



Universidad Nacional de Ingeniería (UNI)

Escuela Profesional de

Ingeniería Civil

Sílabo 2027-I

1. CURSO

CE3C2. Tecnología de la Construcción II (Obligatorio)

2. INFORMACIÓN GENERAL

2.1 Curso	: CE3C2. Tecnología de la Construcción II
2.2 Semestre	: 9 ^{no} Semestre.
2.3 Créditos	: 4
2.4 Horas	: 3 HT; 2 HP;
2.5 Duración del periodo	: 16 semanas
2.6 Condición	: Obligatorio
2.7 Modalidad de aprendizaje	: Presencial
2.8 Prerrequisitos	: CE2C2. Tecnología de la Construcción I. (8 ^{vo} Sem)

3. PROFESORES

Atención previa coordinación con el profesor

4. INTRODUCCIÓN AL CURSO

Tecnología de la Construcción II profundiza en los procesos constructivos de elementos estructurales: trazo y replanteo de obras, encofrados y sistemas de apuntalamiento, mecánica de suelos aplicada a cimentaciones, cimentaciones superficiales y profundas, albañilería estructural y no estructural, y el fierriería y armado de acero de refuerzo.

5. OBJETIVOS

- Realizar el trazo y replanteo de una obra y diseñar los sistemas de encofrado y apuntalamiento necesarios.
- Aplicar la mecánica de suelos al diseño de cimentaciones superficiales y profundas.
- Ejecutar y supervisar procesos constructivos de albañilería estructural y no estructural.
- Diseñar y detallar el armado de acero de refuerzo para elementos de concreto armado.

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, Equipos y Productividad de la Construcción (20 horas)	
Resultados esperados: ABET-2	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
■ Operaciones de movimiento de tierras: excavación, acarreo, compactación y diagramas de masas ■ Construcción de concreto: encofrados, colocación, acabado y curado ■ Erección de acero, conexiones y procedimientos de seguridad ■ Tipos, capacidades y criterios de selección de equipos de construcción ■ Medición de productividad, análisis de tiempo de ciclo y balance de cuadrillas ■ Métodos de construcción pesada para túneles, presas y puentes ■ Economía de equipos: propiedad vs. alquiler, depreciación y costo operativo ■ Tecnologías sin zanja y sistemas de soporte para excavaciones profundas ■ Automatización y robótica en operaciones de construcción	■ Seleccionar equipo de construcción apropiado para tareas comunes de movimiento de tierras y manejo de materiales [Usar] ■ Diseñar encofrados y apuntalamientos básicos para una losa o muro de concreto [Evaluar] ■ Explicar la secuencia y consideraciones de seguridad para la erección de acero [Familiarizarse] ■ Calcular tasas de productividad y tiempos de ciclo para operaciones de equipo [Usar] ■ Balancear una cuadrilla de construcción para optimizar la productividad de una tarea dada [Evaluar] ■ Comparar métodos de construcción para un proyecto de obra pesada como un túnel a cielo abierto (cut-and-cover) [Evaluar] ■ Analizar la vida económica y el costo horario de una pieza de equipo de construcción [Usar] ■ Describir las aplicaciones y limitaciones de las tecnologías de construcción sin zanja [Familiarizarse] ■ Evaluar el potencial de la automatización para mejorar la seguridad y productividad en un sitio de construcción [Evaluar]
Lecturas : [Peurifoy2018]	

Unidad 2: Resistencia al Corte y Consolidación (6 horas)	
Resultados esperados: ABET-1	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
■ Resistencia al corte de suelos y criterio de falla de Mohr-Coulomb ■ Métodos de ensayo de corte directo y triaxial ■ Comportamiento a resistencia al corte drenada y no drenada ■ Teoría de la consolidación y análisis de asentamientos ■ Velocidad temporal de consolidación y grado de consolidación ■ Distribución de esfuerzos en masas de suelo usando teoría elástica ■ Conceptos de mecánica de suelos en estado crítico ■ Resistencia al corte residual y sensibilidad de arcillas ■ Compresión secundaria y comportamiento por fluencia lenta ■ Anisotropía y efectos de la trayectoria de esfuerzos en el comportamiento del suelo	■ Aplicar el criterio de Mohr-Coulomb para determinar parámetros de resistencia al corte [Familiarizarse] ■ Interpretar resultados de ensayos de corte directo y triaxial [Evaluar] ■ Distinguir entre condiciones de carga drenadas y no drenadas [Usar] ■ Calcular asentamientos por consolidación usando teoría unidimensional [Evaluar] ■ Predecir la velocidad temporal de asentamiento para suelos en consolidación [Usar] ■ Calcular la distribución de esfuerzos bajo áreas cargadas usando la teoría de Boussinesq [Evaluar] ■ Explicar los conceptos de estado crítico y su aplicación al comportamiento del suelo [Familiarizarse] ■ Evaluar la resistencia residual y la sensibilidad para problemas de estabilidad de taludes [Evaluar] ■ Estimar la compresión secundaria para suelos altamente plásticos [Usar] ■ Analizar los efectos de las trayectorias de esfuerzos y la anisotropía en la respuesta del suelo [Familiarizarse]
Lecturas : [Das2019]	

Unidad 3: Capacidad Portante y Diseño (3 horas)	
Resultados esperados: ABET-2	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
■ Teoría de capacidad portante y mecanismos de falla ■ Ecuaciones de capacidad portante última para varias condiciones ■ Análisis de asentamientos usando métodos elásticos y de consolidación ■ Diseño de zapatas aisladas ■ Zapatas combinadas y zapatas con viga de enlace ■ Presión de contacto admisible y selección del factor de seguridad ■ Análisis y diseño de cimentaciones tipo losa ■ Efectos de carga excéntrica e inclinada ■ Efectos de interacción suelo-estructura ■ Asentamientos diferenciales y límites tolerables ■ Diseño de cimientos corridos (continuos) para muros de sótano y de fundación	■ Explicar mecanismos de falla por capacidad portante en cimentaciones superficiales [Familiarizarse] ■ Calcular la capacidad portante última usando las ecuaciones de Terzaghi y Meyerhof [Evaluar] ■ Predecir asentamientos totales y diferenciales para cimentaciones superficiales [Usar] ■ Diseñar zapatas aisladas para cargas gravitacionales [Evaluar] ■ Dimensionar zapatas combinadas y con viga de enlace para arreglos de columnas [Usar] ■ Determinar presiones de contacto admisibles basadas en criterios de resistencia y asentamiento [Evaluar] ■ Analizar cimentaciones tipo losa usando métodos convencionales y de elementos finitos [Evaluar] ■ Evaluar la capacidad portante bajo carga excéntrica e inclinada [Usar] ■ Considerar la interacción suelo-estructura en el diseño de cimentaciones [Familiarizarse] ■ Evaluar los asentamientos diferenciales y aplicar criterios de asentamientos tolerables [Evaluar] ■ Diseñar cimientos corridos (continuos) para muros de sótano y de fundación [Usar]
Lecturas : [Das2019]	

Unidad 4: Cimentaciones Profundas (3 horas)	
Resultados esperados: ABET-2	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
■ Tipos de pilotes y métodos de instalación ■ Capacidad axial de pilotes individuales en suelos cohesivos y granulares ■ Capacidad a carga lateral y método p-y ■ Comportamiento de grupos de pilotes y eficiencia del grupo ■ Diseño de pilotes perforados y consideraciones de construcción ■ Fricción negativa y fuerzas de arrastre hacia abajo	■ Seleccionar tipos de pilotes apropiados basándose en condiciones del suelo y cargas [Familiarizarse] ■ Calcular la capacidad axial de pilotes usando métodos estáticos [Evaluar] ■ Analizar pilotes cargados lateralmente usando curvas p-y [Usar] ■ Evaluar la capacidad y asentamiento de grupos de pilotes [Evaluar] ■ Diseñar cimentaciones con pilotes perforados, incluyendo diámetro y refuerzo del fuste [Usar] ■ Interpretar resultados de ensayos de carga en pilotes y verificar supuestos de diseño [Evaluar]
Lecturas : [Das2019]	

Unidad 5: Diseño de Estructuras de Mampostería (6 horas)	
Resultados esperados: ABET-2	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
■ Materiales de mampostería, unidades y propiedades del mortero ■ Diseño de muros de mampostería no reforzada para compresión y flexión ■ Diseño y detalles de mampostería reforzada ■ Diseño sísmico de estructuras de mampostería y madera	■ Identificar tipos de unidades de mampostería y especificar el mortero apropiado para aplicaciones [Familiarizarse] ■ Diseñar muros de mampostería no reforzada para cargas gravitacionales y laterales [Evaluar] ■ Dimensionar elementos de mampostería reforzada y especificar detalles del refuerzo [Usar] ■ Implementar disposiciones de diseño sísmico para edificios de mampostería y madera [Usar]
Lecturas : [Drysdales2008]	

Unidad 6: Diseño de Concreto Armado (6 horas)	
Resultados esperados: ABET-2	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
■ Filosofía de diseño y metodología de estados límite para estructuras de concreto ■ Diseño a flexión de vigas rectangulares y en T ■ Diseño a cortante y torsión de elementos de concreto ■ Elementos a compresión y diseño de columnas ■ Diseño de losas, incluyendo sistemas unidireccionales y bidireccionales ■ Longitud de anclaje y empalmes del refuerzo ■ Control de deflexiones y requisitos de serviciabilidad para vigas y losas de concreto	■ Explicar la filosofía de diseño por estados límite y las combinaciones de cargas mayoradas [Familiarizarse] ■ Diseñar vigas de concreto armado para flexión y verificar serviciabilidad [Evaluar] ■ Calcular los requisitos de refuerzo por cortante y torsión [Usar] ■ Dimensionar columnas para carga axial y flexión biaxial [Evaluar] ■ Diseñar sistemas de losas unidireccionales y bidireccionales con el refuerzo apropiado [Usar] ■ Determinar longitudes de desarrollo y diseñar empalmes por traslapo de barras de refuerzo [Evaluar] ■ Controlar deflexiones y verificar requisitos de serviciabilidad mediante un dimensionamiento adecuado de elementos y refuerzo [Usar]
Lecturas : [ACI318]	

Unidad 7: Trazo y Replanteo de Obras (6 horas)	
Resultados esperados: ABET-2	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
■ Establecimiento y conservación de puntos de control horizontal y vertical ■ Replanteo de ejes de la edificación, líneas de columnas y offsets de referencia ■ Transferencia de cotas de diseño y bench marks a excavación y encofrado ■ Instrumentos de trazo: estación total, nivel automático/digital y receptores GNSS/GPS	■ Establecer puntos de control horizontal y vertical para un terreno de construcción usando una estación total [Usar] ■ Replantear los ejes de la edificación y la ubicación de columnas a partir de un plano de cimentación [Usar] ■ Explicar el uso apropiado de receptores GNSS/GPS para tareas de trazo en obra [Familiarizarse]
Lecturas : [Ghilani2020]	

Unidad 8: Encofrados y Sistemas de Apuntalamiento (14 horas)	
Resultados esperados: ABET-2	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
- Presión lateral del concreto fresco sobre el encofrado y cargas de diseño - Sistemas de encofrado para muros y columnas: paneles, encofrados unidos y trepantes - Sistemas de encofrado para losas y vigas: convencional, volante y con mesas - Materiales de encofrado: madera, contrachapado, encofrados prefabricados y sistemas metálicos modulares - Diseño de apuntalamiento y cimbra: puntales, andamios de apuntalamiento y torres de apuntalamiento pesado - Procedimientos de reapuntalamiento en edificaciones de varios niveles - Criterios de tiempo de desencofrado según la ganancia de resistencia del concreto - Consideraciones de seguridad en el montaje y desmontaje de encofrados y apuntalamiento	- Calcular la presión lateral del concreto fresco sobre el encofrado de un muro para una velocidad de vaciado dada [Evaluar] - Diseñar el encofrado de un muro o columna, incluyendo tablero, parantes y amarres, para una presión especificada [Evaluar] - Seleccionar un sistema de encofrado de losa apropiado para una planta y ciclo de trabajo dados [Usar] - Diseñar un sistema de apuntalamiento, incluyendo el espaciamiento de puntales y la trayectoria de carga, para una losa elevada [Evaluar] - Planificar una secuencia de reapuntalamiento para un edificio de concreto de varios niveles [Usar] - Determinar el tiempo mínimo de desencofrado según el desarrollo de resistencia del concreto [Evaluar]
Lecturas : [Hurd2005], [Peurifoy2018]	

Unidad 9: Fierrería y Armado de Acero de Refuerzo (10 horas)	
Resultados esperados: ABET-2	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
- Interpretación de planos estructurales y planillas de habilitación de acero (BBS) - Doblado y corte de fierro según ganchos, dobleces y tolerancias de fabricación estándar - Métodos de empalme: traslape, conectores mecánicos y empalme soldado - Colocación, apoyo (silletas/separadores) y amarre del acero de refuerzo - Tolerancias de recubrimiento de concreto y espaciamiento de fierro para durabilidad y desempeño estructural - Control de calidad e inspección en obra del armado antes del vaciado de concreto	- Interpretar una planilla de habilitación de acero y un plano estructural para fabricar fierro de refuerzo [Usar] - Seleccionar un método de empalme apropiado para un diámetro de fierro y ubicación dados [Evaluar] - Colocar y amarrar el acero de refuerzo cumpliendo las tolerancias especificadas de recubrimiento y espaciamiento [Usar] - Inspeccionar un armado de acero terminado para verificar su conformidad antes de autorizar el vaciado de concreto [Evaluar]
Lecturas : [CRSI2020], [ACI318]	

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