



**PROGRAMA DEL CURSO**

**Profesor: Juan F. Correal**

**Oficina: ML-332 (Edificio Mario Laserna)**

**[jcorreal@uniandes.edu.co](mailto:jcorreal@uniandes.edu.co)**

**Objetivo**

El objetivo del curso es proporcionar al estudiante los conceptos necesarios para analizar y resolver problemas de ingeniería estructural relacionados con el diseño en concreto preesforzado. Una vez finalizado el curso, el estudiante deberá estar en capacidad de realizar el diseño estructural basado en los principios fundamentales del concreto preesforzado y bajo el contexto de normas de diseño como El Reglamento Colombiano de Construcción y Sismo-Resistente (NSR-10) y la Norma Colombiana de Diseño de Puentes (CCP-14).

**Prerrequisitos**

Análisis de Sistemas Estructurales (ICYA 2203) y Diseño Estructural (ICYA 3202).

**Metodología**

Durante las clases se desarrollará el tema previsto en el programa del curso por parte del profesor mediante sesiones teóricas acompañadas por ejercicios guiados por el profesor de tal manera que el estudiante genere espacios de discusión y participación. Estos espacios a su vez permiten que el profesor cuestione a los estudiantes respecto a lo aprendido y fomente la retroalimentación oportuna durante la clase. Las presentaciones de todos los temas y otros materiales de apoyo estarán disponibles en la plataforma Brightspace. Se hará referencia a capítulos de libros y artículos publicados de temas específicos. Material adicional estará disponible por parte de los interesados en la plataforma.

Por otro lado, se pretende que el estudiante desarrolle autonomía durante el aprendizaje de los temas del curso. Esto requiere que el estudiante participe de manera activa en la construcción del conocimiento individualmente mediante la preparación de los temas

previo a la clase, el trabajo autónomo y colaborativo para el desarrollo de tareas y la preparación para los elementos de evaluación.

Se dejarán tareas y talleres en clase correspondientes a los principales temas del curso. Las 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, se agendarán de ser posible, algunas presentaciones con ingenieros y empresas que tengan experiencia relevante con las aplicaciones del concreto preesforzado en el país.

Todos los instrumentos están debidamente constituidos en el presente programa, lo cual permite contar con reglas claras para que los estudiantes y el profesor encuentre una perfecta coherencia entre las evaluaciones y los contenidos vistos. Todos los instrumentos de evaluación tendrán un espacio de retroalimentación posterior a su realización, el cual debe ser usado para que el estudiante se someta a un proceso de autoevaluación y defina los espacios donde debe mejorar.

## **Evaluación**

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

- Tres exámenes. Primer y segundo parcial cada con un valor del 20% de la nota final y tercer examen con un valor 30% de la nota final, respectivamente.
- Tareas y talleres en clase con un valor 30% de la nota final.

Las tareas y talleres deberán ser presentadas en grupos de máximo dos estudiantes. En el caso de que dos grupos presenten tareas iguales su nota será cero (0.0) y tendrá sanción disciplinaria. Las tareas y talleres deberán ser entregadas en la fecha y hora prevista en el enunciado de la misma. Las tareas y talleres que no entreguen a tiempo tendrán nota de cero (0.0).

La fecha para la presentación del **primer examen parcial será el lunes 28 de septiembre** y el **segundo examen parcial será el lunes 23 de noviembre**, ambos durante la hora de complementaria (4:00pm a 5:15pm). **El tercer examen será durante la semana de exámenes finales. Todos los exámenes serán de los temas visto en clase inmediatamente anteriores a la fecha de estos.**

Estos exámenes serán individuales y serán habilitados a través de la plataforma. Al tomar este examen el estudiante se compromete a no conversar durante el desarrollo del

examen con ninguna persona sobre aspectos relacionados con este; tampoco utilizará ningún medio de comunicación por voz, texto o intercambio de archivos, para consultar o compartir con otros, información sobre el tema del examen. El estudiante al tomar el examen es consciente y acepta las consecuencias que acarreará para su desempeño académico cometer fraude en este examen. De no poder asumir estos compromisos, no debe presentar el examen.

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 11:30 a.m. a 12:50 p.m. de manera virtual a través de la plataforma Brightspace. Las sesiones de monitorias que se desarrollarán durante la complementaria (lunes de 4:00pm a 5:15pm) serán acordadas con los estudiantes durante el desarrollo de la clase.

## **Temario**

### **1. Introducción y Conceptos Básicos**

- 1.1 Introducción
- 1.2 Sistemas de preesfuerzo
- 1.3 Conceptos básicos de preesforzado
- 1.4 Método básico
- 1.5 Método de la línea "C"
- 1.6 Método de la carga balanceada

### **2. Materiales y Sistemas de Preesfuerzo**

- 2.1 Concreto simple
- 2.2 Concreto de alta resistencia
- 2.3 Flujo plástico y retracción en concreto
- 2.4 Acero de refuerzo
- 2.5 Acero de preesfuerzo
- 2.6 Sistemas de preesfuerzo
- 2.7 Límites del esfuerzo del preesfuerzo y concreto NSR-10 (ACI 318)

### **3. Perdidas de Preesfuerzo**

- 3.1 Acortamiento elástico
- 3.2 Relajación del acero
- 3.3 Flujo plástico (creep)
- 3.4 Retracción (shrinkage)

- 3.5 Fricción
- 3.6 Anclaje
- 3.7 Cambio de preesfuerzo por flexión
  
- 4. Comportamiento y Diseño Básico por Flexión
  - 4.1 Selección de la sección transversal
  - 4.2 Envoltente de ubicación del preesfuerzo
  - 4.3 Diseño a flexión en elementos compuestos
  - 4.4 Diseño por resistencia última
  
- 5. Comportamiento y Diseño Básico por Cortante
  - 5.1 Conceptos básicos
  - 5.2 Esfuerzos principales y cortante en vigas preesforzadas
  - 5.3 Refuerzo de cortante
  - 5.4 Diseño de zona de anclaje
  
- 6. Diseño Elementos Indeterminados
  - 6.1 Ventajas y desventajas
  - 6.2 Tipos de continuidad
  - 6.3 Análisis elástico para preesfuerzo continuo
  
- 7. Contraflechas, Deflexiones y Control de Fisuras
  - 7.1 Deflexiones inmediatas en secciones sin fisurar
  - 7.2 Deflexiones inmediatas en secciones fisuradas
  - 7.3 Deflexiones a largo plazo
  - 7.4 Deflexiones permisibles
  
- 8. Diseño de Losas
  - 8.1 Generalidades
  - 8.2 Losas postensadas en una dirección
  - 8.3 Losas postensadas en dos direcciones
  - 8.4 Diseño de diafragmas\*

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

## **Reclamos**

Todo estudiante que desee formular un reclamo deberá hacerlo por escrito dentro de los ocho días hábiles siguientes (pag. 35 del RGEPr). Durante los horarios de atención posteriores a los exámenes, los estudiantes pueden consultar las calificaciones detalladas

de los exámenes parciales. En caso de existir algún reclamo, este se debe hacer por escrito diligenciado el formato de reclamos disponible en el horario de atención. Todos los estudiantes tienen los mismos derechos y oportunidades; por lo tanto, no se le dará trato preferencial a ningún estudiante.

### **Excusas justificadas**

El estudiante que desee justificar su ausencia deberá hacerlo a través del procedimiento establecido por el Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental 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).

### **Líneas de atención especial**

De acuerdo con las políticas continuas de la Universidad en torno a la diversidad y la buena convivencia, se estipula que: “el miembro de la comunidad que sea sujeto presencie o tenga conocimiento de una conducta de maltrato, acoso, amenaza, discriminación, violencia sexual o de género (MAAD) deberá poner el caso en conocimiento de la Universidad. Ello, con el propósito de que se puedan tomar acciones institucionales para darle manejo al caso, a la luz de lo previsto en el protocolo, velando por el bienestar de las personas afectadas.”

Para poner en conocimiento el caso y recibir apoyo, usted puede contactar a:

Línea MAAD: [lineamaad@uniandes.edu.co](mailto:lineamaad@uniandes.edu.co)

Ombudsperson: [ombudsperson@uniandes.edu.co](mailto:ombudsperson@uniandes.edu.co)

Decanatura de Estudiantes: [centrodeapoyo@uniandes.edu.co](mailto:centrodeapoyo@uniandes.edu.co)

Red de Estudiantes: PACA (Pares de Acompañamiento contra el Acoso)  
[paca@uniandes.edu.co](mailto:paca@uniandes.edu.co)

Consejo Estudiantil Uniandino (CEU): [comiteacosoceu@uniandes.edu.co](mailto:comiteacosoceu@uniandes.edu.co)

### **Bibliografía**

1. **ACI - American Concrete Institute**, (2019), Building Code Requirements for Structural Concrete (ACI 318-19) and Commentary, ACI, Farmington Hills, MI, USA, 615p.
2. **Computer and Structures INC.**, “Structural Analysis Program SAP-2000”, Version 8, Berkeley, California, USA, June 2002, 419 pp.
3. **Nawy Edward** (2009), Prestressed Concrete a Fundamental Approach, 5<sup>th</sup> Edition, Pearson Education, Inc, new Jersey, USA.

4. **Naaman Antonie** (2004), *Prestressed Concrete Analysis and Design*, 2<sup>nd</sup> Edition, Techno Press 3000, Ann Arbor, Michigan, USA.
5. **Dolan Charles** (2019), *Prestressed Concrete*, 1<sup>st</sup> Edition, Springer, Switzerland.
6. **Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica-AIS**, (2010), "Reglamento Colombiana de Diseño y Construcción Sismo-Resistente, Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, Bogotá, Colombia., 2188p.
7. **Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica-AIS** (2014), "Norma Colombiana de Diseño de Puentes CCP 14", Ministerio de Transporte, Bogotá, INVIAS, 2014., 1503p.
8. **PCI-Precast/Prestressed Concrete Institute**, (2004), *PCI Design Handbook Precast Prestressed*, 6<sup>th</sup> Edition, Chicago, IL, USA.

### **Horario de Atención a Estudiantes:**

- Virtual mediante plataforma Webex en los siguientes días y horas:

#### **Juan Francisco Correal D**

Lunes de 2:00 p.m. – 3:30 p.m. Link:

<https://uniandes.webex.com/uniandesen/j.php?MTID=m6f043433ed6a10246eb241fa620684bf>

Miércoles de 2:00 p.m. – 3:30 p.m. Link:

<https://uniandes.webex.com/uniandes-en/j.php?MTID=m2ca8da0275bb50801a2a697f10755915>

#### **Sebastián Bernal**

- Virtual mediante plataforma Brightspace en los siguientes días y horas:

Jueves y Viernes de 6:00 p.m. – 7:00 p.m.

#### **Daniel Castrillón**

- Virtual mediante plataforma Brightspace en los siguientes días y horas:

Martes de 6:00 p.m. – 7:00 p.m. y Sabado de 11:00a.m. – 12:00m.

(Consultas fuera de este horario son bienvenidas siempre y cuando haya disponibilidad. Por favor agendar citas por correo electrónico)