

Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias
Carrera de Ingeniería Ambiental
EIA930/Tratamiento de Residuos Sólidos
Período 2016-2

1. Identificación.

Número de sesiones: 48
 Número total de horas de aprendizaje: 120 h = 48 h presenciales + 72 h de trabajo autónomo.
 Créditos – malla actual: 4.5
 Profesor: Daniel Hidalgo Villalba
 Correo electrónico del docente: dh.hidalgo@udlanet.ec
 Coordinador: Paola Posligua
 Campus: José Queri
 Pre-requisito: EIA 610 / EIA980 Co-requisito: NA
 Paralelo: 1 Y 2
 Tipo de asignatura:

Optativa	
Obligatoria	X
Práctica	

Organización curricular:

Unidad 1: Formación Básica	
Unidad 2: Formación Profesional	X
Unidad 3: Titulación	

Campo de formación:

Campo de formación				
Fundamentos teóricos	Praxis profesional	Epistemología y metodología de la investigación	Integración de saberes, contextos y cultura	Comunicación y lenguajes
	X			

2. Descripción del curso.

La asignatura de tratamiento de residuos sólidos, parte del estudio de los orígenes, tipos, composición y propiedades de los residuos sólidos, y sobre esta base estudia los principios y metodologías para su gestión integral, que promuevan un cambio en las pautas no sostenibles durante todo el ciclo del residuo sólido, desde su generación hasta su tratamiento y disposición final, de una manera ambientalmente racional y en cumplimiento de la legislación vigente.

3. Objetivo del curso.

Desarrollar en el estudiante la capacidad de plantear y diseñar procesos de gestión integral de residuos sólidos, para su minimización, reutilización, reciclaje y disposición final, a partir del diagnóstico de la situación actual, la previsión de los impactos potenciales, la selección del sistema de tratamiento y el dimensionamiento del sistema de disposición final.

4. Resultados de aprendizaje deseados al finalizar el curso.

Resultados de aprendizaje (RdA)	RdA perfil de egreso de carrera	Nivel de desarrollo (carrera)
1. Evalúa factores físicos, químicos y biológicos en residuos sólidos provenientes de procesos naturales y antropogénicos	3. Lidera procesos referentes a calidad ambiental, gestión de recursos, manejo de desechos y residuos, planes de manejo ambiental, gestión documental ambiental de empresas, remediación, eficiencia energética, producción más limpia, normas ISO	Inicial () Medio () Final (X)
2. Selecciona técnicas de ingeniería para el análisis, interpretación y solución de problemas ambientales generados por los residuos sólidos municipales	1. Participa de manera consciente y dirige proyectos multidisciplinarios de la gestión integral de recursos (agua, suelo, aire y biota), de procesos de tratamiento de contaminantes generados por las actividades industriales y de centros urbanos, así como de conservación de entornos naturales	Inicial () Medio () Final (X)
3. Diseña soluciones ingenieriles, técnica y económicamente factibles y viables para prevención y remediación de la contaminación producida por residuos sólidos peligrosos	2. Diseña, proactivamente y optimiza e innova tecnologías y procesos de prevención y remediación, enfocado en el control ambiental mediante la investigación e implementación de principios de producción más limpia, eficiencia de los recursos energéticos, estudios de ordenamiento territorial, evaluaciones de impacto ambiental y auditorías ambientales basados en el cumplimiento de la normativa ambiental vigente generando soluciones técnicamente factibles y económicamente viables en el diseño de tratamiento de residuos y efluentes	Inicial () Medio () Final (X)

5. Sistema de evaluación.

Reporte de progreso 1	35%
Subcomponentes:	
Trabajo en clases	01%
Prácticas externas	03%
Portafolio de trabajos	11%
Examen escrito	20%
Reporte de progreso 2	35%
Subcomponentes:	
Trabajo en clases	02%
Portafolio de trabajos	13%
Examen escrito	20%

Evaluación final	30%
Subcomponentes:	
Examen escrito	30%

Al finalizar el curso habrá un examen de recuperación para los estudiantes que, habiendo cumplido con más del 80% de asistencia presencial a clases, deseen reemplazar la nota de un examen anterior, es decir, de los exámenes escritos de los progresos 1 y 2 (20% c/u) o del examen final (30%), **ningún otro tipo de evaluación**. Este examen debe integrar todos los conocimientos estudiados durante el periodo académico, por lo que será de alta exigencia y el estudiante necesitará prepararse con rigurosidad. La nota de este examen reemplazará a la del examen que sustituye. Para rendir el examen de recuperación, es requisito que el estudiante haya asistido por lo menos al 80% del total de las sesiones programadas de la materia. No se podrá sustituir la nota de un examen previo en el que el estudiante haya sido sancionado por una falta grave, como copia o deshonestidad académica.

6. Metodología del curso y de mecanismos de evaluación.

Se diseñarán rúbricas para poder evaluar de manera objetiva cada una de las actividades correspondientes a los mecanismos de evaluación, mismas que serán anexadas al aula virtual para que los estudiantes tengan acceso a ellas previamente a la realización de la actividad o presentación de las tareas.

6.1. Escenario de aprendizaje presencial.

En el escenario presencial se utilizarán las exposiciones en clases magistrales para la explicación de modelos matemáticos y conceptos que así lo requieran, con apoyo de presentaciones audiovisuales y procurando la participación activa del alumno mediante la intervención y el cuestionamiento sobre cada uno de los tópicos que se exponen.

Se realizarán foros de discusión, para lo cual el profesor anticipará las lecturas que el alumno deba realizar o temas que el alumno deba desarrollar. Estos foros de discusión serán evaluados como trabajo en clases mediante el uso de la rúbrica respectiva. Los alumnos también pueden llevar a clase obras y artículos adicionales para complementar los temas que se traten.

Los conceptos teóricos serán analizados utilizando el método socrático y se apoyarán en trabajos colaborativos para la resolución de ejercicios, los cuales serán desarrollados por el estudiante en grupos de discusión.

Se realizarán tres salidas de campo formales (prácticas externas), para realizar la caracterización de los residuos sólidos urbanos de la cabecera parroquial de Nono.

Las salidas de campo tendrán calificación de acuerdo con la rúbrica respectiva, en la que se considerará tanto el desempeño en las actividades programadas como el informe respectivo. Los estudiantes que no asistan por fuertes razones médicas o

familiares, deben presentar justificativos, y se determinará un trabajo de recuperación (señalado por el docente) que se calificará de acuerdo con su respectiva rúbrica, correspondiente a los informes del trabajo del curso, en caso contrario perderá la nota de la salida.

Los exámenes escritos (Progreso 1, Progreso 2, Final y de Recuperación) constarán de preguntas teóricas y/o problemas numéricos o de razonamiento sobre los tópicos que así lo ameriten. Los temas y subtemas que abarcarán los exámenes de Progreso 1 y Progreso 2 serán determinados previamente y se incluirán las lecturas obligatorias correspondientes al período. En el caso de los exámenes Final y de Recuperación tendrán el carácter de complejo.

6.2. Escenario de aprendizaje virtual.

El escenario de aprendizaje virtual se basa en la utilización del aula virtual por parte del alumno. El profesor entregará todo el material teórico de apoyo a las clases a través de la plataforma, anticipadamente a la realización de la sesión, de esta manera el estudiante podrá participar activamente en las actividades programadas en el escenario presencial. El profesor entregará también material complementario como videos relacionados con la temática estudiada.

Adicionalmente, el profesor entregará las guías de salida de campo y los requerimientos del trabajo a desarrollarse, a través de la plataforma, los mismos que deberán ser revisados por el estudiante previo a la realización de las actividades.

Sin perjuicio de que los estudiantes puedan hacer uso de las horas de tutoría, deberán realizar las consultas mediante el aula virtual utilizando para ello los foros virtuales, para lo cual se han establecido los espacios necesarios en la plataforma. Los foros virtuales serán utilizados también como apoyo y seguimiento a la realización de trabajos que deban ser presentados por el estudiante.

El estudiante deberá entregar todos los trabajos a través de la plataforma, tales como: informes del trabajo del curso, informes de salida de campo, etc. La carga se realizará en forma individual o en grupo, según sea el requerimiento, y estos archivos servirán de evidencia para poder consignar la nota respectiva. SI NO EXISTE EVIDENCIA, NO EXISTE NOTA. No se admitirán trabajos impresos ni enviados por correo electrónico, salvo aquellos que el tamaño del archivo supere la capacidad del aula, en cuyo caso se enviará el trabajo por correo pero se notificará a través del aula virtual en el espacio respectivo, a fin de que exista evidencia de la entrega.

Los trabajos e informes deberán ser enviados al aula virtual en las fechas señaladas o la plataforma ya no permitirá la entrega. Dependiendo de las circunstancias o por causas de fuerza mayor debidamente justificadas, podrá concederse prórroga a la entrega de los informes, la misma que será penalizada hasta con un 30% de la nota según el caso.

6.3. Escenario de aprendizaje autónomo.

El trabajo autónomo se basará en lecturas, desarrollo de informes, además de trabajos correspondientes a un proyecto del curso, que apoye los conceptos teóricos, los mismos que serán calificados en el portafolio de trabajos

El proyecto del curso constará de varios trabajos parciales que los alumnos deberán desarrollar y que serán calificados en el portafolio de trabajos con la rúbrica respectiva, para lo cual se establecerá el tema y el profesor entregará los requerimientos a manera de Términos de Referencia (TdR) que especifiquen el alcance de los productos o informes parciales, como se explicó en el punto 6.2. Igualmente el alumno deberá desarrollar los informes de salidas de campo y de caracterización de residuos sólidos.

El desarrollo de las clases presenciales exige que el estudiante haya revisado con antelación el material que el profesor ponga a su disposición en la plataforma virtual.

El proyecto que se desarrollará durante el curso necesitará de trabajo de investigación bibliográfica, además de lecturas de reforzamiento que permitirán que el estudiante desarrolle los informes y participe en foros de discusión en clases.

7. Temas y subtemas del curso.

RdA	Temas	Subtemas
Evalúa factores físicos, químicos y biológicos en residuos sólidos provenientes de procesos naturales y antropogénicos	1. Orígenes, tipos, composición y propiedades de los Residuos Sólidos	1.1. Definición, origen y composición de los residuos sólidos
		1.2. Caracterización de residuos sólidos urbanos
		1.3. Tipos de residuos sólidos
		1.4. Propiedades físicas y químicas de los residuos sólidos urbanos
Selecciona técnicas de ingeniería para el análisis, interpretación y solución de problemas ambientales generados por los residuos sólidos municipales	2. Principios de ingeniería de residuos sólidos urbanos	2.1. Tasas de generación
		2.2. Almacenamiento y separación domiciliaria
		2.3. Recolección
		2.4. Transporte y transferencia
	3. Disposición final de residuos sólidos urbanos	3.1. Características y tipos de rellenos sanitarios
		3.2. Diseño de rellenos sanitarios manuales
Diseña soluciones ingenieriles, técnica y económicamente factibles y viables para prevención y remediación de la contaminación producida por residuos sólidos peligrosos	4. Tratamiento y disposición de residuos sólidos industriales y peligrosos	3.3. Reacciones ocasionadas por rellenos sanitarios
		4.1. Introducción
		4.2. Tecnologías aplicables al tratamiento
		4.3. Tecnologías aplicables para el reciclaje
		4.4. Principios para la disposición de residuos peligrosos

8. Planificación secuencial del curso.

# RdA	Tema	Sub tema	Actividad/metodología/clase	Tarea/trabajo autónomo	MdE/Producto/fecha de entrega
Semanas 1 a 4 (Del 7 de marzo de 2016 al 1 de abril de 2016)					
1	1. Orígenes, tipos, composición y propiedades de los Residuos Sólidos	1.1. Definición, origen y composición de los residuos sólidos 1.2. Caracterización de residuos sólidos urbanos 1.3. Tipos de residuos sólidos 1.4. Propiedades físicas y químicas de los residuos sólidos urbanos	(1) Clases magistrales (1) Diálogo socrático (1) Foro de discusión sobre la caracterización de residuos sólidos (1) Salidas de campo (1) Foros de seguimiento a práctica de caracterización de residuos sólidos urbanos (RSU) (1) Foro de discusión para la realización del Proyecto del curso.	(2) Lecturas preparatorias sobre caracterización de residuos sólidos (el profesor pondrá los enlaces de los textos en el aula virtual) (2) Lectura sobre historia, origen, composición y tipología de residuos sólidos (Masters, 2008, pp. 623-627 y Veritas, 2008, pp.251-267) (2) Preparación de informes de salidas de campo	Trabajo en clase: Foro de discusión (Rúbrica 4) 17 de marzo de 2016 Evaluación: 1% Prácticas externas: Reporte de salida de campo 1 (Rúbrica 5) 24 de marzo de 2016 Evaluación: 1,5%
Semana 5 a 6 (Del 4 de abril de 2016 al 15 de abril de 2016)					
2	2. Principios de ingeniería de residuos sólidos	2.1. Tasas de generación 2.2. Almacenamiento y separación domiciliaria 2.3. Recolección 2.4. Transporte y transferencia	(1) Clases magistrales (1) Diálogo socrático (1) Salida de campo (1) Resolución de ejercicios (1) Foro de discusión para elaboración de informe de avance 1 del proyecto (1) Examen de progreso 1	(2) Preparación de informes de salida de campo (2) Preparación de informes de caracterización de RSU (2) Foro virtual de apoyo a la realización de los informes de caracterización (2) Recopilación de información sobre tema seleccionado para proyecto final	Prácticas externas: Reporte de salida de campo 3 (Rúbrica 5) 11 de abril de 2016 Evaluación: 1,5% Portafolio de trabajos: Informe de la caracterización de residuos sólidos urbanos (Rúbrica 1) 15 de abril de 2016 Evaluación: 8% Examen de los temas 1 y 2

# RdA	Tema	Sub tema	Actividad/metodología/clase	Tarea/trabajo autónomo	MdE/Producto/fecha de entrega
				<p>(2) Lecturas varias (Legislación nacional sobre disposición de residuos sólidos y Veritas, 2008, pp. 307-312)</p> <p>(2) Lecturas sobre separación de residuos sólidos domésticos (el profesor pondrá los enlaces de los textos en el aula virtual)</p>	<p>incluyendo lecturas realizadas. 14 de abril de 2016 Evaluación: 20%</p>
Semanas 7 a 11 (Del 18 de abril de 2016 al 20 de mayo de 2016)					
2	3. Disposición final de residuos sólidos urbanos	<p>3.1. Características y tipos de rellenos sanitarios</p> <p>3.2. Diseño de rellenos sanitarios manuales</p> <p>3.3. Reacciones ocasionadas por rellenos sanitarios</p>	<p>(1) Clases magistrales</p> <p>(1) Diálogo socrático</p> <p>(1) Resolución de ejercicios</p> <p>(1) Foro de discusión sobre avance del proyecto final</p> <p>(1) Foro de discusión para elaboración de Informe de avance 2 del proyecto</p>	<p>(2) Lectura sobre transporte, transferencia y disposición final (Masters, 2008, pp. 658-668 y otros documentos entregados por el profesor)</p> <p>(2) Lecturas sobre ventaja, desventajas e impactos ambientales de rellenos sanitarios (el profesor pondrá los enlaces de los textos en el aula virtual)</p> <p>(2) Desarrollo del proyecto. Preparación de Informe de avance 1 (</p> <p>2) Foro virtual de apoyo a la realización del informe</p> <p>(2) Desarrollo del proyecto. Preparación de Informe de avance 2</p> <p>(2) Foro virtual de apoyo a la realización del informe</p>	<p>Portafolio de Trabajos: Informe de avance 1 del proyecto del curso (Rúbrica 2) 20 de abril de 2016 Evaluación: 3%</p> <p>Portafolio de Trabajos: Informe de avance 2 del proyecto del curso (Rúbrica 2) 13 de mayo de 2016 Evaluación: 3%</p>

# RdA	Tema	Sub tema	Actividad/metodología/clase	Tarea/trabajo autónomo	MdE/Producto/fecha de entrega
Semanas 12 a 16 (Del 23 de mayo de 2016 al 24 de junio de 2016)					
3	4. Tratamiento y disposición de residuos sólidos industriales y peligrosos	4.1. Introducción 4.2. Tecnologías aplicables al tratamiento 4.3. Tecnologías aplicables para el reciclaje 4.4. Principios para la disposición de residuos peligrosos	(1) Clases magistrales (1) Diálogo socrático (2) Foro virtual de apoyo a la realización del informe (1) Video sobre conversión térmica y biológica (1) Foro de discusión sobre conversión térmica y biológica (1) Examen de progreso 1 (1) Examen Final	(2) Lectura sobre constituyentes de los residuos potencialmente peligrosos (Elías, 2009, pp. 228-235) (2) Videos sobre conversión térmica y biológica. (2) Lectura sobre reciclaje (Masters, 2008, pp.646-657) (2) Lecturas sobre disposición de residuos sólidos hospitalarios (el profesor pondrá los enlaces de los textos en el aula virtual) (2) Preparación del Informe final (el profesor pondrá los requerimientos en el aula virtual)	Trabajo en clase: Foro de discusión (Rúbrica 4) 30 de mayo de 2016 Evaluación: 2% Portafolio de Trabajos: Informe Final del proyecto del curso (Rúbrica 3) 6 de junio de 2016 Evaluación: 10% Examen de los temas 3, 4 y 5 incluyendo lecturas realizadas 2 de junio de 2016 Evaluación: 20% Examen final sobre todos los temas y lecturas 7 de julio de 2016 Evaluación: 30%

Notas explicativas en la planificación secuencial del curso:

- (1) Actividad presencial
- (2) Actividad virtual

Cualquier fecha de entrega de productos de los estudiantes y/o actividad puede ser reprogramada en base a las necesidades de la asignatura, previo acuerdo entre docente y estudiantes. Las fechas finalmente establecidas serán inamovibles.

9. Normas y procedimientos para el aula.

Para facilitar el buen desarrollo de las clases, el aula se cerrará 10 (diez) minutos después de la hora marcada para el inicio de clases, posteriormente no se permitirá el acceso. Se tomará la asistencia 10 minutos antes de finalizar la clase.

El uso de celulares y aparatos electrónicos podrán ser utilizados en la clase solo para fines académicos relacionados con la asignatura, y previa autorización del docente. El estudiante que no cumpla esta norma será registrado como ausente y no recibirá la nota de la actividad que se realice en esa clase.

Por respeto a sus compañeros y al profesor, el estudiante debe abstenerse de ingerir alimentos durante la realización de las sesiones.

Para las salidas de campo es obligatorio que el estudiante lleve el uniforme completo. Las salidas de campo son calificadas,

Se sugiere que el estudiante organice las tareas de manera que se puedan completar parte de ellas diariamente, lo que asegurará la calidad del producto final.

10. Referencias bibliográficas.

10.1. Principales.

Bureau Veritas. (2008). *Manual para la formación en medio ambiente*. Valladolid: Lex Nova.

Elías, X. (Ed.). (2009). *Reciclaje de residuos industriales: residuos sólidos urbanos y fangos de depuradora* (2da. Ed.). España: Ediciones Díaz de Santos.

Masters, G. (2008). *Introducción a la ingeniería medioambiental* (3ra ed.). Madrid: Pearson Prentice Hall.

10.2. Referencias complementarias.

Euroformación Consultores S.L. (2012). *Recogida y transporte de residuos sólidos urbanos o municipales*. Málaga: IC Editorial.

Rodolfo Brion, J. (2010). *Disposición final de residuos sólidos urbanos*. Buenos Aires: Academia Nacional de Ingeniería.

Sbarato, D. (2009). *Aspectos generales de la problemática de los residuos sólidos urbanos*. Córdoba: Editorial Brujas.

11. Perfil del docente.

Nombre del docente: Daniel Hernán Hidalgo Villalba

“Maestría en Ciencias de la Ingeniería Ambiental (Escuela Politécnica Nacional, 2001), Ingeniero Químico (Escuela Politécnica Nacional, 1995). Experiencia en el campo del manejo integral de recursos naturales, residuos industriales, información, planificación y ordenamiento territorial. Líneas de investigación y publicaciones: residuos industriales de la industria del cuero; catastro y regularización de tierras.

Contacto: e-mail dh.hidalgo@udlanet.ec Oficina bloque 7, segundo piso, extensión telefónica 7191.

Horario de clases: lunes 9:10 a 10:10; jueves 9:10 a 10:10 y 10:15 a 11:15

Horario de atención al estudiante: martes 11:20 a 12:20 y jueves 11:20 a 12:20

Horario de tutorías: lunes 11:20 a 12:20 y miércoles 11:20 a 12:20