

**Facultad de Ingenierías y Ciencias Agropecuarias**  
**Carrera de Ingeniería en Sonido y Acústica**  
**IES700 - Control de Ruido**  
Período 2016-2

**1. Identificación.-**

Número de sesiones: 48

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

Créditos – malla actual: 4.5

Profesor: Miguel Angel Chávez Avilés

Correo electrónico del docente: ma.chavez@udlanet.ec

Coordinador: Ing. Christiam Garzón

Campus: Granados

Pre-requisito: IES-600

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				
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 el curso de Control de Ruido se abordan aspectos relacionados con el sistema auditivo y los efectos negativos del ruido en las personas. Se revisan los principales

descriptores de ruido y exposición sonora, así como el instrumental y normativa relaciona. Se describen distintas alternativas de control de ruido

### 3. Objetivo del curso.-

Evaluar el ruido generado por maquinaria industrial a través de descriptores de nivel de ruido y la aplicación de la normativa nacional y/o local, con el fin de proponer alternativas que reduzcan su impacto negativo en la salud de las personas.

### 4. Resultados de aprendizaje deseados al finalizar el curso:

Resultados de aprendizaje (RdA)	RdA perfil de egreso de carrera	Nivel de dominio (carrera)
1. Opera la instrumentación necesaria para la realización de ensayos acústicos industriales siguiendo los lineamientos de la normativa aplicable.	1. Evalúa adecuadamente el impacto ambiental causado por todo tipo de fuentes de ruido.	I_____ M_X F_____
2. Evalúa los resultados obtenidos en el ensayo con capacidad de presentarlos en informes de acuerdo a la norma utilizada.		I_____ M_____ F_X
3. Evalúa las fuentes de ruido industrial, utilizando descriptores de ruido que relacionen la generación sonora, y el efecto provocado en las personas.		I_____ M_____ F_X
4. Propone soluciones viables y factibles enfocadas a mitigar el impacto de ruido industrial	2. Plantea de una manera detallada la solución más adecuada para resolver problemas creados por el ruido que afectan a la salud auditiva de trabajadores y a la sociedad en general.	I_____ M_____ F_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 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:

Reporte de progreso 1: 35%

Subcomponentes

Informe sobre efectos del ruido (15%)

Examen de Cátedra (20%)

Reporte de progreso 2: 35%

Subcomponentes

Examen de Cátedra (20%)

Diseño de Silenciadores (15%)

Evaluación Final: Propuesta de medidas de mitigación (30%)

Al finalizar el curso habrá un examen de recuperación para los estudiantes que deseen reemplazar la nota de un examen anterior (ningún otro tipo de evaluación). Este examen es de carácter complejo y de alta exigencia, por lo que el estudiante necesita 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.

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

## **6. Metodología del curso y de mecanismos de evaluación.-**

El desarrollo de la asignatura incluirá debates en clases sobre diferentes temas para reforzar conocimientos nuevos o conocimientos previos, aprendizaje en base a problemas para que los alumnos puedan identificar todas las herramientas que deben manejar para resolver diferentes trabajos, desarrollo computacional de los modelos teóricos, resolución de ejercicios y construcción de un modelo que sirva de prototipo.

Estas metodologías permitirán al estudiante relacionarse y experimentar directamente con casos prácticos, lo que permitirá enfatizar su conocimiento para tomar decisiones en cuanto a los valores de los parámetros mecánicos que debe incluir un sistema de amortiguamiento de un determinado caso.

6.1. Escenario de aprendizaje presencial: Clases explicativas por parte del docente complementada con la participación de los alumnos a través de análisis de casos prácticos de forma individual y/o grupal.

6.2. Escenario de aprendizaje virtual: Se utiliza esta plataforma con el fin de generar foros de discusión. Será el lugar donde se publiquen guías técnicas y

## Sílabo 2016-2 (Pre-grado)

estándares para consulta, y guías de ejercicios. Así mismo se constituye en espacio complementario de comunicación entre docente y alumnos.

6.3. Escenario de aprendizaje autónomo: El alumno debe dedicar parte de su tiempo fuera de clase para realizar lecturas, análisis de material bibliográfico y búsqueda de información como insumos para desarrollar las tareas prácticas.

En este curso se evaluará:

En Reporte de progreso 1:

- Efectos del ruido: El estudiante deberá presentar de manera crítica un informe sobre los efectos del ruido desde un punto de vista económico, social y ambiental. Los trabajos serán evaluados de acuerdo a la rúbrica respectiva.
- Examen de cátedra 1. Será realizado de manera escrita o a través del aula virtual.

En reporte de progreso 2:

- Examen de cátedra 2. Será realizado de manera escrita o a través del aula virtual.
- Diseño de Silenciadores: El estudiante deberá presentar el diseño de silenciadores para atenuar el ruido de una fuente determinada. El diseño será evaluado de acuerdo a la rúbrica respectiva.

Evaluación final:

- Propuesta de medidas de mitigación: El estudiante deberá presentar una propuesta para mitigar el ruido de un caso de estudio. Las propuestas serán evaluadas de acuerdo a la rúbrica respectiva.

## 7. Temas y subtemas del curso.-

RdA	Temas	Subtemas
3. Evalúa las fuentes de ruido industrial, utilizando descriptores de ruido que relacionen la generación sonora, y el efecto provocado en las personas.	1. Efectos del ruido en las personas  Sesiones: 5	1.1 El oído humano 1.2 Mecanismo y audición 1.3 Efectos auditivos del ruido 1.4 Efectos extra auditivos del ruido 1.5 Sonoridad
	2. Descriptores de ruido  Sesiones: 10	2.1 Escalas de valoración de ruido presión intensidad y potencia 2.2 Niveles sonoros 2.3 Nivel de presión sonora pico e impulsivo. 2.4 Nivel sonoro equivalente 2.5 Niveles percentiles

		2.6 Criterios para evaluación de ruido.
1. Opera la instrumentación necesaria para la realización de ensayos acústicos industriales siguiendo los lineamientos de la normativa aplicable.	3. Equipos para medición y análisis de ruido  Sesiones: 5	3.1 Instrumentos de medición de ruido 3.2 Filtros 3.3 Pre-amplificadores 3.4 Analizadores de frecuencia
2. Evalúa los resultados obtenidos en el ensayo con capacidad de presentarlos en informes de acuerdo a la norma utilizada.	4. Normativa aplicable en control de ruido  Sesiones: 8	4.1 Normativa nacional de seguridad industrial 4.2 Normativa internacional 4.3 Dosis de Ruido
4. Propone soluciones viables y factibles enfocadas a mitigar el impacto de ruido industrial.	5. Ruido en maquinaria industrial  Sesiones: 8	5.1 Ruido en ventiladores y extractores 5.2 Ruido en motores eléctricos 5.3 Encierros acústicos 5.4 Control de Ruido por absorción 5.5 Barreras Acústicas.
	6. Diseño de silenciadores  Sesiones: 6	6.1 Cámaras de expansión 6.2 Silenciadores Resistivos
3. Evalúa las fuentes de ruido industrial, utilizando descriptores de ruido que relacionen la generación sonora, y el efecto provocado en las personas.	7. Protectores auditivos  Sesiones: 5	7.1 Funcionamiento del protector 7.2 Tipos de protectores auditivos 7.3 Atenuación del protector 7.4 Programas de conservación auditiva

## 8. Planificación secuencial del curso.-

Semana 1 - 3					
RdA	Tema	Sub tema	Actividad/ estrategia de clase	Tarea/ trabajo autónomo	MdE/Producto/ fecha de entrega

Sílabo 2016-2 (Pre-grado)



3	1. Efectos del ruido en las personas	1.1 El oído humano 1.2 Mecanismo y audición (1) 1.3 Efectos auditivos del ruido y vibraciones (1) 1.4 Efectos extra auditivos del ruido y vibraciones (1) 1.5 Sonoridad (2)	Clases Magistrales, Mapas Conceptuales, Videos Explicativos	Lectura de Publicaciones (efectos del ruido)	Efectos del ruido 15% R1  Fecha de entrega: 21/03/2016-27/03/2016
---	--------------------------------------	---	---	--	---

Semana 4-5					
RdA	Tema	Sub tema	Actividad/ estrategia de clase	Tarea/ trabajo autónomo	MdE/Producto/ fecha de entrega
3	2. Descriptores del ruido	2.1 Escalas de valoración de ruido (2) 2.2 Nivel total de presión sonora (1) 2.3 Nivel de presión sonora pico e impulsivo (1) 2.4 Nivel sonoro equivalente (3) 2.5 Niveles percentiles (2) 2.6 Criterios para evaluación de ruido. (1)	Clases Magistrales, Mapas Conceptuales, Ejercicios.	Ejercicios de aplicación de descriptores de ruido	Cátedra 1. 20% R1  Fecha de entrega: 11/04/2016-17/04/2016

Semana 6-7					
RdA	Tema	Sub tema	Actividad/ estrategia de clase	Tarea/ trabajo autónomo	MdE/Producto/ fecha de entrega

Sílabo 2016-2 (Pre-grado)



1	3. Equipos para medición y análisis de ruido	3.1 Instrumentos de medición de ruido (2) 3.2 Filtros y Pre-amplificadores (1) 3.4 Analizadores de frecuencia (2)	Clases Magistrales, Mapas Conceptuales, Videos Explicativos	Lectura de manual de instrumento  Estudio de la configuración del instrumento	
---	--	---	---	---	--

Semana 8 - 9					
RdA	Tema	Sub tema	Actividad/ estrategia de clase	Tarea/ trabajo autónomo	MdE/Producto/ fecha de entrega
2	4. Normativa aplicable en control de ruido	4.1 Normativa nacional de seguridad industrial (3) 4.2 Normativa internacional (3)  4.3 Dosis de Ruido (2)	Clases Magistrales, Mapas Conceptuales, Ejercicios.	Lectura Normativa aplicable  Desarrollo de informe de medición	

Semana 10 - 11					
RdA	Tema	Sub tema	Actividad/ estrategia de clase	Tarea/ trabajo autónomo	MdE/Producto/ fecha de entrega
4	5. Ruido en maquinaria industrial	5.1 Ruido en ventiladores y extractores (2) 5.2 Ruido en motores eléctricos (1) 5.3 Encierros acústicos (3) 5.4 Control de Ruido por absorción (1) 5.5 Barreras Acústicas (1)	Clases Magistrales, Mapas Conceptuales, Ejercicios.	Ejercicios de evaluación de ruido de maquinaria	Cátedra 2 R2 20%  Fecha de entrega: 25/04/2016-01/05/2016

Semana 12 - 14
----------------

Sílabo 2016-2 (Pre-grado)



RdA	Tema	Sub tema	Actividad/ estrategia de clase	Tarea/ trabajo autónomo	MdE/Producto/ fecha de entrega
4	6. Diseño de Silenciadores	6.1 Cámaras de expansión (3) 6.2 Silenciadores Resistivos (3)	Clases Magistrales, Videos Explicativos, Mapas Conceptuales, Ejercicios.	Ejercicios sobre diseño de silenciadores	Diseño Silenciadores 15% R2  Fecha de entrega: 30/05/2016-05/06/2016

Semana 14 - 16					
RdA	Tema	Sub tema	Actividad/ estrategia de clase	Tarea/ trabajo autónomo	MdE/Producto/ fecha de entrega
3	7. Protectores Auditivos	7.1 Funcionamiento del protector (1) 7.2 Tipos de protectores auditivos (1) 7.3 Atenuación del protector (1) 7.4 Programas de conservación auditiva (2)	Clases Magistrales, Videos Explicativos, Mapas Conceptuales, Ejercicios.	Lectura de publicaciones (protectores auditivos)  Resolución ejercicios	Propuesta de medidas de mitigación EF 30%  Fecha de entrega: 04/07/2016-10/07/2016



## 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.-

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

### 10.1. Referencias complementarias.-

1. Gerges, S. (1998) *Ruido: fundamentos y control*. Universidad Federal de Santa Catarina, Brasil.
2. Munjal, M. L. (1987). *Acoustics of ducts and mufflers with application to exhaust and ventilation system design*. John Wiley & Sons.
3. Ver, I. L., & Beranek, L. L. (2006). *Noise and Vibration Control Engineering. Principles and Applications*, Second Edition.
4. Crocker, M. (2007) *Handbook of noise and vibration control*. New York, Estados Unidos: John Wiley & Sons
5. Brandt, A. (2010) *Noise and vibration analysis: Signal Analysis and Experimental Procedures*. Hoboken, Estados Unidos: Wiley. Recuperado de: [www.ebrary.com](http://www.ebrary.com)
6. 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.
7. 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.
8. International Organization for Standardization (2008). *ISO/FDIS 9612. Acoustics. Determination of occupational noise exposure. Engineering method*. Ginebra. Suiza.
9. 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.

10. 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**

:

Ingeniero Acústico (Universidad Austral - Chile). MSc. en Ingeniería de Edificaciones Sostenibles (Universidad de Greenwich - Reino Unido). Experiencia en gestión de la contaminación acústica, acondicionamiento y aislamiento acústico. Intereses: Control de Ruido y Vibraciones. Funcionalidad y Confort en Edificaciones. Eficiencia Energética.

Contacto: [ma.chavez@udlanet.ec](mailto:ma.chavez@udlanet.ec)

Oficina: Sede Granados. 4to piso. Ala Sur.