



Universidad Nacional de Ingeniería (UNI)

Escuela Profesional de

Ingeniería Civil

Sílabo 2026-II

1. CURSO

CE2S1. Análisis Estructural I (Obligatorio)

2. INFORMACIÓN GENERAL

2.1 Curso	: CE2S1. Análisis Estructural I
2.2 Semestre	: 7 ^{mo} Semestre.
2.3 Créditos	: 5
2.4 Horas	: 4 HT; 2 HP;
2.5 Duración del periodo	: 16 semanas
2.6 Condición	: Obligatorio
2.7 Modalidad de aprendizaje	: Presencial
2.8 Prerrequisitos	: CE2M2. Mecánica de Materials II. (5 ^{to} Sem)

3. PROFESORES

Atención previa coordinación con el profesor

4. INTRODUCCIÓN AL CURSO

El Análisis Estructural I aborda el comportamiento de los sistemas estructurales estáticamente indeterminados, partiendo de la base de la mecánica de materiales del análisis isostático. Los estudiantes aprenden los principios energéticos clásicos (trabajo virtual, teoremas de Castigliano y teoremas de reciprocidad de Betti-Maxwell) que fundamentan el método de las fuerzas, aplican el método de las fuerzas a vigas, pórticos y arcos, y se introducen a las formulaciones matriciales basadas en desplazamientos (pendiente-deflexión, distribución de momentos y el método de rigidez directa) que hacen posible el análisis estructural computacional. Este curso proporciona la base analítica requerida para el posterior diseño de elementos estructurales de concreto armado, acero y mampostería.

5. OBJETIVOS

- Identificar el grado de indeterminación estática de sistemas estructurales y formular sus condiciones de compatibilidad.
- Aplicar métodos energéticos (trabajo virtual, primer teorema de Castigliano y teoremas de reciprocidad de Betti-Maxwell) para calcular desplazamientos en estructuras.
- Aplicar el método de las fuerzas y el principio del trabajo mínimo para analizar vigas, pórticos y arcos estáticamente indeterminados.
- Formular el análisis de estructuras indeterminadas mediante métodos matriciales basados en desplazamientos, incluyendo el método de rigidez directa.

6. RESULTADOS DEL ESTUDIANTE

ABET-1) Habilidad para identificar, formular y resolver problemas complejos de ingeniería aplicando principios de ingeniería, ciencias y matemáticas. (Usage)

ABET-2) Habilidad para aplicar el diseño en ingeniería y producir soluciones que satisfagan necesidades específicas considerando la salud pública, seguridad y bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos. (Usage)

7. TEMAS

Unidad 1: Métodos de Energía para el Análisis Estructural (36 horas)	
Resultados esperados: ABET-1,ABET-2	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
■ Conceptos de indeterminación y grado de libertad ■ Trabajo interno de deformación y principio del trabajo virtual ■ Primer teorema de Castigliano para el cálculo de desplazamientos ■ Teoremas de reciprocidad de Betti y de Maxwell	■ Identificar el grado de indeterminación de sistemas estructurales [Evaluar] ■ Aplicar el principio del trabajo virtual para calcular la energía interna de deformación en sistemas estructurales [Usar] ■ Aplicar el primer teorema de Castigliano para determinar desplazamientos en estructuras indeterminadas [Usar] ■ Verificar la reciprocidad de desplazamientos y fuerzas mediante los teoremas de Betti y Maxwell [Evaluar]
Lecturas : [Hib18], [Kas20], [MN13]	

Unidad 2: Método de las Fuerzas para Estructuras Indeterminadas (36 horas)	
Resultados esperados: ABET-1,ABET-2	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
■ Método de las fuerzas y enfoque de flexibilidad para estructuras indeterminadas ■ Principio del trabajo mínimo (segundo teorema de Castigliano) para el cálculo de redundantes ■ Análisis de arcos estáticamente indeterminados ■ Líneas de influencia para estructuras indeterminadas usando el principio de Müller-Breslau	■ Aplicar el método de las fuerzas para analizar vigas y pórticos indeterminados [Usar] ■ Aplicar el principio del trabajo mínimo para calcular las fuerzas redundantes en el método de las fuerzas [Usar] ■ Analizar arcos estáticamente indeterminados sometidos a cargas combinadas [Evaluar] ■ Construir líneas de influencia para estructuras indeterminadas de forma cualitativa [Usar]
Lecturas : [Hib18], [Kas20], [MN13]	

Unidad 3: Métodos Clásicos de Desplazamientos (18 horas)	
Resultados esperados: ABET-1,ABET-2	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
■ Método de las pendientes-deflexiones para vigas continuas y pórticos ■ Método de la distribución de momentos	■ Usar ecuaciones de pendientes-deflexiones para resolver problemas de vigas continuas y pórticos [Evaluar] ■ Realizar análisis por distribución de momentos para estructuras indeterminadas [Usar]
Lecturas : [Hib18], [Kas20], [MN13]	

8. PLAN DE TRABAJO

8.1 Metodología

Se fomenta la participación individual y en equipo para exponer sus ideas, motivándolos con puntos adicionales en las diferentes etapas de la evaluación del curso.

8.2 Sesiones Teóricas

Las sesiones de teoría se llevan a cabo en clases magistrales donde se realizarán actividades que propicien un aprendizaje activo, con dinámicas que permitan a los estudiantes interiorizar los conceptos.

8.3 Sesiones Prácticas

Las sesiones prácticas se llevan en clase donde se desarrollan una serie de ejercicios y/o conceptos prácticos mediante planteamiento de problemas, la resolución de problemas, ejercicios puntuales y/o en contextos aplicativos.

9. SISTEMA DE EVALUACIÓN

***** EVALUATION MISSING *****

10. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- [MN13] Jack C. McCormac y James K. Nelson. *Structural Analysis: Using Classical and Matrix Methods*. 5th. Wiley, 2013.
- [Hib18] Russell C. Hibbeler. *Structural Analysis*. 10th. Pearson, 2018.
- [Kas20] Aslam Kassimali. *Structural Analysis*. 6th. Cengage Learning, 2020.