**Universidad Nacional de Ingeniería (UNI)**
Escuela Profesional de
Ingeniería Civil
Sílabo 2027-I

## 1. CURSO

CE3C12. Diseño y Construcción Virtual (Electivo)

## 2. INFORMACIÓN GENERAL

| | | |
|---|---|---|
| **2.1 Curso** | : | CE3C12. Diseño y Construcción Virtual |
| **2.2 Semestre** | : | $10^{mo}$ Semestre. |
| **2.3 Créditos** | : | 3 |
| **2.4 Horas** | : | 4 HT; 2 HP; |
| **2.5 Duración del periodo** | : | 16 semanas |
| **2.6 Condición** | : | Electivo |
| **2.7 Modalidad de aprendizaje** | : | Presencial |
| **2.8 Prerrequisitos** | : | ▪ CE3C5. Costos y Presupuestos en Ingenieria Civil. ($9^{no}$ Sem)<br>▪ CE3C2. Tecnología de la Construcción II. ($6^{to}$ Sem) |

## 3. PROFESORES

Atención previa coordinación con el profesor

## 4. INTRODUCCIÓN AL CURSO

Este curso electivo fue propuesto directamente por el docente de Construcción responsable de la secuencia de Tecnología de la Construcción del departamento, con el fin de mantener al programa de Ingeniería Civil competitivo frente a la oferta dedicada de Diseño y Construcción Virtual (VDC) de universidades pares, la cual dicha secuencia existente no cubre. Diseño y Construcción Virtual (VDC) introduce el VDC como una metodología integrada de gestión de proyectos distinta de BIM como simple herramienta, desarrolla habilidades prácticas de autoría en REVIT y de coordinación multidisciplinaria, detección de interferencias y secuenciamiento 4D en Navisworks sobre un mismo proyecto escalonado, integra los principios de Construcción Lean y Entrega Integrada de Proyectos (IPD) mediante la revisión de constructabilidad, y culmina en un entregable de taller escalonado: un modelo BIM coordinado con su simulación constructiva 4D. El curso exige que el estudiante haya aprobado previamente Planeamiento y Programación de Obras (CE2C5), Costos y Presupuestos en Ingeniería Civil (CE3C5) y Tecnología de la Construcción II (CE3C2), de modo que los fundamentos de programación, costos y tecnología de la construcción ya estén consolidados antes de coordinarlos mediante flujos de trabajo BIM/VDC.

## 5. OBJETIVOS

- Distinguir el Diseño y Construcción Virtual (VDC) como una metodología de gestión de proyectos, fundamentada en sesiones de Ingeniería Concurrente Integrada (ICE) y Planes de Ejecución BIM según ISO 19650, frente a BIM como simple herramienta de modelado.
- Elaborar modelos paramétricos por disciplina en REVIT y federar, coordinar y detectar interferencias entre modelos multidisciplinarios, además de secuencias constructivas 4D, en Navisworks, sobre un mismo proyecto escalonado a lo largo del curso.
- Aplicar los principios de Construcción Lean y Entrega Integrada de Proyectos (IPD), junto con la revisión de constructabilidad, mediante flujos de trabajo BIM/VDC.
- Entregar, como producto final de un taller escalonado, un modelo BIM multidisciplinario coordinado junto con su simulación constructiva 4D asociada.

## 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: Fundamentos de Diseño y Construcción Virtual (VDC) (12 horas)** | |
|---|---|
| **Resultados esperados: ABET-2** | |
| **Temas** | **Aprendizaje esperado (*Learning Outcomes*)** |
| ▪ VDC como metodología integral: distinción entre VDC y BIM como herramienta<br>▪ Sesiones de Ingeniería Concurrente Integrada (ICE) y "Big Room"<br>▪ Marco colaborativo ISO 19650 y planes de ejecución BIM (BEP) a nivel de proyecto<br>▪ Roles organizacionales y adopción de VDC en una empresa constructora | ▪ Distinguir VDC como metodología de gestión de proyectos frente a BIM como herramienta de modelado [Familiarizarse]<br>▪ Planificar una sesión ICE para coordinar un hito de diseño entre disciplinas [Usar]<br>▪ Desarrollar un Plan de Ejecución BIM (BEP) alineado a ISO 19650 para un proyecto propio [Evaluar] |
| **Lecturas :** [KF12], [Int18] | |

| **Unidad 2: Autoría y Coordinación BIM con REVIT y Navisworks (32 horas)** | |
|---|---|
| **Resultados esperados: ABET-2** | |
| **Temas** | **Aprendizaje esperado (*Learning Outcomes*)** |
| ▪ Modelado paramétrico de arquitectura, estructuras e instalaciones en REVIT<br>▪ Federación de modelos multidisciplinarios en Navisworks<br>▪ Detección de interferencias (clash detection) y resolución coordinada<br>▪ Secuenciamiento 4D: vinculación del modelo BIM con el cronograma de obra | ▪ Modelar un sistema estructural o de instalaciones en REVIT con el nivel de desarrollo (LOD) requerido [Usar]<br>▪ Federar modelos de arquitectura, estructuras e instalaciones en Navisworks [Usar]<br>▪ Resolver un conjunto de interferencias detectadas entre disciplinas mediante coordinación BIM [Evaluar]<br>▪ Simular la secuencia constructiva 4D de una partida de obra vinculando el modelo BIM al cronograma [Evaluar] |
| **Lecturas :** [Eas+11], [KR20] | |

| **Unidad 3: Lean, Constructabilidad y VDC (16 horas)** | |
|---|---|
| **Resultados esperados: ABET-1** | |
| **Temas** | **Aprendizaje esperado (*Learning Outcomes*)** |
| ▪ Revisión de constructabilidad apoyada en el modelo BIM coordinado<br>▪ Principios Lean (flujo, desperdicio, pull planning) aplicados a flujos de trabajo VDC<br>▪ Entrega Integrada de Proyectos (IPD) y su relación contractual con VDC | ▪ Evaluar la constructabilidad de un diseño a partir de su modelo BIM coordinado [Evaluar]<br>▪ Aplicar un principio Lean (p. ej. pull planning) a la planificación de un flujo de trabajo VDC [Usar] |
| **Lecturas :** [Fis+17], [Kos92] | |

| **Unidad 4: Taller de Proyecto VDC (24 horas)** | |
|---|---|
| **Resultados esperados: ABET-2** | |
| **Temas** | **Aprendizaje esperado (*Learning Outcomes*)** |
| ▪ Desarrollo escalonado de un entregable VDC integrado a lo largo del curso<br>▪ Presentación final del modelo coordinado y la simulación 4D ante el curso | ▪ Entregar un modelo BIM coordinado y su simulación 4D como producto final integrado del curso [Evaluar] |
| **Lecturas :** [KF12], [Eas+11] | |

## 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


[Kos92] Lauri Koskela. *Application of the New Production Philosophy to Construction*. Inf. téc. CIFE Technical Report #72. Center for Integrated Facility Engineering (CIFE), Stanford University, 1992.

[Eas+11] Chuck Eastman et al. *BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers, and Contractors*. 2nd. Wiley, 2011.

[KF12] John Kunz y Martin Fischer. *Virtual Design and Construction: Themes, Case Studies and Implementation Suggestions*. Inf. téc. CIFE Working Paper #097. Center for Integrated Facility Engineering (CIFE), Stanford University, 2012.

[Fis+17] Martin Fischer et al. *Integrating Project Delivery*. Wiley, 2017.

[Int18] International Organization for Standardization. *ISO 19650-1:2018 – Organization and Digitization of Information about Buildings and Civil Engineering Works, Including Building Information Modelling (BIM) – Information Management Using BIM – Part 1: Concepts and Principles*. 2018.

[KR20] Eddy Krygiel y Phil Read. *Mastering Autodesk Revit*. Sybex / Wiley, 2020.