

Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias
Carrera de Ingeniería Ambiental
EIA810/Contaminación Atmosférica
Período 2017-2

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: Alejandro González; Rasa Zalakeviciute

Correo electrónico del docente (Udlanet): y.gonzalez@udlanet.ec;
rasa.zalakeviciute@udlanet.ec

Coordinador: Ing. Paola Posligua MSc.

Campus: Queri

Pre-requisito: EIA310 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

Contaminación atmosférica estudia la física y química de la atmósfera, cuyos tópicos esenciales son: identificación de fuentes naturales y antrópicas de contaminantes de aire, técnicas de medición de contaminantes atmosféricos, técnicas primarias y secundarias de eliminación de contaminantes de fuentes fijas, en donde se planifica, gestiona y diseña soluciones a los problemas atmosféricos aplicados a la industria y al medio.

3. Objetivo del curso

Diseñar mecanismos de prevención y remediación en potenciales fuentes de contaminación atmosférica utilizando herramientas tecnológicas.

4. Resultados de aprendizaje deseados al finalizar el curso)

Resultados de aprendizaje (RdA)	RdA perfil de egreso de carrera	Nivel de desarrollo (carrera)
<p>1. Analiza los procesos naturales y antropogénicos: transporte, monitoreo, control y tratamiento de la matriz aire</p> <p>2. Aplica herramientas para el modelamiento y/o interpretación del comportamiento de los contaminantes químicos atmosféricos producidos en industrias</p> <p>3. Aplica soluciones ingenieriles, técnica y económicamente factibles y viables para prevención y remediación de la contaminación del aire</p>	<p>1. El Ingeniero Ambiental 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> <p>2. Aplica metodologías de investigación en la búsqueda, fundamentación y elaboración de soluciones que garanticen la conservación, sustentabilidad, sostenibilidad y gestión integral de los recursos.</p> <p>3. 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> <p>4. Aplica su conocimiento en forma de consultoría en la búsqueda innovadora de soluciones económicamente viables y atractivas para realizar remediación de sistemas, con responsabilidad social y ambiental.</p>	<p>Inicial ()</p> <p>Medio (X)</p> <p>Final ()</p>

5. Sistema de evaluación

De acuerdo al Modelo Educativo de la UDLA la evaluación busca evidenciar el logro de los resultados de aprendizaje (RdA) enunciados en cada carrera y asignatura, a través de mecanismos de evaluación (MdE). Por lo tanto la evaluación debe ser continua, formativa y sumativa. La UDLA estipula la siguiente distribución porcentual para los reportes de evaluaciones previstas en cada semestre de acuerdo al calendario académico:

Aportes	Mde	Nota	% Parciales
Reporte de progreso 1	Portafolio análisis de contenido	2%	35%
	Portafolio prácticas	3%	
	Portafolio controles	10%	
	Examen escrito	20%	
Reporte de progreso 2	Portafolio análisis de contenido	2 %	35%
	Portafolio controles	8%	
	Portafolio de prácticas	5%	
	Examen escrito	20%	
Evaluación final	Portafolio análisis de contenido	2%	30%
	Portafolio de proyecto	8%	
	Examen escrito	20%	

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.

En esta clase se busca la participación activa de los estudiantes con base a lecturas previas para la aplicación de los conocimientos de acuerdo a necesidades y contextos reales. Además de realizar un trabajo final que evidencia el resultado de aprendizaje a través de la realización de cálculos básicos de pre-dimensionamiento de una unidad para eliminación de contaminantes y la construcción de un prototipo realizando diseño experimental y evaluación de resultados.

6.1. Escenario de aprendizaje presencial.

Los temas y subtemas de la materia serán expuestos por el docente, con la ayuda de material audiovisual, y procurando la participación activa de los estudiantes mediante la realización de preguntas, descripción de ejemplos, lluvia de ideas. Se realizarán salidas de campo, medición de contaminantes de chimenea, utilización de equipos, prácticas en industrias con el fin de fortalecer los conocimientos dados en clase, ejercicios, modelamiento de contaminantes a través de un software especializado valido para la normativa ecuatoriana, al finalizar el curso se deberá entregar un prototipo para el tratamiento de gases contaminantes / material particulado.

- Progreso 1: Portafolio de prácticas: 3% salidas de campo e informe
- Progreso 1: Examen escrito: 20%
- Progreso 1: Controles: 10%
- Progreso 2: Controles 8%
- Progreso 2: Examen escrito 20%
- Evaluación final: Examen escrito 20%

6.2. Escenario de aprendizaje virtual.

El estudiante dispone de un aula virtual con todo el soporte como: documentos técnicos, bibliografía, presentaciones, tareas con sus respectivas rúbricas, y todo el material de clase, además sus calificaciones se reflejaran en el aula, realizaran trabajos en grupos.

- Progreso 1: Análisis de contenido: 2%
- Progreso 2: Análisis de contenido: 2%
- Evaluación final: Análisis de contenido 2%

Escenario de aprendizaje autónomo.

El estudiante tiene que realizar dos cursos online como parte de su trabajo autónomo uno del Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, y de la Academia Testo, además presentar: modelamiento de chimenea utilizando Screen view, exposiciones sobre técnicas de eliminación de contaminantes

Progreso 2: proyecto 5%
Evaluación final: proyecto 8%

“

7. Temas y subtemas del curso

RdA	Temas	Subtemas
1. Analiza los procesos naturales y antropogénicos: transporte, monitoreo, control y tratamiento de la matriz aire	1. Técnicas de medición de contaminantes atmosféricos	1.1 Origen de contaminantes naturales y artificiales: NOX; SOX, material particulado, COVS, O3 1.2 Medición de contaminantes de forma indirecta e indirecta 1.3 Método EPA 5 material particulado 1.4 Contaminación interior 1.5 gases ideales/tranformaciones
2. Aplica herramientas para el modelamiento y/o interpretación del comportamiento de los contaminantes químicos atmosféricos producidos en industrias	2. Dispersión de contaminantes atmosféricos	2.1 Factores que afectan la dispersión de contaminantes: humedad, dirección y velocidad del viento, temperatura. Inversión térmica, inestabilidad atmosférica 2.2 Influencia de factores ambientales en la forma de los penachos en chimeneas 2.3 Modelo Screen view en referencia al TULAS
3. Aplica soluciones ingenieriles, técnica y económicamente factibles y viables para prevención y remediación de la contaminación del aire		3.1 Técnicas primarias y secundarias para la eliminación de NOX 3.2 Técnicas primarias y secundarias para la eliminación de SOX 3.3 Técnicas para la eliminación de COVS 3.4 Técnicas para la eliminación de material particulado 4.1 Identificar problema de contaminación en una industria 4.2 Construcción de un sistema de eliminación de contaminantes atmosféricos 4.3 Medición de parámetros atmosféricos del sistema 4.4 Evaluación de eficiencia del prototipo a

		través de herramientas estadísticas

8. Planificación secuencial del curso

Semana 1 a 6					
# RdA	Tema	Sub tema	Actividad/ metodología/clase	Tarea/ trabajo autónomo	MdE/Producto/ fecha de entrega
1	1. Técnicas de medición de contaminantes atmosféricos	<p>1.1 Origen de contaminantes naturales y artificiales: NOX; SOX, material particulado, COVS, O₃</p> <p>1.2 Medición de contaminantes de forma indirecta e indirecta</p> <p>1.3 Contaminación interior</p>	<p>Clase Magistral Técnica del museo. Manejo de equipos de medición de contaminantes atmosféricos</p> <p>Salidas de campo. 1. Red de Monitoreo de medio ambiente de Quito.</p> <p>Salida 2. Medición de fuentes no significativas empresa 1</p> <p>Ejercicios en clase</p>	<p>Lectura (Mackenzi L, 2013 pp)</p> <p>Lectura Indicadores de contaminación James R. Mihelcic (2011) pag. 530</p> <p>Academia Testo (medición de emisiones)</p> <p>EPA 5 presentación y cálculos</p> <p>Informe de salida de campo1</p> <p>Informe de salida de campo2</p> <p>Lectura de calidad de aire en espacios interiores y resolver los ejercicios</p>	<p>Portafolio: Análisis de contenido Identifican fuentes contaminantes del aire y realizan cuadros explicativos</p> <p>Portafolio: Análisis de contenido Presentación y cálculos de EPA 5.</p> <p>Fecha de entrega: Clase siguiente al envío de la tarea</p> <p>Portafolio: Prácticas: Informes de salida de campo</p> <p>Portafolio de Ejercicios:</p>

					Contaminación interior Progreso 2: Fecha de entrega: Clase siguiente al envío de la tarea.
	Semana 6 a 12				Examen escrito progreso 1:
	2. Dispersión de contaminantes atmosféricos	<p>2.1 Factores que afectan la dispersión de contaminantes: humedad, dirección y velocidad del viento, temperatura. Inversión térmica, inestabilidad atmosférica</p> <p>2.2 Influencia de factores ambientales en la forma de los penachos en chimeneas</p> <p>2.3 Modelo Screen view y wrplot en referencia al TULAS</p>	Clase magistral ,taller, modelamiento con software screen view.	<p>Lectura y realizar presentación Contaminación ambiental y metereología</p> <p>Análisis del modelo gaussiano</p> <p>Modelamiento con Screen view, WRPLOt en un proyecto de una industria genérica en chimenea.</p> <p>Lectura: James R. Mihelcic (2011) Factor de emisión: pag 549</p>	<p>Portafolio: Análisis de contenido Presentación de tasa de lapso adiabático, estabilidad atmosférica Progreso 2: Fecha de entrega: Clase siguiente al envío de la tarea</p> <p>Portafolio de Ejercicios: Resolución de ejercicios Modelo gaussiano Progreso 2: Fecha de entrega: Clase siguiente al envío de la tarea</p> <p>Portafolio de Proyecto: Proyecto de modelamiento utilizando screen view Progreso 2: Fecha de entrega: Clase siguiente al envío de la tarea</p>
	Semana 13-17	Progreso			Examen escrito progreso 2:
	3. Técnicas primarias y secundarias	3.1 Técnicas primarias y secundarias	Clase magistral Talleres Análisis de casos Salida campo 4.	Lectura y realiza tabla de clasificación de técnicas de	Portafolio: Análisis de contenido Tabla

	para la eliminación de contaminantes atmosféricos	para la eliminación de NOX	Visita empresa 3 eliminación de contaminantes atmosféricos	eliminación de nox donde se refleje la diferencia entre las diferentes técnicas (Calvo, 2008, pp 742-750)	eliminación de NOX Progreso 2: Fecha de entrega: Clase siguiente al envío de la tarea
		3.2 Técnicas primarias y secundarias para la eliminación de SOX		Resolución de cuestionario eliminación de SOX	Portafolio: Análisis de contenido Entrega de cuestionario eliminación de S. Progreso 2: Fecha de entrega: Clase siguiente al envío de la tarea
		3.3 Técnicas para la eliminación de COVS		Análisis de las técnicas de eliminación de COVS y tabla con clasificación	
		3.4 Técnicas para la eliminación de material particulado		Realiza evaluación y presentación de las mejores técnicas de eliminación de partículas Informe de salida de campo 3 Salida de campo 3. Medición de fuentes significativas en chimenea y visita a empresa termoeléctrica.	Portafolio: Análisis de contenido Entrega de tabla de eliminación de covs Progreso 2: Fecha de entrega: Clase siguiente al envío de la tarea Portafolio: Análisis de contenido Presentación de técnicas eliminación de material particulado Progreso 2: Fecha de entrega: Clase siguiente al envío de la tarea

4. Proyecto sistema eliminación de contaminantes atmosféricos	4.1 Identificar problema de contaminación en una industria	Análisis de casos Asesoría en la implementación de prototipo	Los estudiantes identifican una empresa que tenga problemas de contaminación atmosférica donde analizan los procesos y evalúan los contaminantes emitidos	Portafolio de Proyecto: Evaluación final Presenta un proyecto para reducir las emisiones, identificando las fuentes de contaminantes de una industria, propuesta de prediseño. Fecha de entrega: Clase siguiente al envío de la tarea Portafolio de Proyecto: Evaluación final Construye un prototipo para eliminación de contaminantes atmosférico, evalúan su eficiencia, y presentan un reporte total del proyecto. Fecha de entrega: Clase siguiente al envío de la tarea Examen escrito:
	4.2 Construcción de un sistema de eliminación de contaminantes atmosféricos	Evaluación de parámetros de diseño y análisis de resultados		
	4.3 Medición de parámetros atmosféricos del sistema		Los estudiantes construyen un prototipo para la eliminación de contaminantes	
	4.4 Evaluación de eficiencia del prototipo a través de herramientas estadísticas		Los estudiantes miden las emisiones e inmisiones de sus prototipos Los estudiantes evalúan la eficiencia de los prototipos de eliminación de nox	

9. Normas y procedimientos para el aula

Si un estudiante utiliza un celular, Tablet, o cualquier medio electrónico que no sea autorizado por el docente automáticamente se le quitara de la lista de asistencia, sin necesidad de notificar al estudiante de ésta acción.

Los trabajos se reciben solo por aula virtual en la fecha y hora correspondientes, no existe excusa que me quede sin internet, que faltaba un minuto, se recibirán trabajos con 50% de penalización solo con un correo de Autorización de la Dirección Académica de la carrera explicando el caso puntual.

Solo los estudiantes que asistan a las salidas de campo podrán presentar el informe correspondiente, si no asiste con mandil tendrán una pena del 50% de la nota.

10. Referencias bibliográficas

10.1. Principales.

- Mackenzi L. (2013). Introduction to enviromental engineering. (5ta ed): Mc GrawHill.
- James R. Mihelcic (2011) Ingeniería Ambiental: fundamentos, sustentabilidad, diseño (1era ed): México, Alfa Omega.
- Vallero, Daniel (2014). Fundamentals of air pollution, (5ta ed): Amsterdam Elsevier

10.2. Referencias complementarias.

- <http://www.academiatesto.com.ar/cms/centro-interactivo-de-ensenanza>
- "Basic air pollution meteorology course" del Instituto de Capacitación en la Contaminación del Aire (APTI) de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (U.S. EPA) disponible en http://www.bvsde.paho.org/bvsci/e/fulltext/meteoro/frame_m2.html

11. Perfil del docente

Estudió en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil (UCSG), dos títulos de pregrado, Diploma al más alto promedio de la Facultad (Summa Cum Laude). A nivel de posgrado realizó estudios en ingeniería ambiental, radiaciones ionizantes, marco lógico, entrenamientos en España, Austria, Brasil, Perú. Trabajó en el Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), Ex-Comisión Ecuatoriana de Energía Atómica (CEEAA), Ministerio de Electricidad y Energía Renovable (MEER) como técnico y Director Técnico de la SCAN. Docente Universitario desde el 2008 a nivel de pregrado y posgrado en la UISEK. UTA y UDLA. Becario del Gobierno Español- International Atomic Energy Agency. Estancias de entrenamiento a nivel nacional e internacional. Director de Proyecto en SENECYT, Diplomado en enseñanza en Educación Superior:

Contacto: y.gonzalez@udlanet.ec, oficina No.12 bloque 4 piso 1 sede Queri

Postdoctorado de Cornell University, EEUU. Doctora en Ingeniería Ambiental y Científica Ambiental de WSU, EEUU, con más de 15 años de experiencia en investigación y estudio de campo. Máster en Ingeniería Ambiental e Infraestructura Sustentable por la Universidad de Estocolmo, Suecia. Máster en Ecología por la Universidad de Vilnius, Lituania. Especializada en mediciones de calidad del aire, análisis químico de material particulado, y trazos de flujo de gas, micro-meteorología, protección ambiental. Investigación del cambio climático y de causas de impacto para la biota.

Contacto: rasa.zalakeviciute@udlanet.ec, oficina No.2 bloque 8 piso 0 sede Queri