



Universidad
de Alcalá

PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA AJUSTES DE SISTEMAS DE SONORIZACIÓN

Máster Universitario en Formación del Profesorado

Presentado por:

D. SERGIO TORRANO DÍAZ

Dirigido por:

Dr. SALVADOR SÁNCHEZ ALONSO

Alcalá de Henares, a 4 de septiembre de 2022

Tabla de contenido

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. JUSTIFICACIÓN DE LA PROGRAMACIÓN | 4 |
| 1.1 OBJETO DE LA PROGRAMACIÓN | 4 |
| 1.2 RELACIÓN ENTRE LA DEMANDA LABORAL ACTUAL, OBJETIVOS Y COMPETENCIAS DEL CICLO 4 | |
| 1.3 LÓGICA CURRICULAR | 5 |
| 2. CONTEXTUALIZACIÓN | 7 |
| 2.1 MARCO REGULADOR | 7 |
| 2.2 EL CENTRO EDUCATIVO | 9 |
| 2.2.1 EL ENTORNO | 9 |
| 2.2.2 EL CENTRO | 9 |
| 2.2.3 LAS INSTALACIONES | 11 |
| 2.3 ANÁLISIS SOCIOLÓGICO DEL ALUMNADO | 11 |
| 3. OBJETIVOS Y COMPETENCIAS | 12 |
| 3.1. OBJETIVOS GENERALES DEL CICLO FORMATIVO | 12 |
| 3.2. OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS: Ajuste de Sistemas de Sonido | 15 |
| 3.3. COMPETENCIAS | 16 |
| 4. CONTENIDOS | 17 |
| 4.2. RELACIÓN ENTRE CONTENIDOS DEL CURRÍCULO, RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN | 24 |
| 5. METODOLOGÍA | 32 |
| 5.1. INTRODUCCIÓN | 32 |
| 5.2. PRINCIPIOS PSICOPEDAGÓGICOS DE LA PRÁCTICA EDUCATIVA | 32 |
| 5.3. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS | 33 |
| 5.4. ACTIVIDADES ESCOLARES | 33 |
| 5.5. ACTIVIDADES EXTRAESCOLARES | 35 |
| 6. RECURSOS | 36 |
| 7. EVALUACIÓN | 37 |
| 8. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD | 39 |
| ANEXO I: EJEMPLO DE ACTIVIDADES | 43 |
| ANEXO II: CRITERIOS DE CALIFICACIÓN | 45 |
| ANEXO III: UNIDAD DIDÁCTICA | 48 |

1. JUSTIFICACIÓN DE LA PROGRAMACIÓN

1.1 OBJETO DE LA PROGRAMACIÓN

Las programaciones didácticas son herramientas fundamentales en el ámbito docente. Pues en ellas se recoge la planificación del curso, espacios y materiales necesarios, elementos evaluativos a aplicar, criterios de calificación y distribución temporal del mismo. Todo ello cumpliendo con lo reflejado en el currículo y adaptándose al plan de estudios del centro.

La programación didáctica propuesta desarrolla la asignatura de Ajustes de sistemas de sonorización correspondiente al título de Técnico Superior en Sonido para Audiovisuales y Espectáculos conforme a la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE), cuyas directrices básicas se han desarrollado para la Comunidad de Madrid mediante el decreto Real Decreto 97/2012, de 30 de agosto, por el que se establece el plan de estudios del ciclo formativo de grado superior.

1.2 RELACIÓN ENTRE LA DEMANDA LABORAL ACTUAL, OBJETIVOS Y COMPETENCIAS DEL CICLO

En un mercado laboral cada vez más competitivo, son necesarios profesionales altamente cualificados. El avance de la tecnología en las últimas décadas ha hecho que la demanda de esta aumente de manera exponencial. Y como consecuencia de ello, la demanda de personal técnico que posibilite el uso adecuado de esta.

El arte siempre ha ido acompañado de la tecnología. Desde la perfección de los utensilios en el mundo de la pintura, pasando por la fotografía o el video. Pero no era suficiente con poder ver imágenes en movimiento, también era preciso escuchar las voces de aquellos protagonistas o el sonido de aquellos objetos.

Además, aquellas obras teatrales o musicales interpretadas en el escenario desaparecían como por arte de magia tras cada actuación. Quedando únicamente el recuerdo individual sobre la interpretación que cada sujeto era capaz de hacer en función de sus emociones, las vivencias pasadas que evocaron esas emociones e incluso su grado de formación en el área específica.

El interés por incluir técnicas para alcanzar más público, para poder realizar grabaciones del arte es quizá tan antigua como el propio arte.

La figura del técnico siempre ha ido ligada de la ciencia y por supuesto, del arte.

Antes de la aparición de la electricidad como se conoce hoy en día. Los técnicos aplicaban técnicas acústicas para amplificar el sonido y la mecánica para realizar grabaciones. Una

de las tecnologías más conocidas es el gramófono cuya aguja mediante fricción sigue el surco previamente grabado y la bocina amplifica el sonido.

Durante los años posteriores a la aparición de la electricidad, fueron apareciendo diferentes tecnologías aplicadas al ámbito del sonido como las válvulas electrónicas o la mejora de recintos acústicos. (1)

La ciencia del sonido apenas ha evolucionado en los últimos años, pero si la tecnología de aplicación. La tecnología digital ha eliminado gran parte de todas aquellas limitaciones mediante potentes computadoras. Hoy en día, es posible realizar grabaciones profesionales con un simple ordenador y un micrófono, siempre y cuando se posean los conocimientos acústicos, de sonido y técnicos necesarios.

Esta asignatura debe transmitir a los alumnos la importancia de conocer la ciencia que se esconde detrás del sonido, despertar su análisis crítico e investigador. La acústica, la tipología de los diferentes sistemas de sonido, el uso de las técnicas de simulación y la correcta implementación de los sistemas son sólo algunas de las competencias que el alumno adquirirá con esta asignatura. (2)

1.3 LÓGICA CURRICULAR

La Formación Profesional es la lanzadera hacia el mundo laboral que deja una puerta abierta a estudios universitarios. Pretende preparar al alumnado para el entorno laboral mediante una formación cuyo planteamiento curricular se enfoca en la práctica como principal medio formativo. Permitiendo así no sólo la adquisición de conocimientos teóricos, sino también la adquisición de buenas prácticas de trabajo y aptitudes necesarias para el buen desempeño laboral.

Los constantes cambios tecnológicos y por ende sociales, hacen que vivamos en una sociedad en constante cambio y que nuestras capacidades de adaptación tengan que ser cada vez mayores. La aplicación temprana de estos, así como la última tecnología es primordial en la formación profesional. Pues el mercado laboral reclama personal actualizado con competencias transversales en diferentes áreas. Para el caso concreto de Técnico Superior en Sonido para Audiovisuales y Espectáculos son necesarias las 7 competencias aplicadas de manera transversal.

La competencia lingüística para comunicarse con artistas y clientes de una manera correcta, la matemática y en la ciencia y la tecnología, pues el sonido es una ciencia que se basa en modelos matemáticos. La competencia digital, pues las herramientas de trabajo son principalmente digitales y abarcan un gran abanico de tecnologías. Desde un ordenador con software de audio DAW hasta la retransmisión de contenido vía internet.

Aprender a aprender, esta competencia permite al alumno actualizarse y seguir adquiriendo conocimientos aún después de haber finalizado sus estudios. Teniendo en cuenta la velocidad en la implantación de las nuevas tecnologías en el campo audiovisual es de vital importancia un aprendizaje constante.

La inmensa mayoría del sector audiovisual en España (sobre todo en espectáculos en vivo), son profesionales independientes. Estos profesionales crean su marca personal como técnicos audiovisuales como marco diferenciador del resto de profesionales. Además, se debe de conocer las nociones básicas del mundo de empresa, diferentes tipos de empresa, derechos y obligaciones para poder hacer así frente a su carrera profesional.

La relación entre el arte y el mundo técnico siempre ha tenido una vinculación casi imposible de separar. Hoy en día, el técnico que se dedica al mundo del espectáculo es considerado en muchas ocasiones también un artista. Pues crea, modifica y muestra mediante la tecnología. Es por ello por lo que tener una conciencia cultural y saber expresarla es una herramienta fundamental para la relación con el artista, entender sus conceptos, su lenguaje y ser parte fundamental del proceso creativo.

Ajuste de Sistemas de Sonido pretende transmitir al alumnado la ciencia y la matemática como herramientas para entender y manejar el sonido. Utilizando un lenguaje científico pero cercano que se ajuste al perfil del estudiante de formación profesional. Enseñar el manejo de las diferentes herramientas software e instrumentación de las que se dispone habitualmente para el ajuste de cualquier sistema de sonido. Y, sobre todo, que el alumnado bajo su juicio crítico entienda al finalizar el curso la importancia de un buen ajuste del sistema y sus implicaciones.

1.4 LÍNEAS METODOLÓGICAS APLICADAS A LA ACTUACIÓN DOCENTE

A la hora de elaborar una programación, es necesario tener en cuenta diferentes aspectos para ajustar ésta a la realidad. Realidad que varía en función del curso, del tipo de alumnado o disposiciones del centro entre otros.

A continuación, se muestra los que se han considerado de mayor relevancia y se han aplicado a la presente programación:

- a) **Flexibilidad:** cualquier planificación de cualquier índole debe disponer de unos márgenes de maniobra ante eventualidades. En educación son muchos los factores que pueden hacer que la programación tenga éxito o fracase. Marcar unos hitos reales, alcanzables y flexibles para alcanzar el objetivo marcado es preferible a actividades excesivamente marcadas.
- b) **Motivación:** Un alumnado motivado es un alumnado que interacciona, que aporta en el día a día e incluso va más allá de lo básico. Es fundamental conseguirla y mantenerla mediante métodos dinámicos de aprendizaje, hitos actualizados a la época actual e innovadores.
- c) **Convivencia en el aula:** Desde la base del respeto y el trabajo en equipo deben partir las bases de la convivencia. Para ello, se debe trabajar la inteligencia emocional a través de las distintas actividades e hitos. Fomentando de este modo

el conocimiento de la otra persona a través de sus emociones y reacciones, sabiendo los puntos fuertes y débiles y cómo aprovecharlos en el aula.

- d) **Autoconsciencia del conocimiento:** La adquisición del conocimiento pasa habitualmente desapercibida. Es menester del docente hacer partícipes al alumnado de su propio avance en el conocimiento y en las destrezas adquiridas. Pues es la única forma de que cada uno de ellos encuentre la motivación que les haga continuar hacia el camino del conocimiento y ganar dependencia en el camino.
- e) **Satisfacción profesional:** Quizá uno de los puntos más comúnmente olvidados es el docente como eslabón de la cadena. Desde el punto de vista de nexo común entre conocimiento y alumnos, este debe estar motivado, mantener esa motivación y lograr la satisfacción por su trabajo. Sin embargo, es algo bastante complicado, pero no imposible, siempre y cuando cuente con las herramientas adecuadas. Una buena programación debe ser la guía que sirva al docente para tomar elecciones a la hora de conseguir los hitos, pues de este modo puede lograr la satisfacción de conseguir los hitos marcados independientemente del camino elegido.

En el apartado de metodología se tratarán estas acciones de manera pormenorizada y aplicada a la formación profesional. Pues las características de esta formación difieren en tanto en cuanto que el alumnado, el temario y los objetivos son diferentes a los de otras vías formativas.

2. CONTEXTUALIZACIÓN

2.1 MARCO REGULADOR

La presente programación didáctica tiene como base legal la siguiente documentación: (3 s. 113) (5)

- Orden ECD/110/2013, de 23 de enero, por la que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior correspondiente al título de Técnico Superior en Sonido para Audiovisuales y Espectáculos.
- Real Decreto 1682/2011, de 18 de noviembre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Sonido para audiovisuales y espectáculos y se fijan sus enseñanzas mínimas.
- DECRETO 97/2012, de 30 de agosto, del Consejo de Gobierno, por el que se establece para la Comunidad de Madrid el plan de estudios del ciclo formativo de grado superior correspondiente al título de Técnico Superior en Sonido para Audiovisuales y Espectáculos.

- Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo
- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. (modificada por la LOMCE).
- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad Educativa.
- Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación
- Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional.
- Decreto 63/2019, de 16 de julio, del Consejo de Gobierno, por el que se regula la ordenación y organización de la formación profesional en la Comunidad de Madrid.
- Decreto 63/2019, de 16 de julio, del Consejo de Gobierno, por el que se regula la ordenación y organización de la formación profesional en la Comunidad de Madrid.
- Orden 2694/2009, de 9 de junio, por la que se regula el acceso, la matriculación, el proceso de evaluación y la acreditación académica de los alumnos que cursen en la Comunidad de Madrid la modalidad presencial de la formación profesional del sistema educativo establecida en la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. (modificada por Orden 11783/2012, de 11 de diciembre). Instrucciones de la Dirección General de Educación Secundaria, Formación Profesional y Régimen Especial sobre la aplicación de medidas para la adaptación metodológica y del procedimiento de evaluación de los alumnos con necesidad específica de apoyo educativo en las enseñanzas de formación profesional.
- Decreto 49/2013, de 13 de junio, del Consejo de Gobierno, por el que se establece la autonomía de los centros para la fijación de los planes de estudio de enseñanzas de Formación Profesional del sistema educativo de la Comunidad de Madrid.

Puesto que el centro se encuentra en la Comunidad de Madrid, se ha tomado como referencia el DECRETO 97/2012, de 30 de agosto que regula el plan de estudios del ciclo formativo de grado superior correspondiente al título de Técnico Superior en Sonido para Audiovisuales y Espectáculos.

2.2 EL CENTRO EDUCATIVO

2.2.1 EL ENTORNO

Plaza Elíptica perteneciente al municipio de Carabanchel Bajo, actualmente perteneciente al municipio de Madrid. Con una población aproximada de 163500 habitantes, representa el 4,3% de la población de la ciudad de Madrid. Se dispone de la línea 6 de metro y de diferentes líneas de autobuses que unen diferentes municipios de Madrid y otras ciudades como Toledo. Además, la estación de tren de Orcasitas se encuentra a escasos 3 km del centro educativo.

A finales de los años 90 y 2000, se produjo un incremento de la inmigración en nuestro país procedente de América Latina. Gran parte de esta población inmigrante se estableció en barrios como Carabanchel, pues el precio de la vivienda era asequible en comparación con el resto de las zonas y la comunicación es muy buena.

Según el estudio realizado por Abay Analistas un 27.4% de la población no tiene estudios o tiene estudios primarios, un 18.1% tiene estudios de bachillerato o FP y tan solo un 14.1% tiene estudios universitarios. Este último dato contrasta con el 35.2% de todo el municipio de Madrid. (6)

2.2.2 EL CENTRO

El centro al que va destinada la presente programación didáctica es CESUR Plaza Elíptica. Centro de Estudios Superiores del Sur pertenece al grupo COREMSA. Se trata de una empresa 100% española nacida en Málaga y que dispone de 25 centros por toda España y 3 en Madrid.

Se ha seleccionado este centro, puesto que fue el centro de prácticas del autor, pudo conocer de primera mano las características de este y basándose en esta experiencia se pretende realizar una propuesta didáctica al centro.

El centro ofrece formación profesional de grado medio y grado superior, cubriendo las siguientes familias:

- Imagen y sonido
- Sanidad
- Servicios socioculturales
- Informática
- Comercio y Marketing
- Administración y Gestión
- Deporte

En total más de 50 ciclos formativos únicamente en CESUR Plaza Elíptica y 96 en CESUR Madrid.

Cuenta con turno de mañana y turno de tarde para un gran número de ciclos con un total de alumnos de 1220 alumnos en el curso 2021/2022.

La distribución de alumnos según las familias es la siguiente:

- Imagen y sonido 160 alumnos
- Sanidad 240 alumnos
- Servicios socioculturales 190 alumnos
- Informática 240 alumnos
- Comercio y Marketing 90 alumnos
- Administración y Gestión 180 alumnos
- Deporte 120 alumnos

El centro además imparte en modalidad presencial y online. La modalidad online dispone de una plataforma de tele enseñanza con material docente y una programación didáctica adaptada a esta. Durante el curso, los alumnos entregan diferentes actividades de evaluación continua y al finalizar cada trimestre o trimestre realizan exámenes de manera presencial.

Por otro lado, se ofrece la modalidad DUAL en la mayoría de los ciclos. Con esta modalidad, el alumno realiza el primer curso académico en el centro de estudios y el segundo íntegro en el centro de trabajo. La evaluación de las materias tiene una ponderación del 60% el primer año y el 40% el segundo año. Al final del ciclo la nota es la ponderación de ambas, por lo que la evaluación es realizada tanto por los docentes como por los tutores del centro de empresa.

La plantilla docente está compuesta por un total de 76 docentes, jefa de estudios y director del centro.

La organización se realiza por departamentos, existen dos departamentos transversales que son inglés y empresa. Estos dos departamentos imparten materias comunes a todos los ciclos, tanto de grado medio como de grado superior. Lo componen un total de 6 profesores para el departamento de inglés y otros 6 profesores para el departamento de empresa.

Por departamentos se distribuyen de la siguiente manera:

- Imagen y sonido 12 profesores
- Sanidad 12 profesores
- Servicios socioculturales 12 profesores
- Informática 10 profesores
- Comercio y Marketing 10
- Administración y Gestión 8
- Deporte 12 profesores

Algunos de estos profesores pueden impartir docencia en diferentes ciclos. Como, por ejemplo, inglés para la rama de sanidad y realización de video en la rama de imagen y sonido.

2.2.3 LAS INSTALACIONES

El centro cuenta con 12.000 metros cuadrados distribuidos en 3 plantas. Inaugurado en el año 2019 se encuentra renovado y en proceso de ampliación y mejora contante.

En la planta cero se encuentra el gimnasio y el taller de bicicletas principalmente utilizado por el departamento de deporte. Además, se encuentra la sala de profesores y comedor común para todo el centro, secretaría, jefatura de estudios y el despacho de dirección.

En la primera planta se encuentran las 5 aulas de informática con 30 puestos informáticos fijos cada una y 3 aulas equipadas con material docente médico para los ciclos de sanidad.

En la segunda planta se encuentran otras 3 aulas de informática con 30 puestos informáticos fijos cada una, 3 aulas destinadas a clases magistrales con pizarras electrónicas para los ciclos de imagen y sonido, el aula de soldadura, el aula de edición de video equipada con 30 ordenadores y el aula escenario. El aula escenario es un espacio común equipado con material profesional de sonido, video e iluminación la cual dispone de un escenario donde se realizan tanto actividades docentes de los ciclos de imagen y sonido como otros eventos del centro.

Por último, en la tercera planta de encuentran 5 aulas destinadas a los ciclos de audiovisuales, 5 aulas para el resto de los ciclos, el plató de televisión, estudio de realización y dos estudios de grabación de sonido.

2.3 ANÁLISIS SOCIOLÓGICO DEL ALUMNADO

La formación profesional en España está estructurada en tres niveles: nivel básico, medio y superior.

Para este centro en cuestión se imparten los ciclos de grado medio y superior tal y como se ha indicado en apartados anteriores. Cabría esperar que las edades del alumnado oscilasen entre los 16 y los 20 años.

Sin embargo, la realidad es que el perfil del alumnado varia enormemente, pudiendo encontrar en un mismo aula alumnos de edades dispares, con o sin formación superior previa y de diferente nivel cultural.

A continuación, se exponen algunos de los perfiles más típicos en las aulas de FP:

- Alumno que tras final exitosamente sus estudios de E.S.O o Bachillerato eligen esta vía de formación. Edades entre 16 y 20 años

- Alumno que tras tener poco éxito en sus estudios de E.S.O o Bachillerato y repetir uno o varios cursos eligen esta vía de formación como única alternativa. Edades entre 18 y 22 años.
- Alumnos de segunda oportunidad, este perfil son alumnos que en su momento abandonaron sus estudios y tras varios años sin estudiar y con poca o nula experiencia profesional deciden retomar sus estudios. Edades a partir de 23 años generalmente, incluso superando los 40 años.
- Alumnos con formación superior que debido a las pocas salidas profesionales de sus estudios anteriores deciden emprender un nuevo camino formativo en otras áreas como informática. Estos alumnos suelen disponer de un nivel cultural alto y disponen de hábitos de estudios. Sus edades comprenden desde los 20 años en adelante, incluso pudiendo haber alumnos de 50 años que han decidido realizar un cambio a sus vidas.

En cuanto a la relación con las familias del alumnado, cabe destacar que a pesar de que la mayoría de los alumnos son mayores de edad, es habitual tener tutorías o recibir llamadas de padres para informarse de la evolución de sus hijos.

Un hecho curioso en este punto es el conflicto existente entre la ley de protección de datos y el deber moral de informar sobre la evolución de los alumnos. Pues es habitual en este tipo de centros privados que los padres hagan frente a los pagos, pero no puedan recibir información directa del centro a no ser que a la hora de la matriculación el alumno exprese su consentimiento para ello.

3. OBJETIVOS Y COMPETENCIAS

3.1. OBJETIVOS GENERALES DEL CICLO FORMATIVO

En el artículo 9 del Real Decreto 1682/2011, de 18 de noviembre, se establecen los objetivos del título de Técnico Superior en Sonido para Audiovisuales y Espectáculos y sus enseñanzas mínimas, de conformidad con el Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio.

Estos objetivos permitirán a los alumnos:

a) Determinar los requerimientos técnicos y comunicativos, analizando las características acústicas de los espacios y localizaciones, y los códigos expresivos y comunicativos empleados para el diseño del proyecto técnico de sonido de productos audiovisuales, discográficos, radio, espectáculos, eventos e instalaciones fijas de sonorización.

b) Analizar las características de los equipos y materiales necesarios en proyectos de sonido, valorando calidades, funciones y presupuestos para determinar los recursos

materiales, técnicos y logísticos en productos audiovisuales, discográficos radio, espectáculos, eventos e instalaciones fijas de sonorización.

c) Analizar las funciones y relaciones jerárquicas de los componentes del equipo técnico humano, valorando su adecuación a las peculiaridades del proyecto, al presupuesto, al plazo establecido y a las condiciones del trabajo, para determinar los recursos humanos necesarios en proyectos de sonido.

d) Establecer prioridades y relaciones de dependencia en el uso temporal de los recursos humanos y materiales que confluyen en la ejecución de un proyecto sonoro, a partir de la documentación del proyecto y de los listados de recursos disponibles, para diseñar con criterios de optimización el plan técnico de trabajo.

e) Determinar las técnicas y procedimientos que hay que emplear en el montaje, instalación, conexión, direccionamiento e interconexión de los equipamientos técnicos que intervienen en la puesta en marcha de un proyecto de sonido, interrelacionando la operatividad y el uso de estos, para asegurar su funcionamiento.

f) Valorar el estado operativo de los equipos técnicos empleados en las instalaciones de sonido, mediante el establecimiento de planes de mantenimiento preventivo y correctivo y la realización de pruebas, a fin de garantizar su óptimo funcionamiento.

g) Establecer protocolos para la realización de operaciones logísticas de montaje, desmontaje, transporte y almacenamiento de los equipos de sonido, que garanticen la conservación y vida útil de los equipos.

h) Establecer los protocolos de puesta en marcha, ajuste, optimización y mantenimiento preventivo y correctivo de una instalación de sonorización, analizando las condiciones de la instalación y su finalidad operativa, para reflejarlos en su documentación de uso.

i) Realizar pruebas de valoración de la calidad del sonido grabado o reproducido en un recinto sonoro, proponiendo soluciones, a partir de mediciones acústicas efectuadas con el instrumental adecuado, para acondicionar los espacios de captación y/o reproducción del sonido.

j) Valorar la respuesta de los equipos de sonido en diferentes espacios de trabajo, mediante la escucha inteligente, para acondicionar acústicamente la grabación y la reproducción sonora.

k) Elaborar planes de ajustes y pruebas para la verificación del funcionamiento de instalaciones de sonido de audiovisuales, espectáculos e instalaciones fijas de sonorización.

l) Obtener la máxima calidad en el control directo del sonido captado, registrado, emitido, montado o reproducido, aplicando procedimientos de ajuste y las pruebas necesarias para garantizar el óptimo resultado del proyecto.

m) Valorar la calidad del sonido captado, grabado y reproducido en producciones audiovisuales, musicales y espectáculos, aplicando códigos estéticos para responder con prontitud a las contingencias acontecidas durante el control del sonido directo.

n) Construir la banda sonora definitiva de un proyecto audiovisual, realizando el montaje en directo o editado, así como los procesos de postproducción y acabado del proyecto sonoro, interpretando el guion técnico de sonido, para la consecución de los objetivos comunicativos del proyecto.

ñ) Analizar y utilizar los recursos y oportunidades de aprendizaje relacionados con la evolución científica, tecnológica y organizativa del sector y las tecnologías de la información y la comunicación, para mantener el espíritu de actualización y adaptarse a nuevas situaciones laborales y personales.

o) Desarrollar la creatividad y el espíritu de innovación para responder a los retos que se presentan en los procesos y en la organización del trabajo y de la vida personal.

p) Tomar decisiones de forma fundamentada, analizando las variables implicadas, integrando saberes de distinto ámbito y aceptando los riesgos y la posibilidad de equivocación en las mismas, para afrontar y resolver distintas situaciones, problemas o contingencias.

q) Desarrollar técnicas de liderazgo, motivación, supervisión y comunicación en contextos de trabajo en grupo, para facilitar la organización y coordinación de equipos de trabajo.

r) Aplicar estrategias y técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a la finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia en los procesos de comunicación.

s) Evaluar situaciones de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, proponiendo y aplicando medidas de prevención personales y colectivas, de acuerdo con la normativa aplicable en los procesos del trabajo, para garantizar entornos seguros.

t) Identificar y proponer las acciones profesionales necesarias, para dar respuesta a la accesibilidad universal y al «diseño para todos».

u) Identificar y aplicar parámetros de calidad en los trabajos y actividades realizados en el proceso de aprendizaje, para valorar la cultura de la evaluación y de la calidad y ser capaces de supervisar y mejorar procedimientos de gestión de calidad.

v) Utilizar procedimientos relacionados con la cultura emprendedora, empresarial y de iniciativa profesional, para realizar la gestión básica de una pequeña empresa o emprender un trabajo.

w) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, teniendo en cuenta el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales, para participar como ciudadano democrático.

3.2. OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS: Ajuste de Sistemas de Sonido

1.- Establecer los protocolos de puesta en marcha, ajuste, optimización y mantenimiento preventivo y correctivo de una instalación de sonorización, analizando las condiciones de la instalación y su finalidad operativa, para reflejarlos en su documentación de uso.

2.- Realizar pruebas de valoración de la calidad del sonido grabado o reproducido en un recinto sonoro, proponiendo soluciones, a partir de mediciones acústicas efectuadas con el instrumental adecuado, para acondicionar los espacios de captación y/o reproducción del sonido

3.- Valorar la respuesta de los equipos de sonido en diferentes espacios de trabajo, mediante la escucha inteligente, para acondicionar acústicamente la grabación y la reproducción sonora

4.- Elaborar planes de ajustes y pruebas para la verificación del funcionamiento de instalaciones de sonido de audiovisuales, espectáculos e instalaciones fijas de sonorización.

5.- Obtener la máxima calidad en el control directo del sonido captado, registrado, emitido, montado o reproducido, aplicando procedimientos de ajuste y las pruebas necesarias para garantizar el óptimo resultado del proyecto.

6.- Valorar la calidad del sonido captado, grabado y reproducido en producciones audiovisuales, musicales y espectáculos, aplicando códigos estéticos para responder con prontitud a las contingencias acontecidas durante el control del sonido directo.

3.3. COMPETENCIAS

La competencia general del ciclo, determinada por los requerimientos del sistema productivo, definida en Real Decreto 1682/2011, de 18 de noviembre, es:

“Definir, planificar y supervisar la instalación, captación, grabación, control, emisión, postproducción y reproducción del sonido en audiovisuales, radio, industria discográfica, espectáculos, eventos e instalaciones fijas de sonorización, controlando y asegurando la calidad técnica y formal”.

La correspondencia de las unidades de competencia acreditadas de acuerdo con lo establecido en el artículo 8 de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, con los módulos profesionales para su convalidación, establece que el módulo de “Ajustes de sistemas de sonorización”, se corresponde con la unidad de competencia: UC1412_3: Verificar y ajustar el sistema de sonorización.

Las competencias profesionales, personales y sociales de este título con las que se relaciona este módulo son las que se detallan a continuación:

- a) Supervisar el acondicionamiento acústico de los espacios y localizaciones para la captación y reproducción del sonido con la calidad y las condiciones de seguridad requeridas.
- b) Realizar ajustes y pruebas en los procesos de captación, registro, emisión, postproducción y reproducción del sonido en proyectos audiovisuales, radiofónicos, discográficos, de espectáculos, de eventos y en instalaciones fijas de sonorización, para optimizar la calidad del sonido captado y producido.
- c) Controlar en directo la calidad del sonido captado, registrado, emitido, montado o reproducido, aplicando criterios de valoración artística y técnica.

4. CONTENIDOS

La materia de Ajuste de Sistemas de Sonido se compone de 7 unidades didácticas con el contenido que se muestra a continuación:

| UNIDAD 1 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CONTENIDOS CURRÍCULO |
| <p>UD1 Acústica de recintos:</p> <ul style="list-style-type: none">1.1. Aislamiento y acondicionamiento acústico. Correctores acústicos.<ul style="list-style-type: none">1.1.1. Índices de aislamiento.1.2. Tiempo de reverberación de una sala.1.3. Curva tonal.1.4. Modos propios de un recinto.1.5. Problemas de ecos.1.6. El uso de las reflexiones para guiar el sonido útil.1.7. La absorción para el control de la reverberación.1.8. Juicios subjetivos sobre la calidad de una sala de audición musical.<ul style="list-style-type: none">1.1. Ensayos articulación. Inteligibilidad. El método RASTI.1.2. Juicios subjetivos sobre la calidad de una sala de audición verbal.1.3. Absorción variable.1.4. Métodos de predicción del comportamiento acústico de una sala. |

| UNIDAD 2 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CONTENIDOS CURRÍCULO |
| <p>UD2 Análisis en frecuencia y fase:</p> <ul style="list-style-type: none">2.1. Representación espectral2.2. Generadores de señal<ul style="list-style-type: none">2.2.1. Ruido blanco2.2.2. Ruido rosa2.2.3. Ruido marrón2.2.4. Barrido de frecuencia2.3. Función de transferencia<ul style="list-style-type: none">2.3.1. Magnitud2.3.2. Fase.2.4. Leyendo la curva de fase<ul style="list-style-type: none">2.4.1. Inversión de polaridad2.4.2. Retraso.2.5. Divisores frecuenciales<ul style="list-style-type: none">2.5.1. Características de los filtros electrónicos2.6. Respuesta al impulso |

- 2.6.1. Tiempo de llegada de la señal.
- 2.6.2. Nivel relativo entre la señal directa y las reflexiones
- 2.6.3. Polaridad
- 2.6.4. Retraso de fase

UNIDAD 3

CONTENIDOS CURRÍCULO

UD3 Suma acústica:

- 3.1. Comb filter
 - 3.1.1. Lineal
 - 3.1.2. Logarítmico
- 3.2. Crossover acústico
 - 3.2.1. Espacial
 - 3.2.2. Espectral
- 3.3. Amplitud de la suma
- 3.4. Fase de la suma
- 3.5. Interacción altavoz-sala
- 3.6. Interacción altavoz-altavoz
- 3.7. Variaciones de nivel

UNIDAD 4

CONTENIDOS CURRÍCULO

UD4 Configuración de arreglos:

- 4.1. Harry Olson
 - 4.1.1. Fuente puntual simple
 - 4.1.2. Fuente puntual doble
- 4.2. Cobertura
 - 4.2.1. Directividad constante
 - 4.2.2. Directividad proporcional
- 4.3. Agrupación de fuentes sonoras
 - 4.3.1. Fuentes acopladas
 - 4.3.2. Fuentes desacopladas
 - 4.3.3. Fuentes en línea recta
 - 4.3.4. Fuentes en línea curva (arco)
- 4.4. Line array
 - 4.4.1. Desmintiendo un mito
 - 4.4.2. Arreglo lineal HF
 - 4.4.3. Arreglo en arco HF
 - 4.4.4. Arreglo asimétrico
- 4.5. Arreglos de subgraves
 - 4.5.1. End fired
 - 4.5.2. Gradiente
 - 4.5.3. Stack invertido
 - 4.5.4. Subgraves en línea gradiente

- 4.5.5. Subgraves en arco
- 4.5.6. Directividad con delay

UNIDAD 5

CONTENIDOS CURRÍCULO

UD5 Especificaciones de sistemas:

5.1. Tipos de eventos

- 5.1.1. Según espacio
- 5.1.2. Según el número de espectadores
- 5.1.3. Según el tipo de instalación
- 5.1.4. Según la naturaleza del espectáculo

5.2. Zona de cobertura

- 5.2.1. Nivel de presión acústica
- 5.2.2. Uniformidad de cobertura
- 5.2.3. Inteligibilidad

5.3. Amplificación y limitación de altavoces.

- 5.3.1. Amplificadores
 - 5.3.1.1. Potencia máxima útil
 - 5.3.1.2. Potencia de pico
 - 5.3.1.3. Altavoces
 - 5.3.1.4. Ajuste de limitación

5.4. Subdivisiones del sistema y planificación de sus ajustes

- 5.4.1. Sistema principal
- 5.4.2. Sistema de subgraves
- 5.4.3. Sistema de front fill
- 5.4.4. Sistema de delay

UNIDAD 6

CONTENIDOS CURRÍCULO

UD6 Diseño:

6.1. Los sistemas de sonido y su comportamiento

- 6.1.1. Elección del tipo de arreglo
- 6.1.2. Alineamiento entre el sistema principal y subgraves
- 6.1.3. Técnicas de trabajo con sistemas de PA (Public Address) en line array
 - 6.1.3.1. Simulación
 - 6.1.3.2. Montaje
 - 6.1.3.3. Separación de tiros
 - 6.1.3.4. Medición
 - 6.1.3.5. Ajustes

6.2. Distribución de la señal

- 6.2.1. Procesador digital
- 6.2.2. Modelización acústica
 - 6.2.1. Software de predicción acústica

UNIDAD 7

CONTENIDOS CURRÍCULO

UD7 Herramientas de medida:

7.1. Analizador FFT

7.1.1. Dominio temporal

7.1.2. Dominio frecuencial.

7.2. Series de Fourier

7.2.1. Análisis

7.2.2. Síntesis

7.3. frecuencia de muestreo, periodo de muestreo

7.3.1. Aliasing y folding aliasing

7.3.2. Teorema de sampling

7.4. Respuesta en frecuencia

7.5. La transformada de Fourier y la FFT

7.6. Medidas de canal sencillo o monocanal

7.6.1. RTA

7.6.2. Sonómetro

7.6.3. Tiempo de reverberación (RT60)

7.6.3.1. Método discontinuo

7.6.3.2. Respuesta impulsiva

7.6.4. Espectrograma

7.7. Medidas de canal doble o bicanal

7.7.1. Función de transferencia

7.7.2. Función de impulso

7.7.2.1. Lineal vs logarítmico

7.7.2.2. ETC (Energy Time Curve)

7.8. Tipos de ventanas. Influencia del promediado temporal (gattering) en el análisis

7.9. Coherencia entre la señal de referencia y la salida del sistema. Fiabilidad de la medida.

7.9.1. Error en la sincronización

7.9.2. Ruido

7.9.3. Reflexiones, campo reverberante

7.9.4. Posición del micrófono

4.1. SECUENCIACIÓN DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS

La carga lectiva semanal en la Comunidad de Madrid es de 4 horas semanales.

Al ser una asignatura de segundo curso, las semanas lectivas comienzan a mediados de septiembre y finalizan a mediados de febrero.

A continuación, se muestra el calendario del centro CESUR Plaza Elíptica cuya docencia comenzó el 13 de septiembre para los alumnos de segundo curso y finalizó el 11 de febrero.

Esto hace un total de 13 semanas de docencia para el primer trimestre con un total de 52 horas lectivas. Y 5 semanas con un total de 20 horas para el segundo trimestre.

CALENDARIO ESCOLAR 2021-2022 CICLOS GRADO MEDIO Y SUPERIOR

| SEPTIEMBRE. 2021 | | | | | | |
|------------------|----|----|----|----|----|----|
| L | M | X | J | V | S | D |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 |
| 27 | 28 | 29 | 30 | | | |

| OCTUBRE. 2021 | | | | | | |
|---------------|----|----|----|----|----|----|
| L | M | X | J | V | S | D |
| | | | | 1 | 2 | 3 |
| 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |

| NOVIEMBRE. 2021 | | | | | | |
|-----------------|----|----|----|----|----|----|
| L | M | X | J | V | S | D |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
| 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 |
| 29 | 30 | | | | | |

| DICIEMBRE. 2021 | | | | | | |
|-----------------|----|----|----|----|----|----|
| L | M | X | J | V | S | D |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 13* | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 |
| 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | | |

* 1ª Evaluación - 1º y 2º curso

| ENERO. 2022 | | | | | | |
|-------------|----|----|----|----|----|----|
| L | M | X | J | V | S | D |
| | | | | | 1 | 2 |
| 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| 31 | | | | | | |

| FEBRERO. 2022 | | | | | | |
|---------------|----|-----|----|----|----|----|
| L | M | X | J | V | S | D |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 14 | 15 | 16* | 17 | 18 | 19 | 20 |
| 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 |
| 28 | | | | | | |

* 2ª Evaluación de 2º curso

| MARZO. 2022 | | | | | | |
|-------------|----|----|----|----|----|----|
| L | M | X | J | V | S | D |
| | 1 | 2* | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 |
| 28 | 29 | 30 | 31 | | | |

* Evaluación Ordinaria 2ª curso

** 2ª Evaluación 1º curso

| ABRIL. 2022 | | | | | | |
|-------------|----|----|----|----|----|----|
| L | M | X | J | V | S | D |
| | | | | 1 | 2 | 3 |
| 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | |

| MAYO. 2022 | | | | | | |
|------------|----|----|----|----|----|----|
| L | M | X | J | V | S | D |
| | | | | | | 1 |
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
| 23* | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 |
| 30 | 31 | | | | | |

* 3ª Evaluación de 1º curso

| JUNIO. 2022 | | | | | | |
|-------------|----|----|----|----|----|----|
| L | M | X | J | V | S | D |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 6 | 7 | 8* | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| 20** | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 |
| 27 | 28 | 29 | 30 | | | |

| | | | |
|---|----------------------------------------------------|---|------------------|
| X | Días festivos | X | Días no lectivos |
| X | Evaluaciones | | |
| X | Fin de la Evaluación Ordinaria de 1º curso | | |
| X | último día lectivo y fin Evaluación Extraordinaria | | |

Ilustración 1 Calendario escolar

Se propone la siguiente distribución de unidades y se proponen dos proyectos por cada trimestre:

- 1er Trimestre:
 - Proyecto sobre el estudio de la acústica de tres recintos de diferente tipología y sus características acústicas diferenciadoras.
 - Proyecto sobre la elección de tres configuraciones de arreglos para cada uno de los recintos anteriormente seleccionados.

- 2º Trimestre
 - Proyecto de diseño de sonido de un recinto para espectáculos en vivo.
 - Proyecto de medidas in situ utilizando herramientas de medida y análisis sobre un espacio real.

| TRIMESTRE | UNIDAD | HORAS LECTIVAS |
|---------------|-------------------------------------------|-----------------|
| 1er Trimestre | UD1: ACÚSTICA DE RECINTOS | 8 horas |
| | UD2: Análisis en frecuencia y fase | 10 horas |
| | UD3: Suma Acústica | 10 horas |
| | UD4: Configuración de arreglos | 6 horas |
| 2º Trimestre | UD5 Especificaciones de sistemas | 4 horas |
| | UD6: Diseño | 8 horas |
| | UD7: Herramientas de medida | 6 horas |

La presente distribución temporal divide la asignatura en dos partes. Una primera parte más teórica que se desarrolla principalmente en el aula con clases magistrales y ejercicios.

Durante esta primera parte de la asignatura y coincidente con el primer trimestre, se pretende que el alumno interiorice la base teórica y todos los conceptos necesarios para poder identificar las especificaciones de los sistemas, poder realizar un buen diseño de sonido acorde a los métodos teóricos y el uso correcto de las herramientas de medida en base a los conocimientos técnicos y científicos estudiados en el primer trimestre.

Durante la segunda parte que coincide con el segundo trimestre y de duración menor se pretende conseguir una docencia interdisciplinar entre la asignatura de Control de Sonido en Directo y esta. En la realidad el proceso de trabajo en el desarrollo de un evento en directo pasa primero por un estudio previo del espacio, diseño de sonido y ajuste del sistema, hasta este momento es menester de la presente asignatura. A posteriori se procede al montaje del resto de elementos, configuración y ejecución del espectáculo

Durante el segundo trimestre, ambas asignaturas se imparten en un espacio escénico real. Ya sea una sala de conciertos, auditorio o teatro.

Durante ese trimestre, la metodología cambia, pues el rol del profesor pasa a ser de guía. Los alumnos trabajan en grupos de trabajo, tal y como lo harán en el entorno laboral. De

modo que al principio las clases las imparte el profesor de manera teórico-práctica pero paulatinamente a medida que avanza el curso y los alumnos se familiarizan con las técnicas y la metodología de trabajo son cada vez más independientes y necesitan menos guía.

Al finalizar esta segunda parte de la asignatura no sólo se evaluarán los conceptos teóricos, si no que se añadirá una evaluación práctica con una simulación real de trabajo. Consúltese el apartado evaluación para más detalles.

4.2. RELACIÓN ENTRE CONTENIDOS DEL CURRÍCULO, RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

| UNIDAD 1 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CONTENIDOS CURRÍCULO |
| <p>UD1 Acústica de recintos:</p> <ul style="list-style-type: none">1.1. Aislamiento y acondicionamiento acústico. Correctores acústicos.<ul style="list-style-type: none">1.1.1. Índices de aislamiento.1.2. Tiempo de reverberación de una sala.1.3. Curva tonal.1.4. Modos propios de un recinto.1.5. Problemas de ecos.1.6. El uso de las reflexiones para guiar el sonido útil.1.7. La absorción para el control de la reverberación.1.8. Juicios subjetivos sobre la calidad de una sala de audición musical.<ul style="list-style-type: none">1.1. Ensayos articulación. Inteligibilidad. El método RASTI.1.2. Juicios subjetivos sobre la calidad de una sala de audición verbal.1.3. Absorción variable.1.4. Métodos de predicción del comportamiento acústico de una sala. |
| RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN |
| <p>Resultado de aprendizaje:</p> <p>Realiza la adaptación de un diseño de sonido a un espacio acotado, relacionando la información extraída de la documentación del proyecto con la aplicación de técnicas de optimización del sistema.</p> <p>Criterios de evaluación:</p> <ul style="list-style-type: none">a) Se ha adaptado el diseño técnico previo del sistema de sonorización al espacio y al tipo de evento que hay que sonorizar, especificando el tipo de diseño acústico o electroacústico, el número de canales, el margen de frecuencias, los niveles de trabajo, el posicionamiento de altavoces, la inteligibilidad, la imagen sonora y la percepción del espacio.b) Se han dispuesto los arrays de los altavoces en los planos del diseño técnico del espacio que hay que sonorizar, evaluando las interacciones acústicas positivas y negativasc) producidas entre los distintos altavoces, sistemas o subsistemas, especialmente en las zonas de solapamiento.d) Se han valorado las causas y soluciones para eliminar un eco en un espacio acotado, identificando su lugar de procedencia mediante escucha.e) Se ha realizado la predicción de la respuesta de los equipos de captación y reproducción del sonido en el espacio que hay que sonorizar, mediante la aplicación de programas de simulación y modelización.f) Se ha planificado la configuración del procesador del sistema para ajustar cada subsistema de forma individual o en grupos, realizando un listado de los envíos a los distintos ramales del sistema |

UNIDAD 2

CONTENIDOS CURRÍCULO

UD2 Análisis en frecuencia y fase:

- 2.1. Representación espectral
- 2.2. Generadores de señal
 - 2.2.1. Ruido blanco
 - 2.2.2. Ruido rosa
 - 2.2.3. Ruido marrón
 - 2.2.4. Barrido de frecuencia
- 2.3. Función de transferencia
 - 2.3.1. Magnitud
 - 2.3.2. Fase.
- 2.4. Leyendo la curva de fase
 - 2.4.1. Inversión de polaridad
 - 2.4.2. Retraso.
- 2.5. Divisores frecuenciales
 - 2.5.1. Características de los filtros electrónicos
- 2.6. Respuesta al impulso
 - 2.6.1. Tiempo de llegada de la señal.
 - 2.6.2. Nivel relativo entre la señal directa y las reflexiones
 - 2.6.3. Polaridad
 - 2.6.4. Retraso de fase

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje:

Realiza el ajuste de los subsistemas de sonido, analizando la documentación del proyecto y aplicando técnicas de ajuste de la señal de audio.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha verificado, y corregido si es necesario, que la conexión entre el sistema de gestión o procesador, las salidas de la mesa de mezclas y los envíos de los amplificadores se adecuen a la documentación del proyecto.
- b) Se ha seleccionado el preset apropiado, modificando si es necesario sus parámetros de direccionamiento según la documentación del proyecto, para optimizar el control de los distintos subsistemas de sonido.
- c) Se ha ajustado la estructura de ganancia de entrada y salida del procesador, asegurando la óptima relación señal/ruido del sistema de sonorización.
- d) Se ha verificado el funcionamiento de control remoto del sistema de gestión mediante software o hardware, comprobando la configuración del software, la conexión del hardware y la comunicación entre el equipo de control y los demás equipos, si el procesador lo permite.
- e) Se han corregido mediante escucha inteligente los desajustes de nivel entre los subsistemas de sonido.
- f) Se ha comprobado el almacenamiento, en la memoria del procesador del sistema de sonido, de los datos relativos a los ajustes o cambios realizados

UNIDAD 3

CONTENIDOS CURRÍCULO

UD3 Suma acústica

3.1. Comb filter

3.1.1. Lineal

3.1.2. Logarítmico

3.2. Crossover acústico

3.2.1. Espacial

3.2.2. Espectral

3.3. Amplitud de la suma

3.4. Fase de la suma

3.5. Interacción altavoz-sala

3.6. Interacción altavoz-altavoz

3.7. Variaciones de nivel

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje:

Evalúa la respuesta del sistema de sonido en el espacio acotado, justificando y decidiendo la elección de uno u otro sistema de análisis y del procedimiento de medida, para garantizar el ajuste correcto del sistema.

Criterios de evaluación:

- a) Se han valorado mediante escucha inteligente los factores degradantes que intervienen en la respuesta del sistema de sonido, como superficies reflectantes, condiciones atmosféricas dinámicas, absorción del público e interacción entre altavoces y cómo afectan a la medición y a la interpretación de los resultados.
- b) Se ha elegido el sistema de medición optando por el método de análisis de canal sencillo o por el método de doble canal, según criterios técnicos, y justificando las ventajas e inconvenientes de uno u otro método.
- c) Se ha justificado la introducción del retardo en el canal de referencia cuando se realizan mediciones con función de transferencia.
- d) Se han identificado, mediante escucha inteligente, los lugares donde los modos de sala tienen sus picos y su cancelación para distintas frecuencias de graves.
- e) Se han justificado las distintas posiciones de colocación de los micrófonos de medición acústica, según el tipo de medición, a partir de la valoración de las características del diseño del sistema de sonido y del espacio acotado.
- f) Se han evaluado los trazados de respuesta de fase, frecuencia y coherencia en la medición del sistema, para optimizar la reproducción del sistema de sonorización en los aspectos debidos a las reflexiones arquitectónicas del sonido, a la interacción entre subsistemas y a la contaminación acústica ambiental.
- g) Se ha medido la respuesta acústica de los altavoces del sistema de sonorización en sus ejes y en el ángulo de límite de cobertura, mediante el empleo de un analizador FFT de medición de transformada rápida de fourier (FFT) de doble canal.
- h) Se ha medido la respuesta en frecuencia y fase de un sistema de sonido y de un equipo electrónico

(mesa de mezclas, ecualizador y procesador, entre otros), empleando un analizador con función de transferencia de doble canal y contrastando los resultados con señales de distintos tipos, tales como ruido rosa, música y voz, entre otros.

UNIDAD 4

CONTENIDOS CURRÍCULO

UD4 Configuración de arreglos

4.1. Harry Olson

4.1.1. Fuente puntual simple

4.1.2. Fuente puntual doble

4.2. Cobertura

4.2.1. Directividad constante

4.2.2. Directividad proporcional

4.3. Agrupación de fuentes sonoras

4.3.1. Fuentes acopladas

4.3.2. Fuentes desacopladas

4.3.3. Fuentes en línea recta

4.3.4. Fuentes en línea curva (arco)

4.4. Line array

4.4.1. Desmintiendo un mito

4.4.2. Arreglo lineal HF

4.4.3. Arreglo en arco HF

4.4.4. Arreglo asimétrico

4.5. Arreglos de subgraves

4.5.1. End fired

4.5.2. Gradiente

4.5.3. Stack invertido

4.5.4. Subgraves en línea gradiente

4.5.5. Subgraves en arco

4.5.6. Directividad con delay

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje:

Ajusta la respuesta del sistema de sonido a los condicionantes del espacio acotado, aplicando técnicas de optimización de sistemas de sonido.

Criterios de evaluación:

a) Se ha realizado la medición de la respuesta de frecuencia de distintos instrumentos musicales acústicos (viento, cuerda y percusión), utilizando un analizador en tiempo real (RTA) y determinando su ancho de banda y el ruido de fondo ambiental.

b) Se ha realizado la medición de la respuesta de frecuencia en el tiempo, de un programa musical, utilizando un espectroscopio y eliminando el ruido de fondo ambiental.

c) Se ha medido e identificado la frecuencia de realimentación producida entre un micrófono y un sistema de altavoces, mediante el empleo de un espectroscopio.

d) Se ha realizado el ajuste de retardo entre dos altavoces, utilizando un analizador FFT de doble canal y comprobando auditivamente in situ el resultado.

e) Se ha realizado el ajuste de ecualización, individualmente y en comportamiento combinado, entre dos subsistemas de altavoces anexos, utilizando un analizador FFT de doble canal y subsanando las anomalías en la respuesta de frecuencia de la reproducción.

f) Se ha adaptado el diseño técnico previo del sistema de sonorización al espacio y al tipo de evento que hay que sonorizar, igualando en amplitud y fase la respuesta acústica del sistema y homogeneizando la respuesta acústica dirigida al público.

g) Se han comprobado auditivamente, en un espacio acotado, los lugares donde el filtro de peine, causado por la interacción entre dos altavoces, tiene su pico y su cancelación para distintas frecuencias.

UNIDAD 5

CONTENIDOS CURRÍCULO

UD5 Especificaciones de sistemas

5.1. Tipos de eventos

5.1.1. Según espacio

5.1.2. Según el número de espectadores

5.1.3. Según el tipo de instalación

5.1.4. Según la naturaleza del espectáculo

5.2. Zona de cobertura

5.2.1. Nivel de presión acústica

5.2.2. Uniformidad de cobertura

5.2.3. Inteligibilidad

5.3. Amplificación y limitación de altavoces.

5.3.1. Amplificadores

5.3.1.1. Potencia máxima útil

5.3.1.2. Potencia de pico

5.3.1.3. Altavoces

5.3.1.4. Ajuste de limitación

5.4. Subdivisiones del sistema y planificación de sus ajustes

5.4.1. Sistema principal

5.4.2. Sistema de subgraves

5.4.3. Sistema de front fill

5.4.4. Sistema de delay

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje:

Comprueba la puesta en marcha del funcionamiento de una instalación fija de sonorización, evaluando el comportamiento del sistema y documentando el proyecto de entrega.

Criterios de evaluación:

a) Se ha establecido un sistema de verificación y corrección de las anomalías de la puesta en marcha de una instalación fija de sonorización (comprobación de los sistemas, comprobación de los ajustes y alineamiento, detección de averías y protocolos de puesta en marcha.

b) Se ha comprobado, contrastado con la documentación del sistema del diseño original, la adecuación de la corriente eléctrica, del montaje de los equipos en los racks y del estado y conexionado del cableado entre equipos, de una instalación fija de sonorización.

c) Se ha verificado, mediante comprobación auditiva, la ubicación, angulación y orientación de los sistemas de altavoces, detectando cualquier anomalía que influya en la cobertura sonora y en el

cumplimiento de las condiciones técnicas del sistema.

d) Se ha verificado la homologación de los equipos de la instalación con las diferentes normativas competentes, tales como marca, criterio de evaluación, seguridad eléctrica y seguridad física, entre otros.

e) Se ha corregido cualquier anomalía que influya en la seguridad de las personas o de los equipos y en la fijación o rigging de los altavoces y demás equipos suspendidos en altura.

f) Se ha documentado la puesta en marcha de un sistema de sonorización, reflejando en los manuales, diagramas de conexión, diagramas de bloques y planos, todos los cambios y modificaciones producidas durante la verificación.

UNIDAD 6

CONTENIDOS CURRÍCULO

UD6 Diseño

6.1. Los sistemas de sonido y su comportamiento

6.1.1. Elección del tipo de arreglo

6.1.2. Alineamiento entre el sistema principal y subgraves

6.1.3. Técnicas de trabajo con sistemas de PA (Public Address) en line array

6.1.3.1. Simulación

6.1.3.2. Montaje

6.1.3.3. Separación de tiros

6.1.3.4. Medición

6.1.3.5. Ajustes

6.2. Distribución de la señal

6.2.1. Procesador digital

6.2.2. Modelización acústica

6.2.1. Software de predicción acústica

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje:

Se trabaja el diseño de sonido para diferentes espacios mediante el uso de software de simulación, datos de los fabricantes de los diferentes sistemas y ajuste final in situ.

Criterios de evaluación:

a) Se ha realizado la medición de la respuesta de frecuencia de distintos instrumentos musicales acústicos (viento, cuerda y percusión), utilizando un analizador en tiempo real (RTA) y determinando su ancho de banda y el ruido de fondo ambiental.

b) Se ha realizado la medición de la respuesta de frecuencia en el tiempo, de un programa musical, utilizando un espectroscopio y eliminando el ruido de fondo ambiental.

c) Se ha medido e identificado la frecuencia de realimentación producida entre un micrófono y un sistema de altavoces, mediante el empleo de un espectroscopio.

d) Se ha realizado el ajuste de retardo entre dos altavoces, utilizando un analizador FFT de doble canal y comprobando auditivamente in situ el resultado.

e) Se ha realizado el ajuste de ecualización, individualmente y en comportamiento combinado, entre dos subsistemas de altavoces anexos, utilizando un analizador FFT de doble canal y subsanando las anomalías en la respuesta de frecuencia de la reproducción.

f) Se ha adaptado el diseño técnico previo del sistema de sonorización al espacio y al tipo de evento que hay que sonorizar, igualando en amplitud y fase la respuesta acústica del sistema y homogeneizando la respuesta acústica dirigida al público.

g) Se han comprobado auditivamente, en un espacio acotado, los lugares donde el filtro de peine, causado por la interacción entre dos altavoces, tiene su pico y su cancelación para distintas frecuencias.

UNIDAD 7

CONTENIDOS CURRÍCULO

UD7 Herramientas de medida

7.1. Analizador FFT

7.1.1. Dominio temporal

7.1.2. Dominio frecuencial.

7.2. Series de Fourier

7.2.1. Análisis

7.2.2. Síntesis

7.3. frecuencia de muestreo, periodo de muestreo

7.3.1. Aliasing y folding aliasing

7.3.2. Teorema de sampling

7.4. Respuesta en frecuencia

7.5. La transformada de Fourier y la FFT

7.6. Medidas de canal sencillo o monocal

7.6.1. RTA

7.6.2. Sonómetro

7.6.3. Tiempo de reverberación (RT60)

7.6.3.1. Método discontinuo

7.6.3.2. Respuesta impulsiva

7.6.4. Espectrograma

7.7. Medidas de canal doble o bicanal

7.7.1. Función de transferencia

7.7.2. Función de impulso

7.7.2.1. Lineal vs logarítmico

7.7.2.2. ETC (Energy Time Curve)

7.8. Tipos de ventanas. Influencia del promediado temporal (gattering) en el análisis

7.9. Coherencia entre la señal de referencia y la salida del sistema. Fiabilidad de la medida.

7.9.1. Error en la sincronización

7.9.2. Ruido

7.9.3. Reflexiones, campo reverberante

7.9.4. Posición del micrófono

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje:

Aprender el uso de las diferentes herramientas de medición, sus tipos, ventajas e inconvenientes. Así como las diferentes aplicaciones.

Criterios de evaluación:

a) Se ha realizado la medición de la respuesta de frecuencia de distintos instrumentos musicales acústicos (viento, cuerda y percusión), utilizando un analizador en tiempo real (RTA) y determinando su ancho de banda y el ruido de fondo ambiental.

b) Se ha realizado la medición de la respuesta de frecuencia en el tiempo, de un programa musical,

utilizando un espectroscopio y eliminando el ruido de fondo ambiental.

c) Se ha medido e identificado la frecuencia de realimentación producida entre un micrófono y un sistema de altavoces, mediante el empleo de un espectroscopio.

d) Se ha realizado el ajuste de retardo entre dos altavoces, utilizando un analizador FFT de doble canal y comprobando auditivamente in situ el resultado.

e) Se ha realizado el ajuste de ecualización, individualmente y en comportamiento combinado, entre dos subsistemas de altavoces anexos, utilizando un analizador FFT de doble canal y subsanando las anomalías en la respuesta de frecuencia de la reproducción.

f) Se ha adaptado el diseño técnico previo del sistema de sonorización al espacio y al tipo de evento que hay que sonorizar, igualando en amplitud y fase la respuesta acústica del sistema y homogeneizando la respuesta acústica dirigida al público.

g) Se han comprobado auditivamente, en un espacio acotado, los lugares donde el filtro de peine, causado por la interacción entre dos altavoces, tiene su pico y su cancelación para distintas frecuencias.

5. METODOLOGÍA

5.1. INTRODUCCIÓN

En cuanto a metodología se refiere lo más complicado es la elección adecuada pues son muchas las variables puestas en juego. Para este caso concreto, debido a la diversidad de alumnos es necesario aunar diferentes metodologías, pues algunos de estos alumnos vienen de formación profesional de grado medio y disponen de muy buenas capacidades y conocimientos prácticos pero pocos conocimientos teóricos y más dificultades de estudio.

Por el lado contrario, los alumnos procedentes de bachillerato suelen tener muy buenas capacidades de estudio, pero no disponen aún de destrezas para desarrollar tareas a nivel práctico.

Para este tipo de situaciones es preciso en primera instancia evaluar la situación de los alumnos en cada curso y en cada aula para así establecer la metodología a aplicar. Además, es imprescindible aprovechar las horas de tutoría para establecer tutorías colectivas e intentar equiparar el nivel lo antes posible.

5.2. PRINCIPIOS PSICOPEDAGÓGICOS DE LA PRÁCTICA EDUCATIVA

Son los procedimientos para aplicar tanto por parte de los docentes como por parte de los alumnos para la consecución de un objetivo común, el aprendizaje y finalización exitosa del ciclo.

Es habitual que estos principios sean establecidos por los docentes y se olvide de algún modo que los alumnos son también protagonistas en el proceso y por tanto deben formar parte de ellos, no como simples espectadores si no como protagonistas.

Es preciso recordar que en formación profesional el objetivo no es la adquisición de conocimientos para superar una prueba de acceso para otros estudios. Los conocimientos quedan en segundo plano pues la actitud y las capacidades para el trabajo son más importantes. Las empresas valoran la buena predisposición, la independencia en el trabajo y el trabajo en equipo. Los conocimientos siempre se pueden aprender o mejorar si la predisposición y la actitud son buenas.

Aprender a aprender es el principio más importante en este tipo de enseñanza. El aprendizaje por descubrimiento propio a partir del interés despertado por el docente en el aula como inicio de una nueva forma de aprendizaje.

Generar un clima saludable en el aula es fundamental y conseguirlo mediante el trabajo en equipo no solo promueve la positividad y mejora las relaciones interpersonales en el aula, sino que también establece el hábito de la cooperación y las relaciones sanas.

Como último principio destacable es el conocimiento. El conocimiento desde un punto de vista cooperativo y de manera multidireccional y no unidireccional. Ya no es el profesor el único transmisor de conocimiento. Es el principal transmisor de conocimiento en colaboración con alumnos e incluso con otros profesionales.

Es habitual encontrarse en el aula que varios alumnos del ciclo llevan trabajando en el sector un par de años. Y aunque carezcan de ciertos conocimientos, disponen de otros del día a día y están más actualizados.

Generar un ambiente abierto al conocimiento y al debate es fundamental en este tipo de formación, pues es el día a día en el mundo laboral.

5.3. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

Una estrategia didáctica por sí sola no es suficiente. En este caso se plantea un conjunto de estrategias combinadas.

A continuación, se detallan de manera secuencial en el planteamiento ideal de esta asignatura en cuestión:

1. Se aplica la estrategia expositiva mediante la explicación de los conocimientos básicos necesarios, apoyándose en presentaciones.
2. A partir de este momento se inicia la segunda fase en el proceso de aprendizaje en la que por un lado el alumno tiene que ampliar ese conocimiento base de manera autónoma a través del aprendizaje por descubrimiento y auto dirigido con la ayuda del docente.
3. En esta tercera fase se realiza una puesta en común del conocimiento recogido por cada alumno, aprendizaje colaborativo. Durante esta fase además se fomenta el respeto de opiniones y la participación en el aula.
4. Por último, se plantea un proyecto real por grupo, método de proyectos. En el cual los alumnos se enfrentan a diferentes problemas y deben, con los conocimientos adquiridos, buscar la solución óptima a cada problema, aprendizaje basado en problemas.

5.4. ACTIVIDADES ESCOLARES

Por las particularidades de la formación profesional, las actividades escolares son más diversas si caben, y precisan de espacios más dispares en comparación con actividades escolares asociadas a la E.S.O o Bachillerato, pues el objetivo de la formación es diferente.

Para esta asignatura, las actividades se pueden dividir según los espacios utilizados:

- **Aula tradicional:** En este espacio tendrán lugar las clases magistrales iniciales donde el docente mostrará todos aquellos conceptos teóricos necesarios. Tras cada clase magistral, el alumnado realizará actividades

para poner en práctica dichos conocimientos. Se muestra un ejemplo en el anexo I. Este ejemplo aúna cinco ejercicios. El primero de ellos versa sobre los conceptos de frecuencia, longitud de onda, frecuencia angular y número de onda. El segundo de ellos trata sobre los parámetros de temperatura que afectan al sonido y lo ilustra mediante un ejemplo real. En el tercero de ellos, se pone en práctica la relación de unidades y cambios entre escala lineal y logarítmica. En el cuarto ejercicio, se trata de que el alumno exprese con sus propias palabras los diferentes tipos de ruido y sus representaciones gráficas. Por último, se pide que realice un esquema sobre el sistema trabajado en clase.

Este conjunto de ejercicios enlaza con las clases magistrales y cubren la mayor parte de conocimientos teóricos necesarios a este nivel.

- **Aulas grupales de trabajo:** Estas aulas se destinan al trabajo fuera del horario lectivo o para el desarrollo de actividades en equipo. A colación de la actividad anterior, una vez realizada la actividad de manera individual, se procede a realizar una puesta en común por grupos en esta aula. De tal manera que se resuelven dudas grupales e individuales.
- **Aula escenario:** Esta aula es en sí espacio multidisciplinar dotado de equipamiento técnico de iluminación, video y sonido. Este espacio se usa esporádicamente durante el primer trimestre para demostración y uso del equipo. Durante el segundo semestre se realizan actividades interdisciplinarias con la asignatura Control de Sonido en Directo.
- **Laboratorio de instrumentación:** En este laboratorio se dispone de analizadores de señal, multímetros, amplificadores y altavoces. Se realizan prácticas de laboratorio como actividades que faciliten a los alumnos el manejo de la instrumentación y la correcta interpretación de los datos.
- **Almacén de material:** En este espacio se realizan las actividades relacionadas con el inventario y entendimiento de las especificaciones del equipo. Así como también aprendizaje sobre la correcta manipulación de estos.
- **Aula de ordenadores:** El aula de ordenadores se utiliza especialmente para la unidad de diseño. Mediante software de simulación el alumno puede simular espacios reales sobre planos CAD o crear sus propios espacios. En esta actividad, el alumno tiene que investigar, elegir un espacio real y

mediante el plano CAD realizar dos diseños de sonido con dos marcas de equipos diferentes y explicar el proceso al resto de la clase.

5.5. ACTIVIDADES EXTRAESCOLARES

Para la formación profesional las actividades extraescolares deben ser un punto de encuentro entre empresas y profesionales consagrados del sector audiovisual con los centros formativos y alumnos. El alumno durante el proceso formativo debe disponer de actividades extraescolares a modo de visita de empresas y ferias del sector que le acerquen aún más al ámbito profesional y pueda hacer contactos que le sirvan para unas posibles prácticas o inicio de vida laboral.

En el caso de AFIAL, una de las mayores ferias audiovisuales de España que se celebra en Madrid cada año. Ofrece por un lado expositores de empresas de sonido, audio y video, conferencias de referentes del sector y guías formativas gratuitas.

Por otro lado, la feria ISE de Barcelona ofrece además demostraciones de las últimas tecnologías audiovisuales. Aunque está más enfocada a profesionales de la integración audiovisual, ofrece por parte de AVIXA conferencias sobre diversos temas de interés.

El efecto que este tipo de eventos tiene sobre los alumnos es muy beneficioso, pues pueden relacionar conceptos aprendidos y ver que los conocimientos aprendidos en el aula son reales, aplicables y que el momento del inicio laboral está cerca.

Tal y como se trató anteriormente, es fundamental la formación cultural para estos alumnos. Es por ello por lo que la organización de visitas técnicas a espacios escénicos, acudir a procesos creativos completos de diferente índole es fundamental para adquirir este tipo de conocimientos.

Desde la Fundación del Teatro Real de Madrid también se ofrecen este tipo de visitas para alumnos de centros educativos. Además de precios especiales para escolares. Así como también otros espacios escénicos como Madrid Destino.

Se propone por ello, desarrollar un calendario de actividades extraescolares de asistencia voluntaria pero evaluable para todo el curso que combine al menos estas dos ferias y un espectáculo mensual. Tras cada una de estas actividades, se pedirá al alumno la redacción de un pequeño texto exponiendo sus impresiones y opinión.

Además, se deja una ventana abierta a posibles sugerencias de los alumnos, otros profesores e incluso otras áreas del centro como deportes, la cual realiza eventos deportivos.

6. RECURSOS

En cuanto a recursos se refiere, se enumeran a continuación los recursos que se utilizan actualmente en el centro para proponer a continuación mejora sobre estos:

- Plataforma Teams: el alumnado podrá acceder a los materiales facilitados por la docente, así como a la programación de actividades y a los canales de discusión habilitados para la retroalimentación de los/las estudiantes.
- Pizarra digital: Servirá de apoyo para la explicación de conceptos.
- Libro de la asignatura *“Configuración y ajustes de Sistemas de Sonido”* Albert G. Digón y Pepe Ferrer (7)
- Materiales complementarios: tanto materiales audiovisuales, como presentaciones en Power Point para explicar los contenidos, o como modelo para guiar a los alumnos en el desarrollo de los trabajos prácticos de las unidades.
- Materiales impresos en las Unidades que lo requieran para la documentación profesional técnica.
- Ordenadores con sistema operativo Windows. El alumnado que lo desee podrá traer su portátil personal
- Conexión a internet: Se utilizará Internet como medio de búsqueda y selección de información para aquellas actividades que lo requieran. En ocasiones se proporcionará a los alumnos una relación de páginas de consulta, y en otras, serán ellos los que deban discriminar la información de distintas webs para llegar a aquello que realmente buscan.
- Espacios para las clases prácticas: aula escenario y espacios multidisciplinarios.

La bibliografía se utiliza a modo de referencia y no con carácter obligatorio. Pues el temario se complementa con otros libros de ingeniería de diferentes campos, material procedente de los propios fabricantes e incluso artículos de investigación sobre diferentes técnicas de aplicación.

Por otro lado, la pizarra digital se convierte en una herramienta muy útil y llena de posibilidades. Proyectar presentaciones o planes y dibujar sobre ellos para luego guardarlos y enviárselo a los alumnos, por ejemplo.

Al listado anterior, se debe añadir un espacio escénico real de cara a final de curso. Un espacio donde desarrollar un proyecto de fin de curso evaluable por parte de todas las áreas posibles del centro. Como es realización Video Dj y sonido, siendo este un proyecto desarrollado por y para los alumnos en un entorno real con los docentes como mentores.

7. EVALUACIÓN

Para cada módulo se establece que el 35 % del peso global de la nota sea evaluado mediante actividades teóricas como la que aparece en el anexo I, actividades prácticas individuales como por ejemplo la configuración de los sistemas en clase o grupales como el montaje y ajuste de sistemas por quipos de trabajo.

La proactividad en el entorno laboral es esencial para el buen desempeño del puesto y es por ello por lo que se evalúa con un 15%. Se divide en dos partes, por un lado, un 5% por asistencia y puntualidad, remarcar que si el alumno supera el 25% de asistencia pierde la evaluación continua. El otro 10% se evalúa mediante la actitud y participación.

Por último, con un peso del 50% se evalúa mediante examen o exámenes. Es preciso señalar que la modalidad del examen dependerá de la materia en cuestión, pudiendo ser tipo test, desarrollo o práctico.

| | | |
|------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------|
| EVALUACIÓN MODULO | 35% | Actividades teórico/prácticas individuales/grupales. |
| | 15% | 10% Actitud / Participación |
| | | 5% Asistencia /Puntualidad |
| 50% | Examen. | |

Para poder realizar el cálculo final de la nota de cada evaluación, es imprescindible y obligatorio presentarse a la evaluación en la parte de actividades y al Examen.

La nota final será la ponderación de cada parte y esta debe ser de al menos 5 puntos para superar la asignatura

La calificación de las actividades y proyectos será sobre 10.

Se han de cumplir los plazos límite de entrega y que toda actividad o proyecto entregada fuera de plazo supone un 0 en la calificación de dicho trabajo.

La entrega de las actividades prácticas se realizará siempre a través de las herramientas habilitadas a tal efecto. En ningún caso se admitirá la entrega de trabajos por correo electrónico o cualquier otro medio.

RECUPERACIÓN EVALUACIÓN CONTINUA:

En el caso de recuperación de Evaluación Continua, el alumno deberá entregar todas las actividades realizadas a lo largo del trimestre. Además, en caso de tener suspenso la parte teórica, deberá realizar un examen de recuperación.

La asistencia a clase es obligatoria dado el carácter práctico del módulo.

Si el alumno acumula un 25% de faltas de asistencia en alguno de los trimestres perderá el derecho a Evaluación Continua y deberá recuperar en Convocatoria Ordinaria.

En caso de que estas faltas sean por motivos justificados, se ofrecerá la posibilidad de acceder a grabaciones de clases y el alumno podrá acudir a prácticas con otros grupos para poder recuperar esa parte y no perder el derecho a la evaluación continua.

| ELEMENTOS EVALUATIVOS | % 1er TRIMESTRE | % 2º TRIMESTRE |
|-----------------------------|-----------------|----------------|
| Presentaciones de clase 10% | 15% | 15% |
| Trabajo de clase 20% | 20% | 20% |
| EXAMEN TEÓRICO TRIMESTRAL | 25% | 25% |
| EXAMEN PRÁCTICO TRIMESTRAL | 25% | 25% |
| ACTITUD | 10% | 10% |
| ASISTENCIA | 5% | 5% |
| TOTAL | 100% | 100% |

En el anexo II se muestra un ejemplo de documento sobre los criterios de calificación. Este documento es explicado de manera pormenorizada y entregado a cada alumno al inicio del curso. El alumno debe devolverlo firmado o su tutor legal en caso de menores de edad. Con este documento se consigue que el alumno sea consciente de los elementos evaluativos y de su forma de aplicación, comprometiéndose a cumplirlos.

8. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

Atendiendo al Artículo 73. Ámbito de la Ley Orgánica 2/2006 de 3 de mayo de Educación “Se entiende por alumnado que presenta necesidades educativas especiales, aquel que requiera, por un periodo de su escolarización o a lo largo de toda ella, determinados apoyos y atenciones educativas específicas derivadas de discapacidad o trastornos graves de conducta.”

Y conforme las Instrucciones de la Dirección General de Educación Secundaria, Formación Profesional y Régimen Especial sobre la aplicación de medidas para la adaptación metodológica y del procedimiento de evaluación de los alumnos con necesidad específica de apoyo educativo en las enseñanzas de formación profesional se prevé:

Las medidas metodológicas que se puedan adoptar irán encaminadas a facilitar el acceso al currículo para que el alumnado pueda alcanzar la competencia general del título (...):

a) Utilización de medios técnicos e informáticos para facilitar el desarrollo de las actividades formativas en casos de dificultad en la motricidad fina o déficit visual.

b) Utilización de recursos técnicos en los casos de déficit auditivo. Las medidas de adaptación relativas a los procedimientos de evaluación podrán ser, dentro de las posibilidades organizativas del centro y de las características que presenten los módulos profesionales:

a) Adaptación de tiempos; el tiempo programado para cada prueba se incrementará hasta un 25% de la duración programada en cada caso. Esta medida podrá adoptarse para quienes acrediten dificultades específicas de aprendizaje (DEA), Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH) o dislexia, sin perjuicio de otras situaciones que pudieran justificarla.

b) Adaptación del formato de examen en pruebas escritas, que supondrá un aumento del tamaño y, en su caso, tipo de la fuente de texto e interlineado, así como la incorporación de espacio suficiente entre las diferentes cuestiones para cumplimentar las respuestas. En el caso de que los enunciados de la prueba escrita contengan imágenes se aumentará el tamaño de estas. Esta medida se podrá adoptar para quienes presenten déficit visual, TDAH, DEA o dislexia, sin perjuicio de otras situaciones que pudieran justificarla.

c) El uso de ordenador u otros dispositivos electrónicos para la realización de la prueba en formato digital, cuando esto resulte posible, en cuyo caso deberá imprimirse al finalizar la misma y firmarse por el alumno en todas sus páginas. Esta medida se adoptará para quienes presenten problemas de motricidad fina,

déficit visual o dificultades en la escritura, sin perjuicio de otras situaciones que pudieran justificarla.

d) Adaptación de espacios que faciliten el acceso u otras facilidades técnicas para la realización de la prueba para quienes presenten movilidad reducida u otras circunstancias que lo requieran, dentro de las posibilidades organizativas del centro.

Como medida general de inclusión, se llevarán a cabo dinámicas grupales de trabajo en equipo considerando grupos heterogéneos en ritmos, capacidades, etc.

Se prevé el uso de imágenes y videos de apoyo en las explicaciones.

Se prevé para la realización de los exámenes el uso de herramientas digitales que permitan la adaptación del tamaño del texto y de las imágenes.

Se prevé para la realización de los exámenes la ampliación del tiempo de la prueba que permita la asimilación de las preguntas.

Además, se debe tener en cuenta que debemos actuar siempre asesorados por el Departamento de Orientación, son estos los que deben realizar las actuaciones que en cada caso crean necesarias, así como realizar propuestas de actuación que entiendan deban ser incluidas en este plan, entendiendo siempre que esto no son más que unas líneas básicas.

Todas estas actuaciones tienen por finalidad que los alumnos logren alcanzar los objetivos expresados en este documento y, en definitiva, ayudar a que los alumnos mejoren sus posibilidades de inserción profesional completando la formación de carácter técnico.

A continuación, se expone ejemplo de un alumno con problemas de ceguera, el cual estuvo realizando sus estudios durante mi estancia de prácticas. El alumno puede ver muy de cerca, pero en cuanto se aleja le es imposible ver con claridad. Además, su enfermedad es degenerativa, por lo que durante toda su vida ha realizado y debe continuar realizando un proceso adaptativo hasta la ceguera casi total.

En la formación profesional no existe adaptación curricular, y, por tanto, es algo más complicado tratar con alumnos con este tipo de necesidades especiales.

En este tipo de casos las medidas que se llevan a cabo son: imprimir los exámenes en gran formato, en las actividades o exámenes prácticos cuenta con la ayuda del docente o compañeros a modo de visión.

Por el resto de los aspectos no es necesario ningún otro tipo de adaptación. El alumno es uno de los más aventajados de clase, está inscrito en la ONCE (Organización Nacional de Ciegos de España) y colabora con ellos en diferentes actividades de investigaciones sensitivas donde el sonido tiene una gran implicación. Tras la finalización del ciclo comenzó a trabajar como técnico de sonido para diversos eventos de la propia fundación y a pesar de las limitaciones es un gran profesional.

Con este tipo de ejemplos se demuestra que la diversidad no debe convertirse en trato diferenciador, con un poco de voluntad en la mayoría de los casos se puede integrar al alumno junto con el resto y puede realizar las mismas actividades, aunque sea de manera diferente.

En este apartado también procede integrar a los alumnos de altas capacidades, puesto que es otra forma de diversificación comúnmente obviada. En cuanto a estos alumnos la atención suele ser menor, los alumnos se suelen aburrir y comienza el fracaso escolar.

En la gran mayoría de los casos, en un principio intervienen en clase y en numerosas ocasiones son rechazados por sus compañeros e incluso algunos docentes por ser considerados impertinentes. Pocas veces son evaluados como posibles casos de altas capacidades intelectuales.

A continuación, se expone el caso del alumno Diego, un alumno que había pasado por grupos para alumnos con dificultades en el instituto, repetidor en la ESO y bachillerato. Sin embargo, durante las clases de formación profesional entiende prácticamente todo con una rapidez asombrosa, tiene mucha implicación e interés y los exámenes no bajan de 9,5.

Tras una conversación con él indica que durante sus etapas escolares previas no había tenido mucho éxito porque se aburría. Al principio daba aportaciones en clase, pero la profesora le decía que era un impertinente, que las cosas se pueden hacer de diferentes formas pero que en el aula mandaba ella y se tenía que hacer así.

Diego empezó a distraerse, a coger manía a las diferentes asignaturas y a repetir. Ya en bachillerato acude a un psicólogo pues quería estudiar la FP de sonido, pero veía que no podía. Tras diferentes test psicológicos y de inteligencia el resultado fue que su cociente intelectual es bastante superior a la media, pero su baja autoestima como consecuencia de estas experiencias no le dejaba avanzar.

La realidad es que Diego apenas estudia en el ciclo, pero los profesores del centro le retan con ejercicios o prácticas más complicada e incitan su lado investigador con artículos sobre diversas temáticas que Diego consulta en su tiempo libre y trata con los docentes en tutorías. Este es simplemente un ejemplo de las sencillas pero efectivas medidas que pueden llevarse a cabo con este tipo de alumnos.

BIBLIOGRAFÍA

1. *Historia del registro del sonido* [online]. 2022 [vid. 2022-08-11]. Dostupné z: https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Historia_del_registro_del_sonido&oldid=14512315
2. LORENTE FEMENÍA, Juan Bosco. *Ajuste, configuración y optimización de sistemas de sonido directo* [online]. 24. květen 2013. Dostupné z: https://explore.openaire.eu/search/publication?articleId=od_____1560::01d324c8bd5f2132185c61a70b7a9dd7
3. ZAPATA, José Vicente. *Disposiciones generales* [online]. 1. vyd. B.m.: Universidad del Externado de Colombia, 2020. Código de Petróleos. ISBN 9789587902662. Dostupné z: [doi:10.2307/j.ctv1k03qtx.17](https://doi.org/10.2307/j.ctv1k03qtx.17)
4. Boletín oficial del Estado. 1936, Boletín oficial del Estado. ISSN 0212-033X.
5. *Diagnóstico estratégico del Distrito de Usera*
6. ALBERT G. DIGÓN, Pepe Ferrer. *configuración y ajustes de sistemas de sonido*. nedatováno.
7. MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y FORMACIÓN PROFESIONAL SECRETARÍA GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL INSTITUTO NACIONAL DE LAS CUALIFICACIONES UC1412_3 - Actualizado o Publicado - Hoja 1 de 4 PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN DE LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES CUESTIONARIO DE AUTOEVALUACIÓN PARA LAS TRABAJADORAS Y TRABAJADORES UNIDAD DE COMPETENCIA „UC1412_3: Verificar y ajustar el sistema de sonorización"

ANEXO I: EJEMPLO DE ACTIVIDADES

| |
|----------------------------|
| Tarea 1: conceptos básicos |
|----------------------------|

TRIMESTRE: Primero

Fecha: 14/11/2021

CICLO: Técnico superior de sonido
CURSO: 2º

CALIFICACIÓN:

MÓDULO: ASS

Turno: Mañana

Nombre:

Apellidos:

Instrucciones:

-El documento deberá llevar portada, numeración de página y ser legible para su corrección. Sin estos requisitos NO será corregido

-Indique todos los pasos necesarios para la resolución de los ejercicios

1. A partir de las frecuencias presentadas, calcule los parámetros indicados. Exprese los resultados con las unidades correspondientes: (2 puntos)

| Frecuencia [Hz] | Periodo | Longitud de onda | Frecuencia angular | Número de onda |
|-----------------|---------|------------------|--------------------|----------------|
| 100 | | | | |
| 200 | | | | |
| 500 | | | | |
| 1000 | | | | |
| 5000 | | | | |

2. Se realiza un concierto en una ciudad y a las 10:00 AM hace una temperatura de 15 grados centígrados. A las 20:00 se registran 35 grados centígrados, Si se han realizado mediciones en cada horario y con cada temperatura para un tono sinusoidal de 1000 Hz. ¿Qué diferencia de tiempo de propagación habrá entre ambas mediciones? (2 puntos)
3. Realice las siguientes conversiones a decibelios expresando las unidades correspondientes: (2 puntos)

| Unidades lineales | Unidades logarítmicas |
|-------------------|-----------------------|
| 10 pascales | |
| 30 voltios | |
| 200 watos | |
| 2 pascales | |
| 1 voltio | |

4. Genere un ruido rosa y un ruido blanco y presente las gráficas de la densidad espectral de potencia y del nivel en banda de cada uno de ellos. Explique en qué se diferencian con sus propias palabras. (2 puntos)
5. Indique todos los elementos necesarios para realizar un ajuste de sistemas con el montaje visto en clase. Realice un esquema de conexiones y explíquelo detalladamente. (2 puntos)

ANEXO II: CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

CICLO: SONIDO PARA AUDIOVISUALES Y ESPECTÁCULOS

CURSO: SEGUNDO

TURNO: DIURNO

MÓDULO: Ajustes de Sistemas de Sonido

DOCENTE: Sergio Torrano Díaz

Indicadores para el cálculo de la calificación trimestral

| Calificación de procedimientos | | Calificación de Conceptos | Calificación de actitud | |
|--------------------------------------------------------------------|------------------|---------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Trabajo continuo, incluye tareas de clase, entregas, pruebas, etc. | Prácticas orales | Examen teórico | Iniciativa, motivación, interés, puntualidad, trabajo diario. | Participación y asistencia |
| 25% | 10% | | 10% | 5% |
| 35 % | | 50% | 15% | |

Cada uno de los criterios deberán ser aprobados con una puntuación mínima de 5. Se deben aprobar todos los criterios por separado menos la calificación de actitud que, independientemente de la puntuación, no evitará que se pueda aprobar la evaluación.

La nota final del módulo se compone en un 100% de la media aritmética simple de las calificaciones de los dos trimestres. Para el cálculo de esta media se toma la cifra entera y las dos primeras cifras decimales, redondeando por exceso la cifra de las centésimas si la de las milésimas es igual o superior a 5.

Los alumnos que no aprueben la evaluación cuatrimestral tienen la oportunidad de realizar una prueba de recuperación, que se realizará en convocatoria ordinaria. En dicha recuperación se tienen en cuenta los mismos criterios que en la evaluación, siempre y cuando la nota obtenida en el examen de recuperación sea igual o superior a 5.

Convocatoria Ordinaria. Se realiza la convocatoria ordinaria para aquellos alumnos que tengan suspenso alguna evaluación. En la convocatoria ordinaria la calificación obtenida por el alumno corresponderá con los criterios de evaluación antes citados.

El alumno que quiera mejorar su nota puede realizar los exámenes de subida de nota que se realizan durante la convocatoria ordinaria, presentándose con el módulo completo, todos los contenidos teórico-prácticos del curso. La nota obtenida en esta prueba será la nota final en todos los casos, renunciando así a las calificaciones obtenidas anteriormente.

Convocatoria Extraordinaria. Los alumnos que no superen el curso en la convocatoria ordinaria pueden presentarse a la prueba extraordinaria en la que se examinarán **de toda la materia del módulo**. En la convocatoria extraordinaria la calificación obtenida por el alumno es la nota del examen.

DIRECTRICES GENERALES

- No se permite la entrega de los trabajos fuera del calendario definido por el docente excepto causas excepcionales y con justificación.
- Todo alumno debe mantener siempre una actitud/disposición adecuada en horario de clase: Está prohibido:
 - La utilización de móviles en dicho horario (excepto si lo indica el profesor para la realización de alguna actividad)
 - Comer dentro del aula (salvo causas justificadas).

EXÁMENES

- Está terminantemente prohibido el uso de dispositivos móviles en la realización de estos. Su uso, así como cualquier advertencia sobre el comportamiento del alumnado (entendiéndose dentro de éstas el empleo de “chuletas”), será considerada una actitud fraudulenta y dará lugar a la calificación de suspenso (0). El suspenso se extenderá hasta la siguiente convocatoria.
- Será únicamente criterio del docente, la colocación de cada uno de los alumnos en la realización de pruebas finales.

EL alumno matriculado en el centro de Formación Profesional, aquí señalado, declara que ha leído los criterios de calificación expuestos en este documento: (para alumnos menores de 18 años, deberá firmar el padre/madre o tutor legal).

| | DNI | NOMBRE DEL ALUMNO | FIRMA DEL ALUMNO ó PROGENITOR / TUTOR LEGAL |
|--|-----|-------------------|---------------------------------------------------|
| | | | |

En Madrid, a ____ de _____ del año _____

ANEXO III: UNIDAD DIDÁCTICA

a. UBICACIÓN DE LA UNIDAD EN EL CURSO

La unidad 6 de **Diseño** de la asignatura de Ajuste de Sistemas de Sonido del ciclo superior de Técnico Superior de Sonido para Audiovisuales. Se encuentra en el segundo curso y ocupa dos trimestres. Esta unidad se sitúa en el segundo trimestre con una duración de 8 sesiones de una hora de duración cada una.

| UNIDAD 6 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CONTENIDOS CURRÍCULO |
| <p>UD6 Diseño:</p> <p>6.1. Los sistemas de sonido y su comportamiento</p> <p>6.1.1. Elección del tipo de arreglo</p> <p>6.1.2. Alineamiento entre el sistema principal y subgraves</p> <p>6.1.3. Técnicas de trabajo con sistemas de PA (Public Adress) en line array</p> <p>6.1.3.1. Simulación</p> <p>6.1.3.2. Montaje</p> <p>6.1.3.3. Separación de tiros</p> <p>6.1.3.4. Medición</p> <p>6.1.3.5. Ajustes</p> <p>6.2. Distribución de la señal</p> <p>6.2.1. Procesador digital</p> <p>6.2.2. Modelización acústica</p> <p>6.2.1. Software de predicción acústica</p> |

b. JUSTIFICACIÓN

La presente unidad pretende enseñar el proceso de diseño de sonido de un espacio escénico. Partiendo de la simulación basada en los planos CAD, ajustando el equipo y ajustando la predicción con medidas in situ.

c. OBJETIVOS

Los objetivos por alcanzar en esta unidad son los siguientes:

- Interpretar planos CAD.
- Conocer los principales tipos de arreglos y utilizar correctamente los criterios técnicos para elegir el más adecuado al espacio concreto.
- Conocer la ciencia y la técnica de los sistemas line array.

- Utilizar correctamente los softwares de simulación, sus limitaciones e interpretar correctamente las predicciones.
- Aprender las técnicas de medición.
- Ajustar de manera correcta los diferentes sistemas de sonido.
- Conocer los fundamentos de procesado digital de la señal.
- Utilizar los softwares de modelización acústica.

d. METODOLOGÍA: APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS

En este caso el método elegido es el ABP, basado en proyectos. En primera instancia se presenta el problema al alumno. Se identifican las necesidades de aprendizaje, recurriendo a los conocimientos previamente adquiridos, localizando la información necesaria de unidades anteriores y se resuelven los problemas. Para este caso concreto, existen multitud de diseños plausibles, pero unos óptimos que otros. Al ser un proceso cíclico, se repiten todos los pasos para encontrar la solución óptima.

e. DESARROLLO DE LA UNIDAD DIDÁCTICA

i. PREMISAS PARA TENER EN CUENTA

En este momento temporal del curso, es el momento de aplicar los conocimientos adquiridos en las unidades anteriores. Esta y las unidades sucesivas son de puesta en práctica y requieren de una dedicación extra por parte del alumno.

Al disponer únicamente de 4 horas de clase a la semana, el alumno debe desarrollar el proyecto fuera del aula y consultar las dudas en clase para el buen desarrollo del proyecto.

El centro ofrece ordenadores portátiles para aquellos alumnos que lo precisen, uso libre de las instalaciones del centro y software gratuito.

ii. TÍTULO DEL PROYECTO

Diseño de sonido aplicado al espectáculo en vivo

iii. OBJETIVOS

Tras la finalización del proyecto los alumnos deben ser capaces de:

- Identificar los diferentes tipos de espacios escénicos.
- Interpretar planos CAD.
- Simular acústicamente el espacio.

- Realizar el diseño de sonido.
- Configurar todos los sistemas en función de los parámetros requeridos.

iv. ENUNCIADO DEL PROBLEMA

| |
|--------------------------|
| PROYECTO PRÁCTICO |
|--------------------------|

TRIMESTRE: 2º

Fecha: enero de 2022

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| <p><i>CICLO: Técnico Superior de sonido</i> <i>CURSO: 2º</i></p> <p><i>MÓDULO: Ajuste de Sistemas de Sonido</i></p> | <p>CALIFICACIÓN:</p> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|

| |
|--------------------------------|
| <p>UNIDAD 6: DISEÑO</p> |
|--------------------------------|

La empresa Cruje Audiovisuales es la encargada de la gira “Resfrio 2022” del artista Farrete en colaboración con Patry Pelusa.

La empresa GAS Audio patrocina la gira, proporcionando el sistema de sonido. Formado por dos subgraves, dos cajas de medios y dos de agudos (todos ellos autoamplificados).

Además, se dispone de una consola digital Yamaha TF1, un Digirack, un procesador digital, un switch, un router, tarjeta de audio, ordenador con software de medición, dos micrófonos de medición y todo el cableado necesario.

Para el concierto del día 11 de noviembre en el Pacoyó Center deberá:

1. Simular con EASE FOCUS el espacio a partir del plano CAD.

- (3 puntos)
2. Realizar el diseño con diagrama de conexionado (3 puntos)
 3. Conectar y comprobar todo el sistema (cada caja de manera independiente y después todo el conjunto) mediante una señal de ruido rosa generada desde la mesa. (2 puntos).
-
4. Configure correctamente el crossover (o red de cruce), sabiendo que los rangos de frecuencia de cada caja son: (1 puntos)
 - a. Subgrave 80 Hz a 120 Hz
 - b. Medios 100 Hz a 5000Hz
 - c. Agudos a partir de 4000Hz
-
5. Reproduzca la señal de prueba proporcionada por el profesor y
 - a. Muestre el espectro en bandas de octava (0,2 puntos)
 - b. Muestre el espectro en tercios de octava (0,2 puntos)
 - c. Indique las bandas donde hay problemas (0,2 puntos)
 - d. Ecualice la sala para solucionar los problemas y muestre el resultado. (0,2 punto)

v. SESIONES

SESIÓN 1 (2 horas de duración)

| F01 | Inicio |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Actividad de evaluación inicial | Se realiza un test de conocimientos previos resumen de las unidades anteriores. |
| Debate | Como debate inicial se propone definir que es el diseño de sonido, diferentes espacios escénicos por tipología y porqué es necesario la optimización y ajuste de sistemas. |

| | |
|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Actividad: Buscar tipos de espacios escénicos | <p>¿Qué tipos de espacios escénicos existen? ¿Cuáles son sus características? ¿Cuáles son los más representativos de cada tipo? A nivel técnico ¿En qué se diferencian?</p> |
| Función del profesor. Papel de observador guía | <ul style="list-style-type: none"> • Supervisa la actuación de cada alumno • Resuelve las dudas • Encamina aprendizaje de los alumnos • Proporciona feedback durante el proceso |
| Se les explican los objetivos del proyecto | El proyecto consiste en un concierto real, en el cual cada alumno tiene que realizar el proceso completo de diseño de sonido para el espacio. Cada diseño es diferente, pues se pueden utilizar marcas comerciales y modelos de equipo dispares a elección del alumno. |
| | <p>Se debe utilizar un procesador de texto para entregar toda la documentación a aportar. Los resultados de las simulaciones deben adjuntarse al documento y explicar el proceso.</p> |
| Rúbricas/fichas de evaluación | Explicarles cómo se les va a evaluar. Ver las fichas de evaluación Dejar claros los criterios de evaluación y adaptarlos en caso de que sea necesario. |
| Trabajo fuera del aula | <u>Recordarles la importancia del trabajo fuera del aula, los recursos disponibles y la disponibilidad de tutorías en modalidad telemática y presencial.</u> |

SESIÓN 2 (2 horas de duración)

| F02 | Inicio |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Actividad de Toma de contacto con la simulación | En la primera parte de la sesión se explica el proceso general de diseño, la utilidad y limitaciones de la simulación. Así como los primeros pasos del manejo del software. Durante la segunda parte los alumnos trabajan en su primera toma de contacto y realizan pequeños retos propuestos por el docente. |
| Debate | Se realiza una puesta en común sobre las dificultades y problemas. Así como sus soluciones. |
| Actividad: Software de simulación | ¿Cómo es el proceso general de diseño? ¿Ventajas y desventajas de la simulación? ¿Cosas para tener en cuenta? Realizar los pequeños retos de familiarización del software |
| Función del profesor. Papel de observador guía | <ul style="list-style-type: none">• Supervisa la actuación de cada alumno• Resuelve las dudas• Encamina aprendizaje de los alumnos• Proporciona feedback durante el proceso |
| Se les explican los objetivos del proyecto | El proyecto consiste en un concierto real, en el cual cada alumno tiene que realizar el proceso completo de diseño de sonido para el espacio. Cada diseño es diferente, pues se pueden utilizar marcas comerciales y modelos de equipo dispares a elección del alumno. |
| | Se debe utilizar un procesador de texto para entregar toda la documentación a aportar. Los resultados de las simulaciones deben adjuntarse al documento y explicar el proceso. |
| Rúbricas/fichas de evaluación | Explicarles cómo se les va a evaluar. Ver las fichas de evaluación Dejar claros los criterios de evaluación y adaptarlos en caso de que sea necesario. |

| | |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Trabajo fuera del aula | <u>Los alumnos deben empezar a trabajar de manera individual e independiente en su proyecto. Para así de esta manera poder resolver dudas durante la siguiente sesión.</u> |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

SESIÓN 3 (2 horas de duración)

| F03 | Inicio |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Actividad de Mediciones in situ | <p>Nada más llegar se resuelven dudas si las hubiese. En la primera parte de la sesión se explica el proceso general de medición in situ, la utilidad y material necesario. Así como los primeros pasos del manejo y diagrama de conexionado.</p> <p>Durante la segunda parte los alumnos trabajan en la comparación de los resultados empíricos y simulados, aunando criterios.</p> |
| Debate | Se realiza una puesta en común sobre las dificultades y problemas. Así como sus soluciones. |
| Actividad: simulación vs mediciones | <p>¿Qué diferencias hay entre los resultados de simulación y las medidas in situ?</p> <p>¿Cuál es el diagrama de conexionado? ¿Es modificable?</p> <p>¿Qué problemas presenta la simulación y por qué?</p> <p>¿Cuáles son las condiciones que tiene en cuenta el software?</p> |
| Función del profesor. Papel de observador guía | <ul style="list-style-type: none"> • Supervisa la actuación de cada alumno • Resuelve las dudas • Encamina aprendizaje de los alumnos • Proporciona feedback durante el proceso |

| | |
|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Se les explican los objetivos del proyecto | El proyecto consiste en un concierto real, en el cual cada alumno tiene que realizar el proceso completo de diseño de sonido para el espacio. Cada diseño es diferente, pues se pueden utilizar marcas comerciales y modelos de equipo dispares a elección del alumno. |
| | Se debe utilizar un procesador de texto para entregar toda la documentación a aportar. Los resultados de las simulaciones deben adjuntarse al documento y explicar el proceso. |
| Rúbricas/fichas de evaluación | Explicarles cómo se les va a evaluar. Ver las fichas de evaluación Dejar claros los criterios de evaluación y adaptarlos en caso de que sea necesario. |
| Trabajo fuera del aula | <u>Los alumnos deben empezar a trabajar de manera individual e independiente en su proyecto. Para así de esta manera poder resolver dudas durante la siguiente sesión.</u> |

SESIÓN 4 (2 horas de duración)

| F04 | Inicio |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Actividad de Diseño con equipos comerciales | Nada más llegar se resuelven dudas si las hubiese. En la primera parte de la sesión se realiza una exposición sobre las diferentes soluciones de las principales marcas comerciales y sus especificaciones. Durante la segunda parte los alumnos trabajan en la importación de las especificaciones al programa de simulación y trabajan con equipos reales. |
| Debate | Se realiza una puesta en común sobre las dificultades y problemas. Así como sus soluciones. |

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Actividad: simulación sobre especificaciones de equipos comerciales</p> | <p>¿Cuál es la mejor posición y configuración? ¿Parámetros implicados? ¿Qué problemas presenta la simulación y por qué? ¿Cuáles son las condiciones que tiene en cuenta el software?</p> |
| <p>Función del profesor. Papel de observador guía</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Supervisa la actuación de cada alumno • Resuelve las dudas • Encamina aprendizaje de los alumnos • Proporciona feedback durante el proceso |
| <p>Se les explican los objetivos del proyecto</p> | <p>El proyecto consiste en un concierto real, en el cual cada alumno tiene que realizar el proceso completo de diseño de sonido para el espacio. Cada diseño es diferente, pues se pueden utilizar marcas comerciales y modelos de equipo dispares a elección del alumno.</p> |
| | <p>Se debe utilizar un procesador de texto para entregar toda la documentación a aportar. Los resultados de las simulaciones deben adjuntarse al documento y explicar el proceso.</p> |
| <p>Rúbricas/fichas de evaluación</p> | <p>Explicarles cómo se les va a evaluar. Ver las fichas de evaluación Dejar claros los criterios de evaluación y adaptarlos en caso de que sea necesario.</p> |
| <p>Trabajo fuera del aula</p> | <p><u>Los alumnos deben empezar a trabajar de manera individual e independiente en su proyecto. Los alumnos finalizarán sus proyectos fuera del aula y dispondrán de horas de tutoría para resolver posibles dudas.</u></p> |

vi. EVALUACIÓN

Se evaluarán los siguientes aspectos, son los mismos aspectos que se tienen en cuenta en el procedimiento de evaluación y acreditación del Ministerio de Educación para las competencias profesionales. (8) Esta evaluación se realizará de manera oral con las explicaciones del alumno y el profesor en base a una serie de preguntas sobre cada punto determinará la puntuación.

| |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| APP1: <i>Ajustar los sistemas de audio de PA (Public Address) atendiendo a las especificaciones de la documentación del proyecto para asegurar la calidad de la sonorización.</i> |
| APS1.1: Comprobar el cumplimiento de la cobertura y nivel de presión sonora de cada área de los altavoces de PA. |
| APS1.2: Comprobar la colocación y orientación de los altavoces de PA. |
| APS1.3: Comprobar el ajuste de funcionamiento del sistema en general y sus subsistemas, garantizando la cobertura requerida por las especificaciones de la documentación técnica. |
| APS1.4: Ajustar los retardos en las zonas de solapamiento entre las áreas de cobertura de los diferentes ramales del sistema de sonido con respecto a un equipo de retardo electrónico, tomando como referencia las mediciones efectuadas con un analizador FFT (Transformación Rápida de Fourier) de doble canal. |
| APS1.5: Igualar la presión sonora de cada área de cobertura mediante la comprobación del ajuste previo. |
| APS1.6: Equilibrar las ganancias de cada ramal o subdivisión del sistema de sonido. |
| APS1.7: Verificar los ajustes de los procesadores de señal "crossover" como puntos de corte, ganancias, fases, polaridad y otros parámetros, optimizando la calidad del sonido reproducido. |

APP1: *Ajustar los sistemas de audio de PA (Public Address) atendiendo a las especificaciones de la documentación del proyecto para asegurar la calidad de la sonorización.*

APS1.8: Medir la respuesta de frecuencia y fase mediante un analizador FFT de doble canal de cada altavoz, según el ambiente acústico donde se encuentren situados.

APS1.9: Ajustar la ecualización complementaria mediante la suma paulatina de los distintos subsistemas que conforman el sistema completo.

APS1.10: Comprobar el ajuste definitivo y el equilibrio de las ganancias de cada ramal o subdivisión del sistema de sonido.