



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE EDUCACIÓN, CULTURA
Y DEPORTE

inaem

INSTITUTO NACIONAL
DE LAS ARTES ESCÉNICAS
Y DE LA MÚSICA

TÉCNICO SUPERIOR DE SONIDO PARA EL ESPECTÁCULO EN VIVO



centro de
tecnología
del espectáculo

TECNICO SUPERIOR DE SONIDO PARA EL ESPECTÁCULO EN VIVO¹

Bloque I: INTRODUCCIÓN A LOS ESPECTÁCULOS EN VIVO.

Módulo 1: Perfiles profesionales y procesos de trabajo.

Contenidos:

1.1: Perfiles profesionales y procesos de trabajo.

- Fases de una producción de un espectáculo. Preproducción, producción y postproducción.
- Profesionales que intervienen en una producción y sus interrelaciones.
- La seguridad en el espectáculo.
- Los oficios técnicos en el espectáculo en vivo. Herramientas y procesos de trabajo.
- Los oficios artísticos. Proceso de creación, formas de trabajo, relaciones con el equipo.
- Los oficios de coordinación técnica y la regiduría.

1.2: Taller de roles profesionales.

Rotación del alumnado por distintos roles técnicos e interacción con el equipo artístico y el público:

- Características y condicionantes de la exhibición de un espectáculo.
- Equipos y procesos de trabajo de las diversas secciones.
- Fases. Preparación del montaje, montaje, ensayo, estreno y desmontaje (recogida).
- El desempeño del oficio técnico en un espectáculo en vivo.
 - Coordinación con el resto del equipo técnico y artístico.
 - El trabajo en equipo. El respeto al trabajo de los distintos equipos.
 - El trabajo del técnico. Gestión del estrés. Comprensión de instrucciones y claridad expositiva. Resolución de imprevistos.
 - Aplicación de la seguridad.
 - Análisis y evaluación de los procesos y resultados.

Módulo 2: Relaciones laborales en el espectáculo en vivo.

Contenidos:

- Introducción a las Relaciones Laborales.
- Contratación en el entorno laboral. Contratación por cuenta propia y por cuenta ajena.
- Seguridad Social. Régimen general y especial.

¹ El plan de estudios podrá estar sujeto a modificaciones en la próxima convocatoria y será actualizado convenientemente en el menor plazo posible para su consulta por el interesado.

- La búsqueda de empleo en el sector. Herramientas específicas.
- Las instituciones y empresas culturales. Naturaleza y estructura.

Módulo 3: Evolución de los espacios escénicos y del espectáculo.

Contenidos:

3.1: Historia del espectáculo.

- El espectáculo. Definición y lenguaje.
- Orígenes rituales de la danza, el teatro y la música.
- El teatro. Grecia y Roma. Edad Media. El teatro renacentista. El teatro Isabelino. Teatro barroco en España: el Siglo de Oro. El Clasicismo francés. El teatro de la Ilustración. Romanticismo y Naturalismo. Vanguardias históricas. Propuestas contemporáneas y teatro de otras culturas
- El teatro musical. La música en el teatro. La ópera occidental desde su invención hasta la decadencia en el siglo XX. Formas cultas y populares de los géneros mixtos.
- El circo. Nacimiento y evolución.
- La danza. Evolución de la danza hasta el nacimiento del ballet. Del barroco a la edad contemporánea. Estilos.

3.2: Espacios escénicos.

- El espacio escénico. Evolución histórica. Teatro griego y romano. Teatro medieval. Corrales de Comedias. Teatro de Corte. Teatro a la Italiana. Otros espacios escénicos.
- Partes de un espacio escénico. Terminología.
- El edificio teatral. Dependencias generales. Zonas de uso técnico.
- El Teatro a la Italiana. Características. El escenario y la torre escénica. Dimensiones.
- Los espacios escénicos transformables o polivalentes. Teatro frontal. Teatro a dos bandas (pasarela), a tres bandas (Isabelino) y a cuatro bandas (arena o circo).

3.3: Visitas técnicas a distintos espacios escénicos.

- Equipamientos, instalaciones y dependencias técnicas.
- Organigrama funcional de trabajo según modelo de espacio.
- Organización de trabajo de las secciones técnicas según modelo de espacio.

Módulo 4: Prevención de riesgos laborales aplicados al espectáculo en vivo.

Contenidos:

- Ley de Prevención de Riesgos Laborales. Marco general.
- La evaluación y prevención de riesgos en los lugares de trabajo.
- Los equipos de protección individual (EPI).
- Evacuación y planes de emergencia.

- Adaptación de la normativa al espectáculo en vivo. Riesgos inherentes a un espectáculo y a la actividad del técnico.
- Buenas prácticas en el entorno laboral.

Bloque II: BASES TÉCNICAS Y EQUIPAMIENTOS.

Módulo 5: Acústica, electroacústica y sistemas de sonido.

Contenidos:

5.1: Física y matemática del sonido.

- Unidades del Sistema Internacional. Múltiplos y submúltiplos. Equivalencias con el sistema métrico inglés.
- Operaciones con fracciones, potencias y radicales.
- Notación científica.
- Ecuaciones y funciones
- Números complejos
- Logaritmos base 10
- Representaciones de funciones en ejes de coordenadas
- Teorema de Pitágoras
- Funciones trigonométricas
- Razones trigonométricas.
- El teorema de Fourier.

5.2: Acústica y electroacústica.

- El oído humano. Estudio Anatómico y funcionamiento.
- Decibelio (dB). Curvas de Ponderación, dBA, dBC, curvas NTC....
- La percepción sonora. Amplitud, fase y frecuencia. Efectos.
- Movimiento Armónico Simple.
- Parámetros acústicos. Potencia, intensidad, presión e impedancia.
- Vibraciones en cuerdas, barras y membranas.
- Propagación sonora.
- Reverberación. Concepto y tiempo de reverberación.
- Campo sonoro, directo, reverberante, difuso.
- Acústica geométrica.
- Teoría Ondulatoria.
- Diseño acústico y electroacústico de recintos.
- Acondicionamiento y aislamiento acústico.
- Acústica variable con intervención electroacústica
- Cajas acústicas.
- Radiación sonora, factor de directividad Q, y ángulo de cobertura CI.
- Transductores Efectos acústicos producidos en el espacio.
- Agrupación de cajas acústicas: interferencias constructivas y destructivas.
- El ruido, incidencia en la calidad acústica.
- Inteligibilidad. Parámetros y medidas
- Diseño Electroacústico para la Inteligibilidad.

- Realimentación y ganancia acústica.

5.3: Ajuste de sistemas.

- Medición FFT (transformada rápida de Fourier). Parámetros comunes en las distintas aplicaciones.
- Análisis en tiempo real (RTA).
- Función de transferencia.
- Respuesta de Impulso.
- Buscador de retrasos.
- Mediciones en el dominio eléctrico.
- Mediciones en el dominio acústico.

Módulo 6: El equipo de sonido.

Contenidos:

6.1: El equipo de sonido.

- Aspectos generales del equipo de sonido.
- Cableado y conectores.
- Sistema balanceado.
- Adaptación de impedancias. Conceptos generales.
- Bucles de masa.
- Sistemas de enrutamiento de la señal.
- Códigos utilizados en la normalización de los cables.
- Cajas de inyección y splitter.
- Micrófonos.
- El mezclador de audio.
- Ecualizadores gráficos y paramétricos. Usos y utilidades.
- Procesadores de tiempo.
- Procesadores dinámica.
- Crossover.
- Amplificación.
- Altavoces y cajas acústicas.

6.2: Mantenimiento de equipos.

- Acometidas de alimentación eléctrica.
- Preparación de equipos para el bolo.
- Recepción de equipos tras el bolo.
- Procedimientos de chequeo de los equipos.
- Procedimientos rápidos de detección y/o resolución de averías en el bolo.
- Mantenimiento de motores para elevación de equipos.

6.3: Sistemas inalámbricos.

- Radio frecuencia, principios generales. Longitud de onda y velocidad de propagación.
- Legislación sobre RF.
- El espectro de frecuencias y su ocupación.
- Generación de RF.

- Antenas principios generales.
- Receptores de RF.
- Pilas y baterías.
- La transmisión de RF, problemas y soluciones.
- Planificación de frecuencias.
- Los escáneres de RF.
- Métodos de trabajo con sistemas inalámbricos.

Módulo 7: Procesos de sonorización.

Contenidos:

7.1 Introducción a la música para técnicos de sonido.

- Historia de la Música. Estilos y géneros.
- Principales elementos musicales. Ritmo, melodía, armonía y forma.

7.2: Introducción al Back-line.

- Definición de Back-line.
- Familias de instrumentos.
- Tareas. Transporte, montaje e implantación, prueba sonido, chequeo, asistencia en show.
- Cambios de escenario en un festival.
- El trabajo con el intérprete.

7.3: Taller de iniciación al montaje de equipos.

- Documentación.
- Planificación del montaje.
- Realización del montaje.
- Comprobación y chequeo de acometida y equipo.
- Puesta en marcha.
- Configuración de la mesa de control.
- Desmontaje y recogida.

7.4: Procesos y equipos para la sonorización de espectáculos musicales.

7.5: Procesos y equipos para la sonorización de eventos corporativos.

7.6: Procesos y equipos para la sonorización de espectáculos teatrales.

7.7: Casos particulares: Sonorización de grandes festivales. Sonorización de musicales.

7.4., 7.5., 7.6., 7.7.

- Planificación y preproducción.
- Documentación.
- Personal técnico en gira.
- Preparación previa de equipos.
- Ensayos.
- Montaje y chequeo de equipos.
- Pruebas de sonido.
- Desarrollo del espectáculo.

7.8: Procesos y equipos para la sonorización de Monitores.

- Concepto y usos.
- Tipos.
- Mesas de mezclas.
- Procesadores.
- Aplicaciones para apoyo al trabajo con monitores.
- Diseño del sistema de monitores. Condicionantes. Documentación.
- Preparación del equipo en la nave.
- Montaje y posicionamiento del equipo.
- Ajuste del sistema de monitores.
- Pruebas de sonido.
- El trabajo con el intérprete.

7.9: Tratamiento, ecualización y procesado de la señal de audio.

- Selección y colocación de la microfónica.
- Organización o configuración de la mesa de mezclas.
- Ecualización y tratamiento de instrumentos y voces.
- Mezcla por grupos o por suma de instrumentos.
- Mezcla con todos los instrumentos.
- Creación de planos sonoros.
- Mezcla según dimensiones del recinto.
- Repercusión del tipo de espectáculo y del estilo musical en el tipo de mezcla.
- Notas para la mezcla. Preparación de la mesa de sonido para la actuación.
- Integración del técnico en el hecho artístico durante el espectáculo.

Módulo 8: Electricidad y electrónica.

Contenidos:

8.1: Electricidad.

- La electricidad. Fundamentos y aplicaciones.
- Principios básicos de la electrostática.
- La instalación eléctrica. Los elementos eléctricos básicos y su reconocimiento.
- Corriente continua. Comportamiento de los componentes pasivos (resistencias, condensadores, bobinas).
- Leyes de Ohm y kirchoff. Aplicaciones prácticas.
- Corriente alterna. Comportamiento de los componentes pasivos (resistencias, condensadores, bobinas).
- Montaje de una instalación eléctrica sobre entrenador.
- Polímetro y fuente de alimentación. Realización de medidas de tensión, corriente y resistencia.
- Motores.

8.2: Electrónica.

- Principios de Electrónica.
- Teoría del semiconductor.
- Diodos.
- El transistor.

- Electrónica digital básica.
- Sistemas de numeración y operaciones.
- Puertas lógicas.

8.3: Conexión de terminales.

- Soldadura.
- Climación. Tipos de climpladoras y terminales.

8.4: Taller de cableado.

- Documentación. Análisis.
- Planificación. Acopio de materiales y reparto de trabajo.
- Realización del cableado.
- Montaje del equipo.
- Sonorización del espectáculo.
- Desmontaje y desmantelamiento del cableado.

Módulo 9: Grabación de audio en espectáculos en vivo.

Contenidos:

9.1: Sonido digital, protocolo MIDI y sincronización de equipos.

- Protocolo Midi. Aplicaciones en equipos de sonido.
- Sincronización. Tipos.
- Conversión analógica a digital y formatos digitales.
- Audio en Red

9.2: Equipos para grabación.

- Evolución histórica.
- El estudio de grabación.
- Monitores. Campo cercano y campo lejano.
- Mesas de mezcla y periféricos de aplicaciones para grabación.
- Grabadores. Multipista y master.
- Ecuadores.
- Procesadores de dinámica.
- Procesadores de tiempo.
- Técnicas de microfonía para grabación.

9.3: Grabación de espectáculos en directo.

- Preparación de una sesión de grabación.
- Previsión de pistas.
- Grabación: bases y recordings.
- Principales aplicaciones para grabación y edición.
- Postproducción y mastering.

9.4: Taller de grabación.

- Preparación del estudio.
- Audición previa de la grabación.

- Sobregrabación de retoques o refuerzo de instrumentos y/o voces.
- Mezcla.
- Masterización.

Módulo 10: Estructuras, elevación de equipos y gestión del transporte

Contenidos:

10.1: Trabajo en altura.

- Marco normativo en Prevención de Riesgos Laborales.
- Conceptos generales para el trabajo en altura.
- Equipo de trabajo personal y colectivo.
- Mantenimiento del material.
- Sistemas Anti-caídas.
- Técnicas de trabajo.
- Rescate industrial en altura.
- Métodos de progresión y descenso.
- Procedimientos para el manejo rescate en altura.

10.2: Voladura de sistemas de sonido.

- Estructuras y elementos necesarios para la voladura de equipos de sonido.
- Manejo de motores y su controlador.
- Ensamblaje del equipo al sistema de voladura.
- Angulación.
- Método de trabajo. Vigilancia y comunicación entre el personal implicado.

10.3: Infraestructuras para espacios efímeros.

- La sección de sonido. Tareas y responsabilidades.
- Tour manager, stage manager y road manager. Tareas y responsabilidades.
- El personal local vinculado a la producción del espectáculo. Relación y trabajo con los técnicos de sonido. El personal de carga.
- Tipos de recintos.
- Tipos de escenario.
- Estructuras. Tipo de vigas.
- Colgado de equipos de las diferentes secciones técnicas.
- Eslingado.
- Normas de seguridad.
- Repercusión de las condiciones meteorológicas en el espectáculo.

10.4: Elevación de cargas. Rigging para técnicos de sonido.

- Normativa de prevención de riesgos relativos al Rigging.
- Equipos de trabajo.
 - Accesorios de elevación.
 - Trusses.
 - Eslingado de trusses.
- Rigging conocimientos y técnicas.
 - Sistema de trabajo para el desarrollo de un Rigging.

- Tipos de anclados.
- Tipos de tiro.
- Planos y tablas de Rigging.
- Marcado de puntos en el suelo.
- Cálculo de un Rigging: cargas, posiciones y tensiones en V.

10.5: Gestión de montaje y transporte.

- Tipos de transportes.
- Tipos de carga y sus particularidades.
- Preparación del bolo y previsión de necesidades. Equipo, personal y horarios.
- El trabajo en equipo. Conciencia y comunicación.
- Reconocimiento del recinto.
- Descarga de camiones.
- Montaje.
- La prueba y el show. Funciones del equipo técnico.
- El desmontaje. Programación.

Módulo 11: Introducción al video y a la iluminación en los espectáculos en vivo.

Contenidos:

11.1: Introducción al video.

- Espectro electromagnético, conversión de imágenes en señales eléctricas.
- Vídeo analógico y digital. Señales y formatos.
- Sistemas de Televisión.
- Distribución de la señal de vídeo. Interconexión de vídeo. Cableado y conectores.
- Tecnologías de visualización.
- Fuentes de señal. Cámaras.
- Sistemas de grabación y almacenamiento. Sistemas de Proyección.
- Aplicaciones de los sistemas de vídeo y proyecciones.

11.2: Introducción a la iluminación.

- Focos. Ubicación y efectos.
- Mesas, dimmers y otros elementos del montaje.
- Filtros más usados.
- Trabajo en el escenario.
- Documentación.
- Tareas en el trabajo de un técnico de iluminación

Módulo 12: Técnicas de representación gráfica aplicadas a la sonorización.

Contenidos:

- Concepto de planta sección y alzado.

- Acotación.
- Isometría.
- Autocad básico.

Módulo 13: Informática aplicada al espectáculo en vivo.

Resultados de aprendizaje:

1. Compara las prestaciones de los ordenadores y sus distintos sistemas operativos relativas al sonido.
2. Aplica las redes de área local a los equipos utilizados en sonido e iluminación.
3. Examina los sistemas de control integral utilizados en un espectáculo.

Duración: 90 horas.

Contenidos:

13.1: Introducción al sonido en la informática.

- Arquitectura de un ordenador.
- Sistemas operativos. Diferencias y compatibilidades.
- Diferencias y compatibilidades. Prestaciones.
- Virtualización.
- Redes. Generalidades.
- Optimización de recursos para audio-video.

13.2: Redes de área local.

- Conceptos básicos.
- Modelo de interconexión de sistemas abiertos (OSI).
- Capa 1: medios físicos de transmisión.
- Capa 2: nivel de enlace de datos.
- Capa 3: nivel de red.
- Direcciones IP.
- Esquemas de redes.
- Cables de red.
- Routers. Configuración.
- Control remoto de ordenadores.

13.3: Aplicaciones de control integral del espectáculo.

- Entornos de red. configuración y diseño.
- Software de gestión audiovisual y control de máquinas.
- Control remoto mediante protocolo OSC.
- Protocolos de red en maquinaria escénica, iluminación sonido y motores.
- Control vía wifi o bluetooth mediante dispositivos portátiles.

Bloque III: PROCESOS APLICADOS AL ESPECTÁCULO EN VIVO.

Módulo 14: Proceso de montaje, desmontaje y servicio a función.

Talleres de síntesis.

Organización de diferentes talleres de síntesis distribuidos a lo largo del proceso formativo que tienen como eje central el hecho escénico.

Contenidos aplicados a cada una de las áreas.

- Análisis del proyecto artístico.
- Producción de un espectáculo.
- Coordinación con el equipo artístico y técnico.
- Plan de trabajo y tablilla diaria. Organización y seguimiento. Cumplimiento.
- Proceso de montaje y desmontaje:
 - Planificación y organización.
 - Ejecución.
 - Desmontaje
 - Análisis y evaluación de los procesos.
- Proceso de ensayos y servicio a función:
 - Ensayos técnicos. Ensayos Generales. Otros ensayos
 - Estreno y funciones.
 - Asistencia a función. Pasada, función y recogida.
 - Evaluación y resolución de incidencias.

Contenidos transversales.

- Coordinación con el resto del equipo técnico y artístico.
- El trabajo en equipo. El respeto al trabajo de los distintos equipos.
- Gestión y control del tiempo.
- Condiciones de trabajo en presencia de público.
- El trabajo del técnico. Gestión del estrés. Comprensión de instrucciones y claridad expositiva. Resolución de imprevistos. Toma de decisiones.
- Aplicación de la seguridad.

Módulo 15: Prácticas de empresa.

