

2.- TIPOS DE MESAS DE MEZCLAS

Clasificar las mesas de mezclas con un único criterio, no sería lógico. En el mercado existen multitud de tipos de mesas de mezclas con infinitud de características, todas ellas clasificables. En este apartado se ha considerado la clasificación de la mesa de mezclas por dos criterios básicos:

–Según su tecnología.

–Según su función/utilización.

MESAS DE MEZCLAS SEGÚN SU TECNOLOGÍA

Así pues una clasificación según la tecnología de la misma podría ser:

1.– Analógicas, donde todas las entradas y salidas de la señal son analógicas así como el tratamiento interno de las mismas.

2.– Digitales, donde las entradas y salidas pueden ser analógicas o digitales, pero el tratamiento interno de la señales se hace en el dominio digital.

3.– Virtuales: es un caso particular de mesas digitales en las que la mesa propiamente dicha no es más un ordenador dedicado (sólo realiza esa función utiliza un disco duro especializado) o no, según para que la deseemos, y un software.

MESAS DE MEZCLAS SEGÚN SU UTILIZACIÓN Ó FUNCIONALIDAD

Mientras que si consideramos como criterio de clasificación la función que desempeñan, ó para que se utilicen quedaría como sigue:

1.– Básicas o split, es el tipo mas generalizado que se emplea en estudios de radiodifusión televisión así como en grabaciones estéreo.

2.– In line, que se emplea en estudios de grabación, donde es necesaria una salida por cada canal para grabar y reproducir un magnetófono multipista.

3.– De monitores, que se instala en el propio plató o cerca del escenario donde se está efectuando una actuación generalmente musical y proporciona señal a los bafles colocados en el escenario.

4.– Portátiles, cuya aplicación se centra en la mezcla de señales para grabaciones de noticias o pequeños reportajes y cuya principal característica diferenciadora, aparte de su tamaño y peso reducidos, es la posibilidad de alimentarse por medio de baterías o con una tensión continua exterior.

5.– Autoamplificadas, son aquellas que incluyen un amplificador en su interior. Están pensadas para sonorizaciones que no requieran un gran número de canales, ni una gran potencia en la amplificación y aunque son pesadas, suelen ser cómodas debido a que en un sólo aparato integran todo lo necesario para una pequeña sonorización.

MESAS DE MEZCLAS ANALÓGICAS



Este hecho puede suponer un problema ya que en la actualidad casi la totalidad de los aparatos de sonido disponen de salidas digitales, para facilitar su tratamiento y maniobrabilidad.

Sin embargo, en muchas aplicaciones, no es necesaria tener una salida digital, y si, multitud de entradas y salidas analógicas.

DESVENTAJAS

Diafonía o atenuación transversal, tal como su nombre lo indica, significa dos fonías. Esto quiere decir que la señal transmitida por un par logra pasar a los demás pares adyacentes del cable, produciendo de esta forma interferencias entre las líneas del cable. Las principales causas que generan la diafonía, son los desequilibrios capacitivos y el bajo aislamiento entre los pares del cable, lo que normalmente son producidos al realizar los empalmes.

Una forma evidente de reducir la diafonía son los buses de mezcla totalmente balanceados que, si están bien realizados, no sólo reducen en 30 dB o más la diafonía capacitiva, sino que reduce en 3 dB el ruido de la mezcla. No obstante, la mezcla balanceada aumenta el precio de la mesa, y la economía debe ser vigilada.

Las mesas analógicas son menos memorizables y los sistemas existentes para almacenar y recuperar los principales controles requieren el accionamiento manual de los mandos hasta igualarlos con una referencia generada por el ordenador.

Se podría hacer una mesa analógica motorizada: botones y faders móviles, pero el precio, el tamaño y el consumo energético lo desaconsejan. Una solución intermedia será el empleo de botones giratorios provistos de codificación digital de giro del eje y de LEDs indicadores de la posición efectiva del mando, no obstante, el coste de aplicación de una mesa de este tipo sigue siendo elevado.

VENTAJAS

Se debe considerar que, hasta el momento, las mesas de mezclas analógicas trabajan con señales eléctricas generadas a partir de variaciones de voltaje, mientras que las consolas digitales, una vez efectuado el muestreo de la señal analógica de entrada, realiza su conversión analógico/digital y a partir de ese momento trabaja con datos binarios en dígitos y no con variaciones de corriente continua.

Esto nos crea nuevos y complejos problemas. Hay que notar que, por lo general, las señales digitales son fuertes y pueden tolerar notables distorsiones sin afectar para nada el resultado, pero lo cierto, es que, si un

dígito se pierde por la razón que fuere, el resultado de la lectura de un número falso produce un efecto desastroso y una importante pérdida de fidelidad de la señal resultante.

Otra de las ventajas, de una mesa analógica es la ausencia del fenómeno clipping, una distorsión que sucede cuando aparece en la entrada un voltaje superior al que puede codificar el conversor analógico digital.

Son más fiables y estables a las variaciones de corriente eléctrica y el procesado analógico es más cálido.

Además, por el momento, una mesa de mezclas necesitará entradas analógicas de micrófono y de línea. Así como, retornos y salidas de monitor seguirán siendo analógicos mientras lo sean los oídos.

MESAS DE MEZCLAS DIGITALES

La evolución registrada durante los últimos años en el desarrollo tecnológico y la implantación masiva escalonada de las técnicas digitales ha obligado a las empresas líderes a destinar grandes recursos de investigación para diseño de consolas digitales, así como, el estudio de la viabilidad de la aplicación de estas nuevas técnicas a las mismas.

Recordaremos que una mesa Digital es aquella donde las entradas y salidas pueden ser analógicas o digitales, pero el tratamiento interno de la señales se hace en el dominio digital (Es el caso de la de la figura , 01V96 de YAMAHA).



UN POCO DE HISTORIA

Durante los años 79 y 80, *Neve*, en colaboración con la *BBC* diseñó todas las estructuras básicas de los sistemas de ecualización y filtrado así como de la aplicación de controles asignables que permitiesen al operador su aplicación de una forma sencilla y comprensible, tanto en las grabaciones profesionales como en las emisiones radiofónicas o de televisión.

Unos años después se presentaba el sueño de la ingeniería hecho realidad: una mesa de mezclas completamente digital.

Sin embargo no todo fueron ventajas. Al digitalizar las señales se crearon nuevos y complejos problemas, como la pérdida de bits ó el efecto clipping.

Otro de los problemas al que nos enfrentamos es la gran cantidad de memoria necesaria. Hablando de una consola de 56 canales para salir a grabar en un magnetófono digital a 24, 32 ó 48 pistas, necesitaremos $56 * 48 = 2688$ conexiones de puntos de cruce de canal–pista que deberemos, necesariamente, guardar en la memoria.

Por otro lado, necesitaríamos del orden de tres mil cables, lo que resultaría extremadamente costoso, complejo y voluminoso.

Este último problema se solucionó por medio de los multiplexadores (*multiplexer*), que son un sistema que nos permite seleccionar entre multitud de datos de entrada y situar de forma instantánea cualquier dato de una zona de la consola a otra.

Todos los datos referentes a configuraciones, envíos, mezclas y todo tipo de asignaciones son almacenados en una unidad de disco duro. Por último, la computadora posee un interfaz de entrada/salida que posibilita su comunicación con todas las secciones de la consola.

LAS CONSOLAS DIGITALES JAPONESAS

Pese a la fuerte investigación al respecto realizada por *Sony–MCI*, las primeras consolas digitales aparecidas en el mercado fueron diseñadas por la firma *Yamaha*.

Ésta compañía prefirió centrar su búsqueda en el desarrollo de equipos de pequeño tamaño y bajo coste como base inicial de producción, aunque sus consolas no reuniesen la cantidad de prestaciones y los niveles de calidad de otras.

Así, las dos primeras consolas que vieron la luz fueron la DMP 7 y la DMP 11 que se presentan a continuación.



Consola Digital DMP 7 de YAMAHA



Consola Digital DMP 11 YAMAHA

VENTAJAS

Resulta indudable que existen notables ventajas dentro de las mesas de mezclas digitales, como lograr una relación señal–ruido de 96dB, en una carencia absoluta de diafonía, unas posibilidades totales de manipular la señal y, sobre todo una absoluta automatización informática de todo el proceso.

Se sabe que uno de los principales problemas con los que se enfrentan las técnicas digitales es la distorsión armónica producida a bajos niveles a causa de los convertidores de 16 bits, circuitos asociados y la propia naturaleza de la cuantización. Hacer convertidores de 18 o 24 bits es posible pero, hace encarecer, notablemente, el precio del producto final.

Otra de las características de las fuentes digitales es su reducida distorsión a niveles elevados (del orden de 0,003% de distorsión armónica total *THD*). No obstante, la naturaleza de la codificación lineal empleada hace que la distorsión armónica total (*THD*) aumente progresivamente a medida que disminuye el nivel, llegando hasta el 0.5%.

Una de las ventajas indiscutibles de la mezcla digital es que la diafonía es teóricamente inexistente, ya que, no existen cables ni empalmes.

En una digital los distintos parámetros de direccionamiento y control han de ser almacenados en cualquier caso, por lo que es práctica habitual que en una mesa digital sean memorizables todos los mandos y parámetros, e incluso reconfiguraciones totales de la mesa. En algunas mesas, se puede memorizar, la configuración y posición de los faders así como de otros controles como ecualización, compresión... Para recordarlos en el momento que se necesiten y ahorrar tiempo.

Además es indudable que la manipulación a la que se puede someter a la señal una vez digitalizada es impensable en el terreno analógico, sus prestaciones en cuanto a tratamiento de señal pueden ser mejorados casi ilimitadamente con sólo ampliar los buses de datos (siempre que el procesador tenga la potencia necesaria). Por desgracia, las señales han de atravesar siempre el cuello de botella de la conversión A/D.

DESVENTAJAS

Debemos considerar que, hasta el momento, las mesas de mezclas analógicas trabajan con señales eléctricas generadas a partir de variaciones de voltaje, mientras que las consolas digitales, una vez efectuado el muestreo de la señal analógica de entrada, realiza su conversión analógico/digital y a partir de ese momento trabaja con datos binarios en dígitos y no con variaciones de corriente continua.

Esto nos crea nuevos y complejos problemas. Hay que notar que, por lo general, las señales digitales son fuertes y pueden tolerar notables distorsiones sin afectar para nada el resultado, pero lo cierto, es que, si un dígito se pierde por la razón que fuere, el resultado de la lectura de un número falso produce un efecto desastroso y una importante fidelidad de la señal resultante.

Otra de las desventajas, de una mesa digital es el fenómeno clipping, una distorsión que sucede cuando aparece en la entrada un voltaje superior al que puede codificar el conversor analógico digital, produciendo un sonido "clip". Para evitar el efecto clipping deberemos asegurarnos, de que en ningún caso, en el caso de que la consola sea digital por supuesto, que el nivel rebase los 0dB.

MESAS DE MEZCLAS ANALÓGICAS VS DIGITALES

Ante el gran avance del procesado digital nos podemos preguntar cual es el porvenir de los equipos analógicos. Durante el futuro más inmediato hay algunos aspectos analógicos que resultan obligados. Por el momento, una consola necesitará entradas analógicas de micrófono y de línea. Las salidas analógicas serán menos imprescindibles, si existe un enlace directo entre la consola y el multipistas digitales, pero los retornos y salidas de monitor seguirán siendo analógicos mientras lo sean los oídos.

Además las consolas digitales estarán conectadas a operadores analógicos, a través de botones y faders y estas conversiones A/D hacen difícil que el precio de las máquinas digitales llegue actualmente a situarse por debajo del de las analógicas.

En una digital los distintos parámetros de direccionamiento y control han de ser almacenados en cualquier caso, por lo que es práctica habitual que en una consola digital sean memorizables todos los mandos y parámetros, e incluso reconfiguraciones totales de la mesa. En comparación, las mesas analógicas son menos memorizables y los sistemas existentes para almacenar y recuperar los principales controles requieren el accionamiento manual de los mandos hasta igualarlos con una referencia generada por el ordenador. Se podría hacer una mesa analógica motorizada: botones y faders móviles, pero el precio, el tamaño y el consumo energético lo desaconsejan. Una solución intermedia será el empleo de botones giratorios provistos de codificación digital de giro del eje y de LEDs indicadores de la posición efectiva del mando, no obstante, el coste de aplicación de una mesa de este tipo sigue siendo elevado.

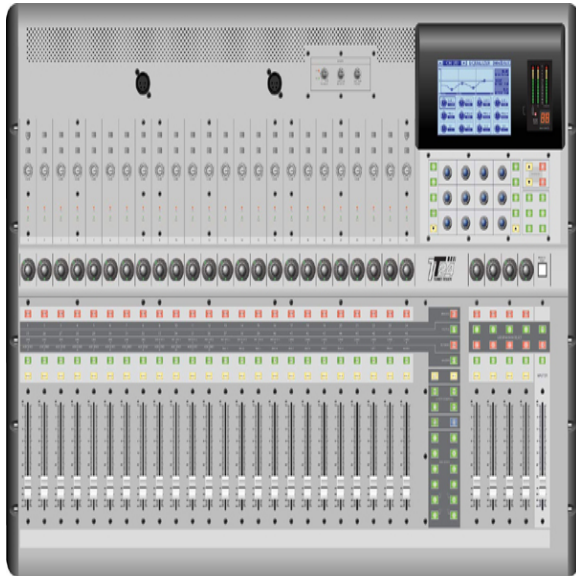
Al pensar en la filosofía de control de una mesa de mezcla, el apartado que requiere mayor atención es el de los faders: se invierte un gran esfuerzo en un objetivo aparentemente tan simple como el de darles la máxima suavidad a su accionamiento. Parece que resulta útil a este aspecto un buen sistema de subgrupos. Las mesas digitales tienen sus ventajas como son las relativas a la integración de los procesadores de efectos. Además sus prestaciones en cuanto a tratamiento de señal pueden ser mejorados casi ilimitadamente con sólo ampliar los buses de datos (siempre que el procesador tenga la potencia necesaria). Por desgracia, las señales han de atravesar siempre el cuello de botella de la conversión A/D, y el avance en la tecnología de convertidores parece más bien lento.

MESAS DE MEZCLAS VIRTUALES

Como su nombre indica, una consola virtual no es una mesa de mezclas propiamente dicha, sino un sistema integrado que combina un ordenador de disco duro y programas especializados para grabar audio estereofónico o multipista directamente a disco. En lugar de alimentar una fuente sonora a una mesa convencional, se alimenta directamente a un ordenador. En el monitor del ordenador están expuestos los

controles de la consola (faders, ecualización, distribución panorámica), controlándose estos controles con el ratón y el teclado.

A continuación se presenta una imagen del frontal de una mesa virtual.



El número de canales de una consola virtual puede manejar depende de la capacidad del disco duro. Aunque cada canal tenga una salida y entrada en el ordenador, o un interface del ordenador, una vez que una pista se ha grabado puede procesarse cualquier número de pistas.

MESAS DE MEZCLAS SPLIT

Estas mesas constituyen el tipo más generalizado, que se emplea en estudios de radiodifusión televisión así como en grabaciones estéreo.

La Consola o Mesa de Mezclas es el equipo que permite las siguientes funciones: amplificar, procesar la señal, controlar el nivel, mezclar las señales obtenidas de fuentes exteriores y encaminar estas señales hacia los equipos de grabación o su envío a los equipos emisores.



Mezclador de Audio para radiodifusión de RNE de DHD modelo RM 4200D

En lo que respecta al número de entradas, este es de 16 aproximadamente, para poder absorber todas las fuentes que se utilizan. La ecualización se aplica únicamente sobre la microfonía, las líneas telefónicas y RDSI dado que el resto de fuentes sonoras como músicas o cuñas publicitarias ya vienen tal como deben sonar con lo que no tiene ningún sentido aplicarles una sobre-ecualización.

La apertura de los micrófonos se realiza mediante interruptor (en el mejor de los casos), de forma que los faders de los micrófonos se mantienen siempre arriba.

Las posibilidades de envío son muy limitadas, reduciéndose en ocasiones a dos salidas de programa independiente y ninguna salida auxiliar, con lo que la complejidad de utilización no se presenta por la capacidad de enrutamiento. La monitorización se realiza a través de la preescucha, sin cortar la audición del programa a través de los monitores principales. La posibilidad de preescucha (PFL, *Prefader listening*) permite poner a punto señales que han de formar parte del programa comprobando su calidad y su nivel, esta comprobación se realiza antes del atenuador de canal permitiendo que éste se mantenga cerrado y la señal de prueba no afecte al programa.

MESAS DE MEZCLAS *IN LINE*/DE ESTUDIO

Este tipo de mesas se emplea en estudios de grabación, donde es necesaria una salida por cada canal para grabar y reproducir un magnetófono multipista. Las funciones de cada canal de entrada, salida y retorno de monitor se dividen en secciones, pero dentro del propio canal. Su utilización es más compleja, por su infinidad de funciones y posibilidades que ofrece.



Mesa de estudio STU-D950M2

Como ya se ha comentado anteriormente, la consola multicanal se diseñó para permitir un mayor control sonoro sobre las fuentes de sonido individuales. En una sesión de grabación multicanal es usual grabar una fuente sonora independiente en cada pista de un magnetófono multipista. Durante la grabación una fuente sonora se alimenta a través del módulo de entrada, luego va al módulo de salida y finalmente a una pista del multipista. La señal también alimenta al módulo de monitorización para disponer de una referencia en estudio.

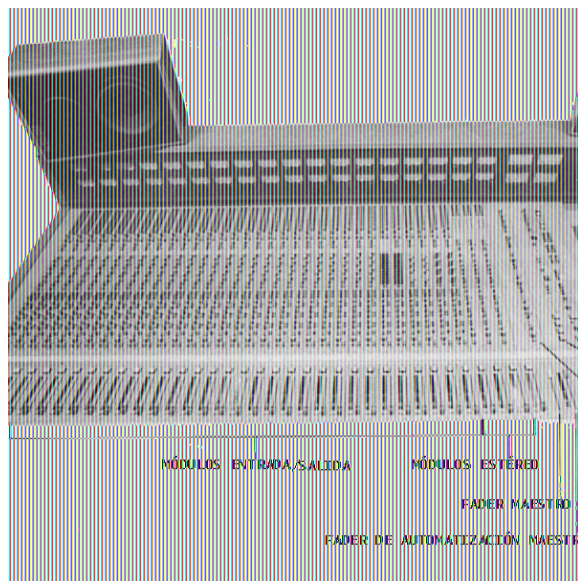
A menudo durante la grabación, no se ecualiza, ni distribuye panorámicamente el sonido, ni se le agrega reverberación, u otro procesamiento de señal. El procesamiento de señal se suele realizar cuando todas las pistas se combinan en una (mono), dos (estéreo), o más pistas. Por lo tanto, durante la grabación, alguna parte

de la consola puede permanecer sin aplicación.

Por otra parte, si un productor desea saber como sonará, por ejemplo, una distribución panorámica o ecualización sin grabarse, debe interconexionarse el módulo apropiado al sistema de monitorización para disponer de una referencia en el estudio. Para incrementar la eficacia de la consola de producción multicanal, se han combinado en un simple módulo (de entrada/salida) diversas funciones. Las secciones de entrada y salida se han conjuntado verticalmente en una línea, de ahí el término de consola In Line. Cada módulo de entrada/salida contiene un canal de entrada y otro de salida. Este diseño posibilita el encaminamiento de una señal desde digamos la entrada del canal 4 directamente a la pista 4 del magnetófono o a los buses de mezcla. La señal se dirige de vuelta a la salida del canal 4, pasando a través del ecualizador, fader, y potenciómetro panorámico del módulo para delegación (si se desea) a los buses de mezcla que se emplean para alimentar la señal al sistema de monitorización durante la grabación y al master durante la mezcla.

Este encaminamiento permite que la ecualización y distribución panorámica sean delegados al sistema de monitorización para la audición sin afectar a la señal que se envía al magnetófono para su grabación. En la mezcla la salida del bus de canal puede delegarse para alimentar una señal del magnetófono a los buses de salida de mezcla maestros (monofónicos, estereofónicos, o más). La consola In-Line, por lo tanto, requiere sólo unos pocos buses de salida master sin que lleguen a ser tantos como 16 ó 24.

Aunque algunos dispositivos de las consolas In-Line difieren de un modelo a otro, el diseño básico incluye cuatro módulos: (entrada/salida, master, monitorización, y comunicaciones) que desarrollan las siguientes funciones:



MESAS DE MEZCLAS DE MONITORES/ESCENARIO

Cuando en un espectáculo nos planteamos reforzar el sonido que está orientado al público P.A. (*Public Adress*) debemos de ser conscientes de que los altavoces no conseguirán dirigir hacia el público todas las frecuencias por igual. Las frecuencias agudas y medias serán bien direccionadas, pero las graves se espaciarán por todos los lados. Esto provocará dentro del escenario un sonido muy desagradable y confuso. Para contrarrestar este efecto tendremos que montar unos altavoces en el escenario que miren a los intérpretes. Estos son los monitores que normalmente tienen forma de cuña para pasar más inadvertidos, y sobre todo dirigir el sonido hacia los ocupantes del escenario. Además, por si no fuera poco, cuando en el escenario hay instrumentos que emiten con diferentes intensidades, es necesario, no sólo compensar la emisión del público, sino, además compensar el sonido entre los distintos instrumentos, lo que en ocasiones puede llegar a ser muy complejo obligándonos a tener que montar una o varias cuñas por músico y una mesa (mesa de monitores) para poder realizar las distintas mezclas de los envíos monitores.

Así pues el envío a las cañas, o auriculares de los músicos del escenario se realizará a través de envíos auxiliares, matrices o en última instancia a través de subgrupos.

Por todo ello, generalmente en el montaje de sonorización de un concierto, se utilizan dos mesas de mezclas, una PA (*Public Address*) para mezclar los canales de entrada, aplicar efectos... y otra para enviar las señales a los monitores. Las mesas PA tienen multitud de canales y controles como ecualización, introducción de efectos

Las de monitores no requieren de una características concretas, normalmente no suelen superar los 16 canales, aunque, claro está, esto depende de las necesidades que requiramos.

MESAS DE MEZCLAS PORTÁTILES

En este grupo de consolas van desde las más básicas y sencillas que se utilizan para las retransmisiones deportivas o la que utiliza un *disk-jockey* en una discoteca, hasta las enormes mesas que se precisan en macroconciertos con multitud de entradas, salidas, envíos y retornos, subgrupos y funciones de procesado de señal como ecualización, efectos...



Primera mesa de mezclas de un estudio de radio

Sin embargo cuando decimos que una mesa de mezclas es portátil, nos estamos refiriendo a aquella que no precisa utilizar muchos canales, ni un gran procesadote los mismos, como puede ser las mesas que se utilizan para retransmisiones deportivas, ó DJ's.

MESAS MICROFÓNICAS

El modelo más básico lo constituyen las MESAS MICROFÓNICAS, que sólo tienen entradas de micrófono y unos controles muy sencillos que básicamente se limitan a los faders del canal y al del master. Como estas mesas se utilizan para trabajo de campo, incluyen una salida de monitorizado para auriculares. Pueden incluir controles como de panorámica, filtros u oscilador. A continuación mostraremos dos mesas microfónicas, una de tres canales y otra de seis.



Mesa microfónica de 3 canales de SHURE modelo FP33



Mesa Microfónico de 6 canales de SHURE modelo M367

El siguiente tipo incluirá, además de lo anterior, entradas de nivel de línea, que me permita conectar reproductores de CD. Como es de esperar su tamaño es mayor e incluyen funciones de ecualización envíos–retornos y buses.

MESAS ESPECIALIZADAS

Son aquellas dedicadas a la reproducción musical en bares y discotecas, conocidas más popularmente como MESAS DE DJ's. Básicamente, poseen al menos, dos entradas de línea o phono (giradiscos) y al menos una de micrófono, además de la función de preescucha PFL y un *crossfader*. El *crossfader* es un fader doble que permite, con un solo movimiento subir un canal y bajar otro, en lugar de tener que actuar con los dos faders a tiempo. Pueden incluir ecualización de dos o tres bandas, para cada canal o sólo para master, dependiendo de la calidad de la mesa. Los modelos más avanzados incluyen funciones de lo más variado, como efectos básicos como *reverb* o eco, contadores del tempo o compás del tema.



Mezclador BERHINGER DJX700 5CH DJ para DJ's de 5 canales con posibilidad de aplicación de efectos digitales

MESAS DE EMISIÓN PARA EXTERIORES

Otro tipo de mesas son las MESAS DE EMISIÓN PARA EXTERIORES, al igual que las mesas de emisión utilizadas en radio su principal uso es la de mezclar señales sin actuar mas que su nivel o ganancia. Normalmente su tamaño es reducido, así como el número de entradas y salidas, que no superan el valor de 10–12 en ninguno de los casos, para que sean fácilmente transportables y ubicables en todo tipo de habitáculos (salas de ruedas de prensa, grabaciones de eventos

Ejemplo:



Mezclador BERHINGER de 12 canales, 2 buses y salida stereo

MESAS DE MEZCLAS AUTOAMPLIFICADAS

Son aquellas que incluyen un amplificador en su interior. Están pensadas para sonorizaciones que no requieran un gran número de canales, ni una gran potencia en la amplificación y aunque son pesadas, suelen ser cómodas debido a que en un sólo aparato integran todo lo necesario para una pequeña sonorización. Suelen incluir algún efecto de tiempo tipo reverberación e incluso ecualizadores gráficos. No son muy versátiles y su nivel de calidad no suele ser muy alto, aunque suficiente para muchas aplicaciones. Otro aspecto muy importante a tener en cuenta es su bajo coste.



Mesa de mezclas autoamplificada EUROPOWER PMH880S de BERHINGER de 10 canales

El manejo es similar al de cualquier mesa analógica. Como podemos ver en la fotografía de arriba, tenemos entradas mic y line. Además disponemos de controles de ecualización, panorama y envíos auxiliares. Los faders en lugar de encontrarse bajo las líneas de cada canal se sitúan a la derecha.