

## PROGRAMA DEL CURSO LEAN Y CONSTRUCCIÓN INDUSTRIALIZADA

### PROFESORES

Nelly García López

ne-garci@uniandes.edu.co

### Tutora

Raúl Leonardo Vargas

rl.vargas10@uniandes.edu.co

### DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA CLASE

La clase de LEAN Y CONSTRUCCIÓN INDUSTRIALIZADA (ICYA4331), pretende dotar a los alumnos con los conocimientos y competencias necesarias para afrontar la gestión de proyectos a lo largo de su ciclo de vida desde una perspectiva integrada basada en la generación de valor empleando métodos modernos de gestión tales como: Lean, Virtual Design and Construction (VDC), Integrated Project Delivery (IPD), y Construcción Industrializada (CI).

El curso se centrará en la generación de valor para todos los stakeholders del proyecto, logrando los objetivos de este desde una perspectiva holística de sostenibilidad social, ambiental, y económica. Se hará énfasis en la necesidad de estructurar los proyectos de ingeniería civil teniendo en cuenta aspectos culturales, sociales, ambientales, globales y económicos, así como su impacto sobre el bienestar, seguridad, y salud pública de las comunidades.

### COMPETENCIAS

Al finalizar la clase los estudiantes podrán planear y gestionar un proyecto integrando los conceptos de Lean, VDC, IPD, y Construcción Industrializada para maximizar el valor para los stakeholders. Adicionalmente, a lo largo del curso los estudiantes desarrollarán habilidades de trabajo colaborativo que le permitirán a los grupos evaluar y tomar decisiones de forma autónoma, establecer y hacer seguimiento de los objetivos de trabajo, establecer responsabilidades y trabajar conjuntamente de forma ética.

### METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

Se establece un sistema de enseñanza mixta de trabajo personal y de trabajo en grupo basado en proyectos aplicando el *Project Based Learning* (PBL), usando metodologías activas y colaborativas, con el objetivo de salvar las limitaciones que presentan los métodos clásicos basados en procesos mecánicos y memorísticos.

Se pretende que el alumnado se convierta en el protagonista de su propio aprendizaje, pasando el profesorado a ejercer el rol de facilitador y orientador del proceso, a medida que avanzan en sus investigaciones.

## **ESTRUCTURACIÓN DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS**

### **Tema 1. Introducción a la gestión integrada de proyectos**

- 1.1. Modelo Tradicional vs Modelo Integrado
- 1.2. Integrated Project Delivery
- 1.3. Virtual Design & Construction
- 1.4. Lean Construction

### **Tema 2. Lean Construction**

- 2.1. Lean Production Delivery System
- 2.2. Gestión de la variabilidad
- 2.3. Herramientas Lean
  - 2.3.1. Value Stream Mapping
  - 2.3.2. 5S
  - 2.3.3. Poka-Yoke
  - 2.3.4. Kan Ban
  - 2.3.5. A3

### **Tema 3. Lean Design**

- 3.1. Lean Design
- 3.2. Pull Planning
- 3.3. Agile Design

### **Tema 4. Lean Production Management**

- 4.1. Last Planner System of Production Control
- 4.2. Work Structuring
- 4.3. Takt Planning
- 4.4. Target Value Design
- 4.5. Gestión de la calidad

### **Tema 5. Construcción Industrializada**

- 5.1. Principios de la construcción industrializada
- 5.2. Tipos de sistemas de construcción industrializada
- 5.3. Plan de fabricación integrada al BIM – 3D Printing
- 5.4. Frontera de integración Lean + BIM: Construcción digitalizada

## HERRAMIENTAS

Para la consecución de los objetivos curriculares se hará uso intensivo de la herramienta computacional Revit para diseño paramétrico colaborativo (BIM), cuyas licencias corporativas ya dispone la universidad.

## EVALUACIÓN

La evaluación del curso tiene tres componentes: el proyecto final del curso, talleres, y quices. El peso de los tres componentes se muestra en la siguiente tabla:

Componente del curso	Peso sobre la nota final
Proyecto Final	70%
Talleres	20%
Quices	10%

## PROYECTO FINAL DEL CURSO

El proyecto final se llevará a cabo en grupos de 5-6 personas. Cada grupo debe realizar una consultoría de implementación Lean y Construcción Industrializada para un proyecto. Los proyectos pueden ser reales (preferiblemente) o simulados en caso de que el equipo del proyecto no pueda visitar los proyectos por motivos de fuerza mayor. El objetivo de la consultoría es: presentar una evaluación de la implementación actual de lean en el proyecto destacando las ventajas y limitaciones que se presentan para el equipo de trabajo, y presentar un plan de implementación de mejoras o profundizaciones.

Entregas Proyecto Final	Peso sobre la nota Proyecto Final (70%)
Entrega o	10%

Entrega 1	40%
Entrega 2	50%

La **Entrega 0** constará de un informe de una página que contenga: Presentación del equipo de trabajo, presentación del proyecto elegido, descripción de la metodología de trabajo.

La evaluación de las Entregas 1 y 2 constaran de cuatro componentes: informe escrito, presentación, coevaluación de equipos, y nota confidencial.

		Porcentaje
<b>Entrega 1 y 2</b>	<b>Informe PDF</b>	65%
	<b>Presentación</b>	20%
	<b>Coevaluación de equipos</b>	5%
	<b>Nota confidencial</b>	10%

**BONO:** Para cada entrega, el grupo que obtenga la máxima calificación en la coevaluación de equipos obtendrá un bono de +0.50/5.00 en la calificación de la presentación.

Con el fin de verificar que todos los integrantes del grupo trabajen, las entregas de proyecto tendrán una evaluación confidencial. En caso de que la nota de su evaluación confidencial sea menor o igual a 3, la nota individual de su entrega será igual a la NOTA CONFIDENCIAL.

### **EVALUACIÓN TALLERES**

Se realizarán varios talleres a lo largo del semestre los cuales podrán ser de carácter individual o grupal. La fecha de entrega y peso de cada taller se publicará en su enunciado respectivo.

## RETROALIMENTACIÓN

El profesorado entregará las notas de los informes de las entregas antes de los 10 días hábiles posteriores a la entrega que exige el reglamento de la Universidad. Igualmente, se hará una retroalimentación mensual a cada grupo, en donde se llevará un control de la metodología de gestión interna y se presentarán comentarios adicionales a los comentarios que se escriban en las matrices de calificación tanto del informe, de la entrega y la presentación. Estos espacios tendrán un horario específico para cada grupo que se informará con días de antelación.

## INFORMACIÓN IMPORTANTE ADICIONAL

**Toda entrega subida a Bloque Neón que presente error al abrirla, sea un documento diferente al solicitado o presente cualquier eventualidad tendrá como nota correspondiente 0,00/5,00.** Realicen los envíos con suficiente antelación para evitar inconvenientes. Esto también aplica para los talleres de modelación. Revisar cuidadosamente que el contenido que suben sea el correcto.

De igual manera, no se reciben informes o entregas por fuera de la fecha de entrega. Toda entrega que se presente tardía tendrá como nota correspondiente 0,00/5,00.

El profesorado se reserva el derecho de valorar adicionalmente y con carácter individual al miembro del equipo que haya demostrado capacidades excepcionales de liderazgo y coordinación del equipo.

**La falta de honestidad y ética académica como plagios y/o transcripciones totales o parciales de ideas y/o documentos ajenos dándolas como propias y/o sin acreditar de manera explícita su procedencia mediante la correspondiente cita o referencia será considerada como falta excepcionalmente grave y presentado ante la Coordinación de Pregrado del Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental.**

Con el fin de unificar criterios, se recomienda la utilización de las normas de la APA (Asociación Americana de Psicología). Dichos lineamientos se encuentran especificados en: [http://decanaturadeestudiantes.uniandes.edu.co/Documentos/Cartilla\\_de\\_citas.pdf](http://decanaturadeestudiantes.uniandes.edu.co/Documentos/Cartilla_de_citas.pdf)

Cualquier reclamo deberá realizarse por escrito al correo [ne-garci@uniandes.edu.co](mailto:ne-garci@uniandes.edu.co) y debe estar justificado durante los ocho días hábiles siguientes al día de realizada la retroalimentación según reglamento.

## **ANEXOS**

*Cronograma*