodos constructivos propuestos, una WBS, zonificación, áreas y el presupuesto preliminar del proyecto.

Martes 27 de Octubre de 2015; Primer Avance (10%)

Se realizará:

- El presupuesto detallado,
- Memoria descriptiva de la/s metodología/s adoptada/s para la gestión del proyecto,
- Memoria explicativa del desarrollo de las “pull sesion” ejecutadas para la realización de la programación,
- La programación general del proyecto (Main Program) la cual incluirá el grafo de precedencias generalizadas, el diagrama temporal, línea de balance (LBM), matriz de dependencias, cuadro justificativo de las duraciones de las tareas y recursos adoptados, histogramas de recursos principales, estudio probabilístico,

- Distribución temporal de los costos y de los pagos.

Horario de Finales; Entrega Final (15%)

- Presupuesto detallado completo con costes indirectos, gastos generales, utilidad esperada y detalle de precios unitarios,
- Memoria descriptiva detallada de la/s metodología/s adoptada/s para la gestión del proyecto y sus procesos,
- Planificación maestra detallada y corregida según punto anterior,
- Simulación de la ejecución del proyecto con EVM a partir de la distribución temporal de los costos,
- Modelos de optimización TC/TP, RCPSP y RLP adaptados a las características específicas del proyecto,
- Memoria justificativa del modelo de financiación del proyecto,
- Flujo de caja que justifique la rentabilidad y viabilidad del proyecto.

De manera general se presenta el siguiente resumen de los mínimos puntos que se deben mencionar en cada entrega de forma acumulativa y mejorada.

PROYECTO		ENTREGABLES			
1	Ante proyecto	Descripción	Duraciones	Metodología	Método Constructivo
		Presupuesto Preliminar	Gestión Sostenible	Emplaz Y zonif.	WBS
2	Avance	Cronograma	Línea de balance	Financiación	Presupuesto Detall.
		Grafo	Diagrama temporal	Incertidumbre y PERT	Duraciones Detall.
3	Entrega Final	Valor ganado		PLUS	
		Nivelación de recursos			

La solución propuesta será entregada en medio electrónico. La entrega 1 y 2 será únicamente de forma digital. Para la entrega final, el entregable será en digital y físico en formato A4. Se valorará especialmente la profundidad y rigor del trabajo realizado, con especial énfasis al trabajo colaborativo, la adopción de procesos constructivos innovadores y diferenciadores que aporten valor a la solución propuesta en el ámbito de la sostenibilidad, la eficiencia energética y la competitividad en costes. Los estudiantes podrán desarrollar la solución propuesta con los medios que considere oportunos sin ningún tipo de limitación.

Los grupos serán conformados por el profesorado de manera aleatoria y estarán compuestos de 6 estudiantes.

PARCIALES

Con respecto a los parciales, estos se desarrollarán en un horario adicional al horario designado para la clase, durante la semana acordada en el programa del curso.

CRONOGRAMA

Gerencia Proyectos			fecha	Tipo	Hora	#	Tema	ACTIVIDAD	
Semana	1	Unidad Temática 1. Introducción a Proyectos de Construcción	Lunes	27-jul	Complem	10:00- 11:30		Presentación de proyecto	
			Martes	28-jul	Magistral	17:00- 18:30	0	Presentación del curso	Anuncio tarea 1
			Jueves	30-jul	Complem	17:00- 18:30		Presentación de proyecto	
			Viernes	31-jul	Magistral	10:00- 11:30	1	Introducción a Proyectos de Construcción	
Semana	2	Unidad Temática 1. Introducción a Proyectos de Construcción	Lunes	03-ago	Complem	17:00- 18:30		Introducción a CYPE	
			Martes	04-ago	Magistral	10:00- 11:30	2	Tipos de contratos	
			Jueves	06-ago	Complem	17:00- 18:30		Introducción a CYPE	
			Viernes	07-ago	Fiesta	10:00- 11:30		No hay clase	
Semana	3	Unidad Temática 2. Presupuestación y Costes	Lunes	10-ago	Complem	17:00- 18:30		CYPE2	
			Martes	11-ago	Magistral	10:00- 11:30	2	Introducción a la presupuestación de proyectos y WBS	Anuncio Tarea 2
			Jueves	13-ago	Complem	17:00- 18:30		CYPE2	
			Viernes	14-ago	Magistral	10:00- 11:30	2	Tipo de presupuestos del proyecto	
Semana	4	Unidad Temática 2. Presupuestación y Costes	Lunes	17-ago	Fiesta	17:00- 18:30		No hay complementaria	
			Martes	18-ago	Magistral	10:00- 11:30	3	Análisis de Precios Unitarios; Correlación APUS / duraciones	
			Jueves	20-ago	Fiesta	17:00- 18:30		No hay complementario	
			Viernes	21-ago	Magistral	10:00- 11:30	3	Cálculo Costos Indirectos y Gastos generales	Entrega tarea 2
Entrega Critical Chain	Semana	Unidad Temática 3. Generalidades y Metodologías	Lunes	24-ago	Complem	17:00- 18:30		PRIMAVERA 1	
			Martes	25-ago	Magistral	10:00- 11:30	3	Gestión de proyectos sostenibles	Entrega tarea 1
			Jueves	27-ago	Complem	17:00- 18:30		PRIMAVERA 1	
Entrega 1	Semana	Unidad Temática 3. Generalidades y Metodologías	Viernes	28-ago	Magistral	10:00- 11:30	3	Metodologías 1	
			Lunes	31-ago	Complem	17:00- 18:30		PRIMAVERA 2	
			Martes	01-sep	Magistral	10:00- 11:30	3	Metodologías 2	Entrega proyecto
			Jueves	03-sep	Complem	17:00- 18:30		PRIMAVERA 2	
			Viernes	04-sep	Magistral	10:00-	3	BIM e IPD	

Gerencia Proyectos				fecha	Tipo	Hora 11:30	#	Tema	ACTIVIDAD	
	Semana	7		Lunes	07-sep	Complem	17:00-18:30		Juego Pull Session	
				Martes	08-sep	Magistral	10:00-11:30	3	Theory of Constraints	
				Jueves	10-sep	Complem	17:00-18:30		Juego Pull Session	
				Viernes	11-sep	Magistral	10:00-11:30	3	Introducción a Lean Construction	
PARCIAL 1	Semana	8		Lunes	14-sep	Complem	17:00-18:30		Schedulling Excel	
				Martes	15-sep	Magistral	10:00-11:30	4	Herramientas de Lean construction	Anuncio tarea 3
				Jueves	17-sep	Complem	17:00-18:30		Schedulling Excel	
				Viernes	18-sep	Magistral	10:00-11:30	4	Schedulling Actividades en Flecha	
			Unidad Temática 4. Planificación de proyectos	Lunes	21-sep	Fiesta		SEMANA DE TRABAJO INDIVIDUAL		
				Martes	22-sep	Fiesta				
				Jueves	24-sep	Fiesta				
				Viernes	25-sep	Fiesta				
	Semana	9		Lunes	28-sep	Complem	10:00-11:30		Schedulling Excel	
				Martes	29-sep	Magistral	17:00-18:30	4	Schedulling Actividades en Nodo	Entrega tarea 3 y Anuncio tarea 4
				Jueves	01-oct	Complem	17:00-18:30		Schedulling Excel	
				Viernes	02-oct	Magistral	10:00-11:30	4	Schedulling Actividades en Nodo	
	Semana	10		Lunes	05-oct	Complem	17:00-18:30		Schedulling Excel	
				Martes	06-oct	Magistral	10:00-11:30	4	Schedulling Actividades en Nodo (línea de balance y diagrama temporal)	
				Jueves	08-oct	Complem	17:00-18:30		Schedulling Excel	
				Viernes	09-oct	Magistral	10:00-11:30	4	Incertidumbre	Entrega tarea 4
		11	Unidad Temática 5. Análisis financiero	Lunes	12-oct	Fiesta	17:00-18:30		No hay complementaria	
				Martes	13-oct	Magistral	10:00-11:30	5	Matemática Financiera	
				Jueves	15-oct	Fiesta	17:00-18:30		No hay complementaria	
				Viernes	16-oct	Magistral	10:00-11:30	5	Financiación de Proyectos - VIVIENDA	Anuncio tarea 5
PARCIAL 2	Semana	12		Lunes	19-oct	Complem	17:00-18:30		Repaso Parcial	
				Martes	20-oct	Magistral	10:00-11:30	5	Financiación de Proyectos - INFRAESTRUCTURA	
				Jueves	22-oct	Complem	17:00-18:30		Repaso Parcial	
				Viernes	23-oct	Magistral	10:00-11:30	5	Flujos de Caja	
ENTREGA 2	Semana	13	Unidad Temática 6.	Lunes	26-oct	Complem	17:00-18:30		Flujos de Caja Excel	
				Martes	27-oct	Magistral	10:00-11:30	6	Gestión de Valor Ganado	Entrega proyecto
				Jueves	29-oct	Complem	17:00-		Flujos de Caja Excel	

Gerencia Proyectos			fecha	Tipo	Hora	#	Tema	ACTIVIDAD		
PARCIAL 3	Semana	14	El Control de proyectos mediante la Gestión de Valor Ganado			18:30				
				Viernes	30-oct	Magistral	10:00-11:30	6	Gestión de Valor Ganado	Entrega tarea 5 y Anuncio de tarea 6
				Lunes	02-nov	Fiesta	17:00-18:30		No hay complementaria	
				Martes	03-nov	Magistral	10:00-11:30	7	EVM Excel	
				Jueves	05-nov	Fiesta	17:00-18:30		No hay complementaria	
				Viernes	06-nov	Magistral	10:00-11:30		Optimización de Costos	
	Semana	15	Unidad Temática 7. Herramientas avanzadas de gestión de proyectos	Lunes	09-nov	Complem	17:00-18:30		Herramientas avanzadas	
				Martes	10-nov	Magistral	10:00-11:30	7	The Resource Constrained Project Scheduling Problem (RCPSp)	Anuncio tarea 7 y Entrega tarea 6
				Jueves	12-nov	Complem	17:00-18:30		Herramientas avanzadas	
				Viernes	13-nov	Magistral	10:00-11:30	7	The Resource Levelling Problem (RLP)	

* Entrega de la tarea 7 el día 17 de noviembre en el departamento de ingeniería civil.

*La entrega final de proyecto se realizará en semana de finales programada por banner.

INFORMACIÓN IMPORTANTE

Será condición necesaria e imprescindible para ser evaluado, el envío de una foto reciente al equipo de monitores por SicuaPlus el día de la presentación de la asignatura. En caso de no ser enviada, los entregables serán calificados con 0.0.

Todos los trabajos deberán ser entregados impresos, no se recibirán trabajos realizados a mano ni después de 30 minutos de iniciada la sesión.

Las memorias serán impresas en formato A4 o carta a doble cara, con encabezado y pie de página con número de página en las páginas impares, tamaño de letra 11 y un interlineado de 1,5. Deberán constar claramente los miembros y número del equipo en la primera página. Además deberá contar después de la primera página con índice de contenido, índice de tablas, figuras e imágenes y planos, todos ellos numerados.

El profesorado se reserva el derecho de valorar adicionalmente y con carácter individual al miembro del equipo que haya demostrado capacidades excepcionales de liderazgo y coordinación del equipo.

La falta de honestidad y ética académica como plagios y/o transcripciones totales o parciales de ideas y/o documentos ajenos dándolas como propias y/o sin acreditar de manera explícita su procedencia mediante la correspondiente cita o referencia será considerada como falta excepcionalmente grave y presentado ante la Coordinación de Pregrado del Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental.

Con el fin de unificar criterios, se recomienda la utilización el de las normas de la APA (Asociación Americana de Psicología). Dichos lineamientos se encuentran especificados en: http://decanaturadeestudiantes.uniandes.edu.co/Documentos/Cartilla_de_citas.pdf

Cualquier reclamo deberá realizarse por escrito y de forma motivada durante los ocho días hábiles siguientes al día de la devolución del instrumento de evaluación calificado.

En términos de puntualidad, se espera que los estudiantes lleguen a tiempo a clase. Se sugiere no entrar al salón si ya han pasado 10 minutos después de la hora oficial de comienzo de la clase.

El uso de teléfonos celulares durante la clase está absolutamente prohibido.

BIBLIOGRAFÍA

Alís, J. C., & Piqueras, V. Y. APLICACIÓN DEL SISTEMA DE COSTES ABC EN LA GESTIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS.

Ballard, H. G. (2000). The last planner system of production control (Doctoral dissertation, the University of Birmingham).

Ballard, G. (2000). Lean project delivery system. White paper, 8.

Cárdenas, L. F. A., & Armiñana, E. P. (2009). Un nuevo enfoque en la gestión: la construcción sin pérdidas. Revista de Obras Públicas: Órgano profesional de los ingenieros de caminos, canales y puertos, (3496), 45-52.

Demeulemeester, E. L. (2002). Project Scheduling: A Research Handbook. Springer.

Goldratt, E. (2007). Cadena Crítica. Ediciones Granica S.A.

Koskela, L. (2000). An exploration towards a production theory and its application to construction. VTT Technical Research Centre of Finland.

Koskela, L. (1992). Application of the new production philosophy to construction (No. 72). (Technical Report No. 72, Center for Integrated Facility Engineering, Department of Civil Engineering). Stanford, CA: Stanford University.

Lipke, W. (2003). Schedule is different. The Measurable News, 31(4).

M. Hajdu, M. H. (1993). Network Scheduling Techniques for Construction Project Management. Springer.

Pellicer, E., Teixeira, J. C., Moura, H. P., & Catalá, J. (2013). Construction management. John Wiley & Sons.

Ponz-Tienda, J. (2008). Project management con redes pert. Universidad Politecnica de Valencia.

Ponz-Tienda, J. (2011). Gestión de proyectos con Excel 2010. madrid: Anaya Multimedia.

Ponz-Tienda, J. L., Pellicer, E., & Yepes, V. (2012). Complete fuzzy scheduling and fuzzy earned value management in construction projects. Journal of Zhejiang University SCIENCE A, 13(1), 56-68.

Ponz Tienda, J. L. (2010). GRCPSP Robusto basado en Producción para Proyectos de Edificación y Construcción.

Ponz Tienda, J. L., Benlloch Marco, J., Andrés Romano, C., & Senabre, D. (2011). Un algoritmo matricial RUPSP/GRUPSP" sin interrupción" para la planificación de la producción bajo metodología Lean Construction basado en procesos productivos. Revista de la construcción, 10(2), 90-103.

Ponz-Tienda, J. L., Yepes, V., Pellicer, E., & Moreno-Flores, J. (2013). The Resource Leveling Problem with multiple resources using an adaptive genetic algorithm. Automation in Construction, 29, 161-172.

Ravindran, A. R. (2007). Operations Research and Management Science Handbook. CRC Press.

Sanchis Mestre, I. (2013). Last Planner System: un caso de estudio.

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
CURSO: ESTRUCTURAS GEOTECNICAS
II SEMESTRE 2015 BERNARDO CAICEDO
 ICYA-3305

PROGRAMA DEL CURSO

Semana	Día	Fecha					
1	Lu	27-jul.	DISEÑO DE CIMENTACIONES SUPERFICIALES				
	Mi	29-jul.					
2	Lu	3-ago.					
	Mi	5-ago.					
3	Lu	10-ago.					
	Mi	12-ago.					
4	Lu	17-ago.					
	Mi	19-ago.					
5	Lu	24-ago.				Parcial 1 ago-29	
	Mi	26-ago.					
6	Lu	31-ago.	DISEÑO DE CIMETACIONES PROFUNDAS				
	Mi	2-sep.					
7	Lu	7-sep.					
	Mi	9-sep.					
8	Lu	14-sep.					
	Mi	16-sep.					
9	Lu	28-sep.				Parcial 2 oct-03	
	Mi	30-sep.					
10	Lu	5-oct.	DISEÑO DE MUROS DE CONTENCIÓN				
	Mi	7-oct.					
11	Lu	12-oct.					
	Mi	14-oct.					
12	Lu	19-oct.					
	Mi	21-oct.					
13	Lu	26-oct.			TABLESTACADOS Y PANTALLAS	Parcial 3 oct-31	
	Mi	28-oct.					
14	Lu	2-nov.					
	Mi	4-nov.					
15	Lu	9-nov.				ESTABILIDAD DE TALUDES	
	Mi	11-nov.					

BIBLIOGRAFÍA

- *Applied analyses in geotechnics. Fethi Azizi*

EVALUACIÓN

Parciales	15%	Final	15%
		Proyectos y laboratorio	40%

SISTEMAS DE TRANSPORTES



Facultad de Ingeniería Civil y Ambiental

ICYA-3306

PROGRAMA GENERAL DE CLASE 2015-2

HORARIOS ATENCIÓN Y RECLAMOS

Profesores:

María Carolina Lecompte (mc.lecompte@uniandes.edu.co) con cita previa ML 650
Álvaro Rodríguez Valencia (alvrodri@uniandes.edu.co)

Coordinadores Laboratorio:

Maximiliano Bernal (ma.bernal649@uniandes.edu.co) y Andrés Ochoa (af.ochoa2659@uniandes.edu.co) disponibles en el laboratorio de emisiones, coordinar con cita previa

Monitores:

- Germán Santiago Linares (gs.linares800@uniandes.edu.co)
- Carlos Alberto Rivera Torres (ca.rivera10@uniandes.edu.co)
- Julián Miguel Francisco Daza Gómez (jm.daza670@uniandes.edu.co)

HORARIO:

Día	Salón	Hora	Tipo
Martes y Jueves	SD-805	3:30pm a 4:50pm	Clase
Miércoles	ML-108A	8:30am a 9:50am	Laboratorio (asistir a la sesión inscrita)
Jueves	ML-108A	10:00am a 11:20am	
Viernes	ML-108A	8:30am a 9:50am	
Viernes	ML-108A	10:00am a 11:20am	

DESCRIPCIÓN:

El curso aborda los principios de la ingeniería de tránsito y planeación de transporte. Durante el curso se aprende a utilizar herramientas de modelación para entender el transporte de forma técnica, dentro de un marco multidisciplinario. Se estudian en detalle los conceptos de la ingeniería de tránsito, las características de los principales modos de transporte, el transporte público urbano de pasajeros, la modelación de sistemas de transporte, los

principios económicos para el análisis del transporte y la relevancia del transporte en la problemática actual de sostenibilidad. Cualquier estudiante que apruebe esta materia estará en condiciones para participar en cursos de especialización y maestría en las áreas de tránsito y transporte.

MÓDULOS DE CLASE:

Los temas abordados en clase se agrupan en seis módulos principales:

- **Módulo 1:** Introducción al transporte
- **Módulo 2:** Ingeniería de tránsito
- **Módulo 3:** Modos de transporte
- **Módulo 4:** Ciudad y Transporte sostenible
- **Módulo 5:** Modelación del transporte
- **Módulo 6:** Economía del transporte

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:

Al terminar el curso se espera que el estudiante esté en capacidad de:

- Reconocer los principales componentes y formas de clasificación de los sistemas de transporte. (meta ABET: e y h).
- Reconocer y aplicar los conceptos y principios fundamentales para el análisis y manejo del tráfico. (metas ABET: a y e).
- Reconocer y aplicar el modelo clásico de cuatro pasos para la modelación de sistemas de transporte. (metas ABET: a y e).
- Reconocer las principales características y principios de planeación y operación de los diferentes modos de transporte (meta ABET: a, e y h)
- Utilizar conceptos económicos para el análisis, modelación, evaluación y solución de problemas relacionados con transporte (meta ABET: e)
- Reconocer la relevancia del transporte en la problemática y los retos del mundo actual en términos de sostenibilidad. (metas ABET: h y j).
- Elaborar y presentar de forma oral y escrita argumentos sobre temas polémicos relacionados con transporte. (meta ABET: g)
- Utilizar software relacionados con sistemas de información geográfica, modelación del tránsito y modelación del transporte (meta ABET: k)

METAS ABET ABORDADAS EN EL CURSO:

- Meta a: Habilidad para aplicar el conocimiento de matemáticas, ciencias e ingeniería.
- Meta e: Habilidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.
- Meta g: Habilidad para comunicarse efectivamente.
- Meta h: Una formación necesaria para entender el impacto de las soluciones de ingeniería en un contexto global y social.
- Meta j: Conocimiento de los temas de interés contemporáneos.
- Meta k: Habilidad para aplicar técnicas, destrezas y herramientas modernas para la práctica de la ingeniería.

LABORATORIO:

En las sesiones de laboratorio se trabajará con los siguientes softwares:

- VISSIM: Modelación del tránsito (Dedicación: 5 semanas)
- VISUM: Modelación del transporte (Dedicación 8 semanas)

ESQUEMA DE EVALUACIÓN DEL CURSO:

Durante el semestre se llevarán a cabo las siguientes actividades de evaluación con sus correspondientes pesos porcentuales:

Actividad	Descripción	Porcentaje total
Tareas	Ejercicios teóricos y prácticos para realizar fuera del salón de clase de forma individual o colectiva según indicación del profesor	20%
Proyectos	Proyectos correspondientes a la aplicación de los software que serán vistos en las sesiones de laboratorio	15%
Examen parcial 1	Preguntas y ejercicios teóricos para realizar durante las sesiones de clase	20%
Examen parcial 2	Preguntas y ejercicios teóricos para realizar durante las sesiones de clase	20%
Proyecto final	Proyecto en grupos que ponga en práctica los conocimientos adquiridos en el curso y el laboratorio	20%
	Total	95%

La nota del 5% restante será establecida por el profesor de acuerdo al desempeño del estudiante en diversas actividades a realizar durante las sesiones de clase (sin previo aviso). Cada actividad tendrá una nota de 0, en caso de no entregar la actividad por inasistencia, 3 o 5 según el desempeño. La suma de las notas de las actividades de cada estudiante definirá su nota del 5% de acuerdo con la correspondencia establecida por el profesor al final del semestre.

REGLAS BÁSICAS:

De acuerdo al reglamento de la Universidad, los estudiantes deben tener en cuenta los siguientes puntos que serán usados para el desarrollo y evaluación del curso:

- 1) Los alumnos deben ser responsables con la puntualidad, en caso de no poder asistir o tener que llegar tarde deben avisar al profesor. En todo caso se debe tener en cuenta que:
 - a) No se permite llegar tarde a clase sin una excusa válida de acuerdo al reglamento. La puerta del salón será cerrada a la hora en punto del inicio de la clase y los alumnos que lleguen tarde sólo podrán ingresar 15 minutos después de iniciada la clase
 - b) Los estudiantes deberán entregar los productos de las diferentes actividades de evaluación antes de la hora límite establecida. En caso de entregas posteriores, se calificará sobre 4.5.
- 2) Es responsabilidad del profesor y los monitores entregar las notas dentro de los diez (10) días hábiles siguientes a la práctica de la evaluación parcial.
- 3) Todo estudiante que desee formular un reclamo sobre las calificaciones de cualquier evaluación o sobre la nota definitiva del curso, deberá hacerlo dentro de los ocho (8) días hábiles siguientes a aquel en que se dan a conocer las calificaciones en cuestión, en los horarios de atención o con cita previa.
- 4) Los estudiantes deben preparar la clase antes de la magistral
- 5) No se permite el uso de celulares o computadores durante las sesiones de clase, a menos que el profesor así lo indique
- 6) Todos los trabajos realizados por los estudiantes deben estar debidamente referenciados siguiendo el Manual de Citas y Referencias Bibliográficas de la Universidad.

BIBLIOGRAFÍA:

Las lecturas son parte esencial en el desarrollo del curso. A continuación se presenta la bibliografía que contiene las lecturas requeridas para cada sesión de clase (ver programa detallado):

- Sussman, J. (2000), Introduction to Transportation Systems. Artech House Publishers. [SJ]
- Cal y Mayor, R. y Cárdenas J. (2007), Ingeniería de Tránsito: Fundamentos y aplicaciones, 8ª Edición. Alfaomega. [CM]
- Ortuzar, J.D. y Willumsen, L. G. (2001), Modelling Transport, 3ª Edición. John Willey & Sons. [OW]
- Acevedo, J., Bocarejo, J.P., Echeverry, J.C., Lleras, G.C., Ospina, G. y Rodríguez, A. (2009), El Transporte como Soporte al Desarrollo de Colombia: Una visión al 2040. Ediciones Uniandes. [AJ]
- Vuchic, V.R. (2007), Urban Transit: Systems and Technology. John Willey & Sons. [VV]
- Ardila, A. (2005), La Olla a Presión del Transporte Público en Bogotá. Revista de ingeniería No. 21, Universidad de los Andes. [AA]
- Consejo Nacional de Política Económica y Social – CONPES (2007), Documento Conpes 3489: Política Nacional de Transporte Público Automotor de Carga. [CC]
- Consejo Nacional de Política Económica y Social – CONPES (2008), Documento Conpes 3547: Política Nacional Logística. [CL]
- Banister, D. (2008), The Sustainable Mobility Paradigm. Transport Policy, No. 15, pp. 73-80. [BD]
- McCarthy, P., (2001), Transportation Economics [MP]
- Tyler N, (2004), Justice in Transport Policy [TN]

PROGRAMA DETALLADO:

Módulo	Fecha	Tema	Lectura	Eventos	Laboratorio	
1	28-jul	Programa, introducción al transporte sostenible			Introducción Vissim	
	30-jul	Componentes y clasificación de los sistemas de transporte	[SJ] Caps. 1-5			
	04-ago	Organización Institucional del Transporte	[CM] Cap. 2-3	Enunciado Tarea 1	Modelación Vissim	
2	06-ago	Ingeniería de tránsito: Volúmen, demanda, capacidad	[CM] Cap. 8			
	11-ago	Ingeniería de tránsito: capacidad y nivel de servicio	[CM] Cap. 12			
	13-ago	Análisis de flujo no interrumpido & flujo interrumpido	[CM] Caps. 9-10			
	18-ago	Análisis de flujo interrumpido	[CM] Caps. 11			
3	20-ago	Transporte público urbano de pasajeros - Características, modos y organización	[VV] Cap. 2	Entrega Tarea 1		
	25-ago	Transporte público urbano de pasajeros - Planeación				
	27-ago	Transporte público urbano de pasajeros - Operación	[SJ] Cap. 28			Entrega Vissim
P1	01-sep	Parcial 1				
	03-sep	Solución Parcial 1 y Transporte marítimo y Fluvial				Introducción Visum
3	08-sep	Logística y transporte de carga	[CC] , [CL]	Enunciado Tarea 2	Modelación Visum	
	10-sep	Transporte aéreo	[SJ] Cap. 29			
	15-sep	Transporte férreo				
4	17-sep	Transporte sostenible	[BD] [A et.al]			
	22-sep	Semana de trabajo individual				
	24-sep					
	29-sep	Planeación integral del transporte	[BD] [A et.al]			
	01-oct	Transporte y usos del suelo		Entrega Tarea 2		
06-oct	Motorización					
5	08-oct	Introducción a la modelación del transporte	[OW] Caps. 1 y 3	Enunciado Tarea 3		
	13-oct	Generación y atracción	[AJ] Cap. 2			
	15-oct	Distribución	[OW] Cap. 5			
	20-oct	Partición modal	[OW] Cap. 7			
	22-oct	Asignación - Principios	[OW] Cap. 10			
	27-oct	Asignación - Ejercicios	[OW] Cap. 10			
6	29-oct	Microeconomía aplicada	[MP] Cap. 3 y [TN]	Entrega Tarea 3		
	03-nov	Externalidades	[MP] Cap. 13			
	05-nov	Evaluación de proyectos	[MP] Cap. 5, 6 y 9			
P2	10-nov	Parcial 2				
	12-nov	Solución Parcial 2			Entrega Visum	

Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental

ICYA 3307 – Vías
Curso Obligatorio

Descripción Catálogo:

El curso estudia los principios del trazado y diseño de carreteras, de acuerdo con la normatividad vigente en general, proporcionando herramientas para entender la disciplina de forma técnica, dentro de un marco interdisciplinario. Se estudian los criterios de diseño de vías para alineamiento horizontal, vertical, sección transversal y movimiento de tierras, además de la relación con la construcción, transporte, economía y medio ambiente. Se emplean herramientas computacionales orientadas a la optimización, mejora y cuantificación de un proyecto vial.

Intensidad Horaria:

Dos sesiones de 60 minutos por semana y laboratorio de diseño vial.

Texto(s)

- w Ministerio de Transporte e Instituto Nacional de Vías (2008), Manual de Diseño Geométrico para Carreteras.
- w Ministerio de Transporte (2015), Manual de Señalización Vial, dispositivos para la regulación del tránsito en calles, carreteras y ciclorrutas de Colombia.
- w Cal y Mayor R., Cárdenas J. (2007), Ingeniería de Tránsito. 8° Edición. Alfaomega.
- w AASHTO (2004), A Policy Geometric Design Highways and Streets , 5th Edition.
- w AASHTO (2001), Guidelines for Geometric Design of Very Low-Volume Local Roads (ADT ≤ 400), 1st Edition.

Objetivos:

- w Aportar con la formación técnica e interdisciplinaria de los estudiantes a partir de propuestas teóricas, metodológicas y tecnológicas.
- w Proporcionar el conocimiento básico y conceptos fundamentales del diseño de carreteras, aplicados con la solución de problemas propios de la ingeniería.
- w Dar herramientas al estudiante para la identificación de problemáticas relacionadas con el tema y proponer soluciones a éstos.
- w Proporcionar el conocimiento y el entrenamiento indispensables para que el estudiante maneje programas de diseño de carreteras.
- w Ampliar la visión de la ingeniería, desde definiciones y conceptos básicos, hasta la comprensión de problemáticas contemporáneas y la importancia de la ingeniería para su solución.

Sistema de Evaluación:

La calificación final del curso se asignará de acuerdo a los siguientes porcentajes:

Tareas, exposición y ejercicios	15%
Primer Parcial	25%

Segundo Parcial	25%
Entregas Parciales del Proyecto	10%
Proyecto Final	25%

Temas:

Principios de la ingeniería de tránsito

- Proyecciones del TPD e Introducción al tema de Capacidad y Niveles de Servicio

Planeación de un Proyecto Vial

Criterios de Diseño

- Velocidad y Distancias de Visibilidad
- Alineamiento Horizontal (Curvas, Radios, Peraltes, Entretangencias)
- Alineamiento Vertical (Curvas)
- Sección Transversal
- Movimiento de Tierras

Programación y Presupuesto de un Proyecto Vial

Aplicación práctica de un proyecto vial mediante la utilización de herramientas computacionales

Articulación Metas del Programa ABET:

- Habilidad para identificar, formular, y resolver problemas de ingeniería. (e)
- Habilidad para aplicar técnicas y herramientas modernas. (k)
- Educación amplia, necesaria para comprender el impacto de soluciones de ingeniería en un contexto global, económico, ambiental y social. (h)
- Capacidad de una comunicación efectiva. (g)
- Capacidad para trabajar en equipos multidisciplinarios. (d)

Articulación Criterio 5 y Criterios Específicos del Programa

La aplicación de ciencias básicas junto con otras de las ciencias de la ingeniería permite al estudiante tener las herramientas para desarrollar soluciones de ingeniería por medio de la aplicación creativa de las ciencias básicas y de ingeniería. En el curso Vías, por tratar un tema de interés para la sociedad, explica conceptos básicos, no solo en temas técnicos de ingeniería de carreteras, sino también en temas de medio ambiente, transporte, economía, política e instituciones. Así, el estudiante tendrá las herramientas y conocimientos necesarios para trabajar e incorporarse en la práctica profesional en Colombia y en el mundo.

Preparó: Fabián Tafur Sánchez

Julio 27 de 2015

Ingeniería de Pavimentos (ICYA 3308)

1. Objetivo y justificación

La calidad y cobertura de la infraestructura vial está directamente relacionada con el desarrollo socio-económico de una región. En el caso colombiano, el mantenimiento de las redes viales actuales y la ampliación de su cobertura a nivel nacional, municipal y urbano son tareas fundamentales para promover la competitividad del país en la región. Dicha ampliación implica el diseño de redes viales que satisfagan las condiciones de demanda presente y futura, y que proporcionen seguridad y comodidad a los usuarios. Por esta razón, el diseño, construcción y mantenimiento de las estructuras de pavimentos y obras anexas son elementos esenciales para garantizar vías de alta calidad. Bajo este contexto, es claro que el país requiere profesionales capaces de diseñar y dirigir proyectos de pavimentación de alta calidad y duración.

Al finalizar el curso se espera que el estudiante:

- Reconozca las diferentes estructuras de pavimento y sus respectivos comportamientos mecánicos.
- Reconozca las propiedades de los materiales asfálticos y emita juicios sobre su utilización en distintos escenarios.
- Reconozca las propiedades de los materiales granulares y de subrasante y emita juicios sobre su utilización en distintos escenarios.
- Reconozca la necesidad de estabilizar materiales y elija el proceso de estabilización más adecuado para una situación específica.
- Utilice la información de tráfico disponible para obtener el daño equivalente durante la vida útil de los pavimentos.
- Identifique y determine las variables de diseño de pavimentos.
- Realice diseños de pavimentos por medio de métodos tradicionales y modernos (empíricos, semi-empíricos y racionales).
- Identifique las distintas fallas de los pavimentos flexibles y rígidos y pueda emitir conceptos sobre sus posibles causas.
- Identifique en campo esas fallas mediante auscultaciones visuales.
- Procese y estudie la información obtenida de procesos de auscultación visual para emitir conclusiones sobre el nivel de servicio de la vía y sobre las medidas pertinentes a tomar.
- Realice ensayos de caracterización de materiales empleados en pavimentos, analice los resultados y emita conclusiones (ver detalles en programa de Laboratorio de Pavimentos).

Adicionalmente, el curso busca desarrollar en el estudiante habilidades de pensamiento crítico, creatividad, argumentación, capacidad de formular y solucionar problemas de pavimentos, trabajo en grupo, trabajo multidisciplinario con otras áreas de la ingeniería civil (i.e. geotecnia, vías, gerencia de la construcción), investigación sobre problemas actuales, criterio para la toma de decisiones y capacidad para determinar la influencia que tienen sus decisiones sobre la sociedad y el desarrollo del país.

2. Metodología de clase

Durante las clases del curso se presentarán a los estudiantes los distintos tópicos de la materia. Se espera que los estudiantes participen activamente a través de preguntas, comentarios y discusiones. Además, algunos problemas serán solucionados parcial o totalmente durante las horas de clase en grupos de 2 estudiantes.

Durante el curso se desarrollarán dos proyectos en grupos de 5 personas. Las especificaciones de evaluación de los informes serán dados a conocer oportunamente.

El Laboratorio de Pavimentos es un complemento fundamental para el desarrollo del curso. Sus objetivos guardan relación directa con esta materia y se encuentran especificados en su respectivo programa del curso y actividades.

La asistencia a las clases no es de carácter obligatorio pero contribuye sustancialmente al buen desarrollo de la materia. La participación y compromiso de los estudiantes es fundamental para lograr los objetivos de aprendizaje propuestos.

3. Metodología de evaluación

Los estudiantes deberán demostrar su capacidad de trabajo individual y en grupo.

- El curso será evaluado con base en dos exámenes parciales, dos proyectos y tareas. Adicionalmente, el Laboratorio de Pavimentos constituye un componente importante de la nota del curso. En todos los casos se considerará la capacidad de investigación, toma de decisiones y capacidad crítica de los estudiantes.
- Cualquier reclamo deberá realizarse durante los siete días siguientes a la entrega del trabajo evaluado. NO se aceptarán reclamos fuera de estos días.
- La nota final será calculada de la siguiente manera:

- Parciales:	40% (20% c/u).
- Tareas:	20%.
- Proyectos:	20% (en dos entregas).
- Laboratorio:	20%
Total	100%

Nota 1: Para aprobar el curso es requisito indispensable que los estudiantes tengan una nota ponderada de **parciales** superior a **3.00**, independientemente de la nota obtenida en las tareas y/o proyectos. En estos casos la nota definitiva será igual a 2.90.

Nota 2: de acuerdo con los nuevos lineamientos de calificación de la Universidad, la nota final de este curso **no** se aproximará al valor de 0.5 más cercano. La nota final será el valor aritmético que resulte de ponderar las diferentes calificaciones y se entregará con décimas y centésimas (por ejemplo, 3.67). Para pasar el curso, es necesario tener una nota final ponderada superior a **2.90**.

3.1 Parciales

Los parciales y el examen final evaluarán la aplicación de la información y conceptos vistos en el curso para la solución eficiente de problemas de Ingeniería de Pavimentos.

Los parciales se realizarán los siguientes días durante las horas de clase:

- **Miércoles 14 de Septiembre de 2015.**
- **Semana de exámenes finales.**

3.2. Tareas

El objetivo de las tareas es que los estudiantes apliquen individualmente los conceptos estudiados a través de la solución de ejercicios concretos característicos de cada uno de los temas del curso. En las tareas se evaluará el planteamiento de los problemas, la metodología de solución empleada, los resultados obtenidos y el análisis crítico de los resultados, de acuerdo con los criterios de calificación entregados con anticipación.

3.3. Proyecto

El objetivo de los proyectos es desarrollar en el estudiante capacidades investigativas, creativas, analíticas y de trabajo en grupo. Se realizará en grupos de **CINCO** (no de tres, cuatro o seis) personas y su objetivo es enfrentar a los estudiantes a problemas reales y actuales que deberán ser solucionados bajo los preceptos de optimización y calidad técnica. Los proyectos serán considerados licitaciones públicas. Para cada entrega el grupo debe nombrar un *director de proyecto* que se hará responsable por la entrega y calidad del producto final. Para cada licitación habrá un director de proyecto diferente.

3.4. Laboratorio

El Laboratorio de Pavimentos es un complemento importante de este curso. Los detalles de las actividades se encuentran descritas en el documento Programa de Laboratorio de Pavimentos.

5. Temas del curso

5.1. Introducción

- Importancia de los pavimentos en Colombia
- Historia de los pavimentos
- Conceptos básicos
- Definición y clasificación de pavimentos
- Escuelas de diseño de pavimentos

5.2. Materiales para pavimentos

- Aspectos generales
 - Propiedades físicas y clasificación de los suelos
 - Propiedades mecánicas de los suelos: CBR y módulos
- Subrasante
 - Características de la subrasante
 - Estabilización de suelos de subrasante. Caso Colombiano.
- Asfaltos y emulsiones. Reología del asfalto.
- Mezclas asfálticas y plantas de asfalto.
- Especificaciones SUPERPAVE para asfaltos.
- Materiales alternativos (geosintéticos)

53. Diseño de pavimentos

- Variables de diseño
 - Clima: agua y temperatura
 - Materiales
 - Tráfico: ejes simples, tándem, tridem. Ejes estándar, coeficiente de agresividad medio y proyecciones.
- Métodos de diseño
 - Tipos de métodos
 - Diseño de pavimentos flexibles para bajo tráfico (método del INVIAS)
 - Diseño de pavimentos flexibles para mediano y alto tráfico (método del INVIAS, Instituto del asfalto, AASHTO y SHELL)
 - Diseño de pavimentos rígidos (PCA 84)
 - Diseño racional de pavimentos flexibles y rígidos (metodología general).

5.4. Técnicas de compactación, auscultación y reciclaje de pavimentos

Principales metodologías para caracterizar el estado y evolución de daños en pavimentos en servicio.

6. Atención a estudiantes

La profesora del curso estará disponible para solucionar dudas durante las horas de clase o durante las horas de atención a estudiantes: Lunes y Miércoles de 1:20 pm - 2:00 pm. Para cualquier otra información se pueden comunicar con la profesora a través de la dirección scaro@uniandes.edu.co. Toda comunicación a través de correo electrónico o sicua se considera oficial. Es responsabilidad de los estudiantes consultar con frecuencia su correo electrónico y el correo e información de sicua.

6. Bibliografía

El curso empleará información de diversos textos. Los primeros dos textos presentan una introducción apropiada y completa al área de la Ingeniería de Pavimentos y el primero se considera el libro texto de este curso.

Libro del curso:

Montejo A. "Ingeniería de Pavimentos". 2 tomos . Universidad católica de Colombia. Bogotá, 2006.

Material de apoyo:

Papagiannakis, A.T, and Masad, E. (2009) *Pavement Design and Materials*. John Wiley and Sons, Inc.: New Jersey (USA).

Huang, Y.H. (1998) *Pavement Analysis and Design*. Second Edition. Pearson/Prentice Hall: New Jersey (USA).

Croney D. Croney P. "Design and performance of road pavements". Third edition. McGraw-Hill. Great Britain; 1998.

Yoder E.J.; Witzak M.W. "Principles of Pavement Design". Second edition. John Wiley and Sons, INC. United States of America; 1975.

Roberts, Kandahal, Brown, Lee and Kennedy. "Hot asphalt materials, mixtures and construction". Second Edition. National Center for Asphalt Technology, NAPA (Research and Education Foundation); 1996.

Manual de Diseño de Pavimentos para Bogotá D.C. Instituto de Desarrollo Urbano (IDU), Universidad de Los Andes. Bogotá; 2000.



Silvia Caro Spinel

		Tema	
1	Julio	27	Introducción al curso: presentación del programa y actividades
2		29	Situación de la infraestructura vial en el país - Introducción
3	Agosto	3	Situación de la infraestructura vial en el país - Introducción
4		5	Tipos de pavimentos, funciones de las capas, pavimentos flexibles y subrasante
5		10	Subrasantes en pavimentos, bases y subbase granulares sin tratar. Estabilización.
6		12	Materiales asfálticos: origen, tipos, clasificación y usos
7		17	Festivo
8		19	Materiales: reología de materiales asfálticos y clasificación SUPERPAVE
9		24	Materiales: reología de materiales asfálticos y clasificación SUPERPAVE
10		26	Taller Superpave
11		31	Información de Tráfico en pavimentos
12		Septiembre	2
13	7		Taller de Tráfico
14	9		Método de diseño del INVIAS para tráfico medio y alto
15	14		Métodos de diseño empírico: método del INVIAS de bajo tráfico
16	16		Parcial 1
----	21		Receso
----	23		Receso
17	28		Método de diseño de Shell
18	30	Taller métodos de diseño INVIAS y SHELL	
19	Octubre	5	Método de diseño de la AASHTO
20		7	Método de diseño de la PCA
21		12	Festivo
22		14	Taller métodos AASHTO y PCA
23		19	Métodos mecanicistas de pavimentos: introducción, variables, filosofía
24		21	Taller Kenlayer
25		26	Taller Kenlayer
26		28	Método de diseño mecanicista de pavimentos
27	Noviembre	2	Festivo
28		4	Método de diseño mecanicista de pavimentos
29		9	Método de diseño mecanicista de pavimentos
30		11	Concurso final: ¿Quién quiere ser ingeniero de pavimentos?

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental
Segundo Semestre de 2015
ICYA3401 HIDROLOGÍA

Curso obligatorio de los programas de pregrado en Ingeniería Civil e Ingeniería Ambiental
Sección Única

Profesor: **Mario Díaz-Granados - mdiazgra@uniandes.edu.co; ML776**

Monitores: Jessica Páez; otros por definir

Horario y salón de clases: Martes y Jueves de 11:30am a 12:50pm (R-209 y O-103, respectivamente)
Horario monitorías: 1:00 - 1:50 pm. Salón secciones: Lu (AU-205); Mi (AU-204); Ju (S-102) y Vi (S-102)
Horario de atención del profesor: Lunes de 3:30 a 4:30pm y Miércoles de 11:00 a 12:00m

Descripción: Ciclo hidrológico, balance energético del planeta, circulación atmosférica, fenómenos macroclimáticos. Descripción física, medición, análisis y modelación de los procesos hidrometeorológicos que componen el ciclo hidrológico: precipitación, interceptación, evaporación, transpiración, infiltración, y escorrentía. Ciclo hidrológico y balance hídrico en cuencas hidrográficas. Aguas subterráneas, hidrogramas y tránsito de crecientes en embalses, ríos y cuencas. Calidad del agua. Amenaza, vulnerabilidad y riesgo hidrológico. Análisis de frecuencia de eventos hidrológicos extremos. Curvas IDF e hietogramas de diseño. Análisis regional de frecuencias. Diseño hidrológico en ingeniería.

Meta: Qué el estudiante:

- a** Identifique con claridad los diferentes procesos que componen el ciclo hidrológico
- j** Reconozca la importancia de la hidrología en la Ingeniería Civil y la Ingeniería Ambiental
- a** Comprenda los fundamentos físicos que gobiernan cada uno de los procesos que componen el ciclo hidrológico
- b** Reconozca la necesidad de tener redes de estaciones hidrometeorológicas para medir los procesos hidrológicos
- k** Cuantifique con base en modelación matemática y/o datos los principales procesos del ciclo hidrológico
- b** Reconozca el carácter no determinístico en la hidrología y utilice herramientas de probabilidad y estadística
- j** Conozca el contexto hidroclimatológico colombiano y la incidencia de fenómenos macroclimáticos en éste
- e** Cuantifique parámetros o variables hidrológicas para el manejo o aprovechamiento de los recursos hídricos
- c** Cuantifique parámetros o variables hidrológicas apropiados para el diseño de obras hidráulicas

Metodología:

Sesiones de teoría: conceptos, modelos de procesos hidrológicos y contexto hidrológico colombiano. Las clases pretenden complementar el texto y no "recitarlo". Por esto es muy importante la asistencia a clase

Sesiones de monitoría: solución de problemas y presentación de herramientas computacionales

Tareas individuales y en grupo: algunas involucran uso de datos colombianos y herramientas computacionales

Texto: Applied Hydrology, V. T. Chow, D. R. Maidment y L. W. Mays, McGrawHill, 1988.

Referencias Principales:

Dynamic Hydrology, P. Eagleson, McGrawHill, 1970.

Introduction to Hydrology, Viessman, Knapp, Lewis y Harbaugh, Intext Edu. Pub., 1977.

Handbook of Applied Hydrology, V. T. Chow, editor, McGrawHill, 1964.

Handbook of Hydrology, D. R. Maidment, editor, McGrawHill, 1992.

Hidrología para Ingenieros, Linsley, Kohler y Paulus, McGrawHill, 1976.

Hydrology, An Introduction to Hydrologic Sciences, R. Bras, Addison-Wesley, 1990.

Hydrology for Engineers, Geologists and Environmental Professionals, S. Serrano, Hydrosience, 1997.

Hydrologic Analysis and Design, R. McCuen, Prentice-Hall, 1998.

Hydrology in Practice, E. Shaw, Chapman&Hall, 1994.

Hydrology in Practice. E. Shaw, K. Beven, N. Chappell y R. Lamb, 4 edición, Spons Press, 2011.

Principles of Hydrology, R. C. Ward, McGraw-Hill, 2000

Hidrología en la Ingeniería, G. Monsalve, Editorial ECI, 2004.

Rainfall-Runoff Modelling, The Primer, K. Beven, Wiley, 2001.

Journals:

Water Resources Research, AGU

Journal of Hydrology

Journals de la ASCE.

Urban Hydrology

Hydroinformatics

Material clases: en SICUA estarán disponibles las presentaciones de clase en PowerPoint. Éstas son para uso exclusivo de los estudiantes del curso. En SICUA habrá material de soporte adicional.

Tareas: El curso tendrá un componente importante de tareas de la clase magistral individuales y en grupo. Después de la fecha fijada se recibirán tareas con penalización de 0.25/5 por cada día calendario de retraso. Se deben entregar al profesor.

Notas: 2 parciales 20% cada uno; tareas magistrales 17.5% (en algunas tareas en grupo el 70% de la nota corresponde a la calificación del documento escrito y el 30% a la calificación obtenida por los integrantes del grupo, escogidos aleatoriamente, en la entrevista con el monitor sobre el desarrollo y contenido de la tarea);

monitorías (asistencia, talleres, tareas, quices) 20%; examen final 20%; quices esporádicos en clase magistral 2.5% (NOTA quices en clase: verificación de asistencia y conceptos básicos. En caso de no hacerse quices en clase magistral, este porcentaje se repartirá por igual en los tres exámenes). El examen final incluye todos los temas del curso.

Nota Definitiva: es la nota final ponderada según los anteriores porcentajes, expresada con décimas y centésimas (por ejemplo, si la nota final es 3.6783, la nota definitiva será 3.68; si la nota final es 3.6743, la nota definitiva será 3.67)

Excusas: se recibirán excusas de acuerdo con el artículo 43 del RGEPr. Éstas serán entregadas a la coordinación del departamento para su verificación y aval. Con su aval se procederá a programar la actividad correspondiente.

Comportamiento en salón de clase: NO uso de celular; NO uso de cachucha; NO uso de audífonos

Uso de iPad/portátil sólo para seguimiento/escritura de notas de la clase del día. NO para hacer actividades ajenas al curso.

Sem	Día	Fecha	Sesión	Tema	Ref. texto	Notas	
1	Ma	28-Jul	1	Programa del curso. Reglas. Introducción.	1.1-1.5; 2.1-2.3		
	Ju	30-Jul	2	Ciclo hidrológico. Ecuación de balance hídrico	1.1-1.5; 2.1-2.3		
2	Ma	4-Aug	3	Balance hídrico por componentes.	2.1-2.3		
	Ju	6-Aug	4	Radiación solar, balance energético	2.7 - 2.8		
3	Ma	11-Aug	5	Circulación atmosférica. Clima en Colombia. Fenómeno de El Niño	3.1 - 3.2		
	Ju	13-Aug	6	Factores del tiempo y clima.	3.1 - 3.2		
4	Ma	18-Aug	7	Factores del tiempo y clima.	3.1 - 3.2		
	Ju	20-Aug	8	Precipitación. Formas y tipos. Medición. Análisis.	3.3 - 3.4; 6.1 - 6.2		
5	Ma	25-Aug	9	Precipitación. Análisis. Modelación	3.4		
	Ju	27-Aug	10	Precipitación. Análisis. Modelación	3.4		
6	Ma	1-Sep	11	PARCIAL 1 (20%)			
	Ju	3-Sep	12	Geomorfología de cuencas/SIG	5.7 - 5.8		
7	Ma	8-Sep	13	Nivel. Medición. Caudal. Medición. Curvas de calibración.	6.3		
	Ju	10-Sep	14	Caudal. Histogramas. Curvas de duración	6.3		
8	Ma	15-Sep	15	Modelación Lluvia - Escorrentía	15.1-15.2		
	Ju	17-Sep	16	Hidrogramas	5.1 - 5.6	Sep. 18: entrega 30%	
	Ma	22-Sep	SEMANA DE TRABAJO INDIVIDUAL: septiembre 22 - 26				
	Ju	24-Sep					
9	Ma	29-Sep	17	Hidrogramas	7.1 - 7.6		
	Ju	1-Oct	18	Hidrogramas	7.1 - 7.6		
10	Ma	6-Oct	19	Tránsito de crecientes	8.1 - 8.3		
	Ju	8-Oct	20	Tránsito de crecientes	8.4 - 8.5		
11	Ma	13-Oct	21	Análisis de frecuencia	11.1 - 11.5		
	Ju	15-Oct	22	Análisis de frecuencia	11.1 - 11.5		
12	Ma	20-Oct	23	PARCIAL 2 (20%)			
	Ju	22-Oct	24	Análisis de frecuencia	12.1-12.4; 12.6		
13	Ma	27-Oct	25	Evaporación. Transpiración. Evapotranspiración	3.5 - 3.6; 6.2		
	Ju	29-Oct	26	Evaporación. Transpiración. Evapotranspiración	3.5 - 3.6; 6.2		
14	Ma	3-Nov	27	Infiltración	4.1 - 4.2		
	Ju	5-Nov	28	Infiltración. Balance hídrico del suelo	4.3 - 4.4		
15	Ma	10-Nov	29	Aguas subterráneas			
	Ju	12-Nov	30	Hidráulica de pozos			

NOTA: Cada estudiante es responsable de la preparación de la clase correspondiente mediante la lectura del material respectivo del texto, de otros libros pertinentes y de material puesto en Sicua.

PROGRAMA DE MONITORÍAS

Lu	Mi	Ju	Vi	Tema	Monitoría	Semana
3-Aug	5-Aug	6-Aug	3, 5 o 6 Aug	Balance hídrico	1	2
10-Aug	12-Aug	13-Aug	14-Aug	Radiación y balance energético	2	3
24-Aug	19-Aug	20-Aug	21-Aug	Tasas adiabáticas / Estabilidad atmosférica	3	4
31-Aug	26-Aug	27-Aug	28-Aug	Precipitación	4	5
7-Sep	2-Sep	3-Sep	4-Sep	Precipitación y SIG	5	6
14-Sep	9-Sep	10-Sep	11-Sep	Geomorfología / SIG	6	7
28-Sep	16-Sep	17-Sep	18-Sep	Nivel / Caudal	7	8
5-Oct	30-Sep	1-Oct	2-Oct	Lluvia - escorrentía	8	9
7, 8 o 9 Oct	7-Oct	8-Oct	9-Oct	Hidrogramas	9	10
19-Oct	14-Oct	15-Oct	16-Oct	Tránsito de crecientes	10	11
26-Oct	21-Oct	22-Oct	23-Oct	Análisis de frecuencia	11	12
28, 29 o 30 Oct	28-Oct	29-Oct	30-Oct	Evapotranspiración	12	13
9-Nov	4-Nov	5-Nov	6-Nov	Infiltración	13	14

Dado que hay un viernes fiesta, los inscritos en esta sección deberán asistir a la monitoría 1 alguno de los días 3, 5 o 6 de agosto. Dado que hay 3 lunes fiesta, los inscritos en estas secciones deberán asistir a las monitorías 9 y 12 alguno de los otros días indicados

MODELACIÓN AMBIENTAL

ICYA 3406

Programa del Curso

Segundo Semestre de 2015

Profesor: Luis Alejandro Camacho Botero Oficina ML629, Tel: 3394949 Extensión 1731

la.camacho@uniandes.edu.co

Horario Atención Estudiantes: Lunes 11am – 12:30 pm, Martes 3:30 -5 pm

Clase Magistral Lunes - Miércoles 8:30- 9:50 am Salón – L:G101, M:Q405

Clase Laboratorio Sec. 01 Lunes 2:00 – 3:20 pm Sala – ML 108B

Clase Laboratorio Sec. 02 Miércoles 2:00 – 3:20 pm Sala – ML 108A

Asistente de Laboratorio: Rafael Sierra Montealegre rd.sierra136@uniandes.edu.co

Monitor: Maria Juliana Mejía mj.mejia81@uniandes.edu.co

Objetivos y metas

El objetivo general del curso es lograr la familiarización del estudiante con herramientas y métodos de modelación matemática de los procesos de transporte, cinética de reacciones, y transformaciones bioquímicas de determinantes convencionales de calidad del agua, del aire y en el suelo. Al final del curso el estudiante estará en capacidad de:

- Reconocer y aplicar el marco de modelación matemática de procesos en Ingeniería Ambiental.
- Formular y plantear ecuaciones y modelos matemáticos de procesos de transporte y reacción de determinantes o contaminantes en los diferentes medios, *i.e.* agua-aire-suelo, y solucionar las ecuaciones gobernantes mediante métodos analíticos o numéricos.
- Reconocer la importancia de contar con metodologías, protocolos, equipos y estaciones de medición de determinantes de calidad del agua específicas para la toma de datos de calibración y verificación de modelos de calidad del agua, de aire y el flujo en medios porosos y agua subterránea.
- Diseñar y conducir experimentos relacionados con la toma de datos útiles para la calibración de modelos de procesos en el medio ambiente.
- Reconocer la utilidad y aplicar modelos matemáticos como herramientas de simulación, planificación, diseño, manejo y control ambiental en general y en el marco de la legislación ambiental colombiana.

Metodología

El curso se basará en explicaciones magistrales del material repartido con anterioridad a las clases, lecturas de las referencias y solución de problemas en clase y fuera de ella. El curso tendrá un alto contenido de laboratorios computacionales guiados que buscarán la familiarización del estudiante con

el marco de modelación y herramientas modernas de simulación y modelos. El curso tendrá dos salidas de campo opcionales (no obligatorias) para la toma de datos utilizados en los laboratorios de transporte de solutos y el proyecto del curso, en el cual se realizará un ejercicio completo de modelación utilizando datos reales de una corriente.

Referencias

- Chapra, S. C. (1997). Surface water quality modelling, Ed. McGraw-Hill, 1ª Ed., Nueva York
- Chapra, S.C. y Pellieter, G., (2003) Qual2k Documentation Manual, EPA.
- Martin, J., McCutcheon (1999) Hydrodynamics and transport for water quality modelling, Lewis, New York.
- Thibodeaux, L. J. (1996) Environmental chemodynamics, John Wiley & Sons, Inc., Nueva York.
- James, A., (1993) An Introduction to water quality modelling, John Wiley & Sons, Chichester
- Kadlec, R. H., Knight, R. (1996) Treatment Wetlands, CRC Press LLC, Lewis Publishers, Boca Ratón.
- Thomann, R. V. and Mueller, J. A. (1987). Principles of surface water quality modelling and control, Ed. Harper and Row, 1ª Ed., Nueva York.
- Levenspiel O. (1972) Chemical reaction engineering, 2a Ed., John Wiley & Sons, Nueva York
- Chapman, D. (1992). Water quality assessments, Ed. E & FN Spon, UNESCO/WHO/UNEP Londres.
- Bartram, J., and Ballance, R. (1996). Water quality monitoring, Ed. E & FN Spon, UNESCO/WHO/UNEP Londres.
- Rutherford, J. C. (1994). River mixing, Ed. John Wiley & Sons, Chichester
- Salazar, A. (1996). Contaminación de Recursos Hídricos – Modelos y Control, AINSA, 2a. Edición, Medellín
- Weiming W. (2008) Computational River Dynamics, Talor & Francis, London
- Zhen-Gang, J. (2008) Hydrodynamics and Water Quality, Wiley, New Jersey.
- Stull, R. B. (2000) Meteorology for Scientists and Engineers, Brooks/Cole, 2a. Edición, Estados Unidos
- Karamouz, M., Ahmadi, A., Akhbari, M., (2011) Groundwater Hydrology, Engineering, Planning and Management, CRC Press Taylor & Trancis Group, 1a. Edición, Boca Ratón.
- Benedini, M., Tsakiris, G., (2013) Water quality modelling for rivers and streams, Springer, Dordrecht
- Tchobanoglous, G., Schroeder E., D. (1987) Water quality – Characteristics, Modeling, Modification, Addison Wesley Longman, Reading

Journals

Water Resources Research, AGU; Journal of Hydrology, Elsevier; Journals de la ASCE., e.g. Journal of Environmental Engineering, Earth System Sciences, Water Science and Technology, IAWQ, Environmental Fluid Mechanics (Springer), Environmental Modelling & Software (Elsevier).

Sistema de Evaluación

3 Exámenes (22% cada uno): 66% Laboratorios computacionales: 15%
Proyecto del curso: 15% Control de ejercicios, lecturas y asistencia: 4%

Exámenes: contendrán ejercicios de planteamiento y/o implementación de modelos y solución de problemas mediante modelos ambientales. El tercer examen corresponderá al Examen Final que

incluirá todo el material tratado en el curso. Los exámenes contendrán en lo posible dos partes, una de conceptos y control de lecturas de selección múltiple, y otra de ejercicios con calculadora programable y/o computador.

Laboratorios computacionales: El curso tendrá un componente importante de laboratorios computacionales en grupos de dos personas (laboratorio semanal/quincenal) que **deben entregarse en medio físico impreso únicamente en clase al profesor de laboratorio**. Después de la fecha acordada se recibirán laboratorios máximo con una semana de retraso y se calificarán sobre 4.0.

Proyecto: se desarrollará en grupo de máximo 6 estudiantes un proyecto de modelación de la calidad del agua de una corriente utilizando datos reales tomados en una salida de campo. Se realizarán 2 entregas de informes parciales calificables (2% cada uno), un informe final de ingeniería (9%), y se realizará una sustentación oral al profesor de dicho proyecto (2%). Después de la fecha acordada se recibirán entregas de proyecto máximo con una semana de retraso y se calificarán sobre 4.0. Para la sustentación deberá solicitarse por parte del grupo una cita por escrito al profesor en las fechas establecidas para la misma. La no asistencia de un integrante a la sustentación se calificará con nota de 0.0 a esta persona (no a todo el grupo).

Control de ejercicios, lecturas y asistencia: durante el desarrollo del curso se plantearán ejercicios fuera de clase para la preparación de los exámenes que se deben entregar, a manera de tarea individual, únicamente en las fechas indicadas o máximo con una clase de retraso. Adicionalmente se controlará la asistencia a clase mediante quices de control de lectura del material asignado y las presentaciones del curso, en la modalidad de selección múltiple, y/o mediante ejercicios o talleres computacionales desarrollados durante las clases. Estas evaluaciones no tendrán nota supletoria en caso de ausencia justificada, pero se eliminarán al final del curso las peores dos notas de control.

Aproximación notas: la Nota Definitiva será la nota final ponderada según los anteriores porcentajes, expresada con décimas y centésimas (por ejemplo, si la la nota final es 3.6783, la nota definitiva será 3.68; si la nota final es 3.6743, la nota definitiva será 3.67). La nota mínima aprobatoria será 3.00.

Excusas: se recibirán excusas por inasistencia a los exámenes parciales de acuerdo con el artículo 43 del RGEPr las cuales deberán ser entregadas a la secretaria de la coordinación del Departamento para su verificación y aprobación.

Metas ABET esperadas como parte del curso

- Habilidad de aplicar conocimientos de matemáticas, ciencia e ingeniería. (a)
- Habilidad para diseñar y conducir experimentos, y para analizar e interpretar datos. (b)
- Habilidad para identificar, formular y solucionar problemas de ingeniería. (e)
- Habilidad para usar técnicas, destrezas y herramientas modernas de la Ingeniería necesarias para la práctica de la profesión. (k)

Modelación ambiental - Contenido Detallado y Cronograma – Clases Magistrales

Clase	Fecha	Tema
1	Julio 27	Introducción al curso. Importancia y utilidad de modelos de calidad del agua superficial y subterránea y del aire.
2	Julio 29	Introducción al marco de modelación. Lectura individual artículos “golden age” y “ marco de modelación”. Ejemplos de aplicación de modelos de calidad del agua en ríos. Río Bogotá, Río Magdalena, Canal del Dique, la Mojana.
3	Agosto 3	Fundamentos de modelación. Conservación de la masa. Introducción a la cinética de reacciones de orden n . Balance de masa en un reactor bien mezclado.
4	Agosto 5	Soluciones ecuación diferencial de primer orden de un reactor bien mezclado. Métodos analíticos y numéricos de Euler, Heun y Runge-Kutta.
5	Agosto 10	Modelación de mecanismos de transporte. Advección y difusión molecular y turbulenta. Dispersión longitudinal y transversal y longitud de mezcla en ríos.
6	Agosto 12	Experimentos con trazadores en ríos. Análisis de datos, tiempo de viaje, de arribo, de pasaje, momentos temporales (tiempo medio, varianza, coeficiente de asimetría) y su significado. Lectura individual artículos “Transporte de solutos”
7	Agosto 19	Modelación de mecanismos de transporte. Modelo de advección-difusión ADE 1D, 2D y 3D. Modelo ADE y modelo distribuido de almacenamiento temporal TS. Soluciones analíticas y numéricas (modelo OTIS).
8	Agosto 24	Modelos alternativos de transporte. Reactores bien mezclados en serie CIS. Modelo de transporte ADZ.
9	Agosto 26	Calibración y comparación de modelos de transporte en ríos.
10	Agosto 31	PARCIAL 1 (20%) Clases 1 – 9
11	Sept. 2	Determinantes, estándares y protocolos de monitoreo de calidad del agua superficial. Lectura estándares de calidad, normas de vertimiento, y protocolos de monitoreo
12	Sept. 7	Modelación de organismos patógenos en ríos y lagos. Tasa de decaimiento por temperatura, salinidad, radiación, sedimentación y re-suspensión.
13	Sept. 9	Modelación de oxígeno disuelto en ríos y lagos. Saturación de oxígeno disuelto. Materia orgánica y Demanda bioquímica de oxígeno DBO. Notas 30%
14	Sept. 14	Modelación de transferencia de gases, volatilización, re-aireación. Modelo de DBO y OD en reactores bien mezclados y ríos.
15	Sept. 16	Modelación de condiciones anaerobias. Modelación de nitrógeno orgánico, amoniacal, nitritos y nitratos.
	Sept. 21 - 26	SEMANA DE RECESO
16	Sept. 28	Modelación de Fuentes distribuidas. Fotosíntesis, respiración.
17	Sept. 30	Preparación salida de campo de monitoreo de la calidad del agua

18	Octubre 5	Problema de Eutrofización y nutrientes. Concepto de la carga de fósforo. Modelación del crecimiento de plantas.
19	Octubre 7	Cinética y procesos considerados en los modelos QUAL2k, HEC-RAS, QUASAR y WASP. Ejemplos. Limitaciones y ventajas de los modelos y criterios de selección.
20	Octubre 14	PARCIAL 2 (20%) Clases 10 – 19
21	Octubre 19	Introducción aguas subterráneas, flujo no saturado, saturado y conceptos de contaminación de acuíferos.
22	Octubre 21	Hidrología de aguas subterráneas. Ley de Darcy, suposiciones de Dupuit-Forchheimer. Aplicaciones en Ingeniería Ambiental.
23	Octubre 26	Constituyentes, contaminantes y estándares de calidad del agua subterránea. Fuentes de contaminación. Lectura individual calidad aguas subterráneas
24	Octubre 28	Modelación del transporte de contaminantes disueltos. ADE con adsorción. Zonas de captura. Fundamentos de modelación de la calidad del agua en medios porosos y agua subterránea. Vertimientos instantáneos y continuos de contaminantes en el suelo. Introducción a modelos de aguas subterráneas. MODFLOW.
25	Nov. 4	Fundamentos de meteorología para modelación de la contaminación atmosférica.
26	Nov. 9	Determinantes y estándares de calidad del aire. Protocolos de monitoreo. Lectura individual dispersión de la contaminación atmosférica
27	Nov. 11	Introducción a modelos de transporte de calidad del aire. Dispersión de la contaminación atmosférica
	Periodo Ex. Finales	<p style="text-align: center;">EXAMEN FINAL (20%) Clases 1 - 27</p> <p style="text-align: center;">Se realiza en la fecha del Examen Final por definir entre Noviembre 18 y Diciembre 1</p> <p style="text-align: center;">Sustentaciones de Proyecto Final Se realizan a más tardar en semana 30 de noviembre a 2 de diciembre de acuerdo a cita previa</p>

Modelación Ambiental - Contenido y Cronograma Laboratorios Computacionales y Salidas de Campo

Semana	Fecha	Tema
1	Julio 27, 29	Repaso Matlab – Lectura y escritura de datos. Operaciones matriciales, funciones de usuario y graficación.
2	Agosto 3, 5	Soluciones de ecuaciones diferenciales de primer orden, simples y acopladas – método de Runge-Kutta.
3	Agosto 10, 12	Fundamentos de modelación. Balance de masa en un reactor bien mezclado.
4	Agosto 19	No hay laboratorio – festivo Lunes 17
5	Agosto 24, 26	Análisis de datos de experimentos con trazadores. Uso de Matlab y TRAZtool
6	Ag. 31 Sept. 2	Modelación de fenómenos de transporte en ríos – Modelo OTIS y ADZtool Transporte de Solutos (ADE, TS y ADZ). – Simulación.
7	Sept. 7, 9	Calibración y Análisis de Incertidumbre de modelos de transporte de solutos (GLUE-MCAT). Modelo de Transporte de Solutos y Modelo STTOOL vs. 1.
8	Sept. 14, 16	Modelos de tiempo de viaje
9	Sept. 21 - 26	Semana de Receso
10	Sept. 28 - 30	Preparación de salida de campo – Capacitación uso de equipos
	Octubre 3	Salida de campo (Sábado - opcional). Toma datos - campaña mediciones
11	Oct. 5, 7	Introducción Modelo QUAL2k
12	Oct. 14	No hay laboratorio – festivo Lunes 13
13	Oct. 19 - 21	Modelo QUAL2k – simulación de escenarios
14	Oct. 26 - 28	Modelo QUAL2k – calibración
15	Nov. 4	No hay laboratorio – festivo Lunes 3
16	Oct. 9 - 11	Monitoría Modelo Proyecto Final del curso



INFORMACIÓN DEL CURSO

Programa: Ingeniería Ambiental
Nombre Curso: Tratamiento de Aguas Residuales
Código: ICYA-3408
Facultad y Departamento: Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental
Periodo Académico: 2015-2
Horario Clase: Lunes y Jueves 11:30 a.m. a 12:50 p.m. (ML 606 y O 204 respectivamente)

INFORMACIÓN DEL PROFESOR

Profesor: Juan Pablo Rodríguez Sánchez
Correo electrónico: pabl-rod@uniandes.edu.co
Horario y lugar de atención: Solicitar cita vía correo electrónico (Oficina: ML 716)
Asistente Graduada: Patricia Gutiérrez Lozano (ep.gutierrez2939@uniandes.edu.co)

INTRODUCCIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL DEL CURSO

El curso de Tratamiento de Aguas Residuales presenta una visión general sobre el tratamiento de aguas residuales domésticas y urbanas. Los conceptos y fundamentos básicos necesarios para el diseño de algunos procesos fisicoquímicos y biológicos en Ingeniería Ambiental son estudiados. Si bien este NO es un curso específico de diseño de procesos, se espera que el estudiante este en capacidad de proponer, evaluar y seleccionar alternativas adecuadas para el tratamiento de aguas residuales urbanas.

OBJETIVOS Y COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Al finalizar el curso los estudiantes serán capaces de:

- **Inferir** sobre la calidad de un agua residual y su procedencia, según los parámetros fisicoquímicos y biológicos estudiados
- **Caracterizar y Cuantificar** la calidad de un agua residual
- **Establecer** los requerimientos mínimos indispensables en el diseño de sistemas de tratamiento de agua residual
- **Identificar** sistemas de tratamiento de aguas residuales rústicos y clásicos
- **Proponer** sistemas de tratamiento de aguas residuales según el afluente a tratar, los recursos disponibles y las condiciones del lugar
- **Diseñar** conceptualmente diferentes tipos de procesos de tratamiento de aguas residuales

ARTICULACIÓN METAS ABET

- Habilidad para aplicar conocimientos de ciencias básicas (a)
- Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería (e)
- Entendimiento del impacto de las soluciones en ingeniería en un contexto global y social (h)

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La nota final será calculada de la siguiente manera:

Parcial 1	20%
Parcial 2	20%
Examen Final	25%
Quices, Talleres y Tareas	20%
Laboratorios	15%

BIBLIOGRAFÍA

- Rittmann B. and McCarty P.L. (2001) Environmental Biotechnology. Principles and Applications. McGraw-Hill.
- Henze M., Harremoës P., La Cour Jansen J. and Arvin E. (2002) Wastewater Treatment. Biological and Chemical Processes. Springer.
- Metcalf & Eddy Inc. (2003-2004) Wastewater Engineering: Treatment and Reuse. McGraw-Hill.
- Riffat R. (2012). Fundamentals of Wastewater Treatment and Reuse. IWA.

ASPECTOS A TENER EN CUENTA

- Cualquier tipo de fraude académico (plagio, copia, etc.) no será tolerado.
- Los talleres y trabajos se entregan al profesor en clase o por Sicuaplus, según sea el caso. Las tareas que no se entreguen de acuerdo a las fechas, no serán recibidas y tendrán como nota cero (0.0).
- Todo trabajo escrito presentado deberá estar estructurado formalmente, con encabezado, buena referenciación. Los estudiantes deben escoger uno de los sistemas de citación propuestos por el Centro de Escritura de la Universidad de los Andes (<http://programadeescritura.uniandes.edu.co/index.php/centro-de-recursos/citacion>)
- Cualquier reclamo deberá realizarse durante los siete días siguientes a la entrega del trabajo evaluado. **NO** se aceptarán reclamos fuera de estos días.
- La asistencia a clase es voluntaria (la asistencia a los laboratorios es obligatoria). Es responsabilidad de cada estudiante consultar el material de cada clase y la información publicada en Sicuaplus.
- El estudiante que desee justificar su inasistencia a alguna de las evaluaciones del curso deberá hacerlo ante el profesor dentro de un término no superior a ocho (8) días hábiles siguientes a la fecha de ésta. Serán excusas válidas las siguientes: Incapacidades médicas, Incapacidades expedidas por la Decanatura de Estudiantes, Muerte del cónyuge o de un familiar hasta del segundo grado de consanguinidad, Autorización para participar en eventos deportivos, expedida por la Decanatura de Estudiantes, Autorización para asistir a actividades académicas y culturales, expedida por la respectiva dependencia académica, Citación a diligencias judiciales, debidamente respaldada por el documento respectivo.
- Reclamos: el estudiante deberá dirigir el reclamo por escrito, dentro de los ocho (8) días hábiles siguientes al que conoció la calificación en cuestión y el profesor cuenta con diez (10) días hábiles para responderle. Si el estudiante considera que la decisión no corresponde a los criterios de evaluación, podrá solicitar la designación de un segundo calificador ante el Consejo de Facultad, dentro de los ocho (8) días hábiles al conocimiento de la decisión.
- En términos de puntualidad, se espera que los estudiantes lleguen a tiempo a clase. La Universidad tiene programados 10 minutos entre cada bloque de clases para que los estudiantes puedan llegar a tiempo a clase.
- El uso de teléfonos celulares y otros dispositivos móviles durante la clase está prohibido. Por respeto a sus compañeros, los estudiantes deberán desactivar el timbre de su celular, con el fin de evitar la interrupción de la clase.
- **La calificación definitiva de la materia será numérica de uno cinco (1,50) a cinco (5,00), en unidades, décimas y centésimas. La calificación aprobatoria mínima será de tres (3,00). Por ejemplo, una nota de 3,745 será aproximada a 3,75 mientras de una de 3,744 a 3,74.**

SEMANA	CLASE	DÍA	FECHA	TEMA
1	1	L	27-jul	Introducción
	2	J	30-jul	Manejo Sostenible Agua Potable - Manejo Sostenible Aguas Lluvias
2	3	L	3-ago	Composición Aguas Residuales Urbanas
	4	J	6-ago	Normas de Vertimiento y Manejo Integrado de Sistemas de Drenaje Urbano
3	5	L	10-ago	Reglamento Técnico y Tratamiento Preliminar
	6	J	13-ago	Tratamiento Primario (coagulación, floculación y sedimentación)
4	-	L	17-ago	FESTIVO
	7	J	20-ago	Enzimas y Cinética Enzimática
5	8	L	24-ago	Transporte de Electrones y Energía
	9	J	27-ago	Estequiometría y Energética Bacterial (1)
6	10	L	31-ago	Estequiometría y Energética Bacterial (2)
	11	J	3-sep	Cinética Microbial
7	12	L	7-sep	Reactores
	-	J	10-sep	PARCIAL 1
8	13	L	14-sep	Tratamiento Secundario: Lodos Activados (1)
	14	J	17-sep	Tratamiento Secundario: Lodos Activados (2)
9	-	L	21-sep	SEMANA DE TRABAJO INDIVIDUAL
	-	J	24-sep	SEMANA DE TRABAJO INDIVIDUAL
10	15	L	28-sep	Tratamiento Secundario: Procesos Acrobios de Lecho Fijo
	16	J	1-oct	Tratamiento Secundario: Procesos Anaerobios (1)
11	17	L	5-oct	Tratamiento Secundario: Procesos Anaerobios (2)
	18	J	8-oct	Tratamiento Terciario
12	-	L	12-oct	FESTIVO
	-	J	15-oct	PARCIAL 2
13	19	L	19-oct	Lagunas de Estabilización (1)
	20	J	22-oct	Lagunas de Estabilización (2)
14	21	L	26-oct	Humedales Artificiales
	22	J	29-oct	Criterios de Selección de Tren de Tratamiento Convencional
15	-	L	2-nov	FESTIVO
	23	J	5-nov	Tratamiento Descentralizado
16	24	L	9-nov	Procesos de Tratamiento Avanzados
	25	J	12-nov	Recuperación de Recursos



INFORMACIÓN DEL CURSO

Programa: Ingeniería Ambiental
Nombre Curso: Tratamiento de Aguas Residuales
Código: ICYA-3408
Facultad y Departamento: Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental
Periodo Académico: 2015-2
Horario Clase: Miércoles 7:00 a.m. a 8:20 a.m. SD 702
Viernes 2:00 p.m. a 3:20 p.m. LL 301

INFORMACIÓN DEL PROFESOR

Profesor: Laura Santos Maldonado
Correo electrónico: la-santo@uniandes.edu.co
Horario de atención: Miércoles 2:00 p.m. a 3:30 p.m. y Viernes 9:30 a.m. a 11:00 a.m. - Solicitar cita vía correo electrónico.
Asistente Graduada: Patricia Gutiérrez Lozano (ep.gutierrez2939@uniandes.edu.co)

INTRODUCCIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL DEL CURSO

El curso de Tratamiento de Aguas Residuales presenta una visión general sobre el tratamiento de aguas residuales domésticas y urbanas. Los conceptos y fundamentos básicos necesarios para el diseño de algunos procesos fisicoquímicos y biológicos en Ingeniería Ambiental son estudiados. Si bien este NO es un curso específico de diseño de procesos, se espera que el estudiante este en capacidad de proponer, evaluar y seleccionar alternativas adecuadas para el tratamiento de aguas residuales urbanas.

OBJETIVOS Y COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Al finalizar el curso los estudiantes serán capaces de:

- **Inferir** sobre la calidad de un agua residual y su procedencia, según los parámetros fisicoquímicos y biológicos estudiados
- **Caracterizar y Cuantificar** la calidad de un agua residual
- **Establecer** los requerimientos mínimos indispensables en el diseño de sistemas de tratamiento de agua residual
- **Identificar** sistemas de tratamiento de aguas residuales rústicos y clásicos
- **Proponer** sistemas de tratamiento de aguas residuales según el afluente a tratar, los recursos disponibles y las condiciones del lugar
- **Diseñar** conceptualmente diferentes tipos de procesos de tratamiento de aguas residuales

ARTICULACIÓN METAS ABET

- Habilidad para aplicar conocimientos de ciencias básicas (a)
- Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería (e)
- Entendimiento del impacto de las soluciones en ingeniería en un contexto global y social (h)

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La nota final será calculada de la siguiente manera:

Parcial 1	20%
Parcial 2	20%
Examen Final	25%
Quices, Talleres y Tareas	20%
Laboratorios	15%

BIBLIOGRAFÍA

- Rittmann B. and McCarty P.L. (2001) Environmental Biotechnology. Principles and Applications. McGraw-Hill.
- Henze M., Harremoës P., La Cour Jansen J. and Arvin E. (2002) Wastewater Treatment. Biological and Chemical Processes. Springer.
- Metcalf & Eddy Inc. (2003-2004) Wastewater Engineering: Treatment and Reuse. McGraw-Hill.
- Riffat R. (2012). Fundamentals of Wastewater Treatment and Reuse. IWA.

ASPECTOS A TENER EN CUENTA

- Cualquier tipo de fraude académico (plagio, copia, etc.) no será tolerado.
- Los talleres y trabajos se entregan al profesor en clase o por Sicutaplus, según sea el caso. Las tareas que no se entreguen de acuerdo a las fechas, no serán recibidas y tendrán como nota cero (0.0).
- Todo trabajo escrito presentado deberá estar estructurado formalmente, con encabezado, buena referenciación. Los estudiantes deben escoger uno de los sistemas de citación propuestos por el Centro de Escritura de la Universidad de los Andes (<http://programadeescritura.uniandes.edu.co/index.php/centro-de-recursos/citacion>)
- Cualquier reclamo deberá realizarse durante los siete días siguientes a la entrega del trabajo evaluado. **NO** se aceptarán reclamos fuera de estos días.
- La asistencia a clase es voluntaria (la asistencia a los laboratorios es obligatoria). Es responsabilidad de cada estudiante consultar el material de cada clase y la información publicada en Sicutaplus.
- El estudiante que desee justificar su inasistencia a alguna de las evaluaciones del curso deberá hacerlo ante el profesor dentro de un término no superior a ocho (8) días hábiles siguientes a la fecha de ésta. Serán excusas válidas las siguientes: Incapacidades médicas, Incapacidades expedidas por la Decanatura de Estudiantes, Muerte del cónyuge o de un familiar hasta del segundo grado de consanguinidad, Autorización para participar en eventos deportivos, expedida por la Decanatura de Estudiantes, Autorización para asistir a actividades académicas y culturales, expedida por la respectiva dependencia académica, Citación a diligencias judiciales, debidamente respaldada por el documento respectivo.
- Reclamos: el estudiante deberá dirigir el reclamo por escrito, dentro de los ocho (8) días hábiles siguientes al que conoció la calificación en cuestión y el profesor cuenta con diez (10) días hábiles para responderle. Si el estudiante considera que la decisión no corresponde a los criterios de evaluación, podrá solicitar la designación de un segundo calificador ante el Consejo de Facultad, dentro de los ocho (8) días hábiles al conocimiento de la decisión.
- En términos de puntualidad, se espera que los estudiantes lleguen a tiempo a clase. La Universidad tiene programados 10 minutos entre cada bloque de clases para que los estudiantes puedan llegar a tiempo a clase.
- El uso de teléfonos celulares y otros dispositivos móviles durante la clase está prohibido. Por respeto a sus compañeros, los estudiantes deberán desactivar el timbre de su celular, con el fin de evitar la interrupción de la clase.
- **La calificación definitiva de la materia será numérica de uno cinco (1,50) a cinco (5,00), en unidades, décimas y centésimas. La calificación aprobatoria mínima será de tres (3,00). Por ejemplo, una nota de 3,745 será aproximada a 3,75 mientras de una de 3,744 a 3,74.**

SEMANA	CLASE	DÍA	FECHA	TEMA
1	1	I	29-jul	Introducción
	2	V	31-jul	Manejo Sostenible Agua Potable - Manejo Sostenible Aguas Lluvias
2	3	I	05-ago	Composición Aguas Residuales Urbanas
	-	V	07-ago	FESTIVO
3	4	I	12-ago	Normas de Vertimiento y Manejo Integrado de Sistemas de Drenaje Urbano
	-	V	14-ago	No hay clase
4	5	I	19-ago	Reglamento Técnico y Tratamiento Preliminar
	6	V	21-ago	Tratamiento Primario (coagulación, floculación y sedimentación)
5	7	I	26-ago	Enzimas y Cinética Enzimática
	8	V	28-ago	Transporte de Electrones y Energía
6	9	I	02-sep	Estequiometría y Energética Bacterial (1)
	10	V	04-sep	Estequiometría y Energética Bacterial (2)
7	11	I	09-sep	Cinética Microbial
	-	V	11-sep	PARCIAL 1
8	12	I	16-sep	Reactores
	13	V	18-sep	Tratamiento Secundario: Lodos Activados (1)
9	14	I	23-sep	SEMANA DE TRABAJO INDIVIDUAL
	-	V	25-sep	SEMANA DE TRABAJO INDIVIDUAL
10	15	I	30-sep	Tratamiento Secundario: Lodos Activados (2)
	16	V	02-oct	Tratamiento Secundario: Procesos Aerobios de Lecho Fijo
11	17	I	07-oct	Tratamiento Secundario: Procesos Anaerobios (1)
	18	V	09-oct	Tratamiento Secundario: Procesos Anaerobios (2)
12	19	I	14-oct	Tratamiento Terciario
	-	V	16-oct	PARCIAL 2
13	20	I	21-oct	Lagunas de estabilización (1) JPRS
	-	V	23-oct	Congreso ISES - No hay clase
14	21	I	28-oct	Lagunas de estabilización (2)
	22	V	30-oct	Humedales Artificiales
15	23	I	04-nov	Criterios de Selección de Tren de Tratamiento Convencional
	24	V	06-nov	Tratamiento Descentralizado
16	25	I	11-nov	Procesos de Tratamiento Avanzados
	26	V	13-nov	Recuperación de Recursos

Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental
ICYA 3501 – Calidad del Aire y Meteorología (2015-II)

Horario clase magistral: Martes (O-205) y Jueves (Q-405), 10.00 – 11.20 am

Horario clase complementaria: Viernes, 11.30 – 12.50 pm, O-105

Descripción del curso:

Este curso es una introducción a los conceptos básicos en el área de contaminación atmosférica, calidad del aire y meteorología. Se abordarán los diferentes tipos de contaminantes atmosféricos, haciendo énfasis en los llamados “contaminantes criterio”. Se discutirán las fuentes, mecanismos de transformación, transporte y remoción de los contaminantes. Se estudiarán también los principios utilizados en los diferentes métodos de medición de material particulado (aerosoles atmosféricos) y contaminantes gaseosos. En el curso se discutirán principios de meteorología, fundamentos de química atmosférica, fenómenos ambientales globales relacionados con la calidad del aire, algunas aproximaciones para la medición y modelación de contaminantes del aire y mecanismos de control de la contaminación. También se expondrán algunos de los efectos en la salud humana de los principales contaminantes atmosféricos.

Objetivos: Al finalizar el curso los estudiantes estarán en capacidad de:

- Describir las propiedades fisicoquímicas y concentraciones típicas de los contaminantes prioritarios del aire.
- Entender los principios básicos de la meteorología y su rol en la calidad del aire.
- Identificar herramientas y técnicas de monitoreo y modelación de la calidad del aire.
- Identificar los efectos sobre la salud humana y el ambiente asociados con los diferentes contaminantes del aire.
- Reconocer estrategias y equipos para el control de la contaminación del aire.

Profesor: Ricardo Morales Betancourt (r.moralesb@uniandes.edu.co)
Horas de oficina: Lunes 3 – 6 pm, oficina ML-639.

Monitores: Lara Gutierrez Santander (l.gutierrez1440@uniandes.edu.co)
José Daniel Florez Castro (jd.florez10@uniandes.edu.co).

Textos (sugeridos):

1. Bruno Sportisse, “Fundamentals of Air Pollution, From Processes to Modeling”, Springer, 2010 – **RECURSO ELECTRÓNICO (Bruno Sportisse = BS)**
2. Daniel A. Vallero, “Fundamentals of Air Pollution”, Amsterdam; Boston: Elsevier 2007, 4th Ed., 2007 – **RECURSO ELECTRÓNICO (Daniel Vallero = DV)**
3. Daniel A. Jacob, “Introduction to Atmospheric Chemistry”, Princeton University Press, 1999
4. J. H. Seinfeld and S. Pandis, “Atmospheric Chemistry and Physics: From air pollution to climate change”, 2006, 2nd ed., John Wiley / Sons, Inc.

Sistema de Evaluación:

Parcial 1	20%
Parcial 2	20%
Parcial 3	20%
Examen Final	20%
Talleres	5 %
Laboratorio	15%

El curso se aprueba con 3.00/5.00. La nota definitiva del curso se aproximará a la media unidad. Notas finales entre 2.25 y 2.99 se aproximarán a 2.5 (si la nota promedio de sus exámenes es mayor a 3.0, se aproximará a partir de 2.85). Para las demás notas, si la nota final es mayor o igual a x.25 o x.75 se aproxima a x.5 y (x+1).0 respectivamente. Nota menor a x.25 y x.75 se aproxima a x.0 y x.5 respectivamente.

Programa detallado

Semana	Fecha de Clase	Tema
1	28-Jul	Introducción al curso: Historia y conceptos básicos en contaminación atmosférica
	30-Jul	Estructura de la atmósfera y composición química. Balance hidrostático.
2	4-Ago	Concepto de vida media y análisis de escalas.
	6-Ago	Física de la atmósfera: circulación global y circulaciones locales
3	11-Ago	Estabilidad atmosférica, concepto de capa límite. Difusión y dispersión de contaminantes.
	13-Ago	*** No habrá clase este día ***
4	18-Ago	Modelo de la pluma Gaussiana. Meteorología y contaminación atmosférica.
	20-Ago	Modelación y predicción de la contaminación – Climatología de la contaminación.
	21-Ago	Parcial 1 (en clase complementaria)
5	25-Ago	Contaminantes criterio. Fuentes y mecanismos de generación. Ambientes urbanos y rurales
	27-Ago	Material Particulado: Descripción general, distribución de tamaños, composición química
6	1-Sep	Material Particulado: Tiempo de relajación, tiempo de frenado, coagulación, sedimentación.
	3-Sep	Gas-partícula. Aerosoles secundarios. Principios de control y monitoreo de PM.
7	8-Sep	Principios operativos de los equipos de control de material particulado.
	10-Sep	Equipos de monitoreo. El caso de Bogotá. Monitoreo y Planes de descontaminación.
8	15-Sep	Criterios y Estándares de Calidad del Aire. Efectos sobre la salud.
	17-Sep	Parcial 2
		*** Semana de trabajo individual***
9	29-Sep	Fuentes móviles. Mecanismos de generación de NO _x , CO, VOCs, CO ₂ .
	1-Oct	Fotoquímica del Ozono. Smog fotoquímico. Química del Nitrógeno
10	6-Oct	Compuestos Orgánicos Volátiles – Procesos de oxidación en la atmósfera.
	8-Oct	Química del Azufre. Formación de SO ₂ y transformación en material particulado.
11	13-Oct	*** No habrá clase este día ***
	15-Oct	Contaminación sonora (ruido).
12	20-Oct	Medición y monitoreo de gases– Principios operativos de los equipos de medición.
	22-Oct	Control de contaminantes gaseosos y normatividad vigente.
	23-Oct	Parcial 3 (en clase complementaria)
13	27-Oct	Inventarios de emisiones. Monitoreo y evaluación de fuentes fijas y fuentes móviles.
	29-Oct	Inventarios de emisiones: estimación de fuentes naturales.
14	3-Nov	Efecto regional y global del PM. Estrategias de descontaminación del aire.
	5-Nov	Mecanismos naturales de remoción de contaminantes. Remoción seca y húmeda.
15	10-Nov	Contaminación y Cambio Climático Global. Agotamiento O ₃ , lluvia ácida.
	12-Nov	Cambio climático: efectos regionales y globales – Cierre del Curso.

Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental
ICYA 3601 – Evaluación y Auditoría Ambiental
Curso Obligatorio – 2015-2

Descripción del curso:

Uno de los retos más frecuentes que tiene que enfrentar el Ingeniero Ambiental es establecer el impacto ambiental de un proyecto que se planea desarrollar. Así mismo, una vez el proyecto ha sido construido y está en operación, es importante implementar estrategias que nos permitan entender los impactos reales que el proyecto está teniendo sobre la salud de las personas y el medio ambiente. El objetivo de este curso es que el estudiante reconozca los requerimientos, las técnicas y las herramientas utilizadas para la evaluación de impacto ambiental de proyectos y actividades en el contexto colombiano. Además, se presentan los métodos y herramientas que se pueden utilizar para monitorear el impacto ambiental de la operación de proyectos y los riesgos para la salud de los trabajadores derivados de la operación de un proyecto. Los temas que se tratan son: legislación e instituciones ambientales, indicadores ambientales, métodos simples de identificación de impactos, línea base, impactos ambientales de un proyecto (aire, agua, suelos, recursos bióticos), impactos sociales y culturales de un proyecto, análisis económico de proyectos, seguimiento de proyectos, medidas de prevención y control de los impactos de un proyecto, y determinación y cuantificación de riesgos ocupacionales.

Objetivos:

Al finalizar el curso los estudiantes estarán en capacidad de:

- Reconocer las instituciones y las normas que regulan la evaluación de impacto ambiental y las auditorías ambientales (meta Abet h).
- Emplear la metodología para el desarrollo de estudios de impacto ambiental de un proyecto, incluyendo la identificación de actividades que pueden deteriorar el medio ambiente, y el establecimiento de medidas de control para disminuir este impacto. (meta Abet a, e)
- Reconocer la importancia de una adecuada evaluación, seguimiento e implementación de proyectos para la protección de la salud humana y el medio ambiente. (meta h)
- Emplear las herramientas y procedimientos para identificar y reducir los riesgos a nivel ocupacional. (meta Abet a, e)
- Emplear técnicas experimentales para muestrear contaminantes ambientales, y reconocer aproximaciones para analizar e interpretar los resultados de los muestreos (meta Abet b)

Profesor:

Juan Pablo Ramos Bonilla, jramos@uniandes.edu.co

Horario y lugar de atención: Lunes y Miércoles de 11:30 a 11:55 am. ML 328

Prerrequisitos:

ICYA 1XXX, requisito lectura inglés

Textos (sugeridos):

- Canter, Larry. *Manual de evaluación de impacto ambiental. Técnicas para la elaboración de estudios de impacto ambiental*, McGraw-Hill, 2000
- Ortolano, Leonard, *Environmental Regulation and Impact Assessment*, Wiley, 1997
- Sánchez, E., *LICENCIAS AMBIENTALES. Evaluación de impacto ambiental: instrumento de planificación*, DNP-Ministerio del Medio Ambiente, TM Editores, 1995

Sistema de Evaluación:

Parcial 1	25%
Parcial 2	15%
Trabajo	25%
(Entrega 1 - 5%, Entrega 2 - 6%, Entrega 3 - 7%, Entrega 4 - 7%)	
Laboratorio	15%
Examen Final	20%

IMPORTANTE: Para aprobar el curso el estudiante debe tener el promedio de las tres evaluaciones individuales que se desarrollan en clase (Parcial 1, Parcial 2 y Examen Final) con una calificación igual o por encima de 3/5 (tres con una nota máxima de cinco). El promedio de las tres evaluaciones individuales se estimará como un promedio considerando el peso porcentual de cada una, y no se

aproximará para definir si el estudiante aprueba o no el curso (si el promedio de estas evaluaciones es 2.99, el curso se pierde). En caso de que el estudiante pierda el curso por promedio individual, pero su nota acumulada incluyendo el trabajo y laboratorio esté por encima de tres, la nota definitiva será 2.99. Si la nota acumulada del estudiante está por debajo de 2.99, su nota definitiva será esta nota acumulada. Si la nota acumulada está por encima de 5 (ha ocurrido), la nota del curso será 5.

La nota definitiva será exactamente la nota que el estudiante obtuvo, aproximando a la centésima el promedio de las evaluaciones individuales y el trabajo. Se reprueba el curso con una nota de 2.99/5. Sin embargo, hay que recordar que para aprobar, el promedio de las evaluaciones individuales debe ser mínimo 3.

Programa detallado

Mes	Día	Tema
Jul	27	Introducción
	29	Políticas Ambientales - SINA
Ago	3	Normas ambientales
	5	Indicadores ambientales
Evaluación Ambiental		
	10	Línea base e identificación preliminar de impactos
	12	Evaluación de impacto a las aguas superficiales
	19	Evaluación de impacto a las aguas superficiales - Entrega 1: Selección del proyecto, TR, ubicación
	24	Evaluación de impacto a las aguas subterráneas y suelo
	26	Evaluación de impacto al aire
	31	Parcial 1
Sep	2	Evaluación de impacto sociales
	7	Evaluación de impactos biológicos
	9	Evaluación de impacto visuales - Entrega 2: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO
	11	30% Nota
	14	Evaluación de impacto por ruido
	16	DAA - Ejemplo Proyectos de EIA
	28	Auditoría - Generalidades
30	Parcial 2	
Higiene Industrial		
Oct	5	Ambientes ocupacionales Entrega 3: LÍNEA BASE DEL PROYECTO
	7	Ambientes ocupacionales
	14	Reconocimiento riesgo - Partículas, Asbestos
	19	Monitoria
	21	Monitoria
	26	Reconocimiento de riesgos - Gases y vapores
	28	Reconocimiento de riesgos - Exposición dermal
Nov	4	Biomarcadores
	9	Grupos de Exposición Similar - Entrega 4: IMPACTOS DEL PROYECTO Y PLAN DE MANEJO
	11	Control de riesgos

Residuos Sólidos

ICYA-3702

Código: ICYA-3702

Segundo Semestre 2015

Manuel S. Rodríguez Susa – manuel.r@uniandes.edu.co

Monitores Clase: Sergio Rojas Serrano – sj.rojas2190@uniandes.edu.co; Andrés Espitia Villaraga – ea.espitia2644@uniandes.edu.co

Monitor Laboratorio y Visitas: Joan Ruiz Avila – wj.ruiz267@uniandes.edu.co; wj.ruiz267@uniandes.edu.co

Horario Clase: Martes (M100) y Miércoles (SD716) - 11:30 a 12:50

Horario Otras Actividades (sesiones): Martes 14:00 a 15:20 y 15:30 a 16:50, Miércoles 15:30 a 16:50 y Jueves 8:30 a 9:50, 14:00 a 15:20 y 15:30 a 16:50

Salón o laboratorio por definir

Horario Atención Estudiantes: A coordinar vía email (oficina ML 733)

Requisitos: Termoquímica Ambiental, Microbiología Ambiental e Hidrología

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

Este curso busca introducir a los estudiantes en la Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales. Se presentan los tipos, fuentes, composición, cantidad y características de los residuos sólidos. El curso proporciona herramientas básicas de crítica, análisis y diseño de los diferentes componentes de la cadena de gestión de residuos sólidos, incluyendo su generación, recolección y transporte, aprovechamiento, tratamiento y disposición final. Adicionalmente, se discuten los impactos ambientales, económicos y sociales que la falta de una apropiada gestión de residuos puede generar.

OBJETIVOS

Al finalizar el curso los estudiantes serán capaces de:

- Identificar los diferentes tipos de residuos sólidos y sus fuentes de generación, así como sus propiedades físicas, químicas y biológicas
- Entender la gestión de residuos sólidos como un sistema integral, y no como la suma de soluciones aisladas
- Diseñar alternativas básicas para el manejo de residuos basándose en los principios de ingeniería y gestión de residuos sólidos

ARTICULACIÓN METAS ABET

- Habilidad para aplicar conocimientos de ciencias básicas [a]
- Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería [e]
- Entendimiento del impacto de las soluciones en ingeniería en un contexto global y social [h]

El curso aplica conocimientos en ciencias básicas, enseñando temas en ingeniería enfocados en diseño y gestión de diferentes sistemas de tratamiento. Este curso se articula con el componente [b] del Criterio 5 de ABET. Por esta misma razón, el curso abarca los objetivos planteados en el PEO de Ingeniería Ambiental, especialmente el componente [2].

EVALUACIONES [ver programa]

Lecturas	5%	
Laboratorios	20%	
Trabajos Diseño	20%	
Parciales	55%	Se realizarán tres [3] exámenes parciales. Las fechas establecidas no podrán ser modificadas

La nota mínima para aprobar la materia es de 3.00. Valores inferiores a esta nota conducirán a una nota no aprobatoria del curso. Las notas finales NO serán redondeadas. Adicionalmente, el promedio de los exámenes parciales debe ser de mínimo 3.00, de lo contrario, la nota ponderada conducirá a una nota inferior de 3.00

LABORATORIOS

Se realizarán cinco [5] sesiones de laboratorio, con objeto de complementar el contenido del curso. TODOS estos laboratorios serán evaluados.

LECTURAS

Se realizará la lectura crítica de por lo menos seis [6] diferentes grupos de artículos, con objeto de complementar el contenido del curso. TODAS estas lecturas serán evaluadas.

TRABAJOS DISEÑO

Se realizarán tres [3] trabajos de diseño con objeto de complementar los temas tratados.

MONITORIAS

Será autonomía de los estudiantes acordar sesiones complementarias a las clases magistrales con el monitor para el repaso de los temas del curso.

BIBLIOGRAFÍA

1. McBEAN E.A., ROVERS F.A. and FARQUHAR G.J. *Solid Waste Landfill Engineering and Design*. Prentice Hall. Englewood Cliffs, New Jersey. USA. 1995.
2. TCHOBANOGLOUS G., THEISEN H and VIGIL S. *Integrated Solid Waste Management – Engineering principles and management issues*. McGraw Hill. Singapore. 1993.
3. QASIM S.R. and CHIANG W. *Sanitary Landfill Leachate – Generation, control and treatment*. Technomic Publishing. Lancaster, Pennsylvania. USA. 1994.
4. KOERNER R.M. *Designing with Geosynthetics*. 4ed. Prentice Hall. Upper Saddle River, New Jersey. USA. 1999.
5. ESCALANTE N. *Residuos Sólidos*. Notas de Curso. Universidad de los Andes. Bogotá. 2007

CONTENIDO

SESION	FECHA	TEMA	BIBLIOGRAFÍA	CLASE	LECTURAS	LABORATORIOS	TRABAJOS DISEÑO
FUNDAMENTOS							
1	28/07	Problemática Social, Ambiental y Económica de los Residuos Sólidos [Introducción]	1.1 - 3.1	1			
2	29/07	Principios y conceptos de la Gestión Integral de Residuos Sólidos I		2			Trabajo 1
3	4/08	Principios y conceptos de la Gestión Integral de Residuos Sólidos II			Lectura 1		
GENERACIÓN							
4	5/08	Definición y fuentes de Residuos Sólidos I	1.2 - 2.3, 2.6 - 3.2	3		Laboratorio 1	
5	18/08	Tipos de Residuos Sólidos	1.2 - 2.3, 2.6 - 3.4	4		Laboratorio 2	
6	19/08	Métodos de cuantificación I - AFM		5			
7	1/09	Métodos de cuantificación II - Aforos y muestreos		6			
8	2/09	Características físicas, químicas y microbiológicas de Residuos Sólidos - Propiedades y Transformaciones	2.4	7	Lectura 2	Laboratorio 3	
	8/09	Parcial 1 [Temas 1 a 8] - 15% Nota					
RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE							
9	9/09	Análisis y diseño de microrutas [Arcos y Nodos]	2.8	10			
10	15/09	Recolección y Transporte		8			
11	16/09	Análisis y diseño de macrorutas	2.8	9			
12	22/09	Estaciones de Transferencia	2.10	11			
VALORIZACION Y APROVECHAMIENTO							
13	23/09	Análisis de Ciclo de Vida		12			
14	29/09	Reciclaje	2.9, 2.15	13			
15	30/09	Compostaje	2.14	14	Lectura 3		
16	6/10	MBT		15	Lectura 4		
17	7/10	Tratamiento Térmico I	2.12	16		Laboratorio 4	
18	13/10	Tratamiento Térmico II	2.12	17	Lectura 5		Trabajo 2
19	14/10	Tratamiento Térmico III	2.13	18			
	16/10	Parcial 2 [Temas 9 a 19] - 20% Nota					
DISPOSICIÓN FINAL							
Rellenos Sanitarios							
<i>Fundamentos</i>							
20	20/10	Métodos de Selección del Sitio y Planeación	1.3 - 2.11 - 3.3	19			
21	21/10	Principios de Transformación en un Relleno Sanitario. Balance de Materia. Balance Hídrico	1.4	20			
<i>Principios de Diseño</i>							
22	27/10	Coberturas	1.8 - 2.11 - 4.5	21	Lectura 6		
23	28/10	Diseño, Celdas y Operación	1.9 - 2.11 - 4.5	22 - 23			
24	3/11	Clausura y Posclausura	1.16 - 2.15, 2.16	24			
<i>Lixiviados</i>							
25	4/11	Cuantificación. Colección y drenaje. Características	1.10 - 2.11 - 3.5, 3.8	25 - 26		Laboratorio 5	Trabajo 3
26	17/11	Tratamiento de Lixiviados. Estabilidad Geomecánica	3.6, 3.7				
<i>Biogás</i>							
27	18/11	Cuantificación y Migración. Colección, Extracción y Aprovechamiento	1.13, 1.14 - 2.11	25			
Parcial 3 [Temas 20 a 27] - 20% Nota							

ICYA-4131

Remediación de Suelos y Acuíferos

Profesora: Johana Husserl

Correo: jhusserl@uniandes.edu.co

Oficina ML 633

Horario atención: Martes: 9-12 o cita por correo electrónico

Descripción del curso: Este curso muestra una visión general de los procesos de remediación para suelos y acuíferos contaminados. En este curso se estudian los conceptos básicos y fundamentales que se requieren para la selección de alternativas de remediación, y el diseño y la implementación de las distintas estrategias que se utilizan hoy en día para el control de la contaminación de suelos y aguas subterráneas contaminadas.

Objetivos del curso: Al finalizar este curso los estudiantes serán capaces de

- Evaluar un sitio contaminado e identificar las necesidades de remediación
- Predecir el comportamiento de los contaminantes en los suelos y acuíferos según sus propiedades químicas y físicas
- Proponer y evaluar metodologías de remediación fisicoquímicas y o biológicas encaminadas a controlar el o los contaminantes de interés
- Diseñar conceptualmente las alternativas propuestas

Evaluaciones:

Exámenes parciales	40% (20 % cada uno)
Examen final (acumulativo)	30%
Proyecto evaluación suelos contaminados	15%
Proyecto alternativas de remediación	15%

Biografía:

Applied Hydrogeology, Trids Edition. C.W.Fetter

Madigan, M. T.; Martinko, J. M., Brock Biology of Microorganisms. 11th ed.; Pearson/Prentice Hall: New Jersey, 2006.

Rittmann, B. E.; McCarty, P. L., Environmental Biotechnology. McGraw-Hill, Inc.: New York, NY, 2001.

Ramaswami, A.; Milford, J. B.; Small, M. J., Integrated Environmental Modeling. Pollutant Transport, Fate, and risk in the Environment. wiley: Hoboken, NJ, 2005.

Benjamin, Water Chemistry. Waveland Press, 2010.

Schwarzenbach, R. P., Gschwend, P.M., and Imboden, D.M., Environmental Organic Chemistry. 2nd. ed.; Wiley-Interscience: New jersey, 2003.

Suthersan, S.S. Remediation Engineering: Design Concepts. CRC Press, 1999

Fecha	Tema
28-Jul	Introducción: Contaminación de suelos y acuíferos
29-Jul	Evaluación de sitios contaminados
30-Jul	Evaluación de sitios contaminados
3-Aug	Evaluación del riesgo y determinación de necesidades de remediación
5-Aug	Transporte de masa: difusión, advección, dispersión
6-Aug	Adsorción, precipitación (reacciones fase sólida)
10-Aug	Soluciones para sistemas uni-dimensionales
12-Aug	Ejemplos
13-Aug	Parámetros para tener en cuenta/ Monitoreo y lineamiento del problema (muestreo, pozos)
19-Aug	Modelos de transporte
20-Aug	Primer examen parcial
24-Aug	Excavación e incineración/ Barreras físicas
26-Aug	Pump and Treat
27-Aug	Surfactant Enhanced Pump and Treat /Soil Vapor Extraction
31-Aug	Advanced oxidation
2-Sep	Elemental Iron
3-Sep	Condiciones REDOX del suelo y los acuíferos
7-Sep	Proyecto 2: presentaciones en clase
9-Sep	Conceptos básicos de microbiología
10-Sep	Segundo examen parcial
14-Sep	Transformación microbiana de compuestos orgánicos
16-Sep	Transformación microbiana de compuestos orgánicos
17-Sep	Transformación microbiana de metales/material radioactivo
21-Sep	Semana estudio individual
23-Sep	Semana estudio individual
24-Sep	Semana Estudio Individual
28-Sep	Herramientas de biología molecular y metodologías recientes para estudiar la transformación microbiana
30-Sep	Continuación
1-Oct	Landfarming-Fitoremediación
5-Oct	Resumen del curso
6-Oct	Examen final

FACULTAD DE INGENIERIA
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

GUIA

TITULO: Ingeniería Sanitaria
FECHA: 2015-2
NOMBRE DEL PRODUCTOR: DEPTO. INGENIERÍA
CIVIL POSGRADO
AUTOR: Carlos Alberto Giraldo López

**FACULTAD DE INGENIERIA
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL****Ingeniería Sanitaria
PROGRAMA DEL CURSO**

Horario de Clase: Lunes y Martes 7:00 a.m. a 8:30 a.m. Salón:W506

Profesor: Carlos Alberto Giraldo López.

Monitor:

1. Descripción

El curso trata temas generales y prácticos de herramientas, criterios y metodologías de diseños de sistemas nuevos de distribución de agua potable y de alcantarillado sanitario y de aguas lluvias, así como de optimización de sistemas existentes, tomando como premisa básica que el parámetro fundamental es la energía potencial disponible. La parte final del curso corresponde a principios de diseño de sistemas de potabilización de agua potable.

Se hace énfasis en los criterios prácticos que deben ser tenidos en cuenta en el diseño.

2. Objetivos y Justificación

El objetivo general del curso de Ingeniería Sanitaria es proporcionar una base adecuada para que el estudiante se familiarice y desarrolle destrezas en la operación, análisis (criterios), diseño y optimización de sistemas de acueductos, alcantarillados y sistemas de tratamiento de agua potable. Adicionalmente el curso presenta principios básicos de calidad del agua.

Al finalizar el curso se espera que el estudiante:

Se familiarice con la normativa vigente para el diseño de acueductos y alcantarillados en el país.

Domine los conceptos básicos en los temas de acueducto y alcantarillado.

Diseñe sistemas convencionales de acueducto.

Diseñe sistemas convencionales de alcantarillado sanitario y pluvial.

Identifique conceptos básicos y características de calidad del agua en sistemas de alcantarillado.

Diseñe sistemas convencionales de potabilización de agua.

**FACULTAD DE INGENIERIA
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL**

Optimice sistemas existentes de Acueducto y Alcantarillado.

Adicionalmente se pretende que el estudiante desarrolle habilidades necesarias para la práctica de la ingeniería: Órdenes de magnitud, valores promedio, estimaciones y cifras significativas, habilidad espacial, argumentación, redacción y organización.

3. Metodología de la Clase

El trabajo del curso se realizará a través de sesiones magistrales en el salón de clase, tareas y talleres.

Las sesiones en el salón de clase son clases magistrales del material expuesto en SICUA PLUS y lecturas de referencias del curso acompañadas de ejercicios y talleres.

Es importante resaltar que **el buen desarrollo del curso depende del trabajo individual que el estudiante debe realizar** con la asistencia a las clases, la lectura de las notas de clases y las referencias asignadas en los temas. Lo anterior permitirá al estudiante participar activamente en las clases y seguir los temas tratados.

4. Metodología de Evaluación

La evaluación y seguimiento del logro de los objetivos del curso se realizará de la siguiente manera:

Parciales (3)	60% (20% c/u)
Tareas y Talleres	20%
Proyecto	20%

La nota correspondiente al 30% que deberá ser entregada a los estudiantes será la correspondiente a la nota del primer parcial y las notas de talleres, tareas y quizzes acumulados hasta la fecha.

5. Aspectos Generales para Tener en Cuenta

Toda comunicación con el profesor o el monitor deberá realizarse personalmente dentro del horario de atención dispuesto.

**FACULTAD DE INGENIERIA
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL**

En los trabajos individuales y en grupo no está permitido compartir información entre los diferentes grupos y compañeros. Se debe mantener el tamaño de los grupos según se indique en el enunciado de los trabajos.

Todo trabajo presentado (tareas y proyecto) deberá estar estructurado formalmente: Introducción, justificación, marco teórico, metodología, cálculos, análisis de resultados, conclusiones y referencias (Ver normas Decanatura de estudiantes).

En los enunciados de los trabajos y actividades se establecerán las normas de cada actividad.

La asistencia a clases es voluntaria. Es responsabilidad de cada estudiante consultar la información de clase publicada en SICUA PLUS.

6. Organización del Curso

Primer Módulo.	Sistemas de captación, almacenamiento y distribución de Agua Potable. 27 de Julio al 31 de Agosto - 2015. Primer Parcial 1 de Septiembre 2015.
Segundo Módulo.	Sistemas de Recolección de Aguas Sanitarias y Lluvias. 7 de Septiembre al 13 de Octubre – 2015. Segundo Parcial 19 de Octubre de 2015.
Tercer Módulo.	Tratamiento Convencional de Agua Potable. 20 de Octubre al 9 de Noviembre de 2015. Tercer Parcial 10 de Noviembre de 2015.

7. Proyectos

Funcionamiento Red de Acueducto.

Cálculo Sistemas de Alcantarillado.

8. Texto Guía

RAS 2000 y Normas Complementarias.

FACULTAD DE INGENIERIA
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

9.Referencias

Saldarriaga, J. (2001). Hidráulica de Tuberías, Ed. McGraw-Hill, Bogotá.

Butler, D. Davies, J.. (2000) Urban drainage, Ed E & FN Spon, la Ed., Londres.

McGhee, T.J., (1991) Water Supply and Sewerage, Mc-Graw Hill, New York.

López, R. A. (1995). Elementos de diseño para acueductos y alcantarillados, Ed. Escuela Colombiana de Ingeniería, Bogotá.

Metcalf & Eddy (1995) Wasterwater engineering: colletion and pumping of wasterwater (Ed. G. Tchobanoglous), Ed. Mc Graw Hill, 2a Ed.

Corcho, F. H., Duque, J. I., (1993) Acueductos teoría y diseño, Ed., Colección Universidad de Medellín.

Corcho, F. H. (1994) Sistemas de Alcantarillado, Ed., Colección Universidad de Medellín.

Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental
ICYA 4136 – Modelación de la Contaminación Atmosférica (2015-II)

Horario: Martes y Jueves, 2:00 – 3:20 pm, Z-101

Descripción del curso:

El curso presentará a los estudiantes con los métodos necesarios para describir los procesos físicos y químicos fundamentales que gobiernan la generación, transformación y remoción de los contaminantes atmosféricos. Se presentará la descripción matemática de las leyes de conservación de contaminantes, así como los métodos más comúnmente utilizados en su modelación. Especial atención se dedicará a la modelación de dispersión turbulenta de contaminantes, modelos de dispersión en la capa límite, y de las reacciones fotoquímicas más comunes en ambientes urbanos. Se cubrirán también los procesos fundamentales que gobiernan la dinámica de la distribución de tamaños de los aerosoles atmosféricos. Los estudiantes deberán presentar un proyecto al final del semestre en un tema de su elección relacionado con modelación de contaminantes en la atmósfera. El curso requiere familiaridad con herramientas básicas de cálculo, capacidad de resolver problemas numéricos básicos, y representación matemática de procesos físicos. Se estudiarán también diversos modelos atmosféricos de diferente nivel de complejidad para entender cubriendo las escalas urbanas, regionales y globales.

Objetivos: Al finalizar el curso los estudiantes estarán en capacidad de:

- Describir las ecuaciones fundamentales de conservación que rigen el comportamiento de la atmósfera y que controlan la concentración de contaminantes.
- Conocer los diferentes tipos de modelos atmosféricos y la utilidad de cada uno de ellos.
- Adquirir las herramientas y el conocimiento técnico necesario para seguir la bibliografía especializada en el tema y ejecutar los modelos regulatorios disponibles.

Profesor: Ricardo Morales Betancourt (r.moralesb@uniandes.edu.co)
Horario de oficina: Lunes 7 am – 10 am, oficina ML-639.

Bibliografía sugerida:

1. M. Z. Jacobson, "*Fundamentals of Atmospheric Modeling*", Cambridge University Press, 1999.
2. J. H. Seinfeld & S. Pandis, "*Atmospheric Chemistry and Physics: From Air Pollution to Climate Change*", 2nd edition, 2006
3. D. J. Jacob, "*Introduction to atmospheric Chemistry*", 1999, Princeton University Press.

Sistema de Evaluación:

Parcial 1	20%
Parcial 2	20%
Tareas	40%
Proyecto Final	20%

El curso se aprueba con 3.00/5.00. La nota definitiva del curso se aproximará a la media unidad. Notas finales entre 2.25 y 2.99 se aproximarán a 2.5 (si la nota promedio de sus exámenes es mayor a 3.0, se aproximará a partir de 2.85). Para las demás notas, si la nota final es mayor o igual a x.25 o x.75 se aproxima a x.5 y (x+1).0 respectivamente. Nota menor a x.25 y x.75 se aproxima a x.0 y x.5 respectivamente.

Programa detallado

Semana	Fecha de Clase	Tema
1	28-Jul	Estructura atmosférica, Composición y Termodinámica. Estructura vertical.
	30-Jul	Variables de concentración y humedad. Ecuación de estado.
2	4-Ago	Leyes de conservación – “Modelos de Caja” y tiempo de vida medio.
	6-Ago	Modelos 1D o de columna. Ventilación atmosférica.
3	11-Ago	Charla Profesora Invitada – Calidad del Aire y Salud -- (*tarea 1*)
	13-Ago	*** No hay clase este día ***
4	18-Ago	Ecuaciones de continuidad para contaminantes. Transporte atmosférico.
	20-Ago	Transporte vertical y horizontal.
5	25-Ago	Procesos en la capa límite: Difusión turbulenta y mezcla. Número de Richardson.
	27-Ago	Modelos simples de dispersión. <i>Modelo de pluma gaussiana</i> . (*tarea 2*)
6	1-Sep	Parcial 1.
	3-Sep	Radiación solar: dispersión y absorción por partículas y gases. Cinética química.
7	8-Sep	Reacciones en fase gaseosa: Constantes de Reacción, Fotólisis, Rxns
	10-Sep	Bimoleculares y Termoleculares. Fotoquímica troposférica y formación de Ozono.
8	15-Sep	Fotoquímica Urbana. Métodos para la solución de EDOs.
	17-Sep	(*tarea 3*)
Semana de Trab. Indiv.	23-25- Sep	
9	29-Sep	COVs. Mecanismos químicos en modelos atmosféricos.
	1-Oct	Aerosoles atmosféricos. Aerosol Orgánico Secundario y COVs.
10	6-Oct	Aerosoles atmosféricos – Distribución de tamaños y composición. Emisión,
	8-Oct	Nucleación, Coagulación y Condensación. Tiempo de residencia. (*tarea 4*)
11	13-Oct	**** No habrá clase esta semana ****
	15-Oct	
12	21-Oct	Propiedades de la distribución de tamaños. El método de momentos.
	24-Oct	
13	27-Oct	Partición gas-partícula y disolución. Termodinámica de Aerosoles Inorgánicos.
	29-Oct	(*tarea 5*)
14	3-Nov	Equilibrio químico y química en solución acuosa. Modelación global y modelos de cambio climático
	5-Nov	
15	17-Nov	Modelos urbanos, regionales y globales. Parametrización de procesos físicos.
	19-Nov	(*tarea 6*) Parcial 2.

Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental
ICYA 4161 – Probabilidad y Estadística en Ingeniería Ambiental
Maestría en Ingeniería Ambiental – 2015-2

Descripción del curso:

La probabilidad y la estadística son áreas de las matemáticas con múltiples aplicaciones. Para el caso de la Ingeniería Ambiental, por medio de la probabilidad y la estadística podemos desarrollar modelos matemáticos que apoyen la toma de decisiones, nuestra comprensión de fenómenos naturales, y la verificación del comportamiento y desempeño de procesos y diseños de Ingeniería. Por ejemplo, la probabilidad y estadística ha sido aplicada para mejorar nuestro entendimiento del fenómeno de cambio climático, para determinar si un sistema de control de contaminación está cumpliendo con los objetivos de diseño, si un contaminante puede representar un riesgo para la salud de la población, entre otras cosas. Aunque en el curso se discutirán los fundamentos matemáticos de los distintos modelos, el curso estará más orientado a las aplicaciones de estas herramientas matemáticas en Ingeniería. Es deseable que el estudiante que toma el curso tenga un manejo adecuado de los conceptos básicos de probabilidad y estadística.

Objetivo

Estudiar la forma como distintos modelos estadísticos pueden ser aplicados para la descripción y el análisis de fenómenos naturales y procesos relevantes para la Ingeniería Ambiental.

Objetivos específicos:

Al finalizar el curso los estudiantes estarán en capacidad de:

- Emplear distintos modelos estadísticos que puedan apoyar la toma de decisiones y la resolución de problemas de Ingeniería.
- Seleccionar al modelo adecuado de acuerdo con la pregunta de investigación que se quiere contestar y las limitaciones de los datos que se pretende analizar.
- Reconocer las suposiciones de cada modelo.
- Reconocer la forma de interpretar los resultados de los modelos.
- Aplicar técnicas para verificar la idoneidad de los modelos estadísticos aplicados.
- Reconocer y cuantificar la incertidumbre asociada con los modelos y los resultados obtenidos.

Profesor:

Juan Pablo Ramos Bonilla, jramos@uniandes.edu.co

Horario y lugar de atención: Lunes y Miércoles de 11:30 a 11:55 am. ML 328

Prerrequisitos:

Curso básico en probabilidad y estadística

Textos (sugeridos):

- Nathanbandu Kottegoda, Renzo Rosso, Applied Statistics for Civil and Environmental Engineers, 2nd Ed., Blackwell Publishing, 2008
- Edición previa al texto sugerido disponible en la Biblioteca General (en Reserva): Nathanbandu Kottegoda, Statistics, probability, and reliability for civil and environmental engineers. New York: McGraw-Hill, c1997.

Sistema de Evaluación:

Talleres	25%
Parcial 1	25%
Parcial 2	25%
Examen Final	25%

La nota definitiva será exactamente la nota que el estudiante obtuvo, aproximando a la centésima el promedio de las evaluaciones individuales y los talleres. Se reprueba el curso con una nota de 2.99/5.

Programa detallado

Día	Tema
jul-27	Razonamiento estadístico
jul-29	Taller de Stata
ago-03	Análisis exploratorio de datos
ago-05	Conteo, promedio, varianza - Distribución Normal
ago-10	Inferencia estadística - Teorema del Límite Central
ago-12	Pruebas de hipótesis - intervalos de confianza - valor p
ago-19	Pruebas de hipótesis - promedio de una misma población - proporción
ago-24	Pruebas de hipótesis - diferencia en promedio de dos poblaciones - proporciones
ago-26	Taller 1
ago-31	Parcial 1
sep-02	Prueba Chi cuadrado
sep-07	Diseño de Cohorte, diseño Caso-Control, diseño emparejado
sep-09	Tamaño de muestra y poder estadístico
sep-11	30% de la nota
sep-14	Anova
sep-16	Asociación - Correlaciones
sep-21	Semana Trabajo Individual
sep-23	Semana Trabajo Individual
sep-28	Taller 2
sep-30	Parcial 2
oct-05	Regresión Lineal Múltiple - Análisis de residuos, R ²
oct-07	Regresión Lineal Múltiple
oct-14	Regresión Lineal Múltiple
oct-19	Análisis de serie tiempo (JPRS)
oct-21	Análisis de serie tiempo (JPRS)
oct-26	Taller 3
oct-28	Regresión Logística
nov-04	Regresión Logística
nov-09	Regresión Logística
nov-11	Taller 4

APLICACIONES DE HIDRÁULICA AMBIENTAL Y ECO-HIDROLOGÍA

ICYA 4162

Programa Segundo Semestre de 2015

Profesores:

Luis A. Camacho Botero Oficina ML629, Tel: 3394949 Ext 1731 la.camacho@uniandes.edu.co

Mario A. Díaz-Granados Ortiz Oficina ML776, Tel: 3394949 Ext. 2894 mdiazgra@uniandes.edu.co

Manuel S. Rodríguez Susa Oficina ML733, Tel: 3394949 Ext. 2803 manuel-r@uniandes.edu.co

Clase Magistral: Lunes y Miércoles 14:00- 15:30 am Salón K2 101

Objetivos del curso

Lograr la familiarización del estudiante con aplicaciones de hidráulica ambiental y eco-hidrología que incluyen el tránsito de crecientes en canales; la determinación de huellas de inundación; el transporte de solutos en ríos; la modelación de interacciones río-ciénaga; la determinación de la longitud de mezcla y la modelación de plumas turbias y corrientes de densidad en lagos, embalses y estuarios; la cuantificación de interacciones suelo – atmósfera – vegetación en ecosistemas de páramos, bosques alto andinos y otros ecosistemas colombianos; la estimación del impacto de alteraciones de caudal en las comunidades de peces, perifiton, e invertebrados acuáticos y comunidades riparias en los corredores de los ríos; y la aplicación de metodologías para la determinación de caudal ambiental eco-hidrologías, eco-hidráulicas y holísticas. El estudiante estará en capacidad de formular y plantear modelos matemáticos de tránsito de crecientes, procesos de transporte de solutos y ecohidrológicos, e interacciones suelo-vegetación-atmósfera, y aplicar metodologías de determinación de caudal ambiental en forma responsable dentro de la legislación ambiental colombiana.

Metodología del curso

El curso se basará en explicaciones magistrales del material repartido con anterioridad a las clases, lecturas de las referencias y solución de problemas en clase y fuera de ella. El curso tendrá un alto contenido de tareas en grupo y laboratorios computacionales guiados que buscarán la familiarización del estudiante con las aplicaciones estudiadas de hidráulica ambiental y eco-hidrología. El curso tendrá dos salidas de campo para la toma de datos utilizados en tareas y el proyecto del curso.

Referencias

- Chanson H., (2004). Environmental hydraulics of open channel flows, Elsevier Butterworth y Heinemann.
- Wood, P.J., Hannah, D.M., Sadler, J.P. (2007) Hydroecology and Ecohydrology: past, present and future, John Wiley and Sons Ltda.
- Eagleson, P.S. (2004) Ecohydrology, Darwinian expression of vegetation form and function, Cambridge University Press.

- Rodríguez-Iturbe I., Porporato A., (2004) Ecohydrology of water-controlled systems, Cambridge University Press.
- Maier R.M., Pepper I.L., Gerba C.P. Environmental Microbiology. Academic Press. Elsevier. 2nd Ed. 2009
- Chapra, S. C. (1997). Surface water quality modelling, Ed. McGraw-Hill, 1^a Ed., Nueva York
- Martin, J., McCutcheon (1999) Hydrodynamics and transport for water quality modelling, Lewis, New York.
- Thibodeaux, L. J. (1996) Environmental chemodynamics, John Wiley & Sons, Inc., Nueva York.
- Kadlec, R. H., Knight, R. (1996) Treatment Wetlands, CRC Press LLC, Lewis Publishers, Boca Raton.
- Rutherford, J. C. (1994). River mixing, Ed. John Wiley & Sons, Chichester
- Weiming W. (2008) Computational River Dynamics, Talor & Francis, London
- Zhen-Gang, J. (2008) Hydrodynamics and Water Quality, Wiley, New Jersey.
- Benedini, M., Tsakiris, G., (2013) Water quality modelling for rivers and streams, Springer, Dordrecht
- Tchobanoglous, G., Schroeder E., D. (1987) Water quality – Characteristics, Modeling, Modification, Addison Wesley Longman, Reading

Journals

Water Resources Research, AGU; Journal of Hydrology, Elsevier; Journals de la ASCE., e.g. Journal of Environmental Engineering, Earth System Sciences, Water Science and Technology, IAWQ, Environmental Fluid Mechanics (Springer), Ecological Engineering.

Sistema de Evaluación

1 Examen Parcial y 1 Examen Final (25% cada uno): 50%
Laboratorios computacionales: 30%
Proyecto final del curso: 20%

Laboratorios computacionales: El curso tendrá un componente importante de laboratorios computacionales y un proyecto final con varias entregas que **deben presentarse en medio impreso únicamente en clase al profesor**. Después de la fecha acordada se recibirán entregas de proyecto y laboratorios solamente durante la semana posterior y se calificarán sobre 4. Los informes se entregarán siguiendo la estructura y con el contenido y cálculos que el profesor especifique. Los informes podrán entregarse en grupos de máximo 2 estudiantes.

Exámenes: contendrán dos partes, una de conceptos y preguntas de selección múltiple de control de lecturas que se resolverán sin calculadora ni apuntes, y otra de ejercicios con calculadora, y/o computador y apuntes.

Proyecto: se desarrollará un proyecto final en grupo de máximo cuatro estudiantes. Como parte del proyecto se realizarán entregas de informes parciales calificables, un informe final de ingeniería el cual se sustentará oralmente por parte del grupo en fecha acordada mediante cita solicitada al profesor.

Contenido Detallado – Aplicaciones de hidráulica ambiental y eco - hidrología

Clase	Dia	Tema
1	Julio 27	Introducción al curso. Areas de Hidráulica Ambiental, Ecohidrología e Hidroecología
2	Julio 29	1. Aplicaciones de hidráulica ambiental en ríos y canales Repaso de hidráulica de canales. Ecuaciones de conservación. Transiciones e hidráulica de flujo uniforme
3	Agosto 3	Hidráulica de flujo gradualmente variado (FGV). Método del paso estándar Introducción a FGV en Hec-Ras.
4	Agosto 5	Hidráulica de flujo no permanente (FNP). Modelos distribuidos de tránsito de crecientes. Introducción a FNP en Hec-Ras.
5	Agosto 10	<i>Laboratorio computacional 1:</i> Hec – Ras y Librería Hidráulica en Matlab (LAC)
6	Agosto 12	Modelación de interacciones río – ciénaga en 1D.
7	Agosto 19	<i>Laboratorio computacional 2.</i> Modelación de las interacciones río - ciénaga
8	Agosto 24	Aplicaciones de hidráulica ambiental en la determinación de zonas de amenaza por inundación. Modelos distribuidos 2D – ISIS, River Flow 2D.
9	Agosto 26	<i>Laboratorio computacional 3.</i> Modelos River Flow 2 D e ISIS 2D
10	Agosto 31	Mecanismos de transporte de solutos y experimentos con trazadores – Ejemplos
11	Sept. 2	Modelos distribuidos de transporte de solutos, ADE, TS. Introducción a OTIS
12	Sept. 7	Modelos agregados de transporte de solutos, ADZ, CIS. Introducción a STTool
13	Sept. 9	<i>Laboratorio computacional 4 –</i> Calibración modelos de transporte ADE, TS y ADZ – STTool
14	Sept. 14	Aplicaciones de modelos hidráulicos y de transporte de solutos en la determinación de tiempos de viaje en planes de contingencia y programación de tomas de muestra – Ejemplos Río Bogotá, Río Teusacá, Canal del Dique
15	Sept. 16	PARCIAL 1 (25%)
	Sept. 21 - 26	SEMANA DE RECESO
16	Sept. 28	Aplicaciones de modelos 2D y 3D de plumas contaminantes de emisarios subfluviales y cálculo de longitudes de mezcla – Ejemplo emisarios Río Paraguay - Asunción y estuario Daule-Guayas – Guayaquil
17	Sept. 30	Introducción a Modelos ADE-R, TS-R, ADZ-R de calidad del agua. Determinantes convencionales y transporte de sólidos suspendidos
18	Oct. 5	Aplicaciones de modelación de plumas turbias, corrientes de densidad y “lavados amigables” en embalses. Factores de asimilación
19	Oct. 7	2. Caudal ambiental Métodos hidrológicos y eco-hidrológicos de determinación de caudal ambiental

20	Oct. 14	Métodos hidráulicos y eco-hidráulicos y simulación de calidad y cantidad del hábitat. Aplicaciones de modelos PHABSIM y RHABSIM
21	Oct. 19	Métodos holísticos y Metodologías UNAL 2008 y ANLA 2013. Énfasis en el índice de integridad del hábitat.
22	Oct. 21	<i>Laboratorio computacional 5</i> – Determinación de caudal ambiental ANLA 2013
23	Oct. 26	3. Ecohidrología Relaciones suelo – atmósfera – vegetación. Introducción a procesos biofísicos. Estructura de la vegetación, flujos de radiación y flujos turbulentos.
24	Oct. 28	Relaciones suelo – atmósfera – vegetación. Balance de energía térmica y balance hídrico del suelo.
25	Nov. 4	Ecología Darwiniana – conductancia óptima y bio-clima óptimo, hábitats naturales, clímax de comunidades, y productividad primaria neta em ambientes conrolados por agua
26	Nov. 4	Influencia de la vegetación de páramo, el bosque alto andino y otros ecosistemas colombianos forestados en el ciclo hidrológico
27	Nov. 9	Flujos acuáticos – terrestres a lo largo de corredores rivereños. Procesos de intercambio de agua superficial y subterránea y la función de ecosistema fluvial
28	Nov. 11	Alteraciones de caudal y respuestas ecológicas en peces, invertebrados y perifiton
	Periodo Ex. Finales	EXAMEN FINAL (25%) Se realiza en la fecha del Examen Final por definir entre Nov. 18 y Dic. 01 Sustentaciones de Proyectos

DESCRIPCIÓN GENERAL

El curso ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN - (ICYA4301), pretende que los estudiantes entiendan la importancia y el impacto que genera el entorno sobre la profesión y sobre el manejo de las empresas y los proyectos. De igual forma, tiene como fin generar confianza para adelantar proyectos, aprender a tomar decisiones ilustradas, saber cuándo hacer proyectos y cuando no. Por otra parte, en este curso se entenderá la aplicación de Modelos financieros y se conocerán los principales estándares utilizados en gerencia de proyectos. De esta manera, el curso tiene como objetivo incentivar a los estudiantes a ser empresarios.

COMPETENCIAS

Se pretende desarrollar en el estudiante la capacidad de integrar los conocimientos adquiridos en diferentes áreas tales como las matemáticas financieras, la evaluación de proyectos, los principios de administración y de contabilidad, y nociones de derecho y de macroeconomía en un modelo de negocios de un proyecto de construcción que le permita tomar decisiones ilustradas sobre la viabilidad financiera de los mismos.

Al mismo tiempo se busca que a través de la capacidad de estructurar proyectos de ingeniería el participante adquiera confianza en sus conocimientos y en sus habilidades motivándolo a ejecutar proyectos por su cuenta y contribuir así al desarrollo de su capacidad empresarial.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

El docente desarrolla las temáticas propuestas del curso en las sesiones de clase y durante éste proceso, el docente pone a disposición de los estudiantes todos sus conocimientos y toma el rol de asesor y orientador. Como parte fundamental del desarrollo del curso, al inicio de las clases se comentan y discuten los temas relacionados con aspectos sociales, políticos y económicos con el fin de entender la relación del entorno con el ejercicio de la profesión. Por otra parte, se realizará un proyecto grupal en el cual se apliquen todos los conceptos vistos en el curso.

El proyecto consiste en el desarrollo de un modelo financiero de un proyecto que permita la evaluación financiera del mismo, la estimación de recursos, los requerimientos de financiación, la construcción de un flujo de caja y la elaboración de los estados financieros proyectados. El proyecto se desarrollara en módulos y contemplará los siguientes aspectos:

- Integración de los Módulos
 - Ingresos
 - Costos
 - Financieros
 - Flujos de Caja
- Estados Financieros Proyectados
- Prueba del Modelo

Se espera que todos los integrantes del proyecto trabajen en equipo. El repartirse las tareas no ayuda al proceso de aprendizaje

ESTRUCTURACIÓN DE LA TEMÁTICA DEL CURSO

Unidad Temática 1.

- ▶ 1.1. Introducción al curso

Unidad Temática 2. Organizaciones (6/15)

- ▶ 2.1. Análisis del entorno
- ▶ 2.2. Aspectos legales
- ▶ 2.3. Cláusulas importantes
- ▶ 2.4. Contratos
- ▶ 2.5. Aspectos administrativos
- ▶ 2.6. Creación de empresas
- ▶ 2.7. Modelos organizacionales
- ▶ 2.8. Estrategias corporativas
- ▶ 2.9. Introducción a los Proyectos

Unidad Temática 3. Modelo financiero de empresas (6/15)

- ▶ 3.1. Balances
- ▶ 3.2. P&G
- ▶ 3.3. Estados Financieros proyectados
- ▶ 3.4. Fuentes y usos
- ▶ 3.5. Rentabilidad, VPN, TIR

- ▶ 3.6.Indicadores

Unidad Temática 4. Estándares y metodologías (4/15)

- ▶ 4.1.PMBOK
- ▶ 4.2.ISO 9001, 9004, 10006, 21500
- ▶ 4.3.PRINCE 2-OPM3
- ▶ 4.4.Lean Construction

MÉTODO DE EVALUACIÓN

- Quizzes 20%
- Tareas 25%
- Trabajos 25%
- Proyecto Final 30%
- TOTAL 100%

Las entregas tardías tendrán una penalización de 10% por día y los quizzes se realizarán sin previo aviso. De acuerdo a la normativa de la universidad cualquier caso de copia tendrá consecuencias graves.

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ASIGNATURA

La asignatura de HERRAMIENTAS COMPUTACIONALES (ICYA4305), pretende dotar a los alumnos de las competencias y los conocimientos necesarios para afrontar la resolución de problemas complejos de la gestión de la construcción, aplicando herramientas avanzadas de computación.

La asignatura se desarrollará aplicando y desarrollando modelos matemáticos de la investigación de operaciones para la resolución de casos teóricos mediante tareas individuales y un proyecto vehicular en grupo que traslade a la realidad los conocimientos adquiridos a lo largo del semestre.

COMPETENCIAS

Además de las competencias Técnicas o Específicas propias de la asignatura, se pretende desarrollar las competencias interpersonales mediante la adquisición de un conjunto de capacidades básicas que le permitan responder a demandas complejas de la realidad, adoptar decisiones con autonomía y responsabilidad en el entorno laboral y social en el que está llamado a actuar, mediante la articulación coherente de conocimientos, aptitudes, valores y actitudes aplicada a situaciones de la vida cotidiana en un entorno de trabajo competitivo y colaborativo.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

Se establece un sistema de enseñanza mixta de trabajo personal y de trabajo en grupo basado en proyectos aplicando el Project Based Learning (PBL), usando metodologías activas y colaborativas con el objetivo de salvar las limitaciones que presentan los métodos clásicos basados en procesos mecánicos y memorísticos.

Se pretende que el alumnado se convierta en el protagonista de su propio aprendizaje, pasando el profesorado a ejercer el rol de asesor y orientador del proceso a medida que avanzan en sus investigaciones.

Además del trabajo individual, el alumnado deberá mediante la creación de equipos de trabajo planear, implementar y evaluar un proyecto real con aplicación más allá del aula de clase.

ESTRUCTURACIÓN DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS

Unidad Temática 1. Programación con Visual Basic

Unidad Temática 2. Programación y optimización lineal

- 2.1. Introducción
- 2.2. Método Simplex
- 2.3. Optimización de Costos; El Time Cost-Trade Off lineal

Unidad Temática 3. Programación y optimización entera y discreta

- 3.1. Introducción
- 3.2. Brunch & Bound / Brunch & Cut
- 3.3. Problemas discretos
- 3.4. Metaheurísticas
- 3.5. The Time Cost – Trade Off Problem
- 3.6. The Resource Constrained Project Scheduling Problem (RCPSP)
- 3.7. The Resource Levelling Problem (RLP)

Unidad Temática 4. Simulación de modelos complejos

- 4.1. Introducción
- 4.2. Probabilidad y estadística
- 4.3. Simulación de Montecarlo
- 4.4. Simulación de eventos discretos

EVALUACIÓN

El sistema de evaluación y calificación tiene dos componentes, uno individual correspondiente al portafolio de ejercicios propuestos por el profesorado con un peso total del 30% y 2 exámenes parciales con un peso total del 20%, y otro correspondiente al trabajo grupal que será evaluado con un peso del 50% en 5 entregas.

		Fecha	Peso
Componente Individual	Examen parcial 1	Semana 12	10%
	Examen parcial 2	Semana 16	10%
	Ejercicios semanales	Semanal	30%
Componente Grupal	Proyecto; Entrega 0	Semana 3	0%
	Proyecto; Entrega 1	Semana 5	10%
	Proyecto; Entrega 2	Semana 11	10%
	Proyecto; Entrega 3	Semana 14	10%
	Proyecto; Entrega 4 Final	Semana 16	20%

Los ejercicios propuestos a lo largo del curso deberán ser entregados en formato papel al inicio de la primera sesión de la siguiente semana. Todo ejercicio presentado fuera de la fecha establecida se considerará como no presentado.

Los equipos dispondrán de plena libertad para consultar con el profesorado las posibles alternativas y dudas que puedan surgir a lo largo de sus investigaciones y con anterioridad a la fecha del entregable parcial.

Con respecto al proyecto grupal se establecen cinco entregables los **días jueves** de cada semana indicada:

Entrega 0 – Semana 3 (No puntuable)

Acta de constitución del equipo con la relación de sus miembros y los roles asignados a cada uno de los ellos.

Entrega 1- Semana 5

Propuesta de proyecto de caso + aplicación problema de optimización lineal

Entrega 2. Semana 11

Aplicación de un modelo de optimización entera, TCTO, RCPS y RLP

Entrega 3 – Semana 14

Aplicación de un modelo de simulación de Montecarlo al caso de proyecto.

Entrega 4 - Semana Finales

Aplicación de un modelo de simulación Discreta al caso de proyecto.

Aplicación de un modelo de teoría de la decisión a un problema específico en la empresa.

Recopilación de todas las entregas parciales y un análisis crítico de los resultados obtenidos, sus limitaciones, beneficios y potencial.

La solución propuesta será entregada en medio electrónico y papel encuadernada en formato A4 o carta. Se valorará especialmente la profundidad y rigor del trabajo realizado, con especial énfasis al trabajo colaborativo, la adopción de propuestas innovadoras y diferenciadoras que aporten valor a la solución propuesta en el ámbito de la sostenibilidad, la eficiencia energética y la competitividad en costes. Los estudiantes podrán desarrollar la solución propuesta con los medios que considere oportunos sin ningún tipo de limitación.

Con respecto a los parciales, estos se desarrollarán en un horario adicional al horario designado para la clase, durante la semana acordada en el programa del curso.

El profesorado se reserva el derecho de valorar adicionalmente y con carácter individual al miembro del equipo que haya demostrado capacidades excepcionales de liderazgo y coordinación del equipo.

La falta de honestidad y ética académica como plagios y/o transcripciones totales o parciales de ideas y/o documentos ajenos dándolas como propias y/o sin acreditar de manera explícita su procedencia mediante la correspondiente cita o referencia será considerada como falta excepcionalmente grave y presentado ante la Coordinación de Pregrado del Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental.

Con el fin de unificar criterios, se recomienda la utilización el de las normas de la APA (Asociación Americana de Psicología). Dichos lineamientos se encuentran especificados en: http://decanaturadeestudiantes.uniandes.edu.co/Documentos/Cartilla_de_citas.pdf

Cualquier reclamo deberá realizarse por escrito y de forma motivada durante los ocho días hábiles siguientes al día de la devolución del instrumento de evaluación calificado.

En términos de puntualidad, se espera que los estudiantes lleguen a tiempo a clase. Se sugiere no entrar al salón si ya han pasado 10 minutos después de la hora oficial de comienzo de la clase.

El uso de teléfonos celulares durante la clase está restringido a casos de extrema urgencia, debiendo desactivar el timbre de su celular con el fin de evitar la interrupción de la clase.

BIBLIOGRAFÍA

Banks, J. et.al. (2010). Discrete-Event System Simulation. Prentice Hall, 5ta Edición.

Chapra & Canale. (2006). Métodos numéricos para Ingenieros. McGraw-Hill. 5ta edición

Demeulemeester, E. L. (2002). Project Scheduling: A Research Handbook. Springer.

Fang, S., Puthenpura, S. (1993) Linear Optimization and Extensions: Theory and Algorithms. Pearson Education

Guèret, C. et.al. (2002) Applications of Optimization with XpressMP. Dash Optimization Ltd. disponible en http://www3.ntu.edu.sg/home/bernhard/lp/lp_book.pdf

Herroelen, W. (2002). Project Scheduling: A Research Handbook. Springer.

CRONOGRAMA

Semana	1	Martes	28-jul	Magistral	15:30 - 17:00		Presentación
		Jueves	30-jul	Magistral	15:30 - 17:01	0	Introducción Visual Basic
Semana	2	Martes	04-ago	Magistral	17:00-18:30		Introducción Visual Basic
		Jueves	06-ago	Magistral	10:00-11:30	2	Programación Lineal; Introducción
Semana	3	Martes	11-ago	Magistral	17:00-18:31		Programación Lineal; Método simplex y Sensibilidad
		Jueves	13-ago	Magistral	10:00-11:31	3	Programación Lineal: TimeCost-TradeOff
Semana	4	Martes	18-ago	Magistral	17:00-18:32		Optimización entera; Introducción
		Jueves	20-ago	Magistral	10:00-11:32	4	Optimización entera; Branch & Bound/Cut
Semana	5	Martes	25-ago	Magistral	17:00-18:33		Optimización entera; Problemas discretos
		Jueves	27-ago	Magistral	10:00-11:33	5	Optimización entera; Problemas discretos
Semana	6	Martes	01-sep	Magistral	17:00-18:34		Optimización entera; Metaheurísticas
		Jueves	03-sep	Magistral	10:00-11:34	6	Optimización entera; TC-TO
Semana	7	Martes	08-sep	Magistral	17:00-18:35		Optimización entera; TC-TO
		Jueves	10-sep	Magistral	10:00-11:35	7	Optimización entera; RCSP
Semana	8	Martes	15-sep	Magistral	17:00-18:31		Optimización entera; RCSP
		Jueves	17-sep	Magistral	10:00-11:31	8	Optimización entera; RCSP
Semana	9	Martes	22-sep				
		Jueves	24-sep				
Semana	10	Martes	29-sep	Magistral	17:00-18:33		Optimización entera; RLP
		Jueves	01-oct	Magistral	10:00-11:33	10	Optimización entera; RLP
Semana	11	Martes	06-oct	Magistral	17:00-18:34		Optimización entera; RLP
		Jueves	08-oct	Magistral	10:00-11:34	11	Incertidumbre e Imprecisión; Probabilidad y Estadística
Semana	12	Martes	13-oct	Magistral	17:00-18:35		Incertidumbre e Imprecisión; Probabilidad y Estadística
		Jueves	15-oct	Magistral	10:00-11:35	12	Incertidumbre e Imprecisión; Probabilidad y Estadística
Semana	13	Martes	20-oct	Magistral	17:00-18:36		Simulación; Introducción
		Jueves	22-oct	Magistral	10:00-11:36	13	Simulación; MonteCarlo
Semana	14	Martes	27-oct	Magistral	17:00-18:32		Simulación; Discreta
		Jueves	29-oct	Magistral	10:00-11:32	14	Simulación; Discreta
Semana	15	Martes	03-nov	Magistral	17:00-18:33		Simulación; Discreta
		Jueves	05-nov	Magistral	10:00-11:33	15	Simulación; Discreta
Semana	16	Martes	10-nov	Magistral	17:00-18:34		Teoría de la Decisión
		Jueves	12-nov	Magistral	10:00-11:34	16	Teoría de la Decisión

INFORMACIÓN IMPORTANTE

Será condición necesaria e imprescindible para ser evaluado, el envío de una foto reciente a equipo de monitorias por el medio que se indicará el día de la presentación de la asignatura. En caso de no ser enviada, los entregables serán calificados con 0.0.

Las memorias serán impresas en formato A4 o carta a doble cara, con encabezado y pie de página con número de página en las páginas impares, tamaño de letra 11 e interlineado de 1,5. Deberán constar claramente los miembros y número del equipo en la primera página. Además deberá contar después de la primera página con índice de contenido, índice de tablas, figuras e imágenes, todos ellos numerados.

Hajdu, M. (1993). Network Scheduling Techniques for Construction Project Management. Springer.

Kahraman, Cengiz. (2008). Fuzzy Engineering Economics with Applications. Springer.

Kelton, W. et.al. (2004) Simulation with ARENA. McGraw-Hill. Third Edition.

Klein. R. (2000). Scheduling of Resource-Constrained Projects. Springer

Law, A. Kelton, W. (2000) Simulation Modeling and Analysis. McGraw-Hill. 3a Edición.

Mun, J., 2004. *Applied Risk Analysis: Moving beyond uncertainty in business*. Hoboken, New Jersey, United States of America: John Wiley & Sons, Inc..

Ponz-Tienda, J. (2008). Project management con redes pert. Universidad Politecnica de Valencia.

Ponz-Tienda, J. (2011). Gestión de proyectos con Excel 2010. madrid: Anaya Multimedia.

Ponz-Tienda, J. L., Pellicer, E., & Yepes, V. (2012). Complete fuzzy scheduling and fuzzy earned value management in construction projects. *Journal of Zhejiang University SCIENCE A*, 13(1), 56-68.

Ponz Tienda, J. L. (2010). GRCPSP Robusto basado en Producción para Proyectos de Edificación y Construcción.

Ponz-Tienda, J. L., Yepes, V., Pellicer, E., & Moreno-Flores, J. (2013). The Resource Leveling Problem with multiple resources using an adaptive genetic algorithm. *Automation in Construction*, 29, 161-172.

Ravindran, A. R. (2007). *Operations Research and Management Science Handbook*. CRC Press.

Rardin, R. L. (1998). *Optimization in Operations Research*. Prentice Hall

Vose, D., 2000. *Risk Analysis: A quantitative guide*. 2 ed. Chichester, England: John Wiley & Sons, Ltda.

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE INGENIERIA
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

Curso: *Aspectos Financieros en la Construcción*
Código: ICYA - 4309
Período académico: II - Sem – 2015
Horario: Martes/ Jueves 5:00 – 6:20 pm
Salón: O_401
Profesor: JÚLIO VILLARREAL NAVARRO
Mail: jvillarr@uniandes.edu.co
Teléfono: 3394949 Ext. 2883
Oficina: Edificio Mario Laserna (ML - 713)
Atención a estudiantes: Martes/ Jueves 12:00 – 2:00 pm; citas por fuera de este horario deberán ser solicitadas vía e-mail.
Asistentes: Juan Felipe Beltrán - jf.beltran2462@uniandes.edu.co
Andrés Felipe Galindo - af.galindo1213@uniandes.edu.co

1. Descripción y Objetivos pedagógicos:

El curso busca desarrollar las competencias necesarias para que el Ingeniero (1) pueda interactuar de manera activa en el proceso de toma de decisiones de inversión en organizaciones públicas y/o privadas; (2) desarrolle las habilidades y competencias que le permitan evaluar la conveniencia económica de la implementación de Proyectos de Ingeniería; y (3) sea capaz de dimensionar las implicaciones financieras y económicas de un proyecto de inversión. Se pretende entonces que el ingeniero vea su actividad como parte de un circuito económico y evalúe desde dicha perspectiva las implicaciones de los proyectos de ingeniería.

Igualmente se busca que el estudiante adquiera las competencias necesarias para identificar, dimensionar e incorporar las variables claves en la estructuración y evaluación de proyectos de inversión con énfasis en proyectos de ingeniería.

Finalmente se espera que el estudiante adquiera las competencias referidas a las implicaciones de la incertidumbre y el riesgo en las decisiones e implementación en proyectos de inversión.

2. Contenido Temático:

BLOQUE I. Fundamentos e introducción a la teoría financiera.

- Tema 1:** *Introducción y conceptos básicos.*
- Algunos conceptos de uso frecuente en matemáticas financieras y evaluación de proyectos.
 - Introducción al concepto de valor.
 - El objetivo financiero de las corporaciones.
 - Relación Riesgo y Rentabilidad
 - “*The stock market*”
 - **LECTURAS:**
 - o L1. Introducción
 - o L2. Capítulo 1.1-1.4.
 - o L3. Capítulo 1
 - o L7. Capítulo 1
- Tema 2:** *Introducción al funcionamiento del mercado de capitales.*
- Información y precios en el mercado de capitales.
 - La hipótesis sobre la eficiencia del mercado.
 - Los estudios de eventos y la evidencia empírica.
 - Arbitraje y mercado de capitales.
 - **LECTURAS:**
 - o L7. Capítulo 1
- Tema 3:** *La construcción del Flujo de Caja del Proyecto*
- El valor del dinero en el tiempo.
 - Diagramas de flujo.
 - *Las relaciones de equivalencia y las matemáticas financieras*
 - El concepto de rentabilidad económica y el costo de oportunidad.
 - Tasas de interés: simples, compuestas, nominales, efectivas y anticipadas.
 - El concepto de depreciación.
 - Los métodos de depreciación: línea recta, suma de los dígitos de los años, y saldo decreciente.
 - Valor de salvamento.
 - Flujo de efectivo después de impuestos.
 - TREMA después de impuestos.
 - El capital de trabajo y la inversión inicial.
 - El valor económico agregado EVA.
 - **LECTURAS:**
 - o L1. Capítulos 2 y 6.
 - o L2. Capítulos 2, 3, 4 y 6.
 - o L3. Capítulo 3.

- L4. Capítulos 1, 4, 5 y 10

Tema 5: *Los indicadores de bondad financiera*

- El Valor Presente Neto (NPV)
- La Tasa Interna de Retorno (TIR)
- La relación Beneficio Costo (B/C)
- El valor Anual Equivalente (VAE)
- **LECTURAS:**
 - L1. Capítulo 4
 - L2. Cap.4.1,4.3-4.6,4.8,11.7

Tema 6: *Riesgo y Rentabilidad*

- El plano media varianza y criterios de decisión.
- La teoría de la cartera y la conformación de fronteras eficientes.
- El CAPM y la MCL.
- WACC y Costo de Capital Total.
- **LECTURAS:** L6. Cap. 11

***BLOQUE II. Finanzas estructuradas y financiación de proyectos
(PROJECT FINANCE)***

Tema 7: *Deuda*

- Flujo de caja de la deuda (financiación)
- Costo de oportunidad de los acreedores.
- **LECTURAS:**
 - L1. Capítulo 5
 - L2. Capítulos 5 y 11

Tema 8: *Financiación de proyectos / Project Finance*

- Introducción a la teoría y aplicación de Project Finance.
- El mercado para Project Finance: Aplicaciones y Sectores.
- Flujo de caja Disponible (Equity).
- Costo de oportunidad del inversionista.
- Aplicación de los diferentes flujos de caja para el análisis de proyectos.
- **LECTURAS:**
 - L1. Capítulo 6
 - L2. Capítulo 14
 - L8. Capítulos 1 y 2

3. Bibliografía:

Libro 1 (L1): Ingeniería Económica. Julio Villarreal. 1a Edición. Editorial. Pearson. 2013

Libro 2 (L2): Ingeniería Económica de DeGarmo. William Sullivan, Elin Wicks y James Luxhoj. 12a Edición. Editorial. Pearsons Prentice Hall.2003.

Libro 3 (L3): Matemáticas Financieras y Evaluación de proyectos. Javier Serrano Rodríguez, Ediciones Uniandes. 2004.

Libro 4 (L4): Valoración de empresas, gerencia del valor EVA. Oscar León García.

Libro 5 (L5): Evaluación Económica de proyectos de Inversión. Castro, R y Karen Mokate. Ediciones Uniandes.

Libro 6 (L6): Finanzas Corporativas: Valoración, Política de Financiación y Riesgo, *Cruz Villarreal & Rosillo*. Primera edición, Ed. Thomson.

Libro 7 (L7): Corporate Finance, Jonathans Berk, Segundo Edición, Editorial Pearson.

Libro 8 (L8): Project Finance in Theory and Practice *Designing, Structuring and Financing Private and Public Projects*.Stefano Gatti. Editorial ELSEVIER

4. Metodología:

Los materiales básicos de estudio serán: **1.** las lecturas obligatorias en los respectivos textos guía, **2.** las notas del profesor que se entregaran al inicio de cada sesión. Adicionalmente a la preparación de las lecturas “obligatorias” los estudiantes realizarán un taller por cada dos temas que corresponderán al 40% de la nota. El restante 60% se distribuirá en un examen parcial (20%) y el examen final (40%).

La regla de aproximación operará de la siguiente manera:

La calificación final del curso se realizará de acuerdo a la siguiente tabla de aproximación:

Nota Final Acumulada	Nota Banner
Mayor o igual a 4.75	5.0
Menor a 4.75 y mayor o igual a 4.25	4.5
Menor a 4.25 y mayor o igual a 3.75	4.0
Menor a 3.75 y mayor o igual a 3.25	3.5
Menor a 3.25 y mayor o igual a 3.00	3.0
Menor a 3.00 y mayor o igual a 2.75	Ver Nota
Menor a 2.75 y mayor o igual a 2.25	2.5
Menor a 2.25 y mayor o igual a 1.75	2.0
Menor a 1.75	1.5

Nota: Si la Nota Final Acumulada del curso para un estudiante es estrictamente inferior a 3.0 y es mayor o igual a 2.75, se observará el desempeño del estudiante en los exámenes individuales del curso. **De esta manera, un estudiante cuya nota final se encuentre en el rango anteriormente descrito, aprobará el curso si el promedio simple de su**

examen parcial y su examen final es superior a 3. De lo contrario la nota definitiva será 2.5.

Dinámica y proceso pedagógico:

Las dos sesiones semanales de clase se distribuirán aproximadamente en una relación 60-40 entre: **1.** Sesiones de cátedra magistral participativa apoyada con medios audiovisuales y **2.** Sesiones de cátedra activa (sesiones prácticas) que tendrán como foco la discusión colectiva de los conceptos y soluciones a los talleres que los estudiantes deberán entregar. Mientras que en las sesiones de cátedra magistral el profesor presentará los conceptos teóricos y ejemplos representativos, en las sesiones de cátedra activa el tiempo de la sesión se utilizará para la discusión de los Talleres. En las sesiones de cátedra activa se supone (requiere) que cada estudiante ha preparado tanto el taller como los materiales de estudio (lecturas obligatorias y notas de clase) correspondientes a los temas específicos del programa. Todo estudiante, sin excepción deberá estar preparado a presentar y defender su solución del taller y a contestar preguntas referidas al tema respectivo.

Las fechas de las sesiones de cátedra activa coincidirán con aquellas en la que los estudiantes deberán entregar sus respectivas tareas, así como en la fecha siguiente al examen parcial. Sin excepción las tareas deberán entregarse al iniciar la respectiva sesión. El profesor podrá proponer y acordar con los estudiantes sesiones adicionales de “aclaración” por fuera del horario oficial del curso, dichas sesiones serán voluntarias y en ellas no se cubrirá material adicional ni se aplicarán pruebas y/o ejercicios evaluables.

No existirán “quices” o exámenes de lectura sorpresa.

Talleres y Trabajo en grupo

Los talleres deberán ser realizados por grupos de máximo cuatro (4) y mínimo tres (3) estudiantes. Los trabajos deberán ser entregados físicamente (no medio magnético o correo electrónico) al inicio de la sesión del día en que se establece en el encabezado de la respectiva tarea; los talleres deberán ser presentados en “limpio” en formato tamaño carta preferiblemente en letra “Times-12” a espacio sencillo.

El trabajo en grupo es estimulado y aceptado, sin embargo es importante aclarar que compartir soluciones parciales y/o totales de los talleres entre diferentes grupos no es permitido. Independiente de la dinámica interna de trabajo de cada grupo es claro que en las sesiones de discusión todo estudiante es responsable de participar y responder por la totalidad de los temas y ejercicios del taller.

Notas, exámenes y re-corrección de exámenes.

Los talleres así como el examen parcial podrán ser calificados por profesores asistentes y/o monitores bajo la dirección del profesor quien en dicho caso precisará con claridad los

criterios de evaluación. El examen final (que pesa el 40%) será calificado directamente por el profesor. Todo estudiante tiene derecho en concordancia con el reglamento de la Universidad, a re-corrección de su nota si considera que la misma no es correcta. En dicho caso la solicitud de re-corrección deberá ser presentada por escrito en los siguientes 5 días hábiles después de entregado el respectivo trabajo. La re-corrección será atendida directamente por el profesor quien re-correrá nuevamente la totalidad del examen y o trabajo pudiendo resultar aún en caso de que el estudiante tenga la razón en una nota inferior. Igualmente, en caso de que la solicitud de re-corrección demuestre falta de comprensión de los conceptos y/o instrumentos utilizados en la solución del trabajo la re-corrección podrá resultar en una disminución de la nota.

Dado, que la Universidad de los Andes es una entidad privada, laica, no confesional y sin distinciones de sexo, edad, raza etc., ningún estudiante deberá invocar argumentos de dicha índole para no presentar tanto el examen Parcial y/o Final; solamente casos de fuerza mayor serán considerados. De igual manera dado que el método de enseñanza de la Universidad bajo el que se dicta este curso es presencial bajo ninguna circunstancia se adelantarán o postergarán los exámenes a ningún estudiante salvo en los casos de fuerza mayor. No presentar un taller y/o un examen sin poder demostrar una circunstancia de fuerza mayor justificable resultará en la nota mínima de cero (0.0) en la respectiva prueba.

Tanto el examen parcial como el examen final son estrictamente individuales y de “libro cerrado”. Durante los exámenes ninguna forma de comunicación entre estudiantes está permitida; todo estudiante podrá disponer de una calculadora sin capacidad de comunicación inalámbrica así como de una “hoja de fórmulas” tamaño carta. Los exámenes indistintamente incluirán una parte teórica que podrá ser preguntas de múltiple escogencia o abiertas cuyo valor porcentual será del 30%, el restante 70% serán ejercicios cuantitativos conceptualmente similares a los desarrollados en los talleres.

Los exámenes de este curso son extensos con el objetivo de evaluar exhaustivamente los conceptos vistos en clase y, a la vez, dar a los estudiantes la oportunidad de demostrar lo aprendido, *por estas razones los exámenes son de cuatro (4hr)*.

Fechas Exámenes

<i>Parcial 1 (20%)</i>	Viernes 11 de Septiembre de 2015
<i>Examen Final (40%)</i>	Asignado por Registro

Recuerde que la fecha del primer parcial puede ser modificada dependiendo de la dinámica del curso y de la decisión que tomen conjuntamente los estudiantes con el profesor.

5. Otros aspectos Administrativos:

Copia:

Todo estudiante deberá someterse al código de ética y al reglamento de copia de la Universidad de los Andes. Además de lo pertinente en dicho reglamento es importante precisar que los siguientes comportamientos son casos explícitos de violación de la ética académica del curso y serán calificados como copia:

- Compartir parcial y/o totalmente información con otros grupos en la elaboración o presentación de los talleres.
- Utilizar las soluciones y/o talleres de grupos de estudiantes de períodos académicos anteriores (semestres anteriores).
- Tanto el examen Parcial como Final son de carácter estrictamente individual, por lo tanto cualquier forma de comunicación entre estudiantes durante el respectivo examen será automáticamente calificada como copia.
- El uso parcial y/o total de materiales y/o textos o de variaciones menores de materiales y/o textos de otros autores diferentes a los miembros del grupo sin hacer la cita bibliográfica respectiva. Esto materiales incluyen textos escritos publicados o no disponibles en cualquier forma (libros, notas, presentaciones etc.) incluidos aquellos disponibles en páginas “web” de libre acceso.
- Utilizar durante el examen (sin autorización previa del profesor) cualquier instrumento con capacidades de comunicación inalámbrica (IR, WI-FI, Bluetooth, etc.) para establecer contacto con otra persona. Esto incluye pero no se limita a los teléfonos celulares, tablets / iPads, computadores personales.
- El Uso durante los exámenes de tablets / iPads y/o teléfonos con cámara fotográfica o capacidades de “Digital Recording”.
- El uso durante los exámenes de MP3, IPod y o cualquier instrumento con capacidad de almacenar información digital en formato texto y/o voz.

Puntualidad:

La clases iniciaran puntualmente, el curso sigue la regla “del cuarto de hora” (15 minutos) pero de manera simétrica. Por lo tanto ningún estudiante podrá ingresar al salón de clase después de que hayan transcurrido 15 minutos desde la hora programada de inicio es decir 5:15 PM; y de igual forma los estudiantes podrán retirarse si el profesor no llega luego de 15 minutos.

En caso de que por fuerza mayor el profesor no pueda cumplir con una sesión de clase la misma se remplazará en horario diferente al programado y acordado conjuntamente entre el profesor y los estudiantes.

Computador, Calculadora, Celular etc:

El uso de computadores personales es necesario; muchos de los talleres requieren la utilización intensiva de programas comerciales tales como: Office, SPSS, EViews, así como el acceso a Internet para obtener información en línea actualizada sobre el mercado Financiero Internacional. Una calculadora financiera y/o programable es igualmente conveniente pero no estrictamente necesaria.

En las sesiones de cátedra activa el estudiante podrá utilizar su computador personal y/o cualquier otro instrumento que le sea útil (calculadora financiera, Tablet / iPad, etc.). No obstante el uso de estos instrumentos durante los exámenes está restringido, de acuerdo con lo expresado arriba en la sección "Copia". ***Durante los exámenes los estudiantes podrán disponer solamente de una calculadora sin capacidades de comunicación inalámbrica con otros instrumentos y de una hoja de formulas tamaño carta (elaborada por cada estudiante para uso propio), además está totalmente prohibido el ingreso y uso de celulares.***

Durante las sesiones de clase los teléfonos celulares deberán permanecer apagados (sin excepciones); igualmente el consumo de comidas "formales" es indeseable.

Carga Académica:

El curso y su metodología han sido diseñados y pensados para que su aprobación requiera un MINIMO de trabajo tanto en equipo como individual. Se estima que para aprobar el curso se requiere al menos 8 horas de trabajo semanal por fuera de las tres horas de clase presencial. Este tiempo de trabajo deberá ser utilizado por el estudiante para: **1.** revisar y entender a profundidad las notas de clase que serán entregadas, **2.** realizar las lecturas obligatorias de los textos guía, **3.** realizar en grupo los talleres y **4.** preparar los exámenes.

La carga académica y las exigencias de trabajo NO SON NEGOCIABLES por lo tanto no se aplazarán las fechas de entrega de ninguno de los trabajos y/o talleres, ni se modificarán las fechas ni los contenidos ha cubrir en cada módulo y/o examen. Independientemente de la dinámica de las sesiones de clase el estudiante es completamente responsable de preparar y responder por los contenidos y lecturas incluidas en este programa.

Nota Final:

La nota final una vez publicada es INNEGOCIABLE; solamente se aceptarán reclamos por errores numéricos o recalificación del examen Final. Visitas de los estudiantes a la oficina del profesor (con cara de tragedia y/o inconformidad) después de publicadas las notas, para encontrar "formulas" que le permitan mejorar la nota que se obtuvo, son impertinentes, improductivas e indeseables.

El estudiante debe entender que los esfuerzos que pueden tener un efecto positivo sobre su nota debe realizarlos antes de su publicación es decir trabajando duramente en el desarrollo del semestre académico.

En definitiva las notas son el resultado del rendimiento académico en los términos que el curso lo mide y como tal no son objeto de ninguna negociación.

La solicitud de consideraciones “especiales” y/o personales tales como:

“ Esta nota (3,5) no me sirve por que si no obtengo mínimo 4,0 no cumplo con el promedio de la prueba de reingreso, en las demás materias me fue súper bien si usted no me ayuda no podré mantenerme en la “U””.

“Profesor yo aprendí mucho en su curso y estoy muy contento de haberlo tomado, pero la verdad la nota que obtuve no me parece justa para todo lo que yo trabaje. Mi nota antes de aproximación fue 3.72 eso es casi 3.75 podría usted ponerme el cuatro? Yo creo que me lo merezco “

“Profesor podría usted ayudarme? Yo perdí su curso por que durante la semana del Examen Final tuve serios problemas personales y familiares que me afectaron y por eso tuve un muy mal examen. Habría forma de que lo repita?”

“Profesor yo necesito que usted me ponga 4,0 para obtener el promedio que me exigen para mantenerme la beca; mi familia es pobre y yo realmente necesito esa beca”

Son igualmente impertinentes, improductivas e indeseables.

La fórmula del éxito:

- Asistir a clase
- Preparar rigurosamente las lecturas de los libros guía
- Hacer todos los talleres
- Dominar las notas de clase
- Estudiar mínimo 8 horas semanales, adicionales a las 3 horas presenciales.
- Armar un buen grupo de trabajo
- Recordar que su aprendizaje y su nota son enteramente de su responsabilidad
- **Entender que en este curso es IMPOSIBLE obtener buena nota sin trabajar duramente durante TODO el semestre.**

DESCRIPCIÓN GENERAL

El curso PROYECTOS DE ASOCIACIÓN PÚBLICA Y PRIVADA – (ICYA4314), presenta los principales elementos asociados a la participación privada en el desarrollo de proyectos de infraestructura, tanto productiva, como social. Las crecientes necesidad de desarrollo de infraestructura requiere la activa participación del sector privado para suplir los déficits presupuestales y de gestión habituales en nuestro medio. En este curso se cubren los principales elementos normativos, financieros, técnicos y de políticas públicas que permiten la unión de esfuerzos entre el sector público y el sector privado para el desarrollo de sistemas de infraestructura.

COMPETENCIAS

La principal competencia a desarrollar en este curso es la concepción sistémica del desarrollo de sistemas de infraestructura en los que el sector privado tenga una participación activa. Para esto, es esencial entender la interacción entre los diversos participantes en los procesos de concepción, planeación, desarrollo, ejecución, operación, mantenimiento y reversión de la infraestructura construida con participación privada. Adicionalmente en el curso se hace mucho énfasis en la adecuada planeación del desarrollo de proyectos de infraestructura y en la importancia de tomar decisiones con fundamento en principios éticos que lleven a que las inversiones en infraestructura efectivamente traigan los beneficios a las comunidades.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

Se establece un sistema de enseñanza en el cual el docente brinda conocimientos relacionados con las temáticas desarrolladas y adopta el rol de orientador en el proceso de aprendizaje. Por ello, se definen exposiciones grupales, en las cuales se espera que los estudiantes identifiquen y apliquen los conceptos vistos en clase. Al inicio de cada clase se hace un recuento de las últimas novedades en el sector de la infraestructura y construcción, mostrando a los estudiantes la alta conexión entre los tópicos cubiertos en el curso y el día a día de la industria y la economía del país, más aún cuando en el gobierno central se consideran las inversiones en infraestructura como un pilar de desarrollo económico según lo establecido en el Plan Nacional de Desarrollo.

El trabajo consiste en hacer seguimiento durante el semestre a dos proyectos de APP:

- ▶ Un proyecto en proceso de licitación / precalificación
- ▶ Un proyecto ya adjudicado en proceso de cierre financiero

- ▶ Hay 2 presentaciones intermedias y una presentación final sobre las novedades del proyecto

Se espera que todos los integrantes del proyecto trabajen en equipo. El repartirse las tareas no ayuda al proceso de aprendizaje

ESTRUCTURACIÓN DE LA TEMÁTICA DEL CURSO

Unidad Temática 1.

- ▶ 1.1. Introducción al curso
- ▶ 1.2. Infraestructura y Desarrollo
- ▶ 1.3. Asociaciones Público Privadas (APPs)
- ▶ 1.4. Financiamiento de Infraestructura

Unidad Temática 2.

- ▶ 2.1. Análisis de Riesgo
- ▶ 2.2. Modelación Financiera
- ▶ 2.3. Elementos Contractuales
- ▶ 2.4. Desarrollos Futuros en Participación Privada
- ▶ 2.5. Desarrollo de infraestructura social

MÉTODO DE EVALUACIÓN

- ▶ La calificación estará fundamentada principalmente en la asistencia a clase. Esto implica que en cada sesión se toma lista.
- ▶ Quienes asistan a todas las clases ya tienen garantizada una calificación superior o igual a 4.0
- ▶ A mayor cantidad de faltas de asistencia, menor calificación
- ▶ Quien falte más del 35% de las clases reprueba el curso
- ▶ La calificación también tendrá un componente asociado al trabajo a desarrollar en el semestre.

CRONOGRAMA

Semana 5 (02/09/2015)	Exposición Proyecto asignado
Semana 10 (07/10/2015)	Debãte de las propuestas de Infraestructura de candidatos a la Alcaldía de Bogotá
Semana 13 (28/10/2015)	Exposición Proyecto Futuro
Semana 17 (18/11/2015)	Exposición final (Avance en los proyectos)

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ASIGNATURA

El sector de la construcción incluyendo el ambiente construido, constituye hoy en día uno de los principales consumidores de recursos en el mundo; de igual forma es uno de los principales generadores de emisiones y desechos actualmente. Como respuesta a estos grandes impactos generados por el sector nace el concepto de construcción sostenible. La construcción sostenible es la práctica de planear, diseñar, construir, operar y habitar proyectos de construcción que minimicen su impacto negativo en el ambiente, que maximice su impacto positivo en los usuarios y las comunidades, y que interactúe adecuadamente con su entorno para crear ciudades o comunidades sostenibles. Para lograr proyectos de construcción realmente sostenibles tenemos que cambiar la forma como gestionamos e interactuamos actualmente para desarrollar estos proyectos. Por esto tenemos que entender tanto los proyectos, como los equipos que trabajamos en los proyectos, como sistemas que pueden ser optimizados por medio de entender las interacciones que se dan entre ellos. Un excelente gerente de proyecto o un excelente miembro de un equipo de un proyecto de construcción sostenible debe entender y compartir la metodología de gestión de proyectos integrales y debe desde el punto de vista técnico, entender los sistemas que constituyen el proyecto. En este curso los estudiantes se fortalecerán en estos dos aspectos.

COMPETENCIAS

Al finalizar el curso, los estudiantes estarán en capacidad de:

1. Entender la importancia y el impacto del sector de la construcción como elementos fundamentales para la sostenibilidad.
2. Entender los principios y metodología de una gestión integral de proyectos de construcción.
3. Entender los principios y herramientas que existen para desarrollar proyectos de construcción sostenibles.
4. Entender los principales sistemas que desde el punto de vista técnico constituyen una edificación y como estos se pueden optimizar para lograr proyectos realmente sostenibles.

5. Liderar proyectos de construcción que sean realmente sostenibles, no proyectos que solamente incluyan algunas estrategias de sostenibilidad.
6. Ser parte funcional de un equipo de proyecto integrado.
7. Escribir informes y realizar presentaciones técnicas de manera ordenada, clara, y concreta.
8. Trabajar en equipos multidisciplinarios a través de un enfoque sistémico.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

El curso se desarrollará principalmente alrededor de un proyecto semestral en el que se organizarán dos grandes equipos los cuales serán los responsables del diseño detallado y de la estructuración de la fase de construcción de una edificación con los mayores preceptos de sostenibilidad. Los dos grupos desarrollarán el proyecto de forma independiente siguiendo la metodología de integración del proyecto. Los dos equipos desarrollarán el mismo proyecto y al final del curso se hará la presentación de los dos diseños ante un jurado en estilo concurso. Este proyecto se irá desarrollando paralelamente a las sesiones magistrales, talleres y presentaciones de invitados. Adicionalmente se realizarán algunos quizzes programados, un examen semestral y una visita de campo.

- Proyecto Semestral: El proyecto semestral se basa en el desarrollo de un proyecto de una edificación desde su concepción, planeación, diseño esquemático y planeación de la construcción. El curso se dividirá en dos equipos quienes desarrollarán un solo proyecto, que consistirá en desarrollar un proyecto sostenible incluyendo todos los sistemas principales que lo constituyen. Cada uno de estos dos equipos se dividirá en subgrupos, los cuales tendrán un rol específico dentro del proyecto (cada subgrupo será una empresa). Cada subgrupo deberá asumir su rol en el desarrollo de todo el proyecto y deberá coordinar con los otros subgrupos para lograr un proyecto coordinado e integrado. Como parte del proyecto se realizarán talleres, comités de diseño, entregas y presentaciones; la nota de cada una de estas tendrá un componente del equipo y uno de subgrupo de trabajo. Al finalizar el semestre se hará una presentación del proyecto de cada equipo de trabajo. El progreso del proyecto estará alineado con el contenido de las clases magistrales y con las presentaciones de los invitados. La participación activa en los talleres y comités de diseño es fundamental para el correcto desarrollo del proyecto.
- Talleres: A lo largo del curso se realizarán una serie de talleres en los que se espera la participación activa de todos los integrantes del curso. Estos talleres serán una

representación de los talleres que regularmente se deben llevar a cabo en un proyecto integrado y sirven como base para el desarrollo del proyecto semestral. Los talleres serán facilitados por la profesora y los monitores. Sin embargo el éxito de estos dependen de la preparación y participación de todos los grupos de trabajo. Los talleres se realizarán en el horario de la clase magistral y serán independientes para cada equipo. La participación del equipo completo, como la de cada subgrupo será calificada.

- **Comités de diseño:** semanalmente en la clase complementaria se realizará un comité de diseño para cada equipo de trabajo. Estos serán facilitados por los monitores, sin embargo el éxito de estos depende exclusivamente de la preparación y participación de los grupos de trabajo. La participación del equipo completo, como la de cada subgrupo será calificada.
- **Examen Final y Quizes:** A medida que se desarrolla el curso se realizarán algunos quizes programados, el contenido de estos está completamente relacionado con el contenido visto las semanas previas al quiz (contenido posterior al último quiz) y las lecturas asignadas hasta la semana anterior al quiz. Adicionalmente se realizará un examen final en el que se evaluará el contenido de todo el curso. Tanto los quizes como el examen final son instrumentos de evaluación individual y se realizarán por medio de SiquaPlus durante el transcurso del día, del día programado.
- **Lecturas Asignadas Semanales:** Para la mayoría de las semanas se tienen asignadas una serie de lecturas las cuales tienen como objetivo unificar conceptos en el grupo y sentar las bases para tener clases magistrales con alto contenido de discusión. El realizar estas lecturas es fundamental para adquirir los conocimientos esperados en el curso y es de carácter obligatorio.
- **Presentaciones de Invitados:** Algunas de las clases serán dadas por conferencistas invitados los cuales tienen un gran conocimiento de los temas de la clase específica. El contenido de las presentaciones de invitados es parte integral del curso por lo tanto será evaluado como tal.

CRONOGRAMA

Semana	Fecha	Clase	Tema	Actividad	Lecturas	Asignaciones
1	29/07/2015	M	Presentación del curso Introducción a la sostenibilidad	Presentación magistral	[1] Capítulo 1	
		C		Trabajo Individual		
2	05/08/2015	M	Principios del pensamiento sistémico aplicados a la construcción sostenible	Presentación magistral/ Taller	[1] Capítulos 2 y 3	Introducción al proyecto semestral
		C		Festivo		
3	12/08/2015	M	Procesos de integración	Presentación magistral	[1] Capítulo 4, Pg. 99 - 108; [3];[4]	
		C		Trabajo Individual		
4	19/08/2015	M	Certificación LEED BD+C como marco de referencia para definir métricas para medir la sostenibilidad	Presentación magistral	[5]	
		C	Discusión condiciones del contexto	Discusión		Datos condiciones del contexto de acuerdo a especialidad
5	26/08/2015	M	Proceso de comisionamiento como herramienta para ciclos de retroalimentación Fase Planeación	Invitado- Ing. César Ruiz Presentación magistral	[6]	Quiz 1
		C	Discusión condiciones del contexto	Discusión		Datos condiciones del contexto de acuerdo a especialidad
6	02/09/2015	M	Taller 1 - Alineación de metas y desarrollo creativo	Taller	[1] Capítulo 6	
		C	Discusión condiciones del contexto	Discusión		Datos condiciones del contexto de acuerdo a especialidad
7	09/09/2015	M	Aspectos de sostenibilidad: Arquitectura Aspectos de sostenibilidad: Paisajismo	Invitado- Arq. Iván Bolaños Invitada- Arq. Carolina Wiesner		Entrega 1 - fase de planeación

Semana	Fecha	Clase	Tema	Actividad	Lecturas	Asignaciones
		C	Comité de diseño 1	Taller		OPR y documento de metas definitivo
8	16/09/2015	M	Aspectos de sostenibilidad: Iluminación Aspectos de sostenibilidad: Hidrosanitario	Arq. Maria Teresa Sierra Ing. Antonio Yesid Lopez	[2] parte 2	Quiz 2
		C	Comité de diseño 2	Taller		Esquemas arquitectónicos iniciales, ideas de estrategias sostenibles por sistema
9	23/09/2015	Semana de trabajo individual				
10	30/09/2015	M	Aspectos de sostenibilidad: Ventilación Natural Aspectos de sostenibilidad: Ventilación Mecánica	Invitado- Arq. Agustín Adarve Invitado- Ing. Gabriel Jimenez	[2] parte 1	
		C	Comité de diseño 3	Taller		Esquemas arquitectónicos retroalimentados, propuestas de estrategias sostenibles por sistema
11	07/10/2015	M	Aspectos de sostenibilidad: Eléctrico y control Aspectos de sostenibilidad: Energías Renovables	Invitado- Ing. Francisco Acosta Invitado- Ing. Javier Rodríguez		
		C	Comité de diseño 4	Taller		Esquemas iniciales por sistema, retroalimentación gerencia y construcción
12	14/10/2015	M	Taller presentación BODs y diseño esquemático	Taller		
		C	Comité de diseño 5	Taller		Esquemas iniciales por sistema retroalimentados, retroalimentación gerencia y construcción con

Semana	Fecha	Clase	Tema	Actividad	Lecturas	Asignaciones
						base en el presupuesto
13	21/10/2015	M	Visita de campo: Oxo 69	Visita de cambio		Quiz 3
		C	Comité de diseño 6	Taller		Diseño detallado, retroalimentación gerencia y construcción
14	28/10/2015	M	Taller presentación diseño al 50%	Taller		
		C	Comité de diseño 8	Taller		Diseño detallado retroalimentado, presupuesto detallado y propuesta de programación de obra
15	04/11/2015	M	Aspectos de sostenibilidad: Construcción	Presentación magistral	[1] Capítulo 8	Entrega 2- Fase de diseño
		C	Preparación presentación final			
16	11/11/2015	M	Presentación final del curso	Presentaciones de estudiantes		Presentación de cada equipo
		C	Preparación presentación final			
17 o 18	Por definir	Examen final				Entrega 3- Fase construcción

EVALUACIÓN

La calificación final del curso tiene un componente individual y otro grupal y se asignará de acuerdo a los siguientes porcentajes:

		Peso
Componente Individual	Quizes (5% cada quiz)	15%
	Examen final	10%
Componente Grupal	Entrega 1- Fase planeación	10 %
	Entrega 2 – Fase diseño	20%*
	Entrega 3 – Fase construcción	5%*
	Talleres clase magistral (5% cada taller)	15%
	Comités de diseño (1,5 % cada comité)	15%
	Presentación final/concurso	10%

*El porcentaje será el indicado para todos los equipos, con excepción del equipo de construcción el cual tendrá estos porcentajes invertidos.

Todas las entregas deberán ser presentadas por medio de Sicua Plus, el Domingo antes de las 9 pm de la semana de la asignación, todos los exámenes deberán ser presentados por medio de Sicua Plus durante todo el día de la clase magistral de la semana en la que está programado el examen.

Para las entregas, talleres y comités de diseño la nota tendrá dos componentes el 40% corresponderá a la nota del equipo completo y el 60% corresponderá a la nota del subgrupo de trabajo.

Para la presentación final cada jurado hará una puntuación de la presentación y proyecto del grupo, el grupo con mayor puntuación sacará 5.0, la nota del segundo grupo será relativa al puntaje obtenido con respecto a la mayor puntuación.

INFORMACIÓN IMPORTANTE

- Cualquier tipo de fraude académico (plagio, copia, etc.) **NO** será tolerado. El caso será presentado ante la Coordinación de Pregrado del Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental.
- Las entregas deben hacerse de acuerdo a lo descrito en la sección de evaluación, cualquier entrega hecha por fuera de lo estipulado no será aceptada.
- Las entregas hechas en secretaría sin autorización o al monitor no son válidas.
- Todo trabajo presentado deberá estar estructurado formalmente y las ideas deben presentarse de forma clara y concreta.
- Cualquier reclamo deberá realizarse durante los ocho días hábiles siguientes al día de la devolución del instrumento de evaluación calificado. El reclamo debe realizarse por escrito a la profesora y debe estar completamente justificado.
- En términos de puntualidad, se espera que los estudiantes lleguen a tiempo a clase. Se sugiere no entrar al salón si ya han pasado 10 minutos después de la hora oficial de comienzo de la clase.
- Los exámenes se presentarán por medio de Sicua Plus, por lo tanto la única excusa válida para repetir un examen es una incapacidad médica avalada por el departamento médico de la universidad.
- El uso de teléfonos celulares durante la clase está restringido a casos de extrema urgencia. Por respecto a sus compañeros, los estudiantes deberán desactivar el timbre de su celular y el “chat” de su teléfono, con el fin de evitar la interrupción de la clase.
- El uso de computadores portátiles, Ipads, Tablets y otros aparatos móviles está restringido a tomar notas relacionadas con la clase, no se permite el uso de estos aparatos para navegar en internet, realizar trabajos externos, o chequear el correo electrónico. Se recomienda tomar notas en papel no en estos aparatos.
- Es importante saber escribir referencias bibliográficas. Se sugiere utilizar las normas de la APA (Asociación Americana de Psicología). Dichos lineamientos se encuentran especificados en el capítulo 4 de la “Cartilla de Citas UniAndes” que se puede encontrar en: http://decanaturadeestudiantes.uniandes.edu.co/Documentos/Cartilla_de_citas.pdf

LECTURAS

[1] 7 Group, Reed, B. (2009). *The Integrative Design Guide to Green Building*. John Wiley and Sons, Inc. Hoboken, New Jersey.

[2] Szokolay, S. (2008). *Introduction to Architectural Science: The Basis of Sustainable Design*. Segunda Edición. Elsevier Ltd. Burlington Massachusetts.

[3] Busby Perkins and Will, Stantec Consulting. (2007). *Roadmap for the Integrated Design Process*. BC Green Building Roundtable.

[4] AIA National, AIA California Chapter (2007). *Integrated Project Delivery: A Guide*.

[5] USGBC (2014). *LEED V4 for Building Design and Construction*.

[6] BCA (2011). *New Construction Commissioning Best Practices*.

PROFESORES

Dr. José Luis Ponz Tienda - ML 714 - jl.ponz@uniandes.edu.co

M.Sc. Juan Sebastián Rojas Quintero - ML 638 - js.rojas128@uniandes.edu.co

ASISTENTE GRADUADO

Jose Luis Cala - ML 313 - jl.cala632@uniandes.edu.co

MONITORES

ANDRÉS JULIÁN PARIS SERRATO AJ.PARIS1689@UNIANDES.EDU.CO

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ASIGNATURA

La asignatura de NIVELATORIO DE GERENCIA DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN, pretende dotar a los alumnos con los conocimientos y competencias necesarias para afrontar la gestión integral de los proyectos de construcción, incluyendo su programación, presupuestación y control, así como la optimización de los recursos necesarios.

La asignatura se desarrollará de forma integral aplicando modelos matemáticos de planificación y control de la producción bajo varias metodologías, conceptos que serán aplicados en tareas individuales por tema, así como en un proyecto vehicular en grupos a lo largo del semestre.

COMPETENCIAS

Además de las competencias Técnicas o Específicas propias de la asignatura, se pretende desarrollar las competencias interpersonales mediante la adquisición de un conjunto de capacidades básicas que le permitan responder a demandas complejas de la realidad, adoptar decisiones con autonomía y responsabilidad en el entorno laboral y social en el que está llamado a actuar, mediante la articulación coherente de conocimientos, aptitudes, valores y actitudes aplicada a situaciones de la vida cotidiana en un entorno de trabajo competitivo y colaborativo.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

Se establece un sistema de enseñanza mixta de trabajo personal y de trabajo en grupo basado en proyectos aplicando el Project Based Learning (PBL), usando metodologías activas y colaborativas con el objetivo de salvar las limitaciones que presentan los métodos clásicos basados en procesos mecánicos y memorísticos.

Se pretende que el alumnado se convierta en el protagonista de su propio aprendizaje, pasando el profesorado a ejercer el rol de asesor y orientador del proceso a medida que avanzan en sus investigaciones.

Además del trabajo individual, el alumnado deberá mediante la creación de equipos de trabajo planear, implementar y evaluar un proyecto real con aplicación más allá del aula de clase.

ESTRUCTURACIÓN DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS

Unidad Temática 1. Introducción a Proyectos de Construcción

Unidad Temática 2. Presupuestación y Costes

- 2.1 Introducción a la presupuestación de proyectos
- 2.2 Estructura y Tipos de Presupuestos de Proyecto
- 2.3 Cálculo Costos Indirectos y Gastos generales
- 2.4 Análisis de Precios Unitarios; Correlación APUS / duraciones

Unidad Temática 3. Generalidades y Metodologías

- 3.1 Tipo de contratos
- 3.2 Guías y Metodologías de gestión de Proyectos
 - 3.2.1 PMBOK, PRINCE2, ISO, IPMA y métodos ágiles
 - 3.2.2 The Theory of Constraints
 - 3.2.3 Gestión de proyectos Sostenibles
 - 3.2.4 Gestión Integrada de proyectos; BIM e IPD
 - 3.2.5 Lean Construction; Introducción y conceptos

Unidad Temática 4. Planificación de proyectos

- 4.1 Lean Construction; The Last Planner System of Production Control
- 4.2 Grafos de Actividades en Flecha
- 4.3 Grafos de Actividades en Nodo
 - 4.3.1 Precedencias sencillas
 - 4.3.2 Precedencias Generalizadas
- 4.4 Gestión de la incertidumbre; PERT

Unidad Temática 5. Análisis financiero

- 5.1 Análisis Financiero; Matemática Financiera
- 5.2 Análisis Financiero; Financiación de Proyectos
- 5.3 Análisis Financiero; Flujos de caja

Unidad Temática 6. El Control de proyectos mediante la Gestión de Valor Ganado

Unidad Temática 7. Herramientas avanzadas de gestión de proyectos

- 7.1 Optimización de Costos; The Time-Cost Trade-Off problem
- 7.2 Optimización de Recursos
 - 7.2.1 The Resource Constrained Project Scheduling Problem (RCPSp)
 - 7.2.2 The Resource Levelling Problem (RLP)

EVALUACIÓN

El sistema de evaluación y calificación tiene dos componentes, uno individual correspondiente al portafolio de ejercicios propuestos por el profesorado con un peso total del 20% y 3 parciales con un peso total del 50%, y otro correspondiente al trabajo grupal que será evaluado con un peso del 30% en 3 entregas.

		Fecha	Peso Total
Componente Individual	Tareas	-	20%
	Parcial 1 (Temas 1, 2 y 3)	Semana 8	15%
	Parcial 2 (Tema 4)	Semana 12	20%
	Parcial 3 (Temas 5, 6 y 7)	Semana 15	15%
Componente Grupal	Proyecto; Entrega 1	Semana 4	10%
	Proyecto; Entrega 2	Semana 12	-%
	Proyecto; Entrega Final	Semana Finales	20%

Los ejercicios propuestos a lo largo del curso deberán ser entregados en formato papel al inicio de la primera sesión de la siguiente semana. Todo ejercicio presentado fuera de la fecha establecida se considerará como no presentado.

Con respecto al proyecto grupal se establecen cuatro entregables:

Martes 27 de Enero de 2015; Acta de constitución (No puntuable)

Del equipo con la relación de sus miembros y los roles asignados a cada uno de los ellos.

Martes 10 de Febrero de 2015; Anteproyecto (10%)

Donde se definirán las directrices principales del proyecto y soluciones aportadas. Los equipos dispondrán de plena libertad para consultar con el profesorado las posibles alternativas y dudas que puedan surgir a lo largo de sus investigaciones y con anterioridad a la fecha del entregable parcial. Se debe realizar una descripción detallada de los métodos constructivos propuestos, una WBS, zonificación, áreas y el presupuesto preliminar del proyecto.

Martes 24 de Marzo de 2015; Primer Avance (Bono por entrega)

Se realizará:

- El presupuesto detallado,
- Memoria descriptiva de la/s metodología/s adoptada/s para la gestión del proyecto,
- Memoria explicativa del desarrollo de las “pull sesión” ejecutadas para la realización de la programación,

- La programación general del proyecto (Main Program) la cual incluirá el grafo de precedencias generalizadas, el diagrama temporal, línea de balance (LBM), matriz de dependencias, cuadro justificativo de las duraciones de las tareas y recursos adoptados, histogramas de recursos principales, estudio probabilístico,
- Distribución temporal de los costos y de los pagos.

Horario de Finales; Entrega Final (20%)

- Presupuesto detallado completo con costes indirectos, gastos generales, utilidad esperada y detalle de precios unitarios,
- Memoria descriptiva detallada de la/s metodología/s adoptada/s para la gestión del proyecto y sus procesos,
- Planificación maestra detallada y corregida según punto anterior,
- Simulación de la ejecución del proyecto con EVM a partir de la distribución temporal de los costos,
- Modelos de optimización TC/TP, RCPS y RLP adaptados a las características específicas del proyecto,
- Memoria justificativa del modelo de financiación del proyecto,
- Flujo de caja que justifique la rentabilidad y viabilidad del proyecto.

La solución propuesta será entregada en medio electrónico y papel encuadrada en formato A4. Se valorará especialmente la profundidad y rigor del trabajo realizado, con especial énfasis al trabajo colaborativo, la adopción de procesos constructivos innovadores y diferenciadores que aporten valor a la solución propuesta en el ámbito de la sostenibilidad, la eficiencia energética y la competitividad en costes. Los estudiantes podrán desarrollar la solución propuesta con los medios que considere oportunos sin ningún tipo de limitación.

Con respecto a los parciales, estos se desarrollarán en un horario adicional al horario designado para la clase, durante la semana acordada en el programa del curso.

CRONOGRAMA

Unidad Temática 1: Introducción a Proyectos de Construcción	Lunes	27-jul	Magistral	15:30 -17:00	1	Presentación del curso	JLP	Anuncio tarea 1	B_201 Semana 1
	Miércoles	29-jul	Magistral	15:30 -17:00	2	Introducción a Proyectos de Construcción	JLC		B_201
	Lunes	03-ago	Magistral	15:30 -17:00	3	Tipos de contratos	SRQ		B_201 Semana 2
	Miércoles	05-ago	Magistral	15:30 -17:00	4	Probabilidad y estadística	SRQ	Anuncio Tarea 2	B_201
	Lunes	10-ago	Magistral	15:30 -17:00	5	Probabilidad y estadística	JLP		B_201 Semana 3
Unidad Temática 2: Presupuestación y Costos	Miércoles	12-ago	Magistral	15:30 -17:00	6	Introducción a la presupuestación de proyectos y WBS	JLP	Entrega tarea 1	B_201
	Lunes	17-ago	Fiesta	15:30 -17:00		No hay clase			B_201 Semana 4
	Miércoles	19-ago	Magistral	15:30 -17:00	7	Tipo de presupuestos del proyecto	JLP	Entrega tarea 2	B_201
	Lunes	24-ago	Magistral	15:30 -17:00	8	Análisis de Precios Unitarios; Correlación APUS / duraciones	JLP	Anuncio tarea 3	B_201 Semana 5
	Miércoles	26-ago	Magistral	15:30 -17:00	9	Cálculo Costos indirectos y Gastos generales	JLP		B_201
Unidad Temática 3: Generalidades y Metodologías	Lunes	31-ago	Magistral	15:30 -17:00	10	Gestión de proyectos sostenibles	SRQ		B_201 Semana 6
	Miércoles	02-sep	Magistral	15:30 -17:00	11	Metodologías 1	JLP	Entrega tarea 3	B_201
	Lunes	07-sep	Magistral	15:30 -17:00	12	BIM e IPD	JLP		B_201 Semana 7
	Miércoles	09-sep	Magistral	15:30 -17:00	13	The Critical Chain Buffers Managemnt	JLP		B_201
	Lunes	14-sep	Magistral	15:30 -17:00	14	Introducción a Lean Construcción	JLP	Entrega 1 proyecto	B_201 Semana 8 Parcial 1
Unidad Temática 4: Manejo de proyectos y control de obra	Miércoles	16-sep	Magistral	15:30 -17:00	15	Schduilling Actividades en Flecha	JLP		B_201
	Lunes	28-sep	Magistral	15:30 -17:00	16	Schduilling Actividades en Nodo	JLP	Anuncio tarea 4	B_201 Semana 9
	Miércoles	30-sep	Magistral	15:30 -17:00	17	Schduilling Actividades en Nodo (línea de balance y diagrama temporal)	JLP		B_201
	Lunes	05-oct	Magistral	15:30 -17:00	18	Incertidumbre	SRQ		B_201 Semana 10
	Miércoles	07-oct	Magistral	15:30 -17:00	19	Matemática Financiera	SRQ	Entrega tarea 4 y Anuncio tarea 5	B_201
Unidad Temática 5: Análisis financiero	Lunes	12-oct	Fiesta	15:30 -17:00		No hay clase			B_201 Semana 11
	Miércoles	14-oct	Magistral	15:30 -17:00	20	Financiación de Proyectos - VIVIENDA E INFRAESTRUCTURA	SQR		B_201
	Lunes	19-oct	Magistral	15:30 -17:00	21	Flujos de Caja	SRQ	Entrega 2 proyecto	B_201 Semana 12 Parcial 2
	Miércoles	21-oct	Magistral	15:30 -17:00	22	Gestión de Valor Ganado	SQR		B_201
	Lunes	26-oct	Magistral	15:30 -17:00	23	Gestión de Valor Ganado	SRQ	Entrega tarea 5 y Anuncio de tarea 6	B_201 Semana 13
Unidad Temática 6: El Control de proyectos mediante la Gestión de Valor Ganado	Miércoles	28-oct	Magistral	15:30 -17:00	24	EVM Excel	SRQ		B_201
	Lunes	02-nov	Fiesta	15:30 -17:00		No hay clase			B_201 Semana 14
	Miércoles	04-nov	Magistral	15:30 -17:00	25	Optimización de Costos	SRQ	Entrega Tarea 6	B_201
	Lunes	09-nov	Magistral	15:30 -17:00	26	The Resource Constrained Project Scheduling Problem (RCPSP)	JLP	Anuncio Tarea 7	B_201 Semana 15 Parcial 3
	Miércoles	11-nov	Magistral	15:30 -17:00	27	The Resource Levelling Problem (RLP)	JLP		B_201

INFORMACIÓN IMPORTANTE

Será condición necesaria e imprescindible para ser evaluado, el envío de una foto reciente al equipo de monitores por SicuaPlus el día de la presentación de la asignatura. En caso de no ser enviada, los entregables serán calificados con 0.0.

Todos los trabajos deberán ser entregados impresos, no se recibirán trabajos realizados a mano ni después de 10 minutos de iniciada la sesión.

Las memorias serán impresas en formato A4 o carta a doble cara, con encabezado y pie de página con número de página en las páginas impares, tamaño de letra 11 y un interlineado de 1,5. Deberán constar claramente los miembros y número del equipo en la primera página. Además deberá contar después de la primera página con índice de contenido, índice de tablas, figuras e imágenes y planos, todos ellos numerados.

El profesorado se reserva el derecho de valorar adicionalmente y con carácter individual al miembro del equipo que haya demostrado capacidades excepcionales de liderazgo y coordinación del equipo.

La falta de honestidad y ética académica como plagios y/o transcripciones totales o parciales de ideas y/o documentos ajenos dándolas como propias y/o sin acreditar de manera explícita su procedencia mediante la correspondiente cita o referencia será considerada como falta excepcionalmente grave y presentado ante la Coordinación de Pregrado del Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental.

Con el fin de unificar criterios, se recomienda la utilización el de las normas de la APA (Asociación Americana de Psicología). Dichos lineamientos se encuentran especificados en: http://decanaturadeestudiantes.uniandes.edu.co/Documentos/Cartilla_de_citas.pdf

Cualquier reclamo deberá realizarse por escrito y de forma motivada durante los ocho días hábiles siguientes al día de la devolución del instrumento de evaluación calificado.

En términos de puntualidad, se espera que los estudiantes lleguen a tiempo a clase. Se sugiere no entrar al salón si ya han pasado 10 minutos después de la hora oficial de comienzo de la clase.

El uso de teléfonos celulares durante la clase está absolutamente prohibido.

BIBLIOGRAFÍA

Alís, J. C., & Piqueras, V. Y. APLICACIÓN DEL SISTEMA DE COSTES ABC EN LA GESTIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS.

Ballard, H. G. (2000). The last planner system of production control (Doctoral dissertation, the University of Birmingham).

Ballard, G. (2000). Lean project delivery system. White paper, 8.

Cárdenas, L. F. A., & Armiñana, E. P. (2009). Un nuevo enfoque en la gestión: la construcción sin pérdidas. *Revista de Obras Públicas: Órgano profesional de los ingenieros de caminos, canales y puertos*, (3496), 45-52.

Demeulemeester, E. L. (2002). *Project Scheduling: A Research Handbook*. Springer.

Goldratt, E. (2007). *Cadena Crítica*. Ediciones Granica S.A.

Koskela, L. (2000). An exploration towards a production theory and its application to construction. VTT Technical Research Centre of Finland.

Koskela, L. (1992). Application of the new production philosophy to construction (No. 72). (Technical Report No. 72, Center for Integrated Facility Engineering, Department of Civil Engineering). Stanford, CA: Stanford University.

Lipke, W. (2003). Schedule is different. *The Measurable News*, 31(4).

M. Hajdu, M. H. (1993). *Network Scheduling Techniques for Construction Project Management*. Springer.

Pellicer, E., Teixeira, J. C., Moura, H. P., & Catalá, J. (2013). *Construction management*. John Wiley & Sons.

Ponz-Tienda, J. (2008). *Project management con redes pert*. Universidad Politecnica de Valencia.

Ponz-Tienda, J. (2011). *Gestión de proyectos con Excel 2010*. madrid: Anaya Multimedia.

Ponz-Tienda, J. L., Pellicer, E., & Yepes, V. (2012). Complete fuzzy scheduling and fuzzy earned value management in construction projects. *Journal of Zhejiang University SCIENCE A*, 13(1), 56-68.

Ponz Tienda, J. L. (2010). GRCPSP Robusto basado en Producción para Proyectos de Edificación y Construcción.

Ponz Tienda, J. L., Benlloch Marco, J., Andrés Romano, C., & Senabre, D. (2011). Un algoritmo matricial RUPSP/GRUPSP" sin interrupción" para la planificación de la producción bajo metodología Lean Construction basado en procesos productivos. *Revista de la construcción*, 10(2), 90-103.

Ponz-Tienda, J. L., Yepes, V., Pellicer, E., & Moreno-Flores, J. (2013). The Resource Leveling Problem with multiple resources using an adaptive genetic algorithm. *Automation in Construction*, 29, 161-172.

Ravindran, A. R. (2007). *Operations Research and Management Science Handbook*. CRC Press.

Sanchis Mestre, I. (2013). *Last Planner System: un caso de estudio*.



PROGRAMA DEL CURSO

Profesores: Luis E. García (lugarcia@uniandes.edu.co)

Objetivo

El objetivo principal del curso es que el estudiante pueda comprender con claridad los conceptos básicos del comportamiento dinámico de estructuras, enfocados al análisis y diseño de las mismas y con énfasis en las solicitaciones sísmicas. Una vez finalizado el curso, el estudiante deberá estar en capacidad de realizar análisis dinámicos de sistemas de uno y varios grados de libertad aplicados al comportamiento de edificaciones.

Prerrequisitos

Análisis de estructuras (ICYA 2201).

Metodología

Durante las clases se desarrollara el tema previsto en el programa del curso por parte del profesor mediante presentaciones y ejercicios teórico-prácticas. Las presentaciones de algunos temas estarán disponibles en SICUAPLUS. Se hará referencia a capítulos del libro guía y a diferentes publicaciones de temas específicos. Material adicional estará disponible para fotocopia por parte de los interesados. **No obstante, es deber del estudiante leer las secciones o capítulos del libro guía, listados en el programa del curso, antes de la clase.**

Se dejaran tareas y trabajos correspondientes a los principales temas del curso. Los trabajos y tareas que se asignen durante el desarrollo del curso deberán citar las fuentes bibliográficas de consulta de acuerdo con el documento: "Pautas para citar textos y hacer listas de referencias según las normas de la American Psychological Association -APA-" elaborado por la Decanatura de Estudiantes Bienestar Universitario.

Con el propósito de relacionar el tema del curso con la práctica en ingeniería e integrar todos los conceptos del curso se desarrollará un proyecto final de clase hacia finales del semestre. El enunciado de este proyecto será entregado por lo menos cuatro semanas antes de la presentación del proyecto.

Evaluación

El desempeño de los estudiantes será evaluado mediante las siguientes actividades:

- Dos exámenes parciales (Primer y Segundo parcial 15% y 35% de la nota final, respectivamente)
- Tareas (20% de la nota final)
- Trabajos en clase, laboratorio y quices (15% de la nota final).
- Proyecto final con valor total del 15% de la nota final.

Para que un estudiante apruebe la materia es necesario que **la nota definitiva sea superior o igual a tres punto cero (3.0)**.

Los quices se llevarán a cabo sin previo aviso, cuando la asistencia a clase sea inferior al 60% de los estudiantes o cuando el profesor lo decida.

Las tareas deberán realizarse de manera individual o en grupos de máximo dos estudiantes, dependiendo del enunciado. En el caso de que dos tareas sean iguales su nota será cero (0.0) y tendrá sanción disciplinaria. Las tareas deberán ser entregadas y sustentadas al comienzo de la clase en la fecha prevista en el enunciado de las mismas. Las tareas que no se entreguen de acuerdo a estas condiciones, no serán recibidas y tendrán como nota cero (0.0).

Horario de clases y monitorias

Las clases se desarrollarán miércoles de 3:30 p.m. a 6:20 p.m. en el salón AU-204. Las sesiones de monitorias y prácticas de computador se desarrollarán los lunes de 5:00 p.m. a 5:50 p.m. en el salón W-402.

Texto Guía

- **García, Luis E.**, "Dinámica Estructural Aplicada Al Diseño Sísmico", 1ª Edición, Universidad de Los Andes, Colombia, 1998. (Se puede adquirir en la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica, Carrera 20 No. 84-14 Of. 502, Teléfono 530-0826, llevar carné de la Universidad para obtener descuento)

Bibliografía

- **Chopra Anil K.**, "Dynamic of Structures", 3ª Edición, Pearson Prentice Hall, USA, 2007.

Programa

Mes	Día	Semana	Tema	Actividades
SISTEMAS DINAMICOS DE UN GRADOS DE LIBERTAD				
Julo	29	1	1. Conceptos básicos de dinámica	Capítulo 1: conceptos básicos de dinámica Leer: Capítulo 1 y Sección 2.1
				2.1 Vibración libre no amortiguada, 2.2 Vibración libre amortiguada y 2.3 Vibraciones forzadas armónicas Leer: Secciones 2.1, 2.2 y 2.3
Agosto	5	2	2. Sistemas dinámicos de un grado de libertad	2.4 Vibraciones transitorias y 2.5 Excitación en la base Leer: Secciones 2.4 y 2.5
			3. Obtención de la respuesta dinámica	Capítulo 3: Obtención de la respuesta dinámica Leer: Capítulo 3
	12	3		Capítulo 3: Obtención de la respuesta dinámica Leer: Capítulo 3
			4. Sismos, Sismogramas y Acelerogramas	Capítulo 4: Sismos, sismogramas y acelerogramas Leer: Capítulo 4
	19	4	5. Espectros de respuesta	Capítulo 5: Espectros de respuesta Leer: Capítulo 5
				6.2 Respuesta histerética, 6.3 Modelos matemáticos de histéresis Leer: Secciones 6.1, 6.2 y 6.3
26	5	6. Sistemas inelásticos de un grado de libertad	6.4 Concepto de ductilidad, tenacidad y capacidad de disipación, 6.5 Respuesta elástica equivalente a inelástica Leer: Secciones 6.4 y 6.5	
			6.6 Efecto de la respuesta inelástica en el espectro Leer: Sección 6.6	
Sept.	02	6	6.7 Principio de deformaciones iguales y 6.8 Programas de computador para la obtención de la respuesta dinámica Leer: Secciones 6.7 y 6.8	
			7. Movimientos sísmicos de diseño	Capítulo 7: Movimientos sísmicos de diseño Leer: Capítulo 7
	PRIMER PARCIAL (Capítulos 1,2,3,4,5, 6 y 7)			
	SISTEMAS DINAMICOS DE VARIOS GRADOS DE LIBERTAD			
Sept.	09	7	8. Análisis matricial - Repaso	Capítulo 8: Análisis matricial - Repaso Leer: Capítulo 8
			9. Análisis matricial avanzado y elementos	Capítulo 9: Matricial Avanzado: 9.2 Igualación de grados de libertad y 9.3 Condensación de grados de libertad y 9.4 Subestructuración Leer: Secciones 9.1, 9.2, 9.3 y 9.4
	16	8	9. Análisis matricial avanzado y elementos	9.5 Casos especiales, 9.6 Otros elementos y 9.7 Elementos finitos Leer: Secciones 9.5, 9.6 y 9.7

Programa (continuación)

Mes	Día	Semana	Tema	Actividades
Sept.	23	SEMANA DE TRABAJO INDIVIDUAL		
	30	9	10. Ecuaciones de equilibrio dinámico	Capitulo 10: Ecuaciones de equilibrio dinámico Leer: Capitulo 10
				11.2 Masa distribuida y masa concentrada Leer: Secciones 11.1, 11.2
Oct.	07	10	11. Idealización dinámica de la estructura	11.3 Idealización de la rigidez Leer: 11.3
				11.3 idealización de la rigidez, 11.4 Sistemas sin diafragma, 11.5 Excitación en varios apoyos, 11.6 Acople estático y acople dinámico Leer: Secciones 11.4, 11.5 y 11.6
	14	11	12. Solución de la respuesta dinámica	12. Solución de la respuesta dinámica Leer: Capitulo 12
			13. Métodos numéricos en el análisis modal	13. Métodos numéricos en el análisis modal Leer: Capitulo 13
	21	12	14. Análisis modal contra el tiempo	14.2 Vibración forzada armónica, 14.3 Vibración transitorias, 14.4 Excitación en la base y 14.5 Análisis modal planar para excitación en la base Leer: Secciones 14.1, 14.2, 14.3, 14.4 y 14.5
				14.6 Análisis modal tridimensional Leer: Sección 14.6
	28	13	14. Análisis modal contra el tiempo	14.7 Análisis modal para excitación en la base Leer: Secciones 14.7 y 14.8
				15.2 Formulación del análisis modal espectral, 15.3 Métodos de combinación de la respuesta modal Leer: Secciones 15.1, 15.2 y 15.3
Nov.	04	14	15. Análisis modal espectral	15.3 Métodos de combinación de la respuesta modal Leer: Secciones 15.2 y 15.3
				15.4 Número de modos a emplear y 15.5 El método de la fuerza horizontal equivalente Leer: Secciones 15.4 y 15.5
	11	15	16. Respuesta no lineal de sistemas de varios grados de libertad	16. Respuesta no lineal de sistemas de varios grados de libertad Leer: Notas adicionales de clase
17. Análisis Dinámico en la NSR-10			17. Análisis Dinámico en la NSR-10 Leer: Notas adicionales de clase	
Noviembre del 16 a 28 Semanas de Finales				Semana Finales: Parcial 2 (Final)
				Entrega final proyecto

Análisis Avanzado de Estructuras ICYA 4422

Segundo semestre de 2015

Profesor	:	Juan Carlos Reyes, M.Sc., Ph.D. (jureyes@uniandes.edu.co) Oficina: ML330
Horario de atención	:	Lunes y miércoles 8:30-10:30 a.m. ML330
Horario de clase	:	Lunes, martes y miércoles 2:00-3:20 p.m. AU401
Pre-requisitos deseables	:	Modelación y análisis numérico ICYA-2001 o equivalente Análisis de sistemas estructurales ICYA-2203 o equivalente Comportamiento Dinámico de Estructuras ICYA-4401
Monitor	:	Por definir

Objetivo del curso

Reforzar y ampliar los conceptos básicos de análisis lineal estático presentados en cursos de pregrado, y estudiar métodos no-lineales estáticos y dinámicos para el análisis de estructuras complejas. Los tipos de análisis que se incluyen son: lineal estático, no-lineal estático y no-lineal dinámico. Adicionalmente se incluyen aplicaciones prácticas usando códigos de diseño y programas de computador.

Metas ABET

- Habilidad para aplicar conocimientos de ciencias básicas
- Habilidad para identificar, formular, y resolver problemas de ingeniería
- Habilidad para aplicar técnicas y herramientas modernas

Objetivos de aprendizaje

Al final del curso el estudiante estará en capacidad de:

- Analizar estructuras complejas que presenten comportamiento lineal o no-lineal cuando son sometidas a cargas estáticas o dinámicas.
- Desarrollar programas de computador para realizar el análisis de estructuras sencillas.
- Manejar programas de cómputo e interpretar correctamente los resultados e implicaciones de los análisis realizados.

Metodología

Las clases del curso están compuestas por sesiones de teoría acompañada por sesiones de ejercicios. El curso se acompañará en todo momento de la utilización de ayudas audiovisuales y modelos de clase como herramienta de comprensión y aclaración de conceptos.

El curso exige utilización intensiva de programas de computador, en especial SAP2000, Mathcad y Matlab. Se programaran monitorias enfocadas en el uso de estos programas.

Programa

Clase	Tema	
1	1. Introducción	1.1 Motivación, 1.2 Principios fundamentales, 1.3 Métodos de análisis
2	2. Análisis lineal estático	2.1 Idealización (nodos y elementos), 2.2 Grados de libertad
3		2.3 Transformación de coordenadas
4		2.4 Matrices de rigidez para varios tipos de elementos
5		2.5 Matriz de rigidez de la estructura (métodos 1 y 2)
6		2.6 Vector de fuerzas (defectos, temperatura, cargas, presfuerzo)
7		2.7 Procedimiento general (métodos 1 y 2)
8		2.8 Constraints
9		2.9 Sub-estructuración
10		2.10 Zonas rígidas
11		2.11 Deformaciones por cortante
12	3. Análisis no-lineal estático	3.1 Introducción, 3.2 Transformación de coordenadas
13		3.3 Nolinealidad geométrica
14		3.3 Nolinealidad geométrica
15		3.4 Modos de pandeo
16		3.5 Nolinealidad del material (código ASCE41-06)
17		3.5 Nolinealidad del material (plasticidad concentrada)
18		3.6 Determinación de estado
19		3.7 Solución usando métodos de Newton
20		3.8 Solución evento a evento
21		3.8 Solución evento a evento
22	3.9 Aplicaciones (Pushover, ASCE41-06, NSR-10, SAP2000)	
23	3.10 Modelación no lineal estática de vigas, columnas y muros	
24	4. Análisis no-lineal cronológico	4.1 Ecuaciones de movimiento
25		4.2 Solución de las ecuaciones de movimiento
26		4.3 Determinación de estado (teoría de plasticidad)
27		4.3 Determinación de estado (teoría de plasticidad)
28		4.4 Selección y escalamiento de registros sísmicos
29	4.5 Modelación no lineal cronológica de vigas, columnas y muros	

Sistema de Evaluación:

La calificación final del curso se asignará de acuerdo a los siguientes porcentajes:

- Examen Parcial 30%
- Examen Final 35%
- Tareas 25%
- Proyecto 8%
- Quizzes y asistencia 2%

La asistencia y participación se evaluará con “quizzes” que se llevarán a cabo sin previo aviso. Las tareas deberán ser presentadas en grupos de máximo dos estudiantes y deberán ser depositadas puntualmente en el buzón de la oficina ML-330 destinada para la clase. No se aceptaran tareas después de la fecha de entrega. En el caso de que estudiantes copien total o parcialmente exámenes o tareas, se iniciara un proceso disciplinario de acuerdo con el Capítulo X del reglamento general de estudiantes de pregrado. Las calificaciones definitivas serán calculadas usando dos cifras decimales en Excel 2010 enmarcadas dentro de la siguiente escala numérica:

Nota	Definición
[4.50, 5.00]	Excelente
[4.00, 4.49]	Muy bueno
[3.50, 3.99]	Bueno
[3.00, 3.49]	Regular
[3.00, 3.25]	Aceptable
[2.00, 2.99]	Deficiente
[1.50, 1.99]	Malo
1.50	Mínima

** Recuerde que:

[a, b] se refiere al intervalo de números mayores o iguales que “a” y menores o iguales que “b”.

2.9949999 es aproximado como 2.99 y es considerada una nota deficiente.

Notas finales superiores a 2.9950000 son consideradas notas aceptables.

Texto(s)

- American Society of Civil Engineers ASCE. Seismic Evaluation and Retrofit of Existing Buildings. ASCE/SEI 41-13. USA, 2014.
- McGuire, W., Gallagher, R., y Ziemian, R. Matrix Structural Analysis. John Wiley & Sons, 2000.
- García, L.E., Dinámica Estructural Aplicada al Diseño Sísmico. Universidad de los Andes, 1998.
- FEMA. Improvement of Nonlinear Static Seismic Analysis Procedures. FEMA 440. USA, 2005.
- Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica AIS. Reglamento Colombiano de Construcción Sismo-resistente NSR-10. AIS: Colombia, 2010.
- American Society of Civil Engineers ASCE. Minimum Design Loads for Buildings and Other Structures ASCE 7-10. USA, 2010.
- Artículos de revistas científicas y capítulos de otros textos.
- Notas de clase y presentaciones disponibles en sicuaplus.

Diseño de Mampostería y Cimentaciones – ICYA 4448

Segundo semestre de 2015

Profesor: Sergio Tobón Restrepo
e-mail: s.tobon@uniandes.edu.co
Horario de clase: Martes y jueves (Au-204)
7:00 – 8:20 a.m

Descripción del curso

Este curso se enfocará en los conceptos básicos del diseño de estructuras en mampostería y cimentaciones de concreto reforzado, bajo el contexto del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10). Esto incluye el diseño de muros, conexiones y diafragmas de edificaciones en mampostería. Adicionalmente se estudiará el diseño estructural de diferentes tipos de cimentaciones superficiales y profundas, así como también sistemas de contención.

Objetivos

El objetivo principal del curso es proporcionar los fundamentos que permitan al estudiante:

- Conocer los tipos de unidades utilizados para la construcción de muros de mampostería y diferenciarlos de acuerdo con sus propiedades y limitaciones.
- Identificar las diferentes aplicaciones del uso de mortero en la construcción en mampostería.
- Reconocer los diferentes tipos de sistemas estructurales utilizados en construcciones de mampostería, entendiendo los conceptos básicos del comportamiento de cada uno de ellos.
- Entender el comportamiento de elementos de mampostería sometidos a solicitaciones de tracción, compresión, flexión, cortante y sus diferentes combinaciones.
- Analizar y diseñar miembros estructurales de mampostería sometidos a diferentes solicitaciones
- Entender, interpretar y aplicar lo establecido por la normatividad existente en el diseño de elementos y estructuras de mampostería.
- Familiarizarse con el uso de software especializado para el análisis y diseño de estructuras de mampostería, mediante el uso de casos reales y comunes en la práctica profesional.
- Diseñar los diferentes tipos de estructuras de cimentación e identificar los casos de uso.
- Entender la importancia, el uso, funcionamiento y el diseño de muros de contención en las diferentes obras civiles.

Metodología

Las clases del curso consistirán en dos sesiones de cátedra semanales en las que se proporcionan a los estudiantes los conceptos generales que se relacionan con el comportamiento estructural, el análisis y diseño de los diferentes componentes de las estructuras de mampostería y sus sistemas estructurales. Estas sesiones estarán acompañadas por sesiones de monitoría o repaso según solicitudes de los estudiantes o cuando el profesor considere necesario.

Durante las sesiones se utilizarán ayudas audiovisuales para facilitar la exposición de los temas y se hará uso de software especializado para la ejecución de ejemplos prácticos para introducir al estudiante a las actividades de la práctica profesional.

Proyecto final

A lo largo del curso se irá desarrollando un proyecto final que consistirá en el análisis y diseño de una edificación en mampostería y sus diferentes cimentaciones. Se realizarán dos entregas parciales y una sustentación final (ver programa del curso) con el fin de ver el desarrollo conforme se vayan dictando los temas y obtener retroalimentación para la corrección de errores y mejora.

Evaluación

La calificación final del curso se asignará de acuerdo a los siguientes porcentajes:

Exámenes Parciales (3)	60%
Tareas (4)	20%
Proyecto final	20%

Las notas del curso serán aproximadas a una cifra decimal con la siguiente regla de redondeo:

- Centésima mayor o igual a 0.05 se aproxima a la décima superior.
- Centésima menor a 0.05 se aproxima a la décima inferior.

Para que un estudiante apruebe el curso es necesario que la nota definitiva sea superior o igual a tres (3.0).

Reglas de la clase

- Las tareas deben ser entregadas al inicio de la clase correspondiente a la fecha de entrega. No se aceptarán tareas después de la fecha y la hora asignada para la entrega.
- Las tareas deberán ser presentadas en grupos de máximo dos estudiantes y deben ser elaboradas a mano (a menos que se especifique lo contrario).
- Los estudiantes que por razones de fuerza mayor no puedan atender a los exámenes deberán comunicarlo al profesor de manera previa a la realización del examen y/o presentar la excusa correspondiente.

Observaciones

- Las clases iniciarán a las 7:00 a.m. en punto y terminarán a las 8:20 a.m. La puntualidad, asistencia y participación serán tenidas en cuenta por el profesor.
- Se realizarán sesiones de monitoría y ejercicios cuando el curso lo solicite o cuando el profesor considere necesario.
- La deshonestidad académica será sancionada de acuerdo con las normas establecidas por la universidad.
- El curso supone conocimientos básicos en los siguientes temas: análisis estructural por métodos tradicionales y por métodos matriciales, mecánica de materiales, programas de computador para el análisis estructural y hojas electrónicas como EXCEL.

Programa del curso

SEMANA	CLASE	FECHA	TEMA	
1	1	28-jul	Introducción. Unidades y sus propiedades. Morteros de pega y relleno	
	2	30-jul	NO HAY CLASE	
2	3	04-ago	Unidades y sus propiedades. Morteros de pega y relleno	
	4	06-ago	Resistencia de la mampostería	
3	5	11-ago	Diseño de la mampostería: muros (sin y con refuerzo) vigas, columnas, pilares y dinteles	
	6	13-ago		
4	7	18-ago	Normatividad	
	8	20-ago		
5	9	25-ago	Configuración y modelación	
	10	27-ago		
6	11	01-sep	Ejemplo de análisis	
	12	03-sep		
7	13	08-sep	Examen Parcial 1 (clase 1 hasta 12)	
	14	10-sep	Diseño de muros de mampostería	
8	15	15-sep	Entrega 1	Mampostería confinada
	16	17-sep		
Semana de Trabajo Individual				
9	17	29-sep	Mampostería no reforzada. Título E	
	18	01-oct	Elementos no estructurales, control de calidad y aspectos constructivos	
10	19	06-oct	Repaso	
	20	08-oct	Examen Parcial 2 (clase 1 hasta 18)	
11	21	13-oct	Zapatas aisladas, esquineras y medianeras	
	22	15-oct		
12	23	20-oct	Entrega 2	Zapatas combinadas y corridas. Vigas de cimentación
	24	22-oct		
13	25	27-oct	Pilotes y caissons	
	26	29-oct	Datos sobre pilotes	
14	27	03-nov	Muros de contención	
	28	05-nov		
15	29	10-nov	Examen Parcial 3 (clase 15 hasta 29)	
	30	12-nov		
Sustentación Proyecto Final				
Programado por la oficina de Admisiones y Registro en la fecha de Examen Final				

 MÓDULO 1 -
 Mampostería

 MÓDULO 2 -
 Cimentaciones

Bibliografía

- Abrams, D. P. (1993). A set of classnotes for a course in: Masonry Structures (2nd Ed. ed.). Colorado: The Masonry Society.
- Asociación de Ingeniería Sísmica AIS. (2012). Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10. Bogotá: AIS.
- Calavera, J. (2000). Cálculo de estructuras de cimentación (4a Ed. ed.). Madrid: INTEMAC -Instituto Técnico de Materiales y Construcciones-.
- Gallegos, H. (1991). Albañilería estructural (2a Ed. ed.). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Paulay, T., & Priestley, M. J. (1992). Seismic design of reinforced concrete and masonry buildings. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Shneider, R. R., & Dickey, W. L. (1994). Reinforced Masonry Design (3rd Ed. ed.). New Jersey: Prentice Hall.

Programa del curso

1. Descripción del curso

Este curso profundiza los conceptos y herramientas teóricas abordados en los cursos básicos de mecánica de suelos.

2. Intensidad horaria

El curso se desarrolla en los siguientes espacios:

- Dos sesiones magistrales semanales de 80 minutos, los martes y jueves de 11:30 a 12:50 en el salón W506.

3. Temas

A continuación, se listan los temas y subtemas abordados en la segunda mitad del curso.

1. Introducción al curso
2. Origen y formación del suelo
3. Composición del suelo
4. Micromecánica
5. Flujo de agua en el suelo
6. Consolidación
7. Esfuerzos y deformaciones en el suelo
8. Elasticidad
9. Plasticidad y fluencia
10. Modelos elasto-plásticos para suelos
11. El modelo Cam Clay
12. El estado crítico
13. Resistencia al corte
14. Modelos constitutivos utilizados en la práctica

4. Sistema de evaluación

La nota del curso se mide utilizando los siguientes instrumentos de evaluación:

- Parcial 1 (valor porcentual en la nota final: 15%)
- Parcial 2 (valor porcentual en la nota final: 15%)
- Parcial 3 (valor porcentual en la nota final: 15%)
- Proyecto 1 (valor porcentual en la nota final: 15%)
- Proyecto 2 (valor porcentual en la nota final: 15%)
- Proyecto 3 (valor porcentual en la nota final: 15%)
- Exposiciones (valor porcentual en la nota final: 10%)

5. Textos guía

El curso se basa en los siguientes textos:

- Budhu, Muni, *Soil Mechanics and Foundations*, 2E, John Wiley & Sons, 2007.
- Das, Braja M., *Principles of Geotechnical Engineering*. 6E, Thomson. 2006.
- Das, Braja M., *Advanced Soil Mechanics*, 3E, Taylor & Francis, 2008.
- Mitchell, James K. and Soga, Kenichi, *Fundamentals of Soil Behavior*, 3E, John Wiley & Sons, 2005.
- Wood, David Muir, *Soil Behaviour and Critical State Soil Mechanics*, Cambridge University Press, 1990.
- Bardet, Jean P., *Experimental Soil Mechanics*, Prentice Hall, 1997.

6. Cronograma

Semana	Día	Fecha	Clases magistrales
1	M	28-jul-15	1. Introducción al curso 2. Origen y formación del suelo
	J	30-jul-15	3. Composición del suelo
2	M	4-ago-15	Taller 1 (Fuerzas entre las partículas)
	J	6-ago-15	4. Micromecánica
3	M	11-ago-15	Taller 2A (Micromecánica)
	J	13-ago-15	Taller 2B (Micromecánica) Explicación del Proyecto 1
4	M	18-ago-15	Parcial 1
	J	20-ago-15	5. Flujo de agua en el suelo
5	M	25-ago-15	5. Flujo de agua en el suelo Explicación del Parcial 2
	J	27-ago-15	Taller 3A (Flujo de agua en el suelo - Plaxis)
6	M	1-sept-15	Taller 3B (Flujo de agua en el suelo - Plaxis)
	J	3-sept-15	Experimento del Parcial 2
7	M	8-sept-15	6. Consolidación
	J	10-sept-15	6. Consolidación
8	M	15-sept-15	7. Esfuerzos y deformaciones en el suelo
	J	17-sept-15	8. Elasticidad 9. Plasticidad y fluencia
9	M	22-sept-15	Semana de trabajo individual
	J	24-sept-15	
10	M	29-sept-15	10. Modelos elasto-plásticos para suelos
	J	1-oct-15	10. Modelos elasto-plásticos para suelos
11	M	6-oct-15	
	J	8-oct-15	
12	M	13-oct-15	11. El modelo Cam Clay
	J	15-oct-15	Taller 4A (Cam Clay)
13	M	20-oct-15	Taller 4B (Cam Clay)
	J	22-oct-15	12. El estado crítico 13. Resistencia al corteo Explicación del Proyecto 2
14	M	27-oct-15	14. Otros modelos constitutivos
	J	29-oct-15	14. Otros modelos constitutivos
15	M	3-nov-15	Taller 5 (Modelos constitutivos - Plaxis)
	J	5-nov-15	Taller 6 (Modelos constitutivos - Plaxis)
16	M	10-nov-15	Exposiciones
	J	12-nov-15	Exposiciones
			Exposiciones Explicación del Proyecto 3

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL
TALLER DE DISEÑO GEOTÉCNICO- G. Rodríguez Ch.
2015

PROGRAMA DEL CURSO ICYA-4527

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Introducción general, objetivos del curso, evaluaciones

2. Proyecto práctico No. 1

2.1. Planteamiento del problema

2.2. Trabajo en grupo y retroalimentación

2.3. Presentación de informe y sustentación del trabajo

3. Proyecto práctico No. 2

3.1. Planteamiento del problema

3.2. Trabajo en grupo y retroalimentación

Presentación de informe y sustentación del trabajo

4. Proyecto práctico No. 3

4.1. Planteamiento del problema

4.2. Trabajo en grupo y retroalimentación

Presentación de informe y sustentación del trabajo

5. Proyecto práctico No. 4

5.1. Planteamiento del problema

5.2. Trabajo en grupo y retroalimentación

Presentación de informe y sustentación del trabajo

6. PRESENTACIÓN DE CASOS HISTÓRICOS EN GEOTECNIA

Evaluación del Curso:

Poyecto No. 1	25%
Poyecto No. 2	25%
Poyecto No. 3	25%
Poyecto No. 4	25%

Modelación y análisis de sistemas de Infraestructura

Mauricio Sánchez-Silva
Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental
Universidad de Los Andes

ICYA-4540 Horario: Lun. y Mie. 2:00-3:30 pm

27 de julio de 2015

1. Aspectos generales

1.1. Introducción

En el mundo moderno, la infraestructura es esencial para el desarrollo socioeconómico de cualquier país. La infraestructura debe ser eficiente, confiable y sostenible en el tiempo. En el caso particular de Colombia, el país enfrenta una de las mayores crisis de su infraestructura (a nivel nacional y local). En diversos foros se ha discutido ampliamente que el impacto de nuestra infraestructura sobre la economía es dramático.

Desde el punto de vista de la ingeniería, la modelación y manejo de infraestructura es diferente del tratamiento que se le da a obras individuales. Es indispensable tener en cuenta el comportamiento sistémico (interacción entre componentes y con otros sistemas), el tamaño y complejidad y su comportamiento en el tiempo (análisis en el tiempo y del ciclo de vida). Este curso integra todos estos conceptos con el fin de proporcionar a los estudiantes un mayor entendimiento de diferentes tipos de sistemas (transporte, servicios públicos, generación y distribución de energía) y las herramientas necesarias para que puedan comprender y modelar su comportamiento.

1.2. Requisitos

El curso es electivo de pregrado y posgrado. El curso no tiene pre-requisitos formales; la mayoría los conocimientos teóricos necesarios se impartirán en clase o en sesiones complementarias. Sin embargo, es recomendable que los estudiantes tengan un conocimiento básico de programación y de software especializado como Matlab o Mathcad; y probabilidad y estadística.

1.3. Objetivos

El objetivo del curso es describir y estudiar el comportamiento de la infraestructura física de un país. El curso se concentra principalmente en los indicadores de desempeño y los métodos para evaluar su comportamiento en el tiempo con el fin de optimizar el diseño y la operación (i.e., mantenimiento).

2. Programa-general

1. Introducción
2. Definiciones, aspectos generales de infraestructura
3. Aspectos generales del proceso de toma de decisiones
4. Modelación de sistemas de infraestructura
 - Análisis de sistemas simples
 - Modelación de redes (indicadores básicos)
 - Modelación de redes (Confiabilidad/flujo y ejemplos de optimización)
5. Modelación de componentes de infraestructura
 - Conceptos básicos de probabilidad y procesos estocásticos
 - Desempeño de componentes en el tiempo
 - Mecanismos y modelos de deterioro
 - Distribución del tiempo a la falla
6. Análisis de ciclo de vida
 - Definiciones y conceptos básicos (utilidad/tasas de descuento/misión)
 - Evaluación de costos
 - Optimización (diseño y operación)
7. Estrategias de mantenimiento y operación
8. Interacción desempeño-agentes decisorios

3. Evaluación del curso

El curso se evaluará de la siguiente forma:

- 2 exámenes parciales (20 % c/u)
- Examen final (15 %)
- Resumen semanal - Infrastructure Planning Handbook(10 %)
- Tareas (15 %)
- Proyecto final (20 %)

4. Referencias

4.1. Libros del curso

Las referencias principales del curso son las siguientes:

- - A. Goodman and M. Hastak, Infrastructure Planning Handbook, 1st edition, (McGraw-Hill, 2007)
- Sanchez-Silva M (2005), Introducción a la confiabilidad y evaluación de riesgos. Ediciones Uniandes.
- Blockley D.I. and Godfrey P. (2000) Doing it Differently: Systems for Rethinking Construction. Thomas Telford. London

4.2. Libros de referencia

Adicionalmente, a continuación se presenta una lista de referencias que complementan varios de los temas que se tratarán.

- Ang, A. H-S., and Wilson, H. Tang. Probability Concepts in Engineering . 2nd edición. J. Wiley, New York, 2007.
- Kottegoda, N.T., and R. Rosso. Probability, Statistics, and Reliability for Civil and Environmental Engineers, McGraw-Hill, New York, NY, 1997.
- Blockley D. (1980), The nature of structural safety and Engineering. Ellis Horwood, Series in Civil Engineering.
- Keeney, R.L. and Raia, H. (1993); Decisions with Multiple Objectives: Preferences and Value Tradeoffs; Cambridge University Press.
- Hirshleifer, J. and Riley, J. (1992); The Analytics of Uncertainty and Information; Cambridge University Press.
- Hillier, F. and Lieberman, G. (1990); Introduction to Operations Research; Fifth Edition, McGraw-Hill.
- deNeufville, R. (1990); Applied Systems Analysis; McGraw Hill.
- Revelle, C.S., Whitlatch, E.E. and Wright, J.R. (2004); Civil and Environmental Systems Engineering; Prentice Hall.
- Dreyfus, S. and Law, A. (1977); The Art and Theory of Dynamic Programming; Academic Press.
- Bertsekas, D. (2000); Dynamic Programming and Optimal Control; Athena Scientific.
- Bather, J. (2000); Decision Theory: An Introduction to Dynamic Programming and Sequential Decisions; John Wiley & Sons, Ltd.
- Gibbons, R. (1992); Game Theory for Applied Economists; Princeton University Press.

- Dell, A. and Kirk, S. 2003. Life Cycle Costing for Facilities. Reed Construction Data, Kingston, MA.
- "Deficiencies: The Case of Highway Bridges." Journal of Infrastructure Systems, Vol 1, No 2, ASCE, June, 1995.
- Smith, R. E., and Fallaha, K. M. "Developing an Interface between Network- and Project-Level Pavement Management System for Local Agencies." Transportation Research Record 1344, TRB, National Research Council, Washington, D.C., 1992, pp. 14-121.
- Danylo, N.H. "Viewpoint: Asset Management: A Tool for Public Works Officials?" Journal of Infrastructure Systems, Vol. 4, No. 3, 1998, pp. 91-92.
- Gharaibeh, N. G. and Lindholm, D. B. (2012) "A Condition Assessment Method for Roadside Assets," Structure and Infrastructure Engineering: Maintenance, Management, Life-Cycle Design and Performance, 2012, DOI:10.1080/15732479.2012.757330, pp. 1-10.
- Uzarski, D.R., Grussing, M.N., and Clayton, J.B. "Knowledge-Based Condition Survey Inspection Concepts." Journal of Infrastructure Systems. Vol. 13, No. 1, 2007, pp. 72-79.
- Shahin, M.Y., Kohn, S.D., Lytton, R.L. and McFarland, M. "Pavement M&R Budget Optimization using the Incremental Benefit-Cost Technique." In: Procs., North American Pavement Management Conference, Toronto, Ontario, 1985.
- Thompson, P.D., and Johnson, M.B. "Markovian bridge deterioration: developing models from historical data." Structure and Infrastructure Engineering, Vol. 1, No. 1, March 2005, pp. 85 - 91.
- Halfawy, M.M.R., Newton, L.A., Vanier, D.J. "Review of Commercial Municipal Infrastructure Asset Management Systems." ITcon, Vol. 11, 2006, pp. 211-224. Optional readings (listed alphabetically):
- Amekudzi, A. and McNeil, S. "Capturing Data and Model Uncertainties in Highway Performance Estimation." Journal of Transportation Engineering, Vol. 126, No. 6, November/December, 2000, pp. 455-463 Page 3 of 6
- Gharaibeh, N. G., Chiu, Y-C., and Gurian, P. L. "Decision Methodology for Allocating Funds across Transportation Infrastructure Assets." Journal of Infrastructure Systems, Vol. 12, No. 1, March 2006, pp. 1-9.
- Madanat, S. M. "Incorporating Inspection Decisions in Pavement Management Systems." Transportation Research Part B: Methodological, Vol. 27, No. 6, 1993, pp. 425-438.
- Mishalani, R.G. and Gong, L. "Optimal Sampling of Infrastructure Condition: Motivation, Formulation, and Evaluation." Journal of Infrastructure Systems, Vol. 15, No. 4, December 1, 2009, pp. 313-320.
- Prozzi, J.A. and Madanat, S.M. "Using Duration Models to Analyze Experimental Pavement Failure Data." Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board, Vol. 1699, 2000. pp. 87-94.

- Shahin, M.Y., Darter, M.I., and Kohn, S.D. "Pavement Condition Evaluation of Asphalt Surfaced Airfield Pavements." Proceedings: Association of Asphalt Paving Technology, Vol.47-78, 1978, p.190.
- Shahin, M.Y., Darter, M.I., and Kohn, S.D. "Condition Evaluation of Jointed Concrete Airfield Pavement." Transportation Engineering Journal, Vol. 106, No. 4, 1980, pp. 381-399.

4.3. Revistas internacionales- i.e., Journals

Adicionalmente a los libros arriba mencionados, existe una serie de revistas relacionadas con el tema que son de Interés y que se encuentran disponibles en la biblioteca:

- ASCE: Journal of Construction Engineering and Management
- ASCE Journal of Infrastructure Systems
- Journal of Performance of Constructed Facilities
- Journal of Management in Engineering
- CSCE Canadian Journal of Civil Engineering
- APWA Journal of Public Works Management and Policy
- Engineering, Construction and Architectural Management.
- Int. Journal of IT in Architecture, Engineering and Construction
- Structural safety
- Reliability Engineering & Systems Safety
- Probabilistic Engineering Mechanics
- IEEE Transactions on Reliability
- Civil Engineering and Environmental Systems
- ICE Journal of Structures and buildings

4.4. Material adicional - páginas Web

En las siguientes páginas web encontrarán información adicional de gran utilidad sobre infraestructura:

- see www.infraguide.ca - Best Practices published by InfraGuide (free download); **Este documento hace parte integral del curso**
- www.irc.nrc-cnrc.gc.ca/irccontents.html NRC, Institute for Research in Construction: urban infrastructure research program (some of the latest research in the field) publications
- www.infrastructure.gc.ca : Infrastructure Canada, website
- www.IPWEA.org : Australia, Institute of Public Works Engineers (publishers of the International manual)

- http://www.pir.gov.on.ca/userfiles/HTML/cma_4_35659_1.html Ministry of Public Infrastructure Renewal, Ontario
- <http://www.fhwa.dot.gov/infrastructure/asstingmt/resource.htm> US Federal Highway Administration asset management office
- Vanier, D.J.; Rahman, S. 2004. MIIP Report:Survey on Municipal Infrastructure Assets NRC Press, Client Report B-5123.2 jirc.nrc-cnrc.gc.ca/uir/miip/index.html
- Vanier, D.J.; Rahman, S. 2004. MIIP Report:Primer on Municipal Infrastructure Asset Management. NRC Press, Client Report B-5123.3 jirc.nrc-cnrc.gc.ca/uir/miip/index.html

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
DISEÑO AVANZADO DE PAVIMENTOS, II SEMESTRE 2015
BERNARDO CAICEDO
PROGRAMA DEL CURSO
 ICYA-4602

Semana	Día	Fecha	TEMA
1	Lu	27-jul.	INTRODUCCIÓN
	Mi	29-jul.	
2	Lu	3-ago.	CÁLCULO DE ESFUERZOS Y DEFORMACIONES CAUSADOS POR EL TRÁFICO
	Mi	5-ago.	
3	Lu	10-ago.	VARIABILIDAD Y CONFIABILIDAD
	Mi	12-ago.	
4	Lu	17-ago.	COMPORTAMIENTO DE LOS SUELOS EN CAPA DE SUBRASANTE Y MATERIALES GRANULARES NO TRATADOS
	Mi	19-ago.	
5	Lu	24-ago.	
	Mi	26-ago.	
6	Lu	31-ago.	MATERIALES TRATADOS CON LIGANTES ASFÁLTICOS E HIDRÁULICOS
	Mi	2-sep.	
7	Lu	7-sep.	Primer examen parcial
	Mi	9-sep.	
8	Lu	14-sep.	EFECTOS DEL CLIMA
	Mi	16-sep.	
9	Lu	28-sep.	
	Mi	30-sep.	
10	Lu	5-oct.	DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE PAVIMENTO
	Mi	7-oct.	
11	Lu	12-oct.	
	Mi	14-oct.	
12	Lu	19-oct.	Segundo examen parcial
	Mi	21-oct.	
13	Lu	26-oct.	
	Mi	28-oct.	
14	Lu	2-nov.	OPTIMIZACIÓN DEL DISEÑO Y ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA
	Mi	4-nov.	
15	Lu	9-nov.	
	Mi	11-nov.	

BIBLIOGRAFÍA

- *Pavement analysis and design*. Yang H. Huang.
- *Guide for mechanistic-Empirical Design AASHTO 2002*
- *Manual de diseño de pavimentos para Santa Fe de Bogotá*, Universidad de los Andes.
- *Manual práctico para el empleo de los materiales naturales en la construcción de terraplenes*. SETRA-LCPC
- *The design and performance of road pavements*, Transport and Road Research Laboratory, David Croney. London.
- *French design manual for pavement structures*, Laboratoire Centrale des Ponts et Chaussées (LCPC) and Service d'Études Techniques des Routes et Autoroutes (SETRA), France
- *Unbound granular materials - Modeling, laboratory testing and in-situ testing*, Gomes Correia A.,

EVALUACIÓN

Parcial 1	25%	Parcial 2	25%
Tareas	25%	Proyecto diseño	25%

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL
CURSO: DISEÑO DE VIAS AVANZADO (Casos de estudio)
II SEMESTRE 2015.
PROFESOR: ING JAIRO A. ESPEJO M.
ICYA-4603
jespejo@uniandes.edu.co

OBJETIVOS

Proporcionar los fundamentos teóricos, conceptos y herramientas de punta necesarias para la elaboración del diseño integral de un proyecto de infraestructura vial (rural, semi-urbana y urbana) en cualquiera de sus fases de ejecución (planeación, pre factibilidad, factibilidad y diseño para construcción). El temario se ilustrara con casos de estudio provenientes de la ingeniería nacional e Internacional.

PROGRAMA DEL CURSO

1. INTRODUCCION Y ENFOQUE. Semana 1, 2 y 3

Infraestructura Física de Colombia
Tipología de proyectos viales
Los estudios de carreteras rurales y urbanas
Plan Nacional integrado de transporte 2015
Manual dispositivos de seguridad vial 2015.
Foro 1. Plan nacional de transporte

2. OFERTA VS DEMANDA. Semana 4 y 5

Conceptos básicos
Capacidad y niveles de servicio carreteras bidireccionales
Capacidad y niveles de servicio en doble calzadas

3. PLANEAMIENTO EN INFRAESTRUCTURA VIAL. Semana 6, 7 y 8

Ciclo de un proyecto de infraestructura vial
Estudios de prefactibilidad y factibilidad
Evaluación de las alternativas
Elección de la solución.
Análisis multicriterio
Control de conocimientos 1.

4. PROYECTO DE TUNELES VIALES. Semanas 9, 10 , 11 , 12 y 13

- 4.1 Tipología de los túneles viales de carreteras
 - 4.2 El objetivo de la obra subterránea
 - 4.3 Geometría del proyecto
 - 4.3.1 Factores influyentes en el alineamiento:
 - Alineamiento vertical.
 - Alineamiento horizontal.
 - 4.3.2. Factores influyentes en la sección transversal;
 - Concepto del diagrama de paso libre;
 - Tipos de secciones transversales;
 - Dimensionamiento de la sección transversal.
 - 4.4 Otros temas. Impermeabilización y drenaje, Pavimentos y revestimientos, Redes de servicio, Iluminación, Ventilación, instalaciones de seguridad y control, presupuestos, cronogramas
 - 4.5 Gestión integral del riesgo
5. ESTUDIOS DE CASO. Semanas 14, 15 y 16
- 5.1 Carretera Bogotá - Villavicencio
 - 5.2 Carretera Villeta - Honda
 - 5.3 Carretera Bucaramanga – Rio Sogamoso
 - 5.4. Carretera Bogotá - Girardot-
- Control de conocimientos 2.
Trabajo Final

METODOLOGIA

Se realizarán clase magistrales y se seleccionaran proyectos, los cuales serán discutidos en clase y serán desarrollados por los estudiantes a lo largo del semestre académico, en donde se aplicarán todos los conceptos discutidos en el curso. Los estudiantes realizaran el trabajo en grupos de máximo dos personas y contarán con la guía permanente del profesor.

EVALUACION

Control de conocimientos 1. 25%
 Control de conocimientos 2. 25%
 Trabajo Final . 35%
 Trabajos en clase. 15%

FUENTES DE INFORMACION

-A Policy on Geometric design of highways and Streets. AASHTO.2011, sexta edición

- Manual de diseño geométrico para carreteras del INV.2008
- Manual de capacidad de carreteras rurales del INV. 1992
- Manual de diseño de dispositivos de seguridad vial del INV. 2004
- Highway Capacity Manual, HCM. Transportation research board. Washington D.C. 2010. Quinta edición
- Diseño computarizado de carreteras. Jhon Jairo Agudelo Ospina, Eafit, 2008
- Estudio y proyecto de carreteras. Carciente Jacob. 2000.
- Diseño geométrico vial. Cárdenas James. 2000.
- Ingeniería de tránsito. Cal y Mayor. 2007.
- Ingeniería de carreteras. Volúmenes I y II. Carlos Kraemer y otros.
- Manual de túneles y obras subterráneas Universidad Politécnica de Madrid. 2000
- Manuales de diseño del IDU. Normativa vigente.
- Manual de diseño de los componentes del espacio público. ICPC. 2003
- Manual de planeación y diseño para la administración del tránsito y el transporte. Transito, Secretaria Transito y transporte Bogotá. Oct. 2005.
- Tratado de ferrocarriles. Volúmenes I y II. Fernando Olivares Rives. Editorial Rueda.
- The First Road Tunnel. PIARC. Committee on Road Tunnels.1995

CONTACTOS

- AASTHO. www.aastho.org
- Association Mondiale de la ruta. www.piarc.org
- Banco Mundial. www.worldbank.com
- Centro de Estudios de carreteras. www.cedex.es
- Federal Highways Administration. www.fhwa.dot.org
- Instituto Panamericano de Carreteras. www.pih-ipc.org
- International Road Federation. www.irfnet.org
- LCPC. Laboratoire Central des Ponts et Chaussées. www.icpc.irets.fr
- Min transporte Colombia. www.mintransporte.gov.co
- IDU. Bogota. www.idu.gov.co
- The American Railway Engineering and Maintenance of Way Association.www.arema.org

Materiales Asfálticos (ICYA 4608)

Objetivos de aprendizaje

Al finalizar el curso se espera que los estudiantes:

- Describan el origen del asfalto y las dificultades asociadas con los procesos de clasificación de materiales asfálticos.
- Identifiquen los parámetros mecánicos que caracterizan el comportamiento de materiales viscoelásticos.
- Describan las leyes constitutivas que caracterizan a los materiales asfálticos.
- Empleen modelos mecánicos para describir el comportamiento viscoelástico lineal de materiales asfálticos.
- Clasifiquen apropiadamente un asfalto de acuerdo con el sistema de desempeño Superpave.
- Empleen apropiadamente los sistemas de diseño de mezclas asfálticas más comunes e identifiquen sus fortalezas y debilidades.
- Empleen datos de laboratorio para caracterizar reológicamente un asfalto o una mezcla asfáltica (i.e. construir curvas maestras)
- Identifiquen el rol y las características de cada uno de los componentes de mezclas asfálticas.
- Calculen los parámetros volumétricos de mezclas asfálticas.
- Identifiquen los parámetros que determinan la resistencia de mezclas asfálticas.
- Describan apropiadamente los principales procesos de deterioro que ocurren en mezclas asfálticas bajo condiciones de servicio en pavimentos flexibles en los niveles micro y macroestructural: causas y mecanismos de daño.
- Empleen conceptos de micromecánica para caracterizar aspectos relacionados con la durabilidad y el deterioro de mezclas asfálticas empleadas en pavimentos.
- Critiquen las metodologías de producción, selección, diseño, y modelación de los materiales asfálticos empleados en pavimentos.

Adicionalmente, se espera que los estudiantes conozcan y se familiaricen con nuevas técnicas de caracterización y modelación de mezclas asfálticas empleadas en el exterior.

Metodología

Las clases se realizarán los lunes y miércoles de 2:00 p.m a 3:30 m.. Además de las clases teóricas, en el curso se realizarán talleres de trabajo individual, trabajo en grupo y trabajo en computador.

La participación y compromiso de los asistentes es fundamental para lograr los objetivos de aprendizaje propuestos. La asistencia al curso no es obligatoria pero es altamente deseada.

Evaluación

El curso será evaluado con base en: tareas, talleres de clase, dos exámenes parciales, y un paper de investigación.

Todos los talleres serán realizados en parejas o individualmente en clase y los estudiantes podrán accederse a toda la información que consideren necesaria (*de su propiedad*). En cada caso, los estudiantes serán informados de la realización de estos talleres con suficiente antelación. Los exámenes parciales podrán tener componentes para trabajo en clase y trabajo individual fuera de clase. El *paper* final debe corresponder al resultado de un estudio del estado del arte en un tema relacionado con caracterización, modelación, comportamiento y/o deterioro de materiales asfálticos, o puede ser el resultado de un trabajo numérico o experimental realizado por el estudiante. El resumen del curso deberá ser entregado el último día de clase.

- La nota final será calculada de la siguiente manera:

▪ Tareas y talleres ⁽¹⁾ :	35%
▪ Parciales:	50% (25% cada uno)
▪ Paper final:	15%

(1) en caso de que se realicen prácticas de laboratorio, los informes serán considerados como talleres o tareas.

Los estudiantes conocerán los criterios de evaluación de cada prueba con la anterioridad suficiente a su presentación.

La atención a estudiantes se realizará los lunes y miércoles de 1:20 pm a 2:00 pm o con una cita previa concertada mediante correo electrónico: scaro@uniandes.edu.co.

Nota: toda comunicación a través de Internet o de cualquier otro medio previsto por la Universidad (e.g. SicuaPlus) se considera oficial. Es responsabilidad exclusiva de los estudiantes revisar periódicamente su correo electrónico.

4. Bibliografía

Roberts, Kandahal, Brown, Lee and Kennedy. "Hot asphalt materials, mixtures and construction". Second Edition. National Center for Asphalt Technology, NAPA (Research and Education Foundation); 1996.

Huang, Y.H. "Pavements analysis and design". Second Edition. Prentice Hall, 2003.

Papaganiakis, A., and Masad, E. "Pavement Design and Materials". John Willey & Sons: New Jersey, 2008.

Kim, Y.R. "Modeling of Asphalt Concrete". ASCE press and Mc Graw Hill, 2009.



Silvia Caro Spinel

			Tema
1	Julio	27	Introducción al curso
2		29	Visita a los laboratorios
3	Agosto	3	Introducción a la teoría de viscoelasticidad lineal: definición de reología, dominio en el tiempo, dominio en la frecuencia
4		5	Introducción a la teoría de viscoelasticidad lineal: definición de reología, dominio en el tiempo, dominio en la frecuencia
5		10	Introducción a las leyes constitutivas de viscoelasticidad lineal en una dimensión
6		12	Introducción a la teoría de viscoelasticidad lineal en una dimensión
7		17	Festivo
8		19	Introducción a la teoría de viscoelasticidad lineal en una dimensión
9		24	Modelos mecánicos para caracterizar comportamiento viscoelástico lineal de materiales
10		26	Métodos de clasificación de asfalto
11		31	Métodos de clasificación de asfalto, taller en clase
12		Septiembre	2
13	7		Curvas maestras
14	9		Taller curvas maestras
15	14		Parcial 1
16	16		Agregados empleados en mezclas asfálticas
----	21		Receso
----	23		Receso
17	28		Volumetría de mezclas asfálticas
18	30		Volumetría de mezclas asfálticas
19	Octubre		5
20		7	Diseño y caracterización de mezclas asfálticas
21		12	Festivo
22		14	Caracterización micromecánica de mezclas asfálticas: energía superficial libre
23		19	Deterioro de mezclas asfálticas: fatiga
24		21	Deterioro de mezclas asfálticas: modelos micromecánicos de fatiga
25		26	Deterioro de mezclas asfálticas: ahuellamiento
26		28	Deterioro de mezclas asfálticas: ahuellamiento
27	Noviembre	2	Festivo
28		4	Deterioro de mezclas asfálticas: daño por humedad
29		9	Deterioro de mezclas asfálticas: daño por humedad
30		11	Concurso final

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL

HIDRÁULICA DE TUBERÍAS

ICYA-4704

SEGUNDO SEMESTRE DE 2015

PROFESOR: Juan Saldarriaga
jsaldarr@uniandes.edu.co
Profesor Titular
OFICINA ML-732

FILOSOFÍA DEL CURSO

El objetivo del curso de Hidráulica de Tuberías es introducir al estudiante en los conceptos teóricos del flujo a presión en tuberías, enmarcados en su desarrollo histórico, para llegar a plantear las ecuaciones y metodologías que permiten el diseño de sistemas para el movimiento de fluidos a través de tuberías simples. Dichas metodologías de diseño son aplicables a cualquier tipo de fluido newtoniano incompresible, a pesar de que en el curso se hace énfasis en el fluido agua. Una vez establecidas estas ecuaciones y metodologías, el curso se dedica a establecer la forma de utilizarlas para sistemas complejos de tuberías: tuberías en serie y en paralelo, sistemas de bombeo, redes abiertas de tuberías, sistemas de distribución de agua potable, sistemas de riego localizado de alta frecuencia y redes internas en edificaciones. Se hace énfasis en metodologías de cálculo, de diseño, de calibración de sistemas existentes y de operación de dichos sistemas, tomando como ejemplo el caso de las redes de distribución de agua potable. En particular el curso introduce el tema del diseño optimizado de sistemas de tuberías con base en técnicas de Inteligencia Artificial. El estudiante tiene la oportunidad de aprender sobre Algoritmos genéticos, Lógica Difusa, Sistemas Expertos, y otros tipos de heurísticas que son aplicables a otros casos de la Ingeniería Civil. El curso de Hidráulica de Tuberías está basado en clases magistrales, en lecturas complementarias y en la realización, por parte del estudiante, de una serie de ejercicios y un proyecto final, todos con base en programas computacionales. El propósito de las clases magistrales es el de establecer los fundamentos físicos y matemáticos de la mecánica del movimiento del agua en las tuberías así como las metodologías y tecnologías de Sistemas de Información más utilizadas hoy en día para diseño y operación de redes de tuberías. Para lograr el completo entendimiento del curso es necesario complementar las clases con las lecturas recomendadas en este programa, en particular las del texto del curso.

METAS DE APRENDIZAJE

El curso de Hidráulica de Tuberías es un curso profesional avanzado del área de Recursos Hidráulicos del Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental, de mucha importancia para las carreras de Ingeniería Civil y de Ingeniería Ambiental. Por consiguiente, las metas de aprendizajes están caracterizadas por facilitar la realización de diseños de ingeniería de avanzada. Entre dichas metas se incluyen las siguientes: Capacidad de aplicar conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería; capacidad de diseñar un sistema para cumplir con necesidades deseadas dentro de restricciones realistas económicas, ambientales, de factibilidad y de sostenibilidad; capacidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería; responsabilidad profesional y ética; reconocimiento de la necesidad de desarrollar una capacidad de aprendizaje continuo; y capacidad de usar técnicas, destrezas y herramientas modernas para la práctica de la ingeniería. Adicionalmente se tienen metas de aprendizajes más generales, entre las que se incluyen: Capacidad de comunicación efectiva en ingeniería; capacidad de trabajar en equipo.

PROGRAMA DEL CURSO

<u>FECHA</u>	<u>TEMA</u>	<u>REFERENCIAS</u>
--------------	-------------	--------------------

Primera Parte: Tuberías Simples

Julio 27	Introducción. Hidráulica del flujo a presión. Flujo laminar. Flujo turbulento. Experimento de Reynolds.	R1:6.1 / R2: Cap. 9 B14, B16
Julio 29	Número de Reynolds. Pérdidas por fricción. Esfuerzo de Reynolds. Longitud de mezcla. Interacción flujo-pared sólida.	R1:6.7-6.8 R2: Cap. 9 / B16
Agosto 3	Distribución de esfuerzo y de velocidades en tuberías. Perfiles de velocidad.	R1: Cap.6 R2: Cap.9 / B16
Agosto 5	Ecuaciones para el diseño de tuberías. Flujo laminar. Ecuación de Hagen-Poiseuille. Flujo turbulento. Ecuación de Darcy-Weisbach. Ecuaciones explícitas para el cálculo del factor de fricción.	R1: Cap. 6 R2: Cap. 9 B16
Agosto 10	Diagramas de Nikuradse y Moody. Ecuaciones generales para la fricción en tuberías. Ecuaciones de Prandtl-von Kármán. Ecuación de Colebrook- White.	R1: Cap. 12 R2: Cap. 9 B19
Agosto 12	Tipos de problemas en hidráulica del flujo a presión. Cálculo del factor de fricción. Diseño de tuberías simples.	R1: Cap. 12 R2: Cap. 9 B10
Agosto 19	Diseño de tuberías simples con altas pérdidas menores. Ecuaciones empíricas para la fricción en tuberías: Ecuaciones de Moody, Wood y Barr.	R1: Cap. 12 R2: Cap. 9 B15 / B19
Agosto 24	Ecuación de Hazen-Williams. Comparación con otras ecuaciones.	R1: Cap. 12 R2: Cap. 9 B11 / B20
Agosto 26	Bombas rotodinámicas. Efecto sobre la línea de energía total. Curvas del sistema y de la bomba. Escogencia de bombas.	R1: Cap. 11 R2: Cap. 15 B4 / B7
Agosto 31	Diseño de tuberías incluyendo la operación de bombas. Efectos económicos. Problemas de diseño.	R1: Cap.11 R2: Cap. 15/B4 / B7
Septiem. 2	PRIMER EXAMEN PARCIAL	

Segunda Parte: Sistemas de Tuberías

Septiem. 7	Tuberías en serie: Comprobación de diseño, potencia y diseño.	R1: Cap. 12 R2: Cap. 9
Septiem. 9	Diseño de tuberías en serie. Tuberías porosas.	R1: Cap. 12
Septiem. 14	Tuberías en paralelo: Comprobación de diseño y diseño.	R1: Cap. 12 R2: Cap. 9

Tercera Parte: Redes de Tuberías

Septiem. 16	Diseño de tuberías matrices. Método del balance de alturas piezométricas en el nodo.	R1: Cap. 12 R2: Cap. 9
Septiem. 28	Diseño de tuberías matrices incluyendo la operación de Bombas	R1: Cap. 12

	Algoritmos de diseño. Redes cerradas: Principios básicos.	R2: Cap. 9 / B10
Septiem. 30	Método de Hardy-Cross con corrección de caudales.	B10
	Método de Hardy-Cross con corrección de cabezas.	
Octubre 5	Redes cerradas. Diseño utilizando el método de Newton-Raphson.	B10
Octubre 7	Método de teoría lineal para redes cerradas.	B2 / B3 / B10
Octubre 14	Diseño de redes de tuberías utilizando el método del gradiente.	B17 / B18
Octubre 19	Método del gradiente. Optimización de redes. Programa REDES .	B12 / B17 / B18

Cuarta Parte: Sistemas de Riego Localizado de Alta Frecuencia (RLAF)

Octubre 21	Sistemas de riego con flujo a presión. Tipos y clasificación Emisores finales. Generalidades	R3: Cap. 9 R4: Cap. 3
Octubre 26	Sistemas de riego por goteo. Goteo normal y goteo autocompensado. Sistemas de riego por aspersión, microaspersión y nebulización.	R3: Cap. 9 R4: Cap. 3
Octubre 28	SEGUNDO EXAMEN PARCIAL	
Noviem. 4	Composición de una red de riego. Módulos, submódulos, tuberías secundarias, tubería principal.	
Noviem. 9	Diseño hidráulico de los submódulos. El programa RIEGOS .	
Noviem. 11	Diseño de las tuberías secundarias y principal.	

TEXTO DEL CURSO

"HIDRÁULICA DE TUBERÍAS, ABASTECIMIENTO, REDES, RIEGOS". Juan G. Saldarriaga. Primera edición. Editorial Alfaomega. Editorial Uniandes. Bogotá D.C. 2007.

REFERENCIAS

1. "INTRODUCTION TO FLUID MECHANICS". Robert W. Fox, Alan T. McDonald, Philip J. Pritchard. Wiley Editors; Seventh edition. Hoboken, New Jersey. 2009.
2. "FLUID MECHANICS". Frank M. White. McGraw-Hill Editors; Sixth Edition. New York, 2008.
3. "IRRIGATION PRINCIPLES AND PRACTICES". Vaughn E. Hansen, Orson W. Israelsen, Geln E. Stringham. Editorial Wiley; Cuarta edición. New York, 1979.
4. "RIEGO POR GOTEO". Florencio Rodríguez Suppo. Editorial AGT Editor S.A.; Primera edición. México, 1982.
5. "WATER SUPPLY AND SEWERAGE". Terence J. McGhee. Editorial McGraw-Hill; Sexta edición. New York, 1991.
6. "REGLAMENTO TECNICO DEL SECTOR AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO - RAS 98". Resolución 822 del 6 de Agosto de 1998 del Ministerio de Desarrollo Económico. Universidad de los Andes, Facultad de Ingeniería. Agosto de 1998. Versión definitiva: RAS 2000, Noviembre de 2000.

BIBLIOGRAFÍA

1. "MODELING PIPE NETWORKS DOMINATED BY JUNCTIONS". D. J. Wood, L. Srinivasa, J. E. Funk. *Journal of Hydraulic Engineering, ASCE*. Volumen 119, Número 8. Agosto de 1993.
2. "HYDRAULIC NETWORK ANALYSIS USING LINEAR THEORY". D. J. Wood, C. A. O. Charles. *Journal of the Hydraulics Division, ASCE*. Volumen 98, Número HY7. Julio de 1972.
3. "LINEAR THEORY METHODS FOR PIPE NETWORK ANALYSIS". L. T. Isaacs, K. G. Mills. *Journal of the Hydraulics Division, ASCE*. Volumen 106, Número HY7. Julio de 1980.
4. "OPTIMAL PUMP OPERATION IN WATER DISTRIBUTION". A. J. Tarquin, J. Dowdy. *Journal of the Hydraulics Division, ASCE*. Volumen 115, Número 2. Febrero de 1989.
5. "EXPLICIT CALCULATION OF PIPE NETWORK PARAMETERS". P. F. Boulous, D. J. Wood. *Journal of the Hydraulics Division, ASCE*. Volumen 116, Número 11. Noviembre de 1990.
6. "METHODS FOR ANALYSING PIPE NETWORKS". H. Bruun Nielsen. *Journal of the Hydraulics Division, ASCE*. Volumen 115, Número 2. Febrero de 1989.
7. "HYDRAULICS OF PIPELINES, PUMPS, VALVES, CAVITATION, TRANSIENTS". Capítulos 2 y 3. J. P. Tullis. Editorial Wiley Interscience. USA, 1989.
8. "FLUID MECHANICS WITH ENGINEERING APPLICATIONS". R. L. Daugherty, J. B. Franzini, E. J. Finnemore. Octava edición. Capítulo 17. Editorial McGraw-Hill. New York, 1985.
9. "PIPELINE DESIGN FOR WATER ENGINEERS. DEVELOPMENTS IN WATER SCIENCE". D. Stephenson. Tercera edición. Capítulo 3. Editorial Elsevier Amsterdam, 1989.
10. "COMPUTATIONAL METHODS IN THE ANALYSIS AND DESIGN OF CLOSED CONDUIT HYDRAULICS SYSTEMS. DEVELOPMENTS IN HYDRAULIC ENGINEERING 1". R. E. Featherstone. Editado por P. Novak. Capítulo 3. Applied Science Publishers. Londres, 1983.
11. "DESIGN, EXPANSION AND REHABILITATION OF WATER DISTRIBUTION NETWORKS AIMED AT REDUCING WATER LOSSES. WHERE ARE WE?". E. Todini. *Proceedings of the 10th International Water Distribution System Analysis Conference*. Kruger National Park, South Africa. 2008.
12. "DESIGN OF DRIP IRRIGATION MAIN LINES". I-pai Wu. *Journal of the Irrigation and Drainage Division, ASCE*. Volumen 101, Número IR4. Marzo de 1975.
13. "OPTIMAL DIAMETER SELECTION FOR PIPE NETWORKS". R. E. Featherstone, K. K. El-Jumaily. *Journal of the Hydraulics Division, ASCE*. Volumen 109, Número 2. Febrero de 1983.
14. "THE HISTORY OF THE POISEUILLE'S LAW". Salvatore P. Sutera. *Annual Review of Fluid Mechanics*. Número 25, pags. 1-19. 1993.
15. "SOME SOLUTION PROCEDURES FOR THE COLEBROOK-WHITE FUNCTION". D. I. Barr. *International Water Power and Dam Construction*. Diciembre de 1976.
16. "TURBULENT FLOW IN PIPES: A HISTORIC SPECULATION". G. D. Matthew. Paper 10073. *Proceedings of the Institution of Civil Engineers. Water Maritime and Energy*. Diciembre de 1994.
17. "COMPARISON OF THE GRADIENT METHOD WITH SOME TRADITIONAL METHODS FOR THE ANALYSIS OF WATER SUPPLY DISTRIBUTION NETWORKS". R. Salgado, E. Todini, P. E. O'Connell. *International Conference on Computer Applications for Water Supply and Distribution*. Leicester, U. K. Septiembre de 1987.
18. "EXTENDING THE GRADIENT METHOD TO INCLUDE PRESSURE REGULATING VALVES IN PIPE NETWORKS". R. Salgado, E. Todini, P. E. O'Connell. *International Conference on Computer Applications for Water Supply and Distribution*. Leicester, U. K. Septiembre de 1987.
19. "AN APPROXIMATE FORMULA FOR PIPE FRICTION FACTORS". Lewis F. Moody. *Transactions of the American Society of Mechanical Engineers*. Volumen 66, pags. 671-684. 1944.
20. "THE LIMITS OF APPLICABILITY OF THE HAZEN-WILLIAMS FORMULA". M. H. Diskin. *La Houille Blanche*. Número 6. Noviembre de 1960.

EVALUACIÓN DEL CURSO

PRIMER EXAMEN PARCIAL	20 %
SEGUNDO EXAMEN PARCIAL	20 %
EXAMEN FINAL	25 %
TAREAS	10 %
PROYECTO FINAL	25 %
TOTAL	<hr/> 100 %

NOTA 1: Para el cálculo de la nota definitiva únicamente se hará una aproximación a la centésima superior.

NOTA 2: En caso de que el estudiante considere que existe un error en las calificaciones parciales, podrá hacer el reclamo correspondiente, dentro de las fechas estipuladas en el Reglamento General de Estudiantes.

NOTA 3: Una vez establecidas las fechas definitivas para las entregas de tareas e informes de laboratorio, incluyendo la hora de entrega, éstas se deberán respetar. No se recibirán trabajos entregados posteriormente.

NOTA 4: En algunas ocasiones será necesario cambiar las fechas propuestas para tareas o exámenes; estos cambios obedecen a razones de fuerza mayor. De todas formas, los cambios de fechas serán avisados por el profesor con suficiente antelación.

NOTA 5: En caso de que un estudiante no pueda, con causa justificada, presentar alguno de los exámenes del curso, para el cálculo de la nota definitiva el porcentaje de peso del examen no presentado se repartirá proporcionalmente entre las demás calificaciones del curso.

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL

Segundo Semestre de 2015

ICYA 4709- ANÁLISIS DE HIDROSISTEMAS

PROFESOR: MARIO DIAZ-GRANADOS (mdiazgra@uniandes.edu.co), Oficina ML776
MONITOR: por definir
SALON: Q-307
HORARIO: Martes y Jueves de 14:00 a 15:20

Descripción ICIV4709. Concepto de hidrosistemas. Elementos básicos de la economía del bienestar y del análisis de beneficio-costos aplicados a hidrosistemas teniendo en cuenta las características económicas de los recursos hídricos. Procesos de planeación de hidrosistemas, actores principales y funciones. Modelación de hidrosistemas con control. Técnicas de Investigación operacional aplicadas al análisis de hidrosistemas: programación lineal y lineal estocástica, programación dinámica y dinámica estocástica, multiplicadores de Lagrange. Técnicas de simulación estocástica. Formulación y análisis de hidrosistemas de abastecimiento de agua potable, hidroelectricidad, riego y drenaje y control de inundaciones. Aplicabilidad de análisis multiobjetivo en planeación de hidrosistemas.

Temas:

1. Introducción: *Concepto de hidrosistema. Bienestar social. Optimización* (3 horas)
2. Características económicas del agua. Conceptos básicos de economía del Bienestar: (1.5 horas)
3. Análisis Costo-Beneficio. Ejemplos (1.5 horas)
4. Planeación del aprovechamiento y control de los recursos hídricos (1.5 horas)
5. Modelación de sistemas. Sistemas con control (3 horas)
6. Simulación estocástica de hidrosistemas: *variables aleatorias, hidrología estocástica, técnicas de simulación* (6 horas)
7. Programación lineal y lineal estocástica. Aplicaciones (6 horas)
8. Programación dinámica y dinámica estocástica. Aplicaciones (4.5 horas)
9. Análisis de costo mínimo (3 horas)
10. Formulación y Análisis de Proyectos en Sectores de Agua Potable, Hidroeléctrico, Riego y Drenaje y Regulación y Control de Inundaciones. (4.5 horas)
11. Análisis multiobjetivo (1.5 horas)
12. Dos parciales (3 horas)

Prerrequisitos deseables:

1. Análisis y diseño hidrológico.
2. Parámetros y modelación de la calidad de agua.
3. Conceptos básicos de economía general
4. Cálculo diferencial
5. Probabilidad: distribuciones discretas, continuas y mixtas. Análisis probabilístico.
6. Estadística: concepción e interpretación de análisis estadísticos.
7. Programación de computadores

Uso del computador:

1. Tarea en el tema 7 que requiere el uso de un programa de programación lineal
2. Tareas en los temas 6, 9 y 10 que requieren el desarrollo de programas en BASIC, FORTRAN, PASCAL, C, Matlab, Maple o Madcad y/o uso de hojas electrónicas o cualquier otro recurso computacional.

EVALUACION DEL CURSO: 2 parciales 40%; Tareas/trabajos 40% y Examen Final 20%. Fechas previstas para los dos parciales: Parcial 1: 8 de septiembre; Parcial 2: 22 de octubre. Nota final = promedio ponderado aproximado con 2 cifras decimales.

REFERENCIAS PRINCIPALES:

1. Castro, R. y K. Mokate, Evaluación Económica y Social de Proyectos de Inversión, Facultad de Economía, Universidad de los Andes, 1996.
2. Henderson, J. y R. Quandt, Micro-economic Theory, McGraw-Hill, 1971.
3. James, L. y R. Lee, Economics of Water Resources Planning, McGraw-Hill, 1971.
4. Loucks, D., J. Stedinger y D. Haith, Water Resource Systems Planning and Analysis, Prentice-Hall, 1981.
5. Loucks, D. y van Beek, Water Resources Systems Planning and Management, An Introduction to Methods, Models and Applications, Unesco Publishing, 2005.
6. Mays, L. W. y Y. Tung, Hydrosystems Engineering and Management, McGraw-Hill, 1992.
7. Mays, L., editor, Water Resources Handbook, Mc-Graw-Hill, 1996.

OTRAS REFERENCIAS:

1. Banco Interamericano de Desarrollo, BID, Monografías varias sobre Análisis de Proyectos.
2. Biswas, A. K., Systems Approach to Water Management, McGraw-Hill Kogakusha, 1976.
3. Call, S. y W. Hollahan, Microeconomía, Grupo Editorial Iberoamericano, México, 1983.
4. CEDE, Estimación de la Tasa Social de Descuento para Colombia, Facultad de Economía, Universidad de los Andes, Santafé de Bogotá, 1992.
5. deNeufville, R. y J. Stafford, Systems Analysis for Engineers and Managers, McGraw-Hill, New York, 1971.
6. Eckstein, O., Explotación de Recursos Hidráulicos, Compañía General de Ediciones S. A., México, 1964.
7. Eckstein, O., Water Resource Development: The Economics of Project Evaluation, Harvard University Press, 1968.
8. Ferguson, C. E. y J. P. Gould, Teoría Microeconómica, Fondo de Cultura Económica, Tercera Edición, México, 1980.
9. Field, B. C., Environmental Economics, An Introduction, McGraw-Hill International, 1994.
10. Fonade y DNP, Estudio Nacional de Aguas, 1984.
11. Fontaine, E., Evaluación Social de Proyectos, 12 edición, Alfaomega, 1999.
12. Freeman, A., Control de Contaminación del Agua y el Aire. Evaluación Costo-Beneficio. Limusa, 1987.
13. Gittinger, J. Economic Analysis of Agricultural Projects, EDI, World Bank, 1982.
14. Howe, C., Benefit-Cost Analysis for Water Planning, AGU, 1971.
15. Hufschmidt, M. y M. Fiering, Simulation Techniques for Design of Water Resource Systems, Harvard University Press, 1986.
16. Just, R., D. Hueth y A. Schmitz, Applied Welfare Economics and Public Policy, Prentice Hall, New York, 1982.
17. Kuiper, E., Water Resources Project Economics, Butterworth & Company, 1971.
18. Kuiper, E., Water Resources Development: Planning, Engineering and Economics, Butterworth, 1965.
19. Layard, R. (ed.), Análisis Costo Beneficio, Fondo de Cultura Económica, México, 1978.
20. Linsley, R., J. Franzini, D. Freyberg y G. Tchobanoglous, Water-Resources Engineering, McGraw-Hill, 1992.
21. López, S., Manual de Proyectos de Inversión, DNP, 1985.
22. Maass, A., M. M. Hufschmidt, R. Dorfman, H. A. Thomas, S. A. Marglin y G. M. Fair, Design of Water Resource Systems, Harvard University Press, 1962.
23. Marrero, N., Técnicas de Optimización Aplicadas a la Ingeniería Hidráulica, Editorial Ediciones, La Habana, 1985.
24. Mishan, E., Cost-Benefit Analysis, Allen & Irwin, Londres, 1988.
25. Mokate, K. M. y otros, Evaluación Financiera de Proyectos de Inversión, Facultad de Economía, Universidad de los Andes, 1996.
26. Ossenbruggen, P. J., Systems Analysis for Civil Engineers, Wiley & Sons, 1984.
27. Pearce, D. Y R. Turner, Economía de los Recursos Naturales y del Medio Ambiente, Celeste Ediciones, 1995.
28. Randall, A., Economía de los Recursos Naturales y Política Ambiental, Limusa, 1985.
29. Smith, A., E. Hinton y R. W. Lewis, Civil Engineering Systems Analysis and Design, Wiley & Sons, 1983.
30. Smith, S. y R. Castle, Economics and Public Policy in Water Resources Development, Iowa State University Press, 1965.
31. Universidad de Chile, Desarrollo de los Recursos Hídricos, OPS, 1975.
32. Water Resources Publications, Transfer of Water Resources Knowledge, WRP, Fort Collins, 1973.

JOURNALS DE REFERENCIA

1. Journals de la ASCE: Hydrologic Engineering, Hydraulic Engineering, Irrigation and Drainage, Water Resources Planning & Management, Computing Engineering; 2. Advances in Water Resources; 3. Journal of Hydrology; 4. Water Resources Bulletin; 5. Water Resources Research; 6. Groundwater; 7. Groundwater Monitoring Review, etc.

ECONOMÍA Y REGULACIÓN DEL AGUA URBANA

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL

MAESTRIA EN INGENIERÍA

Área de Profundización: Ingeniería y Gestión Ambiental

ICYA-4718

Oscar Pardo Gibson – PhD, MSc, DEA, IE-

PRESENTACION DEL CURSO

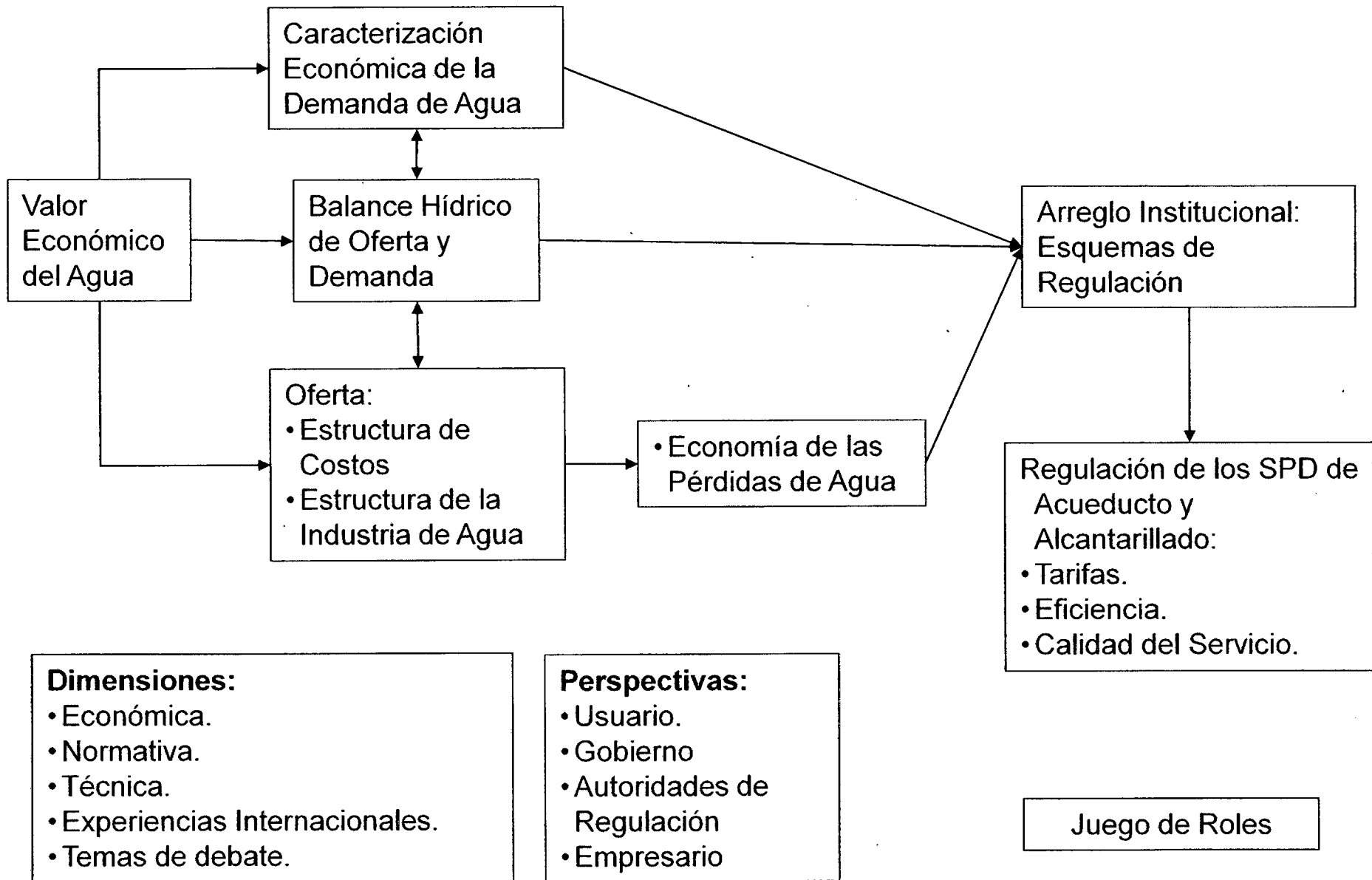
1. Enfoque General.
2. Plan de Trabajo.
3. Evaluación.
4. Trabajo Final.

Descripción del Curso

ICYA-4718 Economía y Regulación del Agua (Economía, Regulac. Agua Urbana)

- El curso provee una introducción a los principios de la regulación económica aplicada al aprovechamiento del agua con énfasis en la prestación de los servicios públicos domiciliarios de agua potable y saneamiento básico.
- A partir del reconocimiento del valor económico del agua, el curso aborda el balance entre oferta y demanda del recurso hídrico y las consideraciones relevantes para su asignación eficiente. Igualmente se aborda el análisis de costos de la prestación de los servicios públicos, la organización industrial del sector y su regulación económica.
- El curso permite al estudiante adquirir elementos para el diseño y evaluación crítica de: políticas sectoriales, incentivos ambientales para la sostenibilidad de las fuentes hídricas, estrategias de regulación de empresas de acueducto y alcantarillado, entre otros temas.
- Mediante un juego de roles, en el que se simula el efecto de la toma de decisiones de los diferentes agentes en una economía centrada en el aprovechamiento del recurso hídrico, los estudiantes aplican las metodologías aprendidas.

Estructura del Curso



Plan de Trabajo

Semana	Día 1 (Martes)			Día 2 (Jueves)		
	Fecha	Parte 1	Parte 2	Fecha	Parte 1	Parte 2
1	28-jul-15	Presentación del curso		30-jul-15	El Agua Como Bien Económico	
2	04-ago-15	Juego de Roles: Planteamiento	Juego de Roles: Selección de roles	06-ago-15	El Agua Como Bien Económico	Juego de roles Mes 1
3	11-ago-15	Balance Hídrico Oferta Demanda	Juego de roles Mes 2	13-ago-15	Balance Hídrico Oferta Demanda	Juego de roles Mes 3
4	18-ago-15	Caracterización Económica de la Demanda	Juego de roles Mes 4	20-ago-15	Caracterización Económica de la Demanda	Juego de roles Mes 5
5	25-ago-15	Presentación Avance 1 del Trabajo Final	Juego de roles Mes 6	27-ago-15	Presentación Avance 1 del Trabajo Final	Juego de roles Mes 7
6	01-sep-15	Caracterización Económica de la Demanda	Juego de roles Mes 8	03-sep-15	Estructura de Costos y Estructura de la Industria	Juego de roles Mes 9
7	08-sep-15	Estructura de Costos y Estructura de la Industria	Juego de roles Mes 10	10-sep-15	Estructura de Costos y Estructura de la Industria	Juego de roles Mes 11
8	15-sep-15	Estructura de Costos y Estructura de la Industria	Juego de roles Mes 12	17-sep-15	Primer Parcial	
9	22-sep-15	Semana de Trabajo Final		24-sep-15	Semana de Trabajo Final	

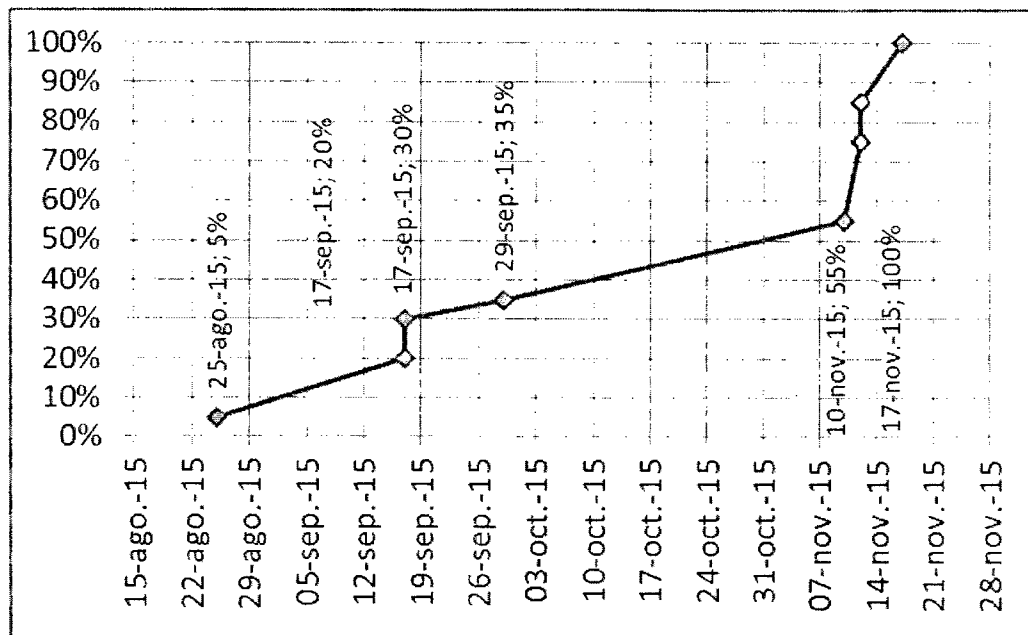
Plan de Trabajo

Semana	Día 1 (Martes)			Día 2 (Jueves)		
	Fecha	Parte 1	Parte 2	Fecha	Parte 1	Parte 2
9	22-sep-15	Semana de Trabajo Final		24-sep-15	Semana de Trabajo Final	
10	29-sep-15	Presentación Avance 2 del Trabajo Final	Juego de roles Mes 13	01-oct-15	Presentación Avance 2 del Trabajo Final	Juego de roles Mes 14
11	06-oct-15	Economía de las pérdidas de Agua	Juego de roles Mes 15	08-oct-15	Economía de las pérdidas de Agua	Juego de roles Mes 16
12	13-oct-15	Esquemas de Regulación	Juego de roles Mes 17	15-oct-15	Esquemas de Regulación	Juego de roles Mes 18
13	20-oct-15	Esquemas de Regulación	Juego de roles Mes 19	22-oct-15	Regulación Tarifaria	Juego de roles Mes 20
14	27-oct-15	Regulación Tarifaria	Juego de roles Mes 21	29-oct-15	Regulación Tarifaria	Juego de roles Mes 22
15	03-nov-15	Regulación de la Calidad	Juego de roles Mes 23	05-nov-15	Regulación de la Calidad	Juego de roles Mes 24
16	10-nov-15	Regulación de la Calidad	Juego de roles Mes 25	12-nov-15	Segundo Parcial	

Evaluación

Por Ítem de Evaluación

Ítem de Evaluación	Fecha	Valor
Parcial 1	17-sep-15	15%
Parcial 2	12-nov-15	20%
Trabajo Final Avance 1	25-ago-15	5%
Trabajo Final Avance 2	29-sep-15	5%
Trabajo Final Entrega Final	17-nov-15	15%
Tareas Primera Mitad	17-sep-15	10%
Tareas Segunda Mitad	12-nov-15	10%
Juego de Roles	10-nov-15	20%
TOTAL		100%



Por Fecha

Ítem de Evaluación	Fecha	Valor	Acumulado
Trabajo Final Avance 1	25-ago-15	5%	5%
Parcial 1	17-sep-15	15%	20%
Tareas Primera Mitad	17-sep-15	10%	30%
Trabajo Final Avance 2	29-sep-15	5%	35%
Juego de Roles	10-nov-15	20%	55%
Parcial 2	12-nov-15	20%	75%
Tareas Segunda Mitad	12-nov-15	10%	85%
Trabajo Final Entrega Final	17-nov-15	15%	100%
TOTAL		100%	

Posibles Temas:

- Tendencias del consumo de agua.
- Control de Vertimientos: Qué se espera?
- Tasas retributivas: Contamine y Pague?
- Uso Racional del Agua: El enfoque de recurso renovable.
- Regulación económica del Control de Inundaciones.
- Regulación de inversiones: Cómo controlar?
- Asignación de costos de una red de transporte de agua.

Alcance del Trabajo:

- Planteamiento de la problemática.
- Enfoque metodológico (antecedentes, otras experiencias de referencia)
- Fuentes de información.
- Análisis y procesamiento de Información.
- Desarrollo de herramientas metodológicas y aplicación.
- Resultados, Análisis de hallazgos.
- Conclusiones y recomendaciones.
- Pasos a seguir para mejorar lo realizado.

ICYA 4803

PLANEACIÓN DE TRANSPORTE

Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental

Semestre II de 2015

Horario: Lu, Mie 17:00-18:20

Salón: Q-308 / W-503

Profesores: Juan Pablo Bocarejo

jbocarej@uniandes.edu.co

Luis Angel Guzmán

la.guzman@uniandes.edu.co

Atención a estudiantes: ML-634 Mie 8 am-10am – cita previa

1. Contexto del curso

La planeación de transporte es una actividad que se transforma permanentemente. El desarrollo económico y la evolución urbana han llevado la planeación hacia una mirada regional, metropolitana, siendo insuficiente la mirada a la ciudad.

La coyuntura de escasez de recursos, el crecimiento acelerado de las ciudades, su expansión, los problemas ambientales generados, las limitaciones de espacio hacen que el problema de la planeación de transporte no sea ya el de identificar las necesidades, proyectarlas y suplirlas. Las políticas de transporte, los planes y la toma de decisión ya no solo se basan en la eficiencia del sistema, sino en su sostenibilidad.

Las tecnologías de comunicación e informática han aportado también nuevos elementos de desarrollo de la demanda y por lo tanto nuevos requerimientos para el sistema de transporte. La utilización de nuevas herramientas para analizar y suplir las necesidades de transporte evoluciona permanentemente.

El curso analiza otros procesos de planeación más allá de los que exige el tema urbano. Es necesario ampliar nuestra escala de análisis, y considerar aspectos de la planeación metropolitana, regional y nacional. En momentos de globalización y en la búsqueda de eficiencia, la planeación y adecuada inversión en infraestructura es fundamental para el país. Las decisiones de desarrollo de ciertos modos de transporte, la optimización de la logística y el transporte de carga, el proceso de construcción de grandes obras de infraestructura serán analizados.

De otra parte surgen interrogantes sobre el rol de la planeación. ¿Es posible que un grupo reducido de especialistas sea capaz de prever todos los elementos futuros del sistema de transporte? ¿Es lógico establecer un plan a 20 años, 30 años? No sería mejor que la planeación se acercara cada vez más a la regulación, en donde las decisiones de la sociedad tomadas por instrumentos democráticos y de participación sean implementadas por el sector privado?

Las herramientas de la planeación de transporte están cambiando. Lo mismo sucede con sus objetivos, con sus herramientas, con la inclusión de nuevas disciplinas para su análisis, con su función misma. La planeación de transporte es una disciplina en plena ebullición, en permanente cambio, en construcción.

2. Objetivos del Curso

Los objetivos del curso se definen en términos de las habilidades y conocimientos que se espera adquieran los alumnos a lo largo del curso. Se plantean entonces los siguientes:

- a. El estudiante entenderá la pertinencia de la planeación y su uso en los procesos sociales y políticos de construcción territorial
- b. El estudiante se familiarizará con el ciclo de la planeación

- c. El estudiante estará en capacidad de definir las principales políticas y planes de transporte
- d. El estudiante entenderá la relación entre uso del suelo y transporte
- e. El estudiante estará en capacidad de plantear políticas y planes basados en un concepto de movilidad sostenible
- f. El estudiante estará en capacidad de identificar y prever impactos de los diferentes sistemas de transporte en el medio ambiente, el uso de energía y la productividad
- g. El estudiante construirá, utilizará e interpretará resultados de los modelos de transporte VISUM
- h. El estudiante utilizará sistemas de información geográfica SIG para el análisis de aspectos de planeación y transporte
- i. El estudiante conocerá las principales características de la implantación de proyectos y su financiación

3. Metodología y organización

El curso se divide en 4 partes:

Parte 1: Planeación integrada de usos del suelo y transporte

- Aspectos básicos de la planeación
- Transporte sostenible
- Integración usos del suelo transporte
- Desarrollo Orientado al Transporte Sostenible
- Generación y captura de valor
- Equidad

Parte 2: Planeación de sistemas de transporte

- Las escalas de planeación
- Metodologías de planeación de redes de transporte
- Modelación de la demanda y proyecciones
- Uso de tecnologías

Parte 3: Planeación de proyectos de transporte

- Ciclo de proyecto
- Técnicas de planeación
- Financiación, riesgos y participación privada

Parte 4: Estudios de caso

- Experiencias exitosas
- La interacción entre actores

4. Criterios de evaluación

Ítem	Ponderación
Debate	10%
2 tareas Tarea 1: Modelo PLUTO Tarea 2: Proyecto VISUM	20%
Proyecto – DOTS estación de metro T1. Análisis del proyecto y de la zona de	20%

estación	
T2. Propuesta DOTS en torno al metro	
Entrega 1 5%	
Entrega 2 15%	
Talleres opcionales	Contarán 0,5 pt a 1 pt en el parcial y examen final
Presentación paper, quizzes, otros	10%
Examen parcial	20%
Examen final	20%

Los estudiantes deberán leer la bibliografía asignada a cada curso previamente y realizar las actividades programadas en clase. Se espera una participación activa en el curso.

Lecturas: El paquete de lecturas está en la fotocopiador Print & Copy. Algunas lecturas están disponibles en formato electrónico en la página de SICUA del curso.

Debates: Los debates se realizarán en 4 grupos. Cada grupo tendrá derecho a presentar 5 diapositivas defendiendo su argumento. Cada estudiante contará con 1 minuto para cuestionar los argumentos del otro equipo y expresar un argumento a favor de su posición. Se evaluará el desempeño individual y el del grupo.

5. Principales referencias

- Meyer J. And J. Miller. 2001. Urban Transportation Planning: a Decision-oriented Approach. McGraw Hill Series in Transportation.
- Banister D, 2002, Transport Planning second edition, Spon Press
- Banister D, 2005 Unsustainable Transport, Routledge
- Morlock E. 1978. Introduction to transport engineering and planning

6. PROGRAMA

Clase Fecha	Tema	Lecturas
Clase 1 Lu 27 Julio JPB LAG	Presentación del curso Parte 1: Planeación integrada La planeación de transporte, definición, tipos de planeación y contexto	Envío de un email con foto digitalizada y una breve reseña de la experiencia del alumno en cursos o a nivel laboral en transporte, así como su motivación en lo relacionado con el tema (max 15 líneas) Meyer M. Miller E. 2001, <u>Urban Transportation Planning</u> , Chapter 1 "Urban Transport Planning, Definition and Context"
Clase 2 Mie 29 Julio JPB	La prospectiva El concepto de movilidad sostenible Taller 1 – Prospectiva	Acevedo, Bocarejo " <i>Prospect of Urban Mobility in Colombia</i> " Banister D, 2005 Unsustainable Transport, Chapter 3 "Sustainability and transport intensity" y Chapter 4 "Public policy and sustainable transport" <i>papers1</i> <i>Enunciado proyecto 1</i>

Clase Fecha	Tema	Lecturas
Clase 3 Lu 3 Agosto LAG	La planeación del transporte urbano: relación transporte y territorio	Banister D. 2008. The sustainable mobility paradigm Geerlings y Stead 2003. The integration of land use planning, transport and environment in European policy and research Wegener y Fuerst 2004. Land-Use Transport Interaction: State of the Art
Clase 4 Mie 5 Agosto LAG	Transit Oriented Development La densidad	Transportation White paper – Unión Europea (s) Bocarejo JP., Portilla IP., Pérez MA., 2012, Impact of Transmilenio on density, land use, and land value in Bogotá, Research in Transport Economics (s) Mees 2009. Density Delusion? Urban form and sustainable transport in Australian, Canadian and US cities European Environment Agency 2006. Urban sprawl in Europe, The ignored challenge Gielge 2004. Urban Density, Quality of Life and Sustainable Mobility <i>Presentación Papers 1</i> <i>papers2</i>
Clase 5 Lu 10 Agosto LAG JPB	Captura de valor Taller 2 – Simulación CEPACS	Figuroa, Bocarejo, 2012, Mecanismos de captura de valor de los beneficiarios indirectos - Breve revisión de la experiencia internacional, Banco Mundial (s)
Clase 6 Mie 12 Agosto LAG	Herramientas de planeación: Modelo de transporte y usos del suelo MARS-Bogota Región	Pfaffenbichler, et al., 2008. The Integrated Dynamic Land Use and Transport Model MARS.
Clase 7 Mie 19 Agosto JPB	Planeación de transporte y toma de decisiones – Modelos de toma de decisión Equidad-Accesibilidad	Meyer M. Miller E. 2001, <u>Urban Transportation Planning, 2001</u> . Chapter 2 "Transportation Planning and decisión making" Bocarejo JP. Oviedo D. 2012 "Transport accessibility and social inequities: a tool for identification of mobility needs and evaluation of transport investments", Journal of Transport Geography Enunciado debate 1
Clase 8 Lu 24 Agosto JPB	Debate 1	
Clase 9 Mie 26 Agosto LAG	Taller PLUTO: Planificación de largo plazo de políticas de movilidad sostenible en una ciudad ideal.	Bristow et al., 1994. The Optimization of Integrated Urban Transport Strategies: Tests Using Pluto. Enunciado Tarea 1
Clase 10 Lun 31 Agosto LAG	Taller PLUTO: Planificación de largo plazo de políticas de movilidad sostenible en una ciudad ideal	<i>Entrega proyecto 1</i> <i>Enunciado proyecto 2</i>

Clase Fecha	Tema	Lecturas
Clase 11 Mie 2 Septiembre JPB	Parte 2: Modelación de redes de transporte Modelo de planeación de transporte	Ortúzar, Juan de Dios, 1998. Modelos de demanda de transporte, cap 1,2 y 3
Clase 12 Lun 7 Septiembre	PARCIAL 1	
Clase 13 Mie 9 Septiembre JPB	Vulnerabilidad y resiliencia de redes Taller 3 - Redes	Bocarejo JP et al, <i>Methodology to quantify in economic terms the vulnerability of an interurban road network and prioritize investments for climate change adaptation</i> , 2015
Clase 14 Lu 14 Septiembre JPB	Taller Visum	Manual de VISUM
Clase 15 Mie 16 Septiembre JPB	Taller Visum	Manual de VISUM
SEMANA DE TRABAJO INDIVIDUAL		
Clase 16 Lu 28 Septiembre JPB	Desafíos de planeación del transporte de carga – Redes intermodales	De Witt, Clinger, Intermodal Freight Transportation, TRB
Clase 17 Mie 30 Septiembre JPB	Los retos de la planeación a nivel urbano Taller 3 – Visión regional	Banister D. 2002. <i>Transport Planning</i> . 2nd Edition, Chapter 7 "Overseas experience" Bertolini et al, <i>Urban transportation planning in transition</i> , Editorial de Transport Policy (s) Entrega Tarea 1 SIG <i>Entrega Tarea 1 Pluto</i> <i>Enunciado Tarea 2</i>
Clase 18 Lu 5 Octubre JPB	Planeación de redes de transporte no motorizado Taller 4 – Diseño de facilidades de bicicleta	Pucher, J., J. Dill, et al. (2010). "Infrastructure, programs, and policies to increase bicycling: An international review." <i>Preventive Medicine</i> 50, Supplement(0): S106-S125
Clase 19 Mie 7 Octubre JPB	Parte 3: Planeación de proyectos de transporte El ciclo de proyecto Evaluación de los planes. Evaluación ex ante, ex post, indicadores de desempeño	Meyer M. Miller E. 2001, <i>Urban Transportation Planning</i> , 2001. Chapter 8 "Transportation System and Project Evaluation" <i>Presentación papers 2</i> <i>papers 3</i>
Clase 20 Mie 14 Octubre JPB	Evaluación económica/multicriterio Taller 5 – Evaluación	De Rus et al, 2006, Evaluación económica de proyectos de transporte, BID Tsamboulas D. et al, 1999, <i>Use of Multicriteria Methods for Assessment of Transport projects</i> , <i>Journal of Transportation Engineering</i>
Clase 21 Lu 18 Octubre JPB	Financiación/Riesgos/Participación privada	Flyvberg, B, 2002, <i>Big decisions, big risks. Improving accountability in mega projects</i> , <i>Transport Policy</i> 9 143-154
Clase 22 Mie 20 Octubre JPB	Participación privada en el desarrollo de proyectos de transporte	<i>Conferencia Camilo Correal</i>

Clase Fecha	Tema	Lecturas
Clase 23 Lu 26 Octubre JPB	Parte 4: Estudios de caso Deconstrucción de autopistas	Bocarejo JP, Lecompte MC. "Construction, deconstruction of Urban Highways", 2010
Clase 24 Mie 28 Octubre LAG	El caso de estudio de Madrid Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte de España	Guzmán y de la Hoz, 2009. Concentración Urbana: Hacia Una Nueva Cultura de la Movilidad PEIT 2005: Diagnóstico del sistema de transporte: necesidad de un cambio de rumbo <i>Entrega Tarea 2</i>
Clase 25 Mie 4 Noviembre JPB	El metrocable en Medellín	<i>Presentación papers</i>
Clase 26 Lu 9 de Noviembre	Concurso planeación de transporte	
Clase 27 Mie 11 Noviembre	Presentación de proyectos	<i>Entrega proyecto 2</i>

(s) disponible en SICUA

Gestión de Sistemas de Tráfico ICYA-4808
Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental
Martes y Jueves 5:00- 6:20 pm – Salón Z 203
Segundo Semestre 2015
Germán C. Lleras E. gelleras@uniandes.edu.co

Objetivo: El curso busca profundizar en la ingeniería y gestión del movimiento de personas, carga y vehículos en distintos sistemas de transporte. Al finalizar el curso el estudiante debe comprender y aplicar los principales conceptos y metodologías de análisis de la ingeniería y gestión de tráfico.

Material: El tema del curso será tratado en las clases, en su mayoría éstas son teóricas complementadas con ejercicios. No hay un libro principal para el curso. Para cada clase se recomiendan varias lecturas, se espera que el estudiante las desarrolle y de manera independiente revise ejemplos y ejercicios de la literatura recomendada.

Comunicaciones: Todas las comunicaciones relevantes al curso se anunciarán en clase y distribuirán a través de Internet (SICUA y correo electrónico). Cualquier duda o pregunta se puede hacer directamente al profesor después de clase o contactándolo por medio del correo electrónico.

Evaluación:

3 Tareas 20% c/u (60%)

1° Examen Parcial 20% (con consulta de material propio, sin computador)

2° Examen Parcial 20% (con consulta de material propio, sin computador)

Todas las normas de la universidad con respecto a fraude deben tenerse en cuenta en el momento en que el estudiante lleve a cabo su trabajo individual y en grupo. Se recomienda revisar y estar informado de las mismas a lo largo del semestre.

<i>Fecha</i>	<i>Tema</i>
Julio 28	Presentación del curso. Revisión de probabilidad y estadística aplicada.
Julio 30	Diagrama Espacio – Tiempo: flujo, velocidad y densidad . Diagrama acumulativo: Filas y demoras.
Agosto 4	Variables básicas de utilización: Flujo, capacidad y demanda, periodo de máxima demanda, Factor de Hora Pico, funciones flujo – demora, comportamiento asintótico de las demoras. Unidades de medición.
Agosto 6	Decisiones bajo incertidumbre. Aplicaciones de los conceptos de amenaza, vulnerabilidad y riesgo. Enunciado Tarea 1
Agosto 11	Trabajo en grupo: Tarea 1
Agosto 13	Trabajo en grupo: Tarea 1
Agosto 18	Trabajo en grupo: Tarea 1
Agosto 20	El modelo macroscópico para la modelación del tráfico en un segmento de red –Entrega Tarea 1
Agosto 25	Análisis de capacidad y nivel de servicio para vehículos en flujo no interrumpido- Enunciado Tarea 2
Agosto 27	Funciones flujo – demora
Septiembre 1	Principios de la teoría de colas
Septiembre 3	Pistas de aterrizaje: la teoría de colas para la modelación de flujos interrumpidos.
Septiembre 8	Análisis de capacidad y nivel de servicio para pistas de aterrizaje.
Septiembre 10	Introducción a la simulación (1)
Septiembre 15	Introducción a la simulación (2)
Septiembre 17	Introducción a los problemas de asignación de tráfico (1) - Entrega Tarea 2
Septiembre 22	Semana estudio individual
Septiembre 24	Semana estudio individual
Septiembre 29	Parcial 1
Octubre 1	Introducción a los problemas de asignación de tráfico (2)
Octubre 6	Microsimulación de tráfico.
Octubre 8	Transporte público: Conceptos - Enunciado Tarea 3
Octubre 13	Análisis de capacidad y nivel de servicio en transporte público (1)
Octubre 15	Análisis de capacidad y nivel de servicio en transporte público (2)
Octubre 20	El diseño y construcción de la infraestructura para el movimiento de personas y vehículos.
Octubre 22	El diseño y construcción de la infraestructura para el movimiento de personas y vehículos.
Octubre 27	El papel de la señalización.
Octubre 29	La regulación y la fiscalización- Entrega Tarea 3
Noviembre 3	La seguridad vial.
Noviembre 5	Gestión de la demanda.
Noviembre 10	Sistemas Inteligentes de Transporte y aplicaciones de tecnologías de la información.
Noviembre 12	Sistemas Inteligentes de Transporte y aplicaciones de tecnologías de la información.
Semana de examens	Parcial 2

OBJETIVO:

Presentar a los participantes una visión sobre el transporte interurbano de carga, tanto en Colombia como en el exterior. Se tienen en cuenta los distintos modos de transporte.

CONTENIDO DEL CURSO:

Inicialmente se tratarán aspectos generales relacionados con el papel asignado al transporte en los distintos planes de desarrollo, los planes y lineamientos de transporte que se han desarrollado en el país, el marco institucional, el papel del sector privado y temas tales como las condiciones de operación y las perspectivas hacia el futuro de cada modo. En particular, se tratará el tema de la estructura institucional del Sector Transporte y sus entidades, de acuerdo con las últimas normas dictadas por el Gobierno Nacional.

Posteriormente, se revisará la metodología general de evaluación de proyectos de infraestructura de Transporte, con énfasis en la aplicación del Valor Presente Neto (VPN) y la Tasa Interna de retorno (TIR), incluyendo lineamientos generales sobre la evaluación social de proyectos de transporte.

A continuación se analizarán los distintos modos de transporte (carreteras, fluvial, ferrocarriles, puertos, transporte marítimo, aeropuertos y transporte intermodal). En cada modo se analizarán tanto las fortalezas como las debilidades de la infraestructura así como también distintos modelos de análisis y evaluación de costos de construcción y mantenimiento, costos de operación vehicular y su relación con los costos de transporte en cada modo. Adicionalmente se contemplará el efecto de las regulaciones y normas existentes sobre la operación. Estos análisis incluirán la revisión de las prácticas comunes a nivel nacional e internacional.

En la parte final del curso se revisarán las posibilidades que ofrecen el transporte multimodal y la logística de transporte.

DURACION:

El curso se desarrollará en dos sesiones semanales de 1 hora veinte minutos cada una, los días martes y jueves.

METODOLOGIA:

Al inicio del curso los estudiantes recibirán un listado de documentos e informes disponibles en la biblioteca, en páginas Web de entidades nacionales e internacionales y en documentación que se entregará en la clase. Esta información servirá de base para las diferentes presentaciones del profesor y de los grupos conformados por los estudiantes y de los análisis y discusiones que se desarrollen.

La calificación del curso se efectuará de la siguiente manera:

Examen Parcial 1	25%
Examen Parcial 2	25%
Examen Final	30%
Trabajos, tareas y quices	20%
Total	100%

PROGRAMA

Clase	Tema	Lecturas
1	Introducción, Programa del Curso, Generalidades sobre el desarrollo del transporte en el mundo y en Colombia. Cambios institucionales recientes	Datos sobre historia del transporte en Colombia y el mundo (Informe Colombia en el Mundo). Ley de Infraestructura y decretos complementarios (Unidad de Planeación, Agencia de Seguridad Vial, Comisión de Regulación, Financiera de Desarrollo Nacional, Agencia Nacional de Infraestructura, Instituto Nacional de vial, La Unidad Especial de la Aeronáutica Civil y la Superintendencia de Puertos y Transporte.
2	Planes de Desarrollo en Colombia y su relación con el transporte. Particular atención se dará al programa para celebrar el segundo centenario de la independencia nacional.	<p>a. PND 2010-2014 "Prosperidad para Todos", Ley 1450 de 2011 www.dnp.gov.co. Bases PND.</p> <p>b. PND 2006-2010 "Estado Comunitario: Desarrollo para Todos" www.dnp.gov.co</p> <p>c. PEIIT Necesidades, desafíos y lineamientos, capítulo I, https://www.google.com/search?q=Estudio+para+la+elaboracion+del+Plan+Estrategico+integral+intermodal+de+transporte%2C+colombiastica&ie=utf-8&oe=utf-8#q=Productos+PEIIT%2C+Colombia</p> <p>d. Estadísticas y Datos Básicos sobre Transporte en Colombia: - Anuario Transporte en Cifras 2013 https://www.mintransporte.gov.co/documentos.php?id=15</p> <p>e. Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 "Todos por un Nuevo País" https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/PND%202014-2018%20Bases%20Final.pdf</p>
3	Transporte en Europa y Australia. Condiciones de operación y perspectivas hacia el futuro.	<p>a. Libro Blanco: Hoja de Ruta hacia un espacio único Europeo de transporte: por una política de transporte competitiva y sustentable 2011" http://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:f92333f7-da0d-4fd6-9e62-389b0526e2ac.0020.03/DOC_1&format=PDF</p> <p>b. "EU Transport in Figures. Statistical Pocketbook 2014" http://ec.europa.eu/transport/facts-fundings/statistics/doc/2014/pocketbook2014.pdf</p> <p>c. Australian Infrastructure Statistics - Yearbook 2014 https://bitre.gov.au/publications/2014/files/BITRE_YEARBOOK_2014_Full_Report.pdf</p> <p>d. El Transporte y sus Indicadores. Ministerio de Fomento, España. OTLE, Observatorio de Transporte y Logística de España http://observatoriortransporte.fomento.es/OTLE/LANG_CASTELLANO/TRNSINDICA/</p>

4	Transporte en Estados Unidos. Condiciones de operación y perspectivas hacia el futuro. El Efecto China	<p>a. Transportation Infrastructure: Moving America http://www.cfr.org/infrastructure/transportation-infrastructure-moving-america/p18611</p> <p>b. National Transportation Statistics 2013 http://www.rita.dot.gov/bts/sites/rita.dot.gov.bts/files/NTS_Entire_15Q2.pdf</p> <p>c. BTS Pocket Guide to Transportation 2015 http://www.rita.dot.gov/bts/sites/rita.dot.gov.bts/files/Pocket%20Guide%202015.pdf.</p> <p>d. Freight Transportation Infrastructure in North America: Getting value for (Billions of) www.veybusinessjournal.com/publication/freight-transportation-infrastructure-in-north-america-getting-value</p> <p>e. Beyond Traffic: Trends and Choices 20145 http://www.transportation.gov/sites/dot.gov/files/docs/Draft_Beyond_Traffic_Framework.pdf</p>
5	Transporte en Suramérica. Análisis de los distintos intentos de integración (redes en la CAN, MERCOSUR, la Iniciativa IIRSA-UNASUR).	<p>a. Consejo Suramericano de Infraestructura y Planeamiento (COSIPLAN) http://www.unasursg.org/images/descargas/ESTATUTOS%20CONSEJOS%20MINISTERIALES%20SECTORIALES/ESTATUTO%20CONSEJO%20DE%20INFRAESTRUCTURA%20Y%20PLANEAMIENTO.pdf</p> <p>b. La Logística de cargas en América Latina y el Caribe, 2010 http://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/6269/La%20log%C3%ADstica%20de%20cargas%20en%20Am%C3%A9rica%20Latina%20y%20el%20Caribe%3a%20una%20agenda%20para%20mejorar%20su%20desempe%C3%B1o.pdf?sequence=1</p> <p>c. IIRSA Corredores de Integración y Transporte www.iirsa.org</p>
6	Planeación de transporte. Modelos de transporte (generación, distribución, asignación). Papel del transporte en la competitividad	<p>a. 2002_MIT_Modelo Demanda http://mit.ocw.universia.net/11.380J/NR/rdonlyres/Urban-Studies-and-Planning/11-380JUrban-Transportation-Plannin</p> <p>b. 2004_Lima_Herramientas de Planificación</p> <p>c. Modelo de Transporte Moderno http://intrawww.ing.puc.cl/siding/public/ingcursos/cursos_public/descarga.phtml?id_curso_ic=360&id_archivo=11623</p> <p>d. PEIT_MT https://www.mintransporte.gov.co/documentos.php?id=225</p>
7	Fortalezas y debilidades de los modos de transporte. Unidades de medida	Documentación entregada en clase
8	Métodos de evaluación de proyectos. Costos y beneficios (VPN - TIR -(B/C)	<p>a. Blank & Tarkin, Ingeniería Económica, McGraw Hill , 5 Edición. Capítulo 1 pag 4 -43, Capítulo 2 pag50 -67, pag 77 -84,</p> <p>b. Operation Benefit/Cost analysis: Desk Refrence http://ops.fhwa.dot.gov/publications/fhwahop12028/index.htm</p> <p>c. Costos de operación Vehicular (VOC) - INVIAS</p> <p>d. Life Cycle of Prjects http://opentextbc.ca/projectmanagement/chapter/chapter-3-the-project-life-cycle-phases-project-management/</p>

		e. Travel time value assessment http://www.nzta.govt.nz/assets/resources/research/reports/570/docs/570.pdf
9	Métodos de evaluación de proyectos	a. Blank & Tarkin, Ingeniería Económica, McGraw Hill , 5 Edición. Capítulo 3, pag 94 - 106. Capítulo 5 pag 172 - 178
10	Lineamientos generales sobre evaluación social de proyectos. Excedente colectivo, precios sombra	Documentación entregada en clase
11	Examen 1 Jueves 8 de Septiembre	
12	Transporte por carretera. Generalidades sobre la infraestructura vial Colombiana. Modelos de evaluación (HDM - VOC)	a. Infraestructura en el PND 2014-2018 https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Transporte%20Vas%20Comunicaciones%20Energia%20Minera/Infraestructura%20en%20el%20Plan%20Nacional%20de%20Desarrollo%202014-%202018.pdf b. Documentos Conpes varios (www.dnp.gov.co) c. PND 2014-2018 https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/PND%202014-2018%20Bases%20Final.pdf d. Estadísticas y Datos Básicos sobre Transporte en Colombia: - Anuario Transporte en Cifras 2013 https://www.mintransporte.gov.co/documentos.php?id=15 e. EPYPSA Demanda de Transporte https://www.mintransporte.gov.co/documentos.php?id=225
13	Transporte por carretera. Generalidades sobre la infraestructura vial. Modelos de evaluación (HDM y otros)	a. PEIIT Necesidades, desafíos y lineamientos, capítulo I, https://www.google.com/search?q=Estudio+para+la+elaboracion+del+Plan+Estrategico+integral+intermodal+de+transporte%2C+colombiastica&ie=utf-8&oe=utf-8#q=Productos+PEIIT%2C+Colombia b. Modelo de evaluación de infraestructura HDM http://www.pjarc.org/es/Base-Conocimiento/gestion-del-patrimonio-vial/HDM-4-Software/
14	Regulación del transporte de carga por carretera. Costos de operación vehicular y costos de transporte (fletes). Modelos de costos.	a. Leyes 105 y 336. Reformas en 2011 y decretos complementarios. Estimación de costos de transporte (www.mintransporte.gov.co) b. Resolución 3175 de 2008, relaciones entre empresas de transporte y propietarios de camiones https://www.mintransporte.gov.co/descargar.php?idFile=1257 c. Decreto 947 de 2014 Comisión de Regulación de Transporte http://wsp.presidencia.gov.co/Normativa/Decretos/2014/Documents/MAYO/21/DECRETO%20947%20DEL%2021%20DE%20MAYO%20DE%202014.pdf d. Documentos CONPES 3489,3759 y Anexos www.dnp.gov.co e. Caracterización del Transporte de Carga por Carretera https://www.mintransporte.gov.co/descargar.php?idFile=11450 f. Costos de Transporte de Carga SICE-TAC Min Transporte www.mintransporte.gov.co g. Modelo ACOTRAM, versión 2.4.0, Ministerio de Fomento,

		España http://fomento.es/MFOM/LANG_CASTELLANO/DIRECCIONES_GENERALES/TRANSPORTE_TERRESTRE/SERVICIOS_TRANSPORTISTA/DESCARGA_SOFTWARE/Acotram.htm
15	Ciclos de transporte, costos de operación vehicular y costos de transporte. Ejercicio práctico de costos. El papel de los observatorios de carga, logística, costos y transporte de carga.	Ejercicio con base en la información suministrada en clase
16	Perspectivas del transporte de carga por carretera. Corredores de Carga	a. Documento Conpes 3489 Política Nacional de Transporte de Carga por Carretera (www.dnp.gov.co) Lecturas de referencia: b. Freight Facts and Figures 2013 - DOT USA http://www.ops.fhwa.dot.gov/freight/freight_analysis/nat_freight_stats/docs/13factsfigures/pdfs/fff2013_highres.pdf b. Pocket guide to large trucks and buses statistics 2015 http://www.fmcsa.dot.gov/sites/fmcsa.dot.gov/files/docs/2015%20Pocket%20Guide%20-%20March%2030%202015%20%28For%20Web%20Publishing%29-508c_0.pdf c. The role of freight transportation in economic competitiveness http://www.trb.org/Main/Blurbs/172672.aspx
17	Infraestructura complementaria. El papel de los puertos secos, terminales y otros	a. Estudio PEIIT Capítulo II https://www.google.com/search?q=Estudio+para+la+elaboracion+del+Plan+Estrategico+integral+intermodal+de+transporte%2C+colombiastica&ie=utf-8&oe=utf-8#q=Productos+PEIIT%2C+Colombia b. Institucionalidad para el desarrollo de la infraestructura de transporte y la logística en Colombia. Documentos Conpes 3547, 3568, 3668 y 3779 www.dnp.gov.co
18	Impacto de las concesiones en el desarrollo y la competitividad del transporte en Colombia:	Conferencista
19	Transporte ferroviario. Evolución del sistema férreo en Colombia.	a. PEIIT Necesidades, desafíos y lineamientos, capítulo I, II, III y IV https://www.google.com/search?q=Estudio+para+la+elaboracion+del+Plan+Estrategico+integral+intermodal+de+transporte%2C+colombiastica&ie=utf-8&oe=utf-8#q=Productos+PEIIT%2C+Colombia b. Documentos Conpes 2776, 3137, 3394, 3606, 3636, 3655, 3692, 3695, 3748 (www.dnp.gov.co)
20	Regulación del transporte ferroviario. Modelo de costos. Ejercicio práctico	Ejercicio con base en la información suministrada previamente
21	El transporte fluvial. Generalidades sobre las cuencas en Colombia y el tema institucional	a. Documentos Conpes 2814, 3396, 3594 y 3758 (www.dnp.gov.co) PEIIT Necesidades, desafíos y lineamientos, capítulo I, II, III y IV https://www.google.com/search?q=Estudio+para+la+elaboracion+del+Plan+Estrategico+integral+intermodal+de+transporte%2C+colombiastica&ie=utf-8&oe=utf-8#q=Productos+PEIIT%2C+Colombia

		<p>Lecturas adicionales de referencia:</p> <p>b. Funding and managing the US Inland waterway system http://www.trb.org/Main/Blurbs/172741.aspx</p> <p>c. Inland Waterways System. European Commission http://ec.europa.eu/transport/modes/inland/index_en.htm</p> <p>d. Inland Waterways Freight Transport 2014 http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Freight_transport_statistics</p> <p>e. UNECE Inland Water Transport http://www.unece.org/trans/main/sc3/sc3.html</p>
22	El transporte fluvial. Generalidades sobre los costos fluviales	Ejercicio con base en la información suministrada en la clase
23	Examen 2 Jueves 27 de octubre	
24	Puertos en Colombia. Evolución del sistema portuario.	<p>a. Documentos Conpes 3342, 3355, 3382, 3491, 3540, 3611, 3679 y 3744 (www.dnp.gov.co)</p> <p>b. Estadísticas Portuarias http://www.supertransporte.gov.co/index.php/2-uncategorised/163-intermediarios-comercio-exterior-movimientos-carga</p> <p>c. PEIIT Necesidades, desafíos y lineamientos, capítulo I, II, III y IV https://www.google.com/search?q=Estudio+para+la+elaboracion+del+Plan+Estrategico+integral+intermodal+de+transporte%2C+colombiastica&ie=utf-8&oe=utf-8#q=Productos+PEIIT%2C+Colombia</p>
25	Puertos en Colombia. Competitividad y modernización. Tarifas portuarias. Impacto de la ampliación del Canal de Panamá y otros proyectos como el Canal del Suez, el Canal de Nicaragua, los Puentes Terrestres México - USA y canales secos en Centro América	<p>a. Panamá Canal Expansion Study Phase 1 Report http://www.marad.dot.gov/wp-content/uploads/pdf/Panama_Canal_Phase_I_Report_-_20Nov2013.pdf</p>
26	Transporte Marítimo Conferencista invitado.	
27	El transporte aéreo en Colombia.	<p>a. Documento Conpes 3645, 3707, 3757, 3796, 3802 (www.dnp.gov.co)</p> <p>b. Boletines UAEAC (www.aerocivil.gov.co)</p> <p>c. PEIIT Necesidades, desafíos y lineamientos, capítulo I, II, III y IV https://www.google.com/search?q=Estudio+para+la+elaboracion+del+Plan+Estrategico+integral+intermodal+de+transporte%2C+colombiastica&ie=utf-8&oe=utf-8#q=Productos+PEIIT%2C+Colombia</p>
28	Transporte multimodal Fortalezas y debilidades. Los Corredores de Transporte y Puentes Terrestres Interoceánicos	<p>- Panamá Canal Expansion Study Phase 1 Report</p> <p>- Trade & Transport Corridor Management Toolkit BM</p>
29	Logística de transporte. Corredores de Comercio Exterior. Términos Incoterm de entrega de	<p>a. Documentos CONPES 3547, 3568, 3668 y 3779 (www.dnp.gov.co)</p> <p>b. La Logística de Cargas en América Latina y el Caribe: una</p>

	mercancias.	<p>agenda para Mejorar su Desempeño BID http://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/6269/La%20log%C3%ADstica%20de%20cargas%20en%20Am%C3%A9rica%20Latina%20y%20el%20Caribe%3a%20una%20agenda%20para%20mejorar%20su%20desempe%C3%B1o.pdf?sequence=1 c. Improving Logistics Costs for Transportation and Trade Facilitation BM http://elibrary.worldbank.org/doi/abs/10.1596/1813-9450-4556</p>
30	Resumen general	

Profesores:

Manuel F. Baquero,

Germán A. Ospina,

EGOB 4209
ICYA 4813
POLITICAS PÚBLICAS EN MOVILIDAD
Escuela de Gobierno
Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental
Semestre II de 2015
Horario: Vie 7:00-10:00
Salón: AU-205



Profesores: Mónica Pachón mopachon@uniandes.edu.co
Juan Pablo Bocarejo jbocarej@uniandes.edu.co

Atención a estudiantes:

ML-634 Mie 8 am-10am – cita previa (Juan Pablo Bocarejo)
AU-216 Lunes 8:30 am-10:30 am – cita previa (Mónica Pachón)

1. Contexto del curso

Los ingenieros se imaginan soluciones tecnológicas a los problemas de movilidad: más vías, sistemas inteligentes de tráfico, carros eléctricos, sistemas de transporte de alta capacidad. La eficiencia es su meta.

Los economistas consideran que con estímulos económicos adecuados, conseguirán orientar los comportamientos de los ciudadanos, apuntando a maximizar la utilidad social.

Los expertos en ciencias sociales imaginan que los acuerdos entre actores y una adecuada regulación pueden conducir a arreglos donde todos los ciudadanos ganan.

Todos ellos, finalmente, aconsejan a los tomadores de decisiones, que terminan diseñando y ejecutando planes y acciones o no ejecutando, de acuerdo con la capacidad que tienen.

Este curso busca poner sobre la mesa los puntos de encuentro y de divergencia entre diferentes disciplinas y visiones del desarrollo urbano, y en particular de la movilidad.

La presentación de estudios de caso, desarrollados principalmente en la Universidad de Harvard, son la base para iniciar una discusión de los desafíos actuales de la movilidad en las ciudades colombianas.

El diseño conjunto entre la Escuela de Gobierno y el Departamento de Ingeniería Civil, permite ofrecer una rica bibliografía, visiones complementarias que ayudan a construir una visión más integral de los problemas de movilidad.

2. Objetivos del Curso

Los objetivos del curso se definen en términos de las habilidades y conocimientos que se espera adquieran los alumnos a lo largo del curso. Se plantean entonces los siguientes:

- a. El estudiante entenderá los elementos técnicos básicos ligados a la movilidad y su relación con el desarrollo urbano.
- b. El estudiante entenderá que valoran los ciudadanos, la información que utilizan para tomar decisiones y los problemas de acción colectiva derivados de la toma de decisiones individuales y colectivas.
- c. El estudiante entenderá la manera en que se toman las decisiones políticas y la relación entre la formulación técnica, económica y social de planes y su adopción por los tomadores de decisión.
- d. El estudiante estará en capacidad de evaluar los principales problemas de movilidad en un contexto específico y proponer planes de implementación de mejora.
- e. El estudiante mejorará sus habilidades de comunicación oral y escrita, así como su capacidad de debatir y trabajar en grupos inter-disciplinarios.

3. Metodología y organización

El objetivo del curso es lograr ampliar la perspectiva disciplinar de todos, así que buscamos la activa participación de los estudiantes para que este diálogo nos ayude a cumplir con este objetivo. Para esto, los estudiantes siempre deberán tener un "hablador" con su nombre para todas las clases. Se espera que todos los estudiantes **hagan las lecturas previas a la clase.**

Durante el desarrollo de este curso se espera que los estudiantes sean respetuosos con los demás miembros de la comunidad de aprendizaje y con el trabajo académico de los demás. En particular se espera que:

- Lleguen puntualmente a clase,
- Que no utilicen sus celulares durante clase,
- Que utilicen sus computadores personales solo para tomar notas,
- Cumplan el Reglamento General de Estudiantes de Pregrado,
- Sean rigurosos al citar artículos o textos.

4. Criterios de evaluación

Ítem	Ponderación
2 Debates	10%
Proyecto – Desarrollo e implantación de una política para un problema de movilidad	25%
Entrega 1 10%	
Entrega 2 15%	
2 Talleres	10%
Asistencia	5%
Examen parcial (I)	25%
Examen final (I)	25%

Participación en clase:

La asistencia es indispensable en clase. Por esto, se tomará asistencia todas las clases. **Los estudiantes que no asistan a más del 20% de las clases, perderán automáticamente la materia.**

Ensayos:

Los ensayos deberán ser de máximo 500 palabras. Se evaluará la presentación y redacción. Se dará especial valor a los argumentos debidamente soportados con citas.

Reclamos sobre evaluación:

El artículo 51 del Reglamento de Estudiantes estipula que el estudiante debe dirigir su reclamo por escrito, dentro de los ocho (8) días hábiles después de que conoció las notas. Los reclamos de evaluación deben contener una justificación debidamente argumentada, directamente relacionada con el contenido de la respuesta. No serán atendidas otras reclamaciones.

El profesor debe responder dentro de los siguientes 10 días hábiles. Si el estudiante considera que la decisión no corresponde a los criterios de evaluación, podrá solicitar – dentro de los ocho (8) días hábiles al conocimiento de la decisión - un segundo calificador al Consejo de Facultad o de Departamento, según el caso.

Sistema utilizado para aproximar la nota definitiva

Las calificaciones definitivas de las materias serán numéricas de uno punto cinco (1.5) a cinco (5.0), en unidades, décimas y centésimas. No habrá aproximación en décimas. Esto significa que si su nota definitiva es 4.35 ésta no será aproximada a 4.5 sino que se mantendrá en 4.35.

Principales referencias

- Wessels, Pardo, Bocarejo "Bogota 21: towards a world metrópolis", GIZ
- Banister D, 2005 Unsustainable Transport, Routledge.
- Banco Mundial, Ciudades sostenibles
- Journal of transport policy
- Journal of Transport Geography
- International Journal of Sustainable Transportation
- Accidents, Analysis and Prevention

5. PROGRAMA

No.	Fecha	Tema	Lecturas
1	Vie 31 Julio JPB MP DH JIP	Presentación del curso – Las políticas de movilidad. Desafíos para los tomadores de decisiones Caso 1: ¿Transmilenio en la Carrera 7ª?	Envío de un email con foto digitalizada y una breve reseña de la experiencia del alumno en cursos o a nivel laboral en movilidad, así como su motivación en lo relacionado con el tema (max 15 líneas) <u>TransMilenio: The Battle Over Avenida Septima</u> Video Cra 7a Página Uniandes
2	Vie 14 Agosto JPB MP	Fundamentos y contexto Los comportamientos de movilidad Los retos de la política pública ¿Cómo toman decisiones las personas en política?	Acevedo, Bocarejo, 2009 "Prospect of Urban Mobility in Colombia" Banister D. 2008. The sustainable mobility paradigm https://www.forumforthefuture.org/project/megacities-move/overview Maya Abou-Zeid et al, Happiness and travel modes witching: Findings from a Swiss public transportation experiment Transport Policy
3	Vie 21 Agosto JPB DH MP	Priorización de problemáticas en un contexto específico Taller 1: El plan de gobierno en movilidad del próximo alcalde	<u>Ho Chi Minh City</u> Recomendaciones para candidatos Grupo SUR - Cámara de Comercio de Bogotá Presupuesto sdm

No.	Fecha	Tema	Lecturas
4	Vie 28 Agosto Luis Guzmán JIP	El desarrollo urbano y la movilidad Ciudades densas y expandidas y DOTS Debate 1 - Rescacielos	<u>Portland's Urban Growth Boundary and Housing Prices (B): Note on Measuring Housing Prices</u> <u>Video DOTS:</u> https://www.youtube.com/watch?v=8lsU0RdgPCw Bocarejo JP., Portilla IP., Pérez MA., 2012, Impact of Transmilenio on density, land use, and land value in Bogotá, Research in Transport Economics (s)
5	Vie 4 Septiembre JPB MP JIP	Avance de proyecto	
6	Vie 11 Septiembre JPB MP	Congestión: Causas y estrategias de mitigación	<u>Congestion Charging in London (B): The Economics of Charging</u> Documento informativo: El proyecto de cobros por congestión de Bogotá
7	Vie 18 Septiembre DH JIP JPB MP	Autopistas urbanas y gestión de la demanda SEMANA DE PARCIAL	<u>Bangkok's Second Stage Expressway</u> Life and death of urban highways - Embarq
Semana de trabajo individual 21/9 a 27/9			
8	Vie 2 Octubre JPB JIP MP	Seguridad vial: Problema de salud pública, tolerancia y comportamiento	Bases para una reducción definitiva de los accidentes de tránsito en América Latina – Grupo SUR Anuario de accidentes de tránsito en Colombia. Uniandes-Fondo de Prevención Vial
9	Vie 9 Octubre DH JIP	El transporte masivo. Metro, BRT y los desafíos de los macroproyectos.	<u>DART's Suburban Service</u> Documento informativo: El metro de Bogotá
10	Vie 16 Octubre MP JPB	Motos y mototaxismo	Documento de motos CAF

No.	Fecha	Tema	Lecturas
11	Vie 23 Octubre JPB LAG MP	La bicicleta, una opción de movilidad urbana Taller 2: Operación de bicicletas públicas Debate 2 - Uber	<u>On Your Bike! Using Marketing Mix to Drive Successful Bicycle Sharing Programs in Europe</u> Documento informativo: El sistema de bicicletas públicas de Bogotá
12	Vie 30 Octubre DH MP JIP	Tecnologías e innovación en transporte. Shared economy y UBER Invitados: Gremio de taxistas, Gerente UBER	
13	Vie 6 Noviembre JPB	Buenas prácticas. El cable de Medellín y su impacto en equidad Invitado Medellín	Bocarejo JP, Portilla I, Velásquez JM, Cruz N, Peña A, Oviedo R, 2014, An innovative transit system and its impact on low income users: the case of the Metrocable in Medellín, Journal of Transport Geography, Volume 39, Pages 49-61 Documento informativo: El metrocable de Medellín y sus efectos sociales
14	Vie 13 Noviembre LAG	Presentación de proyectos Cierre del curso	

(s) disponible en SICUA