

PROGRAMA DEL CURSO PROYECTO FINAL DE DISEÑO EN INGENIERÍA CIVIL

PROFESORES

Nelly García López

ne-garci@uniandes.edu.co

Diego Rojas Marinkelle

d.rojasm@uniandes.edu.co

Horario atención estudiantes:

Jueves 11am-12pm ML 652

ASISTENTES GRADUADOS

Carlos Durán Palomino

ch.duran@uniandes.edu.co

Juan Felipe Sierra

jf.sierrag1@uniandes.edu.co

MONITORES

XXX

[XXX](#)

[XXX](#)

XXX

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA CLASE

La clase de PROYECTO FINAL DISEÑO INGENIERÍA CIVIL (ICYA3078), pretende dotar a los alumnos con los conocimientos y competencias necesarias para afrontar el diseño de proyectos de Ingeniería Civil en sus diferentes áreas de conocimiento de forma integrada, aplicando las nuevas metodologías BIM (*Building Information Modelling*) de diseño colaborativo y multidisciplinar, que contemple de manera holística el concepto sostenibilidad enmarcado en sus tres ejes:

- Sostenibilidad Ambiental
- Sostenibilidad Social
- Sostenibilidad Económica y Financiera

Se hará énfasis en la necesidad de estructurar los proyectos de ingeniería civil teniendo en cuenta aspectos éticos, culturales, sociales, ambientales, globales y económicos, así como su impacto sobre el bienestar, seguridad, y salud pública de las comunidades.

COMPETENCIAS

Además de las competencias Técnicas o Específicas propias de la clase, se pretenden desarrollar las competencias interpersonales mediante la adquisición de un conjunto de capacidades básicas que le permitan responder a demandas complejas de la realidad, adoptar decisiones con autonomía, responsabilidad, y ética en el entorno laboral y social en el que está llamado a actuar, mediante la articulación coherente de conocimientos, aptitudes, valores y actitudes aplicadas a situaciones de la vida cotidiana en un entorno de trabajo competitivo y colaborativo.

Este curso permitirá que el estudiante fortalezca no solo sus competencias de comunicación escrita, sino también de comunicación oral y verbal con acompañamiento continuo para evaluar la evolución de los estudiantes en cada una de las entregas del curso.

OBJETIVOS EPSILON

Al finalizar el curso los estudiantes estarán en capacidad de: comprender las implicaciones éticas de sus decisiones como ingenieros, desde la definición del proyecto hasta el diseño, construcción y operación del mismo.

OBJETIVOS ABET

1. Habilidad para identificar, formular y resolver problemas complejos de ingeniería aplicando principios de ingeniería, ciencias y matemáticas.
2. Habilidad de aplicar el diseño de ingeniería para producir soluciones que satisfagan necesidades específicas con consideración de la salud pública, seguridad y el bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos.
3. Habilidad para comunicarse efectivamente con diferentes audiencias.
4. Habilidad para reconocer responsabilidades éticas y profesionales en la práctica de la ingeniería y elaborar juicios informados en los que se debe considerar el impacto de soluciones de ingeniería en contextos globales, económicos, ambientales y sociales.
5. Habilidad para trabajar efectivamente en equipo cuyos miembros proporcionan liderazgo, generan un ambiente colaborativo e incluyente, establecen metas, planean actividades y alcanzan objetivos.
6. Habilidad para adquirir y aplicar nuevo conocimiento según sea necesario, usando estrategias de aprendizaje apropiadas.

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.

El alumnado deberá, mediante la creación de equipos de trabajo, planear, solucionar un problema real de ingeniería diseñando y redactando completamente un proyecto real con aplicación más allá del aula de clase.

ESTRUCTURACIÓN DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS

Tema 1. Introducción a proyectos

- 1.0. Modelo Tradicional vs Modelo Integrado
- 1.2. Fases de un proyecto
- 1.3. Requisito documental mínimo de un proyecto
- 1.4. Variables de Diseño
- 1.5. Normativa de aplicación por áreas
- 1.6. Decisión de ejecutar un proyecto: Debate sobre las implicaciones éticas de ejecutar el proyecto, analizando el dilema entre desarrollo y conservación

Tema 2. Magistrales de la Industria y la Academia

- 2.1. Expresión Oral
- 2.3. Virtual Design & Construction / Integrated Project Delivery
- 2.4. Ética profesional de los Ingenieros: Heurística Crítica de Sistemas aplicada a los proyectos de la clase
- 2.5. Experiencias de la industria nacional e internacional
- 2.6. Trabajo colaborativo

Tema 3. Expresión Gráfica en la Ingeniería

- 3.1. Introducción a la expresión gráfica
- 3.2. Herramientas computacionales para la Expresión Gráfica

Tema 4. Diseño 3D Colaborativo; BIM

- 4.1. Introducción al trabajo colaborativo con BIM
- 4.2. Modelado paramétrico
- 4.3. Planimetría
- 4.4. Áreas y Cantidades
- 4.5. Familias
- 4.6. Integración de diseños

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.

Adicionalmente se han establecido diversos convenios adicionales para complementar la formación del currículo y el trabajo colaborativo multidisciplinar:

- Programa Revit de AutoDesk (<http://www.autodesk.com/education/free-software/revit>)
- Programa Navisworks de AutoDesk

DESARROLLO DEL PROCESO DE APRENDIZAJE

El desarrollo de diseño del proyecto del curso forma parte del proceso de aprendizaje diseñado, para lo cual ha sido ajustado a las circunstancias y condiciones del trabajo competitivo y multidisciplinar de la vida real. Así se han dispuesto las siguientes etapas y entregables:

- * **Etapas 0. Definición de Equipos y pitch de la propuesta (semana 1-3).**
- * Etapa 0. 1. Sorteo de equipos de trabajo (grupos de aprox 14 miembros).
- * Etapa 0. 2. Propuesta de diseño del proyecto.
 - Identificación de las necesidades y oportunidad.
 - Propuesta de valor: Sostenibilidad social, ambiental y económica.
 - Reflexión sobre debate implicaciones éticas de ejecutar el proyecto (semana 2)
 - Entrega y sustentación (semana 3).
- * **Etapas 1. Proyecto Básico (semana 5).**
- * **Documentación Escrita**
 - Memoria descriptiva del proyecto detallada por áreas.
 - Memoria justificativa de obligado cumplimiento.
 - Sostenibilidad social, ambiental y económica.
 - Programa de necesidades de la propiedad, de la normativa urbanística y de la normativa específica.
- * **Memorias de cálculo**
 - Propuesta preliminar de Variables de Diseño.
- * **Etapas 2. Anteproyecto (semana 8).**
- * **Requisitos mínimos exigibles**
- * Documentación escrita:
 - Memoria descriptiva del proyecto detallada por áreas.
 - Memoria justificada de obligado cumplimiento.
 - Memoria constructiva y de su proceso.
- * Memoria de cálculo:
 - Variables de diseño.
 - Pre – dimensionamiento.
- * Sostenibilidad social, ambiental y económica.
 - Documentación Gráfica:
- * Plano de Ubicación y Emplazamiento.
- * Plano de definición volumétrica completa y modelo 3D:
 - Planos de distribución, zonificación y alzados
 - Planos de replanteo y Planos acotados.

- Planos justificativos de cumplimiento normativo.
- * Documentación económica:
 - Presupuesto preliminar por capítulos.
- * **Etap 3. Proyecto de Diseño (semana 12).**
- * Documentación Escrita:
 - Memoria descriptiva del proyecto
 - Memoria constructiva y de su proceso
 - Memoria justificativa de obligado cumplimiento
 - Memoria de cálculo del diseño definitivo o Documentación gráfica:
 - Plano de Ubicación y Emplazamiento
 - Planos de definición volumétrica completa y modelo fotorrealista:
 - Planos de distribución, zonificación y alzados
 - Planos de replanteo
 - Planos acotados
 - Cumplimiento normativo
- * Documentación económica:
 - Presupuesto de ejecución material por capítulos
 - Memoria justificativa de la viabilidad financiera del proyecto
- * **Heurística crítica de sistemas (semana 11)**
- * Entrega presentación sobre la evaluación ética de los diferentes componentes del proyecto usando la metodología de heurística crítica de sistemas
- * **Innovandes (semana 15).**
- * Instrucciones se publicarán en Bloque Neón de acuerdo al formato de este semestre.
- * **Etap 4. Proyecto Final (Semana 16).**
- * Entrega y sustentación semana 16.
- * Requisitos mínimos exigibles.
 - Proyecto completo con correcciones de la entrega anterior.

EVALUACIÓN PROYECTO

El sistema de evaluación y calificación del proyecto tiene varios componentes, dependiendo de la entrega. En cada entrega se calificará una nota **Grupal** de acuerdo a los criterios mostrados en la sección **CALIFICACIÓN GRUPAL**. La nota **Individual** de cada estudiante se calculará afectando la nota Grupal de acuerdo a la evaluación confidencial entregada por los miembros de su propio equipo, ver la sección **CALIFICACIÓN INDIVIDUAL**.

Para la entrega o se tienen los siguientes porcentajes de evaluación:

		Porcentaje
Grupal	Presentación	100%

Para las Entregas 1, 2, 3, y 4 se tienen los siguientes porcentajes de evaluación:

		Porcentaje
Grupal	Informe PDF	70%
	Presentación	30%

De igual forma se evalúa el trabajo en grupo mediante la evaluación confidencial, la cual tiene los siguientes criterios:

- Proactividad y participación del trabajo realizado
- Calidad del trabajo entregado
- Puntualidad del trabajo entregado

Esta evaluación debe ser justificada con puntos positivos y negativos, pero siempre constructivos para los integrantes del grupo.

La influencia de la evaluación confidencial en la nota individual es:

Nota $\geq 4,50$	Nota obtenida en la entrega
$4,00 < \text{Nota} < 4,50$	95% de la nota obtenida en la entrega
$3,50 < \text{Nota} \leq 4,00$	90% de la nota obtenida en la entrega
$3,00 < \text{Nota} \leq 3,50$	85% de la nota obtenida en la entrega
Nota $\leq 3,00$	Mínimo entre el 85% de la nota obtenida en la entrega y la evaluación confidencial

En caso de que su evaluación confidencial sea menor o igual a 3.00 pero que esta sea superior a la nota grupal, se aplicará la regla anterior. Por otro lado, en caso de no realizar la calificación confidencial, la penalización será equivalente a que uno de sus compañeros haya asignado una calificación de 0.00.

EVALUACIÓN TALLERES BIM

Los talleres BIM se harán de forma INDIVIDUAL durante las sesiones complementarias de modelación BIM. La fecha de entrega de cada taller se publicará en su enunciado respectivo.

REFLEXIÓN DEBATE IMPLICACIONES ÉTICAS DEL DESARROLLO DE LOS PROYECTOS

Los estudiantes deberán presentar una reflexión de máximo 120 palabras sobre el debate realizado en la clase en el que se analizaron las implicaciones éticas de ejecutar un proyecto de ingeniería civil en un área con alto valor de conservación ambiental y cultural.

PRESENTACIÓN HEURÍSTICA DE SISTEMAS

Esta presentación se evalúa con la matriz de heurística que puede ver en el Bloque Neón. Esta presentación consiste en dos partes: la primera donde el grupo muestran su proyecto desde una perspectiva de heurística crítica de sistemas, y la segunda donde otro grupo lo retroalimenta mostrando los aspectos éticos que no tuvieron en cuenta y realizando preguntas críticas (desde la ética) que deberán responder; creando un ambiente de debate.

PESOS GLOBALES PARA LA NOTA FINAL DEL CURSO

El peso de cada componente del curso se muestra en la siguiente tabla:

Entregas proyecto final		
	Entrega 0	5,0%
	Entrega 1	9,0%
	Pre-entrega BIM	3,0%
	Entrega 2	12,0%
	Entrega 3	13,0%
	Innovandes	5,0%
	Entrega 4	20,0%
Subtotal entregas proyecto final		67,0%
Talleres BIM		
	Taller 1	5,0%
	Taller 2	5,0%
	Taller 3	8,0%
Subtotal talleres BIM		18,0%
Reflexión ética		5,0%
Presentación Heurística Sistemas		5,0%
Asistencia, participación, quices		5,0%
TOTAL		100,0%

REGLAS DE EVALUACIÓN

COMPONENTE	ESPACIO DE EVALUACIÓN	HORA Y FECHA
GRUPAL	Informe PDF	- Solo será recibido en PDF, subirlo en otro formato tendrá penalización de -1.00 sobre la nota final de la entrega. - Solo se calificará lo que este subido en Bloque Neón, no se calificará ningún contenido en otro medio. - Debe contener número de páginas, tablas alineadas y uniformes, bibliografía en orden alfabético e índices de tablas, figuras y anexos. - Los informes son acumulativos durante el semestre, siempre se debe corregir lo de la entrega anterior. Las correcciones hechas a la entrega anterior deberán ser realizadas con letra de color rojo. - Deben ser entregados según mejores prácticas de informes de diseño en ingeniería. - Seguir lineamientos de la matriz correspondientes a cada entrega.
	Planos	- Incluir índice de planos. - Manejar la misma plantilla (rótulo y tamaño) durante todo el semestre. - El índice y los planos deben ser subidos a Bloque Neón en el enlace correspondiente en UN solo archivo de PDF. - Recordar que los planos deben describir totalmente el proyecto. De igual manera, todos los planos deben ser referenciados en el documento. - Seguir lineamientos de la matriz correspondientes a cada entrega.
	Presentación	- Con el objetivo de que los estudiantes presenten varias veces durante el semestre, ocho días antes de cada presentación se enviará una lista con las 4 personas que deberán realizar la presentación. - Se recibirá cualquier formato de presentación, es responsabilidad de los estudiantes asegurarse que esta funcione. Solo se proyectará y evaluará lo subido a Bloque Neón. - La presentación debe tener una plantilla durante todo el semestre, que contenga la identidad corporativa de cada grupo.

		- Seguir lineamientos de la matriz correspondientes a cada entrega. -Tener en cuenta el límite de tiempo establecido para la presentación. En caso de excederlo serán interrumpidos.
INDIVIDUAL	Evaluación Confidencial	- Solo se aceptarán en el plazo establecido. - Recuerden ser honestos. - Si no se realiza la calificación confidencial, la penalización será equivalente a que uno de sus compañeros haya asignado una calificación de 0,00.
	Talleres de modelación	- Solo se recibirán en Revit o Navisworks 2022, cualquier otra versión tendrá una calificación de 0,00. - Todo archivo subido a Bloque Neón que este dentro del plazo pero que presente errores al abrir o que este vacío, tendrá una nota correspondiente de 0,00. - Deben subir todo los entregables que se indiquen en el enunciado, la falta de alguno afectará la nota proporcionalmente. - Cuando se requiera, solo se acepta extensión comprimida .zip. Cualquier otra extensión tendrá una calificación de 0,00.

* No se recibirán ningún tipo de entrega fuera de las fechas establecidas. En ese caso, la nota de la entrega será de 0,00.

RETROALIMENTACIÓN

El profesorado entregará las notas de los informes de las entregas, así como una retroalimentación escrita antes de los 10 días hábiles posteriores a la entrega que exige el reglamento de la Universidad.

La retroalimentación oral de cada una de las presentaciones se les dará en la complementaria siguiente. Ver en el cronograma las sesiones marcadas como Retroalimentación.

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 el Comité Disciplinario de la Facultad de Ingeniería.

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

Cualquier reclamo deberá realizarse por escrito al correo d.rojasm@uniandes.edu.co y debe estar justificado **durante los cuatro días hábiles siguientes al día de realizada la retroalimentación según reglamento**. Los reclamos deben ser realizados en los formatos correspondientes que están disponibles en Bloque Neón, si el reclamo no tiene el formato establecido no se tendrá en cuenta.

En términos de puntualidad, se espera que los estudiantes lleguen a tiempo a clase. Adicionalmente, tal como lo establece el Reglamento General de Estudiantes de Pregrado, “es facultativo de cada profesor controlar la asistencia de sus alumnos y establecer las consecuencias de la inasistencia, si ésta es superior al 20%”; para este curso, se tomará control de la asistencia durante cada clase. La asistencia es obligatoria para las clases magistrales, complementarias, las conferencias, presentaciones y retroalimentaciones. Además, aquellos estudiantes que no asistan a alguna de las complementarias no pueden hacer preguntas relacionadas con la temática vista en el taller de su inasistencia a menos de tener una excusa válida.

Anexo:

Cronograma sujeto a posibles cambios