

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL
EIA930/TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS
PERÍODO 2017-1**

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: Ing. Camilo Pavel Haro Barroso, M.Eng.

Correo electrónico del docente (Udlanet): camilo.haro@udlanet.ec

Coordinador: Ing. Paola Posligua, MSc.

Campus: Queri

Pre-requisito: EIA 610 Manejo y Conservación de suelos/ EIA890 Recursos Forestales

Co-requisito:

Paralelo: 1

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.	<p>Inicial () Medio () Final (x)</p>
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	<p>Inicial () Medio () Final (x)</p>
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	<p>Inicial () Medio () Final (x)</p>

5. Sistema de evaluación.

Reporte de progreso 1	35 %
- Trabajos escritos y ensayos	4 %
- Exposiciones e informes	6 %
- Pruebas Control	7 %
- Examen Progreso 1	18 %
Reporte de progreso 2	35 %
- Trabajos escritos y ensayos	4 %
- Exposiciones e informes	6 %
- Pruebas Control	7 %
- Examen Progreso 1	18 %
Evaluación final	30 %
- Exposición Final	8 %
- Examen Progreso 3	22 %

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 (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. Recordar que 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.

Las metodologías y mecanismos de evaluación se explican a continuación:

6.1. Escenario de aprendizaje presencial.

Durante las horas de clase presenciales se efectuarán presentaciones magistrales en base a la planificación y al programa a seguir, empezando por un proceso de retroalimentación y el planteamiento de los objetivos respectivos. El desarrollo de contenidos se realizará mediante foros abiertos, exposiciones y ponencias, además del desarrollo de matrices relacionados con la unidad a tratar. Las clases serán apoyadas por presentaciones audiovisuales, además de procurar la participación activa del alumno mediante la intervención y el cuestionamiento sobre cada uno de los tópicos que se exponen. En cada capítulo se desarrollarán actividades grupales donde se plantean problemas y casos reales. La evaluación de cada actividad se efectuará sea por ensayos, entrega de informes y pruebas objetivas.

6.2. Escenario de aprendizaje virtual.

Se reforzarán ciertos aspectos teóricos adquiridos durante las actividades presenciales mediante la realización de foros y discusiones, trabajos grupales, exposiciones y presentaciones. Todas estas actividades se podrán realizar mediante la utilización de herramientas como internet, aula virtual y video-foro. 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 de forma individual y estos archivos servirán de evidencia para poder consignar la nota respectiva. SI NO EXISTE EVIDENCIA, NO EXISTE NOTA.

6.3. Escenario de aprendizaje autónomo.

Se fortalecerán las capacidades de análisis, investigación y crítica por medio del planteamiento de posibles soluciones a problemas relacionados con la materia. La capacidad de discusión e discernimiento serán potencializadas mediante lecturas de artículos científicos y material bibliográfico; generación y discusión de resultados derivados de las actividades de campo, y de la elaboración de trabajos, proyectos y presentaciones realizadas sea de forma individual o grupal.

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
Selecciona técnicas de ingeniería para el análisis, interpretación y solución de problemas ambientales generados por los residuos sólidos municipales	3. Disposición final de residuos sólidos urbanos	3.1. Características y tipos de rellenos sanitarios 3.2. Diseño de rellenos sanitarios manuales 3.3. Reacciones ocasionadas por rellenos sanitarios
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	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.

Semana 1- 3 (Del 12 al 30 de Septiembre del 2016)					
RdA	Tema	Sub tema	Actividad/ metodología/clase	Tarea/trabajo autónomo	MdE/Producto/ fecha de entrega
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) Foro Caracterización de residuos sólidos. (1) Trabajo Práctico. Caracterización de residuos sólidos domiciliarios	(2) Lecturas Tipología de residuos sólidos (2) Lectura Caracterización porcentual de los residuos sólidos Domiciliarios.	Ensayo: Generación de residuos sólidos municipales. 21/09/2016 (Rúbrica para ensayos) Trabajo en clase: Foro de discusión 28/09/2016 (Rúbrica para ensayos)

Semana 4- 7 (Del 3 al 28 de Octubre del 2016)					
2	2. Ingeniería de los residuos sólidos	2.1 Generación per-cápita 2.2 Almacenamiento y separación de residuos domiciliarios 2.3 Recolección 2.4 Transporte y transferencia	(1) Clases magistrales (1) Resolución de ejercicios (1) Examen Progreso 1	(2) Recopilación de información sobre tema seleccionado para proyecto final (2) Lectura Separación de residuos sólidos domésticos	Compendio ejercicios dimensionamiento 05/10/2016 (Rúbrica pde ejercicios) Ensayo Separación municipal de Residuos sólidos. 26/10/2016 (Rúbrica para ensayos) Prueba control
Semana 8- 12 (Del 1 de Noviembre al 9 de Diciembre del 2016)					
2	3. Disposición final de residuos sólidos urbanos	3.1. Características y tipos de rellenos sanitarios 3.2. Diseño de rellenos sanitarios manuales 3.3. Reacciones ocasionadas por rellenos sanitarios 3.4. Tratamiento de lixiviados	(1) Clases magistrales (1) Resolución de ejercicios (1) Foro de discusión Salida de campo Relleno sanitario "El Inga" Prueba control Prueba Progreso 2	(2) Lectura sobre transporte, transferencia y disposición final (2) Lecturas sobre ventaja, desventajas e impactos ambientales de rellenos sanitarios (2) Consulta: Aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos y tratamiento de efluentes gaseosos y líquidos	Ensayo. Aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos 09/11/2016 (Rúbrica pde ejercicios) Exposición. Aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos y tratamiento de efluentes gaseosos y líquidos 23/11/2016 (Rúbrica pde ejercicios)
Semana 13- 16 (Del 5 de Diciembre del 2016 al 20 de Enero del 2017)					
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. 4.5. Residuos patológicos y no patológicos. Tratamiento. 4.6. Dimensionamiento de celdas de seguridad.	(1) Clases magistrales (1) Video sobre conversión térmica y biológica (1) Foro de discusión sobre conversión térmica y biológica Salida de Campo. Tratamiento de residuos industriales. (1) Examen Final	(2) Lectura sobre constituyentes de los residuos potencialmente peligrosos (2) Videos sobre conversión térmica y biológica. (2) Lectura Tratamiento de residuos hospitalarios.	Presentación proyecto final. 18/01/2017 (Rúbrica para Exposiciones)

				(2) Lecturas sobre disposición de residuos sólidos hospitalarios	
--	--	--	--	--	--

*Las fechas estarán sujetas a cambios en función del desarrollo de cada unidad.

9. Normas y procedimientos para el aula.

- La clase inicia a la hora indica, se permite el ingreso de los estudiantes hasta con 5 minutos de retraso, tiempo durante el cual se tomará asistencia. Cerrada la puerta no se permitirá el ingreso.
- Se permitirá únicamente el uso de dispositivo electrónico solo por motivos didácticos, durante la hora de clase. Durante pruebas y exámenes queda prohibido el uso de dispositivos electrónicos.
- Los trabajos, deberes y pruebas deben ser entregados en las fechas indicadas, en caso de retraso se calificará por la mitad del puntaje del mismo, siempre que sea entregado el día siguiente y con la justificación respectiva.
- Si el estudiante no asiste a la práctica de laboratorio o a la salida de campo no podrá presentar el informe.
- En las prácticas de laboratorio y en las salidas de campo el estudiante debe utilizar el uniforme adecuado y cumplir con las normas de seguridad establecidas por el docente.

10. Referencias bibliográficas.

10.1. Principales.

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.

Ing. Camilo Pavel Haro Barroso. Ingeniero en Biotecnología Ambiental. Máster en Ingeniería para el Ambiente y el Territorio. Experiencia en el campo Ambiental, Seguridad y Salud Ocupacional y procesos Biotecnológicos Ambientales. Amplias habilidades y destrezas adquiridas en el manejo de equipos de laboratorios de Calidad Ambiental e Ingeniería Sanitaria. Líneas de investigación

Sílabo 2017-1 (Pre-grado)

enfocadas a la Ingeniería Sanitaria Ambiental, Biotecnología Ambiental y Tratamiento de efluentes.

Tutorías

Martes: 09h10-10h10

Jueves: 09h10-10h10

Contacto: camilo.haro@udlanet.ec

Oficina: Sede Queri, Bloque 4, Segundo piso.

Teléfono: 2981000 Ext. 7523