

## **Diseño sismorresistente de estructuras de acero ICYA 4410**

### **Segundo semestre de 2025**

|                               |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Profesor</b>               | : | Juan Carlos Reyes<br>jureyes@uniandes.edu.co<br>Oficina: ML725                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Horario de clase</b>       | : | Lunes y miércoles de 2:00 a 3:20 p.m. ML516<br>Miércoles de 3:30 p.m. a 4:50 p.m. Virtual o ML515                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Pre-requisitos</b>         | : | Clases de análisis y diseño estructural<br>Diseño básico de acero (recomendable)                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Monitor</b>                | : | Santiago Portilla<br><a href="mailto:s.portilla@uniandes.edu.co">s.portilla@uniandes.edu.co</a>                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Atención a estudiantes</b> | : | Lunes 11:00 a.m. a 12:20 p.m. ML725<br>Miércoles 11:00 a.m. a 12:20 p.m. ML725<br>Miércoles 5:00 p.m. a 6:30 p.m. <a href="https://uniandes-edu-co.zoom.us/j/6256891743">https://uniandes-edu-co.zoom.us/j/6256891743</a><br>Sábado 11:00 a.m. a 12:30 p.m. <a href="https://uniandes-edu-co.zoom.us/j/6256891743">https://uniandes-edu-co.zoom.us/j/6256891743</a> |

#### **Objetivo del curso**

El objetivo del curso es capacitar al estudiante en el análisis y diseño sismo-resistente de las estructuras de acero más 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 el reglamento NSR-10 y códigos norteamericanos. Adicionalmente, se incluyen aplicaciones prácticas usando programas de computador.

#### **Metas ABET**

- Habilidad para identificar, formular y resolver problemas complejos de ingeniería aplicando principios de ingeniería, ciencias y matemáticas.
- Habilidad para aplicar diseño de ingeniería con el fin de producir soluciones que satisfacen necesidades específicas con consideraciones de salud pública, seguridad y bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, medioambientales y económicos.
- Habilidad para adquirir y aplicar nuevo conocimiento según sea necesario, usando estrategias de aprendizaje apropiadas.

#### **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 de 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 clases complementarias. El curso utiliza 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 Excel, MathCAD y Etabs. De ser necesario, se programarán 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.
- 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.

### Programa

| Sem.                              | Clase | Tema                      |                                                            | Fecha  |
|-----------------------------------|-------|---------------------------|------------------------------------------------------------|--------|
| 1                                 | 1     | 1 Diseño de edificaciones | 1.1 Procedimiento, 1.2 Códigos por tipo de elemento        | ago 4  |
|                                   | 2     |                           | 1.3 Protección contra incendios                            | ago 6  |
| 2                                 | 3     |                           | 1.4 Fuerzas sísmicas, 1.5 Fuerzas de viento                | ago 11 |
|                                   | 4     |                           | 1.6 Diseño por estabilidad, 1.7 Vibraciones                | ago 13 |
| 3                                 | 5     | 2 Diseño a carga vertical | Festivo                                                    | ago 18 |
|                                   | 6     |                           | 2.1 Losas, 2.2 Vigas intermedias (beams)                   | ago 20 |
| 4                                 | 7     |                           | 2.3 Vigas principales o cargueras (girders)                | ago 25 |
|                                   | 8     |                           | 2.4 Columnas de gravedad                                   | ago 27 |
| 5                                 | 9     | 3 Sistema PRM             | 3.1 Análisis estructural, 3.2 Definición de la conexión    | sep 1  |
|                                   | 10    |                           | 3.2 Definición de la conexión                              | sep 3  |
| 6                                 | 11    |                           | 3.3 Vigas                                                  | sep 8  |
|                                   | 12    |                           | 3.4 Columnas                                               | sep 10 |
| 7                                 | 13    | 4 Sistema PAC             | 4.1 Análisis estructural, 4.2 Riostras                     | sep 15 |
|                                   | 14    |                           | 4.3 Vigas                                                  | sep 17 |
| 8                                 | 15    |                           | 4.4 Columnas                                               | sep 22 |
|                                   | 16    |                           | 4.5 Conexiones                                             | sep 24 |
| Semana de receso (sep 29 a oct 3) |       |                           |                                                            |        |
| 9                                 | 17    | 5 Sistema PAE             | 5.1 Análisis estructural, 5.2 Vínculos                     | oct 6  |
|                                   | 18    |                           | 5.3 Vigas fuera del vínculo, 5.4 Riostras                  | oct 8  |
| 10                                | 19    |                           | Festivo                                                    | oct 13 |
|                                   | 20    |                           | 5.5 Columnas, 5.6 Conexiones                               | oct 15 |
| 11                                | 21    | 6 Sistema PAPR            | 6.1 Análisis estructural, 6.2 Riostras                     | oct 20 |
|                                   | 22    |                           | 6.3 Columnas, 6.4 Vigas                                    | oct 22 |
| 12                                | 23    |                           | Festivo                                                    | oct 27 |
|                                   | 24    |                           | 6.4 Vigas, 6.5 Conexiones                                  | oct 29 |
| 13                                | 25    | 7 Naves industriales      | Festivo                                                    | nov 3  |
|                                   | 26    |                           | 8.1 Descripción, 8.2 Códigos, 8.3 Metal buildings y techos | nov 5  |
| 14                                | 27    | 8 Conexiones              | 8.1 Shear tabs                                             | nov 10 |
|                                   | 28    |                           | 8.2 Base plates                                            | nov 12 |
| 15                                | 29    |                           | Festivo                                                    | nov 17 |
|                                   | 30    |                           | 8.2 Base plates                                            | nov 19 |
| 16                                | 31    |                           | 8.3 End plates                                             | nov 24 |
|                                   | 32    |                           | Examen Parcial 2                                           | nov 26 |

### Sistema de Evaluación:

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

- Examen Parcial 1 (viernes 26 de septiembre 6:30 p.m.) 25%
- Examen Parcial 2 (miércoles 26 de noviembre 2:00 p.m.) 25%
- Tareas 40%
- Trabajo en clase 10%

Las tareas deberán ser presentadas en grupos de máximo dos estudiantes. 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 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.

### Textos y códigos

- AIS. *Reglamento colombiano de Construcción Sismo Resistente NRS-10*. AIS: Colombia, 2010.
- ICCA. Guías Técnicas <https://icca.com.co/guias-tecnicas/>
- AISC. *Steel Construction Manual*, 16th Edition. AISC: USA, 2023.
- AISC. *Design Examples Version 16.0*. AISC: USA, 2023.
- AISC. *Seismic Design Manual, 4<sup>th</sup> Edition*. AISC: USA, 2023.
- AISC. *Specification for Structural Steel Buildings, ANSI/AISC 360-22*. AISC: USA, 2022 [disponible online].
- AISC. *Seismic Provisions for Structural Steel Buildings, ANSI/AISC 341-22*. AISC: USA, 2022 [disponible online].
- AISC. *Prequalified Connections for Special and Intermediate Steel Moment Frames for Seismic Applications, ANSI/AISC 358-22*. AISC: USA, 2022 [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. 2018 Edition*. MBMA: USA, 2018.
- Salmon CG, Johnson JE, Malhas FA. *Steel Structures: Design and Behavior (5th Edition)*. Prentice Hall: USA, 2008.
- Artículos de revistas científicas y capítulos de otros textos.
- Notas de clase y presentaciones disponibles en Bloque Neón.