
Residuos Sólidos

Programa del curso

Código del curso:	ICYA-3702 (3 créditos)
Periodo:	Primer semestre 2020 (enero 20 – mayo 23)
Horario magistral:	martes 08:00 – 09:20 O-403 jueves 08:00 – 09:20 AU-101
Profesor:	Juan Fernando Saldarriaga Elorza (jf.saldarriaga@uniandes.edu.co)
Asistente docente	Juan David Alonso Garzón (jd.alonso@uniandes.edu.co)
Monitores	
Horario de atención	martes 10:00 – 12:00

Objetivos del curso

Objetivos de aprendizaje

- Busca introducir a los estudiantes en la Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales. Se presentan los tipos, fuentes, composición, cantidad y características de los residuos sólidos. El curso proporciona herramientas básicas de análisis y diseño de los diferentes componentes de la cadena de gestión de residuos sólidos, incluyendo su recolección y transporte, aprovechamiento, tratamiento y disposición final. Adicionalmente, se discuten los impactos ambientales, económicos y sociales que la falta de una apropiada gestión de residuos puede generar.

Requisitos: Termoquímica ambiental, microbiología ambiental e hidrología.

Metas ABET

- El curso aplica conocimientos de ciencias básicas, enseñando temas en ingeniería enfocados en diseño y gestión de diferentes sistemas de tratamiento. Este curso se articula con el componente [b] del criterio de ABET. Por esta misma razón, el curso abarca los objetivos planteados en el PEO de Ingeniería Ambiental, especialmente el componente [2].
- Habilidad para aplicar conocimientos de ciencias básicas [a]
- Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería [e]
- Entendimientos del impacto de las soluciones en ingeniería en un contexto global y social [h]
- Conocimiento de asuntos contemporáneos [j]

Objetivos de aprendizaje

Al terminar el curso el estudiante:

- Identificará los diferentes tipos de residuos sólidos y sus fuentes de generación, así como sus propiedades físicas, químicas y biológicas
- Entenderá la gestión de residuos sólidos como un sistema integral, y no como la suma de soluciones aisladas.
- Diseñará alternativas básicas para el manejo de residuos basándose en los principios de ingeniería y gestión de residuos sólidos

Referencias bibliográficas

El texto guía oficial del curso es:

- TCHOBANOGLIOUS G., THEISEN H and VIGIL S. Integrated Solid Waste Management – Engineering principles and management issues. McGraw Hill. Singapore. 1993

Textos complementarios de consulta recomendados para el curso:

1. McBEAN E.A., ROVERS F.A. and FARQUHAR G.J. Solid Waste Landfill Engineering and Design. Prentice Hall. Englewood Cliffs, New Jersey. USA. 1995.
2. QASIM S.R. and CHIANG W. Sanitary Landfill Leachate – Generation, control and treatment. Technomic Publishing. Lancaster, Pennsylvania. USA. 1994.
3. KOERNER R.M. Designing with Geosynthetics. 4ed. Prentice Hall. Upper Saddle River, New Jersey. USA. 1999.

Cronograma del curso

El curso se desarrollará de acuerdo al siguiente cronograma:

Clase	Tema	Fecha
INTRODUCCIÓN AL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS		
1	Presentación de reglas de curso Manejo de residuos sólidos municipales: Problema urbano	21-Ene
2	Normativa colombiana de los residuos sólidos – Título F del RAS	23-Ene
3	Principios y conceptos de la Gestión Integral de Residuos Sólidos	28-Ene
GENERACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS RESIDUOS		
4	Cantidades y composición	30-Ene
5	Definición, fuentes y tipo de residuos sólidos	04-Feb
6	Primera entrega	06-Feb
7	Caracterización de residuos (propiedades físicas, químicas y biológicas)	11-Feb
8	Métodos de cuantificación	13-Feb
9	Análisis de flujo de materiales (AFM)	18-Feb
RECOLECCION DE RESIDUOS SÓLIDOS		
10	Fundamentos de la recolección de residuos sólidos	20-Feb
11	Vehículos de recogida de residuos sólidos	20-Feb
12	Análisis y diseño de macrorutas	25-Feb
13	Análisis y diseño de microrutas [arcos y nodos]	27-Feb
14	Segunda entrega	03-Mar
15	Estaciones de transferencia	05-Mar
INSTALACIONES PARA LA RECUPERACION DE MATERIAL		
16	Diseño de instalaciones de recuperación de materiales	10-Mar
RELLENO SANITARIO MUNICIPAL DE RESIDUOS SÓLIDOS		
17	Métodos de selección del sitio y planeación	12-Mar
Semana de receso		16 al 20 de mar
18	Principios de transformación en un relleno sanitario	24-Mar
19	Balance de materia	26-Mar
20	Balance hídrico. Estabilidad geomecánica	31-Mar
21	Diseño, celdas y operación	02-Abr
22	Tercera entrega	14-Abr

Clase	Tema	Fecha
INTRODUCCIÓN AL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS		
23	Lixiviados del relleno sanitario	16-Abr
24	Gas del relleno sanitario	21-Abr
25	Clausura y posclausura	23-Abr
26	Ubicando un nuevo relleno sanitario	28-Abr
APROVECHAMIENTO BIOLÓGICO		
27	Cuarta entrega	30-Abr
28	Introducción a la digestión anaerobia, tipos de sistemas de digestión anaeróbica	05-May
29	Compostaje	07-May
CONVERSIÓN TÉRMICA		
30	Introducción a tratamiento térmico y MBT	07-May
MANEJO SUSTENTABLE DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS		
33	Sustentación Final	12-May
34	Sustentación Final	14-May

Sistema de evaluación

El curso será evaluado con base en talleres, comprobaciones de lecturas, dos exámenes parciales y un examen final de acuerdo a la siguiente distribución porcentual:

Sistema	
Quices sorpresa asistencia a clase	5%
Laboratorio	10%
Entrega 1	10%
Entrega 2	20%
Entrega 3	10%
Entrega 4	20%
Entrega Final	25%

La nota final de cada sesión de laboratorio se calificará de la siguiente manera: **80% el informe de laboratorio y 20% un quiz que se realizará en cada laboratorio de acuerdo a la guía correspondiente a ese día.**

En las actividades donde corresponda realizar entregas de trabajo, la llegada tarde (después de la llamada a lista) será penalizada con una unidad menos en la nota de la entrega.

En conformidad con el Reglamento General de Estudiantes de Pregrado (RGEP), cualquier reclamo deberá realizarse durante los ocho días hábiles siguientes a la entrega del trabajo evaluado en el formato que encontrará en Sicua Plus. Después de esta fecha no será permitido generar ningún reclamo (ver RGEP).

La asistencia a clase será tenida en cuenta para la nota final y cancelación del curso, de acuerdo al Reglamento General de Estudiantes (RGEP), el cual estipula en el art.42, que es facultativo de cada profesor controlar la asistencia a clase y determinar las consecuencias si esta es superior al 20% del total de la asistencia. Por tanto, el estudiante que complete dichas faltas, tendrá una nota de cero en el 50% del curso y el resto de notas serán computadas de acuerdo al 50% restante.

Al inicio o finalización de algunas sesiones del curso se desarrollarán ejercicios cortos que generarán bonos de participación. El uso de computadores o dispositivos móviles durante las sesiones del curso, sin autorización previa, generará una pérdida de bonos de asistencia. **EN LOS EXAMENES**

NO ESTA PERMITIDO EL USO DE CALCULADORAS PROGRAMABLES, SOLO PODRÁN SER USADAS CALCULADORAS CONOCIDAS COMO “PANADERAS” O “CUENTAHUEVOS”. TODOS LOS EXAMENES SON ACUMULABLES.

Reglas:

- El mecanismo de comunicación que se utilizará será electrónico o sicuaplus
- Trabajos sin referencias **NO** serán calificados y su nota será 1.5
- Trabajos con referencias de internet de páginas como Wikipedia y/o otras páginas sin fundamentos científicos **NO** serán calificados y su nota será de 1.0.

Lecturas

Se realizarán lecturas críticas de diferentes artículos, con objeto de complementar el contenido del curso. TODAS estas lecturas serán evaluadas.