



Dirección general de Universidades y
Enseñanzas Artísticas Superiores

**Comunidad
de Madrid**

VICEPRESIDENCIA, CONSEJERÍA DE
EDUCACIÓN Y UNIVERSIDADES



RCSMM
REAL CONSERVATORIO
SUPERIOR DE MÚSICA DE MADRID

Curso 2023-2024

**Real Conservatorio Superior de
Música**

Centro público

FECHA DE ACTUALIZACIÓN: 30 de abril de 2023

GUÍA DOCENTE DE

Acústica musical aplicada I

Acústica musical aplicada II

Grado en Música
Especialidad: Sonología

TITULACIÓN: Título Superior de Música de Sonología

ASIGNATURA: Acústica musical aplicada I y Acústica musical aplicada II

1. IDENTIFICADORES DE LA ASIGNATURA

Tipo¹	Obligatoria
Carácter²	Clase de enseñanza no instrumental
Especialidad/itinerario/instrumento	Sonología
Materia	8. Acústica
Periodo de impartición	1º Curso / 2º Curso Sonología /Curso 2022-2023
Número de créditos	3 ECTS por curso y asignatura. Total 6 ETC
Número de horas	Totales: 90 Presenciales: 36
Departamento	Composición y tecnología Musical
Prelación/ requisitos previos	Sin requisitos previos / Acústica musical aplicada I para Sonología 2º
Idioma/s en los que se imparte	Español

2. PROFESOR RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA

	Correo electrónico
Talamante, Celia	celia.talamanterubio@rcsmm.es

3. RELACIÓN DE PROFESORES QUE IMPARTEN DOCENCIA

Apellidos y nombre	Correo electrónico
Talamante, Celia	celia.talamanterubio@rcsmm.es

4. COMPETENCIAS

Competencias transversales
CT_01 Organizar y planificar el trabajo de forma eficiente y motivadora. CT_02 Recoger información significativa, analizarla, sintetizarla y gestionarla adecuadamente. CT_03 Solucionar problemas y tomar decisiones que respondan a los objetivos del trabajo que se realiza. CT_04 Utilizar eficientemente las tecnologías de la información y la comunicación. CT_07 Utilizar las habilidades comunicativas y la crítica constructiva en el trabajo en equipo. CT_08 Desarrollar razonada y críticamente ideas y argumentos.

¹. Formación básica, obligatoria u optativa.

². Carácter de la asignatura en función de las enseñanzas:

Enseñanzas Superiores de Música

- Clases de enseñanza no instrumental
- Clases de enseñanza colectiva
- Clases de enseñanza instrumental individual.

CT_Integrarse adecuadamente en equipos multidisciplinares y en contextos culturales diversos.

CT_09 Liderar y gestionar grupos de trabajo.

CT_10 Desarrollar en la práctica laboral una ética profesional basada en la apreciación y sensibilidad estética, medioambiental y hacia la diversidad.

CT_13 Dominar la metodología de investigación en la generación de proyectos, ideas y soluciones viables.

CT_14 Trabajar de forma autónoma y valorar la importancia de la iniciativa y el espíritu emprendedor en el ejercicio profesional.

CT_15 Usar los medios y recursos a su alcance con responsabilidad hacia el patrimonio cultural y medioambiental.

CT_16 Contribuir con su actividad profesional a la sensibilización social de la importancia del patrimonio cultura, su incidencia en los diferentes ámbitos y su capacidad de generar valores significativos.

Competencias generales

CG_05 Conocer los recursos tecnológicos propios de su campo de actividad y sus aplicaciones en la música preparándose para asimilar las novedades que se produzcan en él.

CG_08 Aplicar los métodos de trabajo más apropiados para superar los retos que se le presenten en el terreno del estudio personal y en la práctica musical colectiva.

CG_09 Conocer las características propias de su instrumento principal, en relación a su construcción y acústica, evolución histórica e influencias mutuas con otras disciplinas.

CG_18 Comunicar de forma escrita y verbal el contenido y los objetivos de su actividad profesional a personas especializadas, con uso adecuado del vocabulario técnico y general.

CG_20 Conocer la clasificación, características acústicas, históricas y antropológicas de los instrumentos musicales.

CG_24 Desarrollar capacidades para la autoformación a lo largo de su vida profesional.

CG_25 Conocer y ser capaz de utilizar metodologías de estudio e investigación que le capaciten para el continuo desarrollo e innovación de su actividad musical a lo largo de su carrera.

CG_26 Ser capaz de vincular la propia actividad musical a otras disciplinas del pensamiento científico y humanístico, a las artes en general y al resto de disciplinas musicales en particular, enriqueciendo el ejercicio de su profesión con una dimensión multidisciplinar

Competencias específicas

Conocer los fundamentos de la acústica aplicada a la música. entender desde un punto de vista acústico los parámetros musicales. Entender los sistemas de afinación. Conocer los fundamentos de la psicoacústica y sus consecuencias en nuestro sistema de percepción. Adquirir unos conocimientos básicos de acústica de salas, técnicas de grabación, microfonía y de acústica aplicada a la orquesta. Conocer los principales programas informáticos de análisis del sonido. Acústica de los instrumentos musicales.

5. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conocimiento de los fundamentos y capacidad operativa profesional de acústica musical aplicada

6. CONTENIDOS

6.1 CONTENIDOS (Acústica musical aplicada I)	
Bloque temático	Tema/repertorio
Introducción matemática	Introducción: Logaritmo. Seno y coseno. Números complejos.
I.- Acústica física	Tema I. 1. Sonido: Conceptos de vibración y onda: Forma de onda en función del tiempo. Movimiento armónico simple y sus parámetros; longitud de onda, amplitud, periodo, frecuencia, fase. Frentes de onda. Propagación del sonido, atenuación y factores ambientales. Impedancia acústica específica y distribuida.
	Tema I. 2. Estudio energético de las ondas sonoras: potencia acústica, intensidad acústica, presión acústica, sus magnitudes físicas y conversión a dB. La escala logarítmica. Relación entre presión e intensidad acústica. Relación entre potencia y presión acústica. sumas de fuentes sonoras. Nivel global. Suma de niveles.
	Tema I.3 Acústica de membranas y tubos. Orquesta y colocación de los instrumentos en función de la acústica.
	Tema I.4. Directividad de los instrumentos musicales y la voz. Espectro sonoro.
	Tema I.5. Introducción básica al comportamiento físico del sonido: reflexión, absorción, difusión, difracción, Huygens y reverberación.
II.- Electroacústica	Tema II.1. Directividad del sonido en función de la frecuencia: ángulos de cobertura de un altavoz CI, factor de directividad Q e índice de directividad D. Comportamiento sonoro en función de la localización de la fuente en campo libre o interior
	Tema II.2. Nomenclaturas eléctricas y su relación con el nivel de presión sonora NPS: dBW, dBm, dBv, dBu.
	Tema II.3. RMS y factor de cresta, según contenido sonoro.
III. - Psicoacústica	Tema III.1. Sistema auditivo: oído externo, medio e interno.
IV. Acústica de salas	Tema IV.1. Acondicionamiento acústico: Tiempo de reverberación definición, cálculo teórico por Sabine, Eyring, Millington. Coeficientes de absorción de los materiales.
V. - Aplicaciones prácticas	Tema V.1. Hoja excel con el resumen de cálculo matemático de toda la asignatura.
	Análisis del mercado electroacústico en función del diseño: rendimiento de la fuente electroacústica en función de la directividad.

6.2 CONTENIDOS (Acústica musical aplicada II)

Bloque temático	Tema/repertorio
I.- Acústica física	Tema I. 1 Comportamiento sonoro de varias ondas simultáneas: suma de ondas y cancelaciones en función de la fase y la frecuencia , armónicos y Fourier.
	Tema I.2. Campo cercano, medio y lejano. Relación entre sonido directo y reverberante. Primeras reflexiones y efectos.
	Tema I.3. Filtro peine. Curva de fase y alineación en tiempo de sistema de sonido.
II.- Electroacústica	Tema II.1 Relación entre energía cinética, potencia sonora y comportamiento frecuencial en función del altavoz: tamaño del cono o el desplazamiento.
	Tema II.3 Altavoces y cajas acústicas. Introducción al ajuste de sistemas. Técnicas para la agrupación coherente de cajas, line array y subgraves. Crossover acústico. Filtros electrónicos .Fuente fantasma y ley de Snell.

	Tema II.4 Ganancia acústica y realimentación. Distancia crítica, distancia física máxima, distancia acústica equivalente, NAG, NOM, FSM y PAG.
III. Psicoacústica	Tema III. 2. Ponderación frecuencial, curvas isofónicas, umbrales auditivos, curvas NC.
IV. Acústica de salas. Introducción	Tema IV.1. Leyes del sonido: Reflexión, refracción, difracción, absorción, difusión. Principio de Huygens.
	Tema IV.2 Introducción al aislamiento acústico: Transmisión sonora a ruido aéreo y de impacto.. Efectos del ruido de fondo en la calidad acústica.
V. - Aplicaciones prácticas	Tema V.1. Ampliación hoja excel con el resumen de cálculo matemático de toda la asignatura. Ponderación
	Tema V.2. Análisis y medida de espectro sonoro en SPL, ponderación frecuencial A y B, medida de LAeq 5 seg.
	Tema V3. Medida del tiempo de reverberación, análisis crítico para establecer el tiempo de reverberación óptimo en función del uso de la sala y el volumen. Cálculo teórico del acondicionamiento acústico necesario en la sala.
	Tema V4. Establecer según distancias crítica, STI o Alcons y tiempo de reverberación el punto al que instalar el refuerzo sonoro mediante delay

7. PLANIFICACIÓN TEMPORAL DEL TRABAJO DEL ESTUDIANTE

Tipo de actividad	Total horas
Actividades teóricas	a:23 horas
Actividades prácticas	a: 8 horas
Realización de pruebas	a:5 horas
Horas de trabajo del estudiante	b:54 horas
Total de horas de trabajo del estudiante	a +b = 90 horas

Por curso.

8. METODOLOGÍA

Breve descripción de la metodología a aplicar en cada una de las actividades.

Actividades teóricas	Clases magistrales, debates, trabajo o actividades en equipo, búsqueda técnica de información e interpretación de valores.
Actividades prácticas	Realización de hoja de excel, uso de calculadora científica, toma de medidas de parámetros acústicos e interpretación de los resultados, análisis de diferentes marcas electroacústicas del mercado.

9. INSTRUMENTOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN

La evaluación será continua. El alumno recibirá información acerca de su proceso de aprendizaje de forma cuatrimestral.

9.1. INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

Actividades teóricas	Exámenes, participación en el aula, entrega en tiempo y forma de los trabajos del alumno.
Actividades prácticas	Correcta ejecución de hoja de cálculo de excel, toma de medidas de parámetros acústicos y correcta interpretación de los resultados, exposición del análisis de diferentes marcas electroacústicas del mercado.

9.2 CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Actividades teóricas	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar una redacción correcta sin faltas ortográficas. • Incluir los contenidos mínimos necesarios para el desarrollo del trabajo. • Expresar correctamente las ideas principales • Demostrar manejo de bibliografía pertinente. • Citar correctamente las fuentes bibliográficas utilizadas. • Entrega en el tiempo establecido.
Actividades prácticas	<ul style="list-style-type: none"> • Interpretar correctamente los valores obtenidos. • Concluir si se tratan de resultados lógicos o incoherentes. • Establecer relaciones entre los diferentes parámetros acústicos. • Obtener criterios de calidad acústica y electroacústica en función a dichos valores. • Interpretar correctamente fichas técnicas de diferentes equipos, sistemas de sonido o materiales acústicos, en función a los conocimientos obtenidos.

9.3. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

La evaluación es continua. La asistencia a las actividades programadas es obligatoria. Esto supone que para poder realizar esta evaluación continua, el alumno tendrá que asistir, al menos, al 80% de dichas actividades. Se realizará el registro de asistencia.

Cuando no se cumplan estos requisitos el alumno perderá su derecho a una evaluación continua. Esto no supone la pérdida del derecho a una evaluación final. En la convocatoria ordinaria el alumno será evaluado con los instrumentos establecidos para la pérdida de la evaluación continua. En el caso de suspender tendrá derecho a la convocatoria extraordinaria en las mismas condiciones que el resto de los alumnos.

La calificación final de la asignatura se expresará numéricamente de 0 a 10, con un decimal, según se establece en el artículo 7 del Decreto 36/2010, de 2 de junio, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas artísticas superiores de Música en la

Comunidad de Madrid.

Esta calificación final, como la ponderación de cada aspecto que conforman dicha nota se establece en los apartados correspondientes.

La mención de Matrícula de Honor podrá ser otorgada a quienes hayan obtenido una calificación igual o superior a 9.0. Su número no podrá exceder del 5% de los matriculados en una asignatura en el correspondiente curso académico, salvo que el número sea inferior a 20, en cuyo caso se podrá conceder una sola Matrícula de Honor” (p. 6.3 e).

Entre los alumnos que cumplan los requisitos y deseen optar a la matrícula de honor se realizará el siguiente procedimiento: Para la concesión de las Matrículas de Honor una vez se alcance la calificación superior a 9, se realizará una prueba complementaria para verificar dicha matrícula que comprenda conceptos generales dados a lo largo del curso:

Prueba teórica tipo test con los conocimientos fundamentales en el Aula de Informática (Aula 217) con una calificación superior a 9.

9.3.1 Ponderación de los instrumentos de evaluación para la evaluación continua

Instrumentos	Ponderación
Asistencia, participación en las clases y en las prácticas	10%
Entrega de trabajos o/y pruebas escritas (el porcentaje de todas las pruebas será el mismo) . Por ejemplo si hay en total 9 pruebas, cada calificación será el 10% cumpliendo un total de 90%.	90%
Total	100%

9.3.2. Ponderación de instrumentos de evaluación para la evaluación con pérdida de evaluación continua

Instrumentos	Ponderación
Prueba escrita	100%
Total	100%

9.3.3. Ponderación de instrumentos de evaluación para la evaluación extraordinaria

Instrumentos	Ponderación
Prueba escrita	100%
Total	100%

9.3.4. Ponderación para la evaluación de estudiantes con discapacidad

Las adaptaciones de los instrumentos de evaluación deberán tener en cuenta los diferentes tipos de discapacidad. En caso de existir algún alumno matriculado con necesidades educativas especiales, los departamentos determinarán a comienzo de curso el tipo de adaptación curricular a aplicar en cada caso por medio de una adenda a la presente Guía Docente.

Instrumentos	Ponderación
Asistencia, participación en las clases y en las prácticas	10%
Entrega de trabajos o/y pruebas escritas (el porcentaje de todas las pruebas será el mismo) . Por ejemplo si hay en total 9 pruebas, cada calificación será el 10% cumpliendo un total de 90%.	90%
Total	100%

10. RECURSOS Y MATERIALES DIDÁCTICOS²

Plataforma Teams, presentaciones power point, enlaces de internet como por ejemplo youtube, artículos de divulgación etc proporcionadas por el profesor.

10.1. Bibliografía general

- Roederer, Juan G. *Acústica y Psicoacústica de la música*. Ricordi, Buenos Aires.
- Beranek, Leo. *Acústica*. Editorial Hispano Americana, Buenos Aires.
- Basso, Gustavo. *Análisis espectral de la transformada de Fourier en la música*. Ediciones Al Margen. Buenos Aires.
- Carrión, Antoni. *Diseño Acústico de espacios arquitectónicos*. Edicions de la Universitat Politècnica de Catalunya, SL. Barcelona.
- Davis, Don y Carolyn. *Ingeniería de sistemas acústicos*. Marcombo Boixareu Editores. Barcelona.
- Olson, Harry. *Elements of acoustical engineering*. D. Van Nostrand Company, Inc. Canada.
- Olson, Harry. *Music, physics and engineering*. Dover Publications, Inc. New York.
- Yamaha, Gary Davis & Ralph Jones. *Sound reinforcement handbook*. HP Hal Leopard Publishing Corporation. Wisconsin.
- McCarthy, Bob. *Sistemas de sonido: Diseño y optimización*. Editorial Alvalena. Sevilla.
- Perez Miñana, Jose. *Compendio práctico de acústica*. Barcelona.
- J.Heller, Eric. *Why you hear what you hear*. Princeton University Press. Oxford.
- Merino de la fuente, Jesús Mariano. *Las vibraciones de la música*. Editorial Club Universitario.

10.2. Direcciones web de interés

Dirección 1	
Dirección 2	
Dirección 3	

² Se recomienda que el número total de referencias bibliográficas no exceda de veinte títulos.