

Proyecto Final de Diseño en Ingeniería Ambiental

Código: ICYA 3079

Primer semestre de 2025

Manuel S. Rodríguez Susa – manuel-r@uniandes.edu.co

Asistente Docente: María Cuartas Saldarriaga – m.cuartas@uniandes.edu.co

Horario Clase: Lunes y miércoles - 14:00 a 15:20 (AU 207)

Otras Actividades: Martes 15:30 a 16:50 (LL 102)

Horario Atención Estudiantes: Manuel (viernes 8:00 a 10:00 a convenir)
María (a convenir)

Requisitos: Este es un curso de final de carrera (nivel 3). De acuerdo con el currículo, los cursos ICYA-3608 Geomática, ICYA-3702 Residuos Sólidos, ICYA-3408 Tratamiento de Aguas Residuales e ICYA-3401 Hidrología deben haberse tomado y aprobado antes de tomar este curso. Adicionalmente, es obligatorio tomar los cursos ICYA-3501 Calidad del Aire y Meteorología e ICYA-3601 Evaluación y Auditoria Ambiental, si no antes, al menos al tiempo con este curso.

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

Proyecto Final de Diseño en Ingeniería Ambiental busca consolidar las habilidades de diseño de los estudiantes de Ingeniería Ambiental, involucrándolos en un proyecto bajo un contexto real, en el cual deben resolver un problema de ingeniería, iniciando desde la identificación de la problemática hasta la presentación detallada de su solución. Los estudiantes tendrán que trabajar de forma individual y en equipo, para integrar y aplicar los conceptos adquiridos en los cursos básicos, intermedios y avanzados del programa de Ingeniería Ambiental.

El curso está diseñado para que los estudiantes sean sus protagonistas y para que el profesor, asistente docente y monitor actúen como coordinadores y guías en el proceso de aprendizaje.

OBJETIVOS

Al finalizar el curso los estudiantes serán capaces de:

- Planear, analizar y diseñar soluciones a problemas reales de ingeniería ambiental.
- Identificar el entorno socioeconómico, de riesgos, problemáticas ambientales y necesidades de infraestructura en el municipio de interés.
- Reconocer la importancia y las restricciones que impone el contexto natural, social y económico a las soluciones técnicas de ingeniería.
- Proponer soluciones y priorizarlas de acuerdo con los principios de prevención, mitigación, corrección y compensación
- Identificar dilemas éticos asociados a la toma de decisión en diseño de ingeniería ambiental, reconociendo intereses, expectativas y valores enfrentados entre los actores que intervienen en el contexto seleccionado.
- Abordar las dimensiones éticas del problema analizado a partir de la identificación de alternativas de acción que sean realistas y viables de implementación.
- Entender, valorar y respetar el conocimiento de los diferentes actores involucrados, implementando espacios de diálogo y aprendizaje colaborativo que acoten las soluciones diseñadas en un contexto específico.
- Reflexionar sobre el papel de la Ingeniería Ambiental en el contexto social colombiano y la responsabilidad que conlleva la toma de decisiones en el mejoramiento de la calidad de vida de las personas y del medio ambiente.

ARTICULACIÓN METAS ABET

- Habilidad para identificar, formular y resolver problemas complejos de ingeniería aplicando principios de ingeniería, ciencias y matemáticas. (1)
- Habilidad para aplicar diseño de ingeniería con el fin de producir soluciones que satisfacen necesidades específicas con consideraciones de salud pública, seguridad y bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, medioambientales y económicos. (2)
- Habilidad para comunicarse efectivamente con diferentes audiencias. (3)
- Habilidad para reconocer responsabilidades éticas y profesionales en la práctica de ingeniería y elaborar juicios informados en los que se debe considerar el impacto de soluciones de ingeniería en contextos globales, económicos, ambientales y sociales. (4)
- Habilidad para trabajar efectivamente en equipo cuyos miembros proporcionan liderazgo, generan un ambiente colaborativo e incluyente, establecen metas, planean actividades y alcanzan objetivos. (5)
- Habilidad para desarrollar y conducir apropiadamente experimentación, analizar e interpretar datos, y usar el juicio de ingeniería para elaborar conclusiones. (6)
- Habilidad para adquirir y aplicar nuevo conocimiento según sea necesario, usando estrategias de aprendizaje apropiadas. (7)

CRITERIOS DE EVALUACIÓN* [ver programa]

Entregables: 70% (25% - 20% - 25%)

Presentaciones orales: 20% (5%- 5%- 10%)

Complementaria: 10%

*Tanto en los entregables como en las presentaciones orales, se realizará la evaluación de elementos de reflexión ética, los cuales tendrán un porcentaje dentro de la rúbrica de calificación.

Coevaluación

Con el fin de verificar que todos los integrantes del grupo trabajen de forma acorde con lo propuesto por su equipo, se realizará una evaluación confidencial para cada entrega**. La nota de cada integrante se calculará de la siguiente manera dependiendo de la nota obtenida en la evaluación confidencial:

Nota > 4,00	Nota obtenida en el entregable
3,00 < Nota < 4,00	70% nota del entregable, 30% coevaluación
Nota ≤ 3,00	70% será nota mínima entre el entregable y la coevaluación

La coevaluación aplica para penalizar la nota de un estudiante cuyo rendimiento fue inferior al del documento (entregable). Si al aplicar la regla, la nota del estudiante es superior a la de la entrega, el estudiante obtendrá la misma nota de la entrega. Aquel estudiante que no realice la coevaluación será penalizado con **-0.5 en la nota definitiva de la entrega (Entregable + Nota obtenida en la coevaluación hecha por sus compañeros).

La nota mínima para aprobar la materia es de 3.00. Valores inferiores a esta nota conducirán a una nota no aprobatoria del curso. Las notas finales NO serán redondeadas.

ENTREGABLES [ver programa]

Entrega 1***: Fundamentos de Diseño en Ingeniería (Ingeniería Básica)

- Contextualización del proyecto y diagnóstico específico (socioambiental y económico)
- Identificación del desafío y requerimientos
- Mapa de actores
- Planteamiento de objetivos, indicadores, alcance y articulación con ODS
- Selección de sitio y mapas de localización
- Descripción del proyecto
- Proyección de población a servir y horizonte del proyecto
- Balances de masa y energía
- Diagramas de bloques, planos de flujos de masa y energía, diagramas de procesos básicos
- Memorias de cálculo detalladas de los diseños preliminares
- P&ID básico para todas las líneas
- Planos: Layout de espacios, incluyendo áreas de servicios
- Fichas técnicas de cada etapa y espacios constituyentes del proyecto
- Distribución de puntos de servicios a cero metros
- Listas de equipos y consumibles preliminares
- Estimación económica de la inversión ($\pm 30\%$ frente al valor real)

Entrega 2***: Diseño Final (Ingeniería de Detalle)

- Diseño final: Ajustes de acuerdo con comentarios y revisión detallada de diseño final
- Cálculo y dimensionamiento detallado de conductos, tuberías e instalaciones (hidráulicas y neumáticas)
- P&ID final para todas las líneas del proyecto
- Planos de detalle de las instalaciones: Layout de tuberías y conductos, isométricos, detalles de arquitectura
- Modelo 3D
- Especificaciones técnicas de equipos y consumibles
- Implicaciones éticas: Identificación y análisis
- Lista final de equipos, instrumentación, accesorios y consumibles
- Estimación económica de la inversión ($\pm 15\%$ frente al valor real)
- Cronograma

Entrega 3***: Gestión Ambiental en Ingeniería

- Normativa y regulación aplicable
- Definición de las áreas de influencia, identificación de impactos, identificación de contribuciones de la naturaleza a las personas (metodología, estado actual y proyección) – Línea base
- Plan de Manejo Ambiental y Plan de Seguimiento y Monitoreo (énfasis en contribuciones de la naturaleza a las personas)
- Estudio de Análisis de Riesgo y Plan de Contingencias
- Estudio de Clausura y Posclausura
- Propuesta Ética Final – Plan de acción
- Estimación económica de la inversión ($\pm 10\%$ frente al valor real)

***La información de cada entrega es una guía de mínimos deseables; para cada entrega se dispondrá una rúbrica específica y se calificará de acuerdo con esta.

El miembro de la comunidad que sea sujeto presencie o tenga conocimiento de una conducta de maltrato, acoso, amenaza, discriminación, violencia sexual o de género (MAAD) deberá poner el caso en conocimiento de la Universidad. Ello, con el propósito de que se puedan tomar acciones institucionales para darle manejo al caso, a la luz de lo previsto en el protocolo, velando por el bienestar de las personas afectadas.

Para poner en conocimiento el caso y recibir apoyo, usted puede contactar a:

- Línea MAAD: lineamaad@uniandes.edu.co
- Ombudsperson: ombudsperson@uniandes.edu.co
- Decanatura de Estudiantes: Correo: centrodeapoyo@uniandes.edu.co
- Red de Estudiantes: - PACA (Pares de Acompañamiento contra el Acoso) paca@uniandes.edu.co –
- Consejo Estudiantil Uniandino (CEU) comiteacosoceu@uniandes.edu.co

*CONTENIDO

SEMANA	SESIÓN	DÍA	FECHA	TEMA
FUNDAMENTOS DISEÑO EN INGENIERÍA (CONCEPTUAL Y BÁSICA)				
1	1	I	22/01	Introducción y Propuesta
2	2	L	27/01	Expresión Gráfica y Memorias de Cálculo
	TA1	M	28/01	Presupuestos 1
3	3	I	29/01	Criterios de Selección del Sitio
	4	L	3/02	DR y OIA + Mapa de Actores + Ética y Justicia Social + Zero Nature
	TA2	M	4/02	Presupuestos 2
4	5	I	5/02	Balances de Masa y Energía
	6	L	10/02	Diagnóstico Ambiental de Alternativas (definición y criterios)
	TA3	M	11/02	Presupuestos 3
5	7	I	12/02	Servicios (puntos y a cero metros) + P&ID
	8	L	17/02	Fuentes de Información
	TA4	M	18/02	Revit 1
6	9	I	19/02	Presentación de avance 1 (E1)
	10	L	24/02	Presentación de avance 1 (E2)
	TA5	M	25/02	Revit 2
	11	I	26/02	Trabajo en Equipos
7		D	2/03	ENTREGA 1
	12	L	3/03	RESUMEN EJECUTIVO ENTREGA 1 + Coevaluación
		M	4/03	Libre
DISEÑO EN INGENIERÍA (DETALLE)				
7	13	I	5/03	Trabajo en Equipos (Entrega 2 - Contenido)
8	14	L	10/03	Retroalimentación (Entrega 1)
	TA6	M	11/03	Revit 3
9	15	I	12/03	Trabajo en Equipos
	TA7	M	25/03	Revit 4
	16	I	26/03	Trabajo en Equipos
10		L	31/03	ENTREGA 2
		M	1/04	Libre
	17	I	2/04	RESUMEN EJECUTIVO ENTREGA 2 + Coevaluación
GESTIÓN AMBIENTAL EN INGENIERÍA				
11	18	L	7/04	Retroalimentación (Entrega 2)
	TA8	M	8/04	Trabajo en Equipos
	19	I	9/04	Contribuciones de la Naturaleza a las Personas
12	20	L	21/04	Plan de Manejo Ambiental + Plan de Seguimiento y Monitoreo Ambiental
	TA9	M	22/04	Trabajo en Equipos
	21	I	23/04	Evaluación de Riesgo
13	22	L	28/04	Análisis de Riesgo
		M	29/04	Libre
	23	I	30/04	Evaluación de Impactos Socio-Ambientales

	24	L	5/05	Libre
14	TA10	M	6/05	Trabajo en Equipos
	25	I	7/05	Trabajo en Equipos
15	26	L	12/05	Presentación de avance 3 (E1)
	TA11	M	13/05	Trabajo en Equipos
	27	I	14/05	Presentación de avance 3 (E2)
16	28	L	19/05	Simulacro Presentaciones
		M	20/05	Libre
	29	I	21/05	SUSTENTACIÓN FINAL
		V	23/05	ENTREGA 3

*El programa que se muestra en este documento está organizado por temáticas, sin embargo, a lo largo del semestre puede haber cambios en el orden y en los temas dependiendo del progreso de los proyectos.