

---

## Análisis Avanzado de Estructuras ICYA 4422 Segundo semestre de 2018

<b>Profesor</b>	:	Juan Carlos Reyes, M.Sc., Ph.D. (jureyes@uniandes.edu.co) Oficina: ML330
<b>Horario de atención</b>	:	Lunes y miércoles 12:20-1:50 p.m. ML330
<b>Horario de clase</b>	:	Lunes y miércoles 2:00-3:20 p.m. (TX-602) y miércoles 3:30-5:00 p.m. (C-308)
<b>Pre-requisitos deseables</b>	:	Modelación y análisis numérico ICYA-2001 o equivalente Análisis de sistemas estructurales ICYA-2203 o equivalente Comportamiento Dinámico de Estructuras ICYA-4401
<b>Monitores</b>	:	Juan Sebastian Spinel

### Objetivo del curso

Reforzar y ampliar los conceptos básicos del 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 cronológico. 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 conducir el análisis de estructuras sencillas.
- Manejar programas de computador 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, Opensees, Mathcad y Matlab. Se programarán monitorias enfocadas en el uso de estos programas.

**Programa**

Clase	Tema	
1	1 Introducción	1.1 Motivación, 1.2 Principios fundamentales, 1.3 Diseño basado en desempeño
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 manual y computacional)
6		2.6 Vector de fuerzas (defectos, temperatura, cargas, presfuerzo)
7		2.7 Procedimiento general (métodos 1 y 2)
8		2.8 Constraints (relación entre grados de libertad)
9		2.9 Sub-estructuración
10		2.10 Zonas rígidas
11		2.11 Deformaciones por cortante
12	3 Análisis no-lineal estático	3.1 Motivación, 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 ASCE41-17)
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		3.9 Aplicaciones (Pushover, ASCE41-17, NSR-10, SAP2000)
22	3.10 Modelación no lineal estática de vigas, columnas y muros	
23	4 Análisis no-lineal cronológico	4.1 Ecuaciones de movimiento
24		4.2 Solución de las ecuaciones de movimiento
25		4.3 Determinación de estado (teoría de plasticidad)
26		4.3 Determinación de estado (teoría de plasticidad)
27		4.4 Selección y escalamiento de registros sísmicos
28		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 (viernes 21 de sept. 6:30 p.m.) 30%
- Examen Final 35%
- Tareas 30%
- Quizzes, asistencia y participación 5%

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)**

- Artículos de revistas científicas y capítulos de otros textos.
- Notas de clase y presentaciones disponibles en sicutaplus.
- American Society of Civil Engineers ASCE. Seismic Evaluation and Retrofit of Existing Buildings. ASCE/SEI 41-17. USA, 2017.
- American Society of Civil Engineers ASCE. Minimum Design Loads for Buildings and Other Structures ASCE 7-16. USA, 2016.
- 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.