



FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS

PROPUESTA DE REESTRUCTURACIÓN DE LA MALLA DE ESTUDIOS
PARA LA PRODUCCIÓN DE AUDIO PARA CINE Y TV CONSIDERANDO EL
DISEÑO ACÚSTICO Y ELECTROACÚSTICO DE UNA SALA DE POST-
PRODUCCIÓN DE SONIDO 5.1.

Trabajo de titulación presentado en conformidad a los requisitos establecidos
para optar por el título de Ingeniero de Sonido y Acústica.

Profesor Guía:

Ing. en Ejecución de Sonido Marcelo Lazzati.

Autor:

Oscar Leonardo Cajamarca Sumba.

Año

2012

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el estudiante, orientando sus conocimientos para un adecuado desarrollo del tema escogido, y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación.”

Marcelo Darío Lazzati Corellano
Ingeniero en Ejecución de Sonido
C.I. 171163573-8

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.”

Oscar Leonardo Cajamarca Sumba
C.I. 010436692-7

AGRADECIMIENTO

Muchas veces cuando un objetivo o sueño es alcanzado, no solo es por el empeño y esfuerzo que le dedicamos, existen personas que siempre están detrás de ello motivándonos, y apoyándonos a seguir adelante, agradezco de todo corazón a mis maestros que a lo largo de mi vida universitaria supieron enseñarme sus conocimientos y experiencia no solo en el ámbito profesional si no también como persona, formando en mi, valores de honestidad, responsabilidad, aprecio y amor a lo que hago.

A mis compañeros que muchas veces me ayudaron y me guiaron sobre las cosas que no entendía, su amistad incondicional y su apoyo desinteresado los llevare siempre en mi corazón.

A las personas que colaboraron desinteresadamente con este proyecto, por la información y ayuda prestada, gracias por ayudar a construir un parte de mi vida.

DEDICATORIA

A mis queridos padres Ángel y Betty que con su amor y fuerza siempre estuvieron para mí cuando más lo necesitaba, a mi hermana Gaby y mi hermano Paúl que aceptaron el sacrificio de estar separados y que solamente el amor de hermanos pudo darnos la fuerza y la valentía para seguir.

RESUMEN

El presente trabajo pretende realizar un análisis de los procesos y trabajo que involucran a una persona dentro de la producción de audio para imagen permitiendo determinar las competencias necesarias que requiere este perfil profesional para trabajar en proyectos audiovisuales, en base a estos conocimientos se analiza la situación actual de la carrera de Ingeniería de Sonido y Acústica de la Universidad de las Américas en Quito, Ecuador, para plantear una propuesta de reforma a la malla de estudios actual y la propuesta de una infraestructura adecuada para ello que involucra el acondicionamiento tanto acústico como electroacústico de una sala de clases.

ABSTRACT

This paper attempts an analysis of processes and work involving a person in sound for motion picture. Try to determine the necessary skills required for this professional profile to work on film projects and based on this knowledge we analyze the situation current career of Sound and Acoustic Engineering from Universidad de las Americas in Quito, Ecuador, to submit a proposal to reform current program of studies and proposed adequate infrastructure for it, involving acoustic and electroacoustic fitting of a room class.

ÍNDICE

Capítulo 1. Introducción.	1
1.1 Antecedentes.....	1
1.2 Hipótesis.....	2
1.3 Objetivos.	3
1.3.1 Objetivo generales.	3
1.3.2 Objetivos específicos.	3
Capítulo 2. Marco teórico.	4
2.1 Definiciones generales.	4
2.1.1 Carreras.	4
2.1.2 Planes de estudio.....	4
2.1.3 Áreas de formación académica.....	4
2.1.4 Ejes de formación.....	5
2.1.5 Ciclos de formación.....	5
2.1.6 Asignaturas.	5
2.1.7 Sesiones de trabajo.....	5
2.1.8 Carga horaria.	6
2.1.9 Créditos.....	6
2.2 Metodología para la elaboración de un plan de estudios.	7
2.2.1 Competencias.	10
2.2.2 Objetivos.	10
2.2.3 Contenidos.	10
2.2.4 Actividades y metodología.	11
2.2.4.1 Actividades presenciales.	11
2.2.4.2 Actividades no presenciales.	11
2.2.4.3 Aprendizaje autónomo del alumno.	12
2.2.4.4 Trabajo en equipo.....	12
2.2.4.5 Aprendizaje basando en problemas.	12
2.2.5 Evaluación.....	13
2.2.6 Pre-requisitos.	13

2.2.7 Infraestructura y equipamiento de la universidad.....	13
2.3 Introducción a los proceso de producción audiovisual.	14
2.3.1 Pre-producción.....	15
2.3.2 Producción.	15
2.3.3 Post-producción.	16
2.4 Infraestructura para producción de audio para imagen.....	16
2.4.1 Scoring stage.	16
2.4.2 Foley and ADR stage.	17
2.4.3 Dubbing stage.	19
2.4.4 Sala de control de post-producción con sistemas de sonido multicanal.....	20
2.4.4.1 Dimensiones de la sala de post-producción.	22
2.4.4.2 Aislamiento Acústico.....	22
2.4.4.3 Acondicionamiento Acústico.....	24
2.4.4.4 Otras consideraciones acerca del acondicionamiento acústico.	26
2.4.4.5 Parámetros electroacústicos.....	26
2.4.4.6 Componentes de un sistema 5.1.	27
2.4.4.7 Ubicación de altavoces.....	27
2.4.4.8 Otras consideraciones acerca de altavoces.	29
2.4.4.9 Extensión de baja frecuencia.....	31
2.4.4.10 Consideraciones acerca de la ubicación y el número de altavoces de baja frecuencia.	32
2.4.4.11 Configuración de canales para el estándar de reproducción multicanal estereofónica 5.1.	33
2.4.4.12 Ubicación de pantallas o monitores de visualización para imágenes en movimiento con acompañamiento de imagen.....	34
2.5 Equipamiento para producción de audio para imagen para cine y televisión.	34
2.5.1 Conexiones cables, conectores y protocolos de audio.....	34
2.5.1.1 Señales balanceadas y desbalanceadas.....	34
2.5.1.2 Conectores RCA (Cinch).	36
2.5.1.3 Conector BNC.....	37

2.5.1.4 Conector D-subminiature.....	38
2.5.1.5 Conectores DIN	39
2.5.1.6 Conectores TRS.....	39
2.5.1.7 Conectores TosLink.....	40
2.5.1.8 Conectores XLR3.....	41
2.5.1.9 Conectores USB.....	42
2.5.1.10 Conectores IEEE 1394.....	43
2.5.1.11 Conectores HDMI.....	44
2.5.1.12 PCI Express.....	45
2.5.2 Micrófonos.....	45
2.5.2.1 Micrófonos dinámicos (bobina móvil).....	45
2.5.2.2 Micrófonos de cinta.....	46
2.5.2.3 Micrófonos de condensador.....	47
2.5.3 Grabadores de campo y de estudio.....	48
2.5.4 Mesas de mezcla.....	49
2.5.5 Procesadores.....	51
2.5.5.1 Procesadores de efectos.....	51
2.5.5.2 Procesadores de dinámica.....	52
2.5.6 Arreglos de monitoreo y codecs de audio multicanal.....	53
2.5.7 Altavoces.....	63
2.5.8 Grabadoras de Video.....	65
2.5.9 Sincronización del equipamiento de post-producción de audio.....	66
2.5.10 Librerías de efectos música.....	68
2.5.11 Pantallas y monitores de video.....	70
Capítulo 3. Desarrollo del tema.....	72
3.1 Situación actual.....	72
3.1.1 Análisis de la malla académica actual.....	72
3.1.2 Producción de audio para imagen de cine y televisión en la carrera de Ingeniería de Sonido y Acústica.....	73
3.1.3 Post-Producción IES950.....	74
3.1.3.1 Objetivos generales.....	74
3.1.3.2 Objetivos específicos.....	74

3.1.4 Audio para Imagen IES820.	75
3.1.4.1 Objetivos generales.	75
3.1.4.2 Objetivos específicos.	75
3.2 Desarrollo y diseño del plan de estudios en base al enfoque por competencias.	75
3.2.1 Identificación y análisis de competencias.	76
3.2.2 Determinación de objetivos en función de las competencias.	77
3.2.2.1 Objetivos generales.	77
3.2.2.2 Objetivos específicos.	77
3.2.3 Selección de los contenidos en función de los objetivos planteados.	79
3.2.3.1 Área de conocimiento de Apreciación Audiovisual.	79
3.2.3.2 Área de conocimiento de Audio para Imagen.	81
3.2.3.3 Área de conocimiento de Post-Producción de Audio para Imagen.	84
3.2.4 Propuesta de metodologías y actividades para la enseñanza.	86
3.2.5 La evaluación.	88
3.3 Incorporación de los conocimientos de audio para imagen de cine y televisión, a la malla de estudios actual.	88
3.3.1 Restructuración en base a la creación de nuevas asignaturas.	88
3.3.1.1 Propuesta de sílabos.	92
3.3.2 Restructuración en base a la reorganización de contenidos.	93
3.3.2.1 Metodología para la restructuración de contenidos.	93
3.3.2.2 Parámetros sobre los que se basará la restructuración de contenidos.	94
3.3.2.3 Desarrollo de la restructuración.	95
3.4 Requerimiento de infraestructura y equipamiento.	120
3.4.1 Dimensiones de la sala.	121
3.4.2 Acondicionamiento acústico.	127
3.4.2.1 Modos normales de la sala.	128
3.4.2.2 Campo de sonido reverberante	130

3.4.2.3	Tiempo de reverberación de la sala.....	134
3.4.2.4	Ruido de fondo.	142
3.5	Diseño electroacústico.....	143
3.5.1	Listado de equipamiento.	144
3.5.2	Diagrama de conexiones.....	145
3.5.2.1	Descripción de las capacidades del diseño.	147
3.5.3	Patch de conexiones de audio.	159
3.5.4	Listado de cables y conexiones.	161
Capítulo 4.	Análisis económico.	164
Capítulo 5.	Proyecciones.	167
Capítulo 6.	Conclusiones y recomendaciones.	168
6.1	Conclusiones.....	168
6.2	Recomendaciones.....	171
Capítulo 7.	Referencias.....	172
Capítulo 8.	Anexos.....	176

Capítulo 1. Introducción.

La comunicación audiovisual se ha convertido en una de las herramientas más poderosas, trabaja de forma autónoma y bajo su propio lenguaje, captando las sensaciones que producen los objetos, y creando estímulos que excitan nuestros sentidos mostrando lo que queremos ver aunque muchas veces no es real.

Los medios audiovisuales se componen de dos elementos fundamentales que son las imágenes y el sonido, estos elementos igualmente meritorios e importantes se complementan y ayudan a reforzar las ideas y mensajes que se quieren expresar, la carencia o deficiencia parcial de uno de ellos puede causar graves distorsiones a las ideas originales y producir sensaciones no deseadas por parte de los espectadores.

Es por ello que el correcto manejo de del lenguaje audiovisual va más allá de pensar que solamente es una suerte de pura intuición y buen gusto, el dominio de los fundamentos sobre los cuales se mueven la imagen y el sonido, el manejo de la tecnología y el conocer cómo este lenguaje estimula nuestros sentidos, forman parte de los pilares fundamentales en los cuales debería basarse la capacitación de los nuevos ingenieros de sonido que quieran dedicar su actividad profesional al trabajo con audio para la producción audiovisual tanto de cine como de televisión.

1.1 Antecedentes.

La producción audiovisual en nuestro país ha venido evolucionado a partir de unos años con la aparición de más profesionales y espacios para difundir ideas, este avance se ha venido dando tanto en la producción televisiva como en el cine.

Hace años era difícil pensar en equipos de trabajo para producción audiovisual debido a la falta de presupuesto y la falta de profesionales capacitados para

desarrollar trabajos específicos que se requieran para realizar un proceso de producción completo.

La situación actual es muy diferente a aquellos días, cada vez se necesitan más personas capacitadas y con la suficiente experiencia para trabajar y formar equipos de trabajo para proyectos audiovisuales de todo tipo en base a los nuevos estándares de calidad que exige la industria audiovisual actual.

Por otro lado, también se encuentra el avance de la tecnología en cuanto a difusión y reproducción de material audiovisual, tanto para cine como para televisión obligando cada vez más a la creación de materiales audiovisuales con nuevos estándares de calidad que llevan como única finalidad proveer al usuario de una mejor sensación al consumir este tipo de productos.

La realización del presente trabajo pretende proponer propuestas de mejoramiento tanto de conocimientos como de infraestructura en la carrera de Ingeniería de Sonido y Acústica de la Universidad de las Américas demostrando la importancia de aprender mediante la práctica, y abriendo mucho más las posibilidades del campo laboral que actualmente brinda la universidad.

1.2 Hipótesis.

Como hipótesis del trabajo de titulación se asume que es posible la ampliación de asignaturas dedicadas a la formación dentro de los campos de la producción audiovisual y la post-producción de sonido, determinando planes de estudio detallados, y sin impactar de forma significativa en otras ramas o asignaturas de la actual malla de estudios; tomando a su vez en consideración a las necesidades en materia de infraestructura para un adecuado ejercicio del aprendizaje en los campos citados anteriormente.

1.3 Objetivos.

1.3.1 Objetivo generales.

- Establecer una propuesta de restructuración de la malla de estudios de la carrera de Ingeniería en Sonido y Acústica, en relación al campo de producción audiovisual que entregue un mejor nivel de formación de los estudiantes de la Universidad de la Américas para este campo de aplicación profesional en nuestro medio.

1.3.2 Objetivos específicos.

- Evaluar la situación actual de la malla de estudios de la Universidad de las Américas en materia de producción de audio para imagen para proponer ideas para su mejoramiento.
- Determinar la cantidad de asignaturas, planes de estudio y créditos necesarios requeridos para un adecuado aprendizaje de la producción de audio para imagen.
- Realizar el diseño acústico de una sala de post-producción de audio.
- Realizar el diseño de la cadena electroacústica de la sala de post-producción de audio con capacidades de mezcla 5.1 dedicada al aprendizaje.

Capítulo 2. Marco teórico.

2.1 Definiciones generales.

Antes de comenzar con el diseño de plan de estudios se definirá algunos conceptos y consideraciones básicas acerca de la estructura y elementos que comprenden el modelo educativo universitario.

2.1.1 Carreras.

Conjunto de planes de estudios vigentes que deberán ser cumplidos para adquirir un título profesional y/o grado académico (Universidad de las Américas, 2012, Resumen de las disposiciones del reglamento del estudiante).

2.1.2 Planes de estudio.

Conjunto de materias o actividades de tipo obligatorio y opcional que deberán ser cumplidos por el estudiante para completar el aprendizaje de un conocimiento específico o de una carrera determinada también es conocido por el nombre de malla curricular (Universidad de las Américas, 2012, Resumen de las disposiciones del reglamento del estudiante).

2.1.3 Áreas de formación académica.

Conjunto de asignaturas ordenadas por áreas de conocimiento general a lo largo de todos los semestres que comprende una carrera determinada.

Se pueden definir hasta seis áreas de formación académica dentro de una carrera, y se deberán agregar tres áreas predefinidas denominadas de formación general, idiomas y prácticas.

La malla académica de Ingeniería de Sonido y Acústica define las siguientes áreas de formación:

- Gestión Acústica.
- Formación Electroacústica.
- Formación Musical.
- Ciencias Básicas de Ingeniería.

- Bases Cuantitativas.
- Bases Administrativas.
- Formación General.
- Idiomas.
- Prácticas.

2.1.4 Ejes de formación.

Cada área de formación académica estará compuesta por un máximo de tres sub niveles de formación, los ejes de formación pretenden dar una secuencialidad entre las asignaturas que conforman cada eje de formación académica.

2.1.5 Ciclos de formación.

Conjunto de asignaturas agrupadas por semestres, de acuerdo al grado de conocimiento.

La malla académica de Ingeniería de Sonido y Acústica define las siguientes áreas de formación:

- Formación.
- Consolidación.
- Integración y Aplicación.

2.1.6 Asignaturas.

Conjunto de contenidos de aprendizaje que tienen un periodo de duración de un semestre, el cual se compone de unidades temáticas que a su vez están compuestas de capítulos y contenidos específicos, también son conocidos como materias.

2.1.7 Sesiones de trabajo.

Determinan el periodo de trabajo presencial docente- estudiante por unidad de tiempo para cada asignatura.

El tiempo de las sesiones de trabajo definidas para las asignaturas de la Universidad de las Américas es de 75 minutos.

2.1.8 Carga horaria.

La carga horaria se define como el conjunto de asignaturas que el estudiante deberá tomar cada semestre, la carga horaria para cada semestre está determinada por un valor máximo de ocho asignaturas y no deberá sobrepasar un número de 24 sesiones clase por semana, entre todas las asignaturas que componen cada uno de los semestres.

2.1.9 Créditos.

Los centros de educación superior mantienen una autonomía consagrada en la constitución política del estado por la Ley Orgánica de Educación Superior (LOES), estableciendo su propio régimen académico interno, pero se maneja un criterio general para la definición de los créditos académicos determinado en el reglamento codificado de régimen académico del sistema nacional de educación superior (Consejo Nacional de Educación Superior, 2009, pág. 8).

Los créditos son la unidad valorativa que cuantifica 32 horas efectivas de actividades académicas (asignaturas, módulos, talleres, prácticas de laboratorio, otros) en presencia del docente, con una duración de 60 minutos por actividad, y actividades no presenciales de trabajo autónomo no presencial del estudiante.

Para la estructura de planes de estudio se tomará en cuenta solamente las actividades presenciales efectivas que equivalen a un total de 16 horas igual a un crédito.

Debido a que las sesiones de clases en la universidad tienen una duración menor a lo que establece la Ley Orgánica de Educación Superior (LOES) cada sesión de clases presenciales tiene una equivalencia de 1,5 créditos.

Se está considerando en el futuro tomar en cuenta no solo las horas presenciales de clases para cuantificar los créditos si no también las horas no presenciales, posiblemente esta reforma se reflejará en el nuevo Reglamento

de Régimen Académico establecido por el actual Consejo de Educación Superior (CES).

Los créditos asignados a cada una de las actividades académicas deberán guardar congruencia con el objetivo de estudio y las competencias que se requieren alcanzar para cierto tipo de perfil profesional y, además, deberán preservar criterios de pertinencia, coherencia y calidad.

2.2 Metodología para la elaboración de un plan de estudios.

Debido a la complejidad de estructurar y ordenar de manera adecuada las materias y los contenidos para la enseñanza de un aprendizaje nuevo, se buscó una metodología que se ajuste a los modelos educativos actuales y que permita estructurar de una forma ordenada y coherente el diseño de un plan de estudios, dentro de esta investigación se encontró una metodología denominada de competencias, la cual es utilizada para la creación de planes de estudio en centros educativos.

A continuación se explicará brevemente los antecedentes del enfoque por competencias y su metodología aplicada directamente al caso del diseño planes de estudios.

El enfoque de competencias nace en Estados Unidos a comienzos de siglo pasado, con el fin de relacionar mejor la enseñanza universitaria de los diferentes perfiles profesionales con los requerimientos de personal de las empresas. Las competencias, plantean nuevos retos dentro de la capacitación de personas y responde a las nuevas exigencias laborales tanto en eficiencia, productividad y rentabilidad de las empresas.

De esto modo, este nuevo enfoque vincula de una mejor manera a las empresas y los centros de educación en cuanto a los recurso humanos que las universidades proveen a las empresas, siendo de vital importancia los conocimientos que se imparten y cómo estos ayudan a formar profesionales

que sean necesarios para el medio laboral (Schmal S & Ruiz Tagle A, 2008, pág. 147).

Según lo escrito por Larrín y Gonzáles (2005) en su artículo Formación Universitaria por Competencias es necesario implementar el enfoque de competencias en las instituciones de enseñanza de educación superior por las siguientes razones.

- Facilita la inserción laboral y ajusta las ofertas de profesionales de las universidades a los requerimientos de necesidades de las empresas.
- Permite una comunicación más directa entre las universidades y empresas, proporcionando mayores garantías de la calidad de los egresados.
- Mayor posibilidad laboral de los egresados en empresas.
- Evaluar de mejor manera el conocimiento de los estudiantes al momento de egresar de centros de educación superior.

Esta corriente se ha venido extendiendo por el mundo a lo largo de los años y llega a Europa en el año 1998 como reflexión de los modelos educativos en los centros de educación superior por parte de los ministros encargados del ramo de los países de Reino Unido, Francia, Italia y Alemania, muy pronto el resto de países de la unión Europa también toman esta iniciativa y finalmente después de algunas reuniones y congresos se llega a un acuerdo de estandarización de los modelos educativos en Europa mediante el denominado proyecto *Tuning Educational Structures in Europe*.

Del artículo Educación Basada en Competencias y el Proyecto *Tuning* en Europa y Latinoamérica escrito por Ramírez y Márquez, (2009) esta corriente llega a los países de América Latina y El Caribe por lo que, en el año de 1999 en Río de Janeiro, Brasil se lleva a cabo la primera cumbre con miembros de la Unión Europa para el fortalecimiento de los vínculos políticos, culturales y económicos, declarando de forma determinante la educación y la formación profesional como eje para desarrollo de los pueblos tanto en los ámbitos científicos y tecnológicos.

Después de algunas reuniones se llega al consenso de apoyar el programa comunitario Alfa-América Latina Formación Académica, el cual promueve la cooperación entre los países para el desarrollo en la educación y la igualdad evaluando los siguientes aspectos:

- Las competencias profesionales correspondientes a las diferentes tipos de profesionales.
- La expresión de estas competencias en créditos necesarios para la titulación en diferentes ámbitos profesionales.
- Los mecanismos e instrumentos de evaluación y acreditación de las instituciones y/o programas de estudios.
- La definición de los procesos de formación para la investigación y la innovación.

Finalmente se establece trabajar en doce áreas de conocimiento comunes y que forman la base de otros conocimientos que son: Administración de empresas, Arquitectura, Derecho, Educación, Historia, Geología, Enfermería, Física, Ingeniería Civil, Química, Matemáticas y Medicina.

De aquí en adelante se han venido llevando múltiples reuniones y congresos entre la comunidad Europea y países de América Latina para la cooperación y entendimiento de la “afición” de las mallas curriculares para la educación superior, los cuales han conformado delegaciones permanentes que se encuentran trabajando en este ámbito para una estandarización a nivel mundial.

A continuación se exponen todos los parámetros que se tomarán en cuenta para la propuesta de diseño del plan de estudios, la organización de asignaturas o materias se realizará después de esta sección, ya que están determinados sobre todo por el entorno en el cual se desea proponer un plan de estudio y también depende de la naturaleza de la nueva propuesta.

2.2.1 Competencias.

Las competencias se definen como las actitudes, saberes, conocimientos, destrezas, habilidades, valores y capacidades que debe poseer e integrar una persona para cumplir un determinado trabajo.

2.2.2 Objetivos.

La elaboración de los objetivos se basa en responder las siguientes preguntas:

- ¿Qué es lo que quiero que aprendan los alumnos?
- ¿Cuáles son las habilidades que espero que dominen al concluir el proceso de enseñanza- aprendizaje?
- ¿Qué ganancias espero que consigan los estudiantes después de terminar el proceso?

Los objetivos pueden definirse como, las capacidades que se espera que el estudiante adquiera, después de haber atravesado el proceso de enseñanza- aprendizaje, estos pueden clasificarse en:

- Objetivos generales.
- Objetivos específicos.

Los objetivos deberán ser basados en las competencias debido a que las competencias están en un nivel superior de generalidad los cuales indican las características del perfil profesional que se quiere conseguir, en cambio los objetivos están en un nivel de generalidad inferior debido a que son mucho más concretos y están relacionados con los contenidos y la naturaleza de las asignaturas que se pretenden diseñar.

2.2.3 Contenidos.

La elección de los contenidos deben ser un reflejo fiel de las competencias involucradas en los objetivos anteriormente planteados, los contenidos deberán ayudar a cumplir los objetivos y algunas veces algunos objetivos se podrán satisfacer con varios contenidos y no directamente con uno solo.

Es importante aclarar que no se pretende enseñar todo ni hacer una comprensión extensa de los contenidos necesarios, debido a que lo más importante dentro de la adquisición de un nuevo conocimiento, no es saberlo todo, sino de conocer la bases fundamentales de un saber, permitiéndole al estudiante seguir desarrollarse y seguir con su proceso de aprendizaje constate durante toda su vida.

Por lo que se deberán anotar los contenidos más importantes, relevantes y adecuados en base a los objetivos planteados.

2.2.4 Actividades y metodología.

La unidad básica de los planes de trabajo son las actividades que se realizarán para la adquisición de conocimientos, estas se clasifican en dos:

2.2.4.1 Actividades presenciales.

Son aquellas que se realizan entre el docente y el estudiante mediante una comunicación directa, a continuación algunos ejemplos; clases magistrales de exposición y teóricas, seminarios, tutorías individuales o grupales presentación de trabajos, prácticas en clase y en laboratorios o salas especiales.

2.2.4.2 Actividades no presenciales.

Son aquellas que realiza el estudiante en forma autónoma sin necesidad de presencia del docente, a continuación algunos ejemplos de esto: Preparación de exposiciones, trabajos de investigación, salidas de campo, trabajos en grupo no presenciales y estudio personal.

En la actualidad y gracias a la tecnología también existe una combinación de este tipo de actividades que son las llamadas semi-presenciales, este tipo de actividades fomenta sobre todo el auto-aprendizaje.

A continuación hablaremos sobre las metodologías y algunas consideraciones elementales para que sean consideradas valederas.

2.2.4.3 Aprendizaje autónomo del alumno.

Inicio: El docente provee al estudiante de la motivación información y conclusión acerca del tema de estudio.

Desarrollo: El estudiante desarrolla los conocimientos impartidos por el docente en base a la realización de tareas, resolución de problemas y búsqueda de recursos y documentos, mientras el docente asume una posición en la cual monitorea la forma en que el estudiante ha adquirido los conocimientos, orientado y aclarado sobre posibles dudas y preguntas, también diagnostica errores en la comprensión de los contenidos aprendidos por el estudiante.

Conclusión: El docente evalúa al estudiante en base a pruebas lecciones o resolución de problemas con el fin de medir la capacidad de adquirir conocimientos del alumno.

2.2.4.4 Trabajo en equipo.

Estructuración: Poseen objetivos claros y realizables.

Independencia: Las personas que conforman el grupo de personas requieren en igual grado unas de otras para cumplir con los objetivos trazados.

Coordinación: Poseen una persona principal que asume actitudes de liderazgo y ayuda a comandar al grupo.

2.2.4.5 Aprendizaje basando en problemas.

Presentación del problema: Se presenta un problema como un caso real de aplicación el cual debe tener definido previamente los objetivos que se quieren conseguir por parte del docente y también deben presentar un reto al estudiante.

Identificación de lo conocido y desconocido: El docente deberá identificar los conocimientos que posee y los que carece el estudiante para resolver el problema.

Planificar y organizar el trabajo: El estudiante deberá buscar la información que no posea para resolver el problema.

Aplicación del nuevo conocimiento: El estudiante o grupo de estudiantes aplica los nuevos conocimientos para resolver el problema.

Presentación y evaluación: Los estudiantes presentarán la forma en la que resolvieron el problema al docente, de manera que éste evalúe y determine las conclusiones finales.

2.2.5 Evaluación.

Finalmente se deberá evaluar mediante algún sistema los conocimientos adquiridos dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, muchas veces la evaluación de los conocimientos está ya establecida por parte del centro educativo por lo que el diseño de plan de estudios deberá encajar dentro de este modelo sin trasgredir para nada el derecho de la autonomía universitaria para definir estos parámetros.

2.2.6 Pre-requisitos.

Competencias que deberán estar ya adquiridos por parte del estudiante como requisito para tomar una asignatura.

2.2.7 Infraestructura y equipamiento de la universidad.

Es muy importante conocer las facilidades que presta el centro de enseñanza en cuanto a infraestructura física (salas de clases, laboratorios salas especiales) equipos y materiales ya que se deberán tomar en cuenta como al momento de diseñar las actividades y la metodología del plan de estudios.

Los factores antes nombrados no deberán para nada limitar los objetivos de las asignaturas propuestas, si los alumnos no pueden cumplir con alguno de estos

factores se deberá pensar en actuaciones que ayuden a solventar dichas necesidades.

2.3 Introducción a los proceso de producción audiovisual.

En este capítulo se introduce de manera general al lector sobre conceptos y estructuras de las etapas de producción, debido a que la producción es un tema bastante extenso se dará una explicación general que ayudará al lector a entender las bases sobre la cual se construyen un proyecto audiovisual, esta información ayudará a establecer las pautas referenciales sobre las cuales se diseñarán las propuestas de reforma del plan de estudio para la carrera de Ingeniería de Sonido y Acústica de la universidad, en materia de producción de audio para imagen de cine y televisión.

Debido a que parte del presente trabajo de tesis se centra en el diseño acústico y electroacústico de una sala de post-producción, se realizará también una explicación de las actividades y etapas de trabajo dentro de estos espacios, permitiendo dar al lector la información y conocimientos básicos para poder juzgar la importancia y la necesidad de estos espacios para la carrera.

Los procesos de producción abarcan una gran cantidad de actividades relacionada con la organización y la planificación de procesos en diferentes etapas, para hablar de un proceso de producción completo no solo se habla de la parte de la elaboración del proyecto audiovisual (el rodaje de la película) si no que va mucho más allá, en etapas previas y posteriores, a continuación citaremos las etapas relacionadas con un proceso completo de producción según (Calderón, 2002).

- Desarrollo.
- Pre-Producción.
- Producción.
- Post-Producción.
- Comercialización.

Las etapas de desarrollo y comercialización están más relacionados con la administración, el marketing, la planificación estratégica y los de negocios, por lo cual estas etapas no serán profundizadas en el presente trabajo, debido a que, son propias de personas con actitudes y destrezas de productores de cine, realizadores, creativos, inversionistas y empresas productoras de cine y televisión, cadenas televisivas y grandes estudios como los de Hollywood, es importante mencionarlos ya que forman parte del proceso completo pero para mantener la objetividad del presente trabajo de tesis, serán dejadas aparte y más bien nos enfocaremos a los procesos donde si se encuentra involucrado el ingeniero de sonido.

2.3.1 Pre-producción.

Se conoce como la pre-producción a la etapa comprendida entre el nacimiento del concepto de la idea principal, hasta el comienzo del primer día del rodaje. (Hornelas, 2011)

Dentro de esta etapa se deben realizar primero: labores de planificación, esto ayudará a determinar tiempos y plazos para las diferentes etapas de proyecto de producción tanto en forma general como por parte de cada equipo de trabajo.

Segundo: se realizarán labores de organización ya que esto permitirá determinar la cantidad suficiente y necesaria de recursos, tanto humanos, materiales y económicos.

A continuación se detallará los departamentos de trabajo o carpetas de producción, en los cuales trabajan las personas para planificar y organizar un proyecto audiovisual:

2.3.2 Producción.

En esta etapa es donde se pone en práctica todo lo anteriormente planificado y organizado, es aquí donde todas las ideas del guion literario son plasmadas por el director en el rodaje del proyecto.

2.3.3 Post-producción.

En esta etapa se recopila todo el material de audio y video en bruto, producido por todo el equipo de trabajo de la producción, para procesarlo y comenzar montar la idea final en una secuencia continúa y coherente.

Al pasar de los años el avance de la tecnología ha permitido que los procesos que se deben realizar por parte del equipo de post-producción sean mucho más rápidos y fáciles de realizar, todavía se siguen las estructuras de trabajo antiguas.

2.4 Infraestructura para producción de audio para imagen.

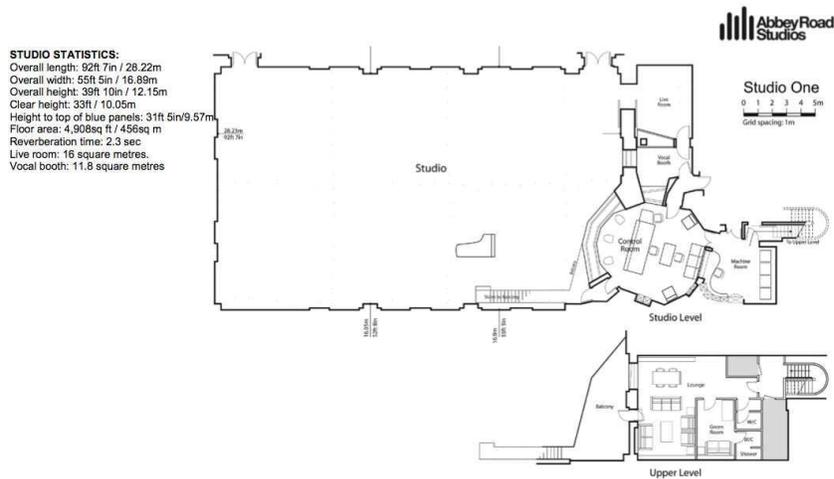
2.4.1 *Scoring stage.*

Las salas de *scoring* son utilizadas para grabar la banda sonora original de una película, se asemejan mucho a una sala de conciertos pero sin los requerimientos para la localización de la audiencia, su forma es por lo general rectangular con alturas de techo elevadas y difusores de forma irregular en las paredes y el techo, su tiempo de reverberación es variable por medio del movimiento de paneles y elementos de acondicionamiento acústico (acústica variable).

Para la grabación de bandas sonoras el director de la orquesta o el compositor de la banda sonora se coloca frente a los músicos y de una gran pantalla donde se proyecta la película, mientras la película es reproducida el director dirige a la orquesta y sincroniza sus movimientos para que la orquesta interprete la banda sonora en perfecta sincronía con las imágenes.

En las grabaciones de banda de sonido original utilizan un gran número de micrófonos para la captación de sonido de forma registrar de forma fiel el efecto de sonido envolvente y la captación de sonido de cada uno de los instrumentos.

Figura 2.1: Sala de *Scoring stage* del estudio 1 de Road ubicado en la ciudad de Londres Inglaterra.



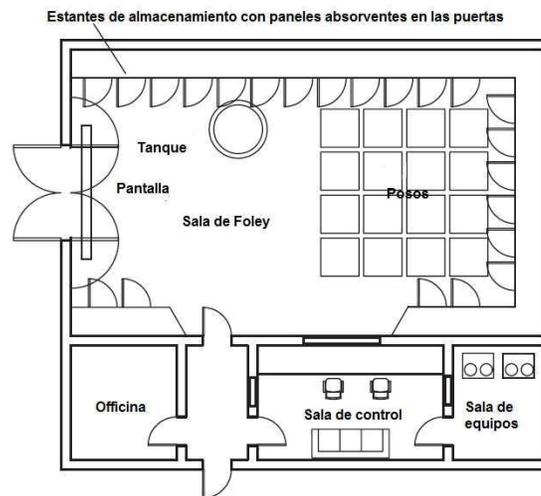
Fuente: <http://www.abbeyroad.com/Studio/5/Studio-One>

2.4.2 Foley and ADR stage.

Las salas de Foley son utilizadas para grabar sonidos creados por medio de la manipulación de los objetos, esta técnica fue creada por Jack Foley para recrear los sonidos producidos por los movimientos humanos (movimiento de la ropa, pasos sobre diferentes superficies, ruptura de objetos), que no son registrados por los micrófonos en la captación de sonido directo, debido a que éstos priorizan la captación de los diálogos.

Las salas de Foley tienen tiempos de reverberación bajos y sus paredes y techo están cubiertos por gran cantidad de material absorbente, el suelo de estas salas posee múltiples pozos de 0,27 a 0,37 m² estos poseen diferentes superficies de suelo para grabación de ruido.

Figura 2.2: Propuesta de diseño de una sala de Foley con optimización del espacio de almacenamiento ubicado al rededor de la sala.



Fuente: Long, Marshall (Architectural Acoustics, 2006, pág. 773)

Las salas para grabación de ADR son utilizadas para grabar y remplazar los diálogos defectuosos ya sea por ruido de fondo o problemas técnicos que no hagan posible la utilización del audio original captado en la filmación de la película.

Estas salas por general son pequeñas, algunas veces no son más grandes que un baño, deben poseer un tiempo de reverberación bastante bajo para permitir que los diálogos que sean grabados en esta sala pueden ser fácilmente adaptados a los diálogos captados del sonido directo, se deberá controlar sobre todo los problemas de ecos flotantes que se producen entre superficies paralelas y el tiempo de reverberación tendrá que ser bastante plano en relación al tiempo vs frecuencia.

Es muy importante que exista un sistema de comunicación visual entre la sala de grabación de ADR y el *control room*, mediante la ubicación de una ventana entre las dos salas, la utilización de un sistema de intercomunicación también es parte del diseño.

Se deberá incluir también una pantalla o monitor de video que servirá para que el actor de ADR pueda sincronizar su actuación de diálogos al remplazar el diálogo de las imágenes de la película.

En caso de no ser posible construir una sala para este propósito, se podrá también adaptar un espacio en una sala grande, ubicando paneles absorbentes alrededor del actor como si fuera una pequeña cabina de grabación.

Figura 2.3: ADR stage de el estudio Paragon en la grabación de diálogos para la película Australia (2008).



Fuente: <http://blog.digitalcontentproducer.com/briefingroom/2008/11/26/paragon-studios-provides-adr-services-for-nicol-kidman-for-feature-film-australia/>

2.4.3 Dubbing stage.

Las salas de *dubbing* son salas de proyección de dimensiones muy similares a las salas de cine, son utilizadas para remplazar o almacenar la banda sonora definitiva sobre la cinta de la película analógica o en el dispositivo de almacenamiento digital (DVD, Blu-Ray).

Estas salas están compuestas por una pantalla de tamaño considerable donde se reproduce la película, en sincronía con la imagen, posee una zona donde se encuentran todo el equipamiento técnico de mezcla y racks de procesamiento de audio, por lo general se utilizan tres consolas de mezcla en la cuales se encuentra las pistas de diálogos, música y efectos consecutivamente ubicadas a lo largo de las mesas de mezcla de esta zona, finalmente posee un área detrás de equipamiento técnico, donde generalmente se ubican los productores

y los ejecutivos del proyecto que observarán y visionarán el trabajo final que se realiza.

La mezcla de la banda sonora obtenido en la sala de *dubbing* representa la calidad de la banda sonora final de la película que será presentada en las salas de cine comercial a los espectadores.

Figura 2.4: Sala de *dubbing* en la que se puede apreciar la zona mezcla de la banda sonora, Universal Studios.



Fuente: <http://www.thestudiotour.com/postproduction/soundmix.shtml>

2.4.4 Sala de control de post-producción con sistemas de sonido multicanal.

Se puede pensar que las condiciones óptimas que debe presentar una sala para realizar monitoreo de material sonoro, son aquellas donde las reflexiones que ocurren en los contornos de la sala no alteran de ninguna forma la capacidad de escuchar subjetivamente el material sonoro, entonces, ¿por qué no hacerlo en una cámara anecoica, donde las reflexiones de sonido son minimizadas al máximo y solamente se posee el sonido directo, la razón principal a esto es que un ambiente anecoico no refleja la realidad en la cual la mayoría de persona aprecia cualquier material sonoro.

El diseño de salas de monitoreo o escucha para materiales de sonido acompañado de imagen, tiene una extenso desarrollo a través de los años por

parte de diferentes autores y organismos dedicados al estudio de los parámetros óptimos que ayuden a realizar buenas prácticas de monitoreo.

La mayoría de estas guías de diseño desarrolladas por parte de estos organismos se basan principalmente sobre dos estándares existentes que norman las condiciones necesarias para salas de monitoreo con sistema de sonido estereofónico.

Dentro de estos organismos se encuentra el *German Surround Forum*, *The Japanese HDTV Forum*, *AES Technical Committee on Multichannel and Binaural Audio*, el primero de estos organismos está basado en los estándares internacionales de salas de escucha, el segundo se basa en proponer una guía de requerimientos mucho más práctico para salas de mezcla y el tercero reúne no solo los estándares internacionales si no que resume también algunas ejemplos de buenas prácticas y recomendaciones de profesionales en la materia. (Rumsey, 2003, pág. 34)

En el presente trabajo toma como referencia, las recomendaciones de organismos como Audio Engineering Society (AES), ya que recoge una muy buena y extensa información basada en los estándares ITU y EBU y también parte del trabajo de las guías más desarrolladas hasta la fecha por parte del organismo *German Surround Sound Forum*.

Se deberá tener mucho cuidado al momento de intentar implementar esta guía debido que como regla general y basado en la experiencia de algunos profesionales, es imposible conformar todos los parámetros acústicos que especifican las normas internacionales en salas de monitoreo reales que posean equipamiento dentro de ellas.

Es por ello que los siguientes contenidos no pretenden ser una guía de requerimientos rigurosos a ser cumplidos, sino más bien apuntan a guiar el presente trabajo sobre lineamientos que ayudaran a cumplir los objetivos planteados en esta tesis y adaptarlos a la enseñanza por lo cual los

requerimientos finales tanto acústicos y electroacústicos deberán mucho más reales al medio y a la situación práctica para la cual se realizará el diseño.

2.4.4.1 Dimensiones de la sala de post-producción.

Se recomienda que el área mínima de la superficie del piso de la sala para reproducción de material sonoro estereofónico multicanal deba ser:

$$S \geq 30m^2 \quad (2.1)$$

Para una correcta distribución de los modos normales de baja frecuencia en la sala se recomienda las siguientes relaciones como límites sugeridos para el diseño del largo ancho y altura de la sala:

$$1.1/w \leq l/h \leq 4.5w/h - 4$$

$$l/h < 3h \quad (2.2)$$

$$w/h < 3h$$

Donde:

l: largo (dimensión de la superficie del piso).

w: ancho de la sala (dimensión más corta de la superficie del piso).

h: altura.

Nota: Relaciones que se encuentren dentro del rango del 5% de los valores enteros, se consideran no válidos para el diseño.

Después de haber determinado las dimensiones de la sala, el volumen de la misma no deberá exceder los 300m (European Broadcasting Union, 2004, pág. 11).

2.4.4.2 Aislamiento Acústico.

Ruido de fondo.

Se define como ruido de fondo a todo aquellos sonidos producidos por fuentes ajenas a la fuente de sonido de interés, su nivel puede ser constante como el ruido del tráfico de una ciudad o el ruido de mercado, en algunos casos

también puede ser transitorio como por ejemplo el ladrido de un perro, el paso de un avión, o el sonido impulsivo de una explosión o troqueladora trabajando etc.

Para un adecuado nivel de confort acústico dentro de la sala, el nivel de ruido de fondo no deberá exceder la curva NR 10, en caso de no poder lograr estos valores, se aceptará también valores que no excedan la curva NR 15. Estos valores deberán ser medidos en la zona de escucha, a una altura aproximada de 1.2m sobre el suelo.

La sala deberá poseer simetría geométrica en su forma con respecto a su eje longitudinal ya que formas no simétricas podrían producir reflexiones no deseadas en la zona de escucha, es importante también mantener la simetría con respecto a las superficies absorbentes sobre todo al área ubicada alrededor de los altavoces.

La ubicación de materiales o paneles absorbentes y reflejantes deberán ser ubicados en la sala de forma que ayuden a distribuir de forma uniforme las reflexiones y también ayuden a controlar problemas de ecos flotantes, y ondas estacionarias.

Para el aislamiento del ruido se deberá considerar el ruido aéreo y también el ruido de impacto, para el cumplimiento de la NR sugeridas.

Tabla 2.1: Valores estandarizados de las curvas NR por banda de octava y valor único NC para evaluación de ruido de fondo.

NR	FRECUENCIA [Hz]									NC [dBA]
	31,5	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	
10	62.2	43.4	30.7	21.3	14.5	10	6.6	4.2	2.3	15
15	65.6	47.3	35	25.9	19.4	15	11.7	9.3	7.4	20

Fuente: Adaptada de European Broadcasting Union (2004) Listening conditions for the assessment of sound programme material.

2.4.4.3 Acondicionamiento Acústico.

Después de haber determinado los parámetros de diseño tanto en la geometría como en el nivel de confort acústico esperado, se pasará a optimizar la zona de escucha o monitoreo, esta parte del diseño depende principalmente del campo sonoro, que está compuesto por dos elementos principales: el campo de sonido directo y el campo dominado por las reflexiones.

Campo de sonido directo.

El campo de sonido directo es aquel que es producido únicamente por los altavoces, este campo viene determinado por las características de los transductores electroacústicos.

Campo de sonido reverberante.

En este campo predominan las reflexiones del sonido directo que se producen en los contornos de las superficies internas de la sala. Este tipo de reflexiones se clasifican según su tiempo de arribo al oyente. (Carrión, 1998, pág. 256)

Campo de reflexiones tardías.

Son todas las reflexiones que ocurren dentro de un período de tiempo de 15ms, para el diseño de una zona de escucha óptima se recomienda que el nivel de las reflexiones tardías deberá estar 10dB por debajo del sonido directo en el rango de frecuencias de 1kHz - 8kHz (European Broadcasting Union, 2004, pág. 10).

Campo de sonido difuso.

Son todas las reflexiones que arriban al oyente después del tiempo de 15ms. Se recomienda que este campo se lo más difuso posible para que no afecte a la zona de escucha de la sala.

Tiempo de reverberación.

Es el tiempo que le toma al sonido directo emitido por una fuente, decaer 60 decibeles por debajo del sonido directo, después que la fuente haya dejado de emitir sonido.

Debido a que el tiempo de reverberación es una característica que define las propiedades del campo de sonido difuso se deberá trabajar sobre este punto bajo las siguientes consideraciones, para lograr los objetivos de una sala de escucha óptima.

El tiempo de reverberación deberá ser igual:

$$0.2 < T_m < 0.4 \quad (2.3)$$

Donde:

T_m : Tiempo de reverberación promedio medido en la sala de escucha en bandas de tercio de octava en el rango de frecuencias de 200Hz a 4kHz utilizando como fuentes de sonido los altavoces de monitoreo.

Se deberá evitar las diferencias bruscas en los tiempos de reverberación y entre valores de bandas adyacentes por lo cual para el tiempo de reverberación en bandas de tercio de octava se permitirán las siguientes tolerancias:

$$\Delta T < 0.05s \text{ para } 200Hz \leq f \leq 8kHz \quad (2.4)$$

$$\Delta T < 25\% \text{ más del tiempo para } f \leq 200Hz$$

La reverberación de la sala tiene que ir acorde con el tamaño de la sala por lo cual el valor de T_m es directamente proporcional con su volumen la ecuación (2.5) da una guía de cuáles podrían ser los valores se esperara para la sala según: (European Broadcasting Union, 2004, pág. 6).

$$T_m = 0.25(V/V_0)^{1/3}s \quad (2.5)$$

Donde:

V: Volumen de la sala en $[m^3]$.

V_0 : Volumen de referencia $100[m^3]$.

2.4.4.4 Otras consideraciones acerca del acondicionamiento acústico.

A continuación se enumera algunas consideraciones importantes que deberán ser tomados en cuenta tanto en el diseño como en la construcción para asegurar resultados acústicos óptimos.

La sala deberá estar libre de cualquier objeto que pueda entrar en resonancia o vibración, como los soportes del sistema de iluminación ventanas o puertas mal ajustadas en su estructura, incluso los altavoces ubicados en estructuras que pueden ser fácilmente afectadas por las vibraciones que producen los mismos.

Para ello se recomienda ajustar muy bien cualquier estructura o se recomienda la utilización de sistemas que amortigüen vibraciones. También se deberá tener mucho cuidado con estructuras resonantes debido a que pueden afectar al tiempo de reverberación calculado para el diseño. (Audio Engineering Society, Inc, 2010, pág. 9)

No quedan excluidos de estas consideraciones los equipos electrónicos como pantalla o monitores para la visualización de imágenes y equipamiento de audio ya que como un problema muy frecuente la mesa de trabajo de mezcla, puede producir ondas estacionarias con el techo. (European Broadcasting Union, 2004, pág. 12)

2.4.4.5 Parámetros electroacústicos.

A través de los años se ha venido realizando múltiples pruebas e investigaciones sobre el sonido estereofónico multicanal, de estas pruebas siempre se ha buscado un compromiso de proveer al usuario de una sensación de especialidad similar a cómo se comporta el fenómeno sonoro en el mundo real.

Uno de los estándares que ha sido adoptado por la industria cinematográfica es el arreglo multicanal 5.1, el cual cuenta de gran aceptación en un sin fin de aplicaciones, donde se requiera acompañar imágenes con un programa de audio, como por ejemplo: Televisión digital, películas en formato DVD y Blu-Ray, juegos de video y salas de cine.

Después de una correcta optimación de parámetros acústicos en cuanto a aislamiento, acondicionamiento y geometría de la sala, el siguiente paso es definir los parámetros para campo sonoro directo, características electroacústicas de los altavoces y ubicación adecuada de altavoces alrededor de la zona de escucha.

2.4.4.6 Componentes de un sistema 5.1.

La configuración de un sistema 5.1 se compone de cinco altavoces de rango completo más un altavoz dedicado a la reproducción de bajas frecuencias denominado *subwoofer*.

Esta configuración coloca tres señales o canales al frente de la zona del oyente, conocidos como *Left = L*, *Center = C*, *Right = R*, el altavoz central está dedicado a reproducir diálogos, además incluye la utilización de dos altavoces ubicados en la parte posterior de la zona de escucha, los cuales, tienen la función de ayudar a crear el ambiente o también llamado sonido envolvente, estos canales se denominan: S_L/S_R = envolvente izquierdo y derecho.

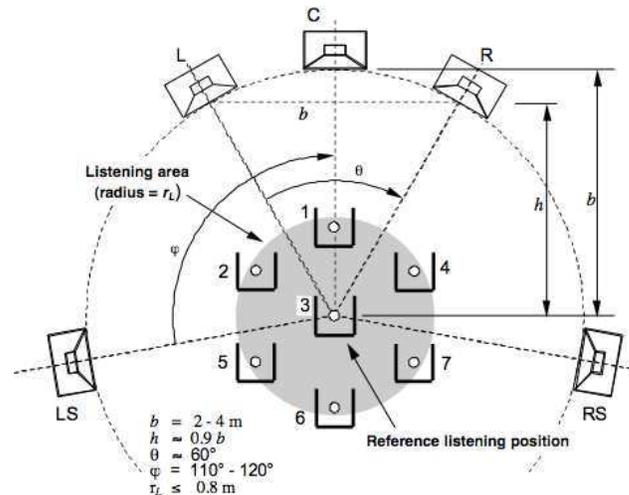
Es muy importante no confundir los estándares de codificación como por ejemplo: *Dolby Digital*, *DTS*, *MPEG*, con el estándar de reproducción multicanal, ya que este es independiente del sistema de transmisión y del proceso de grabación.

2.4.4.7 Ubicación de altavoces.

A continuación se presenta un esquema con una vista de planta de una sala de mezcla, con la respectiva ubicación de los altavoces alrededor de la zona de escucha, sus respectivas recomendaciones en cuanto a espaciamiento de las fuentes, ángulos entre altavoces y distancias de las fuentes hacia la posición del oyente.

No se muestra la ubicación para el altavoz de baja frecuencia debido a que se dedicará un tema completo a hablar sobre su ubicación, y sus respectivas consideraciones.

Figura 2.5: Vista de plan de la ubicación de altavoces para una configuración 5.0 según normativa.



Fuente: (European Broadcasting Union, 2004).

Los altavoces principales deberán ser ubicados simétricamente con respecto a la línea de referencia que se encuentra en el centro del altavoz central.

Se debe priorizar el balance frontal-posterior al balance izquierdo-derecho debido a que el altavoz central tiende a estabilizar la imagen sonora frontal, también debido al arreglo de altavoces este tiende a producir una imagen sonora más amplia (izquierda-derecha) y menos profunda (adelante-atrás) tal como los sistemas estereofónicos de dos canales (Audio Engineering Society, Inc, 2010, *Multichannel surround sound systems and operations*).

En el caso donde se tenga una sala bastante larga se recomienda que para ampliar la zona de escucha óptima, se puede colocar más altavoces de sonido envolvente S_L y S_R que los especificados en el estándar, la única precaución que se deberá tomar es la utilización de un retraso *delay* para ajustar cada una de las señales en una correcta correlación y también la utilización de una matriz que permita una distribución adecuada de las señales a todos los altavoces, en la actualidad los dispositivos llamados procesadores de señal

permiten ajustar estas características por lo se recomienda su utilización. (Rumsey, 2003, pág. 34)

2.4.4.8 Otras consideraciones acerca de altavoces.

Los altavoces deberá ser ubicados por lo menos a 1.2m desde el suelo hasta el centro acústico del altavoz, por lo general el centro acústico de los altavoces coincide con el centro geométrico del baffle, este valor se basa en la altura promedio de una persona sentada.

Con respecto a la inclinación de los altavoces, se recomienda que no supere un valor de 10° con respecto al plano horizontal.

Para la colocación de altavoces combinado altura e inclinación se sugiere, trazar líneas de referencias que van desde el centro acústico de cada altavoz hacia el centro de la cabeza de la persona que escucha formando un triángulo equilátero, cuidando sus dimensiones, ángulos en el plano horizontal como muestra figura anterior.

La altura y la inclinación de los altavoces aplica a los cinco canales *full range*, las recomendaciones para el altavoz de baja frecuencia serán indicadas más adelante.

El camino de propagación del sonido directo, entre los altavoces y la zona de escucha óptima deberá estar libre de obstáculos que puedan producir una difracción del sonido directo o sobras acústicas al oyente. (European Broadcasting Union, 2004, Listening conditions for the assessment of sound programme material).

La colocación del altavoz central C, algunas veces puede presentar problemas con su ubicación, ya que esta puede ser un obstáculo al campo de monitoreo visual del ingeniero de mezcla, debido a la altura de la pantalla y la altura de la sala, es por ello que a continuación se comentará sobre algunas posibilidades.

Cuando se utiliza una pantalla no transparente acústicamente (pantallas de televisión) el altavoz central podrá ser ubicado inmediatamente arriba o debajo

de la misma, pero se deberá tomar la precaución de ajustar la correcta correlación con los altavoces frontales L y R, mediante tiempos de retardo, ya que: como norma se sugiere que los centros acústicos de los altavoces frontales deben estar a la misma altura del centro de la cabeza del oyente para no perjudican la objetividad de la sala.

Otra configuración usada es la de utilizar dos altavoces centrales uno inmediatamente arriba y debajo de la pantalla, este arreglo es mucho más propenso a causar irregularidades en la respuesta de frecuencia en la zona de escucha, debido a que: a diferencia del arreglo anterior, este requiere que los dos altavoces centrales se encuentren en fase y a la vez el conjunto de los dos altavoces frontales, se encuentren también en fase con los altavoces frontales L, R , lo que hace más complicado su ajuste.

En contraparte a las configuraciones anteriores, la utilización de una pantalla acústicamente transparente permitirá colocar el altavoz central en una ubicación óptima en la parte de detrás, de la pantalla, sin embargo siempre está latente la posibilidad de que la pantalla cause atenuación de sonido directo reflexiones y ondas estacionarias entre la cara frontal del altavoz y la parte de atrás de la pantalla, esta configuración es muy utilizada en las salas de cine. (European Broadcasting Union, 1998, *Listening conditions for the assessment of sound programme material: monophonic and two-channel stereophonic*).

La ubicación de los altavoces envolventes S_L y S_R no requiere de una ubicación precisa, deben encontrarse solamente entre la zona comprendida entre 110° a 120° con respecto al centro acústico del altavoz central, también no deberán estar más próximos al oyente que los altavoces frontales L, C, R.

La perímetro circular de la zona de escucha deberá estar alejado al menos 1.5m de cualquier de las paredes laterales y la pared posterior de la sala.

Se puede empotrar los altavoces a las paredes de la sala, en caso de no hacerlos los altavoces deberán estar a una distancia mínima de un 1 m de las

paredes que se encuentran alrededor. (Audio Engineering Society, Inc, 2010, *Multichannel surround sound systems and operation*) (Rumsey, 2003, pág. 123)

El retraso entre las señales o canales producido por la utilización de equipos digitales, y los caminos que las señales deben recorrer hacia la zona del oyente, no tendrán que superar los 100µs. Se recomienda utilizar software de análisis de FFT con función de transferencia como: *Smaart-Rational Acoustic*, *SIM 3- Meyer Sound Laboratories inc*, *Spectrafoo - Metric Halo*, *IASYS – Audio*, para evaluar y corregirla la falta de coherencia entre los canales.

2.4.4.9 Extensión de baja frecuencia.

Antes de comenzar a desarrollar este tema, se comenzará haciendo una diferenciación sobre la señal o canal de extensión de baja frecuencia LFE, que es utilizado en los sistemas de transmisión y grabación, con reproducción del programa de contenido de baja frecuencia a través de los llamados altavoces de baja frecuencia *subwoofer*.

Aunque aparentan parecer los mismo, no tienen por qué serlo, existe muchos problemas debido al incorrecto manejo de la baja frecuencia. Los canales de extensión de baja frecuencia (LFE) fueron introducido por la industria fílmica como un estándar solamente para las salas de cine, estos reproducen el contenido de extrema baja frecuencia en un rango de 20Hz a 80Hz (permitiendo un máximo de hasta 120Hz) y a niveles de presión sonora muy altos, en cambio para los formatos de reproducción estereofónicos multicanal de estudio y casa, este canal es opcional o complementario, por lo tanto si este canal no fuera reproducido, la integridad del material sonoro no debería verse comprometido a falta del mismo, es por ello que al momento de pasar una película de un formato cine a un formato de consumidor como por ejemplo a DVD, el material es re-mezclado para colocar parte de este contenido de baja frecuencia emitida por el *subwoofer* de cine, dentro de los altavoces principales de rango completo para sistemas de reproducción casero.

2.4.4.10 Consideraciones acerca de la ubicación y el número de altavoces de baja frecuencia.

Para ubicar el altavoz de radiación de baja frecuencia, dentro de la sala, no existe ninguna fórmula o dimensiones sugeridas por parte de los estándares o de la literatura que indiquen de forma exacta la ubicación de este elemento.

A continuación se describirán algunos acuerdos que mediante la prueba subjetiva y mediciones han revelado detalles sobre el comportamiento de la ubicación del altavoz de baja frecuencia en diferentes puntos y también diferentes configuraciones.

Una de las configuraciones más utilizadas es la de colocar el *subwoofer* al frente de la pared frontal justamente debajo de donde se encuentra el altavoz central, se debe tomar en cuenta que esta configuración puede causar problemas relacionados con ondas estacionarias de la sala, más probablemente con un nodo.

Para obtener una respuesta de frecuencia más extensa y suavizada que se complemente con los modos normales de la sala de forma que agreguen un realce sustancial en baja frecuencia, las pruebas indican que colocar los altavoces de baja frecuencia en las esquinas ayuda a obtener un mejor acoplamiento entre el *subwoofer* y la sala.

Otro de los arreglos que se ha probado es el de colocar *subwoofer* debajo de los canales principales L y R, para notar diferencias significativas con las anteriores configuraciones depende mucho del programa a reproducir la ubicación del oyente y la frecuencia del *crossover*. Es mucho más notable cuando la frecuencia de corte de *crossover* está por encima de los 120Hz. Existe también evidencia que el contenido monoaural de baja frecuencia se reproduce mejor al utilizar dos radiadores de baja frecuencia ubicados a los lados del oyente, con un desfase de 90°, excitando más exitosamente los modos laterales asimétricos, produciendo mayor amplitud en baja frecuencia.

2.4.4.11 Configuración de canales para el estándar de reproducción multicanal estereofónica 5.1.

En esta sección se explicará el esquema básico de configuración y ruteo de las señales que conforman el sistema estereofónico multicanal algunos de los equipos electrónicos necesarios y las sugerencias según la norma para configurarlos.

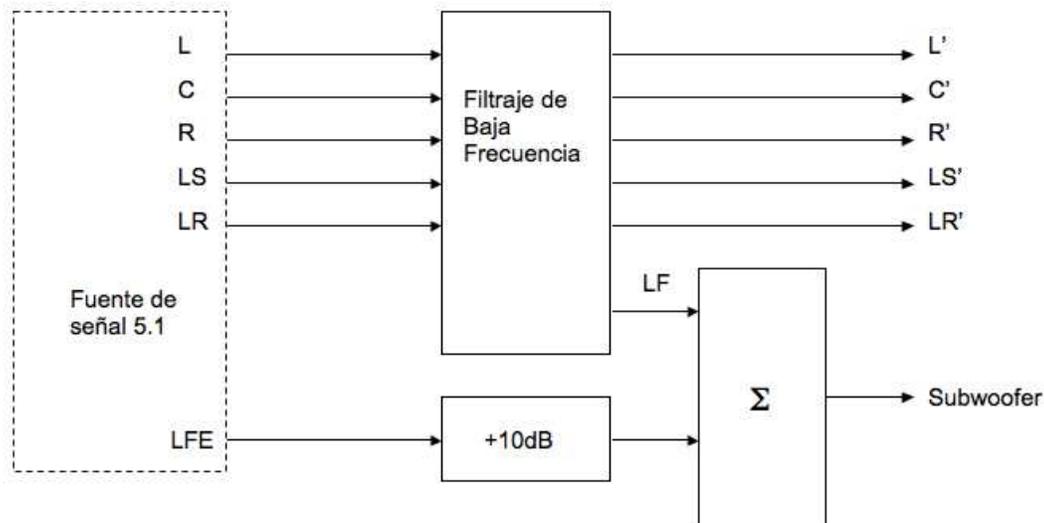
La configuración del sistema tiene que ser considerada como un sistema 5.0 en su forma más simple con la opción de que el *subwoofer* pueda permitir un intercambiado entre el formato 5.0 sin el canal de LFE y el formato 5.1 con su canal de LFE más el contenido de LF.

Todos los altavoces principales deben ser conectados mediante un circuito de *crossover*, la frecuencia del circuito de *crossover* es dependiente de la ubicación del altavoz de baja frecuencia con respecto a los demás, el tamaño de la sala y la distorsión armónica producida por el altavoz de baja frecuencia. y ambiente por el orden del filtro como recomendaciones para elegir una frecuencia de corte para el circuito de *crossover*.

El *subwoofer* debe tener la capacidad de reproducir las señales de canal de LFE con +10 dB más que cada altavoz principal.

Mientras la frecuencia de corte del *crossover* sea más baja, permite mayor libertad de sus parámetros dependientes, sobre todo el de la ubicación del altavoz de baja frecuencia en la sala, por lo que se recomienda su elección.

Figura 2.6: Derivación de la combinación de la señal de subwoofer y LFE, a este proceso también se lo denomina *Bass Management*.



Fuente: (Audio Engineering Society, Inc, 2010, pág. 6).

2.4.4.12 Ubicación de pantallas o monitores de visualización para imágenes en movimiento con acompañamiento de imagen.

La colocación de la pantalla o monitor para la visualización de sonido acompañado de imágenes en movimiento puede causar conflictos a la hora de cumplir con los requerimientos de ubicación de los altavoces como por ejemplo el altavoz central como se explicó en un capítulo anterior. Este puede ser colocado entre la línea de referencia de los altavoces L y R justo al filo del círculo imaginario de referencia de los altavoces mostrado en la figura. 2.6.

2.5 Equipamiento para producción de audio para imagen para cine y televisión.

2.5.1 Conexiones cables, conectores y protocolos de audio.

2.5.1.1 Señales balanceadas y desbalanceadas.

Una de las partes más críticas e importantes dentro del diseño de un estudio, es la relacionada con las conexiones y la utilización de los cables adecuados para interconectar un sistema, los cables son los elementos más sencillos

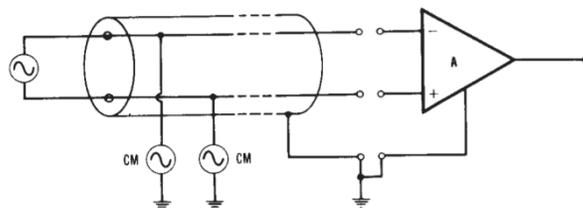
eléctricamente hablando pero pueden producir problemas en la respuesta de frecuencia de las señales sobre todo en los extremos. Estos problemas se deben a factores como el diseño del cable, el largo, el tipo de conexión, los conectores y el tipo de circuito al que está conectado.

Las conexiones pueden clasificarse en dos grandes grupos: conexiones balanceadas; este tipo de conexiones se caracterizan por utilizar dos conductores para trasportar señales, el conductor positivos es rodeado por el otro conductor como una malla (blindaje electrostático) con el fin de evitar la inducción electromagnética que produce ruido. (Miyara, 2004, pág. 45)

Este tipo de conexiones son muy propensas a la inducción de ruido cuando los cables tienen una extensión superior a los diez metros, por lo que son utilizadas más para interconexión de instrumentos a amplificadores o procesadores y también en la interconexión de sistemas de A/V caseros.

Para superar estas limitaciones se crean las conexiones balanceadas, las cuales, para eliminar el ruido que se produce por inducción electromagnética utilizan un sistema denominado rechazo de modo común (*common mode rejection ratio*), el cual utiliza dos conductores para trasportar la señal; el uno con signo positivo y el otro de signo negativo y el tercer conductor como malla aislante, estas señales alimentan la entrada de un amplificador diferencial que elimina cualquier ruido que se haya inducido en la señal. (Loján, 2008, pág. 205)

Figura 2.7: Típica conexión de señal balanceada de micrófono a amplificador diferencial, mostrando cómo funciona el rechazo de inducción por CM.



Fuente: Hanbook Sound Engineers (Ballou, 1987).

Principio del rechazo del modo común:

$$\begin{aligned}
 V_{out} &= G(S_1 - S_2) \\
 S_1 &= S_1 + R \\
 -S_2 &= -S_2 + R \\
 V_{out} &= G(S_1 + R - (S_2 + R))
 \end{aligned}$$

Pero:

$$S_1 = S_2$$

Entonces:

$$\begin{aligned}
 V_{out} &= G(S_1 + R + S_1 - R) \\
 V_{out} &= G(S_1 + S_1) \\
 V_{out} &= 2GS_1
 \end{aligned}$$

Donde:

V_{out} : Voltaje de salida.

G: Factor de amplificación.

R: Ruido por Inducción electromagnética.

S_1 y S_2 : Señal de audio.

2.5.1.2 Conectores RCA (Cinch).

Su nombre se deriva de la *Radio Corporation of America* que fue el encargado de diseñarlo en el año de 1940, este tipo de conector es utilizado para conexiones desbalanceadas con cables multipar en equipos caseros de audio y video como reproductores *DVD* y *Blu-Ray*, televisores, *receivers* y equipos de sonido. Son también utilizados con cables coaxiales para la conexión de audio digital por medio del protocolo de audio S/PDIF (*Sony/Philip Digital Interchange Format*) el cual es una adaptación para consumidor del protocolo de audio profesional AES/EBU, este protocolo permite transmitir audio digital 16/24 bits con frecuencias de sampleo de 44.1/32/48kHz. (Ownsinski, 2005, pág. 84)

Figura 2.8: Conectores RCA de la serie ACPR de la marca Amphenol.



Fuente: http://www.cecaudio.cl/index.php?manufacturers_id=10

2.5.1.3 Conector BNC.

Desarrollado en 1940 por Paul Neil de Bell Labs y Carl Coleman de Amphenol para conexiones desbalanceadas con cables coaxiales, es usado para la conexión de audio digital mediante el protocolo S/PDIF y también para el protocolo de audio MADI (AES 10 *Multichannel Audio Digital interface*) el cual es capaz de transmitir 28/56/64 canales de audio por un solo cable coaxial de alto grado, con resoluciones de 24 bits y frecuencias de muestreo de hasta 96kHz.

En algunas aplicaciones puede también ser usado con cables coaxiales para transmisión de señales de *Word Clock* para sincronismo entre algunos dispositivos de audio y video. (Davis & Jones, 1987, pág. 297)

Figura 2.9: Conectores BNC de la serie rfx de Amphenol empleado para la conexiones de protocolos de audio y video.



Fuente: <http://www.bakersfieldads.net/Venola-/Exports-/Amphenol-rfx-bnc-connector.JSP>

2.5.1.4 Conector D-subminiature.

Fueron introducidos a la industria por ITT Cannon en el año de 1952, atribuyen su nombre a la forma del escudo de metal en forma de D que se encuentra alrededor de sus pines, fueron muy utilizados con sistemas de computadoras para la conexiones de impresoras y monitores de video con protocolo VGA (*Video Graphics Array*) mediante el conector DB-9, en audio son utilizados para conexiones desbalanceadas con cables multipar con el protocolo de audio digital llamado TDIF (*Tascam Digital Interchange Format*), en cual en un inicio se desarrolló para conectar la grabadora de audio multipista Tascam DA-88 en 1993, específicamente utilizaban un conector DB-25 el cual permite transmitir ocho canales bidireccionales de audio con resoluciones de 24 bits a frecuencias de muestreo de 48/96/192kHz, las versiones más actuales de este protocolo permitían también transmitir señales de *Word Clock* para sincronización.

Los conectores DB-25 también son utilizados para conexión de entradas y salidas analógicas con cables multiparas de algunas interfaces de audio y mesas de mezcla y también como opción para conexiones del protocolo de audio AES/EBU.

El conector DB9 también es utilizado junto con el protocolo de control RS-422 para conectar dispositivos como machine control.

Figura 2.10: Conectores D-subminiature DB-25 y DB-9 de ITT Cannon.



Fuente:http://www.shaxon.com/view_part.asp?cat_id=14&sub_cat_id=101&part_name_id=853

2.5.1.5 Conectores DIN

Fueron diseñados por Instituto Nacional de Normalización Alemana (*Deutsches Institut für Normung e.V*) por los años de 1970, comenzó a ser ampliamente aceptado para equipos de audio de la época, sus característica más relevante podía llevar múltiples señales de forma independiente, el conector DIN de 5 pines (DIN5) fue el más popularizado para las aplicaciones de audio ya que permitía conexiones con cables multipares del protocolo de comunicación MIDI (*Musical Instrument Digital Interface*), que no era un protocolo de transmisión de audio sino más bien transmitía datos o mensajes de interpretación de forma serial, que permitía comunicarse entre sí a dispositivos como controladores, sintetizadores secuenciadores y cajas de ritmo.

En la actualidad se sigue utilizando este conector para aplicaciones de MIDI pero está siendo remplazado por el conector USB que también puede transmitir datos o mensajes de Interpretación a partir de versión 2.0.

Figura 2.11: Conectores DIN5 empleado para la conexión de dispositivos MIDI.



Fuente:http://www.linhawstore.com/index.php?main_page=index&cPath=4_87

2.5.1.6 Conectores TRS.

Este tipo de conector son es el más antiguo en la industria, fueron creado para interconectar las centrales telefónicas en 1977 en las cuales una operadora se hacía cargo de interconectar a dos personas mediante la conexión y desconexión de cables con conectores *TS (tip, sleeve ó shield)* de ¼ de pulgada, en la actualidad todavía se sigue utilizando este tipo de conector con cables multipar sobre todo para aplicaciones de conexiones

analógicas desbalanceadas de instrumentos con amplificadores y algunos micrófonos de tipo no profesional.

En los años 80 con la evolución de la tecnología en grabación y reproducción de música (estándar *HI-FI*) se realiza una actualización a este tipo de conector poniéndolo en la capacidad de transmitir dos señales a la vez el cual agrega un conductor más a su configuración inicial, denominando *TRS* (*tip, ring, sleeve* ó *shield*), en la actualidad este tipo de conector es utilizado con cables multipar para conexiones analógicas entre equipos de estudios de producción musical y también de audio para imagen. (Davis & Jones, 1987, pág. 214)

Existen algunas adaptaciones para aplicaciones de consumidor de este tipo de conector entre las cuales también se puede mencionar al *phone plug TRS* de 1/8 de pulgada o 0,35mm el cual es utilizado en reproductores portátiles de música, radios de automóviles y tarjetas de sonido de computadoras, en Estados Unidos se utiliza la palabra *plug* para denotar al conector macho y *jack* para denotar al conector hembra.

Figura 2.12: Conector de audio TS NP2C y TRS NP3C BAG de la marca Neutrik.



Fuente: <http://www.neutrik.com/en/audio/plugs-and-jacks/px-series/np2x>

2.5.1.7 Conectores TosLink.

Este conector fue inventados por Toshiba en el año de 1983 de ahí su nombre TosLink (Toshiba Link), es un estándar para conexiones digitales por medio de cables de fibra óptica, este conector fue implementado en audio por la empresa Alesis en sus grabadoras modulares multipista de audio ADAT (Alesis Digital

Audio Tape) en el año de 1991, para el protocolo de audio denominado *ADAT Lightpipe* ó *ADAT Optical Interface*, este protocolo permite transmitir ocho canales de audio sin compresión a resoluciones de 24 bits con frecuencias de muestreo de 48khz, actualmente este protocolo también puede ser transmitido a través del protocolo de transmisión de datos *IEEE 1394*.

Los conectores TosLink también son utilizados para la transmisión de audio del protocolo S/PDIF mediante cables de fibra óptica, a pesar que los cables y conectores empleados tanto para los protocolos *ADAT Lightpipe* y *S/PDIF* son los mismos, los flujos de datos son totalmente incompatibles.

Actualmente las conexiones con conectores TosLink son un estándar para conexiones de sistemas de audio multicanal digital de Dolby Laboratories y DTS, pero están siendo remplazados por conexiones HDMI.

Figura 2.13: Conector TosLink utilizado para conexiones de audio de la marca Toshiba



Fuente:http://www.pccomponentes.com/toslink_digital_optical_audio_cable_3m___cable_optico.html

2.5.1.8 Conectores XLR3.

Fueron diseñados por la empresa ITT Cannon en 1985 y se utiliza para conexiones balanceadas en conjunto con cables multipar, su principal aplicación en audio es para conectar micrófonos y algunos dispositivos con nivel de línea, son también utilizados para conexiones de audio digital con cables multipar y coaxiales con el protocolo AES/EBU (Audio Engineering Society/European Broadcasting Union) ó AES3 el cual puede transmitir audio sin

compresión PCM a 24 bits con información de *Word Clock* para sincronismo incluida en la corriente de datos.

Figura 2.14: Conectores XLR3AA series de la marca Switchcraft.



Fuente: <http://www.switchcraft.com/productssummary.aspx?Parent=460>

2.5.1.9 Conectores USB.

Es un estándar de comunicación de datos diseñado en el año 1990, el estándar define con el nombre de USB (Universal Serial Bus) no solo a los conectores si no también al cable y el protocolo para la transmisión de datos en sí, este protocolo se diseñó para la estandarización de conexión entre distintos dispositivos y periféricos de computadora como: cámaras fotográficas, teléfonos móviles, reproductores multimedia, impresoras, teclados, *ratones*, tarjetas de sonido, módems, discos duros, y dispositivos de almacenamiento basados en *flash*.

Su aplicación más común en audio es la conexión de interfaces de audio, controladores MIDI.

Figura 2.15: Cables USB 2.0 tipo A y micro utilizados para interconexión de dispositivos y periféricos.



Fuente: <http://www.maxcomputer.com.ve/cables.htm>

2.5.1.10 Conectores IEEE 1394.

Lanzado en el año 2000 por Apple y Sony, es un estándar de transmisión de datos digitales, el estándar define también a los conectores, cables y protocolo de transmisión de datos con el nombre IEEE 1394 más conocido como *Firewire*.

Existen 2 tipos de *Firewire* a la fecha:

- *Firewire* 400 posee una tasa de transferencia de 400 MB/s de forma full duplex.
- *Firewire* 800 posee una tasa de transferencia de 800 MB/s de forma full duplex.

Son mayormente utilizado para transferir datos de un volumen considerable por lo que su principal aplicación es la transferencia de videos desde cámaras de video de alta definición, en audio también son utilizados para conectar algunas interfaces de audio.

Figura 2.16: Cable Firewire 800 utilizados para la conexión de dispositivos como cámaras de video HD algunas interfaces de audio.



Fuente: <http://fastware.blogspot.com/2011/08/puerto-firewire-ieee-1394.html>

2.5.1.11 Conectores HDMI.

Fue lanzado en el año 2002 por un grupo de empresas dedicadas a la industria de equipos electrónicos de audio y video entre ellos los más conocidos Sony, Philips, Panasonic, Thompson RCA y Toshiba, Es un estándar de transmisión de audio y video sin compresión, admite señales de video de alta definición y audio multicanal en un solo cable. El estándar no solo define al conector si no también al cable y el protocolo de transmisión considerado como multimedia.

Por ahora su uso está orientado más a productos caseros como televisiones de alta definición, algunos monitores de video de computadoras, y la interconexión de audio y video de algunos sistemas de cine en casa.

Figura 2.17: Cable HDMI utilizados para la conexión multimedia de sistemas de reproducción de A/V.

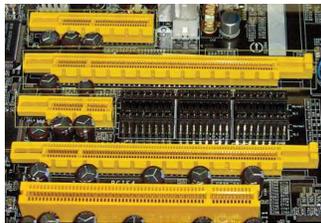


Fuente: <http://www.electronica-basica.com/hdmi.html>

2.5.1.12 PCI Express.

Fue lanzado al mercado por Intel, IBM, Dell y Hp en el 2004, Este conector transmite datos de forma serial a una velocidad 8Gb/s de forma full duplex, este conector es muy utilizado para conectar tarjetas de procesamiento tanto de audio como de video por su alta velocidad y es muy común encontrarlo en placas madres de las computadoras.

Figura 2.18: Conectores PCI Express utilizados para conectar tarjetas de procesamiento de audio y de video.



Fuente: <http://technologyhardware-pacho.blogspot.com/2009/11/pci-express.html>

2.5.2 Micrófonos.

Los micrófonos son el primer dispositivo electrónico dentro de la cadena de grabación, su función principal es cambiar o traducir energía de presión sonora en energía de señales eléctricas.

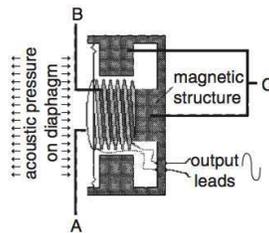
2.5.2.1 Micrófonos dinámicos (bobina móvil).

Los micrófonos dinámicos trabajan bajo un principio de inducción electromagnética, las cápsulas de estos micrófonos están compuestas por una delgada membrana de metal o plástico (diafragma) que se encuentra unida a una bobina de cobre, estos elementos se encuentran suspendido dentro de un campo magnético producido por un imán permanente.

Cuando las ondas de presión sonora golpean el diafragma mueven a su vez la bobina de cobre, el desplazamiento de la misma corta el campo magnético producido por el imán y su movimiento es proporcional tanto en amplitud como

en frecuencia de la onda incidente, este movimiento hace que la bobina corte el campo magnético producido por el imán permanente produciendo un voltaje de magnitud y dirección específica que representa de forma proporcional al movimiento producido por la presión sonora, finalmente este voltaje es conducido a unos conductores de salida. (Miles & E, 2005)

Figura 2.19: Principio de funcionamiento de un micrófono dinámico.



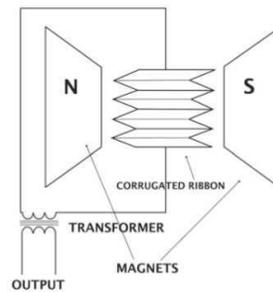
(A) Es el diafragma, (B) es bobina móvil con conductores de cobre y (C) es el imán permanente que produce el campo magnético.

Fuente: (Miles & E, 2005, pág. 125)

2.5.2.2 Micrófonos de cinta.

Los micrófonos de cinta (*ribbon*) funcionan bajo el mismo principio de inducción electromagnética que los micrófonos dinámicos, la diferencia principal radica en que su cápsula está formada por un diafragma de aluminio y es más delgado que los micrófonos dinámicos, por lo cual son mucho más sensibles a las altas frecuencias, cuando las ondas de presión golpean con el diafragma estas producen un movimiento que corta el campo magnético producido por el imán permanente y generan un diferencial de voltaje que es proporcional tanto en amplitud como frecuencia a las ondas de presión sonora que inciden sobre el diafragma, estos voltajes son muy bajos por los que tienen que pasar a través de un transformador para elevar estos niveles y también poseer un rango de impedancia aceptable en la salida (Ownsinski, 2005).

Figura 2.20: Principio de funcionamiento de un micrófono de cinta.

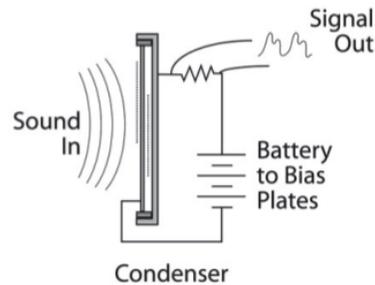


Fuente: (Ownsinski, 2005, pág. 315).

2.5.2.3 Micrófonos de condensador.

A diferencia del principio de funcionamiento electromagnético, estos micrófonos funcionan con un principio electrostático. Las cápsulas están compuestas por dos placas cargadas muy delgadas, el arreglo entre las placas se asemeja a la del elemento eléctrico llamado capacitor (también llamado condensador en otros países) y produce una carga eléctrica entre el espacio de aire de las dos placas. Al moverse el diafragma produce una diferencia de potencial de voltaje que representa a la amplitud y la frecuencia de la ondas incidente, y finalmente este voltaje es llevado a la salida del circuito, este micrófono necesita siempre de una alimentación externa DC para polarizar sus placas, a este voltaje *DC* se lo denomina alimentación fantasma (*Phanton Power*) y por lo general es proporcionada desde la consola de mezcla o baterías externas pero el valor más común es de 48V.

Figura 2.21: Principio de funcionamiento de un micrófono de condensador.



Se puede apreciar el diafragma, y la placa fija (*back plate*) y la alimentación externa para polarizar las placas.

Fuente: (M-audio, 1998, pág. 15).

Dentro de esta clasificación también se encuentra los micrófonos denominados *Electret*, estos micrófonos funcionan con el mismo principio electrostático pero con la diferencia que su diafragma es de un material llamado *Electret*, el cual tiene por naturaleza una polarización de energía por lo que no necesita de una fuente externa de energía *DC*, uno de los problemas de este tipo de micrófonos es que la polarización natural del material *Electret* se va perdiendo con el tiempo.

2.5.3 Grabadores de campo y de estudio.

Las grabadoras de audio de campo ha venido evolucionado a través de los años uno de los estándares utilizados hace algún tiempo eran las grabadoras basadas en cintas DAT *Digital Audio Tape* las cuales permitían grabar audio sin compresión para una gran variedad de frecuencias de sampleo en combinación con varias proporciones de bits. Estos dispositivos presentaban una gran variedad de entradas y salidas tanto en protocolos digitales como analógicos con una duración de hasta dos horas de grabación (Wyatt & Amyes, 2005). Otro de los dispositivos que fueron utilizados para la grabación de sonido dentro de estudios eran los grabadores modulares multipista, estos presentaban un mayor número de entradas y salidas que los grabadores *DAT* pero no estaban diseñado para el trabajo en campo debido a que eran bastante

grandes y pesados, es por ello fueron utilizados más en entornos de emisión y en el cine dentro del proceso de *Re-recording o Dubber*.

Actualmente las grabadora de campo basado en sistemas de archivos son los más utilizados para la grabación, estos sistemas almacenan el audio como información digital en discos duros , *DVD-RAM, DVD-RW o Compact Flash*, tienen la capacidad de almacenar desde dos hasta diez pistas de audio simultáneamente.

Estas grabadoras están equipadas con varias entradas y salidas habitualmente poseen protocolos AES/EBU digitales y XLR analógico de conexión, tienen una amplia posibilidad de seleccionar la calidad de audio y son sistemas bastante robustos y compactos, diseñados para soportar movimientos bruscos mientras se está grabando.

Algunas grabadoras permiten la exportación de archivos directamente a los sistemas de edición no lineal de video como Avid Media Composer y estaciones de audio digital como Pro Tools y Nuendo con la inclusión de metadatos que poseen información del número de rollo, escena, y marcas de localización.

2.5.4 Mesas de mezcla.

Durante la captación de sonido directo muchas veces el grabador de sonido requiere poder controlar el nivel con el cual se almacenaran las señales de audio de los diferentes fuentes de captación, es por ello que se requiere de la utilización de una mesa de mezcla en la cadena de audio Antes del sistema de grabador de sonido. El mezclador depende mucho del tipo de producción que se realice es por ello que puede ir de un simple equipo de dos entradas de señal de micrófono hasta la utilización de una mesa de mezcla con un mayor número de entradas y salidas, y capacidades de procesamiento de audio más avanzadas.

A continuación se comentarán algunas ventajas más de la utilización de un mezclador de audio para captación de sonido directo:

- Se puede controlar y balancear de mejor manera el nivel de las señales que provienen de los micrófonos evitando así distorsiones por recorte de amplitud de la forma de onda dentro de los sistemas de grabación.
- Se puede grabar una mezcla y una grabación independiente de cada una de las fuentes de captación de sonido. cuando se utilice un grabador multipista, esto permite que el trabajo del editor de sonido sea mucho más sencillo debido a que muchos editores encuentran difícil trabajar con varias pistas de audio al mismo tiempo. Por lo que el editor usará la pista de audio proveniente de la mezcla de las deferentes fuentes de captación para realizar la edición y accederá a las pistas independientes solamente cuando necesite otras tomas de mejor calidad debido a problemas que no puedan ser editados en la pista de la mezcla.
- Se podrá también realizar mezclas auxiliares que servirán para ser enviadas a los monitores auditivos (audífonos) del director y operador de sonido de forma que se pueda monitorear la calidad del audio, evitando ruidos, distorsiones y captación de sonidos no deseados.
- Se podrá crear copias de seguridad de las señales de audio que alimentan al mezclador, ruteando estas señales a las pistas de audio de las cámaras de video, y otros sistemas de grabación de sonido, este proceso crea copias de seguridad por si se presentan problemas con uno de los sistemas de grabación.

Otra de las etapas donde se utilizan las mesa de mezcla son las salas de control, donde este elemento es el centro de operaciones de cualquier estudio de post-producción, dentro de este espacio de trabajo se pueden encontrar distintos espacios de trabajo de procesamiento, edición, monitoreo y principalmente el de mezcla de sonido.

Uno de los principales requerimientos que debe poseer una mesa de mezcla para post-producción de audio para imagen, es la de poder manejar mezcla mono, estéreo o de sonido envolvente. Este requerimiento depende mucho del

tipo de producción que se requiera realizar desde simple programas de televisión, sonido para video juegos y largometrajes de cine.

En la actualidad los sistemas denominados estaciones de audio digital permiten realizar tareas de procesamiento y mezcla de forma virtual, incorporado también un tipo de interface de control física que combina el diseño de las mesas de mezcla tradicionales con nuevas características de automatización de parámetros y almacenamiento del trabajo realizado en memorias que pueden ser fácilmente recuperadas, con la diferencia que todo el trabajo de procesamiento se encuentra realizado por el procesador del computador en el cual se encuentra corriendo la *DAW* y la interface de control solamente funciona como un control remoto de la misma reflejando los cambios en tiempo real del trabajo realizado.

Estos sistemas reflejan de una forma visual todos los cambios y automatizaciones que fueron realizadas por el ingeniero de mezcla en sus controles *faders* y controles rotatorios en tipo real y con una sincronización perfecta de sonido con imagen.

2.5.5 Procesadores.

2.5.5.1 Procesadores de efectos.

Los procesadores de efectos son herramientas que sirven para agregar realismo, ambientación y espacialidad a los sonido procesados y mezclados en banda de sonora, algunas veces también pueden ser empleados para producir un efecto en particular para causar una determinada sensación en el espectador.

Los procesadores de efectos más utilizados son:

- Efectos de retardo (*delay*).
- Efectos de reverberación.
- Efectos de *Tremolo*.
- Efectos de *Vibrato*.

- Efectos de *Flanger*.
- Efectos de *Chorus*.
- Efectos de *Wah-wah*.
- Efectos de *Phaser*.
- Distorsiones.
- Realzadores (*Enhancers*).
- Transpositores de altura (*Pitch shifter*).

Existen en el mercado tanto dispositivos en hardware como software que pueden brindar una amplia posibilidad de herramientas para procesamiento, y análisis, entre estos también se encuentran los denominados instrumentos virtuales VST que pueden servir para la creación de la banda sonora.

2.5.5.2 Procesadores de dinámica.

Compresores y Limitadores.

Uno de los problemas más comunes al tratar con sonido es la significativa diferencia de niveles que pueden tener unas pistas con otras, si un sonido es bastante alto con respecto a otro se puede equiparar niveles bajando el *fader* de nivel de los diferentes pistas hasta tener un nivel adecuado.

La modificación del nivel de forma manual funciona pero puede resultar poco práctica para la mezcla de sonido con formatos de sonido envolvente, el compresor es una herramienta que ayuda a controlar la dinámica de nivel de los sonidos de una forma automática en base a la fijación de un umbral y de parámetros como la relación de compresión, ataque y relajamiento..

Cuanto estos niveles sobrepasan un rango determinado pueden producir distorsiones no deseables sobre todo cuando se trabaja en un entorno digital estas distorsiones son poco agradables para el oído humano, los dispositivos que ayudan a controlar los excesos de nivel en los sonidos son conocidos como limitadores los cuales actúan de una forma mucho más agresiva que un compresor, limitando literalmente al sonido a un umbral pre-establecido, se utilizan sobre todo en la grabación digital, pero se debe tener mucho cuidado

con su uso, debido a que un exceso de limitación puede producir la pérdida de información como por ejemplo en la grabación de efectos sonoros como portazos, gritos y explosiones.

Dentro de otras aplicaciones que se les puede dar a estos dispositivos están también:

- Incrementar el volumen aparente o crear una sensación de impacto.
- Incrementar la definición de algunos efectos de sonido incrementar la compresión de los mensaje de los diálogos.
- Reducir el rango sonoro de algunos materiales de audio para que sean más agradables para usuario casero.

Puertas de ruido y expansores.

Las puertas de ruido eliminan la información que se encuentra por debajo del umbral y dejan pasar solamente aquella información que supera este límite, estos dispositivos deben ser utilizados con cuidado debido que con el afán de obtener un sonido mucho más limpio se puede eliminar información como pasajes de diálogos que tienen un nivel muy bajo, Existen puertas de ruido más sofisticadas que permiten hacer una discretización de frecuencias específicas, son ideales para eliminar el ruido que produce de las cámaras y otros sonidos no deseados grabados en exteriores.

Los expansores en cambio son puertas que al momento de cerrarse los valores más próximos al umbral de expansión no son cero sino que reciben un nivel de ganancia de forma automática que está definido por la relación de expansión, estos dispositivos también son utilizados para eliminar ruido.

2.5.6 Arreglos de monitoreo y codecs de audio multicanal.

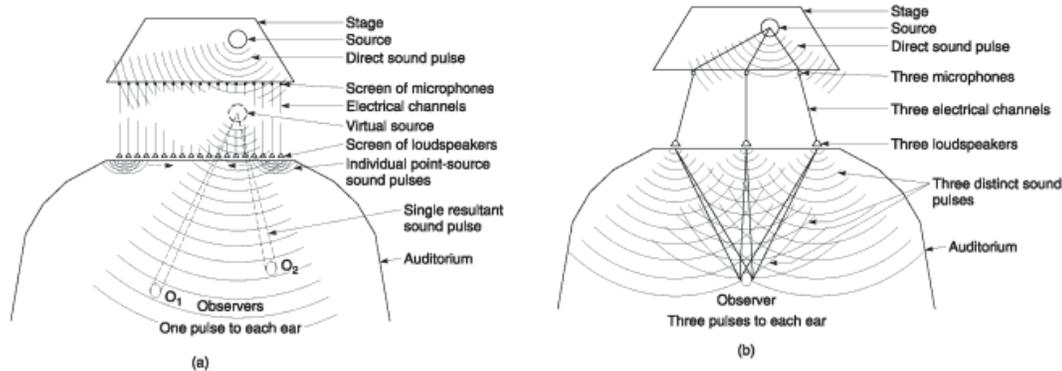
La evolución de los sistemas de monitoreo de audio tuvo su inicio en la industria del cine con la llegada del cine sonoro, los primeros sistemas de monitoreo eran mono, estos sistemas hacen referencia a la grabación del sonido en un canal, lo cual los hace muy limitados al momento de brindar una sensación de especialidad, el sonido mono es todavía utilizado en aplicaciones

donde no se requiere de este requisito como en comunicaciones telefónicas, transmisiones de radio AM, etc.

La aparición del sonido estéreo nace de las investigaciones realizadas por los Bell Labs en 1930 en las cuales se intentaba determinar el número de canales necesarios para representar de forma adecuada el frente de onda de una fuente sonora, de forma de reproducir un ambiente con apropiadas características de espacialidad.

Steinberg y Snow determinan en 1934 a partir de varios arreglos de altavoces que el número de canales necesarios para la reproducción óptima de la fuente sonora con un buena sensación de espacialidad era de tres altavoces frontales (arreglo de monitoreo 3.0), a esta configuración se conoce como arreglo de altavoces *left* (L), *center* (C) y *right* (R).

Figura 2.22: Experimento de arreglo de altavoces de Steinberg y Snow para determinar el número de canales necesarios para la reproducción del frente de onda de una fuente con una buena sensación de espacialidad.



Fuente: (Rumsey, 2003, pág. 76).

a) Arreglo original de micrófonos y altavoces del experimento de los *Bell Labs* para determinar el número mínimo de canales para representar el frente de onda de una fuente sonora con características de espacialidad adecuadas. b) Propuesta de Steinberg y Snow de reducción de canales, en la cual se determina que las características de espacialidad óptimas dependen principalmente de el efecto de precedencia (Efecto Haas) y no en gran medida de un número mínimo de canales de reproducción de audio.

En 1931 Blumlein reconoce similitudes entre el concepto de percepción baural y la investigaciones realizadas por Bell Labs y establece un diseño de un arreglo de monitoreo de sonido que de cierta forma emula la forma en la cual el ser humano escucha una fuente sonora mediante su mecanismo de audición, de forma convincente a los propósitos de causar un mejor efecto de espacialidad para el oyente, los primeros sistemas estéreo no eran comerciales debido a que fueron diseñados para salas de cine y no fue hasta el año de 1950 donde Clark Dutton y Vanderlyn de EMI British, determinan que un sistema con un arreglo de dos altavoces de monitoreo (2.0) es suficiente para

recrear con credibilidad la percepción binaural del ser humano, esto funcionó muy bien para sistemas de monitoreo de casa donde el tamaño de la imagen y del espacio eran mucho más pequeños en relación a las salas de cine por lo que tuvo muchas críticas dentro de las salas donde se podía apreciar fácilmente un espacio o “hueco” en la zona de audiencia donde los altavoces frontales L y R no cubren directamente. (Rumsey, 2003, pág. 87)

De aquí en adelante la evolución de los sistemas de monitoreo de audio van a la par con los sistemas de codificación multicanal, por lo que no se debe confundir el arreglo de monitoreo de altavoces con el codec de audio.

Debido a que la producción de películas fue cada vez requiriendo una mayor cantidad de canales para reproducir el contenido del material sonoro, el cine comenzó a desarrollar y potenciar la tecnología del sonido envolvente, en un principio los desarrollos realizados sobre este tema eran exclusivos de las salas de cine, pero poco a poco, el creciente mercado de consumidor fue haciendo que se vayan creando adaptaciones de estas tecnologías para equipos de reproducción caseros, en la actualidad la tecnología de sonido envolvente no solo se ha limitado a esto, es por ello que lo podemos encontrar en cines, estudios de grabación profesionales, videojuegos, DVD, Blu-Ray, medios móviles, transmisión digital de TV, cable digital y sistemas satelitales.

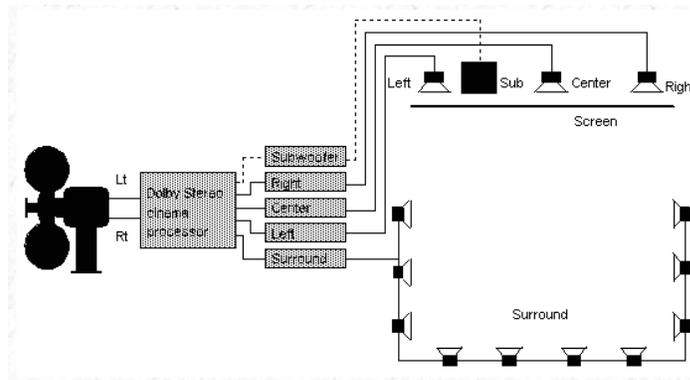
La utilización de un mayor número de canales para reproducir la banda sonora de una película obligó a la industria a trabajar en un sistema que permitiera comprimir este contenido de forma que pueda ser incluido dentro de la cinta de la película, esto se debió a que en sus inicios ésta era la única forma de mantener una sincronía perfecta de las imágenes con el sonido al momento de reproducirlas, a esto se sumaba también que la cinta de cine estaba ocupada en mayor medida por las imágenes por lo que el espacio para almacenar audio multicanal era bastante limitado, es por ello que se comenzó a pensar en formas de codificar los canales de audio para que cupieran dentro de la cinta.

Se distinguen dos grandes grupos en los avances de los sistemas de compresión de audio multicanal, que basados en las limitaciones de la época en la que fueron concebidos y principalmente por el avance en el procesamiento de señales del dominio analógico al digital fueron evolucionando y desarrollándose.

Los primeros sistemas de compresión de audio multicanal fueron desarrollados por parte de la empresa Dolby Labs en 1975, este sistema fue conocido con el nombre de *Dolby Stereo*, este sistema de compresión, se basa en la codificación de cuatro canales de audio *Left, Right, Center y Surround (LCRS)* en dos canales de audio de estéreo compatible denominados *Left Total (Lt)* y *Right Total (Rt)*, la forma de codificar estas señales era mediante la utilización de una matriz la cual envía la información del canal *left* a la pista Lt y la información del canal *right* a la pista Rt sin ninguna modificación, la información de canal central es enviado con menor nivel a las dos pistas totales en fase, y la información del canal *surround* también es enviada a las pistas totales a un menor nivel pero fuera de fase. Este sistema de codificación utilizaba un arreglo de sistema de monitoreo 4.0 (Wyatt & Amyes, 2005, pág. 457).

Estos sistemas eran muy propensos a sufrir interferencia por cruce debido a que, aunque el audio se reproducía en cuatro canales estos eran solamente grabados en dos canales, mediante la utilización de la matriz, otra de las complicaciones que presenta este formato es las múltiples consideraciones que se deben tomar en cuenta para su producción.

Figura 2.23: Sistema de codificación Dolby Stereo con sistema de monitoreo 4.0 más altavoz de baja frecuencia opcional, de una sala cine.

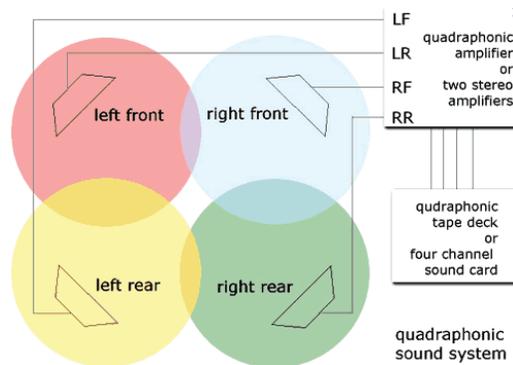


Fuente: http://www.hovirinta.fi/audio/monikanavatekniikat/multi-channel_audio.htm

De este formato *Dolby Stereo* de cine deriva la versión comercial denominada *Dolby Surround* el cual permite transformar dos canales de estéreo simple en tres canales de reproducción de sonido multicanal LRS, más un canal virtual central denominado imagen fantasma, creado por los canales laterales frontales L y R, la falta del canal central físico se justificaba debido a que el área en la cual se realiza la reproducción de sonido multicanal era mucho más pequeña (entorno de reproducción de sonido casero). (Dolby Laboratories, Inc, 1998)

Dentro del arreglo de reproducción multicanal 4.0, también existió otro tipo de arreglo denominado *Quadraphonic sound*, este sistema difiere del arreglo 4.0 en la ubicación de los altavoces ya que no utilizaba un altavoz frontal en la parte central entre los altavoces L y R sino mas bien reubicaba los altavoces en forma de un cuadrado, dos adelante y dos en la parte posterior, los usuarios de este sistema nunca quedaron convencidos con la capacidad del sistema de producir una mejor sensación de espacialidad y también no era compatible con arreglo de monitores LCRS de Dolby. (Rumsey, 2003, pág. 77)

Figura 2.24: Configuración de arreglo de altavoces de un arreglo de *Quadraphonic sound*.

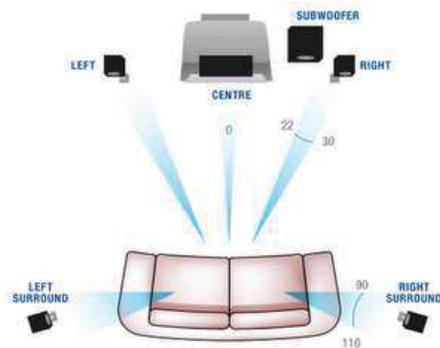


Fuente: <http://owyheesound.com/quadraphonic.php>

El creciente mercado de consumo y la creación de salas de cine en casa mucho más grandes semejantes a las salas de cine comerciales con dimensiones reducidas, hizo que la compañía Dolby desarrollara sistemas de compresión de audio más equivalentes al estándar de cine sobre todo por el aumento del espacio en el cual se reproducía el material sonoro, es por ello que el siguiente paso de Dolby Surround es el denominado Dolby Pro Logic en el año de 1987, el cual ofrece el canal central de forma real, más los canales LCRS en su configuración, equiparando al sistema de cuatro canales de cine Dolby Stereo.

En el año 2000 se presenta una mejora al sistema Dolby Pro Logic denominado Dolby Pro Logic II, este sistema trasforma audio estéreo de alta calidad en sonido envolvente multicanal de cinco canales más un canal de reproducción de bajas frecuencia, este sistema se denomina 5.1. (Dolby Laboratories, 2005)

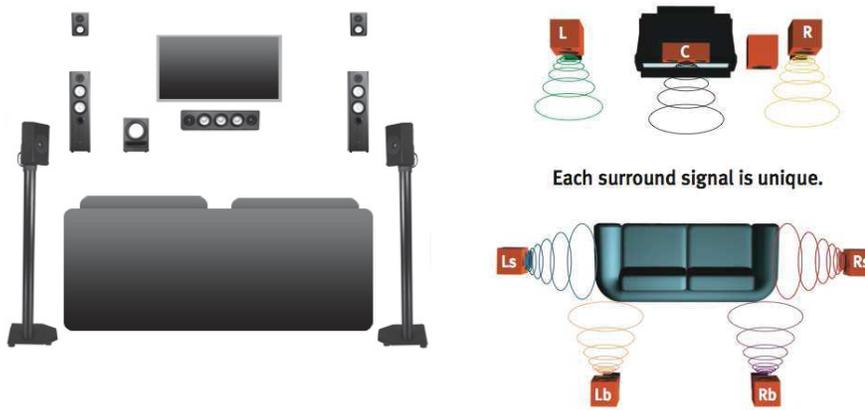
Figura 2.25: Configuración de altavoces de un sistema Pro Logic II en el cual está conformado por 5.1 canales de audio discretos.



Fuente: <http://newsflashmasqueinformacion.blogspot.com/2010/05/el-sonido-que-produce-las-emociones.html>

De esta familia de codificadores se desprenden también los codificadores Dolby Pro Logic IIx, que es capaz de convertir audio en formato estéreo y 5.1 en sonido multicanal 6.1 y 7.1. Pro Logic IIz, en cambio agrega dos canales más, denominados canales de altura, mejorando así, la sensación de espacialidad del oyente en casa (Dolby Laboratories, 2010, pág. 78).

Figura 2.26: Configuración de altavoces de un sistema Pro Logic IIx en su configuración 7.1 y sistema Pro Logic IIz.



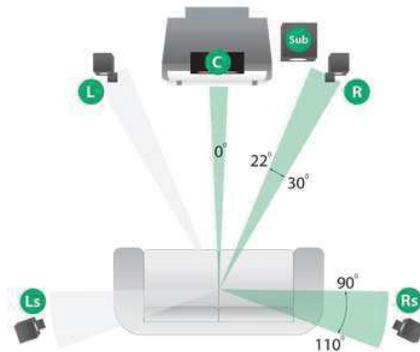
Fuentes: <http://www.ecoustics.com/electronics/products/articles/643760.html>

[http://www.dolby.com/uploadedFiles/English_\(US\)/Professional/Technical_Library/Technologies/Dolby_Pro_Logic_IIx/221_PLIIx.pdf](http://www.dolby.com/uploadedFiles/English_(US)/Professional/Technical_Library/Technologies/Dolby_Pro_Logic_IIx/221_PLIIx.pdf)

A la par con los avances del procesamiento de señales del dominio analógico al dominio digital, Dolby comienza a experimentar con sistemas de codificación de audio basados en procesamiento digital, es por ello que después de varios intentos y evolución de su codificador perceptual AC-1 (codificación basada en la respuesta y características auditivas de ser humano), en el año de 1991 presenta su primer sistema de codificación de audio multicanal basado en códec de compresión de audio AC-3, denominado *Dolby Digital*, este codificador de audio presenta una configuración de 5.1 canales de audio de reproducción pero con la diferencia que su codificación se la hace en base a un proceso digital y no al matizado de señales como los sistemas analógicos.

De esta nueva familia de codificadores digitales se derivan las tecnologías de Dolby Digital Plus, Digital Ex, Dolby Digital Live, que no son más que adaptaciones de sonido multicanal para medios como: teléfonos celulares, transmisiones online por internet.

Figura 2.27: Configuración de altavoces de un sistema Dolby Digital 5.1 en un sistema de cine en casa.



Fuente: <http://www.audioholics.com/tweaks/speaker-setup-guidelines/home-theater-speaker-layout-an-essential-guide>

Actualmente los sistemas de codificación multicanal de la empresa Dolby están orientados a contenidos de la televisión digital de alta definición con codificación de audio sin pérdida, podría decirse audio de alta definición a este nuevo codificador se lo denomina Dolby TrueHD (Dolby Laboratories, 2010, pág. 5).

Dolby Laboratories no fue la única compañía que desarrolló la tecnología de codificación de audio multicanal, por el año 1993 después de que Dolby lanzara su primer sistema de codificación digital, la empresa Digital Theater Sound o más bien conocida como DTS lanzó al mercado su sistema de codificación digital con sistema de reproducción multicanal 5.1. Los codificadores de DTS siempre han estado a la par con los de Dolby, pero no han logrado convertirse en un estándar en la industria por lo que sus avances en tecnología se basan principalmente en ofrecer una mayor calidad de audio a menor compresión. Mucho de los formatos de reproducción son los mismos que para Dolby por lo cual solamente se mencionaran algunos de ellos: DTS surround similar a Dolby Digital, DTS Express similar a Dolby Digital, DTS Neo 6 similar al sistema Dolby Pro Logic IIz, DTS 96/24 formato de 5.1 canales con

calidad de audio de 24 bits a 96 kHz de frecuencia de muestreo, DTS HD Master Audio similar a Dolby TrueHD.

Actualmente tanto la empresa Dolby Labs y DTS ofrecen sus codificadores y decodificadores de audio multicanal en versiones de software, estas herramientas se venden como una suite completa compuesta por un conjunto de herramientas entre las que se incluye los codificadores y decodificadores con varias posibilidades de formatos de codificación multicanal, herramientas para monitoreo y restauración de audio multicanal. Y se complementan perfectamente con diferentes DAW's como Pro Tools y Nuendo, o como complementos que trabajan de forma *standalone*, actualmente solamente Dolby ofrece las unidades de codificación multicanal en hardware Dolby DP569 y el decodificador Dolby DP564 que pueden ser instalados también en un sala de mezcla de sonido multicanal pero implican un coste superior a sus versiones en software.

En el anexo 5 se adjuntará mayor información sobre estos codificadores y decodificadores tanto en software como hardware tanto de Dolby Laboratories y DTS.

2.5.7 Altavoces.

Los altavoces son uno de los equipamientos más importantes dentro de la sala de mezcla, debido a que deberán reproducir el audio que se ha grabado editado y procesado a lo largo de todo el proceso de post-producción de la forma más objetiva posible para poder ser juzgado mediante los criterios técnico-estéticos del ingeniero de mezcla.

Dentro del campo práctico los altavoces también son uno de los elementos que más difícil se hace clasificarlos de acuerdo a su calidad, de aquí surgen muchos criterios subjetivos que dependen principalmente de la personas que los utilizan, por lo que escoger entre un modelo u otro no garantiza para nada la mayor calidad posible, es por ello que muchas veces han sido sobre dimensionados por la industria que los comercializa por lo que su elección deberá más bien basarse en otros criterios.

A continuación se presentan los lineamientos técnicos que establecen la norma *EBU Tech 3276*, los cuales pueden servir como guía para su elección, pero bajo ningún motivo se realiza la elección de los altavoces en base a estos parámetros, debido a que puede resultar imprácticos por las condiciones que se deben cumplir.

Se debe tomar en cuenta que estos parámetros son medidos en dentro de condiciones óptimas de campo libre (cámara aniconica) y según la normativa de medición de altavoces acústicos especificado en la norma *IEC60268-5 ITU-R BS.1116-1*.

Lo mismo aplica para el altavoz de baja frecuencia llamado *subwoofer*. A continuación se indican los parámetros técnicos mínimos que estos deben cumplir según normativa:

Tabla 2.2: Sugerencia de características técnicas de altavoces de referencia.

Parameters	Units/Conditions	Value
Amplitude/frequency response	40 Hz–16 kHz 0° ±10° Horizontal ±30°	Tolerance 4 dB Deviation to 0°, 3 dB Deviation to 0°, 4 dB
Difference between front loudspeakers	In the range >250 Hz to 2 kHz	0.5 dB
Directivity index	250 Hz–16 kHz	8 dB ±2 dB
Nonlinear distortion attenuation (SPL = 96 dB)	<100 Hz >100 Hz	-30 dB (=3%) -40 dB (=1%)
Transient fidelity Decay time t_s , for reduction to a level of $1/e$, i.e., 0.37 of output level	t_s [s]	<5/f [Hz] (preferably 2.5/f)
Time delay Difference between stereo loudspeakers	∂t	≤10 μs
System dynamic range Maximum operating level (measurement acc. to IEC 60268, § 17.2, referred to 1 m distance)	$L_{\text{eff max}}$	>112 dB (at IEC 60268 program simulation noise or special condition)
Noise level	L_{noise}	≤10 dBA

Fuente:(Audio Engineering Society, Inc, 2010)

2.5.8 Grabadoras de Video

En la actualidad hay pocos sistemas DAW's que no permiten la importación de archivos digitales de video, si el sistema no lo permite se deberá implementar y sincronizar una aparato de video que admita códigos de tiempo y permita la interconexión satisfactoria con el resto del sistema, su formato no es de relevancia, es por ello que los sistemas Betacam SP fueron muy utilizados para este propósito, otra opción razonable es la utilización de un grabador de discos de video.

Los sistemas DAW's basados en plataformas MAC o PC pueden almacenar imágenes y sonido en sus unidades de almacenamiento, pero la calidad de la imagen puede variar dependiendo si la edición de la misma se realizó en calidad de emisión (caso muy común para producciones televisivas como

noticieros o programas en vivo) o como ocurre en las películas, donde las imagen solamente son una copia de baja calidad que servirá de guía para el editor de sonido ya que se desea optimizar los recursos tanto de almacenamiento como de procesamiento solamente para el audio.

2.5.9 Sincronización del equipamiento de post-producción de audio.

Dentro de la etapa de post-producción una de las funciones más importantes del editor de sonido es la de mantener sincronizada la banda sonora con las imágenes, para conseguir este objetivo debe existir un control preciso de sincronización entre las diferentes fuentes de audio y video, esto se logra con la utilización de un código de sincronización, las películas usan los orificios del sistema para mantener el sincronismo entre las imágenes y el sonido, pero los sistemas de audio y video necesitan de una señal eléctrica la cual es conocida como *Time Code* o códigos de tiempo.

Los códigos de tiempo permiten identificar de forma exacta cada una de las imágenes de video, otorgándoles un valor denominado *frame*, para posteriormente editarlo y reproducirlo desde un punto en específico.

Existen en la actualidad tres tipos de códigos adoptados por la industria como estándares de trabajo, el primero es el código de tiempo de SMPTE/EBU, este código de tiempo está conformado por ocho dígitos en los cuales se marcan las horas, minutos, segundos y *frames* de forma exacta, los *frames* de este código pueden cambiar de a cuerdo a la velocidad de los diferentes formatos de reproducción y reproducción tanto para cine y televisión.

Los *frames* del código de tiempo SMPTE/EBU para el cine están estandarizados en 24 *frames* por segundo, para el sistema de transmisión de televisión analógica a color PAL (*Phase Alternating Line*) SECAM (*Séquentiel Couleur à Mémoire*) el valor está determinado en 25 *frames* y para el sistema de transmisión de televisión analógica blanco y negro NTSC (*National Television System Committee*) está determinado en 30 frames por segundo.

Las velocidades de *frames* determinados para los diferentes sistemas de transmisión de televisión analógica PAL SECAM y NTSC presentaban problemas de incompatibilidad al momento de pretender reproducir material de cine para televisión, debido a que no existía una estándar único de velocidad de frames para televisión, esto llevó a pensar en algunas soluciones para resolver este problema entre los sistemas, siendo el NTSC el más incompatible y por ellos se crearon versiones de código de velocidad de *frames* denominados: código de *frame* 29.97 sin saltos (NTSC), código de *frame* 29.97 con saltos (NTSC) y código de *frame* 30 con saltos (NTSC).

Otros de los códigos de tiempo que son muy utilizados para la sincronización de imagen y sonido son los denominados códigos de tiempo longitudinales (*LTC*), el código de tiempo vertical (*VITC*) y del código de tiempo MIDI (*MTC*).

Los equipamientos que deberán ser controlador por sincronización por medio de códigos de tiempo son:

- Estaciones de trabajo.
- Grabadoras de video y audio de disco duro.
- Equipamiento musical MIDI.
- Grabadoras digitales modulares.
- Aparatos DAT.
- Grabadoras de video.

Los sistemas de control para sincronización de dispositivos de audio y video tienen dos elementos básicos: el primero es el *master*, este dispositivo es ajustado a un generador de sincronización que genera el reloj de palabra o a una referencia de video (un grabador de video) para producir códigos de tiempo que los demás dispositivos esclavos deben seguir o perseguir.

Para las estaciones de trabajo que permiten digitalizar las imágenes como un archivo, no es necesario conectarlos a un dispositivo *master* para mantener su sincronización.

Los dispositivos esclavos, están obligados a seguir al dispositivo *master* en el código de tiempo, algunas veces puede producirse problemas entre el master y el esclavo produciendo un desfase en entre los tiempos de uno y del otro, se deberá minimizar estos inconvenientes ya que cualquier fallo de sincronización será audible.

2.5.10 Librerías de efectos música.

Los efectos de librería son grabaciones de alta calidad realizados por terceras personas, estas grabaciones pueden ser tanto mono, estéreo, y alguna veces los efectos ambiente vienen grabados en formatos multicanal, los sonidos muchas veces vienen categorizados por actividades humanas como deportes, transporte, trabajos, etc.

Estos sonido muchas veces vienen compilados en CD's o en sistemas de servidores en Internet que pueden ser solicitados por catálogo por parte de la persona que esté interesada en algún efecto específico, existen varios formatos de archivos de estos sonidos como formatos sin compresión como WAV para PC y AIFF para Mac, y formatos con compresión como MP3 que pueden ser usados para proyectos mucho más pequeños como series o programas de televisión sin comprometer la calidad de sonido.

En el mercado existen algunas compañías que se dedican a compilar este tipo de librerías como: Sound Ideas, Hollywood Edge, Sound Dogs, Audio Network, Sound Snap, Sound Effects Library.

Las librerías de música también son una de las herramientas más utilizadas dentro de la post-producción de audio, debido a que puede llegar a abaratar costos de producciones que no posean un alto presupuesto como series de televisión, programas concurso, noticieros etc. Se debe tener cuidado al momento de usarlas, debido a que éstas deben poseer un permiso para su utilización denominado derechos de autor, por lo cual se paga una cantidad razonable para su utilización dependiendo de los minutos o cantidad de veces

que serán utilizadas, las librerías de sonido también sirven para cubrir imitaciones musicales dentro de una producción donde exista música en directo, existe también música que se puede utilizar sin pagar derechos de autor debido a que han sido creadas bajo este propósito, esta opción puede ser algunas veces un buen recurso si no se dispone de dinero..

Una de las desventajas de utilizar música de librería es que éstas deben ser editadas para ajustar los puntos de entrada y de salida donde se desea insertar la música y también muchas veces no llega a causar la misma emotividad o sensación que la música compuesta por encargo.

2.5.11 Pantallas y monitores de video.

Figura 2.28: Configuración de altavoces de un sistema Dolby Digital 5.1 en un sistema de cine en casa.

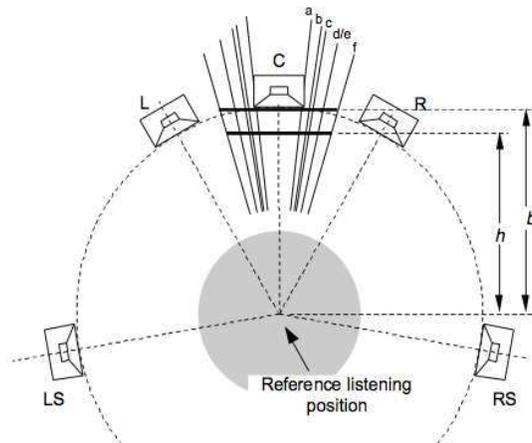


Fig. 3. Viewing angles for different television systems.

Key to angle notation of Fig. 3.

Code	Television standard	Television aspect ratio	Viewing distance	Viewing angle
<i>a</i>	SDTV	4:3	6H	13
<i>b</i>	SD widescreen	16:9	6H	17
<i>c</i>	SDTV	4:3	4H	19
<i>d</i>	SD widescreen	16:9	4H	25
<i>e</i>	HDTV	16:9	4H	25
<i>f</i>	HDTV	16:9	3H	33

Fuente: (Audio Engineering Society, Inc, 2010).

Los tamaños de la pantalla dependen de ancho de la línea base del arreglo de los altavoces, el tamaño de la pantalla la relación de aspecto de imagen y la distancia optima.

Otra de las posibilidades es la utilización de proyectores con pantallas, éstas requieren de un espacio mucho mayor en largo para su instalación a continuación se presentan algunas opciones.

Tabla 2.3: Ángulos de visión para diferentes sistemas de televisión.

Screen aspect ratio [6,7,8]	Viewing distance = b^*					Viewing distance = h^*				
	16:9 (Widescreen or HDTV)			4:3		16:9 (Widescreen or HDTV)			4:3	
Viewing distance as a multiple of screen height	3**	4	6	4	6	3**	4	6	4	6
Screen width as fraction of base width, b	0.59	0.44	0.30	0.33	0.22	0.51	0.38	0.26	0.29	0.19
Screen width, metres***	1.19	0.89	0.59	0.67	0.44	1.03	0.77	0.51	0.58	0.38
Screen diagonal, inches***	54	40	27	33	22	46	35	23	28	19

* b and h refer to Fig. 3.

** Recommended for HDTV in ITU-R Recommendation BT.710-3 [6]

*** based on a listening circle of 2 m radius.

Fuente: (Audio Engineering Society, Inc, 2010).

Capítulo 3. Desarrollo del tema.

3.1 Situación actual.

3.1.1 Análisis de la malla académica actual.

A continuación se presentará la malla académica de la carrera que fue facilitada por el coordinador de la misma. La cual se asume que es la más actual y se encuentra vigente al momento de realizar el presente trabajo, de aquí se partirá para realizar un análisis de créditos, sesiones de clases, número de asignaturas por semestre y carga horaria a la semana, este análisis permitirá conocer y analizar la situación actual de la carrera.

Figura 3.1: Malla académica actual de la carrera de Ingeniería de Sonido y Acústica.

MALLA ACADÉMICA DE INGENIERÍA DE SONIDO Y ACÚSTICA										
	Formación Básica			Consolidación			Integración y Aplicación			
	Semestre 1	Semestre 2	Semestre 3	Semestre 4	Semestre 5	Semestre 6	Semestre 7	Semestre 8	Semestre 9	Semestre 10
	INTRODUCCIÓN A LA ACÚSTICA IES100 (3)			FUNDAMENTOS DE ACÚSTICA IES400 (4)	FUNDAMENTOS DE ACÚSTICA II IES500 (4)	ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO IES600 (2)	CONTROL VIBRACIONES IES700 (3)	CONTROL DE RUIDO IES700 (3)	LABORATORIO MEDICIONES IES999 (3)	SEMINARIO FIC940 (3)
Gestión Acústica					ACÚSTICA ARQUITECTÓNICA IES800 (4)	AISLAMIENTO ACÚSTICO IES800 (2)			ACÚSTICA AMBIENTAL IES900 (3)	METODOLOGÍA DE TITULACIÓN MET831 (2)
						SIMULACIÓN DE SISTEMAS ACÚSTICOS IES442 (3)				TRABAJO DE TITULACIÓN TIT631(1)
Formación Electroacústica			SOFTWARE DE AUDIO DIGITAL IES430 (3)		ELECTRO ACÚSTICA I IES610 (3)	ELECTRO ACÚSTICA II IES710 (3)	ELECTRO ACÚSTICA III IES711 (3)	POST PRODUCCIÓN IES950 (3)	DISEÑO DE CAJAS ACÚSTICAS IES930 (3)	AUDIO PARA IMAGEN IES820 (3)
						TÉCNICAS DE GRABACIÓN I IES780 (3)	TÉCNICAS DE GRABACIÓN II IES880 (3)	SONORIZACIÓN IES910 (3)	REFUERZO SONORO IES910 (3)	
							PROCESAMIENTO DIGITAL DE SEÑAL IES600 (3)	PRODUCCIÓN MUSICAL IES970 (3)		
Formación Musical	APRECIACIÓN MUSICAL I IES290 (3)	LENQUAJE MUSICAL I IES120 (3)	LENQUAJE MUSICAL II IES220 (3)	LENQUAJE MUSICAL III IES320 (3)	LENQUAJE MUSICAL IV IES420 (3)	ENTRENAMIENTO AUDITIVO IES340 (2)				
Ciencias Básicas de Ingeniería	FÍSICA GENERAL FIB100 (3)	ELECTROTÉCNIA EIP921 (4)	PROGRAMACIÓN ACI325 (4)	ELECTRÓNICA ANALÓGICA IES541 (4)	ELECTRO MAGNETISMO IES340 (3)					
	DIBUJO TÉCNICO CAD100 (3)		DINÁMICA EP410 (3)	ELECTRÓNICA DIGITAL IES360 (4)	MICRO CONTROLADORES ACI360 (3)					
Bases Cuantitativas	PROPÉDEUTICO DE MATEMÁTICAS MAT000 (1)	CÁLCULO DIFERENCIAL MAT210 (3)	CÁLCULO INTEGRAL MAT310 (3)	EQU. DIFERENCIALE Y ANÁLISIS DE FOURIER MAT420 (4)	MÉTODOS NUMÉRICO MAT515 (3)					
	INTRODUCCIÓN AL CÁLCULO MAT110 (3)	ÁLGEBRA LINEAL MAT221 (3)	ESTADÍSTICA PARA INGENIEROS AES300 (3)							
Bases Administrativas						FUNDAMENTOS DE ADMINISTRACIÓN AEA111(3)	CONTABILIDAD PARA INGENIEROS FIC600 (3)	PROYECTOS DE ACÚSTICA IES840 (3)	MUSIC BUSINESS IES920 (2)	
Formación General	COMPUTACIÓN APLICADA ACI355 (2)	COMUNICACIÓN Y LENGUAJE AEA152 (3)		REDACCIÓN ACADÉMICA AEA349 (2)						
Idiomas		INGLÉS ELEMENTAL I ING100 (4)	INGLÉS ELEMENTAL II ING200 (4)	INGLÉS INTERMEDIO I ING300 (4)	INGLÉS INTERMEDIO II ING400 (4)	INGLÉS AVANZADO ING600 (4)				
Prácticas							PRÁCTICAS SONIDO Y ACÚSTICA IES080			

Fuente: Malla académica de ingeniería de Sonido y Acústica periodo 2010-01

Tabla 3.1: Análisis del número de materias, sesiones de clases y créditos.

CARGA HORARIA Y CRÉDITOS			
Semestre	Nº de Materias	Sesiones de Clases	Créditos
1	7	18	27,0
2	6	20	30,0
3	7	23	34,5
4	7	25	37,5
5	8	27	40,5
6	8	22	33,0
7	6	16	24,0
8	5	15	22,5
9	5	14	21,0
10	4	9	13,5
TOTAL	63	189	283,5

Elaborador por: El autor.

Tabla 3.2 Análisis de carga horaria y créditos por semanas.

CARGA HORARIA Y CRÉDITOS			
Áreas de Formación	Nº de Materias	Sesiones de Clases	Créditos
Gestión Acústica	14	40	60
Formación Electroacústica	13	39	58,5
Formación Musical	6	17	25,5
Ciencias básicas de Ingeniería	9	31	46,5
Bases Cuantitativas	8	23	34,5
Bases Administrativas	4	11	16,5
Formación General	3	7	10,5
Idiomas	5	20	30
Prácticas	1	1	1,5
TOTAL	63	189	283,5

Elaborador por: El autor.

3.1.2 Producción de audio para imagen de cine y televisión en la carrera de Ingeniería de Sonido y Acústica.

Actualmente en la carrera se encuentran determinadas dos asignaturas que enfocan su aprendizaje a la Producción de audio para imagen, estas asignaturas se encuentran ubicadas en el área de formación electroacústica tanto en octavo como décimo semestre respectivamente, a continuación se describirá brevemente a las asignaturas junto con sus objetivos, información que ha sido tomada de los sílabos del período 2012-1 el cual se encontraba vigente al momento de realizar esta trabajo de titulación, estos documentos se encuentran de forma integra dentro del anexo 2.

3.1.3 Post-Producción IES950.

Asignatura de la rama de la electroacústica que está enfocada al aprendizaje teórico-práctico de las principales técnicas de producción de música electrónica, como complemento a las tecnologías de audio analógico y digital previamente estudiadas. Dichas técnicas abarcan la comprensión y uso del lenguaje de programación para la comunicación entre instrumentos musicales MIDI, el uso y operación de secuenciadores y editores de eventos MIDI, la síntesis de sonido por medio de distintos métodos, el uso y operación de distintos dispositivos típicos de producción musical de música electrónica como son samplers y vocoders. Por medio de estas herramientas se busca perfeccionar los conocimientos adquiridos anteriormente de forma teórico y práctica en las áreas de edición, procesamiento y mezcla de señales de audio digital, así como en el entrenamiento auditivo, utilizando como soporte estaciones de trabajo basadas en sistemas Pro Tools LE 8.0 y Reason 4.0.

3.1.3.1 Objetivos generales.

- Utilizar sistemas de programación musical MIDI.
- Identificar los principales componentes en cadenas de conexiones MIDI en conjunto con sistemas de grabación de audio.
- Generar música y sonido por medios electrónicos.
- Utilizar la herramienta de producción musical Reason 4.0.

3.1.3.2 Objetivos específicos.

- Definir los conceptos del lenguaje MIDI.
- Conocer los principios de programación MIDI.
- Realizar síntesis de sonido por componentes electrónicos.
- Conocer los principios de operación del software en términos de configuración, secuenciación, síntesis, muestreo, procesamiento y mezcla.

3.1.4 Audio para Imagen IES820.

Curso orientado a comprender todo el proceso de producción audiovisual, y la estrecha vinculación del audio en las producciones de video. La asignatura abarca temas de carácter técnico como el manejo sonoro en la fase de producción, el análisis y manejo narrativo del lenguaje audiovisual y manejo práctico de técnicas de postproducción de audio para imagen, tales como doblajes y Foley.

3.1.4.1 Objetivos generales.

- Aplicar los elementos necesarios para una correcta producción audiovisual.
- Aplicar correctamente los parámetros para la sonorización audiovisual.
- Diseñar el sonido para una producción audiovisual, enfocado a cine y TV.

3.1.4.2 Objetivos específicos.

- Comprender la relación técnica existente entre audio y video.

3.2 Desarrollo y diseño del plan de estudios en base al enfoque por competencias.

El objetivo de este apartado es desarrollar la metodología del enfoque por competencias para determinar los siguientes aspectos.

- Las áreas de conocimiento que se propone para la enseñanza de audio para imagen de cine y televisión.
- Las unidades temáticas que componen las áreas de conocimiento.
- Objetivos generales y específicos de cada una de las áreas de conocimiento.
- Un listado de contenidos sugeridos.
- Metodología sugerida.
- Evaluación.
- Pre-requisitos para las áreas de conocimientos planteadas.

- Infraestructura y equipamiento.

3.2.1 Identificación y análisis de competencias.

De acuerdo a la definición, a continuación se listan las competencias que se requiere por parte de una persona para desempeñar el trabajo producción de audio para imagen de cine y televisión en base a un proceso de producción audiovisual:

- Analizar, investigar y plantear, una propuesta sonora adecuada, estableciendo claramente condiciones dramáticas y estéticos-narrativos de acuerdo a los requerimientos del director.
- Establecer un plan de trabajo para la captura de sonido mediante la creación de un *shooting list* y guión técnico el cual pueda ser comprendido y manejado por el personal técnico de las diferentes áreas.
- Capacidad de instalar, supervisar y configurar cualquier sistema de captación de sonido que sea necesario tanto en locaciones interiores como exteriores incluyendo incluso la solución de problemas que estos puedan presentarse.
- Conocer sistemas, flujos de trabajo y protocolos de manejo de audio dentro de una cadena de producción sea de cine o televisión, desde que este es capturado en directo entregado a la sala de edición no lineal, pase a través la sala de edición y montaje, y finalmente a la preparación de la banda sonora para la mezcla final y distribución.
- Poder seleccionar y categorizar los audios válidos para su utilización dentro de la banda sonora y aquellos sonidos que deberán ser cambiados o enviados a otros departamentos de creación de sonido o sesiones de post-sincronización.
- Conocer las técnicas, procesos y herramientas de edición manejo y mezcla de audio que le permitan tener la capacidad de llevar a cabo un proceso de post-producción de audio satisfactorio.
- Poder ordenar y dirigir las diferentes secciones de grabación y creación de una banda sonora, dentro de un diseño de sonido original con una

estructura temporal y espacial coherente, que cumplan con requerimientos técnicos y artísticos que refuercen la sensación de realidad al espectador.

3.2.2 Determinación de objetivos en función de las competencias.

Una vez planteadas las competencias que requiere el perfil profesional de una persona para desarrollar el trabajo de producción de audio para imagen, a continuación se plantean objetivos tanto generales como específicos, que se propone que deberán ser alcanzados un estudiante en el proceso de aprendizaje.

3.2.2.1 Objetivos generales.

- Proveer al estudiante las bases teórico-prácticas para formar profesionales con la capacidad proponer, analizar y dirigir el trabajo de producción de audio para imagen en todos sus niveles y etapas de preparación, ampliando así, el abanico de posibilidades laborales que actualmente ofrece la carrera de Ingeniería de Sonido y Acústica.

3.2.2.2 Objetivos específicos.

- Capacitar al estudiante de los conocimientos del lenguaje audiovisual, que lo ayudarán a utilizar y plantear propuestas sonoras que se acoplen perfectamente con los diferentes tipos de géneros de producciones audiovisuales tanto de cine como de televisión.
- Identificar y analizar los parámetros psicoacústicos del sonido y en la comunicación audiovisual, logrando así que el estudiante tenga la capacidad de analizar y determinar la forma en que utilizará el sonido, la acústica, y la psicología de la percepción para causar los estímulos esperados en la comunicación audiovisual.
- Conocer los conceptos básicos y la tecnología asociadas a los demás departamentos que involucran la producción audiovisual y como estos se relacionan con el trabajo de la producción de audio para imagen.
- Estudiar los conceptos y técnicas especializadas para la captura de sonido en directo, conociendo y manejando el equipamiento específico

que se utiliza en la producción de audio para imagen de cine y televisión.

- Enseñar al estudiante el flujo de trabajos y las diferentes etapas que se realizan en la producción de audio para imagen, y como estas han venido evolucionando con la tecnología, tanto para cine como para televisión.
- Explicar y comprender la forma en cómo se interrelacionan las imágenes y el sonido desde el punto de vista del lenguaje audiovisual, y la psicología de la percepción sonora de forma que el sonido complementa coherentemente las imágenes, con parámetros tanto técnicos como estéticos.
- Diferenciar y conocer los diferentes formatos de audio y tipos de archivos que se utilizan para la transferencia y manejo del material sonoro dentro de la post-producción, entendiendo su origen, características, ventajas y limitaciones.
- Conocer y aprender las técnicas y criterios de edición de audio más utilizados mediante la utilización de las herramientas de procesamiento sea en hardware o software dentro de la etapa de edición y montaje de la banda sonora.
- Estudiar la estructura básica de la creación de una banda sonora: objetivos, manejo y preparación a través de la etapa de post-producción.
- Aprender el manejo, organización y dirección de sesiones de ADR, doblajes, grabación con extras, voz en off, creación de sonidos, Foley y grabación de banda sonora original.
- Comprender los conceptos de la mezcla de banda sonora en arreglos de monitoreo de sonido multicanal a la par con sus codecs y su evolución desde los primeros formatos de sonido mono, estéreo y sonido envolvente, tanto para cine como para televisión.
- Aprender y conocer el manejo del material sonoro después de las etapas de post-producción, para su emisión y reproducción dentro de las cadenas de televisión y el cine.

3.2.3 Selección de los contenidos en función de los objetivos planteados.

Una vez determinado los objetivos del perfil del profesional que se pretende formar, el siguiente paso es determinar contenidos que serán parte del proceso de enseñanza-aprendizaje, el planteamiento directo de contenidos plantea una dificultad, debido a que al momento de proponer tales contenidos específicos, se puede caer en un nivel de subjetividad muy alto, ya que este apartado depende de la persona que vaya a impartir estos conocimientos, por lo que se plantea determinar áreas de conocimiento que abarquen y permitan organizar los contenidos específicos planteados.

Se sugerirá una lista de contenidos específicos solamente para clarificar la naturaleza, y objetivos de cada una de las áreas de conocimiento planteadas.

3.2.3.1 Área de conocimiento de Apreciación Audiovisual.

Objetivos generales del área de conocimiento.

- Construir las bases del aprendizaje de la producción y post-producción de audio para imagen de cine y televisión, otorgándole al estudiante los conocimientos, que le ayudarán a comprender, analizar y evaluar de una forma crítica el manejo del sonido dentro de los diferentes tipos de producción tanto en cine como televisión mediante la apreciación audiovisual.

Objetivos específicos del área de conocimiento.

- Proveer al estudiante los conocimientos del lenguaje audiovisual, que lo ayudarán a utilizar y plantear propuestas sonoras que se acoplen perfectamente con los diferentes tipos de producciones audiovisuales de cine y televisión.
- Identificar y analizar la relación que existe entre los parámetros psicoacústicos y la percepción del ser humano, dándole la capacidad al estudiante de analizar y determinar la forma en que utilizará el sonido, la acústica, y la psicología de la percepción para causar los estímulos

esperados dentro de la comunicación audiovisual en el cine y la televisión.

- Conocer el mundo de la televisión y el cine desde el punto de vista de los diferentes tipos de producción tales como series, documentales, cortos y largometrajes, analizándolos desde el punto de vista tanto del uso de lenguaje audiovisual y como el sonido es utilizado para expresar ideas.

Unidades temáticas.

- Lenguaje audiovisual.
- Psicología de la percepción sonora.
- Cine y televisión.

Contenidos sugeridos.

- Gramática del lenguaje audiovisual.
- Funciones del sonido sobre la imagen.
- Cualidades del sonido (ritmo intensidad, tono, timbre, velocidad, forma y organización).
- Diseño de propuesta sonora (guiones literarios y técnicos).
- La función de los diálogos, música y efectos en conjunto con las imágenes.
- Sonido y la narrativa.
- La escena audiovisual.
- Clasificación de sonido en base a su función en el lenguaje audiovisual.
- Modos de escucha.
- La acústica y la comunicación audiovisual.
- Del análisis acústico a la sensación humana.
- Fundamentos de percepción sonora.
- Las formas del sonido.
- De la forma sonora al sentido.
- El sonido en la narración audiovisual.
- Análisis audiovisual.

- El contexto histórico de la producción audiovisual.
- La producción cinematográfica.
- La producción televisiva.
- Clases de programas.
- Tipología de producciones.
- El proceso de producción de programas.
- Las profesiones audiovisuales.

Bibliografía sugerida.

Chion, M. (1998). *La Audición Introducción a un Análisis Conjunto de la Imagen y el Sonido*. Barcelona, España: Ediciones Paidós Ibérica.

Fernandez Díez, F., & Martínez Abadía, J. (1997). *La Dirección de Producción Para cine y Televisión*. Barcelona, España: Ediciones Paidós Ibérica, S.A.

Matínez Abadía, J., & Serra Flores, J. (2000). *Manual Básico de Técnica Cinematográfico y Dirección de Fotografía*. Barcelona, España: Ediciones Paidós Ibérica S.A.

Rodríguez, Á. (1998). *La Dimensión Sonora del Lenguaje Audiovisual*. Barcelona, España: Ediciones Paidós Ibérica S.A.

Sonnenschein, D. (2001). *Sound Design The Expressive Power of Music, Voice, and Sound Effects in Cinema*. Sound City, California, Estados Unidos: Michael Wiese Productions.

3.2.3.2 Área de conocimiento de Audio para Imagen.

Objetivos generales del área de conocimiento.

- Proveer al estudiante de los conocimientos teóricos prácticos de los fundamentos sobre las cuales se maneja la tecnología de imagen y sonido en cine y televisión.

- Realizar prácticas de grabación de sonido directo en base al planteamiento, objetivos, técnicas y propuesta sonora que estén acorde a los diferentes tipos de producción audiovisual.

Objetivos específicos del área de conocimiento.

- Identificar y definir los fundamentos sobre los cuales trabaja la tecnología de cine y televisión.
- Repasar los fundamentos tanto conceptuales como técnicos sobre los que se basan las demás áreas de producción audiovisual (imagen, video e iluminación) tanto para cine como para televisión.
- Conocer la metodología de como se plantea una propuesta sonora formalmente basándose en guión literario y proponiendo guiones técnicos que puedan ser llevados a la práctica dentro del trabajo de captación de sonido directo.
- Estudiar los conceptos y técnicas especializadas a la captura de sonido en directo, conociendo y manejando el equipamiento específico que se utiliza en la producción de audio para imagen de cine y televisión.

Unidades temáticas.

- Introducción a la tecnología audiovisual.
- Captación de sonido directo.

Contenidos sugeridos.

- Unidad mínima de expresión de espacio: el cuadro.
- Unidad mínima de expresión de tiempo: la toma.
- Escala de planos, ángulos, movimientos mecánicos y ópticos.
- Registro de imágenes.
- Composición en el cuadro y la toma.
- Encuadre.
- Regla de tercios y sección áurea.
- Perspectivas.
- Figura y fondo.

- Equilibrio y ritmo.
- Fundamentos y composición de imágenes.
- Características de cámaras fotográficas y de video.
- Formatos de audio y video en cine y televisión.
- Televisión analógica y digital.
- Fundamentos de iluminación.
- Tipos de iluminación.
- Fotometría y filtros.
- Temperatura y color.
- Objetivos de la captación de sonido directo.
- Micrófonos.
- Mezcladoras y Grabadoras de sonido de estudio y de campo.
- Identificación y anotación de tomas.
- Grabación mono estéreo M/S y X-Y.
- Técnicas de grabación de sonido directo.
- Cadenas de grabación de sonido directo.
- Formatos de grabación de audio en sonido directo.

Bibliografía sugerida.

Matínez Abadía, J., & Serra Flores, J. (2000). *Manual Básico de Técnica Cinematográfico y Dirección de Fotografía*. Barcelona, España: Ediciones Paidós Ibérica S.A.

Martínez Abadía, J., Vila i Fumàs, P., & Otros. (2004). *Manual Básico de Tecnología Audiovisual y Técnicas de Creación, Emisión y Difusión*. Barcelona, España: Ediciones Paidós Ibérica S.A.

Gerald, M., Jim, O., & Asbury, C. (2008). *Video Production Handbook*. Burlington, Estados Unidos: Focal Press.

Rose, J. (2008). *Producing Great Sound for Film a Video*. Oxford, UK: Focal Press.

Zettl, H. (2005). *Manual de Producción de Televisión*. México: International Thomson Editores.

3.2.3.3 Área de conocimiento de Post-Producción de Audio para Imagen.

Objetivos generales del área de conocimiento.

- Integrar los conocimientos y el trabajo realizado en las áreas de apreciación audiovisual y audio para Imagen, en la creación de una banda de sonido original, en base a criterios tanto técnicos como estéticos, coherentes con el manejo del lenguaje audiovisual y que puedan crear una sensación al espectador a través del trabajo realizado en las diferentes áreas de trabajo de la post-producción de audio.

Objetivos específicos del área de conocimiento.

- Explicar y comprender la forma en cómo se interrelaciona las imágenes y el sonido mediante los códigos de sincronismo y la importancia del correcto manejo de estos códigos dentro de los formatos audiovisuales de cine y televisión.
- Diferenciar y conocer los diferentes formatos de audio y tipos archivos que se utilizan para la transferencia y manejo del material sonoro dentro de la post-producción, entendiendo su origen, características, ventajas y limitaciones.
- Conocer y aprender las técnicas y criterios de edición de audio más utilizados mediante la utilización de las herramientas de procesamiento, sea en hardware o software dentro de la etapa de edición y montaje de la banda sonora.
- Estudiar la estructura básica de la creación de una banda sonora (diálogos, música y efectos), objetivos, manejo y preparación a través de la etapa de post-producción.
- Aprender el manejo, organización y dirección de una sesión de ADR, doblajes, grabación con extras, voz en off, creación de sonidos, Foley, y grabación de banda sonora original.

- Comprender y aprender los conceptos de las mezclas de bandas de sonido con sistemas de reproducción multicanal 5.1, su evolución a través del cine y la televisión y como ha llegado a consolidarse con estándares monitoreo de sonido en la industria de televisión digital de alta definición y salas de cine.
- Aprender y conocer el manejo del material sonoro después de las etapas de post-producción, para su emisión o reproducción dentro de la televisión y el cine.

Unidades temáticas.

- Introducción a la post-producción.
- Banda sonora.
- Mezcla, *dubbing* o *re-recording*.

Contenidos sugeridos.

- La evolución de la post-producción de audio.
- Historia y desarrollo de tecnologías y técnicas.
- Trabajo en estaciones de edición no lineal de video.
- Sincronismo de imágenes y sonido (SMPTE/EBU, LTC, VITC MTC).
- Tránsito de audio y formatos de archivo.
- Elementos y objetivos de la banda sonora (diálogos, música, efectos).
- Preparación y edición de diálogos (objetivos, manejo, importación, montaje, procesamiento, formatos de entrega).
- Preparación y edición de la música (objetivos, tipos de música, montaje, procesamiento, y formatos de entrega).
- Preparación y edición de Efectos (objetivos, tipos de efectos, montaje, procesamiento, revisión sobre efectos Foley).
- Breve repaso sobre el diseño de sonido (origen, técnicas y consideraciones).
- Sesiones de post-sincronización ADR, doblajes, grabación con extras voz en off.

- Preparación de los elementos de la banda sonora para la mezcla (objetivos, manejo y montaje final).
- Mezcla de la banda sonora para formatos de monitoreo multicanal e identificación de los diferentes formatos de codificación de audio multicanal tanto para sistemas analógicos (matrizados) y digitales.
- Descripción de los requerimientos para reproducción y transmisión del material de post-producción de audio para cine y televisión (compatibilidad entre formatos de reproducción de sonido, Layback, mezclas M&E, requerimientos de envío, cadenas de distribución de cine y televisión).

Bibliografía sugerida.

Rose, J. (2008). *Producing Great Sound for Film a Video*. Oxford, UK: Focal Press.

Sonnenschein, D. (2001). *Sound Design The Expressive Power of Music, Voice, and Sound Effects in Cinema*. Sound City, California, Estados Unidos: Michael Wiese Productions.

Wyatt, H., & Amyes, T. (2005). *Postproducción de Audio para TV. y Cine*. Andoain, Guipúzcoa, España: Escuela de Cine y Video.

Zettl, H. (2005). *Manual de Producción de Televisión*. México: International Thomson Editores.

3.2.4 Propuesta de metodologías y actividades para la enseñanza.

Una vez definida la naturaleza y los objetivos de cada una de las áreas de conocimiento propuestas para la enseñanza de audio para imagen de cine y televisión, se sugiere una metodología de actividades, que deberán ser puestas a consideración del docente, debido a que éstas forman parte de una competencia directa del mismo.

- Clases magistrales de exposición y teoría donde se fomente el auto aprendizaje de alumno y los trabajos en grupo.
- Trabajos individuales y en grupo en forma no presencial donde el estudiante tenga que preparar informes, exposiciones y trabajos en base al contenido investigado, fomentado las destrezas de análisis y síntesis sobre todo para temas relacionados con repasos históricos y donde simplemente se deba reforzar conocimientos ya adquiridos por el estudiante.
- Planteamiento de trabajos con problemas reales en clases, donde el estudiante individualmente o en grupo de trabajo, tenga que resolverlo en base a los conocimientos adquiridos.
- Análisis de material audiovisual seleccionado previamente por el docente, de forma de entender y relacionar los diferentes recursos audiovisuales y también cómo estos ayudan a la comunicación audiovisual.
- Elaboración de trabajos prácticos de forma grupal, donde se realice captación de sonido directo en base a los conocimientos, técnicas y manejo de equipos, los cuales deberán presentar diferentes grados de dificultad en base a la utilización del lenguaje audiovisual y el tiempo de duración de los mismos. Estos trabajos deberán ser presentados como un material compuesto por imagen y audio donde lo que primará es el contenido del audio sobre la imagen.
- Elaboración de trabajos prácticos en los cuales se realice un manejo, edición y preparación de bandas sonoras en una mezcla final para sistemas de monitoreo multicanal 5.1, el estudiante deberá cuidar las estética, la técnica y la aplicación correcta de el sonido en base al lenguaje audiovisual.
- Salidas de campo hacia productoras de televisión y cine, donde se pueda tener charlas con empresa o personas que trabajen en producción de audio para imagen, y también donde el estudiante pueda conocer cómo trabajan, modelos de organización y su infraestructura física.

3.2.5 La evaluación.

Para la fase de evaluación se acogerá al reglamento de evaluación de la universidad, por lo tanto la propuesta de plan de estudios deberá acoplarse a los modelos evaluativos que están ya establecidos en la guía del estudiante vigente.

El reglamento de evaluación se encuentre en el anexo 2.

3.3 Incorporación de los conocimientos de audio para imagen de cine y televisión, a la malla de estudios actual.

Después de haber propuesto las áreas de conocimiento necesarias para el aprendizaje de audio para imagen de cine y televisión, en este apartado se analizará el cómo estas áreas de conocimiento pueden ser incluidas dentro de la malla de estudios actual, provocando el menor impacto posible en base a los siguientes parámetros:

- Cantidad de asignaturas por semestre.
- Sesiones de trabajo a la semana por semestre.
- Carga horaria por semestre.
- Créditos.

Para esto se realizarán varias propuesta de reestructuración basada en diferentes puntos de vista.

3.3.1 Reestructuración en base a la creación de nuevas asignaturas.

La siguiente propuesta de reestructuración se basa en la transformación directa de las áreas de conocimientos en nuevas asignaturas, para lo cual se realizó las siguientes consideraciones:

- Se propone la creación de dos asignaturas, la una llamada de Apreciación Audiovisual y la otra llamada Técnica de Grabación III.
- La asignatura de Apreciación audiovisual estará ubicada en octavo semestre.

- La nueva asignaturas de Técnica de Grabación III acogerá los contenidos de estudio de la actual asignatura Post-producción IES950 sin cambio alguno mantiene el número de sesiones y contenidos.
- La asignatura actual de Audio para Imagen IES820 pasa de décimo a noveno semestre.
- La asignatura de Post-producción IES950 cambiará de nombre y pasará a llamarse Post-producción de Audio para Imagen conservando sus siglas, sus contenidos serán reestructurados en base al área de conocimiento denominada con el mismo nombre.
- La asignatura de Post-producción de Audio para Imagen estará ubicada en décimo semestre.
- Sonorización IES810 y Refuerzo Sonoro IES910 se mueven conjuntamente de octavo y noveno, a noveno y décimo semestre respectivamente.
- En base al los contenidos y metodologías planteadas se propone que el número de sesiones clase sea dos para Apreciación Audiovisual, tres para Audio para Imagen, y tres para Post-Producción de Audio para Imagen.

Figura 3.2: Propuesta de reestructuración en base a la creación de nuevas asignaturas.

MALLA ACADÉMICA DE INGENIERÍA DE SONIDO Y ACÚSTICA										
	Formación Básica			Consolidación			Integración y Aplicación			
	Semestre 1	Semestre 2	Semestre 3	Semestre 4	Semestre 5	Semestre 6	Semestre 7	Semestre 8	Semestre 9	Semestre 10
	INTRODUCCIÓN A LA ACÚSTICA IES100 (3)			FUNDAMENTOS DE ACÚSTICA IES400 (4)	FUNDAMENTOS DE ACÚSTICA II IES500 (4)	ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO IES600 (2)	CONTROL DE VIBRACIONES IES800 (3)	CONTROL DE RUIDO IES700 (3)	LABORATORIO MEDICIONES IES900 (3)	SEMINARIO FIC940 (3)
Gestión Acústica					ACÚSTICA ARQUITECTÓNICA IES500 (4)	ASILAMIENTO ACÚSTICO IES600 (2)			ACÚSTICA AMBIENTAL IES900 (3)	METODOLOGÍA DE TITULACIÓN MET631 (2)
						SIMULACIÓN DE SISTEMAS ACÚSTICOS IES442 (3)				TRABAJO DE TITULACIÓN TIT631(1)
			SOFTWARE DE AUDIO DIGITAL IES400 (3)		ELECTRO ACÚSTICA I IES610 (3)	ELECTRO ACÚSTICA II IES710 (3)	ELECTRO ACÚSTICA III IES711 (3)	APRECIACIÓN AUDITIVA (2)	AUDIO PARA IMAGEN IES920 (3)	POST PRODUCCIÓN DE AUDIO PARA IMAGEN IES930 (3)
Formación Electroacústica						TECNICAS DE GRABACIÓN I IES700 (3)	TECNICAS DE GRABACIÓN II IES800 (3)	TECNICAS DE GRABACIÓN III (3)	SONORIZACIÓN IES910 (3)	REFUERZO SONORO IES910 (3)
							PROCESAMIENTO DIGITAL DE SEÑAL IES630 (3)	PRODUCCIÓN MUSICAL IES970 (3)	DISEÑO DE CAJAS ACÚSTICAS IES930 (3)	
Formación Musical	APRECIACIÓN MUSICAL I IES250 (3)	LENGUAJE MUSICAL I IES120 (3)	LENGUAJE MUSICAL II IES220 (3)	LENGUAJE MUSICAL III IES320 (3)	LENGUAJE MUSICAL IV IES420 (3)	ENTRENAMIENTO AUDITIVO I IES240 (2)				
Ciencias Básicas de Ingeniería	FÍSICA GENERAL FIS100 (3)	ELECTROTÉCNIA EIP521 (4)	PROGRAMACIÓN ACI325 (4)	ELECTRÓNICA ANALÓGICA IES341 (4)	ELECTRO MAGNETISMO IES340 (3)					
	DIBUJO TÉCNICO CAD100 (3)		DINÁMICA EIP410 (3)	ELECTRÓNICA DIGITAL IES840 (4)	MICRO CONTROLADORES AC330 (3)					
Bases Cuantitativas	PROPEDEÚTICO DE MATEMÁTICAS MAT000 (1)	CÁLCULO DIFERENCIAL MAT210 (3)	CÁLCULO INTEGRAL MAT310 (3)	EDU DIFERENCIAL Y ANÁLISIS DE FOURIER MAT420 (4)	MÉTODOS NUMÉRICOS MAT515 (3)					
	INTRODUCCIÓN AL CÁLCULO MAT110 (3)	ÁLGEBRA LINEAL MAT221 (3)	ESTADÍSTICA PARA INGENIEROS AES300 (3)							
Bases Administrativas						FUNDAMENTOS DE ADMINISTRACIÓN AEA111(3)	CONTABILIDAD PARA INGENIEROS FIC650 (3)	PROYECTOS DE ACÚSTICA IES840 (3)	MUSIC BUSINESS IES920 (2)	
Formación General	COMPUTACIÓN APLICADA ACI366 (2)	COMUNICACIÓN Y LENGUAJE AEA132 (3)		REDACCIÓN ACADÉMICA AEA340 (2)						
Idiomas		INGLÉS ELEMENTAL I ING100 (4)	INGLÉS ELEMENTAL II ING200 (4)	INGLÉS INTERMEDIO I ING300 (4)	INGLÉS INTERMEDIO II ING400 (4)	INGLÉS AVANZADO ING500 (4)				
Prácticas										PRÁCTICAS SONIDO Y ACÚSTICA IES080

Elaborador por: El autor.

Tabla 3.3: Análisis de cantidad de materias, sesiones de clases y créditos.

CARGA HORARIA Y CRÉDITOS			
Semestre	Nº de Materias	Sesiones de Clases	Créditos
1	7	18	27,0
2	6	20	30,0
3	7	23	34,5
4	7	25	37,5
5	8	27	40,5
6	8	22	33,0
7	6	16	24,0
8	5	14	21,0
9	6	17	25,5
10	5	12	18,0
TOTAL	65	194	291

Elaborador por: El autor.

Tabla 3.4: Análisis de carga horaria y créditos por áreas de formación.

CARGA HORARIA Y CRÉDITOS			
Áreas de Formación	Nº de Materias	Sesiones de Clases	Créditos
Gestión Acústica	14	40	60
Formación Electroacústica	15	44	66
Formación Musical	6	17	25,5
Ciencias básicas de Ingeniería	9	31	46,5
Bases Cuantitativas	8	23	34,5
Bases Administrativas	4	11	16,5
Formación General	3	7	10,5
Idiomas	5	20	30
Prácticas	1	1	1,5
TOTAL	65	194	291

Elaborador por: El autor.

El comparación con las tablas 3.1 y 3.2 la propuesta planteada arroja como resultado un aumento de dos asignaturas netas a la malla de estudio actual, aumento en cinco sesiones clase a la semana y finalmente el número de créditos se incremento en 7,5.

Los valores máximos de sesiones de clase a la semana y número de asignaturas por semestre, no se ven sobrepasados de ninguna manera, por lo que el mayor impacto sobre la malla de estudios actual es, la de aumentar dos asignaturas a la malla académica actual.

Esta propuesta mantiene una relación directa y secuencial con las áreas de conocimiento planteadas en el apartado 3.4, por lo que, la determinación, organización y afinación de competencias, objetivos, unidades temáticas, contenidos específicos, metodologías propuestas por el docente y planificación de sesiones de clase serán mucho más directas y también poseerán mayor libertad para ser determinadas y afinados.

También, respeta la organización de los contenidos que están establecidos ya en la malla académica, por lo que la modificación de otros planes de estudio no se contempla.

3.3.1.1 Propuesta de sílabos.

En las primera páginas del anexo 2 se presentaran los sílabos correspondientes a esta propuesta, tomando en cuenta que solamente se agregaron dos asignaturas; Apreciación Audiovisual y Post- producción de Audio para Imagen, la asignatura de Audio para Imagen IES820 que ya está contemplada en la malla de estudios actual, solamente cambia la estructura de sus contenidos, la asignatura de Post-producción IES950 cambia su nombre al de Técnicas de Grabación III y sus contenidos se mantienen sin ningún cambio.

Se tomará como modelo para la elaboración de esta propuesta el formato y la estructura de los sílabos del período 2012-01, debido a que se encuentran vigentes a la fecha que se realizó este trabajo de titulación.

Se realizarán también algunas acotaciones en algunos campos que no podrán ser llenados ni propuestos por el autor de esta trabajo de titulación, ya que, debido a la metodología que plantea la universidad para elaboración de nuevas asignaturas o cambios en la malla actual son competencias directas tanto de los jefes de carrera, tutores, profesores e incluso organizaciones externas a la misma universidad.

Se deberá también recordar que el objetivo de este trabajo no es proponer un modelo de reestructuración de la malla que se llegue a implementar de forma inmediata y directa sin pasar previamente por el análisis y aprobación de la universidad, sino que más bien su objetivo es proveer de información importante para el desarrollo una reestructuración de la malla académica de forma que pueda cubrir con los conocimientos necesarios de Producción de Audio para cine y televisión con un modelo ordenado y que cubra las áreas de conocimiento necesarias que se requieren para su enseñanza.

3.3.2 Restructuración en base a la reorganización de contenidos.

La siguiente propuesta se basa en la re-estructuración de contenidos en las asignaturas que se encuentran en el área de formación electroacústica de forma que se pueda introducir las áreas de conocimiento planteadas, tratando de provocar el menor impacto posible sobre los contenidos actualmente planteados dentro de las asignaturas de la malla estudios.

El objetivo principal de esta propuesta es reubicar los contenidos de la asignatura de post-producción IES950 sin perder su calidad y número de sesiones programadas en su sílabos actual, al lograr este objetivo se tendrá tanto la asignatura de Audio para Imagen IES820 y Post-Producción IES950 para estructurar los áreas propuestas en el apartado 3.2.3 a libertad y sin impactar de mayor manera en la malla académica actual.

3.3.2.1 Metodología para la restructuración de contenidos.

Para la reorganización de contenidos de la malla académica actual, se seguirá los siguientes criterios:

- Eliminación de redundancias.
- Re-ubicación de contenidos.
- Número de sesiones de clase en el semestre.

Los contenidos que se encuentren repetidos en el proceso de restructuración deberán ser optimizados de forma tal, que no se repitan dentro del proceso de enseñanza ya que estos contenidos ocupan un número de sesiones de clases que podrían ser dedicados para la enseñanza de otros conocimientos optimizando así el tiempo de las asignaturas que posee la malla de estudios actual.

Se plantea también la reubicación de algunos contenidos a otras asignaturas que por su naturaleza tengan una relación más directa con estos contenidos, esto ayudará a ganar espacio para reestructurar los contenidos.

Todas las asignaturas del área de formación electroacústica tienen un número de tres sesiones de clases a la semana lo que en un periodo de un semestre da un número promedio de 48 sesiones de clases, para cada asignatura.

3.3.2.2 Parámetros sobre los que se basará la reestructuración de contenidos.

- La propuesta de reorganización de contenidos estará limitada solamente al área de formación Electroacústica.
- No se aumentarán asignaturas a la malla de estudios actual por lo que, se trabajará sobre las asignaturas que se encuentran actualmente en la malla académica.
- No se modificaran los nombres de las asignaturas, siglas ni sesiones de clase programadas por áreas temáticas en el sílabo.

Después de haber determinado los parámetros sobre los cuales se realizará la reorganización de contenidos, a continuación se presentan las asignaturas que serán parte de la reestructuración de contenidos:

1. Electroacústica I IES610.
2. Electroacústica II IES710.
3. Electroacústica III IES711.
4. Técnicas de Grabación I IES750.
5. Técnicas de Grabación II IES850.
6. Post-Producción IES950.
7. Audio Imagen IES820.

Por otro lado también se presenta las asignaturas sobre las cuales solamente se realizarán recomendaciones en cuanto a contenidos que necesiten ser reubicados:

1. Sonorización IES810.

2. Producción Musical IES970.
3. Diseño de Cajas Acústicas IES930.

Los sílabos en los cuales se basa esta reestructuración se encuentra en el anexo 2. Por lo cual se recomienda para comprender mejor los cambios propuestos tenerlos a la mano para su comparación con los sílabos propuestos.

3.3.2.3 Desarrollo de la reestructuración.

SÍLABUS

Período:	Por definir
Materia:	ELECTROACÚSTICA I
Sigla Materia:	IES610
Sesiones:	3
Profesor:	Por definir
Paralelo:	Por definir
Sede:	Por definir
Correo Profesor:	Por definir

DESCRIPCIÓN DE LA MATERIA

Deberá ser descrita por el coordinador.

OBJETIVOS

Generales

Deberá ser redefinido nuevamente por el coordinador.

Específicos

Deberá ser redefinido nuevamente por el coordinador.

UNIDADES TEMÁTICAS

Unidad Temáticas	Objetivos de la Unidad	Competencias
• Introducción.	Definir el concepto básico del cual aparecen varios sistemas. Entender las etapas básicas de una cadena electroacústica.	

• Rango Dinámico.	Conocer los conceptos relacionados al rango dinámico en cadenas Electroacústicas. Comprender el manejo de los distintos niveles con los que se trabaja en audio.	
• Líneas, conectores y cajas directas.	Conocer los distintos tipos de cables, conectores y accesorios utilizados en audio.	
• Analogías electro-mecano-acústicas.	Establecer las analogías electro- mecano-acústicas de los dispositivos utilizados en audio profesional.	
• Micrófonos.	Comprender el fundamento sobre el que trabajan los micrófonos.	
• Consolas.	Conocer el funcionamiento de los mezcladores de audio.	
• Procesadores y efectos.	Conocer los principios de funcionamiento y conexión de procesadores de audio.	

METODOLOGÍA

Deberá ser redefinido nuevamente por el docente.

BIBLIOGRAFÍA

Deberá ser redefinido nuevamente por el docente.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Cátedra 1	20%
Cátedra 2	25%
Controles	25%
Examen Final	30%

Desglose de Notas de Controles (Debe sumar 25%)

Instrumento	Ponderación
Deberá ser redefinido nuevamente por el docente.	

DESARROLLO SECUENCIAL

Introducción		
Subtemas	Actividades/Lecturas	Sesiones
<ul style="list-style-type: none"> • Definición. • Sistemas sonoros. • Niveles operacionales. • Cadena electroacústica. • Impedancias de entrada y salida. • Transductores. • El decibel. 	Consultar sobre impedancias de entrada y salida de diferentes dispositivos de la cadena electroacústica.	5

Rango Dinámico		
Subtemas	Actividades/Lecturas	Sesiones
<ul style="list-style-type: none"> • Rango dinámico. • Distorsión armónica. • THD. • Distorsión por intermodulación. • Ruido de fondo. • Ruido inherente. • Ruido por inducción de campos electromagnéticos. • Inducción por radiación. • Inducción por conducción. 	Ejercicios sobre Rango Dinámico, consultar sobre THD de distintos dispositivos de la cadena Electroacústica.	5

Líneas, conectores y cajas directas		
Subtemas	Actividades/Lecturas	Sesiones
<ul style="list-style-type: none"> • Señales balanceadas. • Señales desbalanceadas. • Tipos de conectores. • Cables insert. • Cajas directas. • Multipares. • Splitters. 	Conocer los distintos tipos de cables, conectores y accesorios utilizados en audio.	6

Analogías Electro - mecano - acústicas		
Subtemas	Actividades/Lecturas	Sesiones
<ul style="list-style-type: none"> • Elementos eléctricos. • Elementos mecánicos. • Elementos acústicos. • Analogías tipo impedancia. • Analogías tipo movilidad. 	Establecer las analogías electro-mecano-acústicas de los dispositivos utilizados en audio profesional.	6

Micrófonos		
Subtemas	Actividades/Lecturas	Sesiones
<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de los transductores. • De presión. • Gradiente de presión. • Mixtos. • Electro-estáticos. • Electro-magnéticos. • Electro-resistivos. • Inalámbricos. 	Comprender el fundamento sobre el que trabajan los micrófonos. Clase práctica de como operar micrófonos inalámbricos.	6

Consola		
Subtemas	Actividades/Lecturas	Sesiones
<ul style="list-style-type: none"> • Tipos de consolas y funciones. • Secciones de entrada y salida. • Ecuación y dinámica. • Auxiliares. • Salidas principales, subgrupos y matrix. • Talk-back. • Automatización. 	Clase práctica de como operar la consola Allen & Heath. Clase práctica de como operar el software de la consola digital Venue.	6

Procesadores y efectos		
Subtemas	Actividades/Lecturas	Sesiones
<ul style="list-style-type: none"> • Procesadores y efectos. 	Procesadores de amplitud constantes y dinámicos. Procesadores de frecuencia. Procesadores de tiempo. Efectos electroacústicos.	12

OBSERVACIONES GENERALES

Deberá ser redefinido nuevamente por el docente.

Firma Profesor

Firma Coordinador

SÍLABUS

Período: Por definir
Materia: ELECTROACÚSTICA II
Sigla Materia: IES710
Sesiones: 3
Profesor: Por definir
Paralelo: Por definir
Sede: Por definir
Correo Profesor: Por definir

DESCRIPCIÓN DE LA MATERIA

Deberá ser descrita por el coordinador.

OBJETIVOS
Generales

Deberá ser redefinido nuevamente por el coordinador.

Específicos

Deberá ser redefinido nuevamente por el coordinador.

UNIDADES TEMÁTICAS

Unidad Temáticas	Objetivos de la Unidad	Competencias
<ul style="list-style-type: none"> Diseño de cadenas electroacústicas de grabación sonora. 	Comprender los criterios de operación, optimización y diseño de cadenas electroacústicas de grabación sonora.	
<ul style="list-style-type: none"> Especificaciones técnicas de equipos. 	Conocer las características de las especificaciones que están catalogadas en los equipos de audio.	
<ul style="list-style-type: none"> Grabación y reproducción sonora en medios analógicos. 	Conocer las propiedades de los materiales magnéticos.	
<ul style="list-style-type: none"> Modelo básico de grabación magnética. 	Comprender el funcionamiento de los diversos componentes que lo hacen posible la grabación magnética. Conocer los métodos de calibración de cabezales y niveles de grabación y reproducción en grabadoras analógicas. Conocer las características de las cintas magnéticas.	
<ul style="list-style-type: none"> Formatos de la grabación analógica. 	Conocer las características de los principales formatos de la grabación analógica.	

METODOLOGÍA

Deberá ser redefinido nuevamente por el docente.

BIBLIOGRAFÍA

Deberá ser redefinido nuevamente por el docente.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Cátedra 1	20%
Cátedra 2	25%
Controles	25%
Examen Final	30%

Desglose de Notas de Controles (Debe sumar 25%)

Instrumento	Ponderación
Deberá ser redefinido nuevamente por el docente.	

DESARROLLO SECUENCIAL

Diseño de cadenas electroacústicas de grabación sonora		
Subtemas	Actividades/Lecturas	Sesiones
<ul style="list-style-type: none"> Diseño de cadenas electroacústicas. 	Captación, grabación, reproducción, monitoreo, procesamiento, edición, automatización y mezcla, sincronismo, masterización. Patches de audio.	8

Especificaciones técnicas de los equipos		
Subtemas	Actividades/Lecturas	Sesiones
<ul style="list-style-type: none"> Sensibilidad. Respuesta de Frecuencia. Direccionalidad. Potencia eléctrica y acústica. 	Consultar sobre las especificaciones técnicas de diferentes dispositivos de la cadena electroacústica, para que se familiaricen con estos equipos.	6

Grabación y reproducción sonora en medios analógicos		
Subtemas	Actividades/Lecturas	Sesiones
<ul style="list-style-type: none"> Consolas de audio. 	Tipos de consolas. Secciones, funciones y características. Diagramas de flujo. Consolas Mackie 8-Bus y Allen & Heath GL2200.	12

Modelo básico de grabación magnética		
Subtemas	Actividades/Lecturas	Sesiones
<ul style="list-style-type: none"> Grabación y reproducción sonora en medios magnéticos. 	Materiales magnéticos y sus propiedades.	11

	Cabezales y cintas magnéticas. Respuestas de grabación y reproducción. Calibración de componentes y niveles de referencia magnética. Sincronismo.	
--	--	--

Formatos de la Grabación Analógica		
Subtemas	Actividades/Lecturas	Sesiones
<ul style="list-style-type: none"> • Formatos de la grabación analógica. 	Formatos de bobina abierta. Grabadoras profesionales y semi-profesionales, estacionarias y portátiles. Casetes y cartuchos de cinta. Sistemas de reducción de ruido.	7

OBSERVACIONES GENERALES

Deberá ser redefinido nuevamente por el docente.

Firma Profesor

Firma Coordinador

SÍLABUS

Período: Por definir
Materia: ELECTROACÚSTICA III
Sigla Materia: IES710
Sesiones: 3
Profesor: Por definir
Paralelo: Por definir
Sede: Por definir
Correo Profesor: Por definir

DESCRIPCIÓN DE LA MATERIA

Deberá ser descrita por el coordinador.

OBJETIVOS**Generales**

Deberá ser redefinido nuevamente por el coordinador.

Específicos

Deberá ser redefinido nuevamente por el coordinador.

UNIDADES TEMÁTICAS

Unidad Temáticas	Objetivos de la Unidad	Competencias
• Lenguaje MIDI.	Definir los conceptos del lenguaje MIDI. Conocer los principios de programación MIDI.	
• Fundamentos de Música Electrónica.	Realizar síntesis de sonido por componentes electrónicos.	
• Revisión audio analógico.	Breve repaso de conceptos de audio analógico.	
• Audio digital.	Conocer los fundamentos del audio digital y la forma en la codifican los señales analógicas.	
• Registro digital.	Conocer los formatos de audio digital.	
• Codificadores perceptuales de audio.	Revisar las características y los diferentes tipos de codificadores perceptuales de audio.	

BIBLIOGRAFÍA

Deberá ser redefinido nuevamente por el docente.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Cátedra 1	20%
Cátedra 2	25%

Controles	25%
Examen Final	30%

Desglose de Notas de Controles (Debe sumar 25%)

Instrumento	Ponderación
Deberá ser redefinido nuevamente por el docente.	

DESARROLLO SECUENCIAL

Lenguaje MIDI.		
Subtemas	Actividades/Lecturas	Sesiones
• Lenguaje MIDI.	El protocolo MIDI y sus aplicaciones. Dispositivos y conexiones básicas. Mensajes de voz y de modo. Conexiones y sincronismo. Secuenciadores.	10

Fundamentos de Música Electrónica		
Subtemas	Actividades/Lecturas	Sesiones
• Dispositivos de música electrónica.	Secuenciadores. Cajas de Ritmo. Sintetizadores. Samplers. Vocoders. Tornamesas. Controladores. Korg Kaoss Pad. Tenori-On. Reactable.	6

Revisión audio analógico.		
Subtemas	Actividades/Lecturas	Sesiones
• Introducción.	Revisar los conceptos básicos del audio analógico.	2

Audio digital		
Subtemas	Actividades/Lecturas	Sesiones
• Fundamentos de audio digital.	Anti-aliasing. Sample & Hold Proceso de muestreo Proceso de cuantización. Resampleo y recuantización. Dithering y Noise Shaping. Codificación de canal. Detección y corrección de errores. Modulación de canal. Protocolos de comunicación. Normalización Peak RMS. Lectura e información.	11

Registro digital		
Subtemas	Actividades/Lecturas	Sesiones
<ul style="list-style-type: none"> • Formatos de grabación y grabadoras de audio digital. 	Formatos digitales de grabación. DAT y CD. CD y MD. DVD. Blu-Ray. DCC. Grabadoras portátiles. DASH. Pro-Digi. Grabadoras modulares en cinta magnética Grabadoras modulares. Grabadoras modulares en disco duro. DAWS.	10

Codificadores perceptuales de audio.		
Subtemas	Actividades/Lecturas	Sesiones
<ul style="list-style-type: none"> • Formatos de codificación perceptual. 	Fundamentos de codificación perceptual. ATRAC. Exposición de formatos de codificación perceptual.	6

OBSERVACIONES GENERALES

Deberá ser redefinido nuevamente por el docente.

Firma Profesor

Firma Coordinador

SÍLABUS

Período: Por definir
Materia: TÉCNICAS DE GRABACIÓN I
Sigla Materia: IES710
Sesiones: 3
Profesor: Por definir
Paralelo: Por definir
Sede: Por definir
Correo Profesor: Por definir

DESCRIPCIÓN DE LA MATERIA

Deberá ser descrita por el coordinador.

OBJETIVOS**Generales**

Deberá ser redefinido nuevamente por el coordinador.

Específicos

Deberá ser redefinido nuevamente por el coordinador.

UNIDADES TEMÁTICAS

Unidad Temáticas	Objetivos de la Unidad	Competencias
<ul style="list-style-type: none"> Características del estudio de grabación sonora. 	Definir los conceptos básicos relacionados a los estudios de grabación y mezcla de sonido.	
<ul style="list-style-type: none"> Operación de dispositivos de audio. 	Comprender las principales funciones de dispositivos de audio y los flujos de señales de una cadena electroacústica de grabación sonora.	
<ul style="list-style-type: none"> Grabación de instrumentos musicales. 	Grabación de instrumentos musicales. Conocer los principales procesos y técnicas relacionadas a la captación de distintos instrumentos musicales.	

METODOLOGÍA

Deberá ser redefinido nuevamente por el docente.

BIBLIOGRAFÍA

Deberá ser redefinido nuevamente por el docente.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Cátedra 1	20%
Cátedra 2	25%
Controles	25%
Examen Final	30%

Desglose de Notas de Controles (Debe sumar 25%)

Instrumento	Ponderación
Deberá ser redefinido nuevamente por el docente.	

DESARROLLO SECUENCIAL

Características del Estudio de Grabación Sonora		
Subtemas	Actividades/Lecturas	Sesiones
• Características del estudio de grabación sonora.	Descripción del estudio de grabación sonora. Aspectos acústicos, eléctricos y funcionales. Papeles del sonidista. Ley de Murphy.	3

Operación de dispositivos de audio		
Subtemas	Actividades/Lecturas	Sesiones
• Configuración del estudio de producción musical.	Ruteos y conexiones. Consola de grabación. Pre- amplificación. Sistemas de grabación máster y multipistas. Monitoreo en salas de control y de músicos.	6
• Periféricos.	Patchera de conexiones de audio. Ecualizadores y procesadores dinámicos. Procesadores multiefectos.	6
• Operación de dispositivos	Prácticas de operación de dispositivos del estudio.	5

Grabación de instrumentos musicales		
Subtemas	Actividades/Lecturas	Sesiones
• Técnicas de captación.	Multipar. Cables y pedestales. Instrumentos musicales. Técnicas de microfónica. Cajas directas.	3
• Percusiones menores.	Sesión de grabación de técnicas aplicadas a percusiones menores.	3
• Baterías acústicas.	Sesión de grabación de técnicas aplicadas a baterías acústicas.	3
• Guitarras eléctricas.	Sesión de grabación de técnicas aplicadas a guitarras eléctricas.	3
• Agrupaciones y ensambles musicales.	Sesiones de grabación en tiempo real con registro multipista.	6
• Análisis de señales.	Sesiones de análisis, procesamiento y mezcla de las grabaciones realizadas en el curso.	4

OBSERVACIONES GENERALES

Deberá ser redefinido nuevamente por el docente.

 Firma Profesor

 Firma Coordinador

SÍLABUS

Período: Por definir
Materia: TÉCNICAS DE GRABACIÓN II
Sigla Materia: IES710
Sesiones: 3
Profesor: Por definir
Paralelo: Por definir
Sede: Por definir
Correo Profesor: Por definir

DESCRIPCIÓN DE LA MATERIA

Deberá ser descrita por el coordinador.

OBJETIVOS

Generales

Deberá ser redefinido nuevamente por el coordinador.

Específicos

Deberá ser redefinido nuevamente por el coordinador.

UNIDADES TEMÁTICAS

Unidad Temáticas	Objetivos de la Unidad	Competencias
• Mezcla de audio profesional.	Aplicar criterios técnicos y artísticos en una mezcla de audio profesional.	
• Masterización.	Aplicar criterios técnicos y artísticos que fortalezcan la masterización de un producto musical.	
• REASON 4.0.	Conocer los principios de operación del software en términos de configuración, secuenciación, síntesis,	

	sampleo, procesamiento y mezcla.	
--	----------------------------------	--

METODOLOGÍA

Deberá ser redefinido nuevamente por el docente.

BIBLIOGRAFÍA

Deberá ser redefinido nuevamente por el docente.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Cátedra 1	20%
Cátedra 2	25%
Controles	25%
Examen Final	30%

Desglose de Notas de Controles (Debe sumar 25%)

Instrumento	Ponderación
Deberá ser redefinido nuevamente por el docente.	

DESARROLLO SECUENCIAL

Mezcla de audio profesional		
Subtemas	Actividades/Lecturas	Sesiones
• Expresión artística de los estados del sonido.	Ejercicios auditivos.	2
• Aspectos de un tema grabado.	Ejercicios auditivos.	2
• Desarrollo de parámetros a encontrar en una mezcla profesional.	Ejercicios auditivos.	1
• Elementos de un arreglo musical.	Ejercicios auditivos.	2
• Construcción de mezcla, niveles, panorama.	Ejercicios auditivos.	4

Masterización		
Subtemas	Actividades/Lecturas	Sesiones
Teoría de Masterización.	Ejercicios auditivos.	

		3
Imagen estereofónica vs. Monofónica.	Ejercicios auditivos.	3
Charla demostrativa de Masterización.	Visita estudio de grabación externo. Ejercicios auditivos.	3

REASON 4.0		
Subtemas	Actividades/Lecturas	Sesiones
• Fundamentos de Reason 4.0.	Fundamentos de Reason 4.0. Rack. Mezcladores, splitters y mergers. Conexiones en serie y paralelo. Superficies de control. Redrum. Matrix. Dr. Rex. Automatización por curvas de control, señales CV y en tiempo real. Fundamentos de Combinator.	9
• Síntesis sonora.	Componentes. Tipos de síntesis. Sintetizadores SubTractor, Malström y Thor.	9
• Diseño de procesadores y efectos.	Procesadores de Reason 4.0. Procesadores y efectos. Procesadores dinámicos, de frecuencia y de tiempo.	6
• Sampling.	Samplers NN-19 y NN-XT. Técnicas de mapeo, mapeo y reproducción.	8
• Integración de elementos.	Ejercicios prácticos de consolidación de conocimientos aplicados a la producción musical.	3

OBSERVACIONES GENERALES

Deberá ser redefinido nuevamente por el docente.

Firma Profesor

Firma Coordinador

SÍLABUS

Período: Por definir
Materia: AUDIO PARA IMAGEN
Sigla Materia: IES820
Sesiones: 4
Profesor: Por definir
Paralelo: Por definir

Sede: Por definir
Correo Profesor: Por definir

DESCRIPCIÓN DE LA MATERIA

Deberá ser descrita por el coordinador.

OBJETIVOS

Generales

Deberá ser redefinido nuevamente por el coordinador.

Específicos

Deberá ser redefinido nuevamente por el coordinador.

UNIDADES TEMÁTICAS

Unidad Temáticas	Objetivos de la Unidad	Competencias
• Lenguaje audiovisual.	Aprender conceptos y la forma de utilizar los elementos narrativos tanto en audio como imagen.	
• Psicología de la percepción	Apreciar cómo es que el sonido y las imágenes se conjugan para expresar mediante la psicología de la percepción.	
• Cine y televisión.	Conocer las diferentes tipologías en base al género narrativo determinado y apreciado sus características.	
• Introducción a la tecnología audiovisual.	Conocer los fundamentos de la tecnología de utilizada para la producción de audiovisual.	
• Sonido directo.	Aprender las bases de la forma creación, organización y montaje de una propuesta de un proyecto audiovisual. Llevar a la práctica la propuesta sonora en base a lo planificado mediante la utilización la tecnología y los conocimientos tanto técnico como estéticos planteados.	

METODOLOGÍA

La metodología de enseñanza es planteada por el docente y depende de los contenidos de cada una de las áreas temáticas, en el apartado 3.2.4 se realizan algunas sugerencias metodologías que pueden servir de guía.

BIBLIOGRAFÍA

- Chion, M. (1998). *La Audición Introducción a un Análisis Conjunto de la Imagen y el Sonido*. Barcelona, España: Ediciones Paidós Ibérica.
- Fernández Díez, F., & Martínez Abadía, J. (1994). *La Dirección de Producción Para cine y Televisión*. Barcelona, España: Ediciones Paidós Ibérica, S.A.
- Martínez Abadía, J., & Serra Flores, J. (2000). *Manual Básico de Técnica Cinematográfico y Dirección de Fotografía*. Barcelona, España: Ediciones Paidós Ibérica S.A.
- Rodríguez, Á. (1998). *La Dimensión Sonora del Lenguaje Audiovisual*. Barcelona, España: Ediciones Paidós Ibérica S.A.
- Sonnenschein, D. (2001). *Sound Design The Expressive Power of Music, Voice, and Sound Effects in Cinema*. Sound City, California, Estados Unidos: Michael Wiese Productions.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Cátedra 1	20%
Cátedra 2	25%
Controles	25%
Examen Final	30%

Desglose de Notas de Controles (Debe sumar 25%)

Instrumento	Ponderación
Será definido por el docente.	

DESARROLLO SECUENCIAL

Será definido por el docente.

Lenguaje Audiovisual		
Subtemas	Actividades/Lecturas	Sesiones
Será definido por el docente.	Será definido por el docente.	Será definido por el docente.

Psicología de la percepción		
Subtemas	Actividades/Lecturas	Sesiones
Será definido por el docente.	Será definido por el docente.	Será definido por el docente.

Cine y televisión		
Subtemas	Actividades/Lecturas	Sesiones
Será definido por el docente.	Será definido por el docente.	Será definido por el docente.

Introducción a la tecnología audiovisual		
Subtemas	Actividades/Lecturas	Sesiones
Será definido por el docente.	Será definido por el docente.	Será definido por el docente.

Sonido directo		
Subtemas	Actividades/Lecturas	Sesiones
Será definido por el docente.	Será definido por el docente.	Será definido por el docente.

OBSERVACIONES GENERALES

Será definido por el docente.

Firma Profesor

Firma Coordinador

SÍLABUS

Período: Por definir
Materia: POST-PRODUCCIÓN DE AUDIO PARA IMAGEN
Sigla Materia: IE950
Sesiones: 3-4
Profesor: Por definir
Paralelo: Por definir
Sede: Por definir
Correo Profesor: Por definir

DESCRIPCIÓN DE LA MATERIA

Asignatura orientada a capacitar al estudiante en el trabajo que se realiza en la etapa de Post-producción de audio conociendo tanto la importancia de la sincronización de las imágenes con el audio su montaje y edición y finalmente el trabajo con cada uno de los elementos de una banda de sonora para finalmente plasmar tanto los conocimientos técnicos como estéticos en un proyecto audiovisual completo en un trabajo final donde se pueda apreciar el trabajo con el audio a través de todo el proceso.

OBJETIVOS

Generales

- Integrar los conocimientos y el trabajo realizado en las áreas de Apreciación Audiovisual y Audio para Imagen, en la creación de una banda de sonido original, en base a criterios tanto técnicos como estéticos coherentes, con el manejo del lenguaje audiovisual y que puedan crear una sensación al espectador a través del trabajo realizado en las diferentes áreas de trabajo de la post-producción de audio.

Específicos

- Explicar y comprender la forma en cómo se interrelaciona las imágenes y el sonido mediante los códigos de sincronismo y la importancia del correcto manejo de estos códigos dentro de los formatos audiovisuales de cine y televisión.
- Diferenciar y conocer los diferentes formatos de audio y tipos archivos que se utilizan para la transferencia y manejo del material sonoro dentro de la post-producción, entendiendo su origen, características, ventajas y limitaciones.
- Conocer y aprender las técnicas y criterios de edición de audio más utilizado mediante la utilización de las herramientas de procesamiento sea en hardware o software dentro de la etapa de edición y montaje de la banda sonora.
- Estudiar la estructura básica de la creación de una banda sonora (diálogos, música y efectos), objetivos, manejo y preparación a través de la etapa de post-producción.
- Aprender el manejo, organización y dirección de una sesión de ADR, doblajes, grabación con extras, voz en off, creación de sonidos, Foley y grabación de banda sonora original.
- Comprender y aprender los conceptos de las mezclas de bandas de sonido con sistemas de reproducción monitoreo estereofónico 5.1, su evolución a través del cine y la televisión y como ha llegado a consolidarse como estándares de reproducción de audio en la industria de televisión digital de alta definición y salas de cine.
- Aprender y conocer el manejo del material sonoro después de las etapas de post-producción, para su emisión o reproducción dentro de la televisión y el cine.

UNIDADES TEMÁTICAS

Unidad Temáticas	Objetivos de la Unidad	Competencias
• Introducción a la post-producción.	Conocer los fundamentos y las bases de la sincronización de imagen y sonido y conocer las diferentes etapas y procesos que se realiza en una sala de Post-producción de audio para imagen.	
• Banda Sonora.	Realización de prácticas de montaje y edición de los diferentes elementos que conforman una banda sonora y como es el trabajo en las diferentes áreas que involucran este proceso.	
• Mezcla, Dubbing o Re-recording.	Creación de una producción audiovisual con una mezcla de sonido 5.1 en un formato de distribución, conociendo así todo un proceso de post-producción.	

METODOLOGÍA

La metodología de enseñanza es planteada por el docente y depende de los contenidos de cada una de las áreas temáticas, en el apartado 3.2.4 se realizan algunas sugerencias metodológicas que pueden servir de guía.

BIBLIOGRAFÍA

- Rose, J. (2008). *Producing Great Sound for Film a Video*. Oxford, UK: Focal Press.
 - Sonnenschein, D. (2001). *Sound Design The Expressive Power of Music, Voice, and Sound Effects in Cinema*. Sound City, California, Estados Unidos: Michael Wiese Productions.
 - Wyatt, H., & Amyes, T. (2005). *Postproducción de Audio para TV. y Cine*. Andoain, Guipúzcoa, España: Escuela de Cine y Video.
 - Zettl, H. (2005). *Manual de Producción de Televisión*. México: International Thomson Editores.
-

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Cátedra 1	20%
Cátedra 2	25%
Controles	25%
Examen Final	30%

Desglose de Notas de Controles (Debe sumar 25%)

Instrumento	Ponderación
Será definido por el docente.	

DESARROLLO SECUENCIAL

Serán definidos por el docente.

Introducción a la Pos-producción		
Subtemas	Actividades/Lecturas	Sesiones
Será definido por el docente.	Será definido por el docente.	Será definido por el docente.

Banda Sonora		
Subtemas	Actividades/Lecturas	Sesiones
Será definido por el docente.	Será definido por el docente.	Será definido por el docente.

Mezcla, Dubbing o Re-recording.		
Subtemas	Actividades/Lecturas	Sesiones

Será definido por el docente.	Será definido por el docente.	Será definido por el docente.
-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------

OBSERVACIONES GENERALES

Será definido por el docente.

Firma Profesor

Firma Coordinador

Figura 3.3: Malla académica en base a la restructuración de contenidos del área de formación electroacústica.

MALLA ACADÉMICA DE INGENIERÍA DE SONIDO Y ACÚSTICA										
	Formación Básica			Consolidación			Integración y Aplicación			
	Semestre 1	Semestre 2	Semestre 3	Semestre 4	Semestre 5	Semestre 6	Semestre 7	Semestre 8	Semestre 9	Semestre 10
	INTRODUCCIÓN A LA ACÚSTICA IES100 (3)			FUNDAMENTOS DE ACÚSTICA IES400 (4)	FUNDAMENTOS DE ACÚSTICA II IES500 (4)	ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO IES600 (2)	CONTROL VIBRACIONES IES800 (3)	CONTROL DE RUIDO IES700 (3)	LABORATORIO MEDICIONES IES900 (3)	SEMINARIO FIC340 (3)
Gestión Acústica					ACÚSTICA ARQUITECTÓNICA IES500 (4)	AISLAMIENTO ACÚSTICO IES600 (2)			ACÚSTICA AMBIENTAL IES900 (3)	METODOLOGÍA DE TITULACIÓN MET631 (2)
						SIMULACIÓN DE SISTEMAS ACÚSTICOS IES642 (3)				TRABAJO DE TITULACIÓN TIT631(1)
Formación Electroacústica			SOFTWARE DE AUDIO DIGITAL IES400 (3)		ELECTRO ACÚSTICA I IES610 (1)	ELECTRO ACÚSTICA II IES710 (2)	ELECTRO ACÚSTICA III IES711 (3)	AUDIO PARA IMAGEN IES830 (3)	POST PRODUCCIÓN DE AUDIO PARA IMAGEN IES830 (3)	REFUERZO SONORO IES910 (2)
						TÉCNICAS DE GRABACIÓN I IES730 (2)	TÉCNICAS DE GRABACIÓN II IES820 (2)	SONORIZACIÓN IES819 (3)	DISEÑO DE CAJAS ACÚSTICAS IES930 (3)	
Formación Musical	APRECIACIÓN MUSICAL I IES250 (3)	LENGUAJE MUSICAL I IES120 (3)	LENGUAJE MUSICAL II IES220 (3)	LENGUAJE MUSICAL III IES320 (3)	LENGUAJE MUSICAL IV IES420 (3)	ENTRENAMIENTO AUDITIVO I IES240 (2)				
Ciencias Básicas de Ingeniería	FÍSICA GENERAL FIS100 (3)	ELECTROTÉCNIA EIP921 (4)	PROGRAMACIÓN AC325 (4)	ELECTRÓNICA ANALÓGICA IES541 (4)	ELECTRO MAGNETISMO IES340 (3)					
	DIBUJO TÉCNICO CAD100 (3)		DINÁMICA EIP410 (3)	ELECTRÓNICA DIGITAL IES640 (4)	MICRO CONTROLADORES AC360 (3)					
Bases Cuantitativas	PROPEDEÚTICO DE MATEMÁTICAS MAT000 (1)	CÁLCULO DIFERENCIAL MAT210 (3)	CÁLCULO INTEGRAL MAT310 (3)	EQU. DIFERENCIALES Y ANÁLISIS DE FOURIER MAT420 (4)	MÉTODOS NUMÉRICO MAT516 (3)					
	INTRODUCCIÓN AL CÁLCULO MAT110 (3)	ÁLGEBRA LINEAL MAT221 (3)	ESTADÍSTICA PARA INGENIEROS IES300 (3)							
Bases Administrativas						FUNDAMENTOS DE ADMINISTRACIÓN I AEA111(3)	CONTABILIDAD PARA INGENIEROS FIC850 (3)	PROYECTOS DE ACÚSTICA IES840 (3)	MUSIC BUSINESS IES820 (2)	
Formación General	COMPUTACIÓN APLICADA AC358 (2)	COMUNICACIÓN Y LENGUAJE I AEA132 (3)		REDACCIÓN ACADÉMICA I AEA340 (2)						
Idiomas		INGLÉS ELEMENTAL I ING100 (4)	INGLÉS ELEMENTAL II ING200 (4)	INGLÉS INTERMEDIO I ING300 (4)	INGLÉS INTERMEDIO II ING400 (4)	INGLÉS AVANZADO ING500 (4)				
Prácticas										PRÁCTICAS SONIDO Y ACÚSTICA IES080

Elaborador por: El autor.

Tabla 3.5: Análisis de N° de materias, sesiones de clases y créditos.

CARGA HORARIA Y CRÉDITOS			
Semestre	N° de Materias	Sesiones de Clases	Créditos
1	7	18	27,0
2	6	20	30,0
3	7	23	34,5
4	7	25	37,5
5	8	27	40,5
6	8	22	33,0
7	6	16	24,0
8	5	15	22,5
9	5	14	21,0
10	4	9	13,5
TOTAL	63	189	283,5

Elaborador por: El autor.

Tabla 3.6: Análisis de carga horaria y créditos por semanas.

CARGA HORARIA Y CRÉDITOS			
Áreas de Formación	Nº de Materias	Sesiones de Clases	Créditos
Gestión Acústica	14	40	60
Formación Electroacústica	13	39	58,5
Formación Musical	6	17	25,5
Ciencias básicas de Ingeniería	9	31	46,5
Bases Cuantitativas	8	23	34,5
Bases Administrativas	4	11	16,5
Formación General	3	7	10,5
Idiomas	5	20	30
Prácticas	1	1	1,5
TOTAL	63	189	283,5

Elaborador por: El autor.

Tabla 3.7: Comparativa entre las sesiones de clase de la malla académica actual y el de la propuesta, valores por semestre.

NÚMERO DE SESIONES CLASE AL SEMESTRE		
Asignaturas	Malla académica actual	Propuesta de reestructuración de malla académica
Electroacústica I IES610	40	46
Electroacústica II IES710	50	44
Electroacústica III IES711	38	45
Técnicas de Grabación I IES750	51	42
Técnicas de Grabación II IES850	52	55
*Post-producción IES950	51	-
*Audio Imagen IES820	41	-

*Estas asignaturas no poseen un cálculo de sesiones de clase, debido no poseen un planificación de sesiones de clase, por ser parte de la propuesta de reestructuración del autor de este trabajo.

Elaborador por: El autor.

El análisis de esta propuesta arroja como resultado que el número de asignaturas, sesiones de clases y créditos no se incrementa en ninguna forma, debido a que se logró con la reestructuración de contenidos mantener la estructura planteada por la malla de estudios actual sin ninguna modificación.

Se puede notar en la tabla 3.8 que el número de sesiones de clase no se ve incrementado en forma significativa, por lo que la reestructuración de contenidos

no tiene mayor impacto en el incremento de horas o sesiones de clase para las asignaturas en comparación con lo planificado en los sílabos actuales.

La única asignatura que se ve incrementada en su número de sesiones de clase planificadas es Técnicas de Grabación II IES850, la restructuración de sus contenidos dio como resultado un incremento de tres sesiones de clase más en su Sílabos propuesto en comparación al modelo del sílabo original de la asignatura.

En la asignatura de Electroacústica III IES711 se propone que el área temática de Amplificadores y Altavoces debe ser reubica en asignaturas como Sonorización IES810 y Diseño de Cajas IES930 debido a que, estas asignaturas poseen una mayor relación con estos contenidos y siguen la línea conceptual que se maneja para su enseñanza en Electroacústica III IES711, incluso se identifica que en la asignatura de Sonorización IES810 existe un área temática dedicada al estudio de amplificadores con ocho sesiones de clase y altavoces con tres sesiones de clases por lo cual, las siete sesiones de clase que se dedica para la enseñanza de estos contenidos en Electroacústica III IES711 puede ser reorganizado dentro de esta asignatura, las asignaturas tanto de Sonorización y Cajas Acústicas poseen 41 y 42 sesiones de clases programadas según los sílabos actuales.

Con la restructuración de algunas áreas temáticas entre Electroacústica I IES610, Electroacústica II IES710 y Electroacústica III IES-711, y la reubicación de contenidos en otras asignaturas, se logró ganar espacio para ubicar las áreas temáticas de Lenguaje MIDI y Fundamentos de Música Electrónica de la asignatura de Post-Producción IES950 dentro de Electroacústica III IES711, lo cual permite cumplir en parte con uno de los objetivos de esta propuesta, que era poder reubicar los contenidos de la actual asignatura de Post-producción IES950 en otras asignaturas sin perder su calidad tanto en contenidos como en número de sesiones programadas originalmente en el sílabo de la asignatura.

Se propone que el área temática de fundamentos de la producción musical de la asignatura de Técnicas de Grabación I IES750 sea reubicado en la asignatura de Producción Musical, debido a que tiene una relación más directa con esta asignatura que, con Técnicas de grabación I IES750, y las nueve sesiones de clase que quedan, pueden ser utilizadas para realizar más prácticas.

En la asignatura de Técnicas de Grabación II IES850 se determina que existe una redundancia de contenidos en el área temática de procesadores de audio, por lo que se propone que esta área sea eliminada, debido a que procesadores de audio se la estudia de forma teórica en Electroacústica I IES610 y de forma práctica en Técnicas de Grabación I IES750 por lo que no se encuentra justificativo para repetir estos contenidos.

Se propone también que el área temática denominada Grabación de un producto musical de la asignatura de Técnicas de Grabación II IES850, sea también reprogramada en otras asignaturas como Técnicas de Grabación I IES750 y Producción Musical IES970 el cuales la parte técnica es estudiada en Técnicas de Grabación I IES750 y su aplicación práctica es llevada a cabo en la asignatura de Producción Musical como parte de una de las etapas de la producción musical bajo un enfoque mucho más real y estructurado a como se realiza el trabajo en mundo real, recordemos que la Grabación de un producto musical es solamente una de las etapas de la producción musical.

Si el punto de vista de la estructura actual de los contenidos de técnicas de grabación es brindar al estudiante un mayor número de prácticas en este tema se propone que estas deberían ser fuera de las asignaturas ya que por pretender cumplir con esta necesidad se está limitando las áreas temáticas de mezcla y más aún de masterización que en la práctica también resultan con igual importancia que la de aprender las técnicas y los procesos de captación sonora.

Con la reorganización de contenidos anteriormente planteados en la asignatura de Técnicas de Grabación II IES850 se propone que este espacio ganado sea utilizado para ubicar los contenidos de Reason 4.0 ya que de forma paralela, la asignatura de Electroacústica III contienen los contenidos de Lenguaje MIDI y Fundamentos de Música Electrónica como base teórica para su aplicación en el software Reason 4.0, con lo cual se cumple en totalidad el objetivo de reubicar los contenidos de la actual Post-Producción IES950 en otras asignaturas sin perder su calidad tanto en contenidos como en número de sesiones programadas originalmente en el sílabos de la asignatura.

Finalmente después de haber realizado esta reestructuración y reubicación de contenidos de la malla de estudios actual, se logra conseguir el objetivo de obtener dos asignaturas para reestructurar en ellas las áreas de conocimiento planteadas en el apartado 3.2.3, las asignaturas Audio para Imagen IES820 y Post-Producción IES950 están libres para estructurar estos contenidos libremente y así no impactar en la malla de estudios actual, las propuesta de estos sílabos también se encuentran presentados en la sección correspondiente.

3.4 Requerimiento de infraestructura y equipamiento.

Uno de los objetivos de este trabajo de tesis, es la implementación de un espacio para la enseñanza de Producción de Audio para Imagen, el principal problema que encuentra el autor al momento de plantear propuestas de diseño que permitan obtener un espacio adecuado para la educación universitaria, es principalmente que no existe normativa o literatura que indique lineamientos o guías para el diseño de este tipo de salas con fines educativos, lo único que se encuentra son estudios e información sobre diseño de espacios y salas de clases típicos de educación como: aulas comunes, aulas de usos múltiples, laboratorios de física y química, laboratorios de investigación, aulas de artes plásticas, laboratorios computacionales, talleres de trabajo metal mecánica, talleres industriales, talleres de carpintería, talleres eléctricos y talleres de industria alimentaria.

Con este antecedente y debido a que el espacio a ser propuesto no pudo ser categorizado en ninguno de los espacios antes mencionados, se partirá el desarrollo del trabajo de diseño de este espacio, desde las normativas de salas de monitoreo de material sonoro acompañado de imagen EBU Tech 3276.

Las adaptaciones y propuestas planteadas en el diseño de este espacio se realizarán con las respectivas acotaciones hacia un espacio de clases, por lo cual los criterios de diseño no serán rigurosos en los aspectos acústicos planteados en la norma, más bien se acercarán más a objetivos prácticos que provean a los estudiantes de un espacio adecuado y suficiente para el aprendizaje y la realización de prácticas, con una infraestructura y equipamiento adecuado.

3.4.1 Dimensiones de la sala.

De acuerdo a lo especificado en la normativa para diseño de salas de control, a continuación se presenta una tabla donde se analizará la propuesta de diferentes dimensiones de salas, analizadas en base a los parámetros de superficie mínima recomendada y la relación entre largo, ancho y altura.

La metodología planteada para realizar el análisis, se basa en proponer dimensiones de la largo y ancho, siguiendo un criterio de dimensiones tipo, de una sala de clases de forma geométrica cuadrada o rectangular, para ello el parámetro de altura se establecerá en un valor fijo, debido a que el promedio de construcción de salas de uso común de clases de modalidad cátedra, están establecidos alrededor de los 2,4 metros de altura por lo que se mantiene este valor para no ir en contra de las criterios constructivos estandarizados.

Tabla 3.8: Análisis de diferentes dimensiones propuestas, en base a los parámetros establecidos en la norma EBU Tech 3276.

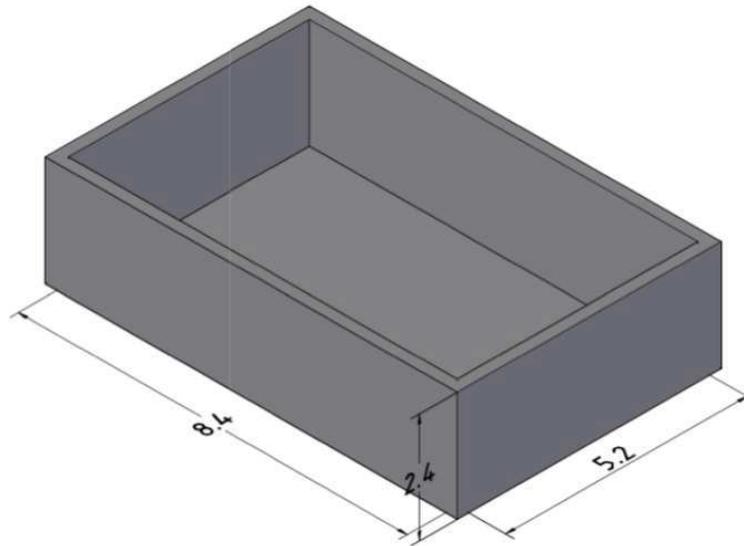
#	Dimensiones [m]			Condiciones establecidas por la norma EBU Tech 3276.								Superficie [m ²]
	l	w	h	1,1w/h	l/h	4,5w/h-4	1.1w/h<=l/h	l/h<=4,5w/h-4	l/h<3h	w/h<3h		
1	10	10	2,4	4,58	4,17	14,75	Mal	Bien	Bien	Bien	100	
2	10	9,5	2,4	4,35	4,17	13,81	Mal	Bien	Bien	Bien	95	
3	8,4	5,2	2,4	2,38	3,50	5,75	Bien	Bien	Bien	Bien	43,68	
4	9	9	2,4	4,13	3,75	12,88	Mal	Bien	Bien	Bien	81	
5	9	5	2,4	2,29	3,75	5,38	Bien	Bien	Bien	Bien	45	
6	9,5	9	2,4	4,13	3,96	12,88	Mal	Bien	Bien	Bien	85,5	
7	8	7,8	2,4	3,58	3,33	10,63	Mal	Bien	Bien	Bien	62,4	
8	6	5,6	2,4	2,57	2,50	6,50	Mal	Bien	Bien	Bien	33,6	
9	6,5	4,5	2,4	2,06	2,71	4,44	Bien	Bien	Bien	Bien	29,25	
10	6	4,5	2,4	2,06	2,50	4,44	Bien	Bien	Bien	Bien	27	
11	6,7	4,8	2,4	2,20	2,79	5,00	Bien	Bien	Bien	Bien	32,16	
12	6,6	5,4	2,4	2,48	2,75	6,13	Bien	Bien	Bien	Bien	35,64	
13	6,5	5,3	2,4	2,43	2,71	5,94	Bien	Bien	Bien	Bien	34,45	
14	6,4	6	2,4	2,75	2,67	7,25	Mal	Bien	Bien	Bien	38,4	
15	6	6	2,4	2,75	2,50	7,25	Mal	Bien	Bien	Bien	36	
16	5,8	5,3	2,4	2,43	2,42	5,94	Mal	Bien	Bien	Bien	30,74	
17	5,6	5	2,4	2,29	2,33	5,38	Bien	Bien	Bien	Bien	28	
18	5,2	4	2,4	1,83	2,17	3,50	Bien	Bien	Bien	Bien	20,8	
19	5	4	2,4	1,83	2,08	3,50	Bien	Bien	Bien	Bien	20	
20	5	5	2,4	2,29	2,08	5,38	Mal	Bien	Bien	Bien	25	
21	4,8	4,7	2,4	2,15	2,00	4,81	Mal	Bien	Bien	Bien	22,56	
22	4,6	4,4	2,4	2,02	1,92	4,25	Mal	Bien	Bien	Bien	20,24	
23	4	4	2,4	1,83	1,67	3,50	Mal	Bien	Bien	Bien	16	
24	3,8	3,4	2,4	1,56	1,58	2,38	Bien	Bien	Bien	Bien	12,92	
25	3,5	3	2,4	1,38	1,46	1,63	Bien	Bien	Bien	Bien	10,5	

Elaborador por: El autor.

De la tabla se puede concluir que relaciones muy próximas al valor de uno entre la altura y el ancho de las dimensiones propuestas, no son favorables para satisfacer los parámetros de la norma EBU Tech 3276, en cambio, relaciones que se alejan del valor de uno, resultan más favorables para cumplir dichos parámetros, por lo cual se determina que la forma geométrica de la sala deberá ser rectangular, lo cual coincide con la forma común de algunas salas de clases tanto en forma como superficie, garantizando así minimizar problemas relacionados con modos normales en baja frecuencia de la sala.

Se propondrá el conjunto de dimensiones número tres de la tabla, ya que cumplen con las condiciones de relación entre largo, ancho, altura y superficie como lo establece la norma EBU Tech 3276:

Figura 3.4: Dimensiones y geometría propuesta para la adaptación de una sala de clases para la enseñanza de Post-producción de audio para imagen, todas las dimensiones propuestas son internas.



Elaborador por: El autor.

Una vez determinada la forma geométrica y la superficies de la sala, el siguiente paso es distribuir el espacio de ocupación, para determinar esto se tomará en cuenta: el espacio de ocupación mínima por persona, mobiliario, espacio para movilizarse y espacio de de equipamiento en la sala.

Para ello las condiciones de espacio de ocupación por persona en la sala se determinan por un valor numérico denominado índice de ocupación por persona, estos valores se encuentran estandarizados en un sin número de normativas de construcción de espacios para diferentes actividades, pero para salas de clases estos coeficientes dependen mucho del nivel de educación a la que se plantea el espacio, es por ello que el espacio adecuado para un niño que cursa la educación primaria nunca será el mismo que para un joven que cursa un nivel universitario, el valor propuesto también deberá considerar el mobiliario (pupitres, pizarrón, escritorio, repisas estantes etc.), y también a un

espacio necesario que requiere los estudiante y docente, para la circulación y movimiento dentro y fuera de la aula de clases.

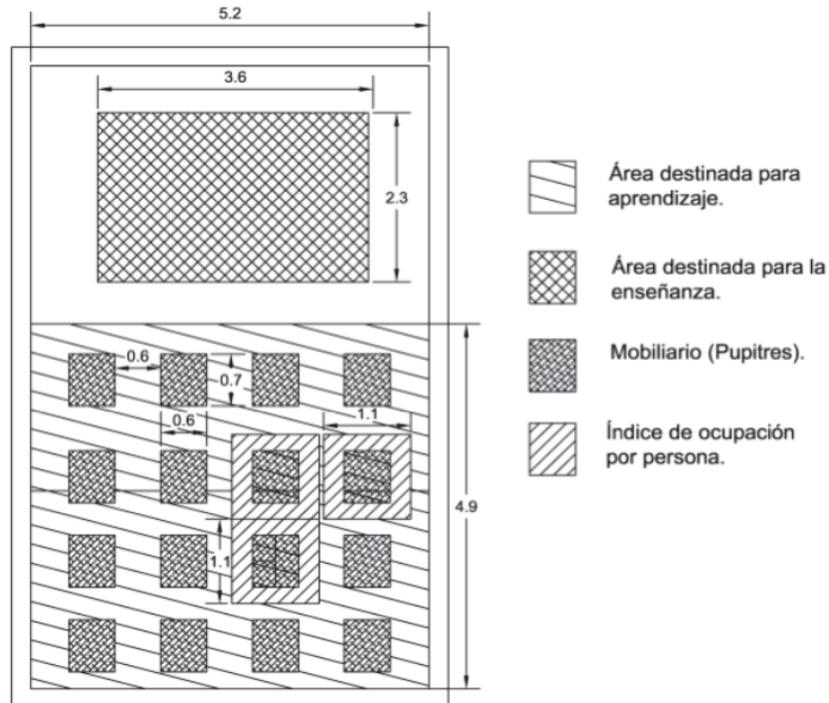
La planeación de espacio adecuado para los estudiantes se determinará de la relación área [m²]/capacidad [cantidad de personas], para que esta condición sea satisfecha el valor obtenido de esta relación deberá ser mayor o igual al índice de espacio de ocupación por persona, para lo cual se establece los siguientes parámetros:

Tabla 3.9: Determinación espacio para las actividades de enseñanza y aprendizaje.

PARÁMETROS DE DISTRIBUCIÓN DE ESPACIO EN LA SALA	
Parámetros	Condiciones
Área destina para aprendizaje	25,48[m ²]
Área destina para enseñanza	8,28[m ²]
Número de estudiantes	16 [personas]
Índice de ocupación por persona	1,3 [m ²]
Espacios para movilidad	0,60[m]
Mobiliario (Pupitres)	0,60[m] x 0,70[m]

Elaborador por: El autor.

Figura 3.5: Determinación y distribución de espacios en base a áreas de aprendizaje, enseñanza, índice de ocupación por persona y mobiliario.



Elaborador por: El autor.

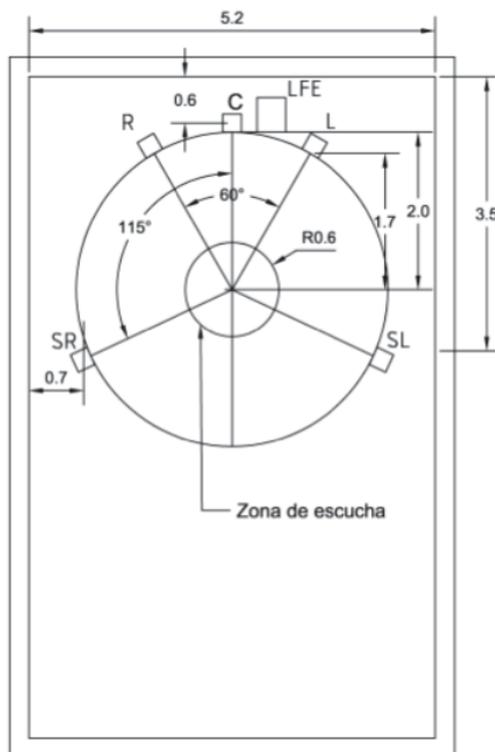
Una vez determinado el espacio para las personas de la sala, se ubicará el arreglo de monitoreo multicanal 5.1 en la sala, para ello nos basaremos en los esquemas que presenta la norma EBU Tech 3276s1 “Condiciones de escucha para valoración de material con programa de sonido”.

Tabla 3.10: Parámetros de ubicación de altavoces según la normativa EBU tech 3276s.

PARÁMETROS DE UBICACIÓN DE ALTAVOCES EN LA SALA		
Parámetros	Condiciones	Según la normativa
b	2[m]	2-4[m]
h	1,7[m]	0,9b[m]
θ	60°	60°
φ	115°	110°-120°
r_i	0,6[m]	$\leq 0,8$ [m]

Elaborador por: El autor.

Figura 3.6: Ubicación de altavoces en un arreglo multicanal 5.1 según como establece la normativa EBU Tech 3276s1



Elaborador por: El autor.

Siguiendo las recomendaciones que establecen la normativa, se ubicará los altavoces en la sala de forma simétrica con respecto al eje longitudinal de la sala, que a su vez coincide con el centro acústico y geométrico del altavoz central C, los altavoces frontales L, C, y R fueron ubicados a una altura de 1,2 m con respecto al suelo mediante los soportes para altavoces König & Meyer modelo Topiline 26740, mientras que para los altavoces posteriores se propone que por motivos tanto de seguridad de los estudiantes y del equipamiento, sean suspendidos en el techo mediante el soportes para altavoces König & Meyer modelo 24485, los cuales permitirán también graduar un ángulo de inclinación con respecto al eje vertical del altavoz de aproximadamente 5°- 9° para coincidir con la ubicación del centro geométrico de la cabeza de la persona que realiza prácticas de monitoreo de señales multicanal en la zona

de escucha, los soportes planteados para la colocación de altavoces se encuentran en el anexo 4.

En la zona de enseñanza se recomienda que el camino de propagación del sonido directo de los altavoces estén libre de cualquier obstáculo que pueda crear difracción de sonido o sombras acústicas en la zona de escucha.

Para la ubicación de la pantalla de monitoreo se recomienda que esta sea ubicada con un soporte adecuado al techo o a la pared posterior, de forma tal que no interfiera con la ubicación del altavoz central, también se recomienda que su tamaño no sea superior a los 42" debido a que la altura de sala es de 2,4m por lo cual una pantalla de 40" será lo más apropiado para la sala.

De acuerdo a las recomendaciones del documento técnico (Audio Engineering Society, inc., 2010) la ubicación del altavoz de baja frecuencia, se propone que este sea ubicado entre el altavoz C y L de forma tal de coincidir con un punto medio en el espacio de distribución de los modos normales de la sala, para evitar realces excesivos de frecuencias, el altavoz de baja frecuencia incluye un switch de cambio de polaridad por si se requiere hacer una corrección de fase con los demás altavoces.

3.4.2 Acondicionamiento acústico.

Una vez determinadas las dimensiones y el espacio de ocupación tanto del equipamiento como de las personas en la sala, se realizará la propuesta para el acondicionamiento acústico.

Las propuestas de acondicionamiento acústico no serán muy complejas, debido a que por naturaleza del tipo de actividades de la sala, se deberán preservar los criterios de un espacio para enseñanza más que una sala de control para post-producción de audio.

3.4.2.1 Modos normales de la sala.

A continuación se realizará una evaluación de modos normales, para identificar posibles problemas de coloraciones no deseadas en la sala, para este análisis se considerará tanto los modos axiales, tangenciales y oblicuos de la sala, que se encuentren por debajo de 300Hz se analizará algunas combinaciones de p,q y n que cubran con este rango de frecuencias para conocer la distribución espectral de la sala.

Tabla 3.11: Análisis de modos normales de la sala propuesta.

ANÁLISIS DE MODOS NORMALES						
Número de Modo	Enteros			Largo	8,4[m]	
				Ancho	5,3[m]	
	Altura	2,4[m]				
	p	q	r	Frecuencia [Hz]	Ordenar acendente [Hz]	Diferencia
1	1	0	0	20,2	20,2	
2	0	1	0	32,7	32,7	12,5
3	1	1	0	38,4	38,4	5,8
4	0	0	1	70,8	40,5	2,0
5	1	0	1	73,7	52,0	11,6
6	0	1	1	78,0	60,7	8,7
7	2	0	0	40,5	65,4	4,7
8	2	0	1	81,6	68,4	3,1
9	1	1	1	80,6	69,0	0,5
10	0	2	0	65,4	70,8	1,9
11	2	1	0	52,0	73,7	2,8
12	1	2	0	68,4	76,9	3,2
13	0	2	1	96,4	78,0	1,1
14	0	1	2	145,4	80,6	2,6
15	2	1	1	87,9	81,0	0,4
16	1	2	1	98,5	81,6	0,6
17	2	2	0	76,9	87,9	6,3
18	3	0	0	60,7	89,2	1,3
19	0	0	2	141,7	93,3	4,1
20	3	1	0	69,0	96,4	3,1
21	0	3	0	98,1	98,1	1,7
22	2	2	1	104,6	98,5	0,4
23	3	0	1	93,3	104,6	6,1
24	1	1	2	146,8	106,1	1,6
25	3	3	1	135,4	113,9	7,8
26	0	3	1	121,0	115,3	1,4

26	0	3	1	121,0	115,3	1,4
27	3	2	0	89,2	121,0	5,6
28	2	0	2	147,3	122,7	1,7
29	1	3	1	122,7	127,2	4,5
30	0	2	2	156,0	127,6	0,4
31	2	3	0	106,1	130,8	3,2
32	2	1	2	150,9	135,4	4,6
33	1	2	2	157,3	141,7	6,3
34	4	0	0	81,0	144,2	2,5
35	3	2	1	113,9	145,4	1,2
36	2	3	1	127,6	146,8	1,4
37	2	2	2	161,2	147,3	0,5
38	0	4	0	130,8	150,9	3,6
39	3	0	2	154,1	154,1	3,2
40	3	3	0	115,3	156,0	1,9
41	3	1	2	157,6	157,3	1,3
42	0	3	2	172,3	157,6	0,2
43	1	3	2	173,5	161,2	3,6
44	0	0	3	212,5	167,4	6,2
45	1	0	3	213,5	172,3	4,9
46	0	1	3	215,0	173,5	1,2
47	3	2	2	167,4	177,0	3,5
48	1	1	3	216,0	182,7	5,7
49	2	3	2	177,0	212,5	29,8
50	2	0	3	216,3	213,5	1,0
51	4	3	0	127,2	215,0	1,5
52	0	2	3	222,3	216,0	1,0
53	2	1	3	218,8	216,3	0,4
54	3	4	0	144,2	218,8	2,5
55	1	2	3	223,3	221,0	2,2
56	3	3	2	182,7	222,3	1,3
57	2	2	3	226,0	223,3	0,9
58	3	0	3	221,0	226,0	2,7
59	0	3	3	234,0	227,4	1,4
60	3	2	3	230,5	230,5	3,1
61	2	3	3	237,5	234,0	3,6
62	4	0	3	227,4	237,5	3,5
63	0	0	4	283,3	249,5	12,0
64	0	4	3	249,5	283,3	33,8
65	3	0	4	289,8	289,8	6,4
66	0	3	4	299,8	299,8	10,1

Elaborador por: El autor.

La evaluación de modos normales muestra que existe una distribución espectral bastante uniforme de frecuencias en la sala por lo que, no es necesario diseñar ningún elemento de absorción selectiva, las relaciones entre largo ancho y altura que establece la normativa para diseño de sala de control EBU Tech 3276 minimizan el problema de coloraciones no deseadas.

3.4.2.2 Campo de sonido reverberante

Para el control del campo de las reflexiones tardías y difusas se propondrá el diseño un difusor QRD tipo unidimensional, este dispositivo ayudará a distribuir las reflexiones que provienen de todas las direcciones de sala atenuando su nivel y así minimizando la cantidad de reflexiones que puedan interferir con la zona de escucha de la sala.

Propuesta de diseño de un difusor QRD unidimensional.

Como datos para el diseño de este dispositivo de absorción de banda ancha se tiene:

$$f_0 = 900[Hz].$$

$$p = 13.$$

$$n = 12$$

Donde:

f_0 : Frecuencia de diseño del difusor QRD.

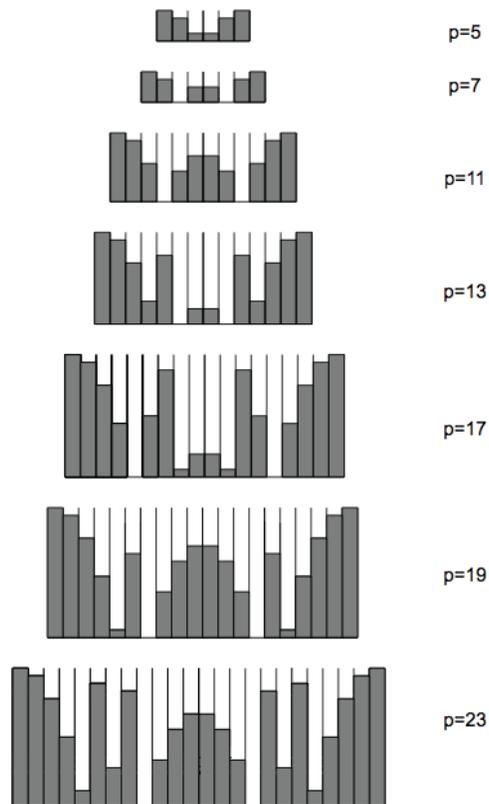
p : Número primo utilizado para la secuencia generadora.

n : Número entero de la secuencia.

Se escogerá la frecuencia de diseño $f_0 = 900[Hz]$ debido a que según la norma EBU Tech 3276 el rango de frecuencias de las reflexiones tardías a ser tratado esta alrededor de 1000Hz a 8000Hz y el valor de 900Hz permite diseñar un difusor con dimensiones construibles debido a que mayor frecuencia de diseño da como resultado dimensiones poco prácticas para la construcción.

El valor de p se escogerá de las siguientes frecuencias generadoras ya establecidas:

Figura 3.7: Perfiles de secuencias generadoras ya establecidas para diferentes números primos.



Fuente: Diseño de Espacios Acústicos Arquitectónicos (Carrión, 1998).

La secuencia generadora escogida será la correspondiente al número primo $p=13$ estos valores se encuentran en la siguiente tabla.

Tabla 3.12: Perfiles de secuencias generadoras ya establecidas para diferentes números primos.

p	n																						
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
3	0	1	1																				
5	0	1	4	4	1																		
7	0	1	4	2	2	4	1																
11	0	1	4	9	5	3	3	5	9	4	1												
13	0	1	4	9	3	12	10	10	12	3	9	4	1										
17	0	1	4	9	16	8	2	15	13	13	15	2	8	16	9	4	1						
19	0	1	4	9	16	6	17	11	7	5	5	7	11	17	6	16	9	4	1				
23	0	1	4	9	16	2	13	3	18	12	8	6	6	8	12	18	3	13	2	16	9	4	1

Fuente: Diseño de Espacios Acústicos Arquitectónicos (Carrión, 1998).

Para la asignación y el cálculo de las alturas de las ranuras del difusor QRD unidimensional, se utilizará un programa elaborado en Excel de Microsoft Office de forma de facilitara su diseño.

Tabla 3.13: Asignación y cálculo de alturas.

ASIGNACIÓN Y CÁLCULO DE ALTURAS					
n	n ²	Sn	Asignación ascendente de Sn	Asignación inversa de alturas	dsn [m]
0	0	0	0	d12	0,000
1	1	1	1	d10	0,015
2	4	4	3	d9	0,044
3	9	9	4	d4	0,058
4	16	3	9	d3	0,131
5	25	12	10	d1	0,145
6	36	10	12	d0	0,174
7	49	10	12	d0	0,174
8	64	12	10	d1	0,145
9	81	3	9	d3	0,131
10	100	9	4	d4	0,058
11	121	4	3	d9	0,044
12	144	1	1	d10	0,015

Elaborador por: El autor.

El cálculo de las secuencias de residuo cuadrático se realiza mediante la siguiente fórmula:

$$S_n = n^2 \bmod p \quad (3.1)$$

Donde:

mod: Operación matemática módulo donde el valor de S_n es el residuo del cociente entre n^2 y p .

La operación matemática módulo se denota en Excel como la siguiente sintaxis =RESIDUO(número; num_divisor).

Para el cálculo de las alturas se utiliza la asignación ascendente de S_n mediante la siguiente ecuación según.

$$dsn = \frac{Sn \times c_0}{2 \times \pi \times f_0} \quad (3.2)$$

El ancho de todas las ranuras es el mismo para todas de la secuencia cuadrática y para su cálculo se utilizará la siguiente ecuación según Carrión, Antoni (1998, pág. 106):

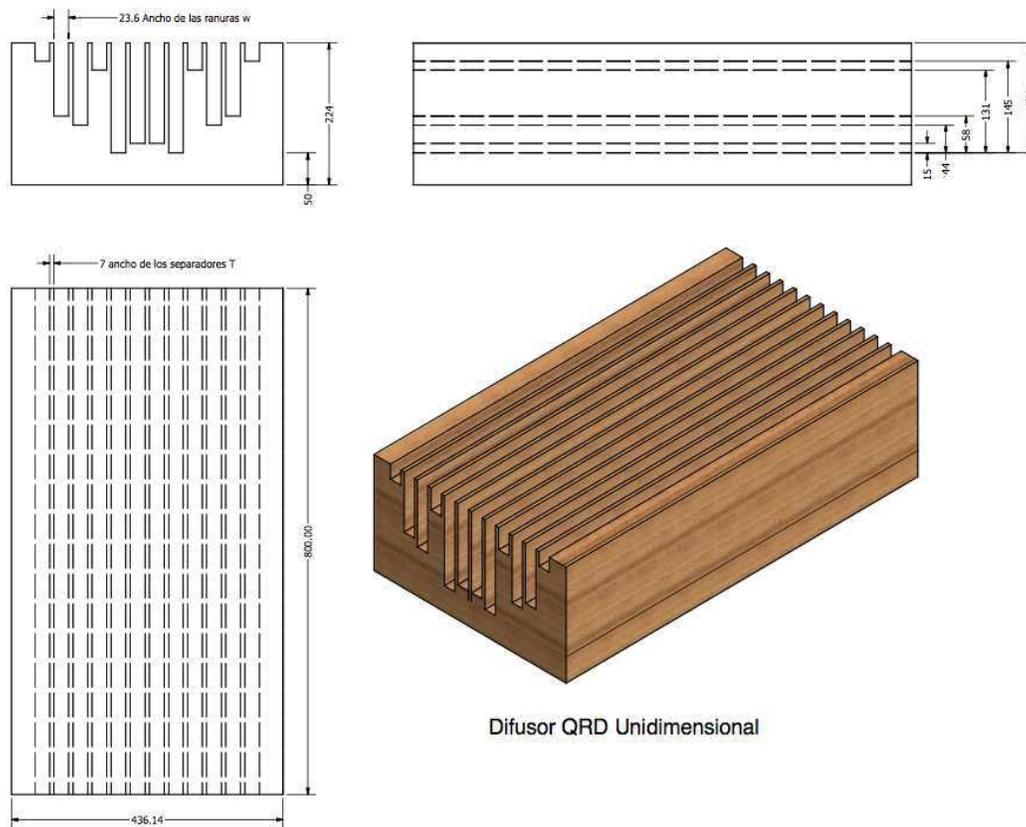
$$w = \frac{c_0}{2 \times f_{max}} [mm] \quad (3.3)$$

Para determinar la frecuencia máxima de difusión del difusor QRD unidimensional se multiplica la frecuencia de de diseño f_0 por 2^3 lo cual da como resultado que $f_{max} = 900 \times 2^3 = 7300 [Hz]$ lo que nos da un rango de difusión de alrededor de tres octavas en el espectro de frecuencia, por lo tanto el ancho de las ranuras w se determina en un valor de:

$$w = \frac{340}{2 \times 7200} = 23,6[mm]$$

Se propone que el difusor posea divisores con un espesor de $T = 7[mm]$ para maximizar la capacidad de que las ondas incidentes en el dispositivo recorran toda la altura de las ranura y así la dispersión de frecuencias sea más uniforme.

Figura 3.8 Propuesta de diseño de difusor QRD Unidimensional con rango de difusión de 900Hz a 7200Hz.



Elaborador por: El autor.

3.4.2.3 Tiempo de reverberación de la sala.

La norma establece que el tiempo de reverberación de la sala deberá estar entre valores de 0,2 a 0,4 segundos, estos valores son alcanzable en la práctica pero requieren de soluciones de acondicionamiento bastante más elaboradas y costosas, por lo que debido a que el diseño propuesto está enfocado a la adaptación de una sala de clases tipo, se realizara la siguientes consideraciones para tratar estos aspectos de la sala.

Primero se estimará el tiempo de reverberación para la sala según la ecuación 2.5 propuesta en la normativa para su cálculo.

$$T_m = 0.25x \left(\frac{8.4 \times 5.2 \times 2.4}{100} \right)^{1/3} [s]$$

$$T_m = 0.25[s]$$

Como se había mencionado este tiempo de reverberación resulta poco práctico como objetivo para una sala de clases adaptada para actividades de Post-producción de Audio para Imagen, por lo que se propone que los valores de tiempo de reverberación para la sala se encuentren entre 0,7 a 1 segundo, debido a que estos valores son más acordes para el diseño de una sala de clases o discurso hablado y también estos valores se encuentran estandarizados en mucha literatura de acondicionamiento de salas de clases.

Por lo tanto, el nuevo T_m propuesto para la sala es de 0,7, se escoge el tiempo de reverberación más bajo, debido a que se propone diseñar con valores que se acerquen lo más posible a lo que establece la normativa para salas de control EBU Tech 3276.

Entonces:

$$T_m = T_{60} \quad (3.4)$$

El T_{60} según Wallace Sabine se calcula como:

$$T_{60} = 0.161 \times \frac{V}{A} [s] \quad (3.5)$$

Donde:

V: Es el volumen de la sala en $[m^3]$.

A: Absorción Sabine del recinto $[m^2/Sabine]$.

De la ecuación del tiempo de reverberación despejamos el valor de A, para conocer la absorción Sabine que debería tener el recinto según los valores de propuestos para T_m .

$$A = \frac{0.161}{T_m} \times V [m^2/sabine]$$

$$A = \frac{1.161}{0.7} \times (8.4 \times 5.2 \times 2.4) = 24.1 [m^2/sabine]$$

Una vez conocido el valor de absorción al que se deberá llegar con el acondicionamiento acústico se propondrá las siguientes soluciones acústicas para lograr este objetivo:

- Colocar material absorbente, empotrado en las paredes de la sala, en forma de paneles, los materiales deberán ser distribuidos de forma uniforme y simétrica con respecto al eje longitudinal de sala, con el fin de favorecer la atenuación del campo reverberante producido por las múltiples reflexiones de los diferentes modos normales de la sala.
- Colocar material absorbente como parte de cielo falso de sala, principalmente en las áreas de los altavoces SL y SR con el fin de mejorar las condiciones de ubicación de monitores de audio, de las fuentes reflectantes del recinto, con esta solución propuesta también se pretende utilizar la cámara de aire que se encuentra entre la losa superior de la sala y el cielo falso de la misma para bajar la frecuencia de absorción del material absorbente, por ancho del material.
- También se propone colocar material absorbente como parte del cielo falso sobre la zona de escucha óptima de la sala, debido a que como se propondrá también una sala de grabación/locutorio las superficies de las paredes que rodean el área de enseñanza ofrecen poco espacio para colocará el material absorbente empotrado en las paredes, por lo cual el techo es una buena opción de espacio a tratar.

A continuación se presentará diferentes esquemas tanto de vista de planta como vista de corte de la sala, donde se puede visualizar la ubicación,

cantidad, y dimensiones de cada una de las soluciones propuestas para el acondicionamiento acústico, en los esquemas también se denota la ubicación del resonador de Helmholtz y el difusor QRD unidimensional que fueron diseñados y propuestos para la sala.

Figura 3.9: Simbología de materiales y dispositivos de absorción.



Material Fonoabsorbente conformado Fonac tipo Profesional 1 x 1,7x 0,075m.

Material Fonoabsorbente conformado Fonac tipo Profesional 0,3 x 1,7x 0,075m.



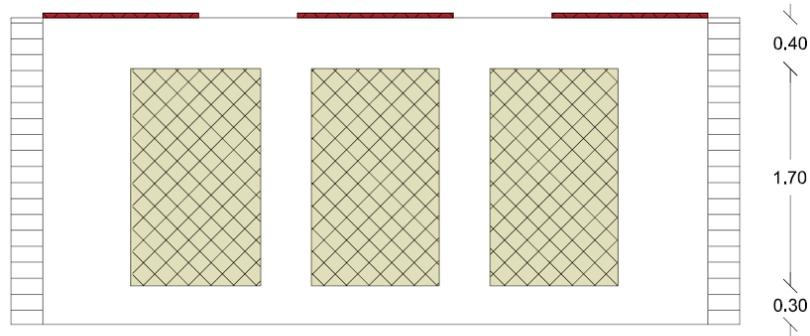
Material Fonoabsorbente conformado Fonac tipo Eco 0,61 x 0,61 x 0,035m.



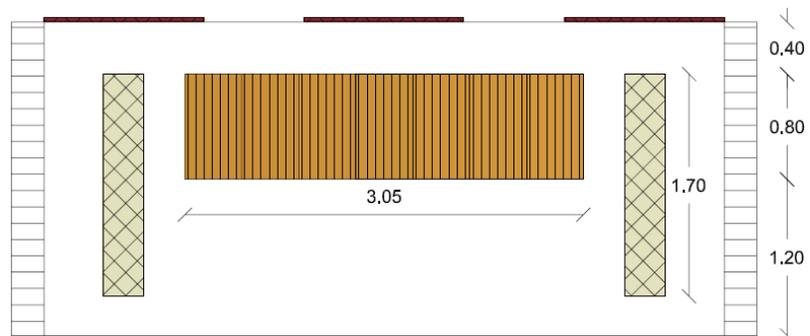
Difusores QRD unidimensionales 0,80 x 0,43 x 0,22.

Elaborador por: El autor.

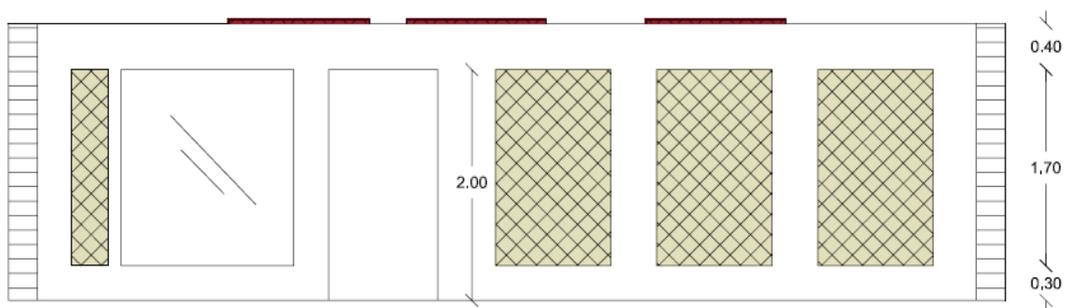
Figura 3.11: Vistas de corte de la sala de control/aula de clases donde se denota la ubicación y dimensiones de los material y dispositivos del tratamiento acústico.



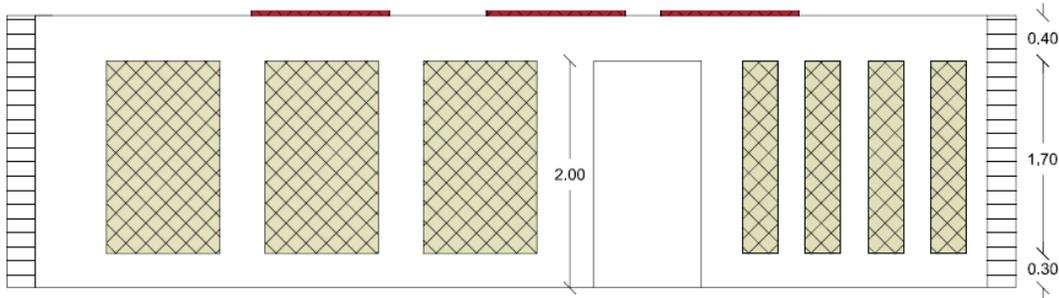
Vista Frontal



Vista Posterior



Vista Lateral Derecha



Vista Lateral Izquierda

Elaborador por: El autor.

Finalmente se calculará el tiempo de T_m obtenido en base al acondicionamiento propuesto, para el cálculo se considera los materiales de absorción y el difusor QRD unidimensional.

Tabla 3.14: Tiempo de reverberación estimado de la sala con el acondicionamiento acústico propuesto.

CÁLCULO DE ABSORCIÓN TOTAL DE LA SALA			
Superficies internas de la sala	Superficies [m ²]	Coefficiente de absorción [m ² /sabine]	Absorción total [m ² /sabine]
Pared de ladrillo enlucida con yeso y pintada de 0,25[m] de espesor	40,59	0,04	1,62
Piso de Hormigón recubirto de cerámica	43,68	0,01	0,44
Techo falso suspendido en armazón de aluminio con cámara de aire de 0,40 [m] entre losa superior y techo falso	37,76	0,13	4,91
Ventana doble de 5 líneas con cámara de aire entre las hojas de vidrio 1,70 x 1,5 [m]	1,68	0,04	0,07
Puertas Madera Maciza 2x 0,95 [m]	3,8	0,05	0,19
Pupitres con ocupación de superficie de 0,60 x 0,70 [m]	16	0,2	3,20
Material fonoabsorbente Fonac tipo Profesional ubicado en paredes de 0,3 x 1,7 x 0,075[m]	3,57	0,88	3,14
Material fonoabsorbente Fonac tipo Profesional ubicado en paredes de 1x 1,7 x 0,075 [m]	15,3	0,88	13,46
Material fonoabsorbente Fonac tipo Eco ubicado en techo falso de 0,61 x 0,61 x 0,035 [m]	5,92	0,43	2,55
Difusores QRD unidimensionales ubicado en pared posterior de 0,8 x 0,43 x 0,22 [m]	0,34	0,2	0,07
Total absorción Sabine [m²/sabine]			29,65

Elaborador por: El autor.

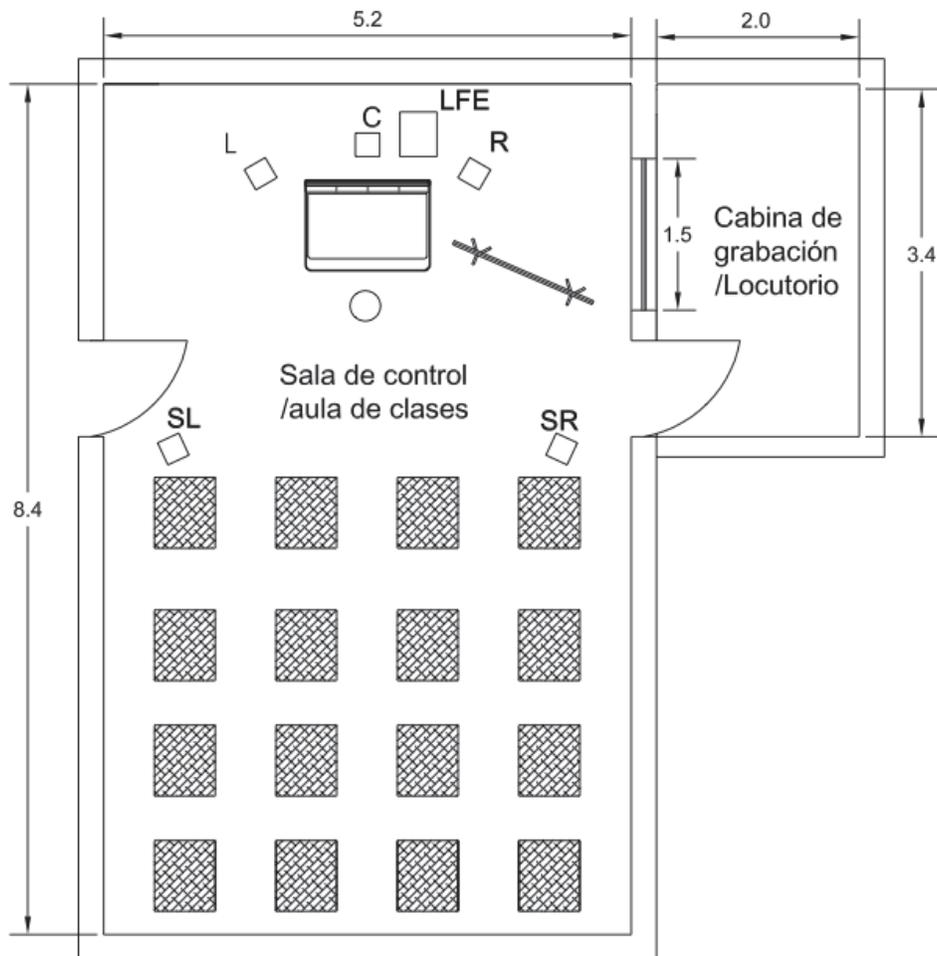
Se puede notar que el objetivo de T_m de 0,7 fue alcanzado en base al acondicionamiento acústico planteado, incluso el tiempo de reverberación obtenido es mucho menor al calculado inicialmente, debido a que se diseñó en

base a alcanzar valores que se acerquen lo más posible a lo que establece la norma.

Hay que notar también que para el cálculo del tiempo de reverberación no se toma en cuenta a los estudiantes ni al docente por lo cual se puede predecir que el nivel de tiempo de reverberación puede bajar todavía mucho más, tomando en cuenta que la absorción promedio de una persona adulta es de 0.35 por persona, al multiplicar este valor por 17, que es el número de personas en la sala, se obtiene una absorción de 5.95 m²/Sabine. Al adicionar este valor al total de la absorción Sabine de la tabla 3.14 tenemos una absorción de: 35,6 m²/Sabine que equivale a un $T_m = 0,47$ [s].

Finalmente se muestra un esquema de la sala para educación propuesta donde también se consideran una pequeña sala de grabación o locutorio con condiciones mínimas de acondicionamiento acústico de forma que puedan realizarse grabaciones locuciones de voz, doblajes, grabación de sonidos y Foley.

Figura 3.12: Esquema de la sala propuesta, donde se considera una pequeña sala de grabación/locutorio para prácticas de grabación de voz y Foley.



Elaborador por: El autor.

3.4.2.4 Ruido de fondo.

El tratamiento del ruido dentro de una edificación requiere de un análisis de la composición de los elementos de partición típico como son paredes, techos, ventanas, puertas e incluso sistemas de ventilación.

Debido a que el diseño de la sala propuesta se enfoca al acondicionamiento de una sala de clases a un estudio de post-producción de audio para imagen el nivel NR, se recomienda que el nivel de ruido de fondo se encuentre por debajo de la curva NR-35 la cual es una curva más adecuada para una sala de enseñanza y menos rigurosa que la NR 10 o NR15.

El tratamiento de aislamiento de la sala dependerá del tipo de construcción y materiales que sean utilizados, por lo que se hace difícil predecir estos elementos, por lo que no se propondrá diseño alguno en cuanto a un tratamiento de aislamiento acústico para la sala propuesta anteriormente, debido a que puede resultar poco práctico y realizable en el futuro.

3.5 Diseño electroacústico.

El segundo objetivo de este trabajo de titulación, propondrá el diseño electroacústico del equipamiento de la sala, en el cual se implementarán todos los equipos necesarios para la enseñanza y la práctica de la producción de audio para imagen de forma que pueda ser instalado, configurado y usado por los estudiantes en el espacio propuesto anteriormente.

Uno de los principales criterios a la hora de escoger e interconectar el diferente equipamiento del diseño electroacústico, fue buscar y seleccionar equipos, que debido a sus características tanto técnicas como de configuración, permitan al estudiante trabajar con ellos sin quedar limitados al momento de la realización sus prácticas y aplicación de criterios impartidos por el docente en clases.

Otro parámetros muy importante para la selección del equipamiento, fue el buscar equipos de gama profesional de alta calidad y que sean utilizados en procesos de Producción de Audio para Imagen, Se consideró siempre el aspecto económico, como un parámetro que influye en su selección, pero para nada que limite su calidad, sus capacidades de interconexión, ni mucho menos impida al docente y al estudiante la realización de las actividades de enseñanza- aprendizaje.

3.5.1 Listado de equipamiento.

Sala de control/Aula de clases.

- 1 Computadora Macintosh con dos monitores de video de 18,5".
- 1 Sistema Pro Tools|HD con dos interfaz Avid HD I/O 8x8x8 + dos Avid tarjetas de expansión HD I/O D/A y una interfaz Avid HD I/O OMNI.
- 1 Superficie de control Avid C|24.
- 1 Grabadora máster Fostex CR-500 CD R/RW.
- 1 Reproductor Yamaha Blu-Ray BD-A1010.
- 2 Pre-amplificador de micrófono ART Digital MPA II.
- 1 Compresor/Limitador/Gate 8 canales PreSonus ACP-88.
- 2 Ecuallizadores gráficos duales dbx 231s.
- 1 Ecuallizador gráfico de un solo canal dbx 131s.
- 1 Unidad multiefectos Lexicon MX 400 Dual.
- 1 Sintetizador Motif-Rack XS.
- 1 Teclado controlador MIDI Axiom Pro 61.
- 1 Medusa genérica 8x4.
- 1 Amplificador de audífonos Nady HPA-4.
- 4 Audífonos Shure SRH440.
- 5 Monitores de campo cercano auto amplificados Focal CMS 65.
- 1 Monitor subwoofer de baja frecuencia auto amplificado Focal CMS sub.
- 3 Patches de audio Neutrik NYS-SPP-L
- Plug-ins Dolby Media Producer SE Suite.
- Librerías de efectos de sonido Product Elements Collection Megasonics, de Sound Ideas.
- 1 Pantallas LED 40".
- 1 Pantalla LCD 32".

Microfonía.

- 1 Micrófono de condensador AKG C 214.
- 1 Micrófono de dinámico Shure SM7B.
- 2 Micrófonos dinámicos AKG D7.

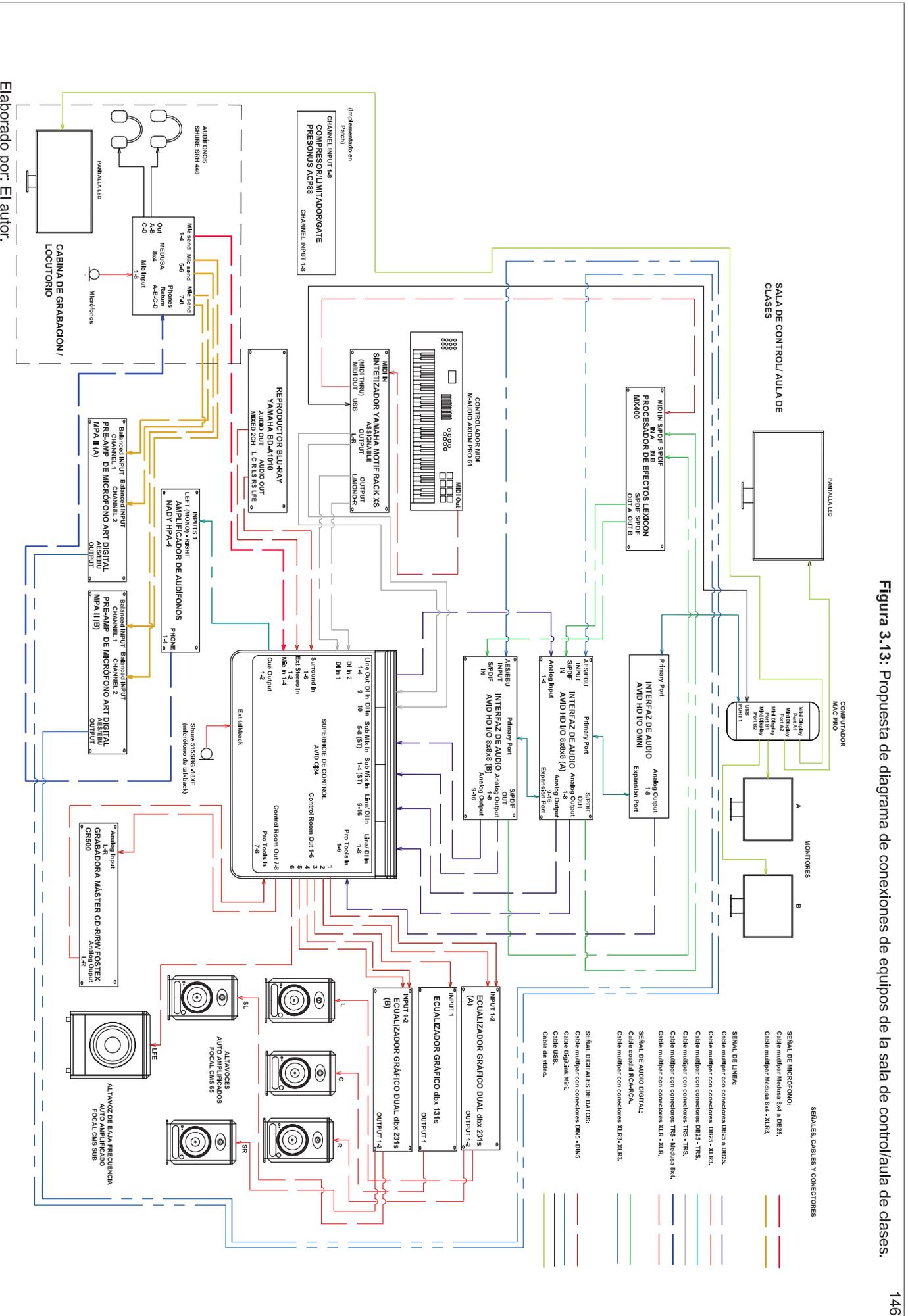
- 2 Micrófonos de cañón Audio-Technica AT-875R.
- 2 Micrófonos de condensador omni-direccionales tipo lavalier Shure SM93 con pre-amplificación.
- 1 Micrófono para *talkback* Shure 515SBG-18XF.

3.5.2 Diagrama de conexiones.

Para las conexiones de audio se revisaron previamente las características eléctricas, los protocolos de conexión y tipos de conectores y cables, de cada uno de los equipos de forma de garantizar una correcta relación de impedancias, niveles de señales y protocolos de conexión tanto de audio como de video.

Se adjunta en el anexo 4 todas las características técnicas y los paneles de conexiones de cada uno de los equipos propuestos, por si se requiere su verificación.

Figura 3.13: Propuesta de diagrama de conexiones de equipos de la sala de control/aula de clases.



Elaborado por: El autor.

A continuación se describirá las características del diseño por etapas:

3.5.2.1 Descripción de las capacidades del diseño.

Captación sonora.

Para la captación de sonido se propondrá una selección de micrófonos profesionales de alta calidad, tanto para grabación de sesiones de voces en estudio y en campo, como para la captación de ambientes y de efectos sonoros en sesiones de Foley y ruidaje.

Entre los equipos se encuentran dos micrófonos de gran diafragma con patrón polar unidireccional cardioide y respuesta de frecuencia plana y extendida, tanto el micrófono AKG C-214 como el Shure SM7B presentan cualidades excelentes para la grabación de voces en sesiones de ADR, doblajes y grabaciones con extras, soportan también un alto nivel de presión sonora y también permiten modificar su respuesta en el rango de frecuencias de la voz humana, lo cual, los hace muy versátiles para cualquier tipo de grabación de diálogos en estudio.

Se incluyen también dos micrófonos dinámicos AKG D7 los cuales en complemento con los micrófonos de gran diafragma servirán para realizar grabaciones de voces, donde exista un mayor número de personas y también en casos donde se requiera grabaciones de voz en off y narraciones mucho más sencillas.

También se proponen dos micrófonos de condensador Audio-Technica AT-875R tipo cañón, con una respuesta polar altamente direccional y muy sensible para la captación de sonido, este par de micrófonos son ideales para grabaciones de ambientes sonoros usando técnicas de grabación estéreo y también para grabación de diálogos en sesiones de sonido directo.

En este equipamiento también se propone un par de micrófonos omnidireccionales Shure SM93 de tipo *lavalier*, los cuales servirán para reforzar las

grabaciones de diálogos en sesiones de captación de sonido en directo y en situaciones donde el micrófono con pértiga no pueda ser utilizado debido a que por el tipo de plano de imagen el operador del micrófono interferiría dentro del mismo de forma inevitable (escenas con planos de imagen amplios).

Grabación.

Para la grabación de sonido, el diseño se basa sobre un sistema Pro Tools|HD de última generación en conjunto con interfaces de audio Avid HD I/O, este conjunto de software y hardware es uno de los referentes en la industria tanto para el trabajo de post-producción como de producción musical, debido a su excelente calidad y confiabilidad al momento de trabajar con audio, además se escogió este sistema debido a que se pretende seguir la línea educativa de la carrera en este aspecto, ya que como antecedente, en la universidad los estudiantes de Ingeniería de Sonido y Acústica aprenden y trabajan sobre este sistema, lo que hace que los estudiantes estén ya familiarizados desde antes con el manejo y operación del mismo.

El diseño propuesto permite la grabación de ocho canales de audio simultáneamente con la más alta calidad y cero latencia, lo que lo hace muy adecuado para la grabación de todo tipo de sesiones de post-producción, en caso que se necesitase un mayor número de canales siempre está la posibilidad de aumentar la capacidad del sistema debido a que los sistemas Pro Tools|HD son escalables y configurables para ello.

Se adjunta en el anexo 4 mayor información sobre las capacidades y las especificaciones técnicas del sistema.

Dentro de los ocho canales de grabación de audio se contempla también cuatro canales de grabación, mediante la utilización de preamplificadores con tecnología de Tubos ART Digital MPA II, los cuales poseen conversores A/D de alta calidad, bajo THD y amplio rango dinámico, con un sin número de posibilidades en la calidad de conversión de audio e interconexión de

dispositivos tanto con protocolos analógicos como digitales, el diseño propuesto utiliza las salidas digitales AES/EBU en su configuración estándar, pero siempre estará la posibilidad de trabajar con las señales de audio también en el dominio analógico, estas características lo hacen ideal para la realización de prácticas por parte de los estudiantes con la misma calidad en la que se realiza en estudios dedicados para post-producción de audio para imagen.

A las capacidades de grabación antes mencionadas también se incorpora una grabadora máster de audio de dos canales Fostex CR500, este dispositivo permitirá realizar grabaciones de audio de alta calidad sobre todo para proyectos donde se requiera solamente el audio, como comerciales para radio y televisión producción de jingles, radionovelas, sonido o material sonoro para su emisión en internet.

Reproducción.

La capacidad de reproducción dependerá de la tarjeta de audio Pro Tools|HDX la cual tiene la capacidad de reproducir hasta 256 pistas de audio en forma simultánea, lo cual permite trabajar con una gran cantidad de señales de audio tanto para la edición, procesamiento y mezclas de diálogos música y efectos de sonido, ya sea por etapas o simultáneamente mediante la agrupación de pistas de audio en el software. También estas señales de audio reproducidas en el software pueden ser visualizadas, reproducidas y ruteadas a cualquiera de 24 canales físicos de la superficie de control Avid C|24 dispuestos en 16 canales mono, y 8 grupos estéreo, los cuales pueden ser utilizados para la edición, montaje y mezcla de diálogos y efectos de sonido mono y también para la reproducción de música o efectos de Foley o de ambiente captados con técnicas de grabación estéreo.

Estas características de reproducción multicanal pretenden acercar más a los estudiantes a la forma de cómo se realiza el trabajo en un entorno profesional de Post-producción por lo cual el diseño se desarrolla bajo este objetivo y con

la capacidad proveer al estudiante de las mejores experiencias en la realización de sus prácticas de aprendizaje.

Por otro lado el diseño propuesto trabaja sobre un entorno tanto analógico como digital permitiendo también reproducir un sin número de formatos tanto de audio como de imagen, y en medios de tipo profesional como del consumidor.

El diseño incorpora un reproductor Blu-Ray Yamaha BD-A1010 que permite la visualización de diferentes formatos de discos tanto Blu-Ray/DVD/CD con salidas discretas de audio multicanal, lo cual permitirá al estudiante, después de haber acabado todo el proceso de Post-producción poder apreciar y analizar su trabajo en un formato de distribución masiva y estandarizados para el consumidor como lo son las películas en formatos DVD y Blu-Ray y también música en formato CD.

Además de ello debido a que el sistema se basa sobre una plataforma computacional Macintosh, las imágenes y el sonido podrán también ser digitalizados y almacenados en discos duros del ordenador para ser visualizados mediante el computador con la utilización de los codecs de audio y video adecuados.

Edición.

Toda la edición se llevará a cabo a través del software Pro Tools|HDX, el cual posee un conjunto de herramientas para organizar y editar archivos de audio, video e información MIDI, en tiempo real y de forma no destructiva.

Otra de las ventajas que permite trabajar con archivos digitales es la edición de tipo no lineal, la cual permite acceder y editar la información de audio de cualquier punto en el tiempo sin necesidad de seguir una línea de tiempo lineal.

A continuación se presenta una lista con algunas de las herramientas de edición más relevantes que incluye el software Pro Tools|HDX.

- Cortar, copiar y pegar diferentes regiones de audio y datos MIDI.
- Diferentes modos de edición que permiten mayor presión para editar información de audio y MIDI.
- Herramientas de zoom.
- Herramientas de ajuste para manejar regiones o grupos de pistas de audio y MIDI.
- Herramientas para seleccionar, mover o separar diferentes regiones o grupos de pistas audio o MIDI.
- Herramientas de edición muy precisas que permiten ajustar y modificar la forma de onda del audio a niveles de precisión de muestras de audio, también datos MIDI y automatización de parámetros.
- Herramientas de fundido de entrada, salida y fundidos cruzados para utilizarlos en edición y montaje de diferentes regiones.
- Cuadrículas de edición con diferentes tipos de resolución y formatos.
- Diferentes reglas de base de tiempo en diferentes formatos como Barts|Beats, Minutes: Seconds, Time Codes de producción de audio acompañada de imagen y Samples.
- Marcadores de selección para diferentes puntos en el tiempo.

Procesamiento.

Las capacidades de procesamiento de las señales de audio se basan en su mayoría en la tarjeta de procesamiento de audio Pro Tools|HDX y el software Pro Tools 10, la cantidad de plug-ins para edición y procesamiento que incluye el software puede ser optimizados y potenciados mediante la utilización de las capacidades de procesamiento de la tarjeta de audio HDX en su nuevo formato de plug-ins denominado AAX (Avid Audio Extensión) o también mediante la utilización de forma nativa del procesador de la computadora.

A continuación se presentan los plug-ins que incluye el software:

Plug-ins de utilerías, efectos y procesamiento de audio:

- 1-Band EQ III.
- 4-Band EQ III.
- 7-Band EQ III.
- AIR Chorus.
- AIR Distortion.
- AIR Dynamic Delay.
- AIR Enhancer.
- AIR Ensemble.
- AIR Filter Gate.
- FlangerAIR Flanger.
- AIR Frequency Shifter.
- AIR FuzzWah.
- AIR KillEQ.
- AIR Lo-Fi.
- AIR MultiChorus.
- AIR Multi-Delay.
- AIR Nonlinear Reverb.
- AIR Phaser.
- AIR Reverb.
- AIR Spring Reverb.
- AIR StereoWidth.
- AIR Talkbox.
- AIR Vintage Filter.
- Emulador del 1176.
BF76Compressor.
- BF Essential Clip Remove.
- Corrector de fases BF.
Essential Correlation Meter.
- Vumetro BF Essential Meter.
Bridge.
- BF Essential Noise Meter.
- Channel Strip (basado en la
consola System 5).
- Chorus.
- Click.
- Dithering.
- Down Mixer (reconversión de
5.1 a estéreo).
- Duplicate.
- Eleven Free (emulador de
amplificadores de guitarra
basado en Eleven).
- Expander/Gate.
- Extra Long Delay II.
- Compressor/Limiter.
- Reverb y ambiente D-Verb.
- DC Offset Removal.
- De-Esser.
- Delay.
- DigiReWire.
- Gain.
- Invert.
- Procesamiento retro Lo-Fi
- Long Delay II.
- Maximizador de sonido
Maxim.

- Medium Delay II.
- Mod Delay III.
- Multi-Tap Delay.
- Normalize.
- Ping-Pong Delay.
- Pitch.
- Pitch Shift.
- POWr Dither.
- Síntesis armónica Recti-Fi.
- Reverse.
- Simulador de amplificador de bulbos SansAmp.
- Modulador anular Sci-Fi.
- Signal Generator.
- Short Delay II.
- Slap Delay II.
- TimeCompression Expansion.
- Estiramiento de tiempo y desplazamiento tonal Time Shift.
- Efectos de panning TL AutoPan.
- Afinador digital TL InTune.
- Medidor de sobremuestreo .TL MasterMeter.
- Metrónomo versátil TL Metro.
- Trim.
- Modificador de velocidad. Vari-Fi.

Fuente: <http://www.avid.com/LA/products/Pro-Tools-Software/Bundled-Plugins>

Además siempre estará la posibilidad de ampliar el paquete de plug-ins estándar con el de otros desarrollados como por ejemplo Maxxbass de Waves, Pitch 'n Time de Serato Audio Research, Sonicfire Pro de SmartSound, VocALing de Synchro Arts, Altiverb de Audio Ease.

Por otro lado también se incluye equipos periféricos tales como el compresor Presonus AC88, el cual permite compresión y limitación con opciones de una configuración de un canal lateral para compresión y otro canal lateral para

activación de compuerta dentro del mismo circuito y de forma simultánea para ocho señales de audio, procesándolos de forma analógica. Para darle un mayor número de posibilidades de procesamiento de señales, este equipo periférico ha sido implementado en uno de los patch de audio, permitiendo así procesar cualquier señal que provenga de las salidas analógicas de las interfaces de audio para posteriormente ser nuevamente almacenada en el sistema de grabación multipista.

Otro de los equipos periféricos que se incluyen en el diseño, es la unidad de efectos Lexicon MX400, la cual fue seleccionada, debido a que posee una capacidad de procesar hasta cuatro señales de audio simultáneamente y una cantidad de efectos de reverberación, delay y efectos de sonido considerable, el cual amplía mucho más las posibilidades de procesamiento al que incluyen la DAW, lo que lo hace ideal para las prácticas de post-producción donde se necesite procesar diálogos y efectos de sonido a la vez.

A continuación se incluye la lista de efectos de reverberación, delay, procesamiento dinámico y efectos de sonido que posee la unidad de efectos Lexicon MX400:

- | Reverbs: | Delays: | dbx Dynamics: | Effects: |
|---------------------|----------------------|----------------------|-----------------|
| • Small Hall. | • Studio Delay. | • Compressor. | • Chorus. |
| • Large Hall. | • Digital Delay. | • De-Esser. | • Flanger. |
| • Surround
Hall. | • Tape Delay. | | • Phaser. |
| • Small Plate. | • Pong Delay. | | • Tremolo /Pan. |
| • Large Plate. | • Mod Delay. | | • Rotary. |
| • Room. | • Reverse.
Delay. | | • Vibrato. |
| • Chamber. | • 2-Tap Delay. | | • Pitch Shift. |
| • Gated. | | | • Detune. |
| • Reverse. | | | |
| • Vocal Hall. | | | |
| • Vocal Plate. | | | |
| • Drum Hall. | | | |
| • Drum Plate. | | | |
| • Ambience. | | | |
| • Studio. | | | |
| • Arena. | | | |
| • Spring. | | | |

Fuente: <http://www.lexiconpro.com/product.php?id=11#specs>

Se incluye también un unidad de síntesis sonora Yamaha Motif XS versión rack que conjunto con el controlador M-Audio Axiom Pro 61 permitirá la creación y sincronización de bandas sonoras donde se requiera música, ampliando así, las características y posibilidades de producción musical para películas cortos, producciones de televisión y radio, etc.

El dispositivo periférico Yamaha Motif XS fue seleccionado debido a su gran capacidad y versatilidad para producción musical.

Puede reproducir hasta un número de 1152 voces, posee sonidos realistas de casi todos los instrumentos musicales como orquesta, órganos vintage y pianos eléctricos, guitarras, bajos, sonidos de sintetizador de todas las épocas que van de los clásicos a los más contemporáneos, instrumentos étnicos y una gran variedad de kits de batería y percusión para tocar cualquier estilo musical.

Además incluye una selección de procesadores de efectos de alta calidad dedicados especialmente para producción musical.

Además de los equipos periféricos antes mencionados para la creación y procesamiento de la banda sonora en la post-producción de audio, el software Pro Tools HD 10 también incluye en su paquete de plug-ins algunos instrumentos virtuales, sonidos y equipos de síntesis, que en conjunto con el controlador MIDI M-audio Axiom Pro 61 y sus diferentes tipos controladores MIDI: controladores deslizantes, controladores, rotatorios, pads y ruedas de modulación, pueden ser utilizados para crear bandas sonoras, sincronizar efectos de sonido mediante unidades de sampler y la creación y modelamiento de sonidos mediante la síntesis sonora con los sintetizadores contenidos dentro de este paquete de plug-ins y periféricos externos.

Instrumentos virtuales y contenido de audio:

- Biblioteca de sonidos de 8 GB de Big Fish Audio.
- Secuenciador y caja de ritmos Boom.
- Emulador del órgano DB-33 de ruedas tonales con simulación de altavoz giratorio.
- Piano acústico Mini Grand.
- Reproductor de sampleos Structure Free (basado en Structure).
- Sintetizador de bulbos monofónico Vacuum.
- Estación de trabajo de sampleos y sintetizador multitímbrico Xpand!

- Plug-ins de utilerías, efectos y procesamiento de sonido.

Mezcla.

Para el trabajo de mezcla se escogió la superficie de control Avid C|24 debido a que permite un acceso directo y manual de todos los parámetros de edición procesamiento y mezcla del sistema Pro Tools|HD, además de aquello posee tanto entradas como salidas suficientes para el trabajo de mezcla con sonido envolvente, uno de los puntos más importantes para su elección, es el que posee una sección dedica para monitoreo analógico multicanal, configurable a diferentes arreglos de altavoces como 5.1, LCRS y estéreo, cualidad que ningún otro equipo del mercado ecuatoriano que sirva para el trabajo de post-producción posee, con una buena relación calidad-precio.

Otra de las características más importantes por la cual fue seleccionado este equipo, es debido a que admite 24 señales de audio, configuradas de la siguiente manera: 16 canales mono para mezcla de diálogos y efectos de sonido monofónicos, y 8 grupos estéreo que pueden ser fácilmente ruteados a la sección de monitoreo principal facilitando así la mezcla de señales de música, ambientes, efectos de sonido y también monitorear el procesamiento realizado por periféricos externos.

Cada uno de los canales de esta superficie de control poseen controladores deslizantes (*faders*) motorizados que reaccionan en tiempo real a las imágenes y sonido sincronizado, lo cual permite visualizar de mejor manera los cambios realizados en cada momento en el trabajo de mezcla, incluye también un mando giratorio para paneo y automatización de otros parámetros. También incluyen botones iluminados de mute, solo y selección de canal, y algunos botones dedicados para a ciertas tareas específicas dentro del sistema Pro Tools|HD como edición, grabación, ecualización, procesamiento dinámico, Insert, envíos y automatización de parámetros de procesamiento y mezcla.

Otra de las características principales de esta superficie de control es la de permite automatizar de una forma más directa y manual todos los parámetros

tanto de procesamiento, y mezcla en el software Pro Tools HD 10 mejorando la capacidad y los tiempos de trabajo, a diferencia de solamente hacerlo por periféricos de el computador como el teclado y el ratón.

Monitoreo.

Para el monitoreo de señales en la sala de control se selecciona cinco altavoces auto amplificados de rango completo Focal CM65 y un altavoz auto amplificado de reproducción de baja frecuencia Focal CMS SUB, debido a sus excelentes prestaciones y que cumple en parte con lo que establece el papel técnico de la AES “Multichannel Surround Sound System and Operation” para trabajos con sonido envolvente acompañado de imagen.

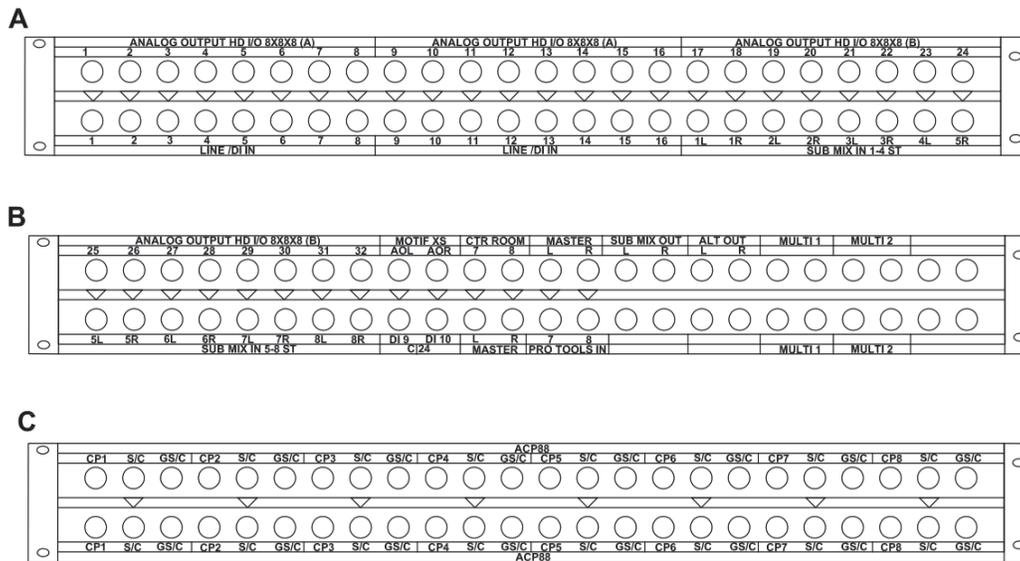
Se configuró un arreglo de altavoces 5.1 para monitoreo se señales de audio que puede ser fácilmente conmutable desde la superficie de control entre estéreo, LCRS y 5.1.

Además para optimizar la respuesta de la sala con presión, se adiciona a cada uno de los canales de audio multicanal un ecualizador gráfico de 31 bandas.

Para la cabina de grabación/locutorio se utilizará un amplificador de audífonos Nady HPA-4 y cuatro audífonos Shure SRH 440 los cual permitirá realizar dos mezclas estéreo de referencia o cuatro mezclas monofónicas.

3.5.3 Patch de conexiones de audio.

Figura 3.14: Patch de conexiones de audio.



Elaborador por: El autor.

Para la interconexión de algunos equipos se implementará tres patchs de audio Neutrik NYS-SPP-L de 48 puntos de conexión dispuesto de la siguiente manera:

En el patch de audio A se han implementado los 24 canales de retorno de las interfaces de audio Avid HD I/O 8x8x8 hacia la superficie de control Avid C|24 en configuración de conexión semi-normalizada, de forma que puedan ser procesadas mediante periféricos externos o mediante el compresor/limitador/gate Presonus ACP88, implementado en el patch C, para que pueda ser nuevamente retornadas estas señales de audio para su monitoreo en la superficie de control o para su posterior grabación.

Se podrán procesar de forma simultánea ocho señales de audio con opciones de canal lateral tanto para compresión como para gatillo del circuito de compuerta mediante un dispositivo o señal externa, que pueden ser puestos en el camino de la señal mediante los envíos y retornos denominados S/C y GS/C del compresor Presonus los que también se implementaron en el patch C.

En el patch B se implementan las señales que van desde las salidas denominadas Control Room 7-8 hacia la grabadora máster y también las señales de retorno de la grabadora máster hacia las entradas de la superficie de control denominadas Pro Tools 7-8, de forma de poder procesar la señal estéreo tanto antes como después de la grabadora máster.

Se implementan también las salidas asignables L-R del sintetizador Motif rack XS de forma que pueda ser expandida la capacidad de reproducción, de dos a cuatro voces, mediante la configuración de salidas en el dispositivo, ampliando así las capacidades de producción musical y la creación de efectos sonoros para sesiones de post-sincronización, también se implementan las entradas de instrumento DI 9 y DI10 de la superficie de control de forma que si se desea se puedan también utilizar sintetizadores o dispositivos externos para crear sonidos.

Se implementan también las salidas alternas SUB MIX OUT L-R y ALT OUT L-R de la superficie de control, para aplicaciones de procesamiento grabación o ruteos hacia otros dispositivos externos.

También se implementan dos MULTI para copias de señales para diferentes tipos de aplicaciones.

3.5.4 Listado de cables y conexiones.

Tabla 3.15: Listado de cables y conexiones de audio y video.

LISTADO DE CABLES									
#	Salida/s	Entrada/s	Cantidad de cables	1° conector	#	2° conector	#	Tipo de cable	Logitud [m]
1	Micrófonos (cable de extensión)	Medusa Input 1-8 (Superficie de Control Avid C 24, Pre-amp de Micrófono Digital MPA II A y B)	10	Jack XLR3	8	Plug XLR3	8	Balancedo	6
2	Medusa 8x4 out A, B, C, D (cable de adaptación)	Audífonos Shure SRH 440	4	Plug TRS 1/4	2	Jack TRS 1/4	2	Balancedo	2,5
3	Medusa 8x4 out Mic Send 1-8	Superficie de control Avid C 24 Mic in 1-4 y Pre-amp de Micrófono ART Digital MPA II A y B	1	Multipar Jack XLR3	0	Multipar Plug XLR3	1	Balancedo	4
4	Medusa 8x4 out Mic Send 1-4 (cable de adaptación)	Superficie de control Avid C 24 Mic in 1-4	1	Jack XLR3	4	DB25	1	Balancedo	1,21
5	Medusa 8x4 out Mic Send 5-8 (cable de adaptación)	Pre-amp de Micrófono Digital MPA II A y B	4	Jack XLR3	4	Plug XLR3	4	Balancedo	2,5
6	Pre-amp de Micrófono ART Digital MPA II (A) AES/EBU OUTPUT	Interfaz de audio Avid HD I/O 8x8x8 (A) AES/EBU INPUT	1	Jack XLR3	1	Plug XLR3	1	AES3	3
7	Pre-amp de Micrófono ART Digital MPA II (B) AES/EBU OUTPUT	Interfaz de audio Avid HD I/O 8x8x8 (B) AES/EBU INPUT	1	Jack XLR3	1	Plug XLR3	1	AES3	3
8	Superficie de control Avid C 24 Cue Output 1-2	Amplificador de audífonos Nady HPA-4 INPUTS 1 LEFT(Mono)-RIGHT	1	DB25	1	Plug TRS 1/4	2	Balancedo	3,6
9	Amplificador de audífonos Nady HPA-4 Phone 1-4	Medusa 8x4 Phones return A, B, C, D	4	Multipar Plug TRS 1/4	4	Multipar jack TRS 1/4	4	Balancedo	3
10	Superficie de control Avid C 24 Line Out 1-4	Interfaz de audio Avid HD I/O 8x8x8 (A) Analog Input 1-4	1	DB25	1	DB25	1	Balancedo	3,6
11	Superficie de control Avid C 24 Control Room Out 7-8	Patch B CTR ROOM 7-8 (Return)	1	DB25	2	Plug TRS 1/4	2	Balancedo	3,6
12	Patch B Master L-R (Return)	Grabador Master Fostex CD-R/RW Fostex Analog Input L-R	2	Plug TRS 1/4	2	Plug XLR3	2	Balancedo	1,5
13	Grabador Master Fostex CD-R/RW Fostex Analog Output L-R	Patch B Master L-R (Return)	2	Jack XLR3	2	Plug TRS 1/4	2	Balancedo	2
14	Patch B PRO TOOLS IN 7-8	Superficie de control Avid C 24 Pro Tools in 7-8	2	Plug TRS 1/4	2	DB25	1	Balancedo	3,6
15	Interfaz de audio Avid HD I/O Omni Analog Output 1-8	Superficie de control Avid C 24 Pro Tools In 1-6	1	DB25	1	DB25	1	Balancedo	3,6
16	Interfaz de audio Avid HD I/O 8x8x8 (A) Analog Output 1-8	Patch A Analog Output 1-8 HD I/O 8x8x8 (A)	1	DB25	1	Plug TRS 1/4	8	Balancedo	3,6
17	Interfaz de audio Avid HD I/O 8x8x8 (A) Analog Output 9-16	Patch A Analog Output 9-16 HD I/O 8x8x8 (A)	1	DB25	1	Plug TRS 1/4	8	Balancedo	3,6
18	Interfaz de audio Avid HD I/O 8x8x8 (B) Analog Output 1-8	Patch A Analog Output 17-24 HD I/O 8x8x8 (A)	1	DB25	1	Plug TRS 1/4	8	Balancedo	3,6
19	Interfaz de audio Avid HD I/O 8x8x8 (B) Analog Output 9-16	Patch B Analog Output 25-32 HD I/O 8x8x8 (B)	1	DB25	1	Plug TRS 1/4	8	Balancedo	3,6
20	Patch A LINE /DI IN 1-8	Superficie de control Avid C 24 Line/DI IN 1-8	1	Plug TRS 1/4	8	DB25	1	Balancedo	3,6
21	Patch A LINE /DI IN 9-16	Superficie de control Avid C 24 Line/DI IN 9-16	1	Plug TRS 1/4	8	DB25	1	Balancedo	3,6
22	Patch A Sub Mix In 1-4 (ST) 1-4L, 1-4R	Superficie de control Avid C 24 Sub Mix In 1-4 (ST)	1	Plug TRS 1/4	8	DB25	1	Balancedo	3,6
23	Patch B Sub Mix In 1-4 (ST) 5-8L, 5-8R	Superficie de control Avid C 24 Sub Mix In 5-8 (ST)	1	Plug TRS 1/4	8	DB25	1	Balancedo	3,6

24	Reproductor Blu Ray Yamaha BD-A1010 AUDIO OUT L, C, R, LS, RS, LFE	Superficie de control Avid Cj24 Surround In 1-6	1	Plug TS 1/4	8	DB25	1	Desbalanceado	3,6
25	Reproductor Blu Ray Yamaha BD-A1010 AUDIO OUT MIXED 2CH	Superficie de control Avid Cj24 External Stereo In 1-2	1	Plug TS 1/4	8	DB25	1	Desbalanceado	3,6
	Adaptadores de Plug TS 1/4-RCA		8	Jack TS 1/4	8	Plug RCA	8	Desbalanceado	
26	Controlador MIDI Axiom Pro 61 MIDI OUT	Sintetizador Yamaha Motif Rack XS MIDI IN	1	DIN5	1	DIN5	5	Digital MIDI	3
27	Sintetizador Yamaha Motif Rack XS OUTPUT L/MONO-R	Superficie de control Avid Cj24 DI IN 1 - DI In 2	2	Plug TRS 1/4	2	Plug TRS 1/4	2	Balanceado	1,5
28	Sintetizador Yamaha Motif Rack XS ASSIGNABLE OUTPUT L-R	Patch B MOTIF XS AOL-AOR	2	Plug TRS 1/4	2	Plug TRS 1/4	2	Balanceado	1,5
29	Patch B DI 9 - DI 10	Superficie de control Avid Cj24 DI IN 9 - DI In 10	2	Plug TRS 1/4	2	Plug TRS 1/4	2	Balanceado	1,5
30	Sintetizador Yamaha Motif Rack XS MIDI OUT	Procesador de efectos Lexicon MX 400 MIDI IN	1	DIN5	1	DIN5	1	MIDI	3
31	Sintetizador Yamaha Motif Rack XS USB	MAC PRO USB	1	USB	1	USB	1	USB	1,5
32	Procesador de efectos Lexicon MX 400 S/PDIF Out A	Interfaz de audio Avid HD I/O 8x8x8 (A) S/PDIF IN	1	Plug RCA	1	Plug RCA	1	Coaxial	2
33	Procesador de efectos Lexicon MX 400 S/PDIF Out B	Interfaz de audio Avid HD I/O 8x8x8 (B) S/PDIF IN	1	Plug RCA	1	Plug RCA	1	Coaxial	2
34	Interfaz de audio Avid HD I/O 8x8x8 (A) S/PDIF Out A	Procesador de efectos Lexicon MX 400 S/PDIF In A	1	Plug RCA	1	Plug RCA	1	Coaxial	2
35	Interfaz de audio Avid HD I/O 8x8x8 (B) S/PDIF Out B	Procesador de efectos Lexicon MX 400 S/PDIF In B	1	Plug RCA	1	Plug RCA	1	Coaxial	2
36	Superficie de control Avid Cj24 Control Room Out 1-6	Ecuales duales dbx 231s (A)(B), mono 131s INPUT 1-2, Subwoofer FOCAL CMS SUB	1	DB25	1	Plug XLR3	6	Balanceado	3,6
37	Ecuales duales dbx 231s (A)(B) y mono 131s OUTPUT 1-2	Altavoces autoamplificados Focal CMS 65 INPUT	6	Jack XLR3	5	Plug XLR3	5	Balanceado	6
38	Superficie de control Avid Cj24 Sub Mix Out L R	Patch B Sub Mix Out L-R	2	Plug TRS 1/4	2	Plug TRS 1/4	2	Balanceado	1,5
39	Superficie de control Avid Cj24 Alt Out L-R	Patch B ALT Out L-R	2	Plug TRS 1/4	2	Plug TRS 1/4	2	Balanceado	1,5
40	Compresor Presonus ACP 88 Output 1-8	Patch C CP 1-8 (Return)	8	Plug TRS 1/4	8	Plug TRS 1/4	8	Balanceado	0,8
41	Patch C CP 1-8 (Send)	Compresor Presonus ACP 88 Input 1-8	8	Plug TRS 1/4	8	Plug TRS 1/4	8	Balanceado	0,8
42	Compresor Presonus ACP 88 Compresor Sidechain 1-8	Patch C S/C 1-8 (Cables insert)	8	Plug TRS 1/4	8	Plug TS 1/4	16	Desbalanceado	1
43	Compresor Presonus ACP 88 Gate Sidechain 1-8	Patch C GS/C 1-8 (Cables Insert)	8	Plug TRS 1/4	8	Plug TS 1/4	16	Desbalanceado	1
44	Cables para conexiones de Patch		20	Plug TRS 1/4	20	Plug TRS 1/4	20	Balanceado	0,6
45	Tarjeta de Procesamiento de Audio Avid Pro Tools HDX Port 1	Interfaz de audio Avid HD I/O OMNI Primary Port	1	Mini DigiLink	1	DigiLink	1	DigiLink	0,46
46	Interfases de Audio HD I/O Expansion Port	Interfases HD I/O Primary Port	2	Mini DigiLink	2	Mini DigiLink	1	DigiLink	0,46
47	Computador Mac Pro Display Port A1- HDMI (Adaptador)	Pantalla LED (Control Room)	1	HDMI	1	HDMI	1	Digital	1
48	Computador Mac Pro Display Port A2- HDMI (Adaptador)	Pantalla LED (Cabina de grabación/ Locutorio)	1	HDMI	1	HDMI	1	Digital	4
49	Computador Mac Pro Display Port B1-VGA (Adaptador)	Monitor A	1	DE-15 (VGA)	1	DE-15 (VGA)	1	VGA	1

50	Computador Mac Pro Display Port B2 VGA (Adaptador)	Monitor B	1	DE-15 (VGA)	1	DE-15 (VGA)	1	VGA	1
51	Adaptador Mini Display Port - HDMI		2	Mini Display Port	2	HDMI	2	Video	0,2
52	Adaptador Mini Display Port - VGA		2	Mini Display Port	2	VGA	2	Video	0,2

Elaborador por: El autor.

Capítulo 4. Análisis económico.

Para el análisis económico, se presentarán tablas de valores estimados de costos de materiales y equipos, estos valores ayudarán a predecir un valor aproximado de lo que costará acondicionar e implementar la sala de post-producción de audio para imagen.

Tabla 4.1: Valores estimados de materiales y dispositivos para acondicionamiento acústico.

COSTOS DE MATERIALES Y DISPOSITIVOS ACÚSTICOS			
Cantidad	Detalle	Precio unitario	Precio total
28	Resonador de Hemholtz	\$48,00	\$1.344,00
7	Difusores QRD Unidimensionales	\$120,00	\$840,00
26	Material fonoabsorbente Fonac tipo profesional 61 x 122 x 7,5 [cm] para cubrir una superficie 18,87 m ²	\$119,20	\$3.099,20
16	Material fonoabsorbente Fonac tipo eco 61x 61x 3,5 [cm] para cubrir una superficie 5,92 m ²	\$28,70	\$459,20
Sub Total			\$5.742,40
IVA 12%			\$689,09
SUB TOTAL (1)			\$6.431,49

Elaborador por: El autor.

Para los costos del equipamiento de audio los precios han sido tomados de las listas internacionales de cada uno de los fabricantes, al cual se estimará el costo de venta en el país, agregándoles los costos de importación y valores de impuestos establecidos por las aduanas ecuatorianas para este tipo artículos.

Tabla 4.2: Costos estimados del equipamiento de la sala.

COSTOS DE EQUIPOS			
Cantidad	Detalle	Precio unitario	Precio total
1	Computador Macintosh Mac Pro 2,4GHz	\$4.568,00	\$4.568,00
2	Monitores de computadora Samsung S19A10N de 18,5"	\$124,84	\$249,68
1	Interfaz de audio Avid HD OMNI	\$2.994,50	\$2.994,50
2	Interfaz de audio Avid HD I/O 8x8x8	\$3.995,00	\$7.990,00
2	Tarjetas de expansión Avid HD I/O D/A	\$1.295,00	\$2.590,00
1	Superficie de control Avid C 24	\$9.995,95	\$9.995,95
1	Grabadora máster Fostex CR-500 CD R/RW	\$499,00	\$499,00
1	Reproductor Yamaha Blu Ray BD-A1010	\$499,95	\$499,95
2	Pre-amplificadores de micrófono ART Digital MPA II	\$399,00	\$798,00
1	Compresor/limitador/gate PreSonus ACP-88 8-Channel	\$899,00	\$899,00
2	Ecuualizadores gráficos duales dbx 231s	\$199,92	\$399,84
1	Ecuualizador gráfico de un solo canal dbx 131s	\$159,95	\$159,95
1	Unidad multiefectos Lexicon MX 400 Dual	\$349,00	\$349,00
1	Sintetizador Yamaha Motif-Rack XS	\$1.299,99	\$1.299,99
1	Teclado controlador MIDI Axiom Pro 61	\$599,99	\$599,99
1	Medusa genérica 8x4	\$220,00	\$220,00
1	Amplificador de audífonos Nady HPA-4	\$109,00	\$109,00
4	Audífonos Shure SRH440	\$99,00	\$396,00
5	Monitores de campo cercano autoamplificados Focal CMS 65	\$795,00	\$3.975,00
1	Subwoofer de baja frecuencia autoamplificado Focal CMS SUB	\$995,00	\$995,00
1	Plug-ins Dolby Media Producer SE Suite	\$995,00	\$995,00
1	Librerías de efectos de sonido	\$499,00	\$499,00
1	Pantallas LED 40" Sony EX640	\$899,00	\$899,00
1	Pantalla LED 32" Sony BX330 HDTV	\$899,99	\$899,99
1	Micrófono de condensador AKG C 214	\$399,00	\$399,00
1	Micrófono de dinámico Shure SM7B	\$349,00	\$349,00
2	Microfonos dinámicos AKG D7	\$179,00	\$358,00
2	Micrófonos de cañon Audio-Technica AT-875R	\$289,00	\$578,00
2	Micrófonos de condensador omni-direccionales tipo lavalier Shure SM93 con pre-amp	\$135,00	\$270,00
1	Micrófono para talkback Shure 515SBG-18XF	\$89,00	\$89,00
3	Patch de audio Neutrik NYS-SPP-L	\$199,00	\$597,00
12	Cable Avid DigiSnake, plug DB25 - plug TRS 1/4" 3,6m	\$95,00	\$1.140,00
2	Cable Avid DigiSnake plug DB25- plug TS 1/4" 3,6m	\$105,00	\$210,00
1	Cable Avid DigiSnake plug DB25- jack XLR3 3,6m	\$90,00	\$90,00
1	Cable Avid DigiSnake plug DB25- plug XLR3 3,6m	\$90,00	\$90,00
2	Cable Avid DigiSnake plug DB25- plug DB25 3,6m	\$70,00	\$140,00
4	Cable coaxial de audio Hosa DRA502 plug RCA - plug RCA 2m	\$10,49	\$41,96
2	Cable MIDI plug Hosa MIDI plug DIN5- plug DIN5 3m	\$5,89	\$11,78
1	Cable USB genérico 1,5m	\$6,29	\$6,29
2	Cables HDMI genérico 6m	\$10,00	\$20,00

184	Cable multiconductor Belden brilliance broadcast 9452 de 2 conductores AWG 24	\$1,80	\$331,20
118	Conectores plug TRS 1/4 Neutrik NP3C	\$5,80	\$684,40
4	Conectores jack TRS 1/4 Neutrik NJ3FC6-BAG	\$8,53	\$34,12
32	Conectores plug TS 1/4 Neutrik NP2C	\$4,30	\$137,60
24	Conectores plug XLR3 Neutrik NC3MX	\$3,60	\$86,40
24	Conectores jack XLR3 Neutrik NC3FX	\$4,20	\$100,80
8	Adaptadores de jackTS- plug RCA Hosa	\$1,94	\$15,52
2	Adaptador mini display port - HDMI	\$10,00	\$20,00
2	Adaptador mini display port - VGA	\$29,00	\$58,00
Sub total FOB			\$48.738,91
Trasporte \$1,9/kg estimado a un porcentaje por precio de 5,22%			\$2.544,17
Seguro 0,4% del precio FOB			\$194,96
Sub total aduana			\$51.478,04
Impuestos			
IVA 12%			\$6.177,36
Fodinfra 0,5%			\$257,39
Salida de divisas 2%			\$974,78
Sub total impuestos			\$7.409,53
SUB TOTAL (2) =Subtotal aduana + subtotal impuestos			\$58.887,57

Elaborador por: El autor.

El costo total de la implementación de la sala de post-producción de audio se estima en.

Tabla 4.3: Costo total del acondicionamiento y equipamiento de la sala.

Sub TOTAL (1)	\$58.887,57
Sub TOTAL (2)	\$6.431,49
TOTAL	\$65.319,06

Elaborador por: El autor.

Capítulo 5. Proyecciones.

Como una proyección de este trabajo, se plantea un análisis del medio laboral bajo el enfoque de competencias para conocer cuál es la situación actual de las empresas de producción audiovisual del país y así poder evaluar y analizar mejor la propuesta de inclusión de conocimientos para producción de audio para imagen en la carrera de Ingeniería de Sonido y Acústica.

En base al diseño acústico planteado se podría realizar simulaciones acústicas en un software computacional como EASE, con el fin de determinar y comprobar el comportamiento del sonido en la sala, en base a las recomendaciones de la normativa EBU-Tech 3276 que fue tomada como guía para este trabajo.

Se plantea también la investigación sobre el diseño de una sala de Foley, debido a que puede resultar un tema muy apreciado en el medio ecuatoriano donde no existe este tipo de salas para la producción audiovisual.

Debido a que no existe normativa que pueda servir de guía para el diseño de una sala para la enseñanza de post-producción de audio para imagen, se propone que se desarrolle un guía o una normativa que pueda ayudar diseñar y construir este tipo de espacios para educación.

Se plantea también una mayor investigación y ampliación sobre el tema de diseño de sonido, debido a que con la evolución de la producción audiovisual en nuestro país puede llegar a convertirse en un campo laboral de interés para muchos estudiantes.

Capítulo 6. Conclusiones y recomendaciones.

6.1 Conclusiones.

Se concluye que, es posible plantear asignaturas dedicadas a la formación de profesionales en el campo de la producción audiovisual y la post-producción de sonido, pero los planteamientos de planes de estudios detallados resultan complejos, debido a que a pesar de que se logró sugerir contenidos y actividades ordenados por áreas de conocimiento básicas para la enseñanza de la Producción del Audio para Imagen, estos deberán todavía ser afinados y estructurados a la realidad de lo que requiere realmente el medio laboral de las empresas ecuatorianas.

Es posible proponer una reestructuración de la malla de estudios actual que cause el menor impacto sobre las demás áreas de formación establecidas en la malla de estudios, debido a que como están elaborados los planes de estudio de la carrera de Ingeniería de Sonido y Acústica y demás carreras de la universidad, se tiene una diferenciación clara y marcada de áreas de conocimientos, lo que permite que el planteamiento de la reestructuración sea realizado solamente en el área de interés que en este caso el área de formación electroacústica.

Por otro lado, no se puede evitar producir un impacto negativo sobre las asignaturas que conforman el área de formación electroacústica, debido a que como se pudo analizar en las propuestas de adición de nuevas asignaturas a la malla actual, provoca un cambio en la carga horaria de cada semestre, número de asignaturas por semestres y número de sesiones de clase a la semana, lo que se traduce en un incremento de los créditos totales de la carrera.

En cambio la propuesta de reestructuración de la malla en base a contenidos, conserva el número de materias, sesiones de clases, y los créditos actuales de la carrera, pero impacta sobre los contenidos de un 80% de las asignaturas que conforman el área de formación electroacústica, lo cual lleva a una

consideración más profunda sobre la cantidad y calidad de los contenidos de estas asignaturas y también sobre la optimización de las metodologías empleadas para la enseñanza por parte de los docentes de las diferentes asignaturas involucradas.

A pesar de que no se logró determinar una estructura de temas y contenidos específicos para cada una de las asignaturas planteadas, se pudo determinar tres áreas de conocimiento general, las cuales pretenden la formación académica de los profesionales en base a la formación de un criterio, analítico y crítico, los fundamentos del sonido y el manejo de la tecnología de audio.

Se concluye también que es posible el planteamiento de una sala de clases para la enseñanza de la producción audiovisual, pero desde un punto de vista de adaptación de una sala de clases, y más no como el diseño y la construcción desde cero de este espacio, debido principalmente a que no existe un lineamiento estandarizados para la construcción de un espacio para enseñanza de producción audiovisual, se debe recurrir a normativas internacionales que enfocan el diseño a objetivos de salas con características profesionales, más que para educación, por lo que la normativa resulta muy rigurosa en muchos aspectos para la implementación de una sala de clases.

Conseguir los tiempos de reverberación establecidos por la normativa ITU EBU Tech 3276, de 0,2 a 0,4 segundos resulta muy complicado, ya que conlleva a soluciones acústicas mucho más elaboradas y costosas, que para la adaptación de una sala común de clases puede resultar poco práctico, teniendo en cuenta que lo que se espera de una sala de clases es que permita un espacio adecuado y una infraestructura y equipamiento básico para la enseñanza y la prácticas de actividades post-producción de audio para imagen.

Proponer una solución para controlar el ruido de fondo producido por fuentes externas o internas a la sala en base a lo que establece la normativa de clases, resulta insatisfactorio debido que es muy complicado predecir cuál será la sala

a acondicionar, el ambiente en el cual se localizará y también los criterios de construcción utilizados, por lo que solamente se puede realizar una recomendación sobre este aspecto, en cuanto a ubicación y valores referenciales de NR que para salas de clase se establece en una curva NR 35.

Para el diseño electroacústico se concluye que se puede diseñar y proponer una cadena electroacústica con capacidades para trabajar con señales de audio multicanal 5.1 dedicado para el aprendizaje, con excelentes capacidades de captación, grabación, reproducción, edición, mezcla y monitoreo con una calidad profesional y que permita a los estudiantes realizar un sin número de prácticas que fomenten su aprendizaje.

Se concluye también que las capacidades de captación de la sala de clases adaptada para la enseñanza de post-producción audio para imagen, no requiere una gran cantidad de micrófonos para grabación, debido a que la mayoría de los procesos que se realizarán en esta sala tienen más que ver con la edición, procesamiento, mezcla y monitoreo de señales de audio por lo que la propuesta en este punto fue mínima.

Se concluye también que a pesar que el diseño electroacústico propuesto, no se posea una gran cantidad de periféricos externos para procesamiento de señales, el sistema posee amplias capacidades de procesamiento, debido principalmente a que como se basa en un sistema de trabajo de audio digital estos procesos pueden ser realizados directamente por la DAW sin quedar limitado en la realización de estos procesos.

Se puede optimizar los costos de la implementación de la cadena electroacústica propuesta en la cuanto cables debido a que mucho de estos elementos se pueden mandar a fabricar y no adquirirlos como se propone en el análisis económico, pero se debe tener la precaución de que si se los va a fabricar, la construcción de estos deben ser realizado por una empresa o persona con

experiencia debido a que cables mal fabricados o de mala calidad pueden llegar a impactar gravemente en operatividad del diseño planteado.

6.2 Recomendaciones.

Se recomienda poner en consideración de los estudiantes y los docentes la herramienta de aulas virtuales como una posible metodología y herramienta para la asignatura de Apreciación Audiovisual propuesta en este trabajo.

La recopilación de mallas de estudio perfiles profesionales de otros centros educativos puede ser una muy buena guía para diseñar y estructurar planes de estudios y sílabos.

En caso de adquirir tal o cual equipamiento se recomienda consultar primero si existe la distribución o representación de la marca en el país, debido a que esto garantizará el servicio técnico y las garantías tanto de reparación o cambio en caso daño o defectos de fábrica.

Capítulo 7. Referencias.

Libros:

Ballou, G. (1987). *Hanbook Sound Ingieneers*. Estados Unidos: Howard W. Sams & Company.

Davis, G., & Jones, R. (1987). *Sound Reinforcement Hadbook*. Estados Unidos: Hal Leonard.

Everest, F. A. (2001). *The Master Hanbook of Acoustic*. Estados Unidos: The McGraw-Hill Companies, Inc.

Fernadez Díez, F., & Martínez Abadía, J. (1994). *La Dirección de Producción para Cine y Televisión*. Barcelona, España: Ediciones Paidós Ibérica, S.A.

Gerald, M., Jim, O., & Asbury, C. (2008). *Video Production Handbook* . Burlington, Estados Unidos: Focal Press.

M-audio. (1998). *Record Now A Quick-Start Guide Choisin and Using Microphones*. Boston, Estados Unidos: M- audio.

Martínez Abadía, J., Vila i Fumàs, P., & Otros. (2004). *Manual Básico de Tecnología Audiovisual y Técnicas de Creación, Emisión y Difusión*. Barcelona, España: Ediciones Paidós Ibérica S.A.

Martínez, J. A., & Fernández, F. (2010). *Manual de Producción Audiovisual*. Rambla de Poblenou, Barcelona, España: UOC.

Matínez Abadía, J., & Serra Flores, J. (2000). *Manual Básico de Técnica Cinematográfico y Dirección de Fotografía*. Barcelona, España: Ediciones Paidós Ibérica S.A.

Miles, D., & E, R. (2005). *Modern Recording Techniques* (Sexta edición ed.). Burlington, Estados Unidos: Focal Press.

Miyara, F. (2004). *Acústica y Sistemas de Sonido*. Colombia: Fundación Decibel.

Owensinski, B. (2005). *The Recording Engineer's Handbook*. Boston, Estados Unidos: Pro Audio Press.

Rodríguez, Á. (1998). *La Dimensión Sonora del Lenguaje Audiovisual*. Barcelona, España: Ediciones Paidós Ibérica S.A.

Rose, J. (2008). *Producing Great Sound for Film a Video*. Oxford, UK: Focal Press.

Rumsey, F. (2003). *"Spatial Audio"*. Burlington, Estados Unidos: Focal Press.

Sonnenschein, D. (2001). *Sound Design The Expressive Power of Music, Voice, and Sound Effects in Cinema*. Sound City, California, Estados Unidos: Michael Wiese Productions.

Wyatt, H., & Amyes, T. (2005). *Postproducción de Audio para TV. y Cine*. Andoain, Guipúzcoa, España: Escuela de Cine y Video.

Zettl, H. (2005). *Manual de Producción de Televisión*. México: International Thomson Editores.

Revistas:

Schmal S, R., & Ruiz Tagle A, A. (2008). Una Metodología para el Diseño De un Currículo Orientado a las Competencias. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 16 (1), 147-148.

Documentos de internet:

Audio Engineering Society, inc. (2010). *"Multichannel surround sound systems and operations"*. Recuperado el 27 de Junio de 2011, de <http://www.aes.org/technical/documents/AESTD1001.pdf>.

Bernal Agudo, J. (año no especificado). *Pautas para el diseño de una asignatura desde la perspectiva de las ECTS*. Recuperado el 13 de Marzo de 2011, de http://www.unizar.es/eees/doc/pautas_ects.pdf.

Dolby Laboratories, Inc. (1998). *Dolby Surround Mixing Manual*. Recuperado el 07 de Agosto de 2011, de http://www.dolby.com/uploadedFiles/zz-_Shared_Assets/English_PDFs/Professional/44_SurroundMixing.pdf.

Dolby Laboratories. (2010). *Tecnologías Dolby*. Recuperado el 05 de Noviembre de 2011, de <http://viewer.zmags.com/publication/a81cf66e#/a81cf66e/22>.

Dolby Laboratories. (23 de Agosto de 2005). *Mixing Information for Dolby Pro Logic II*. Recuperado el 15 de Agosto de 2011, de http://www.dolby.com/uploadedFiles/zz-_Shared_Assets/English_PDFs/Professional/214_Mixing%20with%20Dolby%20Pro%20Logic%20II%20Technology.pdf.

Edieguez. (13 de Marzo de 2011). *www.rekursosparalavidareal.org*. Recuperado el Agosto de 2011, de <http://www.rekursosparalavidareal.org/tv/?cat=3>

European Broadcasting Union. (Mayo de 1998). *Listening conditions for the assessment of sound programme material: monophonic and two-channel stereophonic*. Recuperado el 17 de Agosto de 2011, de <http://tech.ebu.ch/docs/tech/tech3276.pdf>.

European Broadcasting Union. (Mayo de 2004). *Listening conditions for the assessment of sound programme material*. Recuperado el 30 de Agosto de 2011, de <http://tech.ebu.ch/docs/tech/tech3276s1.pdf>.

Hornelas, C. P. (Julio de 2011). *productiontv.pbworks.com*. Recuperado el Octubre de 2011, de [productiontv.pbworks.com: http://productiontv.pbworks.com/w/page/18735959/La%20Pre-producción](http://productiontv.pbworks.com/w/page/18735959/La%20Pre-producción)

Hurtado Larrea, O. (No especifica de No especifica). *Sistema de Educación Superior*. Recuperado el 20 de Julio de 2011, de http://tuning.unideusto.org/tuningal/images/stories/presentaciones/ecuador_doc.pdf.

Iliguzi. (27 de Agosto de 2008). *Manual de producción audiovisual digital*. Recuperado el Noviembre de 2011, de wordpress: <http://producciondigital.wordpress.com/preproduccion/>

Sanders, K. (16 de Febrero1 de 2010). *Taller de Televisión*. Recuperado el 22 de Octubre de 2011, de Blogger: http://tallerdtelevision.blogspot.com/2010/02/hola-que-tal-familia-yo-soy-kike_16.html

Universidad de las Américas. (Septiembre de 2012). *Guia del Estudiante Primer Semestre 2011-2012*. Recuperado el 20 de Enero de 2012, de http://www.udla.edu.ec/media/36376/guia_estudiante_sept_2011_vf.pdf.

Victorino Ramírez, L., & Medina Márquez, G. (año no especificado). *Educación Basada en Competencias y el Proyecto Tuning en Europa y Latinoamérica*. Recuperado el 22 de Diciembre de 2011, de http://octi.guanajuato.gob.mx/octigto/formularios/ideasConcyteg/Archivos/39072008_EDU_BASADA_COMPETENCIAS_PROYECTO_TUNING.pdf.

W, H., L, C., & R, W. (Invierno de 1997). Subjective assessment of audio quality – the means and methods within the EBU . *EBU Technical Review* . (E. T. Review, Ed.) Recuperado el 12 de Noviembre de 2011, de http://tech.ebu.ch/docs/techreview/trev_274-hoeg.pdf

Capítulo 8. Anexos.

Anexo 1: Glosario de términos.

A/V: Abreviatura de audiovisual.

ADR: Procesos de post-producción donde se reemplazan los diálogos de una banda sonora.

Animatics: Conjunto de imágenes ordenadas en forma secuencial que permiten visualizar los planos y tomas de un guión.

Back plate: Placa estática cargada de un micrófono de condensador que al interactuar con el diafragma o membrana del micrófono producen un diferencial de voltaje.

Bass Management: sistema electrónico por el cual las señales comprendidas debajo de la frecuencia de corte inferior de cada canal principal son enviadas sumadas al sub-woofer, junto con el contenido de LFE.

Bins: Carpetas donde se guardan clips o secuencias de audio y video.

Breakdown: Documento donde se desglosan todos los elementos del guion por necesidades tanto materiales como económicas de una producción audiovisual.

Casting: Proceso de selección de los actores o elenco de una producción audiovisual.

Chorus: Efecto de sonido que se causa al superponer un sonido con vibrato y otro sin procesar.

DAW: (Digital Audio Work Satation) Estación de trabajo de audio digital creado para grabar, editar y reproducir señales de audio en la actualidad existen tanto versiones en hardware como en software.

DC: Abreviatura de corriente constante.

MPEG: (Moving Picture Experts Group) Grupo de expertos dedicados a la estandarización de formatos para transmisión de audio y video con una familia de estándares del mismo nombre.

Dubber: Denominación que se le da a la persona que realizaba el trabajo de dubbing.

Dubbing: Regrabación de la banda todos los elementos de la banda sonora en un solo medio de almacenamiento.

Electret: Material que al estar polarizado no necesita alimentación y permanece cargado eléctricamente.

Enhancers: (Realzadores) procesadores de señal que producen un cambio en las componentes frecuenciales del sonido.

ENL: Edición no lineal.

Faders: Potenciómetro con variación constante muy típico de consola de audio.

FFT: (Fast Fourier Trasformer) Trasformada rápida de Fourier.

Flanger: Efecto de sonido que produce que produce un sonido metalizado.

Foley: Efectos de sonidos creados mientras se observan las imágenes en movimiento de forma sincronizada.

Foley Artist: Denominación que se le da a la persona que realiza el Foley.

Frames: Unidad mínima de imágenes en movimientos.

Lavalier: Pequeño micrófonos que es utilizado para aplicaciones de voz en teatro, cine y televisión permite un libre movimiento de las manos del actor debido a que es ubicado entre la ropa.

Layback: Proceso de regrabación de la banda sonora de una película separada de las imágenes.

LFE: (Low Frequency Effects) Denominación que se le da al canal de efectos de baja frecuencia de un sistema de monitoreo multicanal de sonido.

Loops group: Proceso de doblaje de diálogos de multitudes o de grupos de personas, como el sonido ambiente de personas de una estación de tren.

M/S: Técnica de grabación estéreo que utiliza un micrófono direccional y otro micrófono con patrón polar bidireccional colocando sus cápsulas en un mismo punto en el espacio y formando un ángulo de 90° entre los micrófonos.

Mezclaz M&E: Mezclas de banda sonora donde se ha suprimido los diálogos, quedando solamente la música y los efectos.

Phanton Power: (Alimentación Fantasma) Denominación que se le da al voltaje que necesitan los micrófonos de condensador para polarizar sus placas

Phaser: Técnica de procesamiento de señales de audio utilizado para filtrar una señal mediante la creación de una serie de picos y valles en el espectro de frecuencias.

Pitch shifter: técnica de grabación que permite subir o bajar el todo de un sonido.

Scoring: Música académica creada por encargo para la banda sonora de una película.

Scouting: Proceso de búsqueda de locaciones en la etapa de preproducción.

Stand alone: Término utilizados para denotar el funcionamiento de un equipo sin depender de un software.

Storyboard: (guión gráfico) conjunto de ilustraciones mostradas en secuencia con el objetivo de servir de guía para entender una historia.

Subwoofer: Denominación que se le da al altavoz de baja frecuencia.

Surround: (Envolvente) denominación que se le da a los altavoces posteriores de un sistema de monitoreo multicanal.

Switcher: Dispositivo que permite la mezcla de imágenes.

Talkbak: Denominación que se le da al sistema de una consola que permite la comunicación entre las personas de la sala de control y la sala de grabación.

Time Code: Código de tiempo utilizado en los procesos de sincronización entre imágenes y sonido.

Tremolo: Efecto de sonido en cual se modula la amplitud.

Vibrato: Efecto de sonido en el cual se modula la frecuencia.

Wah-wah: Efecto producido, modulando con un oscilador de baja frecuencia la frecuencia de corte un filtro pasa bajos.

X/Y: (Coincidente) Técnica de grabación estéreo que utiliza dos micrófono con patrón polar cardioide colocando sus cápsulas en un mismo punto en el espacio formando un ángulo de 90° a 135° entre los dos micrófonos.

Anexo 2: Sílabos y reglamento de evaluación académica.

SÍLABOS

Período:	Por definir
Materia:	APRECIACIÓN AUDIOVISUAL
Sigla Materia:	Por definir
Sesiones:	2
Profesor:	Por definir
Paralelo:	Por definir
Sede:	Por definir
Correo Profesor:	Por definir

DESCRIPCIÓN DE LA MATERIA

Asignatura orientada a proveer al estudiante de los conocimientos básicos de lenguaje audiovisual, que le ayudarán a apreciar y analizar los diferentes tipos de producciones audiovisuales tanto de cine y televisión mediante parámetros de la psicología de la percepción y la acústica, formando así un criterio para que sea coherente tanto técnica como estética.

OBJETIVOS

Generales

- Construir las bases del aprendizaje de la producción y Post-Producción de Audio para Imagen de cine y televisión, otorgándole al estudiante los conocimientos más esenciales y simples, que le ayudaran a comprender, analizar y evaluar de una forma crítica el cómo utilizar el sonido dentro del cine y la televisión mediante la apreciación audiovisual.

Específicos

- Proveer al estudiante los conocimientos del lenguaje audiovisual, que le permitirán utilizar y plantear propuestas sonoras que se acoplen perfectamente con los diferentes tipos de producciones audiovisuales de cine y televisión.
- Identificar y analizar la relación que existe entre los parámetros psicoacústicos y la percepción del ser humano, dándole la capacidad al estudiante de analizar y determinar la forma en que utilizará el sonido, la acústica, y la psicología de la percepción para causar los estímulos esperados dentro de la comunicación audiovisual en el cine y la televisión.
- Conocer cual el trabajo de realización para producción de series, documentales, cortos y largometrajes, analizándolos desde el punto de vista tanto del uso de lenguaje audiovisual y cómo el sonido es utilizado para expresar ideas.

UNIDADES TEMÁTICAS

Unidad Temáticas	Objetivos de la Unidad	Competencias
• Lenguaje audiovisual.	Aprender conceptos y la forma de utilizar los elementos narrativos tanto en audio como imagen.	
• Psicología de la percepción.	Apreciar cómo se complementan el sonido y las imágenes para expresar ideas mediante la psicología de la percepción.	

• Cine y televisión.	Conocer las diferentes topologías de género narrativo.	
----------------------	--	--

METODOLOGÍA

La metodología de enseñanza es planteada por el docente y depende de los contenidos de cada una de las áreas temáticas, en el apartado 3.2.4 se realizan algunas sugerencias metodologías que pueden servir de guía.

BIBLIOGRAFÍA

- Chion, M. (1998). *La Audición Introducción a un Análisis Conjunto de la Imagen y el Sonido*. Barcelona, España: Ediciones Paidós Ibérica.
- Fernandez Díez, F., & Martínez Abadía, J. (1994). *La Dirección de Producción Para cine y Televisión*. Barcelona, España: Ediciones Paidós Ibérica, S.A.
- Matínez Abadía, J., & Serra Flores, J. (2000). *Manual Básico de Técnica Cinematográfico y Dirección de Fotografía*. Barcelona, España: Ediciones Paidós Ibérica S.A.
- Rodríguez, Á. (1998). *La Dimensión Sonora del Lenguaje Audiovisual*. Barcelona, España: Ediciones Paidós Ibérica S.A.
- Sonnenschein, D. (2001). *Sound Design The Expressive Power of Music, Voice, and Sound Effects in Cinema*. Sound City, California, Estados Unidos: Michael Wiese Productions.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Cátedra 1	20%
Cátedra 2	25%
Controles	25%
Examen Final	30%

Desglose de Notas de Controles (Debe sumar 25%)

Instrumento	Ponderación
Será definido por el docente.	

DESARROLLO SECUENCIAL

Será definido por el docente.

Lenguaje audiovisual		
Subtemas	Actividades/Lecturas	Sesiones
Será definido por el docente.	Será definido por el docente.	Será definido por el docente.

Psicología de la percepción		
Subtemas	Actividades/Lecturas	Sesiones
Será definido por el docente.	Será definido por el docente.	Será definido por el docente.

Cine y televisión		
Subtemas	Actividades/Lecturas	Sesiones
Será definido por el docente.	Será definido por el docente.	Será definido por el docente.

OBSERVACIONES GENERALES

Será definido por el docente.

Firma Profesor

Firma Coordinador

SÍLABOS

Período: Por definir
Materia: TÉCNICAS DE GRABACIÓN III
Sigla Materia: Por definir
Sesiones: 3
Profesor: Por definir
Paralelo: Por definir
Sede: Por definir
Correo Profesor: Por definir

DESCRIPCIÓN DE LA MATERIA

Asignatura de la rama de la Electroacústica, dedicada al aprendizaje teórico-práctico de las principales técnicas de producción de música electrónica, como complemento a las tecnologías de audio analógico y digital previamente estudiadas. Dichas técnicas abarcan la comprensión y uso del lenguaje de programación para la comunicación entre instrumentos musicales MIDI, el uso y operación de secuenciadores y editores de eventos MIDI, la síntesis de sonido por medio de distintos métodos, el uso y operación de distintos dispositivos típicos de producción musical de música electrónica como son samplers y vocoders. Por medio de estas herramientas se busca perfeccionar los conocimientos adquiridos anteriormente de forma teórico y práctica en las áreas de edición, procesamiento y mezcla de señales de audio digital, así como en el entrenamiento auditivo, utilizando como soporte estaciones de trabajo basadas en sistemas Pro Tools LE 8.0 y Reason 4.0.

OBJETIVOS

Generales

- Utilizar sistemas de programación musical MIDI.

- Identificar los principales componentes en cadenas de conexiones MIDI en conjunto con sistemas de grabación de audio.
- Generar música y sonido por medios electrónicos.
- Utilizar la herramienta de producción musical Reason 4.0.

Específicos

- Definir los conceptos del lenguaje MIDI. Conocer los principios de programación MIDI.
- Realizar síntesis de sonido por componentes electrónicos.
- Conocer los principios de operación del software en términos de configuración, secuenciación, síntesis, sampleo, procesamiento y mezcla.

UNIDADES TEMÁTICAS

Unidad Temáticas	Objetivos de la Unidad	Competencias
• Lenguaje MIDI.	Definir los conceptos del lenguaje MIDI. Conocer los principios de programación MIDI.	
• Fundamentos de Música Electrónica.	Realizar síntesis de sonido por componentes electrónicos.	
• REASON 4.0.	Conocer los principios de operación del software en términos de configuración, secuenciación, síntesis, sampleo, procesamiento y mezcla.	

METODOLOGÍA

Todas las clases se realizarán en base a exposiciones preparadas, utilizando a las instalaciones disponibles en los laboratorios de computación y el estudio de producción musical de la Universidad. Se utilizará como soporte a las 10 estaciones de trabajo de audio digital con Reason disponibles para la capacitación práctica, con un sistema de altavoces por parte del docente, y de audífonos para los estudiantes en práctica. Se utilizará un sistema de proyección in-focus como medio de visualización y de acceso rápidos a la información. Se utilizará un espacio compartido en disco duro a través de red, por medio del cual se compartirán distintas sesiones y archivos de audio dedicadas a ejercicios en clases, controles, cátedras y exámenes de la asignatura, así como la bibliografía básica de forma electrónica relacionada a los manuales de usuario de los sistemas Reason 4.0. Se profundizará en temas relevantes por medio del desarrollo de trabajos de investigación y recopilación de información, así como de desarrollo práctico sobre el sistema de producción musical estudiado.

BIBLIOGRAFÍA

- Owsinski, Bobby (2010). The music producer's handbook. New York: Sin editorial - Libro Principal
- Ballou, Glen M (1991). Handbook for sound engineers the new audio cyclopedia. New York: McGRAW HILL
- Owsinski, Bobby (2009). The recording engineer's handbook. Boston: Sin editorial
- Thompson, Daniel M. (2005). Understanding audio: getting the most out of your project or professional recording studio. Boston: BERKLEE PRESS

- Truersdell, Cliff (2007). Mastering digital audio production: the professional music workflow with Mac OS X. Indianapolis: WILEY
- Owsinski, Bobby (2007). The audio mastering handbook: the audio mastering handbook. Boston: Sin editorial
- Izhaki, Roey (2008). Mixing audio: concepts, practices and tools. Burlington: ELSEVIER
- Corey, Jason (2010). Audio production and critical listening. Technical ear training. Burlington: ELSEVIER
- Katz, Robert A. (2007). Mastering audio: the art and the science. Burlington: ELSEVIER
- Brown, Jake (2009). Rick Rubin: in the studio. Ontario: ECW PRESS
- Burgess, Richard James (2001). The art of music production. Londres: OMNIBUS PRESS

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Cátedra 1	20%
Cátedra 2	25%
Controles	25%
Examen Final	30%

Desglose de Notas de Controles (Debe sumar 25%)

Instrumento	Ponderación
Toma de Lecciones Orales	9%
Desarrollo de Talleres Investigativos	16%

DESARROLLO SECUENCIAL

Lenguaje MIDI		
Subtemas	Actividades/Lecturas	Sesiones
• Lenguaje MIDI.	El protocolo MIDI y sus aplicaciones. Dispositivos y conexiones básicas. Mensajes de voz y de modo. Conexiones y sincronismo. Secuenciadores.	10

Fundamentos de Música Electrónica		
Subtemas	Actividades/Lecturas	Sesiones
• Dispositivos de música electrónica.	Secuenciadores. Cajas de Ritmo. Sintetizadores. Samplers. Vocoders. Tornamesas. Controladores. Korg Kaoss Pad. Tenori-On. Reactable.	6

REASON 4.0		
Subtemas	Actividades/Lecturas	Sesiones
• Fundamentos de Reason 4.0.	Rack. Mezcladores, splitters y mergers.	9

	Conexiones en serie y paralelo. Superficies de control. Redrum. Matrix. Dr. Rex. Automatización por curvas de control, señales CV de Combinator.	
• Síntesis sonora.	Componentes. Tipos de síntesis. Sintetizadores SubTractor, Malström y Thor.	9
• Diseño de procesadores y efectos.	Procesadores de Reason 4.0. Procesadores y efectos. Procesadores dinámicos, de frecuencia y de tiempo.	6
• Sampling.	Samplers NN-19 y NN-XT. Técnicas de muestreo, mapeo y reproducción.	8
• Integración de elementos.	Ejercicios prácticos de consolidación de conocimientos aplicados a la producción musical.	3

OBSERVACIONES GENERALES

Será definido por el docente.

Firma Profesor

Firma Coordinador

SÍLABOS

Período: Por definir
Materia: AUDIO PARA IMAGEN
Sigla Materia: IES820
Sesiones: 3
Profesor: Por definir
Paralelo: Por definir
Sede: Por definir
Correo Profesor: Por definir

DESCRIPCIÓN DE LA MATERIA

Asignatura de tipo teórica-práctica que pretende proveer al estudiante de las bases y fundamentos sobre la tecnología que se utiliza en una producción audiovisual, para que posteriormente el estudiante mediante el planteamiento y la propuesta de un guión literario y técnico realice proyectos de captación de sonido directo, en el cual se pueda utilizar técnicas de captación de sonido directo y la tecnología audiovisual, con criterios tanto estético narrativos y coherentes al tipo de producción audiovisual que se haya planteado.

OBJETIVOS

Generales

- Proveer al estudiante de los conocimientos teóricos-prácticos de los fundamentos sobre los cuales se maneja la tecnología de imagen y sonido en cine y televisión.
- Realizar prácticas de grabación de sonido directo en base al planteamiento de objetivos, técnicas y propuestas sonoras que estén acorde a los diferentes tipos de producción audiovisual.

Específicos

- Identificar y definir los fundamentos sobre los cuales trabaja la tecnología de cine y televisión.
- Repasar los fundamentos tanto conceptuales como técnicos sobre los que se basan las demás áreas de producción audiovisual (imagen, video e iluminación) tanto para cine como para televisión.
- Conocer la metodología de como se plantea una propuesta sonora formalmente, basándose en guión literario y proponiendo guiones técnicos que puedan ser llevados a la práctica dentro del trabajo de captación de sonido directo.
- Estudiar los conceptos y técnicas especializadas a la captura de sonido en directo, conociendo y manejando el equipamiento específico que se utiliza en la producción de audio para imagen de cine y televisión.

UNIDADES TEMÁTICAS

Unidad Temáticas	Objetivos de la Unidad	Competencias
• Introducción a la tecnología audiovisual.	Conocer los fundamentos de la tecnología utilizada para la producción de audiovisual.	
• Sonido directo.	Llevar a la práctica una propuesta sonora en base a lo planificado mediante la utilización la tecnología y los conocimientos tanto técnico como estéticos planteados.	

METODOLOGÍA

La metodología de enseñanza es planteada por el docente y depende de los contenidos de cada una de las áreas temáticas, en el apartado 3.2.4 se realizan algunas sugerencias metodologías que pueden servir de guía.

BIBLIOGRAFÍA

- Matínez Abadía, J., & Serra Flores, J. (2000). *Manual Básico de Técnica Cinematográfico y Dirección de Fotografía*. Barcelona, España: Ediciones Paidós Ibérica S.A.
- Martínez Abadía, J., Vila i Fumàs, P., & Otros. (2004). *Manual Básico de Tecnología Audiovisual y Técnicas de Creación, Emisión y Difusión*. Barcelona, España: Ediciones Paidós Ibérica S.A.

- Gerald, M., Jim, O., & Asbury, C. (2008). *Video Production Handbook* . Burlington, Estados Unidos: Focal Press.
- Rose, J. (2008). *Producing Great Sound for Film a Video*. Oxford, UK: Focal Press.
- Zettl, H. (2005). *Manual de Produccion de Televisión*. México: International Thomson Editores.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Cátedra 1	20%
Cátedra 2	25%
Controles	25%
Examen Final	30%

Desglose de Notas de Controles (Debe sumar 25%)

Instrumento	Ponderación
Será definido por el docente.	

DESARROLLO SECUENCIAL

Será definido por el docente.

Introducción a la tecnología audiovisual		
Subtemas	Actividades/Lecturas	Sesiones
Será definido por el docente.	Será definido por el docente.	Será definido por el docente.

Sonido directo		
Subtemas	Actividades/Lecturas	Sesiones
Será definido por el docente.	Será definido por el docente.	Será definido por el docente.

OBSERVACIONES GENERALES

Será definido por el docente.

Firma Profesor

Firma Coordinador

SÍLABOS

Período:	Por definir
Materia:	POST-PRODUCCIÓN DE AUDIO PARA IMAGEN
Sigla Materia:	IE950
Sesiones:	3
Profesor:	Por definir
Paralelo:	Por definir
Sede:	Por definir
Correo Profesor:	Por definir

DESCRIPCIÓN DE LA MATERIA

Asignatura orientada a capacitar al estudiante en el trabajo que se realiza en la etapa de post-producción de audio, conociendo tanto la importancia de la sincronización de las imágenes con el audio su montaje y edición. Finalmente el trabajo con cada uno de los elementos de una banda de sonora en los cuales se pueda plasmar tanto los conocimientos técnicos como estéticos en un trabajo final.

OBJETIVOS

Generales

- Integrar los conocimientos y el trabajo realizado en las áreas de apreciación audiovisual y audio para imagen, en la creación de una banda de sonido original, en base a criterios tanto técnicos como estéticos coherentes, con el manejo del lenguaje audiovisual.

Específicos

- Explicar y comprender la forma en cómo se interrelaciona las imágenes y el sonido mediante los códigos de sincronismo y la importancia del correcto manejo de estos códigos dentro de los formatos audiovisuales de cine y televisión.
- Diferenciar y conocer los diferentes formatos de audio y tipos de archivos que se utilizan para la transferencia y manejo del material sonoro dentro de la post-producción, entendiendo su origen, características, ventajas y limitaciones.
- Conocer y aprender las técnicas y criterios de edición de audio más utilizados mediante la utilización de las herramientas de procesamiento sea en hardware o software dentro de la etapa de edición y montaje de la banda sonora.
- Estudiar la estructura básica de la creación de una banda sonora (diálogos, música y efectos), objetivos, manejo y preparación a través de la etapa de post-producción.
- Aprender el manejo, organización y dirección de una sesión de ADR, doblajes, grabación con extras, voz en off, creación de sonidos, Foley y grabación de banda sonora original.
- Comprender y aprender los conceptos de las mezclas de bandas de sonido con sistemas de reproducción monitoreo estereofónico 5.1, su evolución a través del cine y la televisión y como ha llegado a consolidarse como estándares de reproducción de audio en la industria de televisión digital de alta definición y salas de cine.
- Aprender y conocer el manejo del material sonoro después de las etapas de post-producción, para su emisión o reproducción dentro de la televisión y el cine.

UNIDADES TEMÁTICAS

Unidad Temáticas	Objetivos de la Unidad	Competencias
------------------	------------------------	--------------

• Introducción a la post-producción.	Conocer los fundamentos y las bases de la sincronización de imagen y sonido, conocer las diferentes etapas y procesos que se realiza en una sala de post-producción de audio para imagen.	
• Banda Sonora.	Realización de prácticas de montaje y edición de los diferentes elementos que conforman una banda sonora y como es el trabajo en las diferentes áreas que involucran este proceso.	
• Mezcla, Dubbing o Re-recording.	Creación de un una producción audiovisual con una mezcla de sonido 5.1 y su manejo posterior para su emisión y reproducción.	

METODOLOGÍA

La metodología de enseñanza es planteada por el docente y depende de los contenidos de cada una de las áreas temáticas, en el apartado 3.2.4 se realizan algunas sugerencias metodologías que pueden servir de guía.

BIBLIOGRAFÍA

- Rose, J. (2008). *Producing Great Sound for Film a Video*. Oxford, UK: Focal Press.
- Sonnenschein, D. (2001). *Sound Design The Expressive Power of Music, Voice, and Sound Effects in Cinema*. Sound City, California, Estados Unidos: Michael Wiese Productions.
- Wyatt, H., & Amyes, T. (2005). *Postproducción de Audio para TV. y Cine*. Andoain, Guipúzcoa, España: Escuela de Cine y Video.
- Zettl, H. (2005). *Manual de Produccion de Televisión*. México: International Thomson Editores.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Cátedra 1	20%
Cátedra 2	25%
Controles	25%
Examen Final	30%

Desglose de Notas de Controles (Debe sumar 25%)

Instrumento	Ponderación
Será definido por el docente.	

DESARROLLO SECUENCIAL

Serán definidos por el docente.

Introducción a la Pos-producción		
Subtemas	Actividades/Lecturas	Sesiones
Será definido por el docente.	Será definido por el docente.	Será definido por el docente.

Banda Sonora		
Subtemas	Actividades/Lecturas	Sesiones
Será definido por el docente.	Será definido por el docente.	Será definido por el docente.

Mezcla, <i>Dubbing</i> o <i>Re-recording</i>.		
Subtemas	Actividades/Lecturas	Sesiones
Será definido por el docente.	Será definido por el docente.	Será definido por el docente.

OBSERVACIONES GENERALES

Será definido por el docente.

 Firma Profesor

 Firma Coordinador



SÍLABOS

Periodo:	2012 - 1
Materia:	ELECTRO ACUSTICA I
Sigla Materia:	IES610
Sesiones:	3
Profesor:	PABLO ANDRES NOVILLO VILLEGAS
Paralelo:	1
Sede:	SN
Correo Profesor:	p.novillo@udlanet.ec

DESCRIPCIÓN DE LA MATERIA

Se identifican los principales componentes en cadenas electroacústicas tanto en grabación sonora, como en sistemas de refuerzo sonoro, para comprender las principales conexiones en dispositivos de audio y las técnicas de fabricación y cuidado de cables y conectores. El curso se enfoca en las especificaciones técnicas en dispositivos de audio profesional, y en los principios de funcionamiento de los transductores electro-mecano-acústicos (micrófonos y altavoces).

OBJETIVOS

Generales

- Identificar los principales componentes en cadenas electroacústicas tanto en grabación sonora como en sistemas de refuerzo sonoro
- Comprender las principales conexiones en dispositivos de audio y las técnicas de fabricación y cuidado de cables y conectores
- Comprender las especificaciones técnicas en dispositivos de audio profesional
- Comprender los principios de funcionamiento de los transductores electro-mecano-acústicos

Específicos

- Definir el concepto básico del cual aparecen varios sistemas. Entender las etapas básicas de una cadena electroacústica
- Conocer los conceptos relacionados al rango dinámico en cadenas electroacústicas. Comprender el manejo de los distintos niveles con los que se trabaja en audio
- Conocer los distintos tipos de cables, conectores y accesorios utilizados en audio
- Conocer las características de las especificaciones que están catalogadas en los equipos de audio
- Establecer las analogías electro-mecano-acústicas de los dispositivos utilizados en audio profesional
- Comprender el fundamento sobre el que trabajan los micrófonos

UNIDADES TEMÁTICAS

Unidad Temática	Objetivos de la Unidad	Competencias
Introducción	<ul style="list-style-type: none"> • Definir el concepto básico del cual aparecen varios sistemas. Entender las etapas básicas de una cadena electroacústica. 	
Rango Dinámico	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer los conceptos relacionados al rango dinámico en cadenas electroacústicas. Comprender el manejo de los distintos niveles con los que se trabaja en audio. 	
Lineas, conectores y caas directas	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer los distintos tipos de cables, conectores y accesorios utilizados en audio. 	

Especificaciones técnicas de los equipos	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer las características de las especificaciones que están catalogadas en los equipos de audio. 	
Analogías Electro - mecano - acústicas	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer las analogías electro-mecano-acústicas de los dispositivos utilizados en audio profesional. 	
Micrófonos	<ul style="list-style-type: none"> • Comprender el fundamento sobre el que trabajan los micrófonos. 	
Consolas	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer el funcionamiento de los mezcladores de audio. 	

METODOLOGÍA

Se realizarán exposiciones preparadas. Las clases serán totalmente participativas y se realizarán por lo menos tres prácticas en el manejo de los equipos de audio. Se realizará un seguimiento directo de cada estudiante. A los alumnos se les pedirá igualmente profundizar en aquellos temas importantes mediante consultas y deberes prácticos.

Las unidades 5 contará con guías de ejercicios para el desarrollo y la evaluación.

La unidad 7 contará con una guía de referencia teórica y una guía de diagramas en bloques y esquemas de conexiones.

Las experiencias prácticas que se realizarán versan sobre los siguientes contenidos:

Clase práctica nº 1: Operación de micrófonos inalámbricos.

Clase práctica nº 2: Operación de la consola de amplificaciones Allen & Heath GL2200.

Clase práctica nº 3: Operación del software de la consola digital Venue.

BIBLIOGRAFÍA

- Pueo Ortega, Basilio(2003). Electroacústica: altavoces y micrófonos. Madrid: PEARSON - Libro Principal
- Beranek, Leo L.(1993). Acoustics. EEUU: Sin editorial
- Miyara, Federico(2004). Acústica y sistemas de sonido. 4ª.ed. BOGOTA: Sin editorial
- McCormick, Tim(2004). Sonido y grabación 2da. ed. MADRID: IORTV

DESARROLLO SECUENCIAL

Introducción		
Subtemas	Actividades/Lecturas	Sesiones
<ul style="list-style-type: none"> • Definición. • Sistemas sonoros. • Niveles operacionales. • Cadena electroacústica. • Impedancias de entrada y salida. • Transductores. • El decibel. 	Consultar sobre impedancias de entrada y salida de diferentes dispositivos de la cadena electroacústica	5
Rango Dinámico		
Subtemas	Actividades/Lecturas	Sesiones
<ul style="list-style-type: none"> • Rango dinámico. • Distorsión armónica. • THD. • Distorsión por intermodulación. • Ruido de fondo. • Ruido inherente. • Ruido por inducción de campos electromagnéticos. • Inducción por radiación. • Inducción por conducción. 	Ejercicios sobre Rango Dinámico, consultar sobre THD de distintos dispositivos de la cadena electroacústica	5
Lineas, conectores y caas directas		
Subtemas	Actividades/Lecturas	Sesiones
<ul style="list-style-type: none"> • Señales balanceadas. • Señales desbalanceadas. • Tipos de conectores. • Cables insert. • Cajas directas. • Multipares. • Splitters. 	Conocer los distintos tipos de cables, conectores y accesorios utilizados en audio.	6

Especificaciones técnicas de los equipos		
Subtemas	Actividades/Lecturas	Sesiones
• Sensibilidad. • Respuesta de Frecuencia. • Direccionalidad. • Potencia eléctrica y acústica.	Consultar sobre las especificaciones técnicas de diferentes dispositivos de la cadena electroacústica, para que se familiaricen con estos equipos.	6

Analogías Electro - mecano - acústicas		
Subtemas	Actividades/Lecturas	Sesiones
• Elementos eléctricos. • Elementos mecánicos. • Elementos acústicos. • Analogías tipo impedancia. • Analogías tipo movilidad.	Establecer las analogías electro-mecano-acústicas de los dispositivos utilizados en audio profesional.	6

Micrófonos		
Subtemas	Actividades/Lecturas	Sesiones
• Desarrollo de los transductores. • de presión. • gradiente de presión. • mixtos. • electro-estáticos. • electro-magnéticos. • electro-resistivos. • inalámbricos.	Comprender el fundamento sobre el que trabajan los micrófonos. Clase práctica de como operar micrófonos inalámbricos	6

Consolas		
Subtemas	Actividades/Lecturas	Sesiones
• Tipos de consolas y sus funciones. • Secciones de entrada y salida. • Ecuación y dinámica. • Auxiliares. • Salidas principales, subgrupos y matrix. • Talk-back. • Automatización.	Clase práctica de como operar la consola Allen&Heat. Clase práctica de como operar el software de la consola digital Venue.	6

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Cátedra 1	20%
Cátedra 2	25%
Controles	25%
Examen Final	30%

Desglose de Notas de Controles (Debe sumar 25%)

Instrumento	Ponderación
Toma de Lecciones Escritas	7%
Desarrollo de Talleres Grupales	3%
Desarrollo de Presentaciones	15%

DESARROLLO SECUENCIAL

Introducción		
Subtemas	Actividades/Lecturas	Sesiones
• Definición. • Sistemas sonoros. • Niveles operacionales. • Cadena electroacústica. • Impedancias de entrada y salida. • Transductores. • El decibel.	Consultar sobre impedancias de entrada y salida de diferentes dispositivos de la cadena electroacústica	5

OBSERVACIONES GENERALES

Para la aprobación de la asignatura, los estudiantes deberán haber asistido, como mínimo, al 80% de sesiones dictadas en el periodo; el estudiante que registre una asistencia entre un 60% y un 79% del total de sesiones programadas en una determinada asignatura, podrán aprobarla si tuvieran una calificación total igual o superior a 8.5/10.0 en dicha materia.

Firma Profesor

Firma Coordinador



SÍLABOS

Período: 2012 - 1
Materia: ELECTROACUSTICA II
Sigla Materia: IES710
Sesiones: 3
Profesor: MARCELO DARIO LAZZATI CORELLANO
Paralelo: 1
Sede: SN
Correo Profesor: m.lazzati@udlanet.ec

DESCRIPCIÓN DE LA MATERIA

Asignatura teórica dedicada al aprendizaje de los principios de conexión de cadenas electroacústicas de grabación sonora, al uso y operación de procesadores y efectos de señales de audio, y al estudio de los principales componentes y formatos utilizados en cadenas electroacústicas de grabación de señales de audio analógicas tales como grabadoras de cinta magnética, discos de vinilo y sus sistemas de reducción de ruido asociados.

OBJETIVOS

Generales

- Conocer los criterios de diseño de cadenas electroacústicas de audio analógico
- Comprender el uso de los principales tipos de procesadores y efectos de señal de audio, así sus parámetros y posibles configuraciones dentro de cadenas electroacústicas
- Comprender los principios de funcionamiento de los sistemas de grabación y reproducción de audio analógico, así como las características y el manejo de los distintos formatos característicos de esta tecnología

Específicos

- Comprender el flujo de señales de audio dentro de un dispositivo, así como su interconexión
- Comprender los criterios de operación, optimización y diseño de cadenas electroacústicas de grabación sonora
- Conocer los principios de funcionamiento y conexión de procesadores de audio
- Comprender el funcionamiento de los diversos componentes que hacen posible la grabación magnética. Conocer los métodos de calibración de cabezales y niveles de grabación y reproducción en grabadoras analógicas. Conocer las características de las cintas magnéticas
- Conocer las características de los principales formatos de la grabación analógica
- Conocer las propiedades de los materiales magnéticos
- Conocer los principios de funcionamiento de los sistemas de reducción de ruido

UNIDADES TEMÁTICAS

Unidad Temática	Objetivos de la Unidad	Competencias
Procesadores y efectos	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer los principios de funcionamiento y conexión de procesadores de audio 	
Diseño de cadenas electroacústicas de grabación sonora	<ul style="list-style-type: none"> • Comprender los criterios de operación, optimización y diseño de cadenas electroacústicas de grabación sonora 	
Grabación y reproducción sonora en medios analógicos	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer las propiedades de los materiales magnéticos 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Comprender el funcionamiento de los diversos componentes que hacen posible 	

Modelo básico de grabación magnética	<p>la grabación magnética.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocer los métodos de calibración de cabezales y niveles de grabación y reproducción en grabadoras analógicas. • Conocer las características de las cintas magnéticas. 	
Formatos de la Grabación Analógica	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer las características de los principales formatos de la grabación analógica 	

METODOLOGÍA

Todas las clases se realizarán en base a exposiciones preparadas. En las clases se incentivará la participación de los estudiantes en la comprensión de los distintos principios físicos aplicados a los dispositivos de audio estudiados. Se profundizará en temas relevantes por medio del desarrollo de trabajos de investigación y recopilación de información, así como de desarrollo práctico sobre el sistema de producción musical estudiado.

BIBLIOGRAFÍA

- Miyara, Federico(2004). Acústica y sistemas de sonido. 4ª.ed. BOGOTA: Sin editorial - Libro Principal
- Ballau, Glen M(1991). Handbook for sound engineers the new audio cyclopedia. New York: McGRAW HILL
- MIYARA, FEDERICO(2003). ACUSTICA Y SISTEMAS DE SONIDO. BUENOS AIRES: UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO
- Recuero López, Manuel(2000). Ingeniería Acústica (incluye CD-ROM). MADRID: PARANINFO
- Rumsey, Francis(2004). Introducción a las técnicas sonoras. MADRID: IORTV
- Rumsey, Francis(2004). Sonido y grabación 2da. ed.. MADRID: IORTV
- Izhaki, Roey(2008). Mixing audio : concepts, practices and tools. Burlington: ELSEVIER
- Owsinski, Bobby(2009). The recording engineer's handbook. Boston: Sin editorial
- Owsinski, Bobby(2010). The music producer's handbook. New York: Sin editorial
- Thompson, Daniel M.(2005). Understanding audio : getting the most out of your project or professional recording studio. Boston: BERKLEE PRESS

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Cátedra 1	20%
Cátedra 2	25%
Controles	25%
Examen Final	30%

Desglose de Notas de Controles (Debe sumar 25%)

Instrumento	Ponderación
Toma de Lecciones Escritas	7%
Desarrollo de Talleres Grupales	10%
Desarrollo de Talleres Investigativos	8%

DESARROLLO SECUENCIAL

Procesadores y efectos		
Subtemas	Actividades/Lecturas	Sesiones
Consolas de audio.	Tipos de consolas. Secciones, funciones y características. Diagramas de flujo. Consolas Mackie 8-Bus y Allen & Heath GL2200.	12

Diseño de cadenas electroacústicas de grabación sonora		
Subtemas	Actividades/Lecturas	Sesiones
Diseño de cadenas electroacústicas.	Captación, grabación, reproducción, monitoreo, procesamiento, edición, automatización y mezcla, sincronismo, masterización. Patches de audio.	8

Grabación y reproducción sonora en medios analógicos		
Subtemas	Actividades/Lecturas	Sesiones
Procesadores y efectos.	Procesadores de amplitud constantes y dinámicos. Procesadores de frecuencia. Procesadores de tiempo. Efectos electroacústicos.	12

Modelo básico de grabación magnética		
Subtemas	Actividades/Lecturas	Sesiones
Grabación y reproducción sonora en medios magnéticos.	Materiales magnéticos y sus propiedades. Cabezales y cintas magnéticas. Respuestas de grabación y reproducción. Calibración de componentes y niveles de referencia magnética. Sincronismo.	11

Formatos de la Grabación Analógica		
Subtemas	Actividades/Lecturas	Sesiones
Formatos de la grabación analógica.	Formatos de bobina abierta. Grabadoras profesionales y semi-profesionales, estacionarias y portátiles. Casetes y cartuchos de cinta. Sistemas de reducción de ruido.	7

OBSERVACIONES GENERALES

Se recomienda la revisión de forma regular de las fuentes de bibliografía disponibles, como complemento a los conocimientos adquiridos durante las clases, debido a la amplia terminología técnica de carácter básico que debe ser adquirida en el curso de la asignatura.

El/la estudiante conoce y acepta las Normativas que estipulan el Reglamento de la UDLA la Guía del Estudiante vigentes.

Por el momento se utiliza este espacio para la descripción del sistema de evaluación:

Para aprobar la materia el alumno deberá tener una asistencia mínima de un 80% cuando tenga promedio igual o inferior a 8.5/10 y de un 60% si obtiene en la materia un promedio superior a 8.5/10. El examen No Rendido es calificado sobre 10 y reemplaza a una sola nota de 1,0.

La presentación de controles y trabajos fuera del plazo estipulado para la entrega, será penalizada con una calificación sobre siete puntos, aceptándose la presentación de trabajos atrasados solamente durante los siete días posteriores al plazo de entrega original.

En caso de verificación de copia de información, la evaluación vinculada recibirá una calificación de 1,0 punto, no siendo posible recuperar posteriormente dicha evaluación con algún tipo trabajo alternativo.

Los temas sobre los que se realizarán los controles son los siguientes:

Control 1 - Diseño de cadena electroacústica de grabación sonora - 10%

Control 2 - Procesamiento de señales de audio - 8%

Control 3 - Informe de dispositivos analógicos de grabación sonora - 7%

Firma Profesor

Firma Coordinador



SÍLABOS

Período:	2012 - 1
Materia:	TEC.GRABACION I
Sigla Materia:	IES750
Sesiones:	3
Profesor:	MARCELO DARIO LAZZATI CORELLANO
Paralelo:	1
Sede:	SN
Correo Profesor:	m.lazzati@udlanet.ec

DESCRIPCIÓN DE LA MATERIA

Asignatura de la rama de la Electroacústica, dedicada al aprendizaje teórico-práctico de las principales técnicas relacionadas a la grabación de sonido, así como de la operación de estudios de producción musical y de su equipamiento asociado. La asignatura se centra en el aprendizaje de los fundamentos de de la producción musical aplicada en la operación de estudios, captación microfónica, sistemas de grabación, mezcla, procesamiento y monitoreo de audio, utilizando como soporte para el aprendizaje teórico-práctico un sistema de trabajo de audio digital Pro Tools HD2.

OBJETIVOS

Generales

- Identificar las principales técnicas de grabación de diversos instrumentos musicales
- Comprender la utilización de los dispositivos que son incorporados en una cadena electroacústica de grabación sonora
- Comprender los procesos y las principales técnicas relacionadas a la producción musical
- Comprender los principios fundamentales del uso de técnicas de microfonía

Específicos

- Definir los conceptos básicos relacionados a los estudios de grabación y mezcla de sonido.
- Comprender los principales conceptos y criterios así como el uso de herramientas y técnicas utilizadas en la producción musical
- Comprender las principales funciones de dispositivos de audio y los flujos de señales de una cadena electroacústica de grabación sonora
- Conocer los principales procesos y técnicas relacionadas a la captación de instrumentos distintos musicales
- Reconocer tanto estética como técnicamente a tomas de audio así como a los principales procesos de edición de audio en el dominio digital.

UNIDADES TEMÁTICAS

Unidad Temática	Objetivos de la Unidad	Competencias
Características del Estudio de Grabación Sonora	<ul style="list-style-type: none"> • Definir los conceptos básicos relacionados a los estudios de grabación y mezcla de sonido 	
Fundamentos de la producción musical	<ul style="list-style-type: none"> • Comprender las funciones de las distintas etapas de la producción artístico-musical discográfica 	
Operación de dispositivos de audio	<ul style="list-style-type: none"> • Comprender las principales funciones de dispositivos de audio y los flujos de señales de una cadena electroacústica de grabación sonora 	
Grabación de instrumentos musicales	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer los principales procesos y técnicas relacionadas a la captación de 	

	distintos instrumentos musicales	
--	----------------------------------	--

METODOLOGÍA

Se realizarán exposiciones preparadas. Las clases serán totalmente participativas y se realizarán numerosas prácticas en el manejo de los equipos de audio incorporados en el Estudio de Producción Musical de la Universidad, poniendo énfasis en la operación técnica de los mismos y en el entrenamiento auditivo. Se realizará un seguimiento directo de cada estudiante durante la capacitación práctica en diversas sesiones de operación de equipos de audio y de grabación de distintos instrumentos musicales.

BIBLIOGRAFÍA

- Miyara, Federico(2004). Acústica y sistemas de sonido. 4ª.ed. BOGOTA: Sin editorial - Libro Principal
- Recuero López, Manuel(2000). Ingeniería Acústica (incluye CD-ROM). MADRID: PARANINFO
- Owsinski, Bobby(2009). The recording engineer's handbook. Boston: Sin editorial
- Rumsey, Francis(2004). Sonido y grabación 2da. ed.. MADRID: IORTV
- Brown, Jake(2009). Rick Rubin : in the studio. Ontario: ECW PRESS
- Burgess, Richard James(2001). The art of music production. Londres: OMNIBUS PRESS
- Izhaki, Roey(2008). Mixing audio : concepts, practices and tools. Burlington: ELSEVIER
- Owsinski, Bobby(2010). The music producer's handbook. New York: Sin editorial
- Thompson, Daniel M.(2005). Understanding audio : getting the most out of your project or professional recording studio. Boston: BERKLEE PRESS
- Rumsey, Francis(2004). Introducción a las técnicas sonoras. MADRID: IORTV

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Cátedra 1	20%
Cátedra 2	25%
Controles	25%
Examen Final	30%

Desglose de Notas de Controles (Debe sumar 25%)

Instrumento	Ponderación
Toma de Lecciones Escritas	8%
Desarrollo de Talleres Grupales	9%
Desarrollo de Talleres Investigativos	8%

DESARROLLO SECUENCIAL

Características del Estudio de Grabación Sonora		
Subtemas	Actividades/Lecturas	Sesiones
Características del estudio de grabación sonora.	Descripción del estudio de grabación sonora. Aspectos acústicos, eléctricos y funcionales. Papeles del sonidista. Ley de Murphy.	3

Fundamentos de la producción musical		
Subtemas	Actividades/Lecturas	Sesiones
Producción y pre-producción.	Etapas de la producción musical. Aspectos humanos, estéticos y técnicos. Listados de distribución de canales. Rider de producción.	6
Géneros musicales.	Técnicas de producción musical aplicadas a géneros musicales.	3

Operación de dispositivos de audio		
Subtemas	Actividades/Lecturas	Sesiones
Configuración del estudio de producción musical.	Ruteos y conexiones. Consola de grabación. Pre-amplificación. Sistemas de grabación master y multipistas. Monitoreo en salas de control y de músicos.	6

Periféricos.	Patchera de conexiones de audio. Ecualizadores y procesadores dinámicos. Procesadores multifectos.	6
Operación de dispositivos.	Prácticas de operación de dispositivos del estudio.	5

Grabación de instrumentos musicales		
Subtemas	Actividades/Lecturas	Sesiones
Técnicas de captación.	Multipar. Cables y pedestales. Instrumentos musicales. Técnicas de microfonia. Cajas directas.	3
Percusiones menores.	Sesión de grabación de técnicas aplicadas a percusiones menores.	3
Baterías acústicas.	Sesión de grabación de técnicas aplicadas a baterías acústicas.	3
Guitarras eléctricas.	Sesión de grabación de técnicas aplicadas a guitarras eléctricas.	3
Agrupaciones y ensambles musicales.	Sesiones de grabación en tiempo real con registro multipista.	6
Análisis de señales.	Sesiones de análisis, procesamiento y mezcla de las grabaciones realizadas en el curso.	4

OBSERVACIONES GENERALES

Se recomienda la revisión de forma regular de las fuentes de bibliografía disponibles, como complemento a los conocimientos adquiridos durante las clases, debido a la amplia terminología técnica de carácter básico que debe ser adquirida en el curso de la asignatura.

El/la estudiante conoce y acepta las Normativas que estipulan el Reglamento de la UDLA, la Guía del Estudiante vigentes y el Reglamento de Uso del Estudio de Producción Musical.

Por el momento se utiliza este espacio para la descripción del sistema de evaluación:

Para aprobar la materia el alumno deberá tener una asistencia mínima de un 80% cuando tenga promedio igual o inferior a 8.5/10 y de un 60% si obtiene en la materia un promedio superior a 8.5/10. El examen No Rendido es calificado sobre 10 y reemplaza a una sola nota de 1.0.

La presentación de controles y trabajos fuera del plazo estipulado para la entrega, será penalizada con una calificación sobre siete puntos, aceptándose la presentación de trabajos atrasados solamente durante los siete días posteriores al plazo de entrega original.

En caso de verificación de copia de información, la evaluación vinculada recibirá una calificación de 1,0 punto, no siendo posible recuperar posteriormente dicha evaluación con algún tipo trabajo alternativo.

Los temas sobre los que se realizarán los controles son los siguientes:

Control 1 - Exposiciones de técnicas de producción musical - 8%

Control 2 - Informe de recopilación de técnicas de microfonia - 8%

Control 3 - Sesión de grabación en tiempo real - 9%

Firma Profesor

Firma Coordinador



FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS AGROPECUARIAS /
INGENIERÍA EN SONIDO Y ACÚSTICA

SILABO SEMESTRE 2011-1 SEPTIEMBRE 2010-ENERO 2011

I. IDENTIFICACIÓN

MATERIA: Electroacústica III.

SIGLA: IES-711.

PROFESOR: Ingeniero en Ejecución de Sonido Marcelo Lazzati.

PARALELO: 01.

CORREO: m.lazzati@udlanet.ec, lazzatriani2@yahoo.com.ar.

II. PRELIMINARES

Asignatura teórica dedicada al estudio de los principales componentes y formatos utilizados en cadenas electroacústicas de grabación de audio digital y en sistemas digitales de codificación perceptual de la información, así como al estudio de los principios físicos que hacen posible la conversión de señales de audio en sonido por medio del uso de amplificadores de potencia, altavoces y cajas acústicas

III. OBJETIVOS

Generales:

Al terminar el curso, el estudiante estará en capacidad de:

1. Identificar los fundamentos que hacen posible la grabación y reproducción de audio digital, así como a los principales formatos de esta tecnología.
2. Comprender los efectos de la codificación perceptual de información de audio.
3. Comprender los principios de funcionamiento de los amplificadores de potencia, altavoces y cajas acústicas.

Específicos o de unidad temática:

1. Comprender la teoría que hace posible la manipulación de información de audio digital.
 2. Conocer los principales formatos de audio digital y sus características.
 3. Conocer los métodos de sincronismo comúnmente utilizados en sistemas de audio analógico y digital, así como con formatos de video.
 4. Conocer los principios de la compresión digital de información de audio.
 5. Comprender los principios básicos de uso y configuración de altavoces de potencia.
 6. Comprender los principios vinculados al funcionamiento de altavoces.
-

IV. METODOLOGÍA

Todas las clases se realizarán en base a exposiciones preparadas. En las clases se incentivará la participación de los estudiantes en la comprensión de los distintos principios físicos aplicados a los dispositivos de audio estudiados. Se profundizará en temas relevantes por medio del desarrollo de trabajos de investigación y recopilación de información, así como de desarrollo práctico sobre el sistema de producción musical estudiado.

V. BIBLIOGRAFÍA**Texto principal:**

BALLOU, GLEN, *Handbook for Sound Engineers*, Indianapolis, Howard W. Sams y Co, 1988.

BERANEK, LEO, *Acústica*, Buenos Aires, HASA, 1969.

HUNT, FREDERICK V., *Electroacoustics - Analysis of Transduction and its Historical Background*, Texas, ASA, 1982.

KINSLER, *Fundamentos de Acústica*, Ciudad de México, LIMUSA, 1995.

MIYARA, FEDERICO, *Acústica y Sistemas de Sonido*, Rosario, URN, 2006.

RUMSEY, FRANCIS y McCORMICK, TIM, *Introducción al Sonido y la Grabación Sonora*, Madrid, RTVE, 2004.

VALENZUELA, JOSÉ, *Audio Digital: Conceptos Básicos y Aplicaciones*, San Francisco, Miller Freeman Books, 1996.

WATKINSON, JOHN, *An Introduction to Audio Digital*, St. Eves, Focal Press, 1995.

Bibliografía complementaria:

DIGIDESIGN, *Pro Tools 8.0 Reference Guide*, Daly City, Digidesign, 2009.

SONY, *Sound Forge 8.0 User Guide*, US, Sony, 2004.

IZOTOPE, *iZotope Ozone Dithering Guide*, US, iZotope, 2004.

<http://www4.uamericas.edu.ec/Biblioteca/>

VI. SISTEMA DE EVALUACIÓN

Las evaluaciones se realizan netamente de forma técnica debido a la naturaleza de la materia.

La presentación de controles y trabajos fuera del plazo estipulado para la entrega, será penalizada con una calificación sobre siete puntos, aceptándose la presentación de trabajos atrasados solamente durante los siete días posteriores al plazo de entrega original.

En caso de verificación de copia de información, la evaluación vinculada recibirá una calificación de 1,0 punto, no siendo posible recuperar posteriormente dicha evaluación con algún tipo trabajo alternativo.

Los controles de recopilación y análisis de información podrán presentarse tanto de forma impresa como digital vía e-mail, eligiéndose a una sola de estas opciones para la entrega, debiendo este tipo de trabajos de respetar la siguiente estructura de contenidos: página de portada, introducción, objetivos general y específicos, marco teórico (de resultar necesario), desarrollo de contenidos (metodología, presentación de resultados), conclusiones, fuentes de bibliografía, anexos.

Las exposiciones orales de comandos y herramientas podrán ser presentadas solamente en la fecha programada con anticipación, la cual dependerá de la cantidad de estudiantes y de grupos de trabajo conformados, evaluándose en este caso a la calidad de los contenidos de la exposición (global), a los conocimientos técnicos (individual) y a la participación personal (individual).

Para aprobar la materia el alumno deberá tener una asistencia mínima de un 80% cuando tenga promedio igual o inferior a 8.5/10 y de un 60% si obtiene en la materia un promedio superior a 8.5/10. El examen No Rendido es calificado sobre 10 y reemplaza a una sola nota de 1.0.

INSTRUMENTO	%	MODALIDAD	COMPONENTE	PONDERACIÓN
CÁTEDRA 1	20	Prueba escrita.	Teórica.	20 %
CÁTEDRA 2	25	Prueba escrita.	Teórica.	25 %

CONTROLES	25	Trabajos escritos.	<u>Control 1:</u> Informe de características de una grabadora de audio digital.	8,33 %
			<u>Control 2:</u> Exposiciones de formatos de codificación perceptual.	8,33 %
			<u>Control 3:</u> Procesamiento de señales de audio digital.	8,33 %
EXAMEN FINAL	30	Prueba escrita. Teórica.		30 %

VII. DESARROLLO SECUENCIAL DEL CURSO

FECHA	TEMA	ACTIVIDAD	OTROS
22/09/2010	1. Introducción	al Presentación del plan de estudios.	
23/09/2010	2. Repaso de audio analógico.		
23/09/2010	3. Fundamentos del audio digital.		
29/09/2010	4. Anti-aliasing. Sample & Hold.		
30/09/2010	5. Proceso de muestreo.		
30/09/2010	6. Proceso de cuantización.		
06/10/2010	7. Resampleo y recuantización.		
07/10/2010	8. Dithering y Noise-Shaping.		
07/10/2010	9. Codificación de canal.		
13/10/2010	10. Detección y corrección de errores.		
14/10/2010	11. Modulación de canal.		
14/10/2010	12. Protocolos de comunicación de audio digital.		
20/10/2010	13. Normalización Peak y RMS.		
21/10/2010	14. Lectura de información.		
21/10/2010	15. Formatos digitales		

	de grabación.		
27/10/2010	16. DAT y CD.		
28/10/2010	17. CD y MD.		
28/10/2010	18. DVD.		
04/11/2010	19. Blu-Ray. DCC. Grabadoras portátiles.		
04/11/2010	20. DASH. Pro-Digi. Grabadoras modulares en cinta magnética.		
10/11/2010	21. Grabadoras modulares.		
11/11/2010	22. Cátedra 1.	Prueba escrita.	07:15-08:30, sala 112.
11/11/2010	23. Grabadoras modulares en disco duro.		
17/11/2010	24. DAWs.		
18/11/2010	25. Control 1.	Informe de características de una grabadora de audio digital	Trabajo escrito de recopilación y análisis de la información
18/11/2010	26. DAWs.		
24/11/2010	27. DAWs.		
25/11/2010	28. Codificación perceptual.		
25/11/2010	29. Codificación perceptual.		
01/12/2010	30. Codificador perceptual ATRAC.		
02/12/2010	31. Control 2.	Exposiciones de formatos de codificación perceptual.	Exposiciones orales de haciendo uso de proyección in-focus.
02/12/2010	32. Control 2.	Exposiciones de formatos de codificación perceptual.	Exposiciones orales de haciendo uso de proyección in-focus.
08/12/2010	33. Control 2.	Exposiciones de formatos de codificación perceptual.	Exposiciones orales de haciendo uso de proyección in-focus.
09/12/2010	34. Control 2.	Exposiciones de formatos de codificación perceptual.	Exposiciones orales de haciendo uso de proyección in-focus.
09/12/2010	35. Control 2.	Exposiciones de formatos de codificación perceptual.	Exposiciones orales de haciendo uso de proyección in-focus.
15/12/2010	36. Sonido envolvente.		
16/12/2010	37. Audio 3D.		
16/12/2010	38. Amplificadores de potencia.		

05/01/2011	39. Especificaciones de amplificadores de potencia.				
06/01/2011	40. Especificaciones de amplificadores de potencia.				
06/01/2011	41. Especificaciones de amplificadores de potencia.				
12/01/2011	42. Cátedra 2.	Prueba escrita.		08:40-09:55,	sala S71.
13/01/2011	43. Introducción a cajas acústicas.				
13/01/2011	44. Altavoz de radiación directa. Control 3.	de Procesamiento de señales de digital.	de Trabajo práctico-escrito de análisis de la información.		
19/01/2011	45. Altavoz de radiación in directa.				
20/01/2011	46. Fundamentos de diseño cajas acústicas.				
20/01/2011	47. Sistemas por vías de frecuencia.				
03/02/2011	48. Examen Final	Prueba escrita de carácter global.	de	08:40-09:55,	sala 202.
09/02/2011	49. Confrontación del Examen Final			08:40-09:55,	sala S71.
13/02/2011	50. Examen Rendido	No Prueba escrita de carácter global.	de	10:05-11:20,	sala 112.

VIII. OBSERVACIONES GENERALES

Se recomienda la revisión de forma regular de las fuentes de bibliografía disponibles, como complemento a los conocimientos adquiridos durante las clases, debido a la amplia terminología técnica de carácter básico que debe ser adquirida en el curso de la asignatura.

El/la estudiante conoce y acepta las Normativas que estipulan el Reglamento de la UDLA, la Guía del Estudiante vigentes y el Reglamento de Uso de los Laboratorios de Computación.

15 de Septiembre del 2010



SÍLABOS

Período:	2012 - 1
Materia:	TEC. GRABACION II
Sigla Materia:	IES850
Sesiones:	3
Profesor:	HERNAN FREIRE CALDERON
Paralelo:	1
Sede:	SN
Correo Profesor:	ND

DESCRIPCIÓN DE LA MATERIA

El curso hace un recorrido técnico artístico de conceptos de mezcla, grabación y mastering, partiendo de un entrenamiento auditivo para luego ir profundizando la temática de presentación musical de un tema o álbum, para luego tratar la ubicación panorámica de izquierda a derecha de los instrumentos, el contenido de frecuencias del tema, y la ubicación estereofónica y profundidad de los instrumentos participantes. Se analiza el uso creativo y musical de las herramientas técnicas como compresores, ecualizadores, efectos, consolas, etc. Finalmente se analiza la optimización del producto mezclado, es decir la masterización.

OBJETIVOS

Generales

- Aplicar técnicas de microfónica, mezcla, procesamiento y masterización para la grabación de un producto musical

Específicos

- Aplicar criterios técnicos y artísticos en una mezcla de audio profesional
- Optimizar la utilización de los controles de diferentes procesadores para realizar una mezcla.
- Aplicar criterios técnicos y artísticos que fortalezcan la masterización de un producto musical

UNIDADES TEMÁTICAS

Unidad Temática	Objetivos de la Unidad	Competencias
Mezcla de audio profesional	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar criterios técnicos y artísticos en una mezcla de audio profesional 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar una mezcla a una grabación de audio profesional
Procesadores de Audio	<ul style="list-style-type: none"> • Optimizar la utilización de los controles de diferentes procesadores para realizar una mezcla. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar los recursos tecnológicos de procesadores de dinámica, frecuencia y tiempo como herramientas de mezcla.
Masterización	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar criterios técnicos y artísticos que fortalezcan la masterización de un producto musical 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar la masterización de un producto musical
Grabación de un producto musical	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar técnicas de microfónica, mezcla, procesamiento y masterización para la grabación de un producto musical 	<ul style="list-style-type: none"> • Grabar un producto musical aplicando criterios de captación, mezcla, y procesamiento

METODOLOGÍA

Se ha decidido que las sesiones de clase sean de tres horas de duración, de esta forma, el alumno experimentará desde ya la duración de una sesión de grabación y/o mezcla en la vida real.

Una sesión de clase por lo general comprende de un segmento auditivo, en el cual escuchamos trabajos profesionales, los analizamos, cuestionamos, etc. La segunda parte de la clase es netamente teórica, y la tercera parte es demostrativa..

BIBLIOGRAFÍA

- Owsinski, Bobby(2009). The recording engineer's handbook. Boston: Sin editorial - Libro Principal
- Izhaki, Roey(2008). Mixing audio : concepts, practices and tools. Burlington: ELSEVIER
- Katz, Robert A.(2007). Mastering audio : the art and the science. Burlington: ELSEVIER
- Owsinski, Bobby(2007). The audio mastering handbook : the audio masteringhandbook. Boston: Sin editorial
- Perry, Megan(2008). How to be a record producer in the digital era. BILLBOARD BOOKS
- Farinella, David John(2005). Producing hit records : secrets from the studio. New York: MUSIC SALES CORPORATION
- Massey, Howard(2000). Behind the glass : top record producers tell how they craft the hits. San Francisco: BACKBEAT BOOKS
- Avalon, Moses(2009). Confessions of a record producer : how to survive the scams and shams of the music business. Milwaukee: BACKBEAT BOOKS
- Hatschek, Keith(2005). The golden moment : recording secrets from the Pros. San Francisco: BACKBEAT BOOKS
- Thompson, Daniel M.(2005). Understanding audio : getting the most out of your project or professional recording studio. Boston: BERKLEE PRESS

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Cátedra 1	20%
Cátedra 2	25%
Controles	25%
Examen Final	30%

Desglose de Notas de Controles (Debe sumar 25%)

Instrumento	Ponderación
Elaboracion de Trabajos Extras	3%
Toma de Pruebas Escritas	7%
Toma de Exámenes en Clase	5%
Ejecucion Presentacion ante Jurado	10%

DESARROLLO SECUENCIAL

Mezcla de audio profesional		
Subtemas	Actividades/Lecturas	Sesiones
Expresión artística de los estados del sonido	Ejercicios Auditivos	1
Conceptos generales de mezcla de audio profesional	Ejercicios Auditivos	2
Aspectos de un tema grabado	Ejercicios Auditivos	2
Desarrollo de parametros a encontrar en una mezcla profesional	Ejercicios Auditivos	1
Elementos de un arreglo musical	Ejercicios Auditivos	2
Construccion de mezcla, niveles, panorama	Ejercicios Auditivos	4

Procesadores de Audio		
Subtemas	Actividades/Lecturas	Sesiones
Compresores y Herramientas de Control Dinámico	Visita Estudio de Grabación Externo Ejercicios Auditivos	3
Ecuilibradores. Uso de ecualización	Ejercicios Auditivos	3
Efectos. Profundidad del sonido	Ejercicios Auditivos	3

Masterización		
Subtemas	Actividades/Lecturas	Sesiones
Teoría de Masterización	Ejercicios Auditivos	3
Imagen estereofónica vs. Monofónica	Ejercicios Auditivos	3
Charla demostrativa de Masterización	Visita Estudio de Grabación Externo. Ejercicios Auditivos	3

Grabación de un producto musical		
Subtemas	Actividades/Lecturas	Sesiones
Grabación de Proyectos personales	Grabación Multipista	22

OBSERVACIONES GENERALES

no aplica

Firma Profesor

Firma Coordinador



SÍLABOS

Período:	2012 - 1
Materia:	POST PRODUCCION
Sigla Materia:	IES950
Sesiones:	3
Profesor:	MARCELO DARIO LAZZATI CORELLANO
Paralelo:	1
Sede:	SN
Correo Profesor:	m.lazzati@udlanet.ec

DESCRIPCIÓN DE LA MATERIA

Asignatura de la rama de la Electroacústica, dedicada al aprendizaje teórico-práctico de las principales técnicas de producción de música electrónica, como complemento a las tecnologías de audio analógico y digital previamente estudiadas. Dichas técnicas abarcan la comprensión y uso del lenguaje de programación para la comunicación entre instrumentos musicales MIDI, el uso y operación de secuenciadores y editores de eventos MIDI, la síntesis de sonido por medio de distintos métodos, el uso y operación de distintos dispositivos típicos de producción musical de música electrónica como son samplers y vocoders. Por medio de estas herramientas se busca perfeccionar los conocimientos adquiridos anteriormente de forma teórico y práctica en las áreas de edición, procesamiento y mezcla de señales de audio digital, así como en el entrenamiento auditivo, utilizando como soporte estaciones de trabajo basadas en sistemas Pro Tools LE 8.0 y Reason 4.0.

OBJETIVOS

Generales

- Utilizar sistemas de programación musical MIDI
- Identificar los principales componentes en cadenas de conexiones MIDI en conjunto con sistemas de grabación de audio.
- Generar música y sonido por medios electrónicos
- Utilizar la herramienta de producción musical Reason 4.0

Específicos

- Definir los conceptos del lenguaje MIDI. Conocer los principios de programación MIDI
 - Realizar síntesis de sonido por componentes electrónicos
 - Conocer los principios de operación del software en términos de configuración, secuenciación, síntesis, sampleo, procesamiento y mezcla.
-

UNIDADES TEMÁTICAS

Unidad Temática	Objetivos de la Unidad	Competencias
Lenguaje MIDI	<ul style="list-style-type: none"> • Definir los conceptos del lenguaje MIDI. Conocer los principios de programación MIDI 	
Fundamentos de Música Electrónica	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar síntesis de sonido por componentes electrónicos 	
REASON 4.0	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer los principios de operación del software en términos de configuración, secuenciación, síntesis, sampleo, procesamiento y mezcla. 	

METODOLOGÍA

Todas las clases se realizarán en base a exposiciones preparadas, utilizando a las instalaciones disponibles en los laboratorios de computación y el estudio de producción musical de la Universidad. Se utilizará como soporte a las 10 estaciones de trabajo de audio digital con Reason disponibles para la capacitación práctica, con un sistema de altavoces por parte del docente, y de audífonos para los estudiantes en práctica. Se utilizará un sistema de proyección in-focus como medio de visualización y de acceso rápidos a la información. Se utilizará un espacio compartido en disco duro a través de red, por medio del cual se compartirán distintas sesiones y archivos de audio dedicadas a ejercicios en clases, controles, cátedras y exámenes de la asignatura, así como la bibliografía básica de forma electrónica relacionada a los manuales de usuario de los sistemas Reason 4.0. Se profundizará en temas relevantes por medio del desarrollo de trabajos de investigación y recopilación de información, así como de desarrollo práctico sobre el sistema de producción musical estudiado.

BIBLIOGRAFÍA

- Owsinski, Bobby(2010). The music producer's handbook. New York: Sin editorial - Libro Principal
 - Ballau, Glen M(1991). Handbook for sound engineers the new audio cyclopedia. New York: McGRAW HILL
 - Owsinski, Bobby(2009). The recording engineer's handbook. Boston: Sin editorial
 - Thompson, Daniel M.(2005). Understanding audio : getting the most out of your project or professional recording studio. Boston: BERKLEE PRESS
 - Truersdell, Cliff(2007). Mastering digital audio production : the professional music workflow with Mac OS X Indianapolis: WILEY
 - Owsinski, Bobby(2007). The audio mastering hanbook : the audio masteringhandbook. Boston: Sin editorial
 - Izhaki, Roey(2008). Mixing audio : concepts, practices and tools. Burlington: ELSEVIER
 - Corey, Jason(2010). Audio production and critical listening . technical ear training. Burlington: ELSEVIER
 - Katz, Robert A.(2007). Mastering audio : the art and the science. Burlington: ELSEVIER
 - Brown, Jake(2009). Rick Rubin : in the studio. Ontario: ECW PRESS
 - Burgess, Richard James(2001). The art of music production. Londres: OMNIBUS PRESS
-

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Cátedra 1	20%
Cátedra 2	25%
Controles	25%
Examen Final	30%

Desglose de Notas de Controles (Debe sumar 25%)

Instrumento	Ponderación
Toma de Lecciones Orales	9%
Desarrollo de Talleres Investigativos	16%

DESARROLLO SECUENCIAL

Lenguaje MIDI		
Subtemas	Actividades/Lecturas	Sesiones
Lenguaje MIDI	El protocolo MIDI y sus aplicaciones. Dispositivos y conexiones básicas. Mensajes de voz y de modo. Conexiones y sincronismo. Secuenciadores.	10

Fundamentos de Música Electrónica		
Subtemas	Actividades/Lecturas	Sesiones
Dispositivos de música electrónica.	Secuenciadores. Cajas de Ritmo. Sintetizadores. Samplers. Vocoders. Tomamasas. Controladores. Korg Kaoss Pad. Tenori-On. Reactable.	6

REASON 4.0		
Subtemas	Actividades/Lecturas	Sesiones
Fundamentos de Reason 4.0.	Rack. Mezcladores, splitters y mergers. Conexiones en serie y paralelo. Superficies de control. Redrum. Matrix. Dr. Rex. Automatización por curvas de control, señales CV y en tiempo real. Fundamentos de Combinator.	9
Síntesis sonora.	Componentes. Tipos de síntesis. Sintetizadores SubTractor, Malström y Thor.	9
Diseño de procesadores y efectos.	Procesadores de Reason 4.0. Procesadores y efectos. Procesadores dinámicos, de frecuencia y de tiempo.	6
Sampling.	Samplers virtual y real. Técnicas de sampling, mapeo y reproducción.	8
Integración de elementos.	Ejercicios prácticos de consolidación de conocimientos aplicados a la producción musical.	3

OBSERVACIONES GENERALES

Se recomienda la revisión de forma regular de las fuentes de bibliografía disponibles, como complemento a los conocimientos adquiridos durante las clases, debido a la amplia terminología técnica de carácter básico que debe ser adquirida en el curso de la asignatura.

El/la estudiante conoce y acepta las Normativas que estipulan el Reglamento de la UDLA, la Guía del Estudiante vigentes y el Reglamento de Uso de los Laboratorios de Computación.

Por el momento se utiliza este espacio para la descripción del sistema de evaluación:

Para aprobar la materia el alumno deberá tener una asistencia mínima de un 80% cuando tenga promedio igual o inferior a 8,5/10 y de un 60% si obtiene en la materia un promedio superior a 8,5/10. El examen No Rendido es calificado sobre 10 y reemplaza a una sola nota de 1,0.

La presentación de controles y trabajos fuera del plazo estipulado para la entrega, será penalizada con una calificación sobre siete puntos, acoplándose la presentación de trabajos atrasados solamente durante los siete días posteriores al plazo de entrega original.

En caso de verificación de copia de información, la evaluación vinculada recibirá una calificación de 1,0 punto, no siendo posible recuperar posteriormente dicha evaluación con algún tipo de trabajo alternativo.

Los temas sobre los que se realizarán los controles son los siguientes:

Control 1 - Exposiciones de dispositivos de música electrónica - 9%

Control 2 - Secuenciación y síntesis de sonido en Reason 4.0 - 8%

Control 3 - Diseño de procesadores y efectos; sampling en Reason 4.0 - 8%

Firma Profesor

Firma Coordinador



SÍLABOS

Período:	2012 - 1
Materia:	SONORIZACION
Sigla Materia:	IES810
Sesiones:	3
Profesor:	FELIPE JAVIER MARDONES DIAZ
Paralelo:	1
Sede:	SN
Correo Profesor:	f.mardones@udlanet.ec

DESCRIPCIÓN DE LA MATERIA

En esta asignatura, el alumno aprende las bases teóricas del funcionamiento de los distintos componentes de los sistemas de amplificación del sonido, o sistemas de Public Address (P. A); además se calculan los parámetros teóricos del comportamiento del sonido tanto al aire libre como en recintos cerrados y se estudia de una forma más técnica el funcionamiento de amplificadores de potencia. Como proyecto final, se realizan ejercicios prácticos completos acerca de un evento de amplificación y cálculos relativos a estos montajes.

OBJETIVOS

Generales

- Comprender los principios teóricos y prácticos de la amplificación electrónica del sonido.
- Evaluar los niveles óptimos de sonido al aire libre y en una sala para obtener ganancia óptima en refuerzo sonoro y aplicarla en experiencias prácticas.
- Configurar un sistema de sonido tanto en campo libre como en recintos cerrados
- Optimizar la utilización de diferentes tipos de amplificadores

Específicos

- Aplicar especificaciones técnicas de altavoces y amplificadores al diseño de sistemas de sonorización
- Relacionar la presión, intensidad y potencia acústica para aplicarlas en un sistema de sonorización
- Utilizar criterios de Psicoacústica en el diseño de sistemas de sonorización
- Optimizar la configuración de un amplificador
- Optimizar la configuración de un divisor de frecuencia
- Diseñar sistemas de voltaje constante

UNIDADES TEMÁTICAS

Unidad Temática	Objetivos de la Unidad	Competencias
Conceptos básicos de electroacústica que se aplican en Refuerzo Sonoro	<ul style="list-style-type: none"> • Manejar adecuadamente los conceptos básicos de electroacústica que deben trabajar en sistemas de refuerzo sonoro. 	
Relación entre NPS y L_w en Campo Libre y su aplicación directa a sistemas de refuerzo sonoro	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar la relación teórico – práctica que existe entre los parámetros acústicos de nivel de presión sonora y el nivel de potencia acústica al aire libre y aplicar estos conceptos en sistemas de refuerzo 	
Fundamentos de sonido en recintos cerrados y su aplicación directa a sistemas de refuerzo sonoro	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar la relación teórico – práctica que existe entre los parámetros acústicos de nivel de presión sonora y el nivel de potencia acústica en recintos cerrados y aplicar estos conceptos en sistemas de 	

	refuerzo	
Amplificadores de Potencia	<ul style="list-style-type: none"> Entender los principios de funcionamiento de los amplificadores de voltaje y su aplicación profesional en sistemas de P.A. y monitoreo 	
Altavoces y Cajas Acústicas	<ul style="list-style-type: none"> Dominar los conceptos de manejo de potencia, y sensibilidad para la resolución de problemas de conexión de amplificadores y cajas. 	
Crossovers y sistemas de sonido	<ul style="list-style-type: none"> Utilizar los principios teóricos del funcionamiento de los sistemas de crossovers pasivos y activos en su relación directa con el desempeño sonoro de una caja 	
Consolas de P.A. y Monitoreo	<ul style="list-style-type: none"> Manejar una consola profesional para P.A. de alto presupuesto, y analizar las diferencias con consolas de bajo presupuesto que se manejan en las empresas Ecuatorianas y sus aplicaciones óptimas para refuerzo sonoro. 	
Ejercicios de aplicación de diseño de refuerzo sonoro	<ul style="list-style-type: none"> Aplicar todos los conocimientos teórico - prácticos aprendidos en los dos cursos consecutivos de refuerzo para resolver problemas reales de diseño sonoro. 	
Sistemas Distribuidos de voltaje constante	<ul style="list-style-type: none"> Diseñar sistemas de voltaje constante 	

METODOLOGÍA

Clases explicativas y expositivas donde se trabaja en la comprensión teórica del funcionamiento de los equipos de amplificación, por lo que se incluyen además trabajos de investigación y exposiciones por parte de los alumnos.

BIBLIOGRAFÍA

- Scott Hunter (7ª Edición – 2002). "Live Sound Reinforcement". Editorial MIX Books
- John Eargle & Chris Foreman (2002). "Audio Engineering For Sound Reinforcement" . Hal Leonard Co
- Don Davis & Carolyn Davis (1997 - 2ª Edición). "Sound System Engineering" . Focal Press

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Cátedra 1	20%
Cátedra 2	25%
Controles	25%
Examen Final	30%

Desglose de Notas de Controles (Debe sumar 25%)

Instrumento	Ponderación
Elaboracion de Trabajos Extras	5%
Toma de Pruebas Escritas	10%
Desarrollo de Presentaciones	10%

Altavoces y Cajas Acústicas		
Subtemas	Actividades/Lecturas	Sesiones
Capacidad de potencia térmica Capacidad de potencia mecánica Sensibilidad y potencia Métodos de conexión: serie, paralelo y serie – paralelo	Ejercicios de aplicación	3

Crossovers y sistemas de sonido		
Subtemas	Actividades/Lecturas	Sesiones
Principios de los crossovers: pendientes, orden, nº de componentes, relación de fase Análisis de sistemas multiplificados	Ejercicios de aplicación	2
Ventajas y desventajas de crossovers pasivos y activos. Ejercicios de aplicación de diseño de crossovers.	Ejercicios de aplicación	2

Consolas de P.A. y Monitoreo		
Subtemas	Actividades/Lecturas	Sesiones
Análisis de características fundamentales de consolas de P.A. más usadas en el medio y análisis de modelos actuales y discontinuados	Exposiciones por parte de los alumnos de modelos conocidos y ocupados en el medio	3
Análisis de características fundamentales de consolas de Monitoreo más usadas en el medio y análisis de modelos actuales y discontinuados	Exposiciones de alumnos	3

Ejercicios de aplicación de diseño de refuerzo sonoro		
Subtemas	Actividades/Lecturas	Sesiones
Diseño de esquemas de canales o "Rider Técnico". Diseño de "Stage Plots" o croquis de escenario Cálculos de sistemas nivelados y sus NPS a cualquier distancia al aire libre	Ejercicios	3
Cálculo de número de sistemas nivelados necesarios para obtener cualquier NPS a cualquier distancia Cálculo de tiempos de delay aplicados para torres de delay	Ejercicios	3

Sistemas Distribuidos de voltaje constante		
Subtemas	Actividades/Lecturas	Sesiones
Características básicas de sistemas de voltaje constante: Amplificadores, altavoces Diseño de sistemas de voltaje constante	Ejercicios	3

Amplificadores de Potencia

OBSERVACIONES GENERALES

Firma Profesor

Firma Coordinador



SÍLABOS

Período: 2012 - 1
Materia: SEMINARIO
Sigla Materia: FIC940
Sesiones: 3
Profesor: RENATO XAVIER ZAMORA ARIZAGA
Paralelo: 1
Sede: SN
Correo Profesor: r.zamora@udlanet.ec

DESCRIPCIÓN DE LA MATERIA

e estructura como base en la implementación y desarrollo práctico de las materias previas como de Lenguaje Musical, Grabación y Postproducción, busca que el alumno planifique, diseñe y realice un proyecto práctico de producción musical con un método realizado en función de la necesidad específica de un proyecto discográfico real, incorporando elementos técnicos de realización, producción musical artística y detalle de logística de realización.

OBJETIVOS

Generales

- Determinar los medios, áreas y etapas a seguir que sean las más idóneas para planificar, diseñar y realizar un proyecto de producción
- Lograr un conocimiento y manejo óptimo de las herramientas para el desarrollo y realización de un proyecto de producción
- Realizar proyectos prácticos de producción musical para aplicar los conceptos y procedimientos aprendidos

Específicos

- Conocer el rol de un productor musical y las etapas de producción
- analizar los aspectos de una pieza musical
- Utilizar técnicas de apreciación musical, para optimizar los presupuestos, requerimientos técnicos, y los arreglos musicales
- Configurar un estudio de grabación, utilizar técnicas de microfónica y mezcla de audio
- Utilizar criterios de masterización de audio profesional
- Conocer aspectos sobre el registro de productos, disqueras, regalías, y propiedad intelectual. Utilizar distintas metodologías para la evaluación de un producto musical Diseñar una estrategia de difusión de un producto musical

UNIDADES TEMÁTICAS

Unidad Temática	Objetivos de la Unidad	Competencias
Introducción a la producción musical	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer el rol de un productor musical 	
Etapas de la producción musical	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer las distintas etapas de la producción musical 	
Composición y definición de un proyecto de producción	<ul style="list-style-type: none"> • Analizar los aspectos de una pieza musical 	
Preproducción	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar técnicas de apreciación musical, para optimizar los presupuestos, requerimientos técnicos, y los arreglos musicales 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Configurar un estudio de grabación, 	

Producción y realización	utilizar técnicas de microtonia y mezcla de audio	
Postproducción	<ul style="list-style-type: none"> Utilizar criterios de masterización de audio profesional 	
Registro y evaluación del producto, Estrategias de Difusión	<ul style="list-style-type: none"> Conocer aspectos sobre el registro de productos, disqueras, regalías, y propiedad intelectual. Utilizar distintas metodologías para la evaluación de un producto musical Diseñar una estrategia de difusión de un producto musical 	

METODOLOGÍA

Las clases son de carácter teórico-prácticas, incluyen material de soporte como presentaciones con diapositivas, proyección de material audiovisual (video y CD ROM), además escuchas analíticas de diferentes trabajos musicales. Se planifican como actividades complementarias la invitación de profesionales del área de la producción para dialogar con los alumnos sobre sus experiencias y puntos de vista del ámbito profesional. Como experiencia vivencial práctica se realizan dos proyectos de aplicación de procesos de producción como son, la planificación y realización de eventos y seguido la producción grabación y mezcla de una producción musical discografía en conjunto con los alumnos de la carrera de música. Los Alumnos tiene además como tareas: la realización de trabajos de investigación y consulta sobre temas relacionados al contenido de la materia, Discusiones y trabajos grupales en las áreas de realización como producción grabación y mezcla, además de realización de producción discográfica.

BIBLIOGRAFÍA

- Owsinski, Bobby(2010). The music producer's handbook. New York: Sin editorial - Libro Principal
- Moorefield, Virgil(2005). The producer as composer : shaping the sounds of popular music. Cambridge: MIT PRESS
- Truersdell, Cliff(2007). Mastering digital audio production : the professional music workflow with Mac OS X Indianapolis: WILEY
- Burgess, Richard James(2001). The art of music production. Londres: OMNIBUS PRESS
- Avalon, Moses(2009). Confessions of a record producer : how to survive the scams and shams of the music business. Milwaukee: BACKBEAT BOOKS

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Cátedra 1	20%
Cátedra 2	25%
Controles	25%
Examen Final	30%

Desglose de Notas de Controles (Debe sumar 25%)

Instrumento	Ponderación
Elaboracion de Trabajos Extras	5%
Desarrollo de Talleres Grupales	5%
Desarrollo de Presentaciones	5%
Ejecucion Presentacion ante Jurado	10%

DESARROLLO SECUENCIAL

Introducción a la producción musical		
Subtemas	Actividades/Lecturas	Sesiones
Producción Musical. Técnico-Artística-Musical, Herramientas de realización, Producción: Ejecutiva / Artística, Diferencias y funciones, Actores de una Producción y sus roles (Artista, Representante, Manager y Booking).	Clases teóricas apoyadas con material audiovisual como presentaciones en Power Point, Videos documentales "Classic Albums", lecturas complementarias para los alumnos	6

Etapas de la producción musical		
Subtemas	Actividades/Lecturas	Sesiones
Pre producción: Planificación, metodologías, diseño	detalle de la función que debe realizar el productor	

técnico,recursos y presupuestos Producción: Grabación, Edición, Mezcla, Mastering (Conceptos básicos)	técnico-artístico en cada etapa, así como el desarrollo de cada aspecto y que involucra cada una de ellas.	6
---	--	---

Composición y definición de un proyecto de producción		
Subtemas	Actividades/Lecturas	Sesiones
Creación de un Proyecto Musical: Proyección e Ideas, Creación y composición, Ejercicios prácticos y escucha de demos de producción Elección del Proyecto: Un tema; un Demo; un Disco (diferencias esenciales a nivel técnico y operativo)	revisión de material discográfico de producciones referenciales, revisión y análisis de material de demos multipista, análisis de aspectos musicales (time sheet y su uso)	4

Preproducción		
Subtemas	Actividades/Lecturas	Sesiones
Aspectos técnicos: Presupuesto, Plan de trabajo, Rider técnico, Planta de Grabación Aspectos Musicales: Análisis de 11 aspectos de producción, realización de demos previos a realización.	Realización de Presupuestos reales de producción, rider técnicos y diseño de plantas para producción. Analisis de 11 aspectos de producción: Concepto, Estructura, Ejecución, Instrumentación, Melodía, Armonía,Letra, Arreglos, Ritmo, Mezcla.	12

Producción y realización		
Subtemas	Actividades/Lecturas	Sesiones
Grabación (técnicas, microfoneo, manejo de los músicos), Edición (reemplazo de señal, afinación, trigger), Mezcla (técnicas y estilos), Mastering (géneros y estilos).	Cómo dividir las etapas, Coordinación de una sesión de grabación, Cronología en el proceso de grabación. Maneras (Formas) de tocar, afinar y grabar. Soportes de registro, Criterios de Edición y Mezcla	6

Posproducción		
Subtemas	Actividades/Lecturas	Sesiones
Formatos y técnicas de Mastering, Sistemas Multi-Canal	Formatos de impresión, Técnicas usadas para Mastering, Estilos de mastering, Audio para video, Audio para cine	2

Registro y evaluación del producto, Estrategias de Difusión		
Subtemas	Actividades/Lecturas	Sesiones
Introducción a los aspectos legales de una Producción musical, Estrategias de Difusión y Comercialización	debate: ¿Compañías discográficas o Ser independiente? ¿Qué Implica?	2

OBSERVACIONES GENERALES

Condiciones de Realización de Trabajos Prácticos

-Los alumnos que cursen el presente (Seminario - Cátedra) se encuentran obligados a llevar a la práctica: la realización de un proyecto de producción musical, con la selección de un proyecto musical, el cual puede ser (solista, grupo, conjunto, orquesta) sin importar el género ni estilo musical, el mismo que será registrado y se llevará a cabo en las instalaciones con las que cuenta la carrera de Ingeniería de sonido y acústica (sala de grabación, sala de edición y sala de control) y los equipos disponibles en estos, sin exceptuar que si la situación técnica lo requiere el grupo de producción gestionará el requerimiento.

-Los alumnos están en la obligación de conformar grupos de máximo 2 estudiantes, para realizar las actividades que serán paralelamente revisadas en clase y tendrán que ir realizándolas con el proyecto musical que seleccionen, hasta la entrega del material producido por cada grupo.

-Parte de la aprobación del curso será evaluada en base a las entregas de los informes de avance de cada proyecto los mismos que serán revisados semanalmente (es decir por cada clase) hasta la finalización del proyecto con la entrega de todo el material (incluyendo demos, documentación de pre y post producción, diseños de planta, diseños de portada, fotos y estrategia de promoción, etc.) del proyecto.

-Los grupos de producción se encuentran en la obligación de rotar sus funciones y mantener contacto permanente con el proyecto musical a su haber, así como gestionar todos los requerimientos a nivel técnico que se requieran para la producción del presente demo.

-Para la efectividad de la realización del presente trabajo práctico el grupo deberá tener en su responsabilidad asumir un compromiso real con cada proyecto musical, comprometiéndose a entregar el proyecto musical elegido a cambio de grabar el material para producir lo siguiente:

- 1 demo Master (producido, grabado, mezclado, editado, y masterizado) en formato CD de audio.
- 1 informe técnico de las actividades realizadas.
- 1 plan de promoción para difusión y comercialización del material.
- 1 diseño de portada y diseño de disco promocional EP.
- 1 respaldo del proyecto multipista editado.

Firma Profesor

Firma Coordinador

SÍLABOS

Período:	2012 - 1
Materia:	DISEÑO CAJAS ACUSTIC
Sigla Materia:	IES930
Sesiones:	3
Profesor:	FELIPE JAVIER MARDONES DIAZ
Paralelo:	1
Sede:	SN
Correo Profesor:	f.mardones@udlanet.ec

DESCRIPCIÓN DE LA MATERIA

En esta asignatura, el alumno aprende a manejar las herramientas necesarias para diseñar un recinto acústico sin los problemas típicos de diseño empírico y con las distintas variaciones de acuerdo a la respuesta que se desee lograr. Para ello debe saber reconocer, calcular y trabajar los parámetros Thiele – Small, que son muy importantes para la descripción del comportamiento teórico de altavoces de radiación directa, en función de aplicarlos al diseño de un recinto adecuado para dicho altavoz, tanto cerrados, como con reflector de bajos.

OBJETIVOS

Generales

- Diseñar cajas acústicas de alta fidelidad.
- Reconocer, calcular y trabajar los parámetros importantes para altavoces de radiación directa, en función de aplicarlos al diseño y construcción de una caja acústica.

Específicos

- Aplicar aspectos fundamentales de acústica en el diseño de una caja acústica
- Utilizar los parámetros Thiele Small de un altavoz en el diseño de una caja acústica
- Diseñar una caja acústica con un reflector de bajos

UNIDADES TEMÁTICAS

Unidad Temática	Objetivos de la Unidad	Competencias
Principios fundamentales de parlantes y cajas	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar aspectos fundamentales de acústica en el diseño de una caja acústica 	
Parámetros Thiele Small altavoz al aire libre	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar los parámetros Thiele Small de un altavoz en el diseño de una caja acústica 	
Recintos acústicos cerrados	<ul style="list-style-type: none"> • Diseñar una caja acústica 	
Recintos con reflector de bajos	<ul style="list-style-type: none"> • Diseñar una caja acústica con un reflector de bajos 	

METODOLOGÍA

BIBLIOGRAFÍA

- Aiden, Ray(1995). Advanced Speaker Systems. Master Publishing Inc - Libro Principal
- Everest, F. Alton(2009). Master handbook of acoustics. New York: McGRAW HILL
- Beranek, Leo L(1993). Acoustics. EEUU: Sin editorial
- Basantes Moreno, Fausto Eloy(2009). Tesis: Guia practica y metodologica para el diseño y construccion de un sistema de dos vias en una c. QUITO: UDLA
- Dickanson, Vance(1997). The Loudspeaker Design – Cookbook. Audio Amateur Press

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Cátedra 1	20%
Cátedra 2	25%
Controles	25%
Examen Final	30%

Desglose de Notas de Controles (Debe sumar 25%)

Instrumento	Ponderación
Elaboracion de Trabajos Extras	5%
Toma de Lecciones Escritas	5%
Toma de Pruebas Escritas	5%
Desarrollo de Talleres Investigativos	5%
Desarrollo de Presentaciones	5%

DESARROLLO SECUENCIAL

Principios fundamentales de parlantes y cajas		
Subtemas	Actividades/Lecturas	Sesiones
1.1 Altavoz de radiación directa 1.2 Principios de cajas: sonodiflector infinito; recinto cerrado 1.3 Sistemas de parlantes	- trabajos de investigación de subtemas (parte de nota de control final) - control escrito de primera unidad (parte de nota de control final)	6

Parámetros Thiele Small altavoz al aire libre		
Subtemas	Actividades/Lecturas	Sesiones
2.1 Parámetro Fs 2.2 Parámetros Q (Qts, Qtc; Qes; Qms) 2.3 Volumen Equivalente Vas 2.4 Medición de los parámetros 2.5 Cómo calcular los parámetros 2.6 Laboratorio de medición de la impedancia eléctrica de un parlante	- laboratorio de medición de impedancia eléctrica del parlante - elaboración del informe(parte de la nota de control final) - se califica como cátedra I	12

Recintos acústicos cerrados		
Subtemas	Actividades/Lecturas	Sesiones
Curva en bajos, Ecuaciones para recinto cerrado, Frecuencia de resonancia en recinto cerrado Fcb, Parámetro Qtc; Fr max; Peak en dB; F3; Eficiencia y Sensibilidad del altavoz; Gráfico de respuesta del parlante en caja cerrada; Diseño de sistema cerrado	- Se califica como cátedra II	12

Recintos con reflector de bajos		
Subtemas	Actividades/Lecturas	Sesiones
Características del woofer para recinto bass reflex; EBP; Qts; Parámetros caja ideal: Vb; F3; Fb; diámetro y longitud de la puerta; Parámetros para recinto reducido; Otros métodos para determinar diámetro y longitud de la puerta	examen final	12

OBSERVACIONES GENERALES

Básicamente se consultarán páginas web de fábricas de altavoces de radiación directa, como Peavey, JBL, Eminence, etc.

Se ocuparán guías de la asignatura, elaboradas por el profesor

Se ocuparán altavoces de radiación directa para mediciones

Firma Profesor

Firma Coordinador



SÍLABOS

Período: 2012 - 1
Materia: AUDIO PARA IMAGEN
Sigla Materia: IES820
Sesiones: 3
Profesor: MARCELOFERNANDO VASQUEZ GUEVARA
Paralelo: 1
Sede: SN
Correo Profesor: m.vazquez@udlanet.ec

DESCRIPCIÓN DE LA MATERIA

Curso orientado a comprender todo el proceso de producción audiovisual, y la estrecha vinculación del audio en las producciones de video. La asignatura abarca temas de carácter técnico como el manejo sonoro en la fase de producción, el análisis y manejo narrativo del lenguaje audiovisual y manejo teórico práctico de técnicas de producción de audio para imagen, tales como los doblajes y Foley.

OBJETIVOS

Generales

- Aplicar los elementos necesarios para una correcta producción audiovisual.
- Aplicar correctamente los parámetros para la sonorización audiovisual.
- Diseñar el sonido para una producción audiovisual, enfocada en cine y tv.

Específicos

- Comprender la relación técnica existente entre audio y video.

UNIDADES TEMÁTICAS

Unidad Temática	Objetivos de la Unidad	Competencias
Sistemas de Audio y Video	• Comprender la relación técnica existente en audio y video	
Equipos de producción	• Utilizar los diferentes equipos y estaciones de trabajo usadas en producción audiovisual.	
Parámetros de producción audiovisual	Aplicar criterios técnicos en una producción audiovisual	

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Cátedra 1	20%
Cátedra 2	25%
Controles	25%
Examen Final	30%

Instrumento	Ponderación
Elaboración de Trabajos Extras	5%
Toma de Pruebas Escritas	10%
Desarrollo de Presentaciones	10%

DESARROLLO SECUENCIAL

Sistemas de Audio y Video		
Subtemas	Actividades/Lecturas	Sesiones
1.1 Sistemas de Tv Análogos 1.2 Sistemas de Tv digitales 1.3 Códigos de Tiempo 1.4 Sistemas de Audio para Video (Dts, Dolby, Thx) 1.5 Sonido estéreo para video	Trabajo de Investigación individual sobre los temas propuestos Clase magistral con presentaciones de gráficos Lectura parcial del libro the complete film production handbook	4

Equipos de Producción		
Subtemas	Actividades/Lecturas	Sesiones
2.1 Hardware 2.2 Interfaces de audio 2.3 Interfaces de video 2.4 equipos de Tv 2.5 Cadenas electroacústica en Tv.	Trabajo de Investigación individual sobre los temas propuestos Clase magistral con presentaciones de gráficos Investigación de características técnicas de equipos actuales via internet.	6

Parámetros de producción Audiovisual		
Subtemas	Actividades/Lecturas	Sesiones
3.1 Planos de video 3.2 Composición de imagen 3.3 Micrófonia 3.4 Iluminación 3.5 Set de Tv 3.6 Lentes y cámaras 3.7 Vtr 3.8 Editores Digitales 3.9 Software especializado en producción	Clase magistral con presentaciones Prácticas de campo para producciones audiovisual. Clases de tipo práctico para la edición de video	8

Formatos de Audio y Video		
Subtemas	Actividades/Lecturas	Sesiones
4.1 Formatos físicos de grabación 4.2 Submuestreo de Croma 4.3 Formatos de datos de	Clases de tipo práctico para la edición de video y la compresión de los diversos tipos de formatos y	8

Audio y Video 4.4 Principales Codecs existentes de audio y video	codecs de audio y video.	
--	--------------------------	--

Adaptación de Video		
Subtemas	Actividades/Lecturas	Sesiones
5.1 Elementos de sonorización 5.2 Adaptación de video 5.3 Grabación Audiovisual	Trabajo práctico par la grabación de foley. Sonorización para video, interpretación audiovisual y aplicación en post-producción, Lectura completa del libro "The Sound effects Bible"	8

Lenguaje Audiovisual		
Subtemas	Actividades/Lecturas	Sesiones
6.1 Diseño Sonoro 6.2 Sonido Diegético 6.3 Elementos Connotativos y Denotativos 6.4 Sincronía Audiovisual 6.5 Bases de Montaje	Visualización de producciones audiovisuales y reportajes con el fin de conocer los diversos elementos narrativos del audio en producción de video	6

Edición y Montaje		
Subtemas	Actividades/Lecturas	Sesiones
7.1 Montaje Lineal 7.2 Edición de Video 7.3 Edición de Audio en Software para video 7.4 Bases de la Sonorización 7.5 Elementos Narrativos 7.6 Planos sonoros 7.7 Foley 7.8 Musicalización de video 7.9 Doblajes	Edición de video Mezcla de audio para video Post-producción final	5

Producción de Video		
Subtemas	Actividades/Lecturas	Sesiones
8.1 Formatos de Tv 8.2 Formatos de Cine 8.3 Fundamentos de Guión Técnico 8.4 Plan de rodaje 8.5 Realización y Producción	Entrega de trabajos finales de producción audiovisual para su posterior análisis de carácter narrativo en conjunto	3

OBSERVACIONES GENERALES

Firma Profesor

Firma Coordinador

Fuente: Facilitados por el coordinador de la carrera de Ingeniería de Sonido y Acústica Luis Bravo. el sílabos de Electroacústica III IES711 pertenece al año 2010 debido a que pudo encontrar datos actualizados sobre este documento, este sílabos fue facilitado por el Ingeniero en Ejecución de Sonido Marcelo Lazzati.



GUÍA DEL ESTUDIANTE

PRIMER SEMESTRE 2011-2012 (Septiembre 2011 - Febrero 2012)

5. EVALUACIÓN ACADÉMICA

Los exámenes y evaluaciones durante la asignatura deberán estar orientados a verificar si los objetivos académicos previstos en el sílabo han sido cumplidos. El Decano, Director y Coordinador de Área son los encargados de asegurar el cumplimiento de esta norma.

Para aprobar una asignatura el estudiante requiere una calificación final promedio igual a 6.0/10.0 y una calificación mínima igual a 4.0/10.0, tanto en el examen final como en el examen no rendido, si este último ha sido tomado en reemplazo del examen final. Adicionalmente, debe cumplir el porcentaje mínimo de asistencias a clase establecido en la sección anterior. Todas las evaluaciones son sobre 10 puntos y con un solo decimal. El docente deberá ingresar las notas al sistema (SAGA, ver anexo 3) en las fechas establecidas en el Calendario Académico.

La calificación final promedio resultará de las siguientes calificaciones con su respectiva ponderación:

- a) Una primera prueba de cátedra (20%);
- b) Una segunda prueba de cátedra (25%);
- c) Una nota de controles parciales (25%);
- d) Un examen final (30%).

De las cuatro calificaciones señaladas, al menos dos corresponderán o incluirán exámenes en clase o trabajos presentados ante jurado, salvo excepciones debidamente autorizadas por el Vicerrector. El docente podrá tomar las evaluaciones que estime necesarias, cuyas notas podrán ser combinadas para conformar alguna de las calificaciones a reportarse (alguna de las cátedras)

En casos debidamente justificados y autorizados por el Decano, Director o Coordinador, la nota de controles parciales -nota en principio prevista para evaluar un control continuo del aprendizaje a lo largo del semestre- podrá consistir en una prueba de cátedra que abarque varios temas.

La nota final de controles parciales deberá considerar todos los aportes parciales, con la ponderación respectiva, para el cálculo del promedio final. De acuerdo a las normas de la universidad estos aportes parciales, que conforman la nota de controles, deben ser por lo menos dos

Los instrumentos de evaluación podrán incluir ejercicios y controles parciales de la materia; controles de lectura; trabajos de investigación científica, aplicada y tecnológica; trabajos de investigación bibliográfica; interrogaciones orales; juegos pedagógicos o simulaciones; tareas computacionales; talleres y otros.

La modalidad de evaluación para la asignatura específica, con un detalle claro de los instrumentos de evaluación a ser utilizados y de las ponderaciones que tendrán las distintas calificaciones, será incluida en el sílabo. Dicha modalidad de evaluación no podrá ser alterada durante el semestre.

Las fechas de las pruebas de cátedra, examen final y examen no rendido serán señaladas por el docente, usando los módulos horarios correspondientes a su materia, dentro de los plazos fijados en el Calendario Académico. Dentro de los plazos previstos, el docente deberá ingresar las calificaciones en el sistema SAGA, único registro oficial de notas con un entero y un decimal, por ejemplo 8.3. El incumplimiento de estos plazos formará parte de la evaluación a los docentes al final del semestre o período académico.

Los estudiantes tienen derecho a conocer sus notas y los medios de evaluación empleados. En este sentido, los estudiantes tienen la obligación de asistir a la confrontación programada luego de cada una de las cátedras o examen final para conocer los resultados y la nota de la prueba rendida; de no estar de acuerdo con la

nota, el estudiante tiene el derecho a no firmar la prueba y a solicitar posteriormente la recalificación de la misma dentro del plazo establecido para este efecto. Los estudiantes deben consultar el sistema SAGA apenas entregadas las calificaciones por el docente, a fin de comprobar que no exista un error de registro; de producirse, deberá plantear el reclamo o rectificación pertinentes. La confrontación en el caso del examen no rendido no se aplica.

El docente guardará, por al menos un semestre, los originales de las cátedras, los exámenes finales, no rendidos y cualquier otro tipo de evidencia física asociada a calificaciones sujetas a recalificación, como por ejemplo, exámenes parciales, trabajos realizados, proyectos arquitectónicos, muestras fotográficas, análisis de laboratorio, disquetes, ensayos, diapositivas, etc. ya que estos documentos pueden ser requeridos por Secretaría Académica

El esquema de evaluación será detallado en el sílabo de la asignatura, que será explicado por el docente en la primera sesión de clase. La inasistencia a cualquier prueba de cátedra o examen final será calificada con nota 1.0. Estudiantes que rindieron examen y sacaron una calificación inferior a 1 se registrará la nota de 1.1. Si un estudiante no asiste a un control parcial (que forma parte de las notas de Control) o no presenta dentro de los plazos establecidos trabajos asignados, será calificado con nota 1.1. En circunstancias particulares y a su criterio, el docente podrá aceptar la entrega de trabajos asignados con retraso, la que no podrá en ningún caso sobrepasar los siete días calendario. Los trabajos aceptados con retraso no podrán tener una nota superior a 9.0. y para ellos el docente podrá asignar criterios más estrictos de plazo y calificación.

Los estudiantes que tengan una nota de 1.0 para alguna de las calificaciones correspondientes a la primera o la segunda prueba de cátedra o en el examen final—como consecuencia de no haber rendido alguna de estas evaluaciones—podrán tomar el examen no rendido. Dicho examen será tomado después del examen final dentro del plazo establecido en el Calendario Académico, y su calificación suple la nota inicial de 1.0. Dicho examen no rendido sólo podrá suplir una calificación y no servirá para mejorar el promedio del estudiante en otros casos. El examen no rendido será calificado sobre 10.0 puntos.

Para el ingreso de la nota del EXAMEN NO RENDIDO el sistema habilitará solamente la lista de estudiantes que tienen una nota de 1.0

En casos específicos de materias para las cuales el examen no rendido no pueda cumplir su función por razones académicas y previa aprobación del Vicerrector, no existirá la opción de examen no rendido. En dichos casos, se podrán ajustar las ponderaciones de las diferentes notas que componen la nota global de la materia. Si se da esta particularidad, ella debe quedar claramente especificada en el sílabo de la asignatura, para conocimiento del estudiante.

De igual forma el estudiante debe estar muy bien informado sobre las sanciones disciplinarias por plagio académico y por el incumplimiento de las normas académicas de citación y honestidad intelectual.

Una vez que el reporte de inasistencias haya sido entregado por el docente -sea a través del sistema informático ubicado en cada una de las aulas, talleres o laboratorios, sea en Secretaría Académica en caso de que la sala no cuente con dicho sistema- no se permitirá la modificación del reporte de asistencia de los estudiantes, por ningún motivo.

Para los cursos intensivos de verano, se mantendrá la misma política general que para los cursos regulares, salvo que no habrá examen no rendido y la ponderación será de 25% para cada evaluación.

Para todos los sistemas de evaluación regirá una misma escala de notas:

NOTA	EQUIVALENCIA
9.1 a 10.0	Sobresaliente
8.0 a 9.0:	Muy bueno
6.1 a 7.9	Bueno
6.0	Suficiente
4.0 a 5.9	Menos que Suficiente
1.1 a 3.9	Malo
1.0	Ausente

Fuente: Extracto de la guía del estudiante 2011-2012 (septiembre 2011-febrero 2012)
tomada de la página web: http://www4.udla.edu.ec/Reglamentos/GuiaEstudiante_20121.pdf

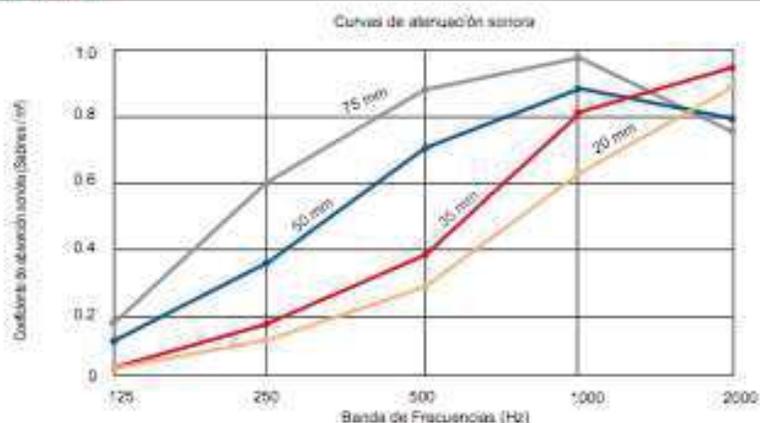
Anexo 3: Especificaciones técnicas de materiales de acondicionamiento acústico.

Material fonoabsorbente Fonac tipo profesional.

FONAC[®]
Professional



Prestación acústica



Ensayos de absorción sonora realizados en el Centro de Investigación en Acústica - CINAC, del Instituto Nacional de Tecnología Industrial - INTI, por el método de la cámara reverberante.

Coefficiente de absorción sonora en sabines/m²

Espesor (mm)	Banda de Frecuencias (Hz)				
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz
20	0,10	0,16	0,28	0,62	0,88
35	0,10	0,19	0,39	0,82	0,97
50	0,15	0,36	0,78	0,84	0,80
75	0,18	0,60	0,88	0,93	0,76

Características Técnicas

Densidad (kg/m ³)	32	
Resist. Tracción (kg/cm ²)	según INTI 183	
Conduct. Térmica	ASTM C518	K= 0,045W/m°C
Flamabilidad	IRAM 13257	ISO 3795

* Solicitar ensayos a pedidos@sonoflex.com

Presentación

Dimensiones (cm)	61 x 122
Superficie Vista	Cuñas anecoicas
Espesor Nominal (mm)	20 - 35 - 50 - 75
Color Base	Grafito - Beige
Tolerancia	+/- 5%

Importante:

- Los datos en el presente documento son indicativos y se refieren a ensayos de laboratorio bajo condiciones de norma.
- Debido a los componentes y proceso de fabricación, podrían observarse variaciones de tonalidad aún en materiales de una misma partida.
- Por cualquier aclaración o ampliación consulte a nuestro departamento de atención al cliente.

Condiciones de almacenamiento:

- Los materiales FONAC deben almacenarse en lugar seco, al abrigo de la humedad y protegidos de la acción directa o indirecta del sol.
- Preservar el material en su envase hasta su uso.
- Altura máxima por pallet: 12 bultos.

Para mayor información:

atencionalcliente@sonoflex.com

SONOFLEX
Especialistas en control acústico.

En Argentina
www.sonoflex.com

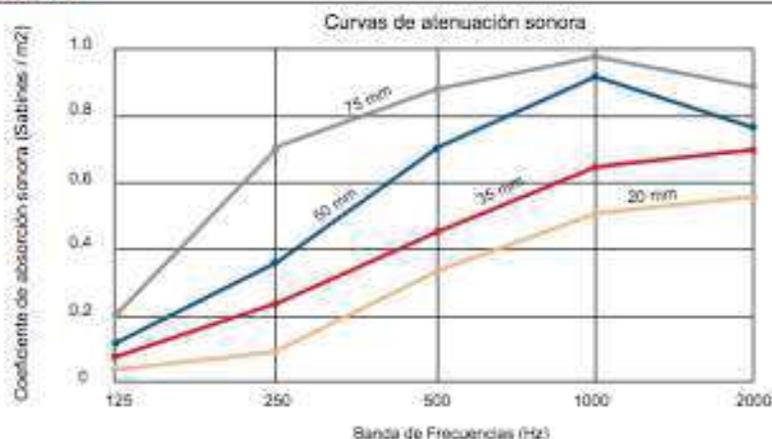
En Chile
www.sonoflex.cl

Material fonoabsorbente Fonac tipo eco.

FONAC[®]
Economy



Prestación acústica



Ensayos de absorción sonora realizados en el Centro de Investigación en Acústica - CINAC, del Instituto Nacional de Tecnología Industrial - INTI, por el método de la cámara reverberante.

Coefficiente de absorción sonora en sabinos/m²

Espesor (mm)	Bandas de Frecuencias (Hz)				
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz
20	0.05	0.10	0.32	0.50	0.57
35	0.11	0.24	0.43	0.64	0.68
50	0.13	0.38	0.70	0.91	0.76
75	0.20	0.67	0.86	0.98	0.88

Características Técnicas

Densidad (kg/m ³)	28
Resist. Tracción (kg/cm ²)	84
Fiamabilidad*	IRAM 13257

* Solicitar ensayos a ventas@sonoflex.com

Presentación

Dimensiones (cm)	61 x 61 - 61 x 122
Superficie Vista	Cuñas anecoicas
Espesor Nominal (mm)	20 - 35 - 50 - 75
Color Base	Grafito - beige
Tolerancia	+/- 5%

Importante:

- Los datos en el presente documento son indicativos y se refieren a ensayos de laboratorio bajo condiciones de norma.
- Debido a los componentes y proceso de fabricación, podrían observarse variaciones de tonalidad aún en materiales de una misma partida.
- Por cualquier aclaración o ampliación consulte a nuestro departamento de atención al cliente.

Condiciones de almacenamiento:

- Los materiales FONAC deben almacenarse en lugar seco, al abrigo de la humedad y protegidos de la acción directa o indirecta del sol.
- Preservar el material en su envase hasta su uso.
- Altura máxima por pallet: 12 bultos.

Para mayor información:

atencionalcliente@sonoflex.com

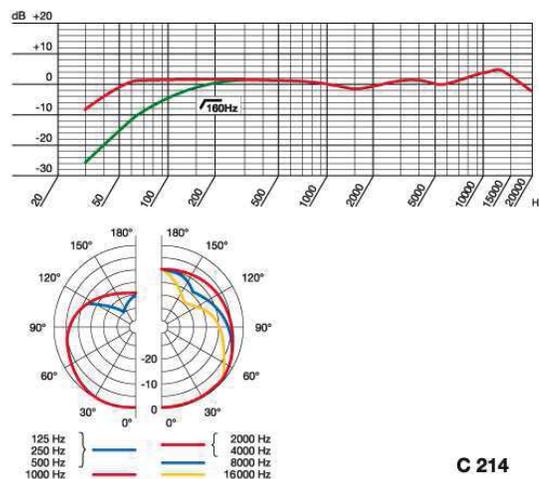
SONOFLEX
Especialistas en confort acústico

En Argentina www.sonoflex.com En Chile www.sonoflex.cl

Anexo 4: Especificaciones técnicas y paneles de conexiones de equipamiento de audio.

Micrófono de condensador AKG C 214.

Polar pattern	Cardioid
Frequency range	20 to 20,000 Hz
Sensitivity	20 mV/Pa (-34 dBV)
Max. SPL	136/156 dB SPL (0/-20 dB) (for 0.5% THD)
Equivalent noise level	13 dB-A to IEC 60268-4 (A-weighted)
Signal/noise ratio (A-weighted)	81 dB
Preattenuation pad	0/-20 dB (switchable)
Bass cut filter slope	160 Hz, 6 dB/Octave, switchable
Impedance	<=200 ohms
Recommended load impedance	>=1000 ohms
Supply voltage	12 to 52 V Phantom power to IEC 61938
Powering	< 2 mA
Dynamic range	123/143 dB (0/-20 dB) (A-weighted)
Connector	IEC standard 3-pin XLR
Finish	matte grayish blue
Dimensions	160 x 55 mm (6.3 x 2.2 in.)
Net weight	280 g (0.62 lbs.)
Shipping weight	1450 g (3.22 lbs.)
Patent(s)	Electrostatic transducer (Patent no. AT 395.225, DE 4.103.784, JP 2.815.488)



C 214

Micrófono dinámico Shure SM7B.

Available Models

SM7B	Includes foam windscreens, close-talk windscreens, and locking yoke mount.
-------------	--

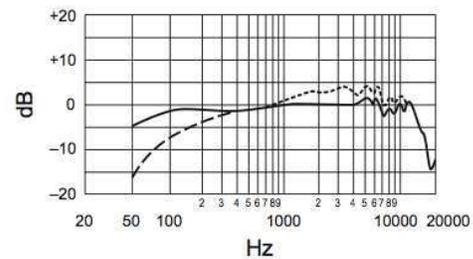
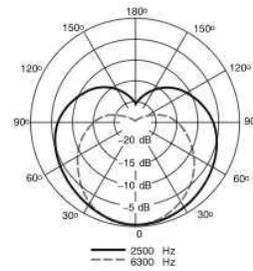
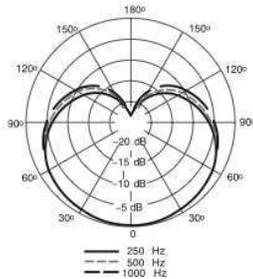
Specifications

Type	Dynamic
Frequency Response	50 to 20,000 Hz
Polar Pattern	Cardioid
Electromagnetic Hum Sensitivity (Typical, Equivalent SPL/milliCoulomb)	60 Hz: 11 dB 500 Hz: 24 dB 1 kHz: 33 dB
Impedance	150 ohms for connection to microphone inputs rated at 19 to 300 ohms.
Output Level (at 1,000 Hz)	Open Circuit Voltage: -59.0 dB (1.12 mV) 0 dB = 1 volt per Pascal
Switches	Bass rolloff and mid-range emphasis: Slotted response selector switches.
Cartridge Shock Mount	Internal air-suspension shock and vibration isolator.
Microphone Connector	Three-pin professional audio (XLR)
Swivel Assembly	Integrated, captive nut for ease of attachment to stand, fits 5/8 in.-27 thread.
Polarity	Positive pressure on diaphragm produces positive voltage on pin 2 relative to pin 3.
Case	Dark gray enamel aluminum and steel case with dark gray foam windscreens.
Net Weight	765.4 grams (1 lb, 11 oz)

SM7B

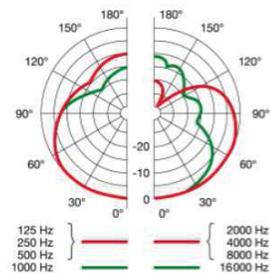
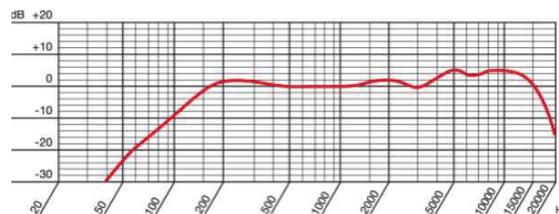
Optional Accessories and Replacement Parts

A7WS	Large Close-Talk Windscreens	RPM106	Replacement Cartridge	537A	Desk Stand
RK345	Microphone Windscreens				



Micrófono dinámico AKG D7.

Polar pattern	Supercardioid
Frequency range	70 to 20,000 Hz
Sensitivity	2.6 mV/Pa (-52 dBV)
Max. SPL	147 / 156 dB SPL
Equivalent noise level	18 dB-A (IEC 60268-4)
Signal/noise ratio (A-weighted)	76 dB
Impedance	<= 600 ohms
Recommended load impedance	>= 2000 ohms
High pass filter	80 Hz, always active
Connector	3-pin XLR
Finish	matte gray blue
Dimensions	Length: 185.2 mm (7.3 in.); Diameter: 51 mm (2 in.)
Net weight	340 g (12 oz.)
Shipping weight	655 g (1.45 lbs.)
Special features	integrated humbucking coil
Patent(s)	Varimotion – multiple-thickness diaphragm for dynamic transducer (Patent no. AT 403.751, US 6,185,809, EP 814.637 (DE, DK, FI, FR, GB, IT, NL), JP 3.927.651)



D7

Micrófonos de cañon Audio-Technica AT-875R.

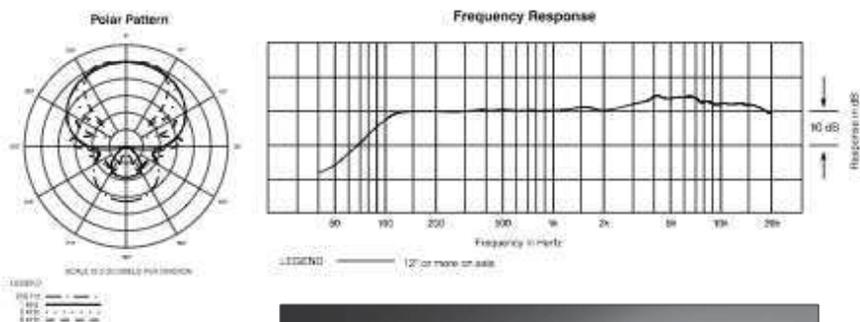
AT875R SPECIFICATIONS†

ELEMENT	Fixed-charge back plate permanently polarized condenser
POLAR PATTERN	Line + gradient
FREQUENCY RESPONSE	90-20,000 Hz
OPEN CIRCUIT SENSITIVITY	-30 dB (31.6 mV) re 1V at 1 Pa*
IMPEDANCE	100 ohms
MAXIMUM INPUT SOUND LEVEL	127 dB SPL, 1 kHz at 1% T.H.D.
DYNAMIC RANGE (typical)	107 dB, 1 kHz at Max SPL
SIGNAL-TO-NOISE RATIO¹	74 dB, 1 kHz at 1 Pa*
PHANTOM POWER REQUIREMENTS	11-52V DC, 2 mA typical
WEIGHT (less accessories)	80 g (2.8 oz)
DIMENSIONS	175.0 mm (6.89") long, 21.0 mm (0.83") diameter
OUTPUT CONNECTOR	Integral 3-pin XLRM-type
ACCESSORIES FURNISHED	AT8405a stand clamp for 5/8"-27 threaded stands; 5/8"-27 to 3/8"-16 threaded adapter; windscreen; soft protective pouch

†In the interest of standards development, A.T.U.S. offers full details on its test methods to other industry professionals on request.

*1 Pascal = 10 dynes/cm² = 10 microbars = 94 dB SPL

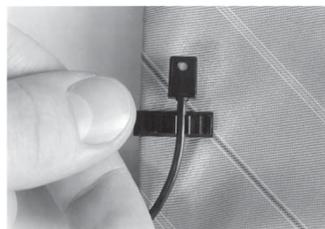
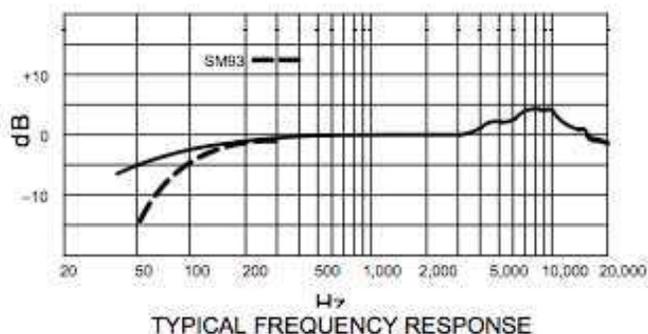
¹Typical, A-weighted, using Audio Precision System One. Specifications are subject to change without notice.



Micrófonos de condensador omni-direccionales tipo lavalier Shure SM93 con pre-amp.

SPECIFICATIONS	WL93 MICROPHONE (with standard test circuit shown in Figure 3)	SM93 MICROPHONE (with preamplifier)
Type	Condenser (electret bias)	Condenser (electret bias)
Frequency Response (Figure 4)	50 to 20,000 Hz	80 to 20,000 Hz, 12 dB/octave rolloff below 100 Hz
Polar Pattern	Omnidirectional, uniform with frequency	Omnidirectional, uniform with frequency
Output Impedance	3000 Ω	Rated at 150 Ω (90 Ω actual) Recommended minimum load impedance: 800 Ω (May be used with loads as low as 150 Ω with reduced clipping level)
Output Level (1 Pascal = 94 dB SPL)	Open Circuit Voltage: -38 dBV/Pa (13 mV)	Open Circuit Voltage: -43 dBV/Pa (7.0 mV)
Output Clipping Level (at 1,000 Hz)	0.25 V at 120 dB	-18 dBV (0.13 V) minimum
Total Harmonic Distortion	Less than 1% at 120 dB	Less than 1% at 120 dB
Maximum SPL	120 dB	120 dB
Dynamic Range (maximum SPL to A-weighted noise level)	102 dB	98 dB
Output Noise (equivalent SPL)	18 dB typical, A-weighted	22 dB typical, A-weighted 26 dB, weighted per DIN 45 405
Hum Pickup (electromagnetic)	N/A	-4 dB equivalent SPL in a 1 mOe field (60 Hz)
Signal-to-Noise Ratio	76 dB at 94 dB SPL (IEC 651)	72 dB at 94 dB SPL (IEC 651)
Polarity	Positive pressure on microphone diaphragm produces positive voltage on pins 3 and 4 with respect to pin 1 (ground)*	Positive pressure on microphone diaphragm produces positive voltage on pin 2 relative to pin 3 of preamplifier output cable connector
Recommended Operating Voltage	2 to 10 V; 5 V nominal (pin 2 to pins 3 and 4)	11 to 52 Vdc phantom. Protected against reverse voltage application
Current Drain	40 mA typical	0.33 mA
Environmental Conditions	Operating Temperatures: -18° to 57° C (0° to 135° F) Storage Temperatures: -29° to 74° C (-20° to 165° F)	Operating Temperatures: -18° to 57° C (0° to 135° F) Storage Temperatures: -29° to 74° C (-20° to 165° F)
Cable	Black 1.27 m (4.17 ft), attached, two-conductor, shielded, terminated by miniature connector type TA4F (WL93T: Tan 1.27 m [4.17 ft])	Black 1.27 m (4.17 ft), attached, two-conductor, shielded, terminated by miniature connector type (TA4F)
Case	Microphone: Black ABS thermoplastic case with stainless-steel-mesh grille	Microphone: Black ABS thermoplastic case with stainless-steel-mesh grille Preamplifier: Steel case with non-reflective black finish, black-chrome belt clip
Net Weight	Microphone: 16 g (0.57 oz)	Microphone: 16 g (0.57 oz) Preamplifier: 118 g (4.17 oz)

*Produces positive voltage at pin 2 of Shure L4/EC4 wireless receiver three-pin connector.



Micrófono de talkback Shure model 515SBG-18XF.

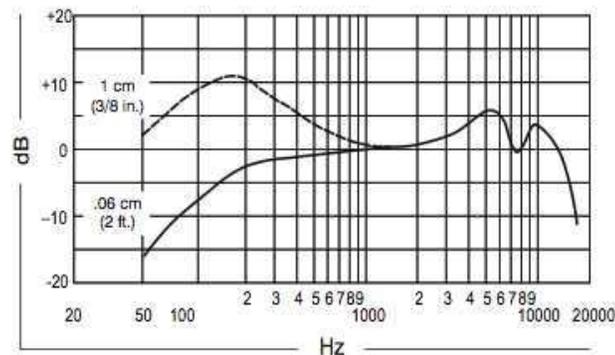
SPECIFICATIONS

Type

Dynamic (moving coil)

Frequency Response

80 to 15,000 Hz (see Figure 1)



TYPICAL FREQUENCY RESPONSE

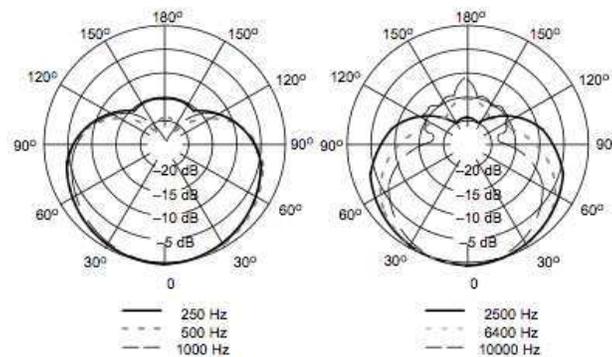
FIGURE 1

Polar Pattern

Cardioid (unidirectional). Effective rejection of sound at rear of microphone is uniform at all frequencies, while front pickup characteristics are uniform about axis (see Figure 2).

Polar Pattern

Cardioid (unidirectional). Effective rejection of sound at rear of microphone is uniform at all frequencies, while front pickup characteristics are uniform about axis (see Figure 2).



TYPICAL POLAR PATTERN

FIGURE 2

Impedance

150 Ω rated (180 Ω actual)

Output Level (at 1,000 Hz)

Open Circuit Voltage: -57 dBV/Pa* (1.4 mV)

*1 PA = 94 DB SPL

Phasing

Positive pressure on diaphragm produces positive voltage on RED cable relative to BLACK cable lead

Switch

Built-in, leaf-type, non-locking, push-to-talk

Shock Mount

Internal rubber vibration isolator

Cable

Highly durable cable with effective hum shielding, four conductors (two shielded), plastic jacketed

Model 515SBGX: 1.8 m (70 in.)

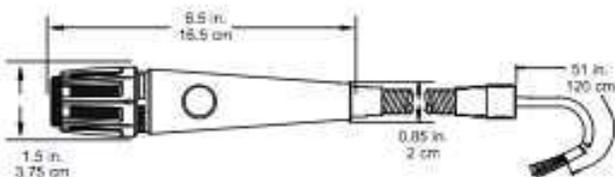
Models 515SBG-18X and 515SBG-18XF: 1.3 m (51 in.) from gooseneck

Case

Silver finish die casting with black enamel diecast grille and stainless steel screen

Dimensions

See Figure 3



OVERALL DIMENSIONS
FIGURE 3

Certification

Conforms to European Union directives, eligible to bear CE marking; meets European Union EMC Immunity Requirements (EN 55103).

Net Weight

515SBGX	380 g (13.5 oz)
515SBG-18X	900 g (31.8 oz)
515SBG-18XF	787 g (27.8 oz)

FURNISHED ACCESSORIES

1.27 mm (.050 in.) Hex Wrench	80A67
45.75 cm (18 in.) Gooseneck (515SBG-18X, 515SBG-18XF only)	G18
Flange (515SBG-18X only)	A13HD
Flange (515SBG-18XF only)	A12

REPLACEMENT PARTS

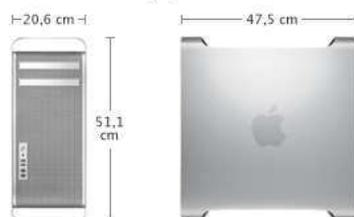
Cartridge	R180
Grille Assembly	RK334G
Cable	70A4063
Gooseneck (515SBG-18X, 515SBG-18XF)	G18
Flange (515SBG-18X)	A13HD
Flange (515SBG-18XF)	A12
Windscreen	A85WS



Computadora Macintosh Mac Pro.

Especificaciones técnicas

Dimensiones y peso



Alto:	51,1 cm
Ancho:	20,6 cm
Fondo:	47,5 cm
Peso:	8 núcleos 18,7 kg ¹
	4 núcleos 18,1 kg ¹

Procesamiento

8 núcleos (configuración estándar)

- Dos procesadores de cuatro núcleos Xeon E5620 Westmere de Intel a 2,4 GHz
- 12 MB de caché de nivel 3 completamente compartida por procesador
- Rendimiento dinámico con tecnología Turbo Boost a un máximo de 2,66 GHz
- Tecnología Hyper-Threading para hasta 16 núcleos virtuales



4 núcleos (configuración estándar)

- Un procesador de cuatro núcleos Xeon W3530 Nehalem de Intel a 2,8 GHz
- 8 MB de caché de nivel 3 completamente compartida por procesador
- Rendimiento dinámico con tecnología Turbo Boost a un máximo de 3,06 GHz
- Tecnología Hyper-Threading para hasta 8 núcleos virtuales

Microarquitectura avanzada de Intel

- Controlador de memoria integrado
- Motor SIMD SSE4 de 128 bits
- Rutas y registros de datos de 64 bits
- Optimizado para un consumo eficiente

Gráficos y monitores

Ranura gráfica PCI Express 2.0 de ancho doble con 16 canales y una de las siguientes tarjetas instaladas:



- Radeon HD 5770 de ATI con 1 GB de memoria GDDR5, PCI Express 2.0, dos puertos de salida Mini DisplayPort y un DVI de doble canal
- Radeon HD 5870 de ATI con 1 GB de memoria GDDR5, PCI Express 2.0, dos puertos de salida Mini DisplayPort y un DVI de doble canal

Opción de instalación de dos tarjetas Radeon HD 5770 de ATI

Compatible con hasta seis monitores²

Compatible con resoluciones digitales de hasta 2.560 por 1.600 píxeles

Compatible con resoluciones analógicas de hasta 2.048 por 1.536 píxeles

Adaptadores de vídeo disponibles para:

- Salida DVI adicional mediante el adaptador de Mini DisplayPort a DVI (opcional)
- Salida DVI de doble canal adicional mediante el adaptador de Mini DisplayPort a DVI de doble canal (opcional)
- Salida VGA mediante el adaptador de Mini DisplayPort a VGA o mediante el adaptador de DVI a VGA (opcional)

Ampliación PCI Express

Tres ranuras de ampliación PCI Express de tamaño estándar libres⁵

- Una ranura PCI Express 2.0 a 16x
- Dos ranuras PCI Express 2.0 a 4x

Todas las ranuras son compatibles con tarjetas de 16 canales.

Máximo de 300 W para alimentar todas las ranuras PCI Express.

Almacenamiento

Cuatro bahías para discos de 3,5 pulgadas de conexión directa y sin cables con canales Serial ATA independientes a 3 Gb/s; incluye cuatro soportes para discos internos.



Hasta 8 TB de almacenamiento interno⁶ en las bahías de la 1 a la 4 mediante discos duros o unidades de memoria sólida en las siguientes capacidades:

- Discos duros de 1 o 2 TB, Serial ATA a 3 Gb/s, 7.200 rpm y caché de 32 MB
- Unidad de memoria sólida de 512 GB y Serial ATA a 3 Gb/s

Tarjeta RAID opcional para Mac Pro con 512 MB de caché y una batería para caché de 72 horas⁷

SuperDrive a 18 velocidades compatible con discos de doble capa (DVD±R DL, DVD±RW y CD-RW)

- Graba discos DVD+R y DVD-R a velocidades de hasta 18x
- Graba discos DVD+R DL y DVD-R DL a velocidades de hasta 8x
- Graba discos DVD+RW a velocidades de hasta 8x
- Graba discos DVD-RW a velocidades de hasta 6x
- Lee discos DVD a velocidades de hasta 18x
- Graba discos CD-R y CD-RW a velocidades de hasta 32x
- Lee discos CD a velocidades de hasta 32x

Conexiones y audio

Cuatro puertos FireWire 800 (dos en la parte frontal y dos en la trasera)

Cinco puertos USB 2.0 (dos en la parte frontal y tres en la trasera)

Dos puertos USB 2.0 en el teclado incluido

Miniconector para auriculares y altavoces internos en la parte frontal

Puertos TOSLINK de entrada y salida de audio digital óptico

Miniconectores de entrada y salida de línea para audio estéreo analógico

Audio multicanal mediante el puerto Mini DisplayPort



Comunicaciones

Conexión inalámbrica Wi-Fi 802.11n AirPort Extreme;³ compatible con las normas 802.11a, b y g del IEEE



Tecnología inalámbrica Bluetooth 2.1 + EDR (Enhanced Data Rate)



Dos interfaces Ethernet 10/100/1000BASE-T (RJ-45) independientes compatibles con tramas jumbo

Requisitos eléctricos y de funcionamiento

Tensión: entre 100 y 120 V de CA o entre 200 y 240 V de CA (amplio rango de voltaje de entrada)

Frecuencia: monofásica de 50 a 60 Hz

Corriente: máximo de 12 A (en el rango de baja tensión) o 5 A (en el rango de alta tensión)

Temperatura de funcionamiento: de 10 a 35° C

Temperatura de almacenamiento: de -40 a 47° C

Humedad relativa: del 5 al 95% sin condensación

Altitud máxima de funcionamiento: 3.000 m

Tarjeta de procesamiento de Audio Avid HDX.



Pro Tools HDX	
Voces	256 (hasta un total de 768)
Pistas de audio*	256 / 128 / 64 (hasta un total de 768)
Pistas de instrumento	128
Pistas MIDI	512
Pistas auxiliares	512
Buses	256
Canales de E/S	64 (hasta un total de 256)
Compensación automática del retardo (ADC)	16 383 muestras
Resolución de procesamiento	Coma flotante de 32 bits
Resolución de mezclador	64 bits, coma flotante
Potencia DSP	Procesadores 18 × 350 MHz (T1)

Interfaz de audio Avid HD I/O OMNI.



HD OMNI Back Panel

HD OMNI Product Specifications

Analog Inputs	4
Analog Outputs	8
Mic / Instrument Inputs	4 (2 simultaneous inputs at a time)
Mic Pre Gain	65 dB
Headphone Output	1
Monitoring Formats	7.1, 7.0, 6.1, 6.0, 5.1, 5.0, QUAD, LCRS, LCR, 2.1, Stereo, Mono
Speaker Selection	2 sets
Persistent Mixer	14 input channels to 2 multichannel monitoring paths, each with its own fold-down configuration
AES/EBU I/O	2 x 8
AES Single-Wire (192 kHz)	yes
S/PDIF I/O	2
ADAT I/O	8
S/MUX	S/MUX II and IV
SRC	AES, S/PDIF (coax RCA & Optical inputs)
Word Clock I/O	1 In + 1 Out
Loop Sync I/O	1 In + 1 Out
Curv	Yes
Soft Clip	Yes
Digital Interface	DigiLink Mini
Chassis	1U rack-mountable chassis

Mic Inputs	
Frequency Response	20 Hz – 20 kHz (+/-0.05 dB)
Gain Range	65 dB
EIN	-128 dB
THD+N	-107 dB (0.00045%)
CMRR	-93 dB
Line Inputs	
Frequency Response	20 Hz – 20 kHz (+/-0.03 dB)
Dynamic Range	118 dB (A-weighted)
THD+N	-111 dB (0.00028%)
Line Outputs	
Frequency Response	20 Hz – 20 kHz (+/-0.03 dB)
Dynamic Range	120 dB (A-weighted)
THD+N	-108 dB (0.00039%)
Line Output Level / Trim	+10 dBu or +24 dBu/-40dB to +10dB (0.1dB steps)
Headphone Outputs	
Frequency Response	20 Hz – 20 kHz (+/-0.03 dB)
Dynamic Range	118 dB (A-weighted)
THD+N	-107 dB (0.00045%)

Interfaz de audio Avid HD I/O 8x8x8.

The HD I/O has the following back panel features:



HD I/O Back Panel, 8 x 8 x 8 configuration shown

HD I/O Product Specifications

	HD I/O 16x16 Analog	HD I/O 8x8x8	HD I/O 16x16 Digital
Analog Inputs	16	8	0
Analog Outputs	16	8	0
AES/EBU I/O	2	8 + 2	16 + 2
AES Single-Wire (192 kHz)	yes	yes	yes
S/PDIF I/O	1 In + 1 Out (coax or optical)	1 In + 1 Out (coax or optical)	1 In + 1 Out (coax or optical)
ADAT I/O	8	8 + 8	16 + 8
S/MUX	S/MUX II and IV	S/MUX II and IV	S/MUX II and IV
SRC	n/a	8 channels (digital card)	16 channels (digital cards)
Word Clock I/O	1 In + 1 Out	1 In + 1 Out	1 In + 1 Out
Loop Sync I/O	1 In + 1 Out	1 In + 1 Out	1 In + 1 Out
Digital Interface	DigiLink Mini	DigiLink Mini	DigiLink Mini
Dynamic Range* ADC	122 dB	122 dB	n/a
Dynamic Range* DAC	125 dB	125 dB	n/a
THD+N ADC	-114 dB (0.0002%)	-114 dB (0.0002%)	n/a
THD+N DAC	-110 dB (0.00032%)	-110 dB (0.00032%)	n/a
Frequency Response ADC	20 Hz – 20 kHz (+/- .03 dB)	20 Hz – 20 kHz (+/- .03 dB)	n/a
Frequency Response DAC	20 Hz – 20 kHz (+/- .15 dB)	20 Hz – 20 kHz (+/- .15 dB)	n/a
Expansion	None (card swaps only)	1 empty bay	2 empty bays
Curv	yes	yes	n/a
Soft Clip	yes	yes	n/a
Cal Trims	yes	yes	n/a
Metering	32 4-segment LEDs	32 4-segment LEDs	32 4-segment LEDs
Internal Fan	yes	yes	yes
Chassis	2U rack-mountable	2U rack-mountable	2U rack-mountable

Superficie de control Avid C|24.

C|24 Back Panel

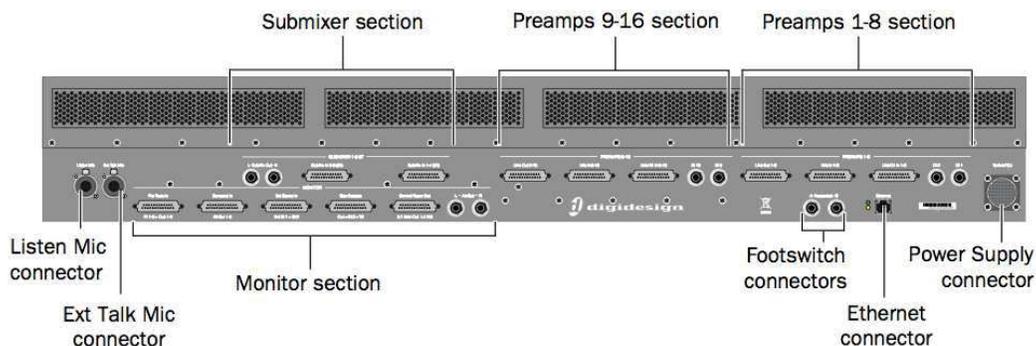


Figure 2. C|24 back panel

Especificaciones Analógicas

Entrada de micrófono

Ganancia: +18 dB a +65 dB; Respuesta de frecuencia: -0 dB a 10 Hz, -1 dB a 100 kHz; Entrada máxima: +3 dBu; Salida máxima: +24 dBu; EIN: +127 dBu; THD+N: 0,004% a 1 kHz, -1 dBFS a 40 dB de ganancia

Entrada de Línea

Ganancia: +0 dB a +50 dB; Respuesta de frecuencia: -0,5 dB a 10 Hz, -1 dB a 100 kHz; Entrada máxima: +22 dBu; Salida máxima: +24 dBu; Rango dinámico: 108 dB (ponderación A) / 105 dB (sin ponderar); THD+N: 0,004% a -3 dBFS

Entrada de Instrumento

Ganancia: +0 dB a +50 dB; Respuesta de frecuencia: -0,5 dB a 10 Hz, -1 dB a 100 kHz; Entrada máxima: +22 dBu; Salida máxima: +24 dBu; S/N: -97 dB; Rango dinámico: 108 dB (ponderación A) / 105 dB (sin ponderar); THD+N: 0,004% a -3 dBFS

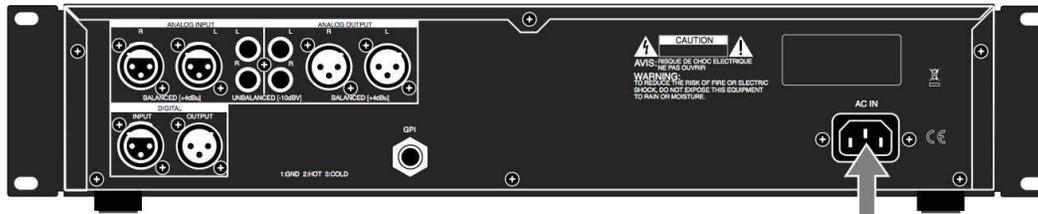
Submezclador

Ganancia: -infinito a +10 dB; Respuesta de frecuencia: -0,5 dB a 10 Hz, -3 dB a 160 kHz; Entrada máxima: +29,5 dBu; Salida máxima: +29,5 dBu; S/N: 117 dB (20 Hz a 20 kHz); THD+N: 0,00035% a 1 kHz a +27 dBu

Sección de Monitorización

Ganancia: -infinito a unidad; Respuesta de frecuencia: -1 dB a 10 Hz, -1 dB a 95 kHz; Entrada máxima: +23 dBu; Salida máxima: +24 dBu; S/N: 102 dB sin ponderar; THD+N: 0,002%; Adaptación de canales L/R: +/- 1 dB

Grabadora máster Fostex CR-500 CD R/RW.



Specifications

RECORDING / PLAYBACK

GENERAL

Recording Media CD-R, CD-RW

Sampling Frequency / Quantization 44.1kHz / 48kHz, 16bit
44.1kHz / 48kHz / 88.2kHz / 96kHz, 24bit

File System CD-DA (CD rec/repro)

ISO9660 (CD-ROM, repro. only)

UDF ver.1.02 (CD-ROM, rec/repro)

File Format CD-DA, BWF-P

S/N 100 dB (typical)

Dynamic Range 100 dB (typical)

Reference Level -12dBFS / -20dBFS

T.H.D. less than 0.01 % (typical)

INPUTS/OUTPUTS

Analog Input (L/R, balanced)

Connector XLR-3-31 type x2

Input Impedance 10k ohm or more

Standard Input Level +4dBu

Maximum Input Level +24dBu

Analog Input (L/R, unbalanced)

Analog Output (L/R, balanced)

Connector XLR-3-32 type x2

Loaded Impedance 10k ohm or more

Standard Output Level +4dBu

Maximum Output Level +24dBu

Analog Output (L/R, unbalanced)

Connector RCA pin jack x2

Output Impedance 10k ohm or more

Standard Output Level -10dBV

Maximum Output Level +10dBV

Phones

Connectors Ø6mm Stereo Phone Jack x1

Loaded Impedance 8ohm or higher

Maximum Output Level 100mW (32ohm)

Digital Input (balanced)

Connector XLR-3-31 type x1

Input Format IEC60958 Part2 (S/P DIF)/IEC60958 Part3 (AES/EBU)

Automatic detect

Digital Output (balanced)

Connector XLR-3-32 type x1

Output Format IEC60958 Part2 (S/P DIF)/IEC60958 Part3 (AES/EBU)

Switchable

USB (for USB Keyboard only)

Connector USB series A receptacle x1

GPI (for fader start)

Connector Ø6mm Phone Jack x1

Format Short : Start / Open : Stop

PHYSICAL

Power requirements AC 100V - 240V, 50/60 Hz

Power consumption 14 W

Weight (without package) 4.8 kg

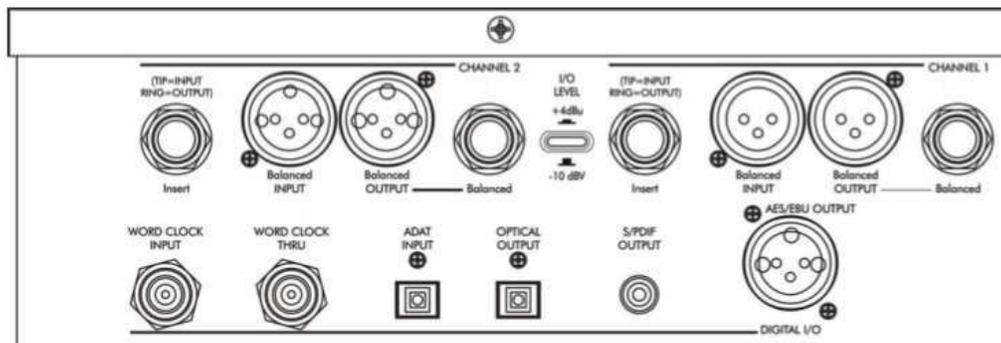
Max. dimensions 482 (W) x 93.5 (H) x 321 (D) mm

Reproducer Yamaha Blu Ray BD-A1010.



VIDEO / AUDIO PERFORMANCE	Media Compatibility	DLNA, USB, BD-Video, BD-R, BD-RE (BD-MV), DVD-A, DVD-Video, DVD-R/RW (DVD-Video, DVD-VR), DVD+R/RW (Video and VR mode), SA-CD, CD-DA and CD-R/RW
	File Compatibility	H.264 (MPEG-4 AVC), WMV9, MPEG-1, MPEG-2, DivX Plus HD (DivX 3/4/5/6), Xvid, MP3, WMA9, WAV, AAC, JPEG, GIF, PNG
	Video Output	1 Vp-p/75 ohms
	Component Video Output	Y : 1 Vp-p/75 ohms, Pb : 0.7 Vp-p/75 ohms, Pr : 0.7 Vp-p/75 ohms
	Output Level (1 kHz, 0 dB)	2 ± 0.3 V (BD/DVD/CD-DA)
	Pure Direct	Yes
	Connectivity	HDMI Output
USB Port (Front Panel / Rear Panel)		1 / 1
Digital Audio Output (Optical / Coaxial)		1 / 1
Component Video Output		1
Composite Video Output		1
2-Channel Mixed Audio Output		1
7.1-Channel Discrete Audio Output		1
Ethernet		1
Remote Control Input / Output		1 / 1
RS-232C Interface		1
Terminal for Detachable Power Cable		1

Pre amp ART The DIGITAL MPA II's.



DIGITAL MPA II SPECIFICATIONS

Analog Section:

Frequency Response.....	15Hz to 48 kHz (+0, -1dB) @ normal plate voltage 15Hz to 120 kHz (+0, -1dB) @ high plate voltage
Dynamic range:.....	>110dB ("A" weighted)
CMRR:.....	>90dB
THD:.....	<0.005% (typical)
Equivalent Input Noise:.....	-129dBu (XLR, "A" weighted)
Maximum Input Level:.....	+19dBu (cannon)
Maximum Instrument Input:.....	+17dBu
Input Impedance.....	150-3000 Ohms adjustable (XLR) >800K Ohms (Instrument)
Maximum Output Level.....	+27dBu (XLR)
Output Impedance:.....	< 47 Ohms (XLR)
Maximum Gain.....	70dB
Meter Calibration.....	0 VU = +4dBu output (+4dB mode) 0 VU = -10dBV output (-10dB mode)
High Pass Filter.....	single pole, 10-200 Hz adjustable
Power Requirements:.....	USA – 105 to 125 VAC / 60 Hz Export units configured for country of destination.
Dimensions:.....	3.50" H x 19.0" W x 8.75" D
Weight:.....	10.5 Lb.

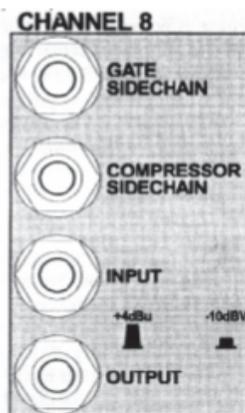
Digital Section:

A/D Frequency Response

@44.1KHz sample rate.....	10Hz to 21.25KHz (+0, -1dB)
@88.2KHz sample rate.....	10Hz to 42.50KHz (+0, -1dB)
@196KHz sample rate.....	10Hz to 81KHz (+0, -1dB)

A/D Dynamic Range.....	>112dB "A" weighted (typ.)
A/D THD.....	<0.001% @1K (typ.)
A/D Input Sensitivity:.....	+12dBu min.
Insert input Impedance.....	>10K Ohms

Compresor /Limitador/Gate Presonus ACP88.



ESPECIFICACIONES TECNICAS

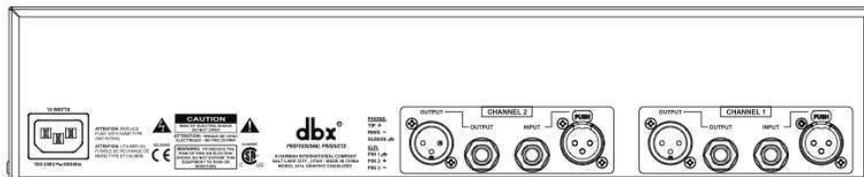
4.1. Especificaciones

Número de canales	8
Rango dinámico.....	>115 dB
Ratio Señal/Ruido	> 95 dB
Amplitud de la señal	+24 dBu (sin balancear); +18 dBu (balanceada)
Frecuencia de respuesta	10 Hz a 50 kHz
Crosstalk	> 82 db @ 10 kHz
Rango de compresión del umbral	-40 dBu a +20 dBu
Ratio de compresión	1: 1 a 20:1
Tiempo de ataque del compresor	0.02 ms a 200 ms
Tiempo de relajación del compresor	0.5 sec a 500 ms
Auto Attack (ataque) y Release (relajación)	Depende del programa
Tiempo de ataque en la puerta	0.01 ms a 100 ms
Rango del umbral de la puerta	Inactivo a +20 dBu
Tiempo de relajación de la puerta	0.02 seg a 2 seg
Rango de atenuación de la puerta	-15 db o -60 db
Impedancia de entrada	10 kOhms
Impedancia de salida	51 Ohms
Distorsión armónica total+ Ruido	< 0.02%
Ganancia de salida	-20 dB a + 20 dB
Tipos de curva de compresión	Suave (Soft Knee) y Exacta (Hard Knee)
Indicadores de la compresión	Por encima y debajo del umbral, Reducción de ganancia
Indicadores de la puerta	Open y Closed
Impedancia de salida del SideChain	51 Ohms
Impedancia de entrada del Sidechain	10 kOhms
Impedancia de entrada de la puerta	10 kOhms
Volumen de trabajo interno	+ 4 dBu = 0dB
Rango de entrada	+ 4dBu o -10 dBV, seleccionable
Conectores de entrada	¼" TRS, balanceados o no balanceados
Conectores de salida	¼" TRS, balanceados o no balanceados
Conector del Sidechain	¼" TRS
Conector del Gate Key	¼" TRS
Alimentación eléctrica	Transformador interno
Voltajes	100 VAC a 120 VAC, 200 VAC a 240 VAC
Peso	5.45 Kgs
Espacios de rack	2 Unidades

Ecualizadores gráficos dbx serie 2 131s/231s.



131s- Single Channel 31 Band Graphic EQ



231s- Dual Channel 31 Band Graphic EQ

Inputs

Connectors:	1/4" TRS, female XLR (pin 2 hot)
Type:	Electronically balanced/unbalanced, RF filtered
Impedance:	Balanced 40 k Ω , unbalanced 20 k Ω
Max Input Level:	>+21 dBu balanced or unbalanced
CMRR:	>40 dB, typically >55 dB at 1 kHz

Outputs

Connectors:	1/4" TRS, male XLR (pin 2 hot)
Type:	Impedance-balanced/unbalanced, RF filtered
Impedance:	Balanced 100 Ω , unbalanced 50 Ω
Max Output Level:	>+21 dBu balanced/unbalanced into 2 k Ω or greater >+18 dBm balanced/unbalanced (into 600 Ω)

System Performance

Bandwidth:	20 Hz to 20 kHz, +0.5/-1 dB
Frequency Response:	<10 Hz to >50 kHz, +0.5/-3 dB
Dynamic Range:	Typically >112 dB
Signal-to-Noise:	Typically >95 dB
THD+Noise:	<0.003%
Interchannel Crosstalk:	<-90 dB, 20 Hz to 20 kHz

Function Switches

EQ Bypass:	Bypasses the graphic equalizer section in the signal path
Low Cut:	Activates the 50 Hz 12 dB/octave high-pass filter
Range:	Selects either +/- 6 dB or +/- 12 dB slider boost/cut range

Power Supply

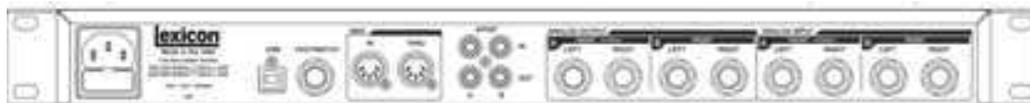
Operating Voltage:	100 - 240 VAC, 50/60 Hz
Power Consumption:	15 W
Mains Connection:	IEC receptacle

Physical Dimensions

231s:	Size: 3.5" H x 19" W x 6" D Product Weight: 6.2 lbs, Shipping Weight 7.9 lbs
215s:	Size: 1.75" H x 19" W x 6" D Product Weight: 4.8 lbs, Shipping Weight 6.2 lbs
131s:	Size: 1.75" H x 19" W x 6" D Product Weight: 4.8 lbs, Shipping Weight 6.2 lbs

Note: Specifications subject to change.

Unidad multiefectos Lexicon MX 400 Dual.



ESPECIFICACIONES

Entradas de audio análogo

Conectores	cuatro TRS balanceados y no balanceados de ¼"
Impedancia	50k Ohms bal., 25k Ohms desbal.
Nivel de entrada	+4 dBu nominal, +24 dBu máximo
Conversión A/D	24 bits, 48kHz o 44.1kHz, 128 x sobremuestreo

Salidas de audio análogo

Conectores	cuatro TRS balanceados y no balanceados de ¼"
Impedancia	2k Ohms bal., 1k Ohms desbal.
Nivel de salida	+4 dBu o -10 dBV nominal (ajustable por software), 24 dBu máximo
Conversión D/A	24 bits, 48kHz o 44.1kHz, 128 x sobremuestreo

Rendimiento del audio análogo (Efectos desviados)

Respuesta de frecuencia	10 Hz – 20kHz +0 dB/-0,5 dB
THD+N	<0.0019% 10Hz – 20kHz
Rango dinámico	>109 dB (A-ponderado) A/A
Diafonía	típica <-80 dB 20Hz – 20kHz

Entrada y salida digital

Conectores	Fono RCA Dual (S/PDIF); XLR balanceado (versión MX400XL)
Formato	S/PDIF 24-bits
Frecuencia de muestreo	44.1 o 48kHz
Demora de procesamiento	3.7 ms @ 48 kHz
Respuesta de frecuencia	10Hz a 22kHz ±0.5 dB @ 48kHz

Interfaz de control

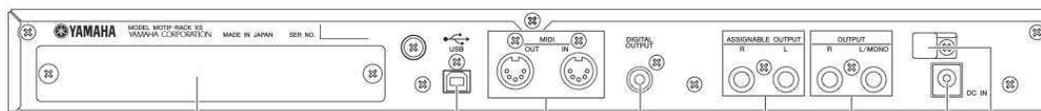
USB	USB 1.0 para MX-EDIT™ Editor/Librarian y plug-ins de VST™/Audio Units
MIDI	In/Out, DIN de 5 pines
Pedal de pie	Conector de teléfono TRS de ¼"

General

Energía	117 VAC o 230 VAC, 18 Vatios
Tamaño	19" x 1,75" x 7,25"*/6,375"
(Ancho/Alto/Profundidad)	(483 x 44 x /185mm*/162 mm)
Peso	5.8 lbs (2,6 kg)

* Incluso los mandos.

Sintetizador Yamaha Motif-Rack XS.

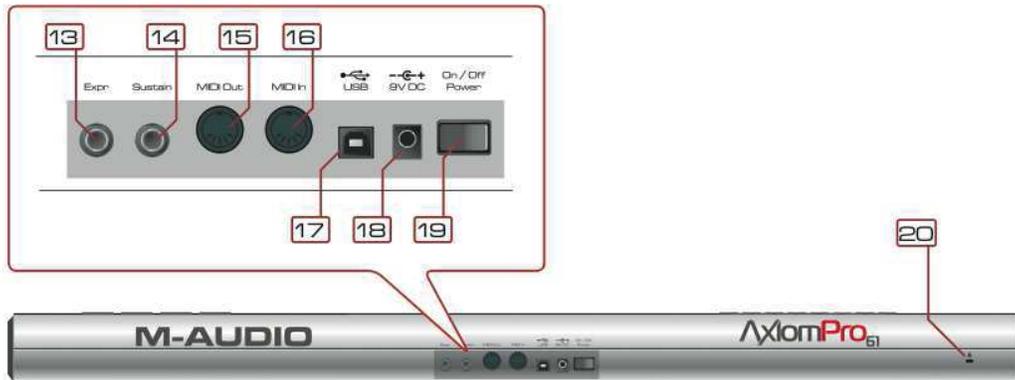


Specifications

Tone Generator	Tone Generator	AWM2, with Expanded Articulation
	Polyphony	128 notes
	Wave	355MB (when converted to 16-bit linear format), 2,670 waveforms
	Voice	Preset: 1,024 Normal Voices + 64 Drum Kits GM: 128 Normal Voices + 1 Drum Kit User: 128 x 3 Normal Voices + 32 Drum Kits (Both of the User Voices are selected and copied from Preset bank)
	Multi	User: 128 Multis
Effects	Reverb	9 types
	Chorus	22 types
	Insertion A	53 types (up to 8 blocks available in the Multi mode)
	Insertion B	53 types (up to 8 blocks available in the Multi mode)
	Master Effect	9 types
	Master EQ	5 bands (High, High Mid, Mid, Low Mid, Low)
	Part EQ	3 bands (High, Mid, Low)
Arpeggio	Arpeggio Type	6,633 types * MIDI Sync, MIDI transmit/receive channel, Velocity Limit, and Note Limit can be set.
Controls		VOLUME knob, Encoder knob, Cursor buttons, AUDITION button, STORE button, ENTER button, EXIT button, VOICE button, EFFECT button, EDIT button, MULTI button, SELECT button, UTILITY button, Knobs 1 – 5
Jacks and Terminals	Front Panel	PHONES
	Rear Panel	USB TO HOST, MIDI IN/OUT, DIGITAL OUTPUT, ASSIGNABLE OUTPUT L and R, OUTPUT L/ MONO and R, DC/IN, mLAN (when the mLAN16E2 has been installed)
Others	Display	160 x 64-dot graphic backlit LCD
	Supplied Accessories	AC Power adaptor (PA-301, PA-300B or an equivalent recommended by Yamaha), Owner's manual (this book), Data List, Disk x 1 (containing DAW software)
	Power Consumption	When the AC power adaptor is connected to both the MOTIF-RACK XS and the AC outlet, and the VOLUME knob is in the STANDBY position: 0.3 W When the power is turned on: 15W When the power is turned on and the optional mLAN16E2 has been installed: 20W
	Digital Output (COAXIAL)	44.1kHz, 24bit
	Dimensions	480 (W) x 379.4 (D) x 44 (H) mm
	Weight	4.2kg

* Specifications and descriptions in this owner's manual are for information purposes only. Yamaha Corp. reserves the right to change or modify products or specifications at any time without prior notice. Since specifications, equipment or options may not be the same in every locale, please check with your Yamaha dealer.

Teclado controlador MIDI Axiom Pro 61.

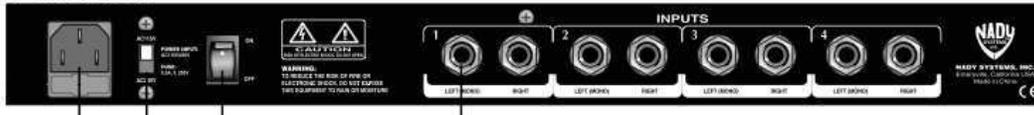


Compatible with the following - Pro Tools LE 7.4 and above
 DAWs: - Pro Tools M-Powered 7.4 and above
 - Reason
 - Cubase
 - Live
 - Logic

size: 38.4 x 11.2 x 2.6 (inches); 97.6 x 28.5 x 6.6 (cm)

Amplificador de audífonos Nady HPA-4.

REAR PANEL



SPECIFICATIONS

<p>AUDIO INPUTS</p> <p>Connectors 1/4" jack Type Unbalanced Impedance 47k Ohms Peak input level +25dB Gain control range +35dB</p> <p>HEADPHONE POWER AMPLIFIER OUTPUTS</p> <p>Max. output level 300mW@32 Ohms (max 1W @ 32 Ohms) Output impedance 22 Ohms Max. gain +20 dB</p> <p>LINE DISTRIBUTION OUTPUTS</p> <p>Connectors 1/4" jack Type Unbalanced/Parallel</p> <p>DISTORTION, FREQUENCY RESPONSE, S/N RATIO & CROSSTALK</p> <p>Distortion 0.02% Frequency response 20Hz~20kHz, 0dB~-2B S/N Ratio Better than 80dB Crosstalk rejection >68dB@1kHz; 20dBinput</p>	<p>FUNCTION CONTROLS</p> <p>Volume Per channel, variable Signal selectors Per channel, Variable</p> <p>POWER SUPPLY</p> <p>AC requirements Selectable, ~100-120 VAC, ~ 200-240V AC, 50-60 Hz Power consumption 11.5VA Fuse 100-120 VAC: 630 mA (slow-blow) 200-240 VAC: 315 mA (slow-blow) 100-240 VAC: 500 mA (slow-blow) 5X20mm glass type Power cord connector Standard IEC receptacle with built-in fuse holder</p> <p>PHYSICAL</p> <p>Dimensions 1.75"X 19"X 8.5"(44.5X482.6X217mm) Weight 6.93lbs (3.15Kg)</p>
---	---

The specifications above are correct at the time of printing of this manual. For improvement purposes, all specifications for this unit, including design and appearance, are subject to change without prior notice.

Audífo

nos Shure SRH440.



ESPECIFICACIONES

Tipo de transductor	Imán dinámico de neodimio
Tamaño de bocina	40 mm
Respuesta de frecuencia	10 a 22.000 Hz
Sensibilidad (a 1 kHz)	105 dB/mW
Impedancia (a 1 kHz)	44 Ω
Potencia máxima de entrada	500 mW
Peso	Neto: sin cable: 272 g (9,6 oz.) Embalado: 703 g (1,55 lb)
Conector	Jack estereofónico miniatura de 3,5 mm (1/8 pulg) chapado en oro con adaptador roscado de 6,35 mm (1/4 pulg)
Cable	3 m (9,8 ft.) en espiral, desconectable, no de PVC, cobre libre de oxígeno (OFC)

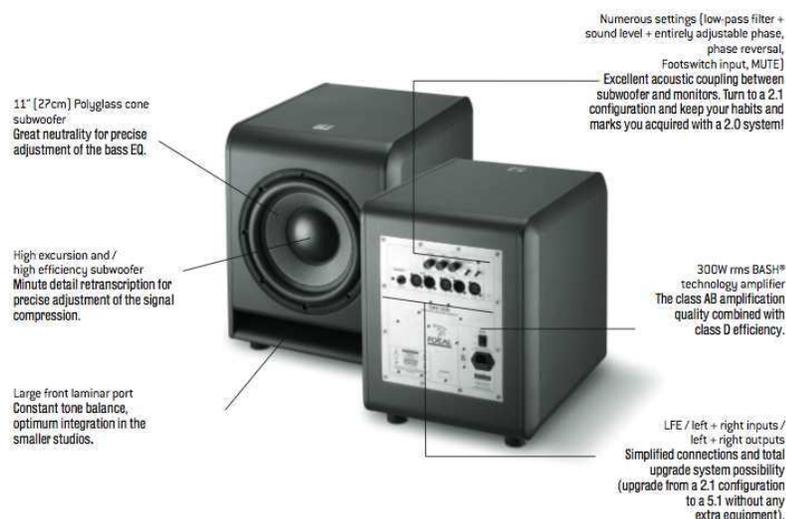
Monitores de campo cercano auto-amplificados Focal CMS 65.



Technical specifications

System		
• Frequency response [+/- 3dB]		45Hz - 28kHz
• Maximum SPL		112dB SPL (peak @ 1m)
Electronic section		
• Input	- Type/Impedance - Connectors	20 kOhms balanced/ 47 kOhms unbalanced XLR / RCA
• Midrange and low frequencies amplifier		100W rms, class AB
• High-frequency amplifier		60W rms, class AB
• Power supply	- Voltage	220-230V [1.6A fuse] 120V [3.15A fuse] 100V [4A fuse]
	- Connection	IEC inlet and detachable power cord
• Settings	- Sensitivity - Sound level - High-pass filter - Midrange/bass level [0 - 450Hz] - Treble level [4,5 kHz - 20 kHz] - 160Hz Parametric filter [Q factor= 2] - On/Off power supply - Standby / On	Adjustable, +4dBu / 0 / -10dBV Adjustable, -66dB / 0dB Adjustable, idle / 45 / 60 / 90Hz [12dB / oct.] Adjustable, 0 / -4 / -2 / +2dB Adjustable, 0 / -4 / -2 / +2dB Adjustable, 0 / -2 / -4 / -6dB
• Visualization and controls		On/Off switch, voltage selector Standby/On switch
Transducers		
• Woofer		6 ^{1/2"} [16.5cm] Focal, Polyglass cone
• Tweeter		Aluminum/magnesium Focal inverted dome
• Shielding		Complete by cancellation magnet
Cabinet		
• Construction		Reinforced and damped aluminum
• Finish		Black powdered paint
• Dimensions with rubber feet [HxLxD]		14 ^{1/8"} x 9 ^{1/2"} x 9 ^{1/8"} [358.5 x 241 x 231mm]
• Dimensions with decoupling table stand [HxLxD]		14 ^{1/2"} x 9 ^{1/2"} x 9 ^{1/8"} [368.5 x 241 x 231mm]
• Weight		23lb [10.5kg]

Subwoofer de baja frecuencia auto-amplificados Focal CMS sub.



Technical specifications

System		CMS SUB
• Frequency response (+/- 3dB)		30Hz - 250Hz
• Maximum SPL		113dB SPL (peak @ 1 m)
Electronic section		
• Input	- Type/Impedance - Connector - Sensitivity	Left, Right, LFE Electronically balanced / 10kOhms Female 3 pins XLR Variable
• Output (to satellites)	- Connector	Left, Right Male 3 pins XLR in parallel on inputs
• Amplifier		300W rms, BASH® technology
• Internal processing and functions	- Subwoofer section	Left + Right mono summation LFE + lo-passed mono sum 24dB/octave variable lo-pass filter Phase adjustment Polarity
• User controls		Sub level (sensitivity) adjustment Lo-pass frequency adjustment Phase adjustment Polarity switch Mute External Mute [controlled by external footswitch]
• Indicators (LED's)		Power on Mute External Mute
• Power supply	- Mains voltage - Connection	230V [T1.6AL fuse rating] or 115V [T3.15AL fuse rating] IEC inlet and detachable power cord
Transducers		
• Subwoofer		Polyglass, high excursion Focal, 270mm [11"] drive unit
Cabinet		
• Construction		22mm MDF panels with internal braces
• Finish		Dark grey vinyl
• Dimensions (HxWxD)		435,5mm x 366mm x 440mm [17.1" x 14.4" x 17.3"]
• Weight		23kg [50.7lb]

Soporte para altavoces frontales L, C, R Köning & Meyer.

26740

MONITOR STAND

Stable steel stand for monitors with broad completely level round cast-iron base-diameter 450 mm. Rod combination height adjustable using clamping screw and safety splint. For the direct attachment of monitors with 3/8" threaded joint (thread length 12 mm) or to screw in a connector plate 205 x 245 mm for Genelec monitor 1030 or monitors by other manufacturers. Includes 4 thread points and 4 rubber knobs.

Product variant

26740-000-55 - black

Data

Base diameter	450
Bearing plate	245 x 205 mm
Height	from 950 to 1,430 mm
Height adjustment	locking screw and safety pin
Leg construction	round cast-iron base
Material	steel
Max. load capacity	35
Product Category	Topline
Rod combination	2-piece folding design
Special features	direct attachment of monitors with 3/8" threaded joint (thread length 12 mm) possible support plate with 4 thread points and 4 rubber knobs for stationary use
Type	black
Weight	9.88



Soportes para suspender altavoces posteriores SL y SR Köning & Meyer.

24485

SPEAKER CEILING MOUNT

Screw-on ceiling mount for speakers such as the Genelec 8000 series.

Product variant

24485-000-55 - black

Data

Angle of inclination	0° to 45°
Ceiling clearance	255
Ceiling mounting plate diameter	142
Material	steel
Max. load capacity	15
Mounting	attaches to ceilings
Spacing of holes	70 or 76.2 mm
Special features	suitable for example for the Genelec 8000 monitor series swivelling and tiltable
Swivel	360
Type	black
Weight	1.15



Anexo 5: Procesadores de audio multicanal y librería de sonido.

Procesadores de audio multicanal versión software (Plug-ins).

Dolby Media Producer.

Dolby Media Producer

El Dolby Media Producer presenta un nuevo enfoque para la masterización de contenido de audio para los formatos de discos actuales, tales como Blu-ray Disc™, DVD-Video y DVD-Audio. Se desarrolla a partir de la historia de los codificadores y decodificadores Dolby y ofrece, al mismo tiempo, otras tecnologías y herramientas Dolby en un paquete de software. Dolby Media Producer es compatible con codificación multicanal en tiempo no real y decodificación de archivos en tiempo real de formatos Dolby Digital, Dolby Digital Plus, Dolby TrueHD y MLP Lossless™ a través de una interfaz de usuario intuitiva.

Dolby Media Producer comprende seis productos: Dolby Media Encoder (versión para redes, incluye cinco clientes), Dolby Media Encoder Client (asientos adicionales para el Media Encoder), Dolby Media Encoder SE (edición autónoma), Dolby Media Decoder, Dolby Media Tools y Dolby Media Meter. Todos los productos se pueden operar en plataforma Mac OS® y trabajan sin ningún problema en conjunto o también en forma independiente. Dolby Media Meter además trabaja en plataformas PC.

El Dolby Media Producer también está disponible en dos versiones en paquete:

Dolby Media Producer Suite (paquete para red)

- Dolby Media Encoder
- Dolby Media Decoder
- Dolby Media Tools

Dolby Media Producer SE Suite (paquete independiente)

- Dolby Media Encoder SE
- Dolby Media Decoder
- Dolby Media Tools



Dolby Media Encoder.

Dolby Media Encoder

Dolby Media Encoder SE (edición independiente) es una solución rentable de codificación para una computadora, diseñada para instalaciones de postproducción más pequeñas, que elaboran archivos de audio para formatos DVD-Video, DVD-Audio y Blu-ray Disc. Ofrece las mismas tecnologías de codificación de alta calidad que la edición para red, combinando ponderosas funciones de masterización con amplias capacidades de administración de archivos y proyectos. Este codificador profesional en tiempo real codifica formatos Dolby Digital, Dolby Digital Plus, Dolby TrueHD y MLP Lossless.



El codificador es compatible con archivos fuente de audio estándares para codificar en cualquiera o todos los formatos compatibles con Dolby. Trabaja con el código de tiempo existente o permite incorporar nuevos códigos definidos por el usuario. El codificador puede generar metadatos para todos los formatos seleccionados. Los archivos fuente y codificados se pueden previsualizar usando la función de reproducción de vista previa. El contenido codificado previamente en los formatos Dolby Digital o Dolby Digital Plus también se puede actualizar usando la función "punch-in". La codificación de audio secundario Dolby Digital Plus es compatible con la importación de archivos AAF para integrar metadatos para mezcla dinámica.

Dolby Media Decoder.

Dolby Media Decoder

Este decodificador profesional de referencia permite decodificar y monitorear formatos Dolby Digital, Dolby Digital Plus, Dolby TrueHD y MLP Lossless. Dolby Media Decoder está diseñado para ser ejecutado localmente en una sola computadora para proporcionar reproducción y decodificación para una sola sala de audio. Permite monitorear modos de escucha del consumidor incluyendo control de mezcla y de intervalo dinámico. Decodifica formatos Dolby Pro Logic® II, Dolby Pro Logic y Dolby Digital Surround EX™ y procesa tecnología Dolby Headphone.



El decodificador permite el control de transporte de video a través de un protocolo estándar de 9 pines para verificar sincronización A/V con el video durante el control de calidad de archivos fuente o codificados. Además permite la sincronización de reproducción de audio con archivos de video Apple® QuickTime®. La salida de audio del decodificador es compatible con formatos Core Audio y ASIO para uso con dispositivos de entrada y salida FireWire® o con otros equipos de entrada/salida externos o internos.

Dolby Media Meter.

Dolby Media Meter

Dolby Media Meter es una herramienta de software para medir la sonoridad en la programación para transmisiones, medios empacados, VOD y juegos.

Las diferencias en los niveles de audio entre programas y canales o entre programas y comerciales son una verdadera molestia para los televidentes. Si bien son obvias para el televidente, estas diferencias de sonoridad han sido difíciles de medir con métodos y equipos convencionales.

Con Dolby Media Meter, Dolby agrega a su familia de herramientas únicas e innovadoras esa sonoridad medida con precisión y objetividad tal como los televidentes la experimentan subjetivamente. El Medidor de medios Dolby posee la tecnología Dialogue Intelligence, tomada del galardonado Optimizador de programas Dolby DP600, que detecta de forma automática y luego mide la sonoridad únicamente durante la presencia de habla en una pista de audio.

Dolby Media Meter mide la sonoridad usando el algoritmo ITU-R BS.1770-1, y las mediciones se pueden efectuar con o sin Dialogue Intelligence.

Dolby Media Meter se ejecuta como una aplicación autónoma de Mac® o Windows®, como un complemento de Digidesign® Pro Tools® AudioSuite o de RTAS y como un complemento para Minnetonka AudioTools™ AWE. Dolby Media Meter admite mediciones de formatos de audio Dolby Digital, Dolby Digital Plus, Dolby TrueHD, Dolby E y PCM. Todas las versiones de Dolby Media Meter pueden producir y guardar archivos de registro.

Utilizado como un producto autónomo, complemento de Digidesign AudioSuite y complemento de Minnetonka AudioTools AWE, Dolby Media Meter es una aplicación de medición basada en archivo más rápida que en tiempo real. (La velocidad dependerá de las capacidades del hardware). Resulta útil para masterizar DVD y Blu-ray Disc y para programar aplicaciones para la creación y control de calidad en instalaciones de producción de audio, postproducción y difusión.

Como complemento de Pro Tools RTAS, Dolby Media Meter mide la sonoridad en tiempo real, de modo que los usuarios puedan seguir los niveles durante el proceso de mezcla para permitir alcanzar los requerimientos de entrega de la red. El complemento RTAS puede presentar en pantalla simultáneamente niveles de sonoridad a corto y largo plazo basados en el nivel de diálogo en la mezcla.



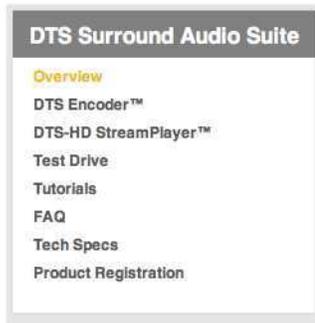
Dolby Media Tools.

Dolby Media Tools

Este invaluable programa de utilidades puede ahorrar tiempo y dinero al permitir a los usuarios reparar y actualizar archivos Dolby Digital, Dolby Digital Plus y Dolby TrueHD codificados previamente sin tener que recodificarlos. Algunas de sus funciones son edición de metadatos, truncamiento de archivos, división de archivos, montaje de códigos de tiempo, unión de archivos y verificación de archivos. Con las funciones de truncamiento, división y unión de archivos, los usuarios pueden dividir, truncar y agregar archivos con facilidad. Se puede agregar el código de tiempo SMPTE a un archivo en el que no exista ningún código de tiempo. También se puede volver a montar para sustituir códigos de tiempo irregulares o discontinuos. Igual que con el decodificador, Dolby Media Tools se ha optimizado para que se ejecute localmente en una sola computadora.

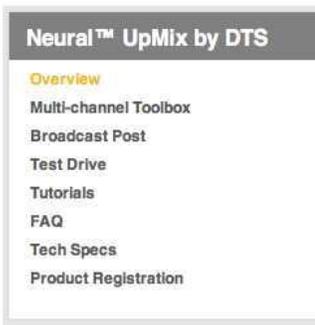


DTS Surround Audio Suite.



DTS Surround Audio Suite is the standard definition version of DTS-HD Master Audio Suite™, offering both DVD and DTS® Music Disc encoding modes. It includes the DTS Encoder™ and the DTS-HD StreamPlayer™ for encoding and quality control, respectively for only \$249 **online** or from a local DTS dealer.

DTS Neural upMix.



AudioSuite



Neural UpMix is a groundbreaking plug-in for the post-production and mixing communities. Combining precision and creative flexibility, it can output 5.1 or 7.1 multi-channel stems from stereo or 5.1 source material and is intended for projects where the original source elements for a conventional upmix are not available. It is especially useful for catalog films, TV series, documentaries, menus, deleted scenes, and featurettes. Unlike other technologies, audio stems processed with Neural UpMix properly downmix in the consumer environment. This is essential in preserving the intent and quality of the original mix. Neural UpMix is also far from a "set-and-forget" plug-in, providing creative controls for soundfield width and depth, channel layout, output levels, LFE filtering and a final limiter. Available **online** for only \$449 or from a local DTS **dealer**.

DTS-HD MediaPlayer.

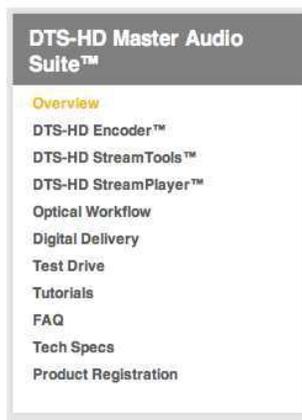


The DTS-HD MediaPlayer is the first professional quality control tool that enables premium QC playback of DTS-enabled content for UltraViolet™, Broadcast, Digital Delivery, and IPTV. MediaPlayer also has all of the familiar QC features of the DTS-HD StreamPlayer for Blu-ray and DVD QC.

KEY FEATURES:

- Supports multiplexed MP4 & un-encrypted UltraViolet CFF (.uvu) files
- Up to 7.1 audio output via CoreAudio compatible devices
- Speaker soloing and audio level metering
- Plays QuickTime compatible video formats with window re-sizing and second-screen full-size HD video for enhanced sync evaluation
- Keyboard shortcuts for quick navigation through encoded files
- Loop mode with assignable In & Out points
- Playlist window for comparing multiple files

DTS-HD Master Audio Suite.



The DTS-HD Master Audio Suite is the most advanced audio production toolset for Blu-ray Disc™. With 7.1 DTS-HD Master Audio™ encoding at up to 48x faster than real-time, flexible quality control, playback, and post-encode editing tools, DTS-HD Master Audio Suite is the ultimate audio solution for Blu-ray Disc, DVD, and DTS® music disc production. The latest release, v2.6, introduces compatible encoded streams for digital delivery services, delivering flexible audio solutions for both streaming and downloadable content. Available **online** for \$1,495 or from a local DTS **dealer**.

Fuente: Tomado de la página web de DTS de la sección de herramientas profesionales /soluciones para procesamiento de audio. <http://www.dts.com/professionals/audio-software/encoding-decoding/encoding-decoding-landing.aspx>

Procesadores de audio multicanal versión hardware.

Decodificador de audio de multicanal Dolby DP564.

Dolby DP564 Multichannel Audio Decoder

El Dolby DP564 es el decodificador de audio multicanal de referencia para aplicaciones de creación de DVD, postproducción y difusión de DTV.



El monitoreo crítico de la señal es esencial para garantizar que quienes escuchan tengan la máxima calidad de audio en sus hogares. Como nuestro decodificador de referencia, el Dolby DP564 es la herramienta de monitoreo ideal para todas las aplicaciones de control de calidad. Con el DP564, puede decodificar y monitorear programas con Dolby Digital, Dolby Digital Surround EX, Dolby Pro Logic y Pro Logic II, así como regular bandas sonoras PCM en dos canales.

Flexibilidad de control

El DP564 permite seleccionar y monitorear con facilidad las capacidades únicas de mezcla de Dolby Digital, así como los modos de escucha y de compresión. Ofrece a los productores y proveedores de contenido una manera exacta de verificar cómo se escuchará el material producido y transmitido originalmente en 5.1 cuando se reproduzca a través de sistemas de uso doméstico monofónicos o estereofónicos de dos canales Dolby Pro Logic o Pro Logic II. El procesamiento integrado de Dolby Headphone, con un control de volumen dedicado, permite monitorear el sonido envolvente en audífonos estándares. El DP564 proporciona un conjunto integral de funciones como probar ruido, trims y tiempos de retardo de altavoces, redirección de bajos, silenciamiento y solos para la configuración y control de entornos de monitoreo multicanal.

Entradas y salidas

Hay tres entradas digitales (una de ellas es óptica Toslink™) y un puerto Ethernet para audio Dolby Digital con generación continua de RTP. Una salida de código de tiempo lineal (LTC) permite que los equipos de DVD verifiquen la sincronización A/V entre audio codificado en Dolby Digital y video descomprimido. Las interfaces en serie de los paneles frontal y posterior, junto con el puerto Ethernet, facilitan el control remoto (suministrado) del software y la actualización del software a través de una computadora. Un puerto GPI/O en el panel posterior también ofrece un control remoto desde el GPI/O Controller Dolby No. de catálogo 549 u otra fuente externa.

Las unidades de codificador para acompañar el DP564 son el Dolby DP569, para crear material Dolby Digital, y el Dolby DP563, para codificar contenido en Dolby Pro Logic II y Dolby Pro Logic.

Codificador de audio de multicanal Dolby DP569.

DP569 Multichannel Dolby Digital Encoder

El Dolby DP569 es el codificador de audio multicanal de referencia para aplicaciones de creación para televisión digital y DVD.



El DP569 está diseñado para aplicaciones de creación de discos y televisión digital, incluyendo equipos de difusión automatizada y masterización para DVD y otros medios grabados. Con respaldo para intervalos de bits codificados de 56 a 640 kbps y configuraciones de canales de sonido monofónico a sonido envolvente de 5.1 canales, el DP569 es nuestro codificador de referencia para audio multicanal de Dolby Digital.

Funciones de difusión y creación de discos DVD

Con una confiabilidad comprobada en cientos de estaciones de TV en todo el mundo, el DP569 ofrece numerosas funciones de difusión fáciles de usar. Entre ellas, una entrada de referencia AES sincroniza el DP569 con la referencia del reloj de los equipos de transmisión. La unidad posee convertidores de tasas de muestreo seleccionables en las entradas de audio. Para aplicaciones de difusión al aire y de otro tipo, el DP569 es capaz de crear estallidos de datos de marca de tiempo SMPTE 339M para sincronización con equipos subsiguientes.

Las entradas de código de tiempo LTC y VITC permiten hacer marcas de tiempo en las secuencias de bits de Dolby Digital para sincronizar audio y video en sistemas de creación de discos de DVD. Las entradas de códigos de tiempo permiten que el codificador se detenga e inicie de forma exacta para crear segmentos de programas separados y archivos de banda sonora para la creación de discos DVD. El DP569 admite todos los metadatos, incluido el indicador Dolby Digital Surround EX que permite que los receptores y decodificadores de A/V de los consumidores siguientes en la cadena reconozcan el formato. La unidad proporciona codificación en tiempo real para equipos de creación de discos DVD y permite el monitoreo de control de calidad durante el proceso de grabación.

Un conector en el panel posterior proporciona una entrada de metadatos externa de otros dispositivos Dolby (por ejemplo, un Decodificador DP572 Dolby E). Los circuitos de monitoreo de fallas advierten sobre fallas del sistema reales o potenciales (a través del puerto GPI/O) y las conexiones de desvío habilitan un modo de espera activa para instalaciones de difusión.

Los controles del panel frontal incluyen botones para acceder a los parámetros de estado, instalación y configuración y a los modos de presentación. Las interfaces seriales del panel frontal y trasero, junto con el software de aplicación suministrado, permiten configurar y controlar el DP569 desde una PC con Windows u otro equipo remoto.

Para decodificar material Dolby Digital, el Dolby DP564 Multichannel Audio Decoder es un accesorio ideal para el DP569. El DP564 también permite decodificar formatos Dolby Digital Surround EX, Dolby Pro Logic y Dolby Pro Logic II.

Fuente: Tomado del catálogo de productos de Audio Profesional de Dolby Laboratories 2010.

Librería de sonidos de Sound Ideas Megasonic sound desing elements.

Megasonics Sound Design Production Elements

Produced over a period of three years by some of today's top Hollywood sound designers and engineers utilizing leading-edge technology, Megasonics is a vast and extensive royalty free collection of the most useful, imaginative and original sonic elements - all conveniently organized in a 4 disc set (plus a DVD ROM data disc of 24 bit / 48 K WAV files).

Whether you are producing feature films, movie trailers, video games, TV or radio spots, promos, documentaries, corporate presentations or just sonifying your Web site, Megasonics is guaranteed to offer the latest and most varied sonic palette for all of your productions. Megasonics is truly in a league of its own in terms of imagination, scope and quality.

Disc by Disc Summary of the Megasonics Collection:

MS01: Hits, Risers, Fallers, Sweepers, Flybys, Whooshes, Transitions

Hits:	Chimes, Doors, Explosions, Gongs, Metallic, Thuds
Risers:	Buzz, Echo, Low, Sci-Fi, Synth
Fallers:	Bells, High, Low, Noise, Sci-Fi, Synth
Sweepers:	Electric, Lasers / Zappers, Low, Noise, Miscellaneous
Flybys:	Under 1 Second, 1-2 Seconds, 2-3 Seconds, 3-4 Seconds, 4-5 Seconds, 5-6 Seconds, 6-7 Seconds, 7-8 Seconds, Over 8 Seconds
Whooshes:	Under 1 Second, 1-2 Seconds, Over 2 Seconds
Transitions:	Bells, Chimes, Clicks, Drips, Electric, Metallic, Noise, Punctuators, Scratches, Synth, tape, Vinyl, Whip

MS02: Drones, Atmospheres, Textures

Drones:	Aqua, Deep, Filter, Growl, Harmonics, Pulse, Sci-Fi, Sparkles
Atmospheres:	Aquatic, Creepy, Lab, Machines, Noise, Ominous, Sci-Fi, Wind
Textures:	Eerie, Ominous, Tranquil, Waterphones, Whirring

MS03: Noise, Pulses, Logos

Noise:	Alien Machines, Blasts, Creaks, Electric, Gear Crashes, Generators, Machines, Ominous, Static, Miscellaneous
Pulses:	Alarms, Aqua, Buzz, Clicks, Machines, Metallic, Noise, Sparkles, Wire, Miscellaneous
Loops:	Aqua, Chimes / Bells, Electric, Heartbeats, Industrial / Machines, Noise, Record Scratches, Sci Fi

MS04: Magical FX, Sci Fi FX, Spooky FX

Magical FX:	Bells / Chimes, Blips, Electric, Harp, Reverse FX, Sci-Fi, Synth, Wind Chimes, Miscellaneous
Sci-Fi FX:	Alarms, Bleeps, Blips / Robotic, Chimes, Electric, Lasers, Noise, Pulse, Synth, Vocal FX
Spooky FX:	Aliens, Ambient, Chimes, Creatures, Eerie, Ghosts, Growls, Haunted, Heartbeats, Lab, Screams, Theremin, Voices, Whistle, Wind, Witches, Miscellaneous

DVD ROM: The full collection of Megasonics at 24 bit / 48 K WAV files.

Ready to Use with Soundminer & Pro Tools!

Sound Ideas has prepared this fully digital product on DVD ROM by converting their original Red Book Audio audio CDs to the broadcast WAV file format using the Soundminer Toolset. The library's metadata is already embedded in the Soundminer and broadcast WAV BEXT containers, ready for easy access.

So, if you are using an asset content manager like Soundminer® or Pro Tools®, you can simply download the digital audio files from these Sound Ideas DVD ROMs to your hard drive and use your content manager's drag and drop feature to begin working immediately with them in your production. It's that easy - the ripping and metadata work have already been done for you by Sound Ideas.



Fuente: <http://www.sound-ideas.com/megasonics.html>