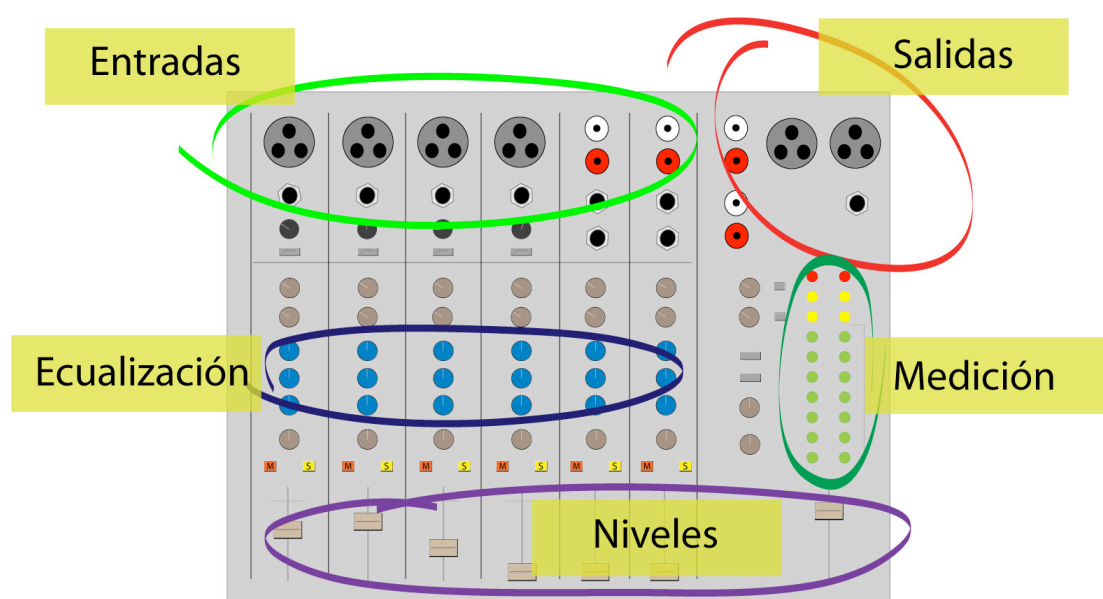


Consolas de audio – Mixers

Las consolas de audio son aparatos que permiten mezclar, nivelar, espacializar y monitorear diversas señales de audio que entran a la misma, para entregarlas a otro equipo con la finalidad de ser amplificada en vivo o grabada en un sistema de registro.

Facilitan la inserción de efectos realizados por procesadores internos o externos, así como la derivación de señales de monitoreo. También pueden preamplificar y alimentar micrófonos.

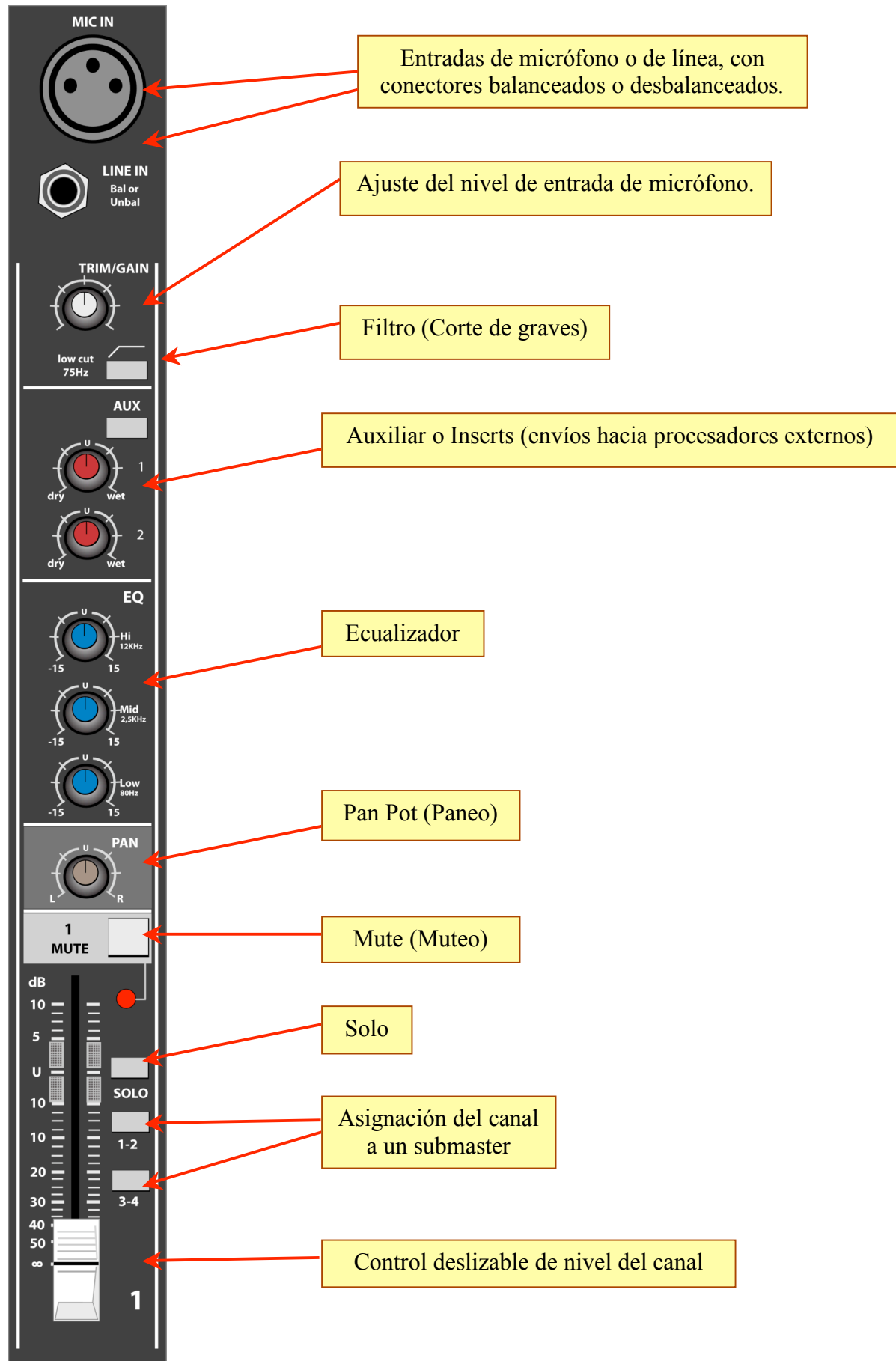
Hay consolas de estudio y portátiles; para producción, postproducción y mezcla final; para música, sonido en vivo, radio, cine y televisión. Podemos asegurar que ciertas etapas aparecen de manera constante en todas ellas.



La señal debe “entrar” a la consola en donde se le da una primera calibración de nivel, según sea micrófono o línea¹. Luego se la puede modificar espectralmente en la etapa de ecualización. Se puede controlar cuanta información queremos asignar al canal izquierdo, derecho o a ambos, mediante el potenciómetro de paneo. La etapa de niveles permite un ajuste fino de cada una de las fuentes ingresadas, pudiendo controlar las señales individualmente y en su conjunto. Suele existir un instrumento de medición (Vu-meter o Peak meter) para un monitoreo objetivo. Finalmente encontramos las salidas que permiten conectarse a un sistema de grabación o de amplificación, así como un conector de salida para auriculares.

¹ Para profundizar en este tema recomendamos leer el texto “Conexiones y niveles de referencia” publicado por la cátedra en www.sonidoanda.com.ar

Detalle del módulo de una consola de estudio.



Vamos a utilizar este esquema de un módulo típico de una consola de estudio (más bien chica) como para empezar a describir algunas funciones de las consolas que serán aplicables a otras.

Entrada de Micrófono

Como hemos visto, un micrófono es un transductor que convierte presión acústica en señal eléctrica. Esta señal es de muy bajo voltaje, por lo que debe ser amplificada al entrar a la consola. Que una consola este diseñada para conectar micrófonos implica que tiene un preamplificador por cada entrada. La calidad de estos “pre de micrófono” como se los suele llamar, determina que tengamos mayor o menor *soplido* en la señal.

Recordemos que la cadena de audio está constituida por micrófonos, cables, consolas, más cable y parlantes o sistemas de grabación. Si cualquiera de los eslabones que la componen tiene baja calidad, esto se traduce en ruido al final de la misma.

Las consolas para uso semi profesional y profesional, cuentan con conectores XLR (Cannon) para transportar la señal de manera balanceada², pero también tienen la posibilidad de conectarse mediante TRS ¼” (Balanceado) o Plug ¼” Mono (Desbalanceado)

Entrada de Línea

La señal de línea tiene mayor tensión que la de un micrófono y necesita una menor amplificación. Es diferente según provenga de un equipo hogareño o de uno profesional. Entre los hogareños o *consumer* podemos nombrar un DVD o CD Player, una casetera o cámara de video, una consola de video juego, un Mini Disc portátil, etc. Generalmente se denomina a esta señal “-10” y utilizan conectores del tipo RCA o Mini Plug (desbalanceados). En cambio la señal conocida como “+4” pertenece a equipos *Broadcasting* que, generalmente, utilizan conectores XLR, como una cámara DV CAM o BETA SP, un Mini Disc profesional, un CD Player profesional, etc

Entrada Tape In

En algunas consolas (llamadas In Line) tenemos la posibilidad de volver a entrar al mismo módulo, con la señal que estamos enviando a un grabador para monitorear lo que se está grabando. Otras llevan este retorno a la zona de monitoreo (se las denomina Split). Las consolas utilizadas para shows en vivo no tienen estas funciones y son mucho más robustas, para soportar su manipulación.

Auxiliares o Inserts

Muchas consolas cuentan con conectores TRS ¼” de envío y retorno, en el módulo o canal llamados *Insert*. Al conectar un procesador externo en esta ficha, la señal se desvía y pasa a través del procesador para volver a la “línea” de control de ese canal con el efecto agregado. Esto permite tener un procesador diferente en cada uno de los canales. A continuación de este insert, encontraremos un potenciómetro que permite decidir cuanto efecto se le agrega a la señal. Suelen estar marcados como WET y DRY (Húmedo y Seco). Cuando el control está tirado hacia el DRY, la señal no tiene efecto agregado, en cambio si está totalmente tirado hacia el WET, la señal tiene 100 % de efecto

² Consultar el apunte “Lineas” publicado por la cátedra en www.sonidoanda.com.ar

En muchos casos, estos Inserts se encuentran casi al final de la cadena. En estos casos solo podré utilizar uno o dos procesadores. En cada módulo voy a contar con un botón llamado AUX, al activarlo desvío la señal hacia el procesador que esté conectado en el auxiliar y mediante los potenciómetros decido que porcentaje de señal directa y efecto quiero obtener.

Ecuador

El proceso de balancear espectralmente (ecualizar) la señal se da permanentemente, por esto mismo muchas consolas traen incluida una sesión destinada a tal fin. En el esquema utilizado arriba vemos un control de tono de tres perillas giratorias, que permiten enfatizar o atenuar graves medio o agudos de manera independiente.

Es la toma de sonido directo para cine y televisión no se deben utilizar procesadores, salvo mínimas correcciones (como la disminución de graves en un lugar demasiado reverberante) ya que si no estamos conforme con lo logrado no podemos volver atrás. Estas se realizan en un estudio controlado, en la etapa de post-producción.

Pan Pot o potenciómetro de paneo

Es un potenciómetro giratorio que permite asignar que porcentaje de la señal vamos a enviar a cada canal. Así, cuando está totalmente girado hacia L (Left) la señal de ese canal saldrá por Izquierda, si está en nominal (al centro) la señal se dividirá 50% para cada canal y si está totalmente girado al R (Right) la señal irá a Derecha. En este caso tengo posiciones intermedias para poder ubicar espacialmente ciertos instrumentos o voces, pero muchas consolas portátiles utilizadas para registro de diálogos en audiovisuales, encontraremos un interruptor de tres posiciones: L, C o R, debido a que no se utiliza para especializar la señal sino para asignar a que canal envíe tal o cual micrófono.

Mute

Silencia cada uno de los canales en donde se lo ha activado.

Solo

Deja sonando solamente el o los canales en que ha sido activado. En las consolas de shows en vivo esta función figura como **PFL** (Pre Fader Listen) y actúa antes del potenciómetro deslizante principal del módulo y la señal esta ruteada a la salida de auriculares. De esta manera se evitan errores durante el vivo. Al activar el switch SOLO suele haber un LED que titila indicando que esta función esta en uso.

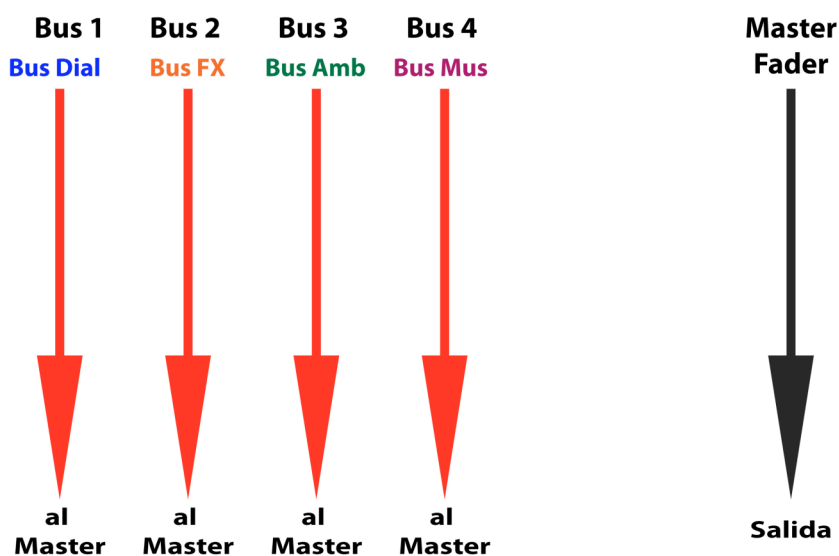
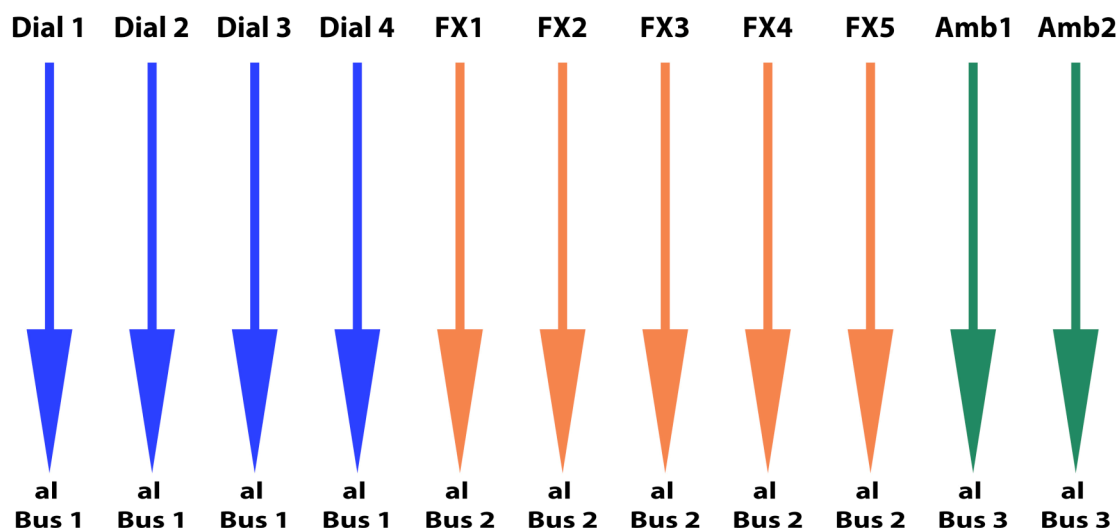
Asignación al submaster

Cuando utilizamos consolas con gran cantidad de canales (entradas) como puede ser una banda de músicos con varios micrófonos (solamente la batería puede llegar a utilizar más de 6 micrófonos según el gusto de la banda) o la mezcla de una película con gran cantidad de pistas de diálogo, ambientes, efectos y músicas, puede llegar a complicarse la manipulación de tantos faders. Por eso se suelen utilizar submasters o buses que permiten agrupar canales de características similares (diálogos entre sí, diferentes músicas entre sí, etc.)

El uso de estos grupos posibilita la inserción de ciertos procesos que pueden resultar idénticos para una cantidad de pistas. Por ejemplo, si se graban los sonidos de una sonorización (foley) como se debe, es decir en un estudio controlado, los ruidos no van a tener la reverberancia del lugar filmico en el que se van a ubicar, entonces habrá

que procesar unas 20 pistas de sonidos con una misma reverb. En este caso es imprescindible el uso de submasters.

El siguiente diagrama muestra un ruteo básico. Las diferentes cadenas de lenguaje se agrupan en buses, permitiendo el monitoreo individual de cada una de ellas, así como la manipulación del nivel general, respetando los niveles relativos dados en cada uno de los canales individuales.



Control de nivel del módulo

Pueden ser deslizables o giratorios. Se los conoce como remos o faders y permiten nivelar la señal de cada canal de manera individual, permitiendo la mezcla y balance de las diferentes señales que ingresan a la consola. Suele tener algún tipo de escala marcada y un valor nominal, identificado con la letra U o el número 0 (cero)

En las consolas automatizables tienen servo motores que permiten posicionar el remo y mantenerlo en la posición que elige el operador. Algunos son sensibles al tacto, actuando o dejando de actuar según tengamos o no el dedo apoyado.

Otras utilidades que podemos encontrar en un módulo

Inversor de Fase: Para casos donde la señal puede estar en contrafase con una señal idéntica de otro canal

Led de saturación (Peak): Indica que los picos de la señal, ingresan a un nivel superior al tolerado por la señal. Este no es un sistema de medición exacto. Para medir la señal correctamente se deberá utilizar la etapa de instrumentos de la consola. Simplemente es un alerta, ya que puede pasar que la entrada al módulo tenga mucha ganancia, pero el control principal del módulo está bajo, con lo cual la señal se escuchará saturada aunque el instrumento marque un nivel tolerable.

Alimentación para micrófonos: Prácticamente todas las consolas traen un único interruptor que habilita la alimentación, en todos los módulos, para los micrófonos que lo necesiten. Aunque se pueden encontrar algunos modelos que solo tienen un interruptor en los módulos con entrada de micrófono, activando Phantom o Tonader individualmente.

Instrumentos de medición

Como ya dijimos, una de las funciones principales de las consolas es la de nivelar las diferentes señales. Los potenciómetros posibilitan controlar los niveles desparejos, pero es necesario un sistema de medición para tener una referencia objetiva.

La escucha mediante parlantes (monitores) o auriculares, nos da una referencia subjetiva. Es muy utilizada por los operadores con experiencia, pero siempre partiendo de haber calibrado el sistema mediante instrumentos o controlando estar cumpliendo con los estándares establecidos, antes de entregar el material.

Para calibrar el sistema de monitoreo en una sala de edición o mezcla, se utiliza un instrumento externo a la consola que mide presión sonora, llamado decibelímetro. Este tiene un micrófono y convierte la presión recibida en él a señal eléctrica. Los valores que marca el display se muestran en decibeles SPL. Para calibrar una sala se hace sonar ruido blanco (señal que contiene todas las frecuencia en la misma proporción) y se aumenta o disminuye el nivel de las potencias, según lo que marque el instrumento. Para mezclas en televisión el decibelímetro debe marcar 79dB SPL y para cine 85dB SPL con el ruido blanco a -20dB FS



Decibeles

El sonido es presión acústica y para medir presión la física utiliza los Pascales (Pa). En diferentes pruebas hechas con personas por los especialistas de la Bell, cuando desarrollaban mejoras para su gran invención, el teléfono, determinaron que el nivel mínimo de audición se encuentra en los 20 μ Pa (0,00002Pa) y que aproximadamente en 100Pa se encuentra el “Umbral del Dolor” Esto determina el rango dinámico audible, pero esta escala lineal, tiene 5.000.000 de pasos lo cual la hace muy inadecuada para un uso frecuente. Se buscó un sistema de medición equivalente que tuviese en cuenta la forma de escuchar del oído, es decir, logarítmica. El Bel (debe su

nombre a Graham Bell) aún resultaba una medida grande y por esto mismo se utiliza la 10va parte (deciBel). Así se establece como referencia el nivel mínimo de audición (silencio aparente) en 0 y el umbral del dolor en 120 dB-SPL (**S**ound **P**ression **L**evel) (o NPS=Niveles de Presión Sonora). Esto nos da una escala de fácil manejo con 120 valores. Los dB-SPL miden niveles en relación a una referencia dada. Cuando aumento o disminuyo 3dB, incremento o atenúo el doble o la mitad.

Los equipos de audio miden cantidad de voltaje, también en relación a una referencia. Para las diferentes escales que se han usado a con los años se han tenido en cuenta la cantidad de *Voltaje* (V) recibida por el circuito, la *Resistencia* (Ω) y la energía disipada en forma de calor, llamada *Potencia* (W).

Los primeros Standard, derivados de la industria telefónica se referían el nivel de línea como 0dBm. Esta era la cantidad de señal necesaria para disipar 1 miliwatt de potencia (de ahí la letra “m” en dBm) en una resistencia Terminal de 600 Ω (Ohms)

Las consolas traen instrumentos de medición más o menos precisos, según costo de la misma y según su utilización. Existen dos instrumentos de medición: el VU-metro (VUmeter) y el Picómetro (Peakmeter)

VU-metro

Fue creado en los años '40 por las compañías Bell, CBS y NBC. Mide unidades de volumen (de ahí su nombre) en relación a un valor de referencia. Históricamente se construyeron con una aguja que oscila (movimiento mecánico) según la corriente recibida, marcando con mucha precisión el valor promedio de la señal (RMS), pero muy lenta para reaccionar a sonidos transitorios como los picos. Hoy también se construyen con Leds obteniendo mayor reacción. Tiene dos escales calibradas, una en unidades de volumen (Volume Unit) y la otra en porcentaje de modulación. El porcentaje de modulación esta dado por la relación entre una señal aplicada y la máxima señal que es sistema está preparado para procesar. Es una escala lineal y el 100% de modulación se corresponde con el 0 VU de la escala de unidades de volumen, e implica que el sistema esta aprovechado en su totalidad. A partir de este punto, el Vúmetro está marcado con rojo por que nos aproximamos a la saturación del sistema. Esta zona se denomina Headroom y esta comprendida entre el nivel optimo de modulación (0VU – 100%) y la sobrecarga o saturación.

Los sonidos por debajo del 20% de modulación se acercan tanto al piso de ruido que suelen ser inutilizables. Cuando graban, los operadores suelen modificar levemente la ganancia para mantenerse entre el 60 y el 100%. Si aparecen picos dentro de la zona de Headroom son se considera que la señal este saturada, pero si nos mantenemos todo el tiempo pasando el 100% de modulación, es probable que la señal se escuche mal. Los sistemas digitales no tienen una zona de Headroom y veremos que las escala de medición es diferente.

Es obvio que el instrumento me mide la señal que pasa por la consola, por lo tanto deberá existir un instrumento de medición en el sistema de grabación para asegurarme que la saturación no se está produciendo al grabar.



Picómetro

Es otro instrumento muy utilizado para medir la amplitud de la señal. Tiene una respuesta más rápida que el vúmetro y por eso es ideal para indicar el valor de los picos de la información sonora que estamos monitoreando. Refleja de manera más real el nivel de amplitud de la señal, pero muchos ingenieros prefieren trabajar con una combinación de ambos instrumentos. No está calibrado en unidades de volumen, sino en decibeles.

Las consolas y equipos de grabación digital utilizan preferentemente este instrumento de medición, pero también forma parte de sistemas analógicos. Por esto mismo podemos encontrar diferentes escalas. En audio analógico la escala es como la de vúmetro. Con un valor óptimo de modulación en los 0dBu y una zona de Headroom por encima de este. En equipos digitales la escala ocupa todo el recorrido de leds (Full Scale) y los valores de medición se expresan en dBFS. El -20dbFS es equivalente al 0dBu. A la hora de calibrar, es importante la balística del instrumento. Es decir, la cantidad de pasos que tiene el picómetro para indicarnos lo que mide. En las imágenes de abajo vemos un sistema de medición de cuatro leds, los valores que indica son 0, -8, -18 y -42, es claro que no nos da ninguna precisión sobre lo que estamos nivelando.

