

Facultad de Ingenierías y Ciencias Agropecuarias
Carrera de Ingeniería Ambiental en Prevención y Remediación
EIA620 - Contaminación Auditiva
Período 2016-1

1. Identificación

Número de sesiones: 48

Número total de horas de aprendizaje: 120h = 48 presenciales + 72 h de trabajo autónomo.

Créditos – malla actual: 3

Profesor: Luis Bravo Moncayo

Correo electrónico del docente (Udlanet): l.bravo@udlanet.ec

Coordinador: Ing. Paola Posligua

Campus: Queri

Pre-requisito: EIA810

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

En esta asignatura se abordan temas relacionados con la propagación sonora en ambientes exteriores, evaluación y predicción de ruido ambiental; se estudian los efectos nocivos de la contaminación acústica en la salud; y se analizan modelos y acciones de gestión de ruido y paisaje sonoro.

3. Objetivo del curso

Evaluar un problema de contaminación acústica según procedimientos estandarizados para valorar su impacto en la población y en el medio ambiente.

Proponer medidas que optimicen un ambiente sonoro a través de acciones de gestión y control de ruido para mitigar el impacto de la contaminación acústica en la población y en el medio ambiente.

4. Resultados de aprendizaje deseados al finalizar el curso

Resultados de aprendizaje (RdA)	RdA perfil de egreso de carrera	Nivel de desarrollo (carrera)
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.	Identifica herramientas para el modelamiento y/o interpretación de los problemas causados por el ruido.	Inicial () Medio () Final (X)
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.	Selecciona técnicas de ingeniería para el análisis, interpretación y solución de problemas causados por el ruido	Inicial () Medio () Final (X)
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.	Desarrolla herramientas de ingeniería para planes, programas o proyectos con énfasis en variables de física del aire.	Inicial () Medio () Final (X)

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 será 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:

Reporte de progreso 1	35%	
<i>Evaluación</i>		%
• Ejercicio de propagación sonora en exteriores		7.0%
• Análisis crítico de publicaciones científicas:		7.0%
• Exposición cumplimiento legal fuente fija (equipo)		7.0%
• Examen de cátedra 1:		14.0%
	Total	35.0%

Reporte de progreso 2	35%	
<i>Evaluación</i>		%
• Ejercicio descriptores de ruido ambiental		7.0%
• Ejercicio de modelamiento ruido de tráfico		7.0%
• Análisis crítico de publicaciones científicas:		7.0%
• Examen de cátedra 2:		14.0%
	Total	35.0%

Evaluación final	30%	
<i>Evaluación</i>		%
• Exposición Acción enfocada a reducir el impacto del ruido ambiental		10.0%
• Análisis crítico de publicaciones científicas		10.0%
• Examen evaluación final:		10.0%
	Total	30.0%

Asistencia: Es obligatorio tomar asistencia en cada sesión de clase.

Examen de recuperación: 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.

La metodología principal de la materia se basa en el aprender a aprender, donde el estudiante juega un rol muy importante en la cantidad y eficiencia de contenidos a estudiar, por esta razón el desarrollo de la asignatura incluirá debates en clases sobre diferentes temas para reforzar conocimientos nuevos o previos, aprendizaje en base a

problemas para que los alumnos puedan identificar todas las herramientas que deben manejar para resolver diferentes trabajos, lecturas de publicaciones científicas, resolución de ejercicios matemáticos, y prácticas de evaluación de ruido ambiental.

En este curso se evaluará:

En Reporte de progreso 1:

- Resolución de ejercicios: Resolución y presentación de ejercicios sobre propagación sonora en exteriores. Los ejercicios serán evaluados de acuerdo a la rúbrica respectiva. 20%
- Análisis crítico de publicaciones científicas: El estudiante debe leer de manera crítica 1 publicación científica asignada sobre el tema en estudio, y exponer brevemente, a través de un reporte escrito, su análisis del mismo. Las participaciones serán evaluadas de acuerdo a la rúbrica respectiva. 20%
- Exposición cumplimiento legal de fuente fija: El estudiante debe aprender a configurar el sonómetro y realizar una medición de ruido ambiental en grupos de 3 personas. Las participaciones serán evaluadas de acuerdo a la rúbrica respectiva. 20%
- Examen de cátedra 1. 40%

En reporte de progreso 2:

- Resolución de ejercicios: Resolución y presentación de ejercicios sobre descriptores de ruido ambiental. Los ejercicios serán evaluados de acuerdo a la rúbrica respectiva. 20%
- Ejercicios de modelamiento de ruido de tráfico: El estudiante debe aprender a calcular y modelar los niveles de ruido de tráfico en una hoja de cálculo. Las participaciones serán evaluadas de acuerdo a la rúbrica respectiva. 20%
- Análisis crítico de publicaciones científicas: El estudiante debe leer de manera crítica 1 publicación científica asignada sobre el tema en estudio, y exponer brevemente, a través de un reporte escrito, su análisis del mismo. Las participaciones serán evaluadas de acuerdo a la rúbrica respectiva. 20%
- Examen de cátedra 2. 40%

Evaluación final:

- Análisis crítico de publicaciones científicas: El estudiante debe leer de manera crítica 1 publicación científica asignada sobre el tema en estudio, y exponer brevemente, a través de una exposición (10 minutos) y un reporte escrito, su análisis del mismo. Las participaciones serán evaluadas de acuerdo a la rúbrica respectiva. 33.3%
- Acciones de gestión de ruido ambiental y paisaje sonoro: El estudiante debe presentar de la manera más detallada una acción vinculada a la gestión de ruido ambiental o mejoramiento de paisaje sonoro. 33.3%
- Examen final: Son preguntas y ejercicios de resolución que implican el estudio de toda la asignatura. 33.3%

7. Temas y subtemas del curso

RdA	Temas	Subtemas
1. Identifica herramientas para el modelamiento y/o interpretación de los problemas causados por el ruido.	1. Fundamentos de Acústica Sesiones: 8	1.1 Ondas: transversales y longitudinales 1.2 Propiedades: frecuencia, longitud de onda, período, amplitud, fase 1.3 Velocidad del sonido 1.4 Espectro y bandas de frecuencia 1.5 Niveles sonoros: presión, potencia, intensidad 1.6 Atenuación sonora por divergencia geométrica
1. Identifica herramientas para el modelamiento y/o interpretación de los problemas causados por el ruido.	2. Sistema Auditivo Sesiones:6	2.1 El oído humano 2.2 Sonoridad. Curvas de igual sonoridad 2.3 Efectos del ruido en el ser humano. 2.4 Criterios de valoración de ruido
1. Identifica herramientas para el modelamiento y/o interpretación de los problemas causados por el ruido. 2. Selecciona técnicas de ingeniería para el análisis, interpretación y solución de problemas causados por el ruido	3. Evaluación y predicción de ruido ambiental Sesiones: 12	3.1 Instrumentación 3.2 Filtros de ponderación 3.3 Descriptores de ruido ambiental 3.4 Requisitos normativa ISO 1996-2 3.5 Normativa aplicable 3.6 Modelamiento de ruido 3.7 Mapas estratégicos de ruido
2. Selecciona técnicas de ingeniería para el análisis, interpretación y solución de problemas causados por el ruido	4. Fuentes de contaminación acústica Sesiones: 8	4.1 Ruido vehicular 4.2 Ruido aéreo 4.3 Ruido comunitario 4.4 Ruido industrial
3. Desarrolla herramientas de ingeniería para planes,	5. Valoración económica de ruido ambiental	5.1 Costes asociados al ruido ambiental

programas o proyectos con énfasis en variables de física del aire.	Sesiones: 5	5.2 Método de valoración contingente 5.3 Método de precios hedónicos
3. Desarrolla herramientas de ingeniería para planes, programas o proyectos con énfasis en variables de física del aire.	6. Gestión de ruido ambiental Sesiones: 7	6.1 Actores involucrados 6.2 Autoridades competentes 6.3 Estrategias de información – sensibilización 6.4 Estrategia de corrección /control 6.5 Estrategia de monitoreo y modelamiento 6.6 Estrategia de coordinación 6.7 Paisaje Sonoro

8. Planificación secuencial del curso

Semana 1 - 3 (fechas) 8					
RdA	Tema	Sub tema	Actividad/ estrategia de clase	Tarea/ trabajo autónomo	MdE/Producto/ fecha de entrega
1	Fundamentos de Acústica	1.1 Ondas: transversales y longitudinales 1.2 Propiedades: frecuencia, longitud de onda, período, amplitud, fase (1) 1.3 Velocidad del sonido (1) 1.4 Espectro y bandas de frecuencia (2) 1.5 Niveles sonoros: presión, potencia, intensidad (2) 1.6 Atenuación sonora por divergencia geométrica (2)	Clase Magistral, Mapas conceptuales, Ejercicios.	Lectura y análisis Norma ISO 9613-2	Ejercicio Propagación sonora en exteriores acústicas. 7%R1 Fecha de entrega: 30/09/2015

Semana 3 - 4 (fechas) 6					
RdA	Tema	Sub tema	Actividad/ estrategia de clase	Tarea/ trabajo autónomo	MdE/Producto/ fecha de entrega

1	El Oído Humano	2.1 El oído humano (1) 2.2 Sonoridad. Curvas de igual sonoridad (1) 2.3 Efectos del ruido en el ser humano. (3) 2.4 Criterios de valoración de ruido (1)	Clase Magistral, Mapas conceptuales.	Lecturas: papers (Annoyance)	Análisis Crítico de papers: 7% R1 Fecha de entrega: 8/10/2015
---	----------------	---	--------------------------------------	------------------------------	--

Semana 5 - 8 (fechas) 12

RdA	Tema	Sub tema	Actividad/ estrategia de clase	Tarea/ trabajo autónomo	MdE/Producto/ fecha de entrega
1, 2	Evaluación y predicción de ruido ambiental	3.1 Instrumentación (1) 3.2 Filtros de ponderación (1) 3.3 Descriptores de ruido ambiental (2) 3.4 Requisitos normativa ISO 1996-2 3.5 Normativa aplicable (1) 3.6 Modelamiento de ruido (4) 3.7 Mapas estratégicos de ruido (2)	Clase magistral. Mapas conceptuales Medición de ruido de una fuente fija. (22/10/2014) Salida de campo: Medición de ruido ambiental Modelamiento de ruido de tráfico	Lecturas: papers (Noise Mapping) normas ISO 1996-2 y 15666 Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping	Evaluación cumplimiento legal: 7% R1 Fecha de entrega: 21/10/2015 Lectura crítica de papers: 7% R2 Fecha de entrega: 13/10/2015 Cátedra 1: 14% R1 28/10/2015 Ejercicio descriptores de ruido ambiental: 15% R2 Fecha de entrega: 11/11/2015 Ejercicio Modelamiento: 20% R2 Fecha de entrega: 24/11/2015

Semana 9 -10 (fechas) 8

RdA	Tema	Sub tema	Actividad/ estrategia de clase	Tarea/ trabajo autónomo	MdE/Producto/ fecha de entrega
2	Fuentes de contaminación acústica	3.1 Ruido vehicular (3) 3.2 Ruido aéreo (3) 3.3 Ruido comunitario (1) 3.4 Ruido industrial (1)	Clase magistral. Mapas conceptuales		Lectura crítica de papers: 7% R2 Fecha de entrega: 9/12/2015

Semana 11 - 12 (5)					
RdA	Tema	Sub tema	Actividad/ estrategia de clase	Tarea/ trabajo autónomo	MdE/Producto/ fecha de entrega
3	Valoración económica del ruido ambiental	4.1 Costes asociados al ruido ambiental (1) 4.2 Método de valoración contingente (2) 4.3 Método de precios hedónicos (2)	Clase magistral. Mapa conceptual	Lectura crítica de papers (Contingent valuation & Hedonic prices)	Cátedra 2: 14% R2 Fecha: 14/12/2015

Semana 13 - 16 (7)					
RdA	Tema	Sub tema	Actividad/ estrategia de clase	Tarea/ trabajo autónomo	MdE/Producto/ fecha de entrega
3	Gestión de ruido ambiental	5.1 Actores involucrados (1) 5.2 Autoridades competentes (1) 5.3 Estrategias de información – sensibilización (1) 5.4 Estrategia de corrección /control (1) 5.5 Estrategia de monitoreo y modelamiento (1) 5.6 Estrategia de coordinación (1) 5.7 SoundScapes (1)	Clase magistral Presentación de propuestas de acción	Lectura crítica de papers: soundscapes	Lectura crítica de papers: 9.9% R3 Fecha de entrega: 06/01/2016 Propuesta de modelo de acción para gestión de ruido ambiental. 13/01/2016 Examen final: 03/02/2016

9. Normas y procedimientos para el aula

Se registrará la asistencia de todo estudiante que esté presente de inicio a fin de la clase; si un estudiante llega pasados 10 minutos de iniciada la clase o se retira antes de que finalice, se lo registrará como ausente.

El uso de cualquier dispositivo electrónico se aceptará en la clase solo para fines académicos. El uso para fines no académicos equivaldrá a una inasistencia.

Se aceptará la entrega de trabajos fuera de plazo únicamente cuando se compruebe que fue por causa de fuerza mayor.

10. Referencias bibliográficas

10.1. Principales.

Murphy, E., King, E. (2014) Environmental Noise Pollution: Noise Mapping, Public Health and Policy. Elsevier, 1ra Edición.

Bartí, R. (2010) Acústica Medioambiental. Vol I y II. Editorial Club Universitario. 1ra Edición.

Maekawa, Z., Rindel, J. H., Lord, P. (2011). Environmental and Architectural Acoustics. CRC Press. 2da. Edición

10.2. Referencias complementaria

Vásquez, F., Cerda, A., Orrego, S. (2007) Valoración económica del ambiente. Thomson, 1ra. Edición.

Möser, M., Barros, J. (2009) Ingeniería Acústica: Teoría y Aplicaciones. Springer. 2da. Edición.

Nilsson, M., Bengtsson, J., Klæboe, R. (2014) Environmental Methods for Transport Noise Reduction. CRC Press. 1ra Edición.

Asociación Española de Normalización y Acreditación (2009). UNE-EN ISO 1996-2: 2009. Acústica. Descripción, medición y evaluación de ruido ambiental. Parte 2: Determinación de los niveles de ruido ambiental. Madrid. España.

Asociación Española de Normalización y Acreditación (2010). UNE-EN ISO 11202 V2. Acústica. Ruido emitido por maquinaria y equipos. Determinación de los niveles de presión acústica en el puesto de trabajo y en otras posiciones especificadas aplicando correcciones ambientales aproximadas. Madrid. España.

Asociación Española de Normalización y Acreditación (2010). UNE-EN ISO 11204 V2. Acústica. Ruido emitido por maquinaria y equipos. Determinación de los niveles de presión acústica en el puesto de trabajo y en otras posiciones especificadas aplicando correcciones ambientales exactas. Madrid. España.

International Organization for Standardization (2008). ISO/FDIS 9612. Acoustics. Determination of occupational noise exposure. Engineering method. Ginebra. Suiza.

International Organization for Standardization (2003). ISO/TS 15666. Acoustics. Assessment of noise annoyance by means of social and socio-acoustic surveys. Ginebra. Suiza.

Ministerio del Ambiente (2015) Límites permisibles de niveles de ruido ambiente para fuentes fijas y fuentes móviles, y para vibraciones. Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria. Libro VI. Anexo V. Ministerio del Ambiente. Quito, Ecuador.

Municipio del Distrito Metropolitano de Quito (2014) Normas Técnicas de Calidad Ambiental. Norma técnica para el control de la contaminación por ruido. Quito. Ecuador.

11. Perfil del docente

Estudiante de doctorado en Ingeniería Acústica por la Universidad Politécnica de Madrid, con investigación en valoración económica de ruido de tráfico utilizando redes neuronales artificiales. Maestría en administración de empresas con mención en Marketing por la Universidad de las Américas; Ingeniero Acústico por la Universidad Austral de Chile. Experiencia en el campo de ingeniería acústica, y gestión académica y docente. Líneas de investigación y /o publicaciones: Acústica Ambiental, Valoración económica del ruido ambiental.

Horario de atención al estudiante: Lunes, Miércoles y Jueves de 15:00 – 17:00