

# ¿QUE OBTIENE CUANDO CRUZA UN MUESTREADOR DE 16-BIT DE ALTO RENDIMIENTO CON UNA ESTACION DE TRABAJO DE CARACTERISTICAS COMPLETAS?



## EL NUEVO DPM® 3SE DE PEAVEY

Quizás una mejor pregunta sería, "¿Cuanto cuesta?" Un teclado poderoso de alta rendimiento, un muestreador de 16 bit, un secuenciador de 20.000 notas, una máquina de percusión muestreadora, dos procesadoras multi-efectos y disquetera de 3.5 pulgadas. ¿Qué tal si decimos **menos a \$2300**? Al combinar la capacidad de crear su propia biblioteca de muestras, hechas a pedido, con la flexibilidad y conveniencia de una estación de trabajo que crea un ambiente de amabilidad hacia el usuario, el DPM 3SE de Peavey ofrece una capacidad que jamás ha soñado, a un precio que puede pagar. Compare

estas características a teclados que cuestan dos o tres veces más.

- Un complemento completo de muestreada y características de edición de muestra, incluyendo relación, largo, repetición, recortado, y dibujo de multi-muestra.
- Hasta 1 megabyte de muestras del usuario hechas a pedido
- 4 megabytes internas de muestras de fábrica
- Polifonía de 32 osciladores y 16 voces con alocación de voz dinámica
- Dos procesadores de efecto dual, 24 bit, programables
- Secuenciador de 9 pistas, 20.000 notas con repetición de pista

independiente

- Cuatro ubicaciones de 16 instrumentos, multi-timbral
- Características de controlador de MIDI incluyendo envío y recepción de multi-canal
- Envío y recepción de bajada de muestra MIDI
- Disquetera flexible incorporada de 3.5 pulgadas

Y con la adición de un interfaz de muestra a un precio razonable, el DPM 3SE llega a ser un muestreador de 16 bits de alta rendimiento ¡Es nuevo y es Caliente! El DPM 3SE — Todo lo que quiere en un teclado y mucho más.

**A LOS  
DUEÑOS  
DEL DPM 3**

**RECUERDE . . . ¡SU DPM 3 NUNCA SERA OBSOLETO! PONGA AL DIA SU DPM 3 A NIVEL DEL NUEVO DPM 3SE. CONTACTAR SU DISTRIBUIDOR LOCAL PEAVEY AUTORIZADO PARA LOS DETALLES O LLAMAR 601-483-5365**



# MIX

AUDIO PROFESIONAL  
SONIDO Y PRODUCCIÓN MUSICAL

## En este número

- 2 Notas de la Industria
- 7 Técnicas de Colocación de Micrófonos para Instrumentos  
*por George Petersen*
- 10 Reduciendo el Viciado en el Sistema de Monitores en el Escenario  
*por Gary Davis*
- 14 Qué es MIDI?  
*por el Ing. José Valenzuela*
- 18 Sonorización: Entrevista al Ing. Nestor Hernández  
*por el Ing. José Valenzuela*
- 24 Notas en Diseño: El Cuarto de Maquinas  
*por el Ing. Luis Gil*



Diseñador Bret Thoeny y el Ing. Luis Gil (p.24)

### Portada:

La cabina de control de "Sony Music México," mostrando la consola Sony MXP-3056VF. Fotógrapho: Fernando Viramonte

Estimados Lectores,

Por muchos años, *Mix* ha sido reconocida como la mejor revista en el campo del audio profesional. Recientemente hemos empezado a publicar esta revista en otros idiomas y no únicamente en inglés, siguiendo de cerca el progreso de nuestros vecinos y amigos de América Latina en los campos de grabación, sonorización, y otros ramos de la producción musical. Esta edición especial de *Mix* se publica con el fin de obtener un acercamiento y un entendimiento más completo entre los dos lados. Esperamos poder participar con ustedes en el descubrimiento de nuevos caminos para alcanzar el éxito.

Nuestros más sinceros agradecimientos dirigidos en particular a JBL Professional, Hermes Music, Alesis Studio Electronics, Yamaha Corporation, y a todas las compañías que han participado en esta edición especial. También queremos expresar nuestra gratitud a Andy Nelles y Jorge Camacho por toda su asistencia, a la revista *Electronic Musician*, y especialmente al Ing. José Valenzuela, sin él no hubieramos podido lanzar este suplemento.

May sinceramente,

David Schwartz  
*Jefe de Redacción*

Alex Artaud  
*Editor*

Hillel Resner  
*Director*

#### Jefe de Redacción:

David Schwartz

#### Director:

Hillel Resner

#### Editor:

Alex Artaud

#### Asistente del Editor:

Ing. José Valenzuela

#### Asesor Técnico:

George Petersen

#### Director Artístico:

Michael Zipkin

#### Productor Administrativo:

Georgia George

#### Director de Publicidad:

Jeff Turner

#### Administradores de Publicidad:

Sue Horwitz

Michele Kanatous

John Pledger

*Mix - Edición Mexicana* es un suplemento especial de la revista *Mix*, Junio, 1991 ©1991, Act III Publishing, 6400 Hollis St. Suite #12, Emeryville, California, USA 94608. Los derechos de este suplemento son propiedad de la revista *Mix*. Por tanto, queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial por cualquier medio, incluyendo la fotocopia, sin autorización escrita de los editores. Por copias adicionales, llamen a *Mix* o 95-415-653-3307 o escriba a la dirección indicada arriba.

# Notas De La Industria

## GRABACIÓN

**Maple Audiosistemas** incorporará el sistema multitrack digital Akai A-DAM con fin de mejorar la grabación digital de voces o instrumentos acústicos, con micrófonos como Neumann U87,

Donde y Manuel Guerra siguen creciendo y diversificándose. Estará en operación a fines de este verano. El estudio estará equipado con una grabadora digital controlada por computadora, y dedicada primordi-

una consola DDA DMR 12, grabadora Otari MX 90, monitores Meyer HDI, amplificadores Bryston 150, grabadora Panasonic DAT SV-3700, Yamaha TG77, y una variedad de periféricos.



Maple Audiosistemas

AKG 414, y Sennheiser 421. Así como la facilidad de editar y tener acceso a diferentes parámetros, como en el de un *sampler* digital común. Otros planes incluyen el cambio de formato multitrack a 24 canales en sincronía con el video via SMPTE y un estudio de producción y post-producción para video y publicidad. También, desean presentar servicios múltiples, tales como edición de video, estudio de MIDI, fabricación de disco compacto, diseño de concepto y sonorización e iluminación de eventos.

Actividades en proceso incluye las producciones discográficas Azzaf Vol. 1 y 2, La Bella y la Bestia, y Junior's Klan, Vol. 5.

## Manhattan Beat

Con planes para la construcción de un tercer estudio, los dueños Rafael

almente para post-producción de video. Actualmente, utilizan el sistema Sound Tools para sus proyectos y están muy satisfechos. Desde que el estudio abrió sus puertas, varios artistas han terminado proyectos incluyendo Javier López, Mariana Garza, Alejandro Ibarra, y Bibi Gaitan. El nuevo LP por Chabelo, "Somos una Fuerza," fue grabado y producido completamente en Manhattan Beat. En su nueva fase de promover nuevos artistas, el estudio ha ofrecido soporte a los artistas Tere Cortina, Ernesto Cortazar, Tom Tom, y Últimas Noticias.

**Estudio Melodyline** recientemente adquirió una máquina JVC-850 U de 3/4" video y una sincronizadora de Fostex 4030/4035. También tiene planes para abrir un estudio este verano. Equipo considerado incluye

## Desde SOBEC

Sony Broadcast Export Corporation, (SOBEC) y su representante mexicana, Audio y Consultoría, anuncia la venta de dos facilidades en la ciudad de Los Mochis, Sinaloa, México. El diseño del estudio lo hará el respetado diseñador George Ausberger e incorporará dos consolas de serie MXP-3036VF equipadas con el sistema de automatización, MS-3000. También incluirá grabadoras digitales de PCM-3324A DASH y dos APR-24 al igual que grabadoras PCM-3402, APR-5000, y PCM-2500 DAT.

El Ing. Hugo Ceja Estrada, dueño de Hugo's Recording Studio, adquirió equipo para dos estudios que están en construcción. Seleccionó el Sony DASH por el intercambio de cinta en México y para proseguir con proyectos de colegas en los Estados Unidos. "Las consolas serie MXP-3000 se combinan perfectamente con las grabadoras DASH, y nos gusta bastante la flexibilidad que ofrece la automatización del sistema MS-3000."

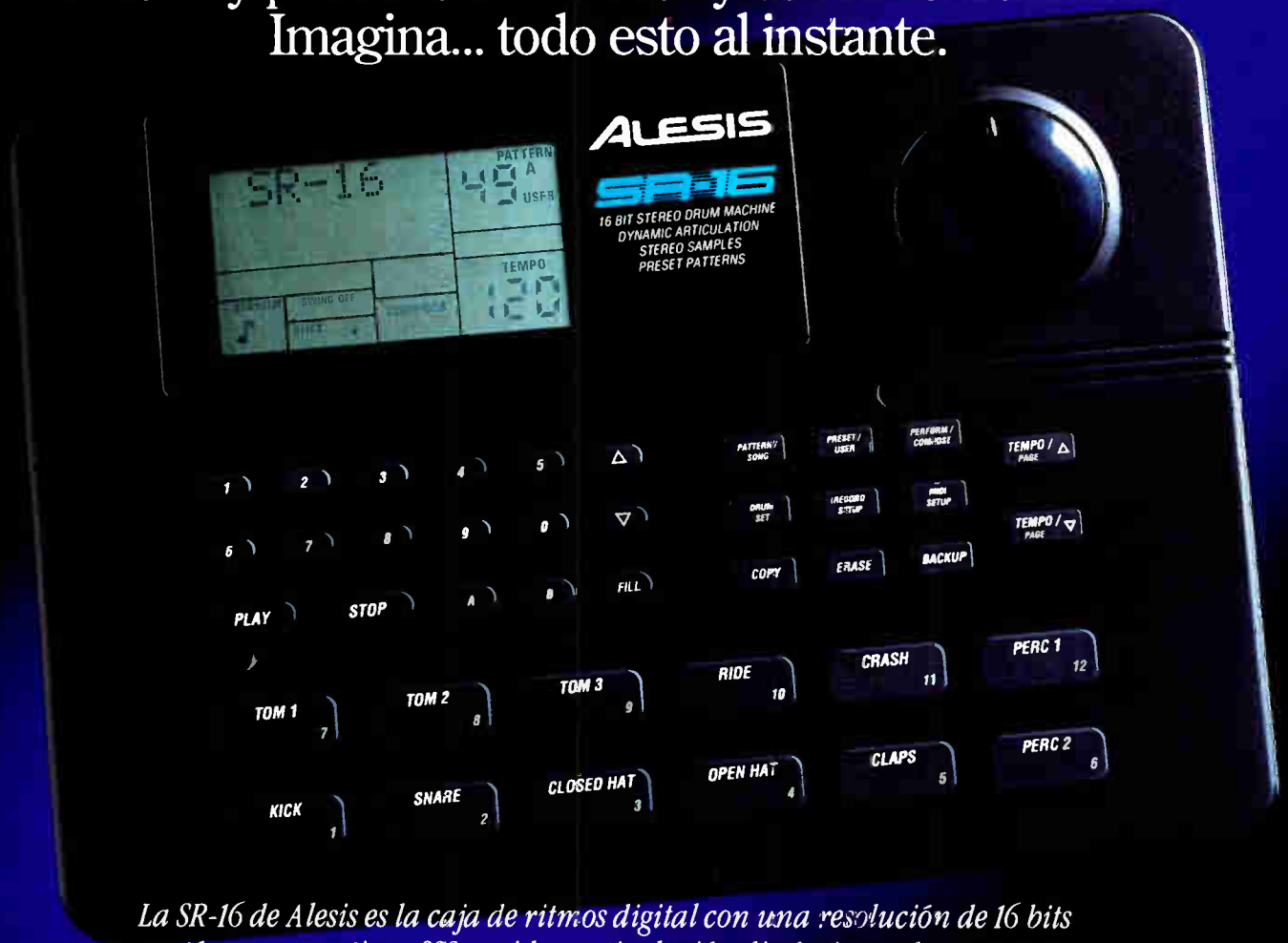
Con estos detalles se sigue la tradición de confianza que indican diversas compañías que han adquirido la consola de serie MXP-3036, incluyendo la empresa Mass Casettes S.A., el primer estudio digital de 24 canales en México, Alvaro Cadena, presidente de Audio Grabaciones, Grupo Pypsa S.A., y Joel Solís, integrante del grupo musical "Los Bukis."

## SONORIZACIÓN

Iniciándose bajo el nombre de Sonorizaciones Internacionales, la empresa de **Audio Ato y Joe** sigue dedicada a la renta de equipo de audio para conciertos, instituciones, y

# ¡Imagina!

Tus ritmos con las mejores mezclas de sonidos de batería y percusión acústicos y con reverberación. Imagina... todo esto al instante.



*La SR-16 de Alesis es la caja de ritmos digital con una resolución de 16 bits en estéreo que contiene 233 sonidos, articulación dinámica, toda una nueva función de redobles, total compatibilidad MIDI, 100 ritmos pre-programados y 100 patrones para que el usuario cree sus propios ritmos. Lo tiene todo. Te ayudará a darle forma a tu Imaginación.*

**Alesis, ahora atendiendo al mercado hispano.**

Para más información llame por cobrar al teléfono: 1-800-525-3747

cualquier situación donde la reamplificación de audio sea necesaria. Su equipo actualmente incluye mezcladoras de Soundcraft 500, TAC Scorpion, Montarbo 780, y Yamaha 2408; ecualizadores Urei 5547-A y Audio Logic SC-31; reverberadoras SPX-900, delays Korg DD-2000, y compresores Symmetrix 525 con gate. Los sistemas de amplificación tanto para monitores están compuestos de amplificadores Crown MT-1200 para graves y medios y Peavey CS-400 para el sistema P.C. de reproductores, con divisores BSS FDS-360 usados a tres vías y alimentando reproductores de diseño propio que consisten en una caja *bass reflex* de cuarto orden con dos bocinas JBL E-120 y un *driver* JBL 2245 o 2445 con difusor JBL 2380-A.

Dentro de los planes actuales de expansión y mejora de los sistemas la empresa está incorporando sistemas de diseño por computadora para la creación de nuevos sistemas reproductores para sala y monitoreo, lo

cual incluye el diseño propio de los gabinetes, especificaciones propias de las bocinas y *drivers*, diseño propio de redes de cruce pasivas con protecciones, y modificación del sistema de reproducción, además de proveer limitación, corrección de fase y ecualización de cada vía. Se espera la reestructuración de los sistemas en el transcurso de este año así como la incorporación de un sistema de *rigging* a estos mismos.

**Exodus Sound and Light** de San Gabriel, CA., sirviendo la comunidad por nueve años con instalaciones y renta de equipo, anuncia la instalación completa para el Club Isis en la ciudad de Oaxaca. El sistema incluye bocinas JBL SR-4725, SR-4718, y Control 5, ecualizador Rane RE 14, y microfono por Shure SM 58. Recientemente en la ciudad de La Paz B.C., se terminó la instalación de un club de varias niveles, Xtasis. Proyectos siguen para lugares en Cabo San Lucas y otras partes.

**Clair Brothers - Ciudad de México**  
En el Palacio de los Deportes, el administrador Sr. Ron Stern, junto con la empresa mexicana OCESSA, ha patrocinado un sistema de sonido para que artistas que visiten este estadio con capacidad de 20,000 personas, lo usen. Artistas como Bob Dylan, Billy Joel, y El Circo de Moscow.

"Quiero organizar una asociación con la comunidad de sonorización mexicana. Inicié esta compañía no para competir sino para facilitar al desarrollo de una industria que sigue creciendo día a día en México. Hago una invitación a ingenieros de sonorización que deseen hablar sobre temas en sonorización. Actualmente mi socio, el Ing. Joel Rabitch, ha estado en contacto con varios ingenieros para dialogar temas técnicos. En mi trayecto me he topado con ingenieros mexicanos con bastante talento y determinación. Quiero así que Clair Brothers—México sea una compañía administrada completamente por ingenieros mexicanos capacitados...y tengo confianza que esto se realizará."



#### ING. PACO ARQUERO

**Circo 13**, una nueva compañía dedicada al apoyo profesional de sonido e iluminación, fue recientemente establecida por el Ing. Paco Arquero. Desde 1979, el Ing. Arquero ha trabajado con José José, Juan Gabriel, José Luis Rodríguez, Daniela Romo, Tania Libertad, y "ocasionalmente prácticamente con todos los artistas mexicanos." También fue asistente durante la creación de Promovisión Mexicana

(División Profesional) y sirvió como gerente por dos años. Bajo muy diferentes perspectivas, inició a principios de 1991, una compañía nueva con su socio Angel Ancona, reconocido desde 1976 por su diseño de iluminación y diseño de teatro. "Dada nuestra experiencia en México, contamos un buen nivel de expectación."

Con la asistencia de Hermes Music, el equipo inicial incluye mezcladoras de Yamaha PM-1800 (40 canales) y PM-2800, dos sistemas de Meyer MSL-10, 18 gabinetes subwoofers Meyer 650 R-2, 12 bocinas Meyer MSL-3, periféricos de Klark-Teknik DN-360, Yamaha SPX-900, Lexicon LXP-15, y micrófonos de Shure SM-57 y 58, AKG 451, y Sennheisser MD-421. Equipo de iluminación incluye 120 lamparas Par 64, sistema de Genie Towers, dimmers Leprecon, y consola Jands Instinct 48 canales.

"El motivo más íntimo para mí es la creación de una compañía profesional en México, dedicada a ofrecer un servicio de calidad al cliente, dadas las necesidades crecientes en el medio y de las exigencias de un público cada vez más entendido. En mi sociedad con Angel Ancona, podemos lograr la creación de una empresa sólida y de prestigio profesional, y con enorme expectativa de confiabilidad y duración, enfocando nuestros fines. Tanto a la calidad de equipo, como a la calidad de servicio, de la operación, siendo esto último, un aspecto muy olvidado en México. Sumando los factores, esperamos poder ofrecer un servicio igual que en compañías americanas.

#### INSTALACIONES

##### Audiovideorama Silvestre Revueltas

En los parques de Chapultepec y Luis G. Urbana, de la Ciudad de México, han existido desde hace varios años, Auditorios al aire libre con sistemas multicanales de sonido en los que el público asistente puede escuchar música clásica con buena calidad de reproducción. Estos equipos fueron instalados por la empresa Auditorama, S.A. Últimamente, las autoridades de la Delegación Benito Juárez, a la que corresponde el Parque Luis G. Urbana, en colaboración con los vecinos de la misma área, decidieron construir un Auditorio al aire libre que se incluyera una pantalla gigante para video de 15' X 20' con tecnología Dolby Surround para que los asistentes puedan gozar de programas culturales y educativos.

Colocando estratégicamente las bocinas, ajustando los niveles de estas y manteniendo un retraso de tiempo o *delay* adecuado para las bocinas posteriores y laterales, podemos lograr una reproducción acústica semejante al de una sala de conciertos, a pesar de tratarse de una instalación al aire libre. Los efectos sonoros de Dolby Surround ayudan también. En virtud de que la instalación está hecha al aire libre, el



Audiovideorama Silvestre Revueltas

problema de la reverberación y otros problemas que surgen en el caso de una sala de conciertos, se eliminan, lográndose así una propagación libre de los frentes acústicos, mejorándose la direccionalidad de las bocinas, a tal grado que se puede distinguir la posición de los actores en la pantalla sin necesidad de colocar las bocinas correspondientes detrás de la pantalla, en caso de que fuera acusticamente semi-transparente, como se usa en las salas de cine.

Este equipo proporciona música clásica durante el día y proyecciones de Conciertos Sinfónicos, Ópera, y Ballet, y programas culturales a base de video interactivo, durante las primeras horas de las noche.

El sistema comprende tres canales frontales tri-amplificados utilizando unidades JBL-Urei 4825 adicionadas con impulsores de alta frecuencia 2404H. Se utilizaron estas unidades por ser bi-radiales de cobertura constante con ángulos de radiación de 100 en la cobertura vertical y 100 grados en la cobertura horizontal, la cual era necesaria para cubrir el área donde se encuentra el público. Se emplearon unidades separadoras de frecuencias 5235 con corte a 1200 Hz para las 4825 y 7kHz para las 2404H. También, se usaron amplificadores JBL-Urei 6260 para las unidades de baja frecuencia de las 4825 y 6215 para energizar las unidades 2404H. La repuesta de estas unidades es de 80 a 23K Hz.

Los dos canales laterales y los posteriores, son bi-amplificados usando las mismas unidades JBL-Urei 4825, con las mismas redes separadoras y amplificadores de potencia. En este caso no se utilizan las unidades de frecuencia agudas

por no ser necesarias. La repuesta de estas unidades es de 80 a 17K Hz.

Estas bocinas se colocaron en cajas metálicas para protegerlas de la intemperie, con puertas que se abren y cierran automáticamente. Cuentan también una rejilla metálica frontal que las protege de la lluvia pero permite el paso del sonido con muy baja atenuación.

La bocina de frecuencias graves consiste de dos JBL-Urei modelo 4645 alimentadas por un amplificador

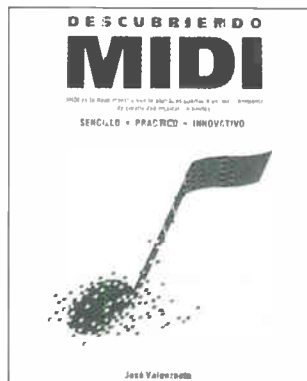
6290, conectado en puente. Las frecuencias graves se obtienen de la señal de salida del mezclador empleando una red electrónica JBL-Urei 5235 conectada para dejar pasar las frecuencias más abajo de 80 Hz. Las dos bocinas están conectadas en paralelo y quedan encimados uno sobre otro, en el ángulo de una trompeta doblada hecho de concreto, con una rejilla especial metálica al frente, construida con material pesado y rígido para evitar resonancias.

Como procesador Dolby Surround se usa una unidad Fosgate DSL 2. Se incluye también un mezclador de micrófonos con dos micrófonos cardioides Shure SM-84 y dos microfonos inalámbricos Shure.

—Ing. Gustavo R. Cota, Auditorama S.A.

*Para los que desean informarnos de cuales son sus actividades, llámanos o escribanos a Mix. Nos encantaría saber cuales son sus nuevas adquisiciones, planes de cambios en sus establecimientos y artistas que van a grabar o que equipo van a utilizar para sus conciertos. También, incluye opiniones y sugerencias sobre este suplemento de Mix en español. ❖*

## DESCUBRE MIDI...



a través del primer libro escrito en español para la industria musical. Editado por Alesis, el líder en equipo de grabación digital, **DESCUBRIENDO MIDI** es una guía sencilla para el uso de la nueva generación de instrumentos musicales. **DESCUBRIENDO MIDI** es perfecto para el músico, arreglista, compositor, productor, ingeniero en sonido y principiante en la música electrónica.

Ordena tu copia llamando por cobrar al teléfono:  
1-800-525-3747 o escribiendo a:

**Alesis Corporation, Attn: Hispanic Support, 3630 Holdrege Avenue, Los Angeles, CA 90016 U.S.A.**



# Hemos construido una casa mejor para nuestros woofers y tweeters.



## DMT Y LOS ARMAZONES TRANSDUCTORES-

Todos los gabinetes utilizados en la nueva serie de monitores de Tannoy representan considerablemente un mejor diseño ideado que cualquier otro gabinete común de "madera comprimida" del mismo volumen.

Los gabinetes están contruidos con armazones espaciados de una gran densidad con esquinas y orillas redondeadas, soportando así las dos paredes laterales laminadas a gran presión/DMF.

Las esquinas y orillas redondeadas impiden considerablemente la reflexión y refracción del sonido desde las orillas del gabinete. Esto puede ocasionar bastantes irregularidades en la reproducción del sonido, particularmente en términos de percepción durante la colocación de instrumentos en el escenario. Para que la bocina de frecuencias agudas realice un trabajo efectivo al generar cada detalle auditivo en el ambiente acústico, ésta debe de ser sostenida rígidamente al gabinete durante su función en todas las frecuencias en que ésta opera.

Este es el secreto de los gabinetes de Tannoy. Si un gabinete rígido es utilizado, la energía excesiva que proviene de la parte

posterior de la bocina de frecuencias graves y el armazón, causaran problemas interminables de resonancias dentro del gabinete. La técnica llamada Differential Material Technology (DMT) provee la solución a este problema utilizando una variedad de adhesivos diferentes entre la parte posterior del driver y la abrazadera, entre las paredes del gabinete y la abrazadera y por dentro de las capas laminadas del MDF.

Las conexiones *lossy* transmiten y absorben energía con una gran efectividad selectivamente dependiendo de las frecuencias. Más sencillo: durante las frecuencias graves el driver trata al gabinete como a una estructura rígida y a las frecuencias agudas las ve como a una estructura absorbadora y amortiguadora de resonancias.

El DMT provee una solución ideal para el mejor diseño de gabinetes en todo el rango de frecuencias, eliminando así resonancias indeseables en la bocina.

El resultado de esta técnica se puede apreciar en las mezclas, en la inigualable capacidad de referencia, y garantiza una alta fidelidad—siempre.

Techno Show • Avenue Lazaro Cardenas #3661 • Prado Vallarta Guadalajara / Jalisco  
CP44690 • Phone # 3621-1421 • Tannoy / TGI North America Inc. • Phone # (519) 745-1158

TANNOY



HEAR BELIEVE

## No son woofers y tweeters ordinarios

World Radio History

# TÉCNICAS DE COLOCACIÓN DE Micrófonos PARA INSTRUMENTOS

Por George Petersen

**L**OS MICRÓFONOS son un factor clave para obtener grabaciones de alta fidelidad y reproducción de sonido. Tener acceso a equipo de alta fidelidad ayuda, pero más importante es el conocimiento básico de micrófonos y algunos "tips" que harán la gran diferencia para su próximo proyecto.

Obtener una reproducción óptima de cualquier instrumento depende de la selección y posición correctas del micrófono con relación al instrumento. Debido a los problemas causados por el viciado acústico los micrófonos omnidireccionales raramente son utilizados en la sonorización. Los preferidos son los micrófonos direccionales (cardioide e hipercardioide) en las presentaciones en vivo.

Existen dos categorías comunes de micrófonos usados en el audio profesional. El tipo dinámico opera cuando las ondas de sonido llegan al diafragma que está unida a la bobina. Cuando la bobina se mueve en la estructura magnética del micrófono, éste crea un voltaje de salida. Este proceso es exactamente lo contrario a como opera la bocina. Una variante de los micrófonos dinámicos es el micrófono de cinta, el cual usa una cinta de metal que está ubicada entre los polos de un imán. La mayoría de los micrófonos de cinta son bidireccionales, significando que aceptan sonido por ambos lados del micrófono en igual intensidad.

Los micrófonos de condensador utilizan un diafragma metalizado cargado eléctricamente, el cual es puesto muy cerca de una placa conductiva y separada por una ligera capa de aire. Las ondas de sonido llegan al diafragma causando un cambio pequeño de voltaje, y es incrementado por un pequeño circuito amplificador en el micrófono, la cápsula y el amplificador del micrófono requieren energía, los micrófonos de condensador deben tener una fuente de alimentación, que puede ser un



acumulador o pila dentro del micrófono o una fuente de alimentación comúnmente llamada "phantom power" proveniente ya sea de la consola mezcladora o de una fuente externa.

Los micrófonos dinámicos tienden a ser muy resistentes, esto hace su uso más frecuente en aplicaciones de sonorización. Sin embargo, el diafragma, extremadamente delgado, no voluminoso, usado en el micrófono de condensador provee una respuesta en frecuencias agudas muy buena, con mejor reproducción de señales transitorias rápidas. Por consiguiente el micrófono de condensador es usualmente la mejor selección para instrumentos como el piano, los platillos e instrumentos de cuerda.

En un grupo de instrumentos, dos micrófonos colocados como un par estereofónico ofrecen una reproducción óptima. Una técnica frecuentemente utilizada es la configuración X-Y donde las cápsulas de los dos micrófonos están separadas por escasos centímetros, con el micrófono de la izquierda dirigido a la derecha

y viceversa, como muestra la figura 1. Otra técnica estereofónica utiliza el método "spaced pair", con los dos micrófonos colocados paralelamente con una separación de cincuenta centímetros como vemos en la figura número 1. El método X-Y ofrece una imagen estereofónica que mantiene un nivel consistente cuando la ejecución musical es monofónica. El método "spaced pair" proporciona un efecto estereofónico más dramático, ya que los extremos de-

recho e izquierdo pueden ser más enfatizados que los sonidos provenientes del centro. Ambos métodos son frecuentemente usados en el escenario y en el estudio, particularmente para el piano, la batería, para un conjunto de instrumentos de percusión, un coro, un grupo de metales o instrumentos de cuerda y para una orquesta.

Las guitarras acústicas pueden ser captadas de varias maneras, pero el micrófono de condensador es el mejor para este propósito. Mientras el método X-Y trabaja bien, otros métodos que no son convencionales pueden ofrecer también buenos resultados. Un micrófono pequeño de condensador Lavalier puede colocarse dentro de la guitarra y mezclarse con un segundo micrófono colocado por fuera, dirigiéndose hacia la "boca" de ésta. En un estudio, los micrófonos se pueden colocar hasta a dos metros de distancia de la guitarra ofreciendo un sonido suave y ambiental. Si se desea obtener el sonido de las cuerdas o de la "uña" como efecto, los micrófonos pueden colocarse más de cerca.



Las bocinas para guitarra eléctrica usualmente requieren no más de un micrófono dinámico dirigido hacia el baffle. Sin embargo, el sonido de una bocina varía grandemente cuando el micrófono se coloca en diferentes lugares de la misma. El centro del cono de la bocina proporciona un sonido suave, pero si se desea que ese sonido se vuelva áspero, sólo mueva el micrófono a la orilla del cono. Moviendo el micrófono simplemente unos centímetros puede obtener una gran diferencia en el sonido, así que vale la pena experimentar para encontrar el sonido "exacto".

Generalmente, en los bajos eléctricos no se utilizan micrófonos sino que es usual que se conecten a una caja directa. Algunas veces, el sonido directo puede ser combinado con un micrófono colocado frente al amplificador del bajo. En este caso la señal directa debe ser retardada usualmente 1-5 milisegundos para alinear la fase entre las dos señales.

Así como el bajo eléctrico, también los sintetizadores y teclados electrónicos son usualmente conectados a cajas directas o conectados desde el sub-mezclador del *rack* del tecladista.

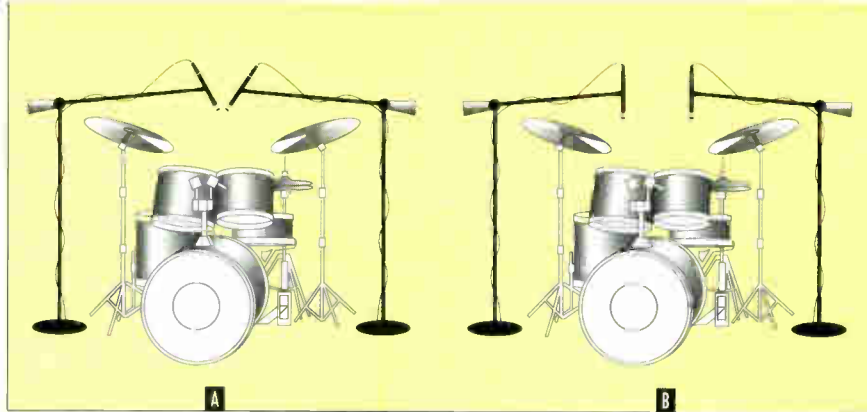


FIG. 1: Configuraciones estereofónicas para micrófonos A) el método X-Y B) el método "spaced pair"

Un piano de cola puede ser un instrumento de difícil captación, donde la forma de colocar los micrófonos depende grandemente del resto de los instrumentos en la misma sala. Cuando se graba sólo el piano, frecuentemente se colocan un par de micrófonos para una imagen estereofónica a una distancia determinada, esto es para captar el ambiente de la sala. Desafortunadamente, este método no resulta apropiado en un escenario junto a una banda de "rock and roll", aquí se requiere la colocación del micrófono lo más cerca posible del piano. Dependiendo del piano, dos micrófonos de

condensador utilizando cualquiera de los dos métodos, el "spaced pair" o X-Y generalmente funcionan bien colocando las cápsulas del micrófono de 10 a 20 centímetros arriba de las cuerdas del piano con la tapadera levantada.

Se obtiene un sonido más brillante cuando los micrófonos se colocan cerca de las cuerdas. Si la interferencia de otros instrumentos es un problema, entonces puede cerrarse el piano, o colocarse una cobija gruesa encima.

Los instrumentos de metales y de lengüetas (oboe, clarinete) tienen una característica ligeramente áspera y se

STEVEN J. EPSTEIN

## 64 CANALES. LISTO PARA CABLE.

A veces parecería imposible hacer todo lo que desea. Tiene miles de ideas magníficas, y la misma cantidad de enchufes en sus manos. Lo que no tiene es la cantidad suficiente de canales de entrada.

Bueno, permítanos informarle acerca de una nueva manera de resolver su dilema. Se trata de una consola mezcladora en línea Tascam M3500. Elija entre una mezcladora de 24 ó 32 pistas, y con el simple movimiento de un interruptor, puede duplicar las posiciones a 48 ó 64.

Cada posición de mezcla le ofrece un control completo sobre ganancia, pan y efectos, con un regulador lineal de volumen para cada entrada. Así puede obtener el doble de entradas sin utilizar mucho espacio.

Y con un precio sugerido de venta al público de \$7,499 para 24 entradas, ó \$8,499 para 32, tampoco tendrá que sacrificar gran parte de su presupuesto.

Si desea construir un estudio para proyectos de 24 pistas, hay una ventaja más: el M3500 es el compañero ideal de la MSR-24, la grabadora de 24 pistas de una pulgada de Tascam. Juntos, forman el estudio más económicamente eficiente que existe.

Es muy posible que no necesite una consola enorme para aumentar su capacidad. El M3500 le ofrece un enfoque nuevo y más efectivo al mezclado tradicional que resulta compacto y de bajo costo.

# TASCAM®

©1990 TEAC America, Inc., 7733 Telegraph Road, Montebello, CA 90640, 213/7726-0303.

escuchan mejor a través de un micrófono de listón o un dinámico de diafragma grande o uno de condensador, especialmente a distancias cercanas. Sin embargo un micrófono de condensador de diafragma pequeño ofrecen mejor respuesta en frecuencias agudas y ayudan a que luzcan los instrumentos solistas. Varias compañías tales como AKG y Shure fabrican un micrófono pequeño de condensador que se sujeta al cono del saxofón o de la trompeta, esto es una aplicación ideal para micrófonos inalámbricos.

La colocación de un micrófono para batería y persuaciones representa un mayor reto para el ingeniero en sonido. Estos instrumentos son extremadamente fuertes y cubren un gran rango de frecuencias. En verdad es una tarea difícil. Otro problema es la colocación de micrófonos fuera del alcance de las baquetas, ésta es una de las razones por la que los micrófonos dinámicos, que son muy resistentes, son utilizados frecuentemente cerca de los tambores. Como se mencionó anteriormente, un par de micrófonos ambientales, *overheads*, pueden ser usados para captar los platillos o para

cubrir la mayoría de los instrumentos de percusión. Los micrófonos de condensador son la mejor opción en este caso, ya que son colocados fuera del alcance del brazo del baterista o percusionista y ofrecen una excelente respuesta de frecuencias agudas.

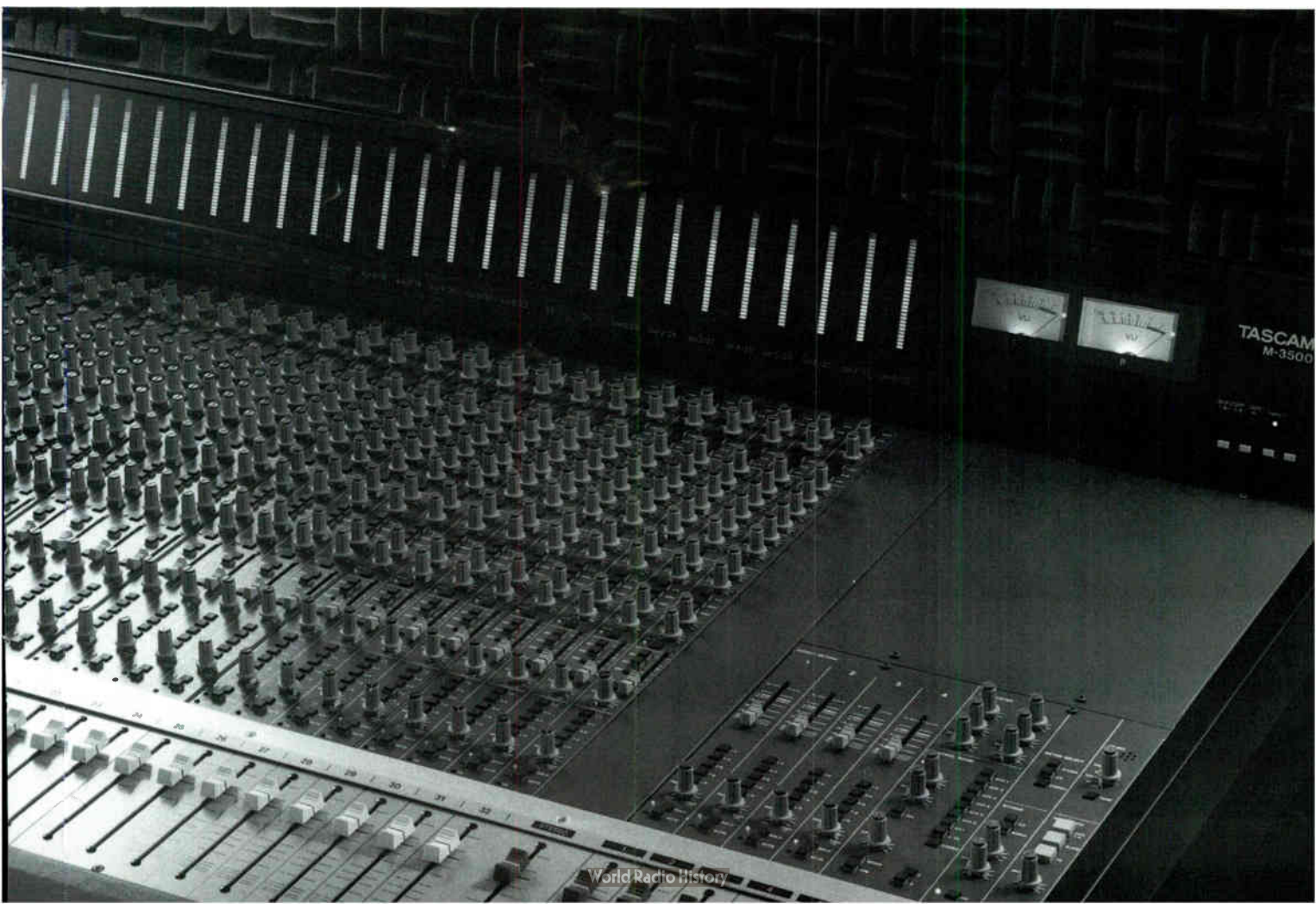
Los micrófonos dinámicos son mas frecuentemente utilizados en tarolas, tam-tams, congas, timbales, bongos y otros tambores, un secreto para obtener un buen sonido es cerciorarse de que los micrófonos estén colocados arriba del tambor, dirigidos de arriba a abajo hacia el tambor. Cuando el micrófono está colocado en paralelo (o ligeramente inclinado) al tambor, entonces la mayor parte de la energía del sonido llega al lado del micrófono, resultando un sonido delgado y débil. Si no posee suficientes micrófonos (o entradas en la consola) para cada tambor, entonces un sólo micrófono se puede colocar entre dos de los tambores.

Obtener un sonido sólido del bombo puede ser un poco difícil. Para lograrlo, el primer paso será remover el parche frontal del tambor y colocar luego una cobija o almohada recargada en el punto en que golpea el

pedal. Cualquier cosa que haga, mantenga sus micrófonos de condensador y de listón retirados del bombo, cuya presión de sonido puede deformar permanentemente el delicado diafragma del micrófono. Una ligera ecualización también ayuda a obtener un sonido sólido, incrementar la banda de 1.5 kHz agrega más ataque, mientras que el corte de 400 a 600 Hz puede reducir el exceso de frecuencias graves para un sonido más claro.

Un micrófono dinámico de diafragma grande, como el Electro-Voice RE20, Sennheizer MD-221 o el AKG D12E/D112, ofrecen la mejor combinación en la respuesta de frecuencias graves y la habilidad de reproducir niveles de presión altos para llevar a cabo cualquier tarea.

Ya sea en el escenario o en el estudio, para obtener un buen sonido se requiere un buen equipo y la aplicación de técnicas fundamentales. Recuerde que no hay un sólo método que trabaje en todos los casos y algunas veces experimentar mediante la colocación de micrófonos en diferentes ángulos realmente recompensa. ¡Sea creativo!❖



# Reduciendo el Viciado

## DEL SISTEMA DE

# Monitores en el Escenario

**C**UALQUIER PERSONA que haya trabajado con un sistema de monitoreo en vivo, sabrá que es una lucha constante obtener niveles de volumen adecuados para el artista en el escenario sin causar lo que comúnmente se llama *howling* y *ringing* u otros efectos que causan viciado electroacústico o *feedback*. Cuando se coloca un micrófono cerca de una bocina o altoparlante, ésta es alimentada eventualmente por el micrófono creando un círculo en el trayecto de la señal y por consecuencia causará lo que se conoce como viciado electroacústico. Tan pronto como el sonido de la bocina llegue a un nivel crítico de presión, esta alimenta al micrófono causando el viciado.

### MICRÓFONOS DIRECCIONALES

Lo importante de la sonorización es obtener altos niveles de volumen sin causar distorsión y viciado. La primera solución para atacar el viciado, es el uso de micrófonos cardioide y asegurarse que la parte posterior del micrófono permanezca lo más cercano posible a los monitores. La direccionalidad de los micrófonos típicamente depende de las aberturas de la parte posterior de su cabeza o posiblemente en el cuerpo del mismo. Si las aberturas están cubiertas, las características de direccionalidad se anulan, consecuentemente, la protección al viciado se pierde. Por esta razón se debe instruir al artista (con mucho tacto) la manera correcta de tomar el micrófono.

### POLARIDAD INVERSA

Ya que un micrófono direccional se usa para evitar el viciado, ¿qué otras alternativas existen?

Algunas veces, el viciado puede evitarse simplemente con invertir la polaridad de la señal, ya sea en el micrófono o en las bocinas de los monitores. Esto puede hacerse intercambiando los dos alambres que van conectados a las bocinas, o los que llevan la señal en una línea balanceada (utilizando un adaptador inversor de fase), o utilizando

el interruptor que poseen las consolas mezcladoras para este propósito. Es aconsejable que primero se inviertan los alambres en los monitores, ya que si se hace primero en el micrófono, se puede alterar la imagen estereofónica durante la impresión de un disco (si es que la grabación saldrá en forma de disco), también hace imposible obtener una mezcla monofónica apropiada con otros micrófonos (ya sea esta una mezcla en la sala o para una transmisión).

Por la misma razón que la inversión de polarización reduce el viciado (es decir, la cancelación de la señal), las entradas de señal fuera de fase no pueden mezclarse apropiadamente en forma monofónica, y la señal desaparece. Una manera de revisar la comparabilidad monofónica es oprimiendo los botones llamados *input cue* o *preview switch* (que normalmente poseen las consolas) de cada canal que se sospecha y escuchar el resultado en los audífonos. Si las señales se escuchan claramente, significa que la relación de fase está bien, pero si una porción del sonido se desvanece, entonces significa que una entrada está fuera de fase con respecto a la otra.

### RETARDADOR DE TIEMPO (TIME DELAY)

En muchos casos, el viciado puede ser eliminado con un retardador de señal en el sistema de amplificador/bocina. Para poder hacer correcciones efectivas en este campo, se requiere un retardador digital de señal con una precisión de 10 a 50 microsegundos (o sea de 1/8 a 5/8 de pulgada fuera del centro acústico del *driver*).

Estas correcciones basadas en el tiempo o posición, se deben hacer antes de utilizar un ecualizador gráfico o paramétrico para el control de viciado.

Obviamente, la implementación de estas correcciones de retardo con precisión son muy complejas y costosas. La alternativa es el uso de retardadores de menos precisión como los de 20 a 30 milisegundos que frecuentemente satisfacen las necesidades del músico (especialmente el vocalista) con menor nivel total para que ellos se puedan escuchar más claramente. Así se evita también el problema de viciado o retroalimentación porque el nivel de señal requerido es más bajo.

### ELIMINACIÓN DE VICIADO

El método más común para eliminar el viciado en el sistema de monitores del escenario es el de calibrar la ecualización de cada canal para

EXTRAÍDO DEL LIBRO

## Sound Reinforcement Handbook de Yamaha

reducir todas las resonancias en un sistema. Cualquier sonido en un sistema empezará a "chillar" cuando la frecuencia en el ciclo de retroalimentación entre al micrófono y en la bocina sea más fuerte. Este punto fuerte puede ser causado por un pico de la respuesta de la bocina, de la respuesta del micrófono, por el aumento de ecualización en un canal en la consola, por resonancias y por reflexiones en el ambiente acústico, y más comúnmente por la combinación de esos factores.

Antes de que un sistema empiece a "chillar", normalmente se puede escuchar un sonido metálico, una ligera resonancia donde casi cualquier sonido es amplificado. Buscando y afinando las resonancias que son problemáticas, uno puede reducir el viciado substancialmente.

### ¿DONDE SE DEBE UTILIZAR LA ECUALIZACIÓN?

Es posible utilizar la ecualización de un canal para reducir el viciado, pero por lo general es mejor aplicar la ecualización en la entrada del amplificador de potencia el cual abastece a la bocina del monitor. El ecualizador gráfico se utiliza frecuentemente para ajustar el sistema de monitores, y típicamente el ecualizador de 1/3 de octava de precisión es preferible a uno de una octava. Este ofrece mejor precisión al de un ecualizador de la consola. Específicamente, el ecualizador gráfico de 1/3 de octava permite bajar el nivel a una banda muy estrecha de frecuencias sin afectar a las contiguas. Las resonancias y la retroalimentación suelen ocurrir en una banda muy estrecha de frecuencias, así el ecualizador gráfico puede llevar a cabo la tarea afectando en forma mínima las frecuencias adyacentes que no están causando ningún problema.

Algunas veces los ecualizadores gráficos de 1/6 o 1/12 de octava son usados para una corrección más precisa. Más precisión equivale a un sistema más complejo, más tendencia de desajuste acústico por los cambios de la temperatura y la humedad en el escenario y equipo más costoso.

Veámos cómo se ajusta un sistema. Organice el escenario como será usado, con todos los micrófonos en su lugar y todos los controles en sus posiciones. Si es posible, es muy bueno que durante la prueba de sonido, todos los artistas estén colocados en los micrófonos que usarán, (sería bueno ofrecerles protectores para sus oídos, porque se producirán ruidos desagradables, como "chillidos"), mientras se logra ajustar todo correctamente. Haga la revisión de un monitor a la vez. Gradualmente suba el volumen hasta

reducción de viciado. Use los filtros de paso de frecuencias agudas que están dentro de la consola cuando sea posible. Si la consola tiene un filtro de paso de frecuencias agudas de 60 a 100 Hz, sería preferible que fuera de 12 a 18 dB por octava, esto eliminará mucho ruido (como de aire, el producido al hablar, vibración del *stand*, resonancia), y además limpiará el sonido para reducir el exceso de bajas frecuencias. Si no existen filtros adecuados en la consola se puede encontrar uno interno en el ecualizador gráfico, o en el amplificador de potencia o en el filtro de línea entre la salida del monitor de la consola y los amplificadores en el escenario.

Se obtienen mejores resultados si esta revisión se hace cada noche, aunque se esté usando el mismo escenario. Esto es porque aún con el menor cambio de temperatura, o humedad, y cambios en la distribución del equipo en el escenario puede variar drásticamente la a-



Sistema de monitores para la cantante Linda Ronstadt celebrando la música mexicana.

que un ligero ruido metálico empiece al tiempo que se está usando el mismo. Incremente el volumen hasta que el chillido empiece a escucharse. Entonces escuchando, o de preferencia utilizando un analizador de espectro identifique la banda de frecuencias en el ecualizador gráfico y baje la banda por lo menos tres decibeles (dB). Enseguida suba el nivel de salida del monitor un poco más mientras que la persona está hablando en el micrófono hasta que el chillido inicie. Si es en la misma frecuencia, baje el deslizador unos dB más. Eventualmente llegará el punto en el que muchas frecuencias empiecen a chillar al mismo tiempo o donde ya haya ajustado las frecuencias, éstas empiezan a chillar al momento de incrementar el nivel. Ahí es donde se termina de hacer los ajustes en el ecualizador. Enseguida se va al otro monitor, quizá con otro micrófono, si es el que está alimentando a la nueva bocina. Cuando haya concluido encontrará que ha obtenido una ganancia de 3 a 15 dB de nivel en el sistema de monitores.

Un punto más acerca de la

cústica del lugar.

Es esencial controlar los niveles del sistema para que nunca llegue al punto en el que el viciado se convierta en problema, si se lleva a cabo el procedimiento mencionado esto ayudará a reducirlo, pero es mejor dejar aproximadamente 10 dB de margen en el sistema cuando se establezcan los niveles iniciales durante la prueba de sonido. El entusiasmo de los artistas en una presentación en vivo es muy diferente que durante la prueba, por consecuencia el nivel en el escenario sube rápidamente si la presentación es un éxito y los espectadores están respondiendo. Dejando un margen de nivel seguro que nos dará la flexibilidad de aumentar a los monitores al mismo tiempo que la intensidad de la presentación sube sin encontrar viciado o inestabilidad. ♦

Reimpresado y traducido del libro Sound Reinforcement Handbook de Yamaha con autorización de Yamaha Corporation of America y Gary Davis.

¿QUÉ ES



# MIDI?

**M**IDI son las siglas en inglés que significan **MUSICAL INSTRUMENTS DIGITAL INTERFACE**, interconexión digital de instrumentos musicales. Esos instrumentos musicales se refieren a sintetizadores, secuenciadores, cajas de ritmo, guitarras sintetizadores, procesadores de señal de audio y computadoras, entre otros. Los instrumentos se interconectan por medio de un cable llamado **CABLE MIDI**, también se le conoce como conector **DIN** (**D**eutsch **I**ndustry **N**orm) de cinco conductores y se conecta en el panel posterior de los instrumentos que contienen MIDI. Estos instrumentos transmiten y reciben información digital o analógica (0's y 1's), no información de audio (sonidos). Posteriormente hablaremos detalladamente acerca de esto.

## ¿PARA QUÉ SE USA MIDI?

Las aplicaciones de MIDI son ilimitadas. Los usos más comunes son:

- Tocar varios sintetizadores de diferentes marcas con un sólo teclado.
- Poder sobreponer o combinar diferentes sonidos de sintetizadores de varias marcas y crear sonidos orquestales que con un sólo sintetizador sería imposible reproducir.
- En situaciones de actuaciones en vivo, MIDI ayuda a disminuir la cantidad de teclados en el escenario. Cuando un tecladista está obteniendo un sonido de piano en el sintetizador, por ejemplo, y a media canción desea tocar el órgano eléctrico que contiene MIDI, entonces en lugar de correr hacia el órgano eléctrico, con sólo cambiar algunos controles y usando un interruptor de pie, podrá tocar el órgano a control remoto vía sintetizador.
- MIDI puede controlar la cantidad de efectos de audio por medio del teclado del sintetizador, efectos como reverberación, eco, *chorus*, *flanging*, etc.
- También se usa para poder sincronizar secuenciadores, cajas de ritmo, computadoras personales, etc.
- Otras de las aplicaciones de MIDI es el poder facilitar la tarea de un compositor para transcribir su composición en papel pautado. Por medio de una computadora personal, el compositor puede grabar su composición en un secuenciador y por medio del

programa apropiado, puede transcribir directamente del secuenciador su partitura con gran exactitud.

## EL CABLE MIDI

Como se mencionó anteriormente, los sintetizadores son interconectados por medio del **CABLE MIDI** tiene

innovaciones son necesarias para mejorarlo. Esta asociación fue la que estandarizó todo lo referente a MIDI y publicó la "Especificación detallada de MIDI versión 1.0" (MIDI 1.0 Detailed Specification), actualmente la versión 4.1.1 ya está a disposición del público.

Existen en el mercado varios dispositivos electrónicos que ayudan a fortalecer la señal de MIDI en caso de que haya necesidad de utilizar líneas del cable MIDI más largas de lo recomendado.

La figura 1 muestra la asignación de los alambres conductores en el cable MIDI:

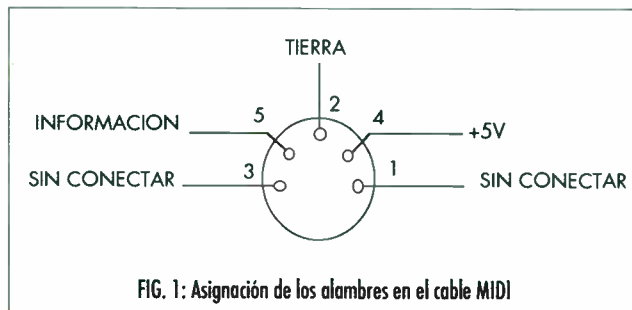


FIG. 1: Asignación de los alambres en el cable MIDI

cinco alambres conductores de los cuales únicamente se utilizan tres, los otros dos se dejan sin conectar. Estos cables no llevan información de audio (voltajes o sonidos) sino información digital (0's y 1's), esto es, el lenguaje que se utiliza en las computadoras. Para evitar la degradación de la señal digital, que como consecuencia produce información falsa durante la transmisión y recepción de datos, el Cable MIDI debe limitarse a una longitud de 15 metros (50 pies). Esto fue estandarizado por la Asociación de Manufactureras de MIDI, MMA.

La MMA es un comité técnico que está integrado por miembros de las diferentes compañías manufactureras de sintetizadores y otros dispositivos con MIDI, las cuales se reúnen periódicamente para discutir qué

nación de los alambres conductores en el cable MIDI:

**EL CONDUCTOR ("PATITA") 2** es conectado internamente a tierra.

**EL CONDUCTOR 4** es conectado a la fuente de energía que es de +5 voltios.

**EL CONDUCTOR 5** es el que transmite y recibe la información digital MIDI.

**LOS CONDUCTORES 1 Y 3** permanecen sin conectar.

Por supuesto esto fue acordado por la Asociación de Manufactureras de MIDI.

## LOS CONECTORES MIDI

El Cable MIDI se inserta en los Conectores MIDI que por lo general se encuentran en la parte posterior de los instrumentos y dispositivos con MIDI. La mayoría de los dispositivos

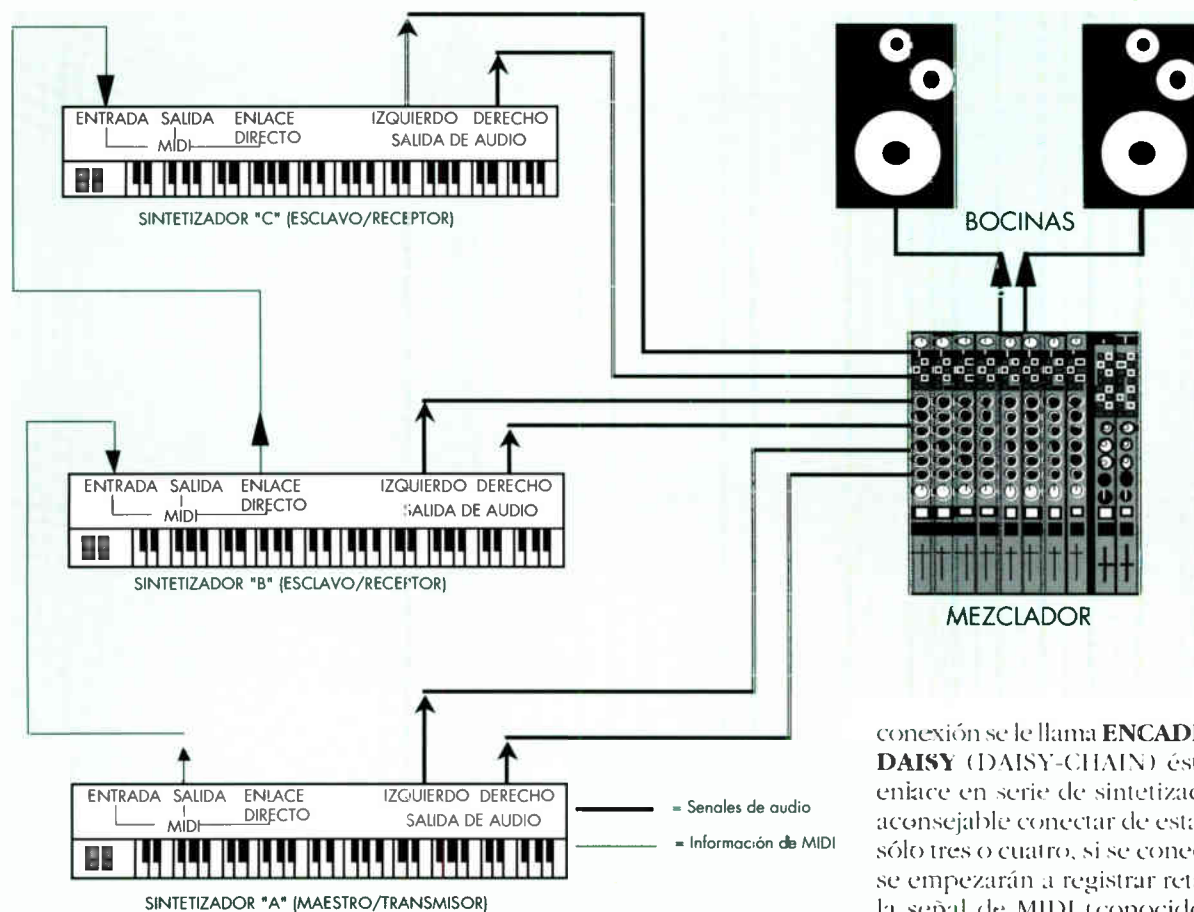


FIG. 2: Encadenado-daisy

cuentan con tres conectores MIDI llamados:

- **ENTRADA MIDI (MIDI IN)**
- **SALIDA MIDI (MIDI OUT)**
- **ENLACE DIRECTO DE MIDI (MIDI THRU)**

La mayoría de los fabricantes de dispositivos MIDI, ordenan los conectores de la siguiente manera: de izquierda a derecha (viendo el aparato de frente): 1) Entrada MIDI, 2) Salida MIDI, y 3) Salida de Enlace Directo de MIDI. Se menciona esto porque en varias ocasiones se tendrá que conectar y desconectar los cables MIDI de los sintetizadores que están permanentemente en un "stand" o "rack" y es muy desagradable no poder saber cuál es la entrada y cuál la salida MIDI. Uno tendría que desconectar todos los cables de audio y desmontar el sintetizador del "rack" porque está muy cercano a la pared y es imposible poder leer cuál es la entrada MIDI y cuál es la salida MIDI. ¡Así lo dicta la experiencia!

La Salida *transmite* la información digital MIDI, la Entrada *recibe* la

información transmitida por otro sintetizador con MIDI y el *Enlace Directo* es una réplica de la entrada MIDI para que la información recibida en un sintetizador esclavo siga directamente sin retraso alguno, esto es, señal no procesada por el microprocesador, hacia al segundo sintetizador esclavo y así sucesivamente. Más adelante hablaremos de sintetizadores controladores maestros y esclavos. Una forma de visualizar la salida de enlace directo es como si fuera un adaptador "Y" (i griega) de audio en el cual una señal monofónica se puede partir en dos.

Como vemos en la figura 2 el sintetizador "A", controlador, es el sintetizador **MAESTRO** o transmisor y los sintetizadores "B" y "C" son los **ESCLAVOS** o receptores. Cada vez que el usuario produce una nota en el teclado maestro, la información digital de MIDI es generada e inicia su transmisión, los esclavos convertirán esa información digital de MIDI en voltajes continuos y consecuentemente se convertirán en sonidos o notas musicales. A esta clase de

conexión se le llama **ENCADENADO-DAISY (DAISY-CHAIN)** esto es un enlace en serie de sintetizadores, es aconsejable conectar de esta manera sólo tres o cuatro, si se conectan más se empezarán a registrar retardos en la señal de MIDI (conocidos como *MIDI delays*). Esto significa que cuando se pulsa una tecla en el sintetizador maestro, el último en la cadena se escuchará varios milisegundos o quizá un segundo más tarde.

#### LAS CAJAS DE ENLACE DIRECTO DE MIDI

Existen en el mercado aparatos llamados **CAJAS DE ENLACE DIRECTO (MIDI Thru Boxes o MIDI switchers)** que tienen varias entradas y varias salidas de enlace directo, de una a treinta y dos salidas. Algunos fabricantes de esta clase de aparatos llaman erróneamente a los conectores de enlace directo MIDI, salida MIDI, esto provoca una mala interpretación y confusión entre los usuarios. La razón es, como se mencionó anteriormente que la salida MIDI transmite la información generada por el sintetizador maestro y la salida de enlace directo es simplemente una réplica de la información recibida en la entrada y sirve para enlazar una red de sintetizadores en serie.

Las Cajas de Enlace Directo sirven solamente para conexiones de MIDI en paralelo (véase figura 3), también las hay más sofisticadas que tienen otras funciones, no sólo hacer conexiones. Una de las ventajas del uso

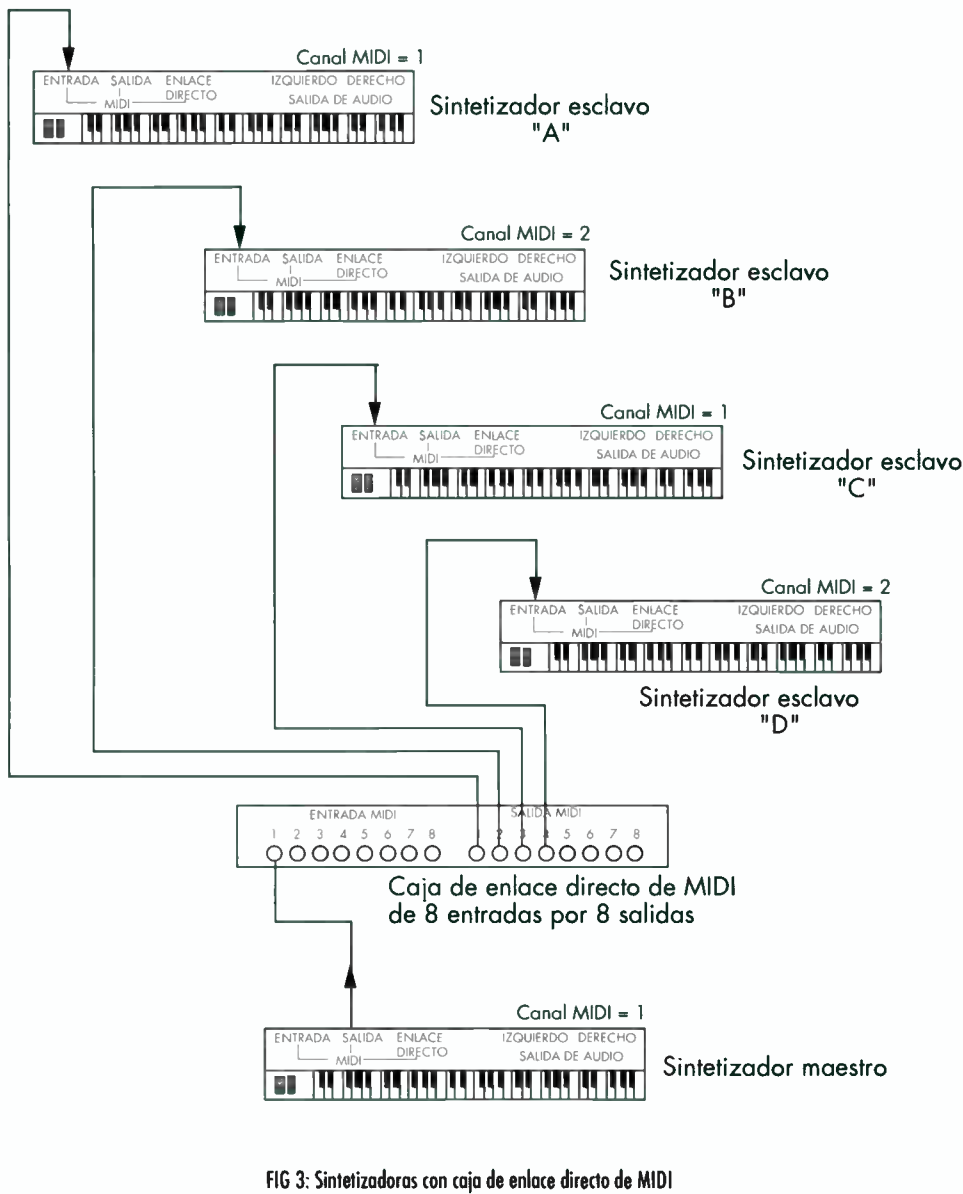


FIG 3: Sintetizadoras con caja de enlace directo de MIDI

de estas Cajas es la de evitar conectar y desconectar los cables cuando se desee cambiar la configuración de un sistema MIDI. Porque, hay ocasiones, en que tenemos la necesidad de cambiar de controlador maestro, tal vez necesitemos que un secuenciador, una caja de ritmos o la computadora sea el controlador maestro.

Algunos dispositivos MIDI sólo tienen la salida y la entrada. Ya que algunos no emplean el enlazado directo de MIDI, por ejemplo: la caja de ritmos, teclados controladores y algunos procesadores de señales de audio.

### ¿QUÉ SON LOS CANALES DE MIDI?

El lenguaje de MIDI es en forma de "mensajes". Los mensajes MIDI son enviados vía cable MIDI por medio de 16 canales y se les da el nombre de

canales MIDI, no son de una forma física como los canales de una mesa mezcladora de audio, sino un arreglo programado, un "software", es decir, por medio de instrucciones dadas al microprocesador para que envíe los mensajes MIDI en diferentes rutas al exterior.

Se preguntarán ¿para qué son tantos canales de MIDI? La respuesta es muy sencilla, entre más canales haya, más sintetizadores y otros dispositivos MIDI podrán ser controlados con un sólo dispositivo. La compañía Mark of the Unicorn lanzó al mercado un producto llamado MIDI Time Piece donde se pueden obtener hasta 128 canales de MIDI. Este producto hasta la fecha sólo trabaja en conjunto con el secuenciador en programa para la computadora Macintosh llamado *Performer*.

No dudamos que en un futuro cercano, otras compañías elaborarán un producto similar a éste y así se generalizará más su uso.

El concepto de los canales de MIDI es muy fácil de entender con la siguiente analogía: Piense en su televisor, éste recibe un gran número de programas, por diferentes canales de televisión al mismo tiempo por medio de un sólo cable. Las televisoras envían todos esos programas simultáneamente. Si deseamos ver un programa de televisión en particular, sólo con seleccionar el canal, en que ese programa está siendo televisado, lo podremos ver; por ejemplo, si las noticias se están transmitiendo por el Canal 2, el juego de fútbol por el Canal 4 y las telenovelas por el Canal 8, y queremos disfrutar del juego de fútbol, sólo con seleccionar el 4, podremos disfrutarlo. Así es como los ca-

nales de MIDI se seleccionan para poder escuchar el sonido que deseamos.

Si por ejemplo tenemos en el sintetizador "A" un sonido de piano en el canal de MIDI número 2, en el "B" un sonido de violín en el 4 y en el "C" un sonido de trompetas en el 8. Ahora, si deseamos escuchar el sonido del violín únicamente seleccionaremos el canal número 2 de "B". Al momento que seleccionemos el canal número 2 en "B", podremos escuchar el sonido del violín cuando toquemos el maestro. En este ejemplo, el maestro viene siendo la televisor y los esclavos son los aparatos de televisión. ❖

*Reimpreso del libro Descubriendo MIDI, por José Valenzuela con autorización de Alesis Publishing, 1991.*



# Hermes Music

**LA MEJÓR  
OPCION**  
En Audio  
Profesional

**RANE**

**Meyer  
Sound**

E-mu Systems, Inc.

**DOD**

**crown.**

**beyerdynamic** ||||

**AKG**  
AKG  
ACOUSTICS

**SAMSON**

**Montarbo**

Naranjos #76 Col. Santa  
MARIA LA RIVERA MEXICO D.F.  
Telefono (5) 541-07-71  
Fax (5) 547-29-12

**JBL**

**YAMAHA**

1019 Iturbide  
LAREDO, TX 78040  
(512) 722-2922

**PEAVEY**

**dbx**

327 E. Elizabeth  
BROWNSVILLE, TX 78520  
(512) 542-0526

**CARVER**  
PROFESSIONAL

**KAWAI  
KORG**

Soundcraft  
**AMPEX**

**ALESIS**

**Roland**

**OTARI**

**TASCAM**

**ensonia**

**QSC**  
AUDIO

409 S. Broadway  
McALLEN, TX  
(512) 682-4341  
Fax (512) 686-0772



# Ing. Nestor Hernández

Por el Ing. José "Chilitos" Valenzuela



**¿Cómo te iniciaste en la profesión y a qué edad?**  
A la edad en que empecé con esto aproximadamente tenía unos 27 años. Ya sabía lo que yo quería hacer. Siempre yo quise ser músico, me desvié para estudiar ingeniería, una vez que estudié ingeniería quise juntar las dos cosas y pues ésta fue la manera de hacerlo.

La primera vez que toqué una consola fue con un grupo que se llamaba The Happy Carrots Hour. Un grupo de amigos que tocaba música un poco country, y un poco rara, y en el lugar donde íbamos a tocar (yo tocaba con ellos), había una consola Acoustic y unas bocinas Peavey.

En el año de 1972, inicié como ingeniero en sonorización con grupos musicales de amigos sustituyendo a los técnicos o ingenieros cuando no podían presentarse. Ya que en esa época mi trabajo consistía en reparar equipo electrónico para espectáculos y ahí me empecé a relacionar con grupos musicales.

**¿Cuándo y con qué artista fue tu primera experiencia profesional?**

Mi primera experiencia profesional fue con el cantante mexicano Emmanuel en el año de 1982, con un equipo que estaba constituido con cajas Community con componentes Gauss, amplificadores AB Systems y una consola Yamaha PM1000.

Era un auditorio para 2500 gentes, que para México en esa época era un espectáculo grande.

**¿Cuál es tu función durante el concierto?**

Mi función es sonorizar un espectáculo, y para ello requiero mucha gente que está ayudando, llevando a cabo muchas labores; como montaje de equipo, prueba de equipo, en fin,

mover toda la infraestructura para llevar a cabo un espectáculo.

**¿A quién has mezclado en vivo a nivel nacional e internacional?**

He mezclado solamente a artistas mexicanos, tanto en México como en el extranjero; artistas como Emmanuel, Lupita D'Alesio, Los Hermanos Castro, Sergio Facheli, Pandora, Juan Gabriel, Guadalupe Pineda, Rocío Banquels, Luis Miguel y una cantidad muy grande de artistas, prácticamente a todos los artistas mexicanos. Actualmente, estoy trabajando para la cantante Eugenia León.

Cada uno de los artistas tiene su propio concepto de lo que quiere escuchar. Hay artistas que quieren escuchar las canciones del día del concierto tal y como vienen en el disco, otros artistas quieren crear algo un poco diferente a como vienen en el disco, en fin, son demasiados criterios, muy distintos. Es difícil dar una opinión generalizada.

**¿Haces un estudio antes de la presentación? ¿Cuál es tu sistema de trabajo?**

Mi sistema de trabajo inicia seleccionando el equipo a utilizar según las necesidades de dotación musical así como las características acústicas del lugar. Enseguida, la colocación del equipo del PA para tener la mejor dispersión y alcance del sonido, luego seguimos con la prueba del sistema, probamos cableado, amplificadores, en fin, el sistema completo. A continuación viene la equalización del sistema para resolver el ambiente acústico del lugar. Iniciamos la prueba de sonido, verificando que cada uno de los micrófonos lleguen en el orden en que fue estipulado según el menú en la consola de monitores y de sala, verificando que no nos llegue ningún ruido y que nos llegue exactamente como queremos que nos llegue cada uno de los canales. Iniciamos la prueba de sonido de esa manera y seguimos probando la base rítmica que es la batería, continuando con el bajo, la percusión, guitarra,

**U**ltimamente, la sonorización en México ha cobrado auge debido a la frecuente presentación de espectáculos de niveles internacionales. Se ha venido utilizando equipo de sonido de alta fidelidad ya que los artistas vienen haciendo requerimientos cada día mayores para complacer a su público. Uno de los profesionales más respetables del país por su gran conocimiento del campo es el Ing. Nestor Hernández, quien concedió esta entrevista para MIX.

El señor Nestor Octavio Hernández Chávez es ingeniero en audio, nació en la Cd. de Guadalajara, Jalisco, actualmente radica en la Cd. de México.

Es un profesional de la sonorización, una persona muy capacitada, muy responsable, muy respetado por sus compañeros por su gran calidad humana. Nos ha tocado presenciar su desempeño al sonorizar el espectáculo de Luis Miguel, y fue muy impresionante verlo trabajar con los recursos humanos y técnicos con los que cuenta.

Dentro del desempeño de su profesión ha trabajado con la mayoría de los cantantes mexicanos, como Emmanuel, Guadalupe Pineda, Juan Gabriel, etc., dentro y fuera de su país.

# Otari en México!

**Ahora la tecnología Otari  
es la tecnología al alcance de sus manos!**

Ahora la línea completa de productos Otari está disponible en México a través de:

**Audioconsultores S.A. de C.V.**  
Avenida Matamoros 1319 Pte.  
Colonia María Luisa  
C.P. 64040  
Monterrey, Nuevo León  
México

Teléfono: (83) 406-848  
Facsimil: (83) 445-270

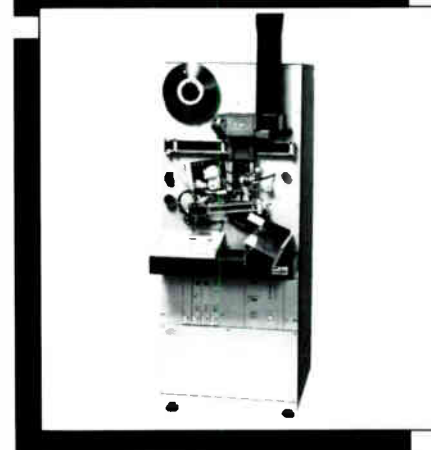
**Ingeniero Santiago Salinas**

Sirviendo a todo México con sucursales  
en México, D.F. y Guadalajara

Los productos Otari han demostrado a través del tiempo su incomparable calidad y durabilidad en el mercado mundial.

Ahora ésta tecnología está a su alcance en forma local gracias a un nuevo sistema de distribución implementado en México por Otari.

- Grabadoras Análogas y Digitales
- Sistema de Edición Digital
- Consolas Mezcladoras
- Equipos Duplicadores de Alta Velocidad para Audio y Video
- Sistemas de Control de Calidad para Audio y Video
- Equipos Embobinadores y Cargadores de Alta Velocidad para Audio y Video



**OTARI**<sup>®</sup>

# Cuando se escoge a Yamaha, la cosa más difícil es decidir cuál Yamaha escoger.

En caso de que todavía no lo haya escuchado, Yamaha tiene una línea extensa y muy completa de productos profesionales de audio. Incluyendo el equipo exacto que usted necesita.

Para ver, tocar, examinar, probar y estudiar

cada uno de ellos, visite a su distribuidor autorizado por Yamaha Professional Audio.

No necesita usted tener mucho dinero para ser dueño de un Yamaha. Pero sí necesita disponer de mucho tiempo.

**YAMAHA**<sup>®</sup>  
Professional Audio Division



# NEW MQ™ SERIES. MASTER QUALITY DIC//DAT™ FOR THE ULTIMATE QUALITY MASTER.



DIC//DAT introduces its new MQ Series DAT tape. Master Quality media crafted with second-generation technical improvements based on extensive R&D and feedback from audio pros in the field. The one DIC//DAT perfected for professional use.


- ▶ **NEW MQ "Formulation Finish"** reduces friction and provides more efficient tape-to-head contact for superb performance even in the face of high search and rewind speeds.
- ▶ **NEW MQ proprietary DIC MicroFinity metal particle technology** creates a consistently high quality magnetic medium for uncompromising professional DAT recording.
- ▶ **NEW MQ exclusive DIC//DAT tape lengths** include an extra two minutes for tone recording, test signals and pre-roll identification—as well as the industry's only 15–30 minute DAT cassettes for small programs, demos and test tapes.
- ▶ **NEW MQ dust-busting cassette design** virtually eliminates recording errors and tape jamming due to environmental contamination.
- ▶ **NEW MQ unique window calibrations** for easier reading and more accurate time judgment.
- ▶ **NEW MQ extra-strong DIC//DAT cassette shell** made in the U.S., with new window ribs for increased stability, 100% anti-static plastic, and the industry's only fiber-filled slider for structural integrity, stands up to the most rigorous studio use.

# DIC//DAT™

# MQ™ SERIES

TAKING MUSIC TO THE *Nth* DEGREE.  
222 Bridge Plaza South, Fort Lee, NJ 07024 • 1/800-DAT-1-DIC (in NJ, 201/224-9344)

World Radio History

© DIC DIGITAL SUPPLY CORPORATION, 1991 

embargo utilizo cualquier tipo de equipo, también me encanta el JBL Studio Sound. Pero básicamente mi exigencia es que el sistema esté en funcionamiento dentro de las especificaciones de fábrica del mismo. Eso quiere decir que tenga un buen estado de mantenimiento. Mis monitores favoritos son Meyer UMI, porque tienen características de timbre y de dispersión y alcance que me resuelven muchos problemas arriba en el escenario. Tienen una respuesta en corta y media distancia muy bien temperada, o sea que no tienen picos muy grandes ni valles muy grandes, son muy fáciles de ecualizar y de tener un rendimiento adecuado.

**En lo que respecta a reverberadores, ¿cuáles son tus favoritos?**

Un tiempo utilicé mucho los procesadores de Yamaha porque eran muy baratos y eran muy fácil de adquirir en México y tenían una buena calidad, pero conforme ha pasado el tiempo hemos ido comprando otras marcas más complejas y tengo marcas favoritas, por ejemplo, en cuanto a reverberadores estoy utilizando PCM70, delays estoy usando PCM41 y compuertas de ruido y compresores utilizo dbx, sin embargo, mi preferido ahorita es Brook Siren Precisamente, con Luis Miguel, compramos unas compuertas de la compañía Brook Siren Systems y me dejaron satisfecho.

**¿Cuál es tu consola favorita y por qué?**

Mi consola favorita en este momento de acuerdo al mercado nacional es la Yamaha PM3000. Es una consola que tiene muy buena ecualización, la ecualización paramétrica por canal y me ha dejado bastante satisfecho, tiene muy buen timbre. También los envíos auxiliares. Es una consola muy bien diseñada ergonómicamente, me da muchas facilidades para operarla.

**¿Cuál es tu estrategia para resolver problemas que se suscitan antes y durante una presentación?**

Básicamente para tener un grado aceptable de trabajo. Es no tener problemas con los equipos. Es muy importante dar el mantenimiento preventivo y llevar partes claves del equipo, llevar partes de repuesto, como son, por ejemplo fuentes de poder, repuestos, por lo menos una para cada consola, llevar micrófonos, cajas directas, algunos amplificadores de repuesto.

**¿En dónde le das el mantenimiento a tu equipo?**

La compañía tiene su propio departamento de mantenimiento y tiene técnicos calificados que se han entrenado para que den un servicio adecuado, y por ejemplo, los sistemas que no conocen los técnicos, los mandamos directamente a los Estado Unidos, a las fábricas.

**¿A qué ingeniero en sonido le reconoces tanto profesionalismo como el tuyo?**

De aquí de México respeto mucho a Francisco Arquero, a Victor Fernández, Fernando Rivas, y a Everado Cano, entre otros. Son muchos los compañeros que estan haciendo un buen trabajo. Algunos tienen su propia compañía y otros trabajan directamente con algunos artistas.

**¿De quién estas influenciado para hacer mejores mezclas?**

Básicamente escuchando mucho material grabado, mucho material actual, dándome cuenta qué están haciendo los productores en los estudios de grabación, escuchando conciertos en vivo cada vez que el tiempo me lo permite, mucha gente me influencia.

**¿Cómo te enteras del nuevo equipo en el mercado y cómo mejoras y creas nuevas técnicas en sonorización?**

Básicamente por publicaciones, artículos en revistas especializadas como *Mix*, por información que mandan los fabricantes a las compañías que nos venden a nosotros. Esa es básicamente la manera en que me entero. Referente a crear nuevas técnicas de sonorización, experimentamos bastante, tenemos oportunidad en México en experimentar bastante porque empieza a haber un bum acerca de las sonorizaciones en vivo, y tenemos lugares con muchos problemas acústicos, entonces no tenemos otra alternativa mas que meternos directamente al campo, a los lugares y utilizar todo el equipo de medición que podamos tener para resolverlas.

**¿Qué piensas de la industria de sonorización en México, está al tanto con la nueva generación de equipo de sonorización de alta tecnología?**

La industria de *sound reinforcement* en México es una industria relativamente nueva. Sufrimos un atraso muy grande. Puesto que no se hacían espectáculos muy grandes, no se hacían espectáculos masivos en México, pero de un tiempo acá

tuvimos que ponernos al tanto de la tecnología actual porque empezaron a hacerse espectáculos muy grandes, los cantantes mexicanos empezaron a tener grandes producciones, producciones en las que estaba comprometida toda la tecnología actual y todo eso tuvimos que asimilarlo rápidamente y llevarlo al campo de trabajo. Creo que ahora la industria de sonido en México está actualizada como cualquier industria de sonido en cualquier parte del mundo.

**¿Qué piensas de la tecnología digital en México?**

Yo creo que la tecnología digital en México es una herramienta que acaba de llegar a México, tiene muy poco tiempo aquí, pero como en el resto del mundo, es una herramienta importantísima, con eso se está creando una cantidad de sonidos, una cantidad de posibilidades nuevas en el mundo de la música, es algo que tiene ahorita una amplia aceptación en México, de hecho, no nada mas aceptación, estamos todos ávidos de tener información de los equipos digitales, de "meternos" en ello, de utilizarlos ya como nuestras propias manos.

**Y, ¿acerca de MIDI?**

En México, MIDI lo utilizan los músicos ya con una cierta facilidad, incluso yo mismo utilizo MIDI, por ejemplo mis efectos encadenados en MIDI, y cambio mi programa de uno y cambio todos según la canción. Utilizo ya parte de la tecnología MIDI. ♦

**Indice de Anunciantes**

COMPANÍA	PÁGINA
Alesis	3, 5
DIC Digital Supply	22
Hermes Music	17
JBL Professional	4a de forros
Otari	19
Peavey Electronics	2a de forros
Shure Brothers	3a de forros
Sony	12-13
Tannoy	6
Tascam	8-9
Yamaha	21

por el Ing. Luis Gil

# El Cuarto De Maquinas

Durante los primeros meses de 1991, el Ing. Luis Gil y el arquitecto Bret Thoeny de Los Angeles, CA colaboraron conjuntamente en el diseño de un estudio planeado a ofrecer servicios versátiles en un ambiente muy cómodo y tranquilo. Actualmente trabajando con el arreglista Eugenio Toussaint, socio de los últimos seis años, el Ing. Gil nos proporciono recientemente unas notas muy interesantes sobre varios aspectos durante el proyecto.

Hace como diez años que he conocido al respetado arquitecto Bret Thoeny. Cuando trabajaba con Westlake Audio, hicimos una cabina de *master room* en la Ciudad de México para Discos Musart. Theony hizo los diseños y yo construí la cabina. Durante todos estos años nos seguimos comunicando y así fue como surgió el proyecto de este estudio. En realidad, no me quiero meter con un diseñador que haga una cosa demasiado complicada. Theony es un arquitecto que puede diseñar un estudio bien y menos complicado. (Los varios proyectos de Bret Thoeny con la compañía, Boto Design, han incluido diseño y construcción de estudios para George Duke, Giorgio Moroder, y Prince.)

## LA CABINA

En esta cabina, lo que necesito es una area espaciosa para hacer caber los sintetizadoras con MIDI, los periféricos, la grabadora, y los productores. Pero para mí, lo mas importante es que en la cabina no haya un solo ruido. En el dibujo, se puede observar que hay una grabadora de 24 canales en un cuarto separado. En el mismo cuarto, vamos a poner los amplificadores a un lado de la pared. Queremos el más absoluto silencio en la cabina para monitorear lo mejor que se pueda.

También, todo el cableado va por unos ductos que estamos haciendo debajo de el piso flotado de 8 cm. de altura. Aparte, vamos a meter un piso flotante de madera con arena de marmol; un marmol hecho polvo para que tenga muy buena masa acústica

para que no existan vibraciones, sino que sirven las grabaciones digitales. Estuve platicando con Thoeny acerca del piso y me indicaba que queria hacerle flotante principalmente para pasar los cable. Pero luego me dio un diseño de como hacerle flotante para meter las capas de fibra de vidrio. En fin, por esto estoy proviniendo para tener un piso flotado ya con especificaciones así para poder grabar digital sin problemas.

## EL ESTUDIO

En el dibujo, se nota que existen puertas corredizas entre la cabina y el estudio. Los vidrios en la puertas corredizas seran 2 x 2 metros en tamaño. Una de las cosas que me gusta de las puertas corredizas es que no ocupan mucho espacio y otra es que las puedo integrar muy bien en el estudio. En algunas ocasiones traemos equipo extra y no cabe. Con varias sintetizadores, y tres o cuatro *racks*, la cabina queda muy llena. Con las puertas abiertas, el equipo no está muy alejado de tí.

Para difosores acústicos hemos a utilizar materiales que existen aquí mismo en México. Probablemente material compuesto ya sea una parte granito y otra parte una especie de

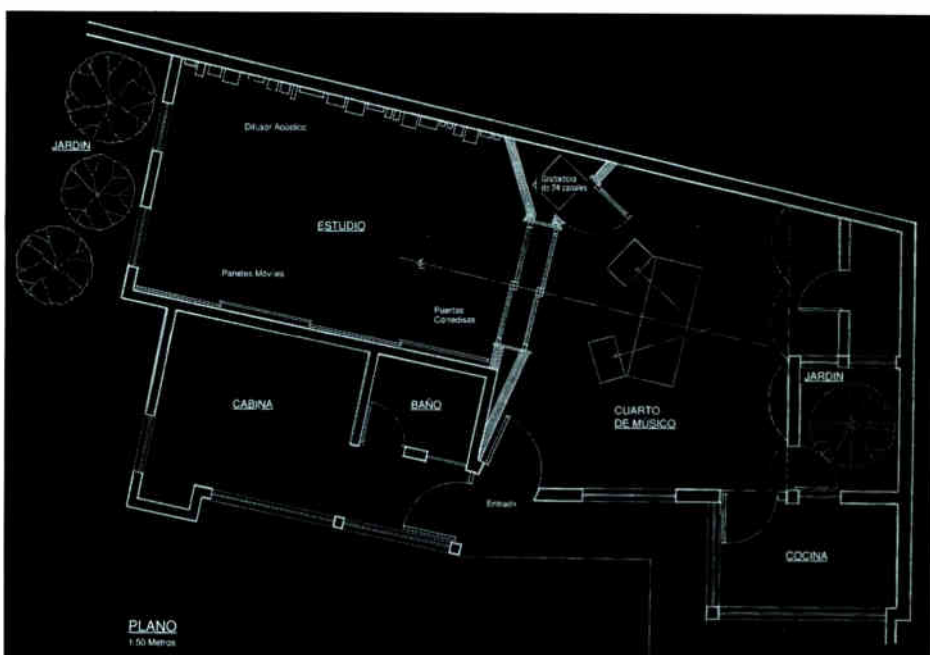
tierra mexicana. Bret nos enviará un plano de orientación.

Paneles móviles, hechas con fibra de vidrio y cubiertas con tela, serán instaladas en el estudio para que se ofrece un poco de variedad en el estudio. Los *bass traps* van estar suspendidos en el techo para que no restrinja el area del estudio. También, instalaremos un *bass trap* en el cuarto de la grabadora de 24 canales.

## SISTEMA DE TIERRA

El problema en México es que existen a veces grandes variaciones de voltaje. Después de consultar con varias personas acerca de lo ya mencionado, me dieron ideas de como evitarlo. Así produje un medio de protección que creo que va ser muy útil.

A dos metros de distancia de la cabina tengo un jardín. Vamos a excavar un oyo de un 1 x 1 x 4 metros de profundidad. Entonces, lo que vamos hacer es poner cuatro varillas de cobre en cada esquina, metiendo una lamina de cobre soldada alrededor, arrellenandola de sal y cubriendola con la tierra. Y eso va soldado a un alambre de cobre (de un calibre grueso) que va ir directamente conectada atras de la consola. ♦



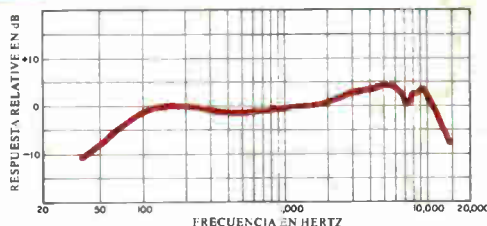
Plano del estudio. Con la limitación de espacio que tenemos, lo queremos diseñar muy versátilmente—callado para grabar y lógico para los ingenieros.

# EL NUMERO UNO MUNDIAL EN MICROFONOS DINAMICOS VOCALES



## SHURE SM58

El micrófono profesional standard a nivel mundial para escenarios y el preferido de músicos de todo el mundo. El SM58 constituye una verdadera leyenda del audio, que combina un sonido vivo e inteligible con una resistencia y fiabilidad excepcionales. El efecto de proximidad gradual y la atenuación progresiva fija a bajas frecuencias minimizan las reverberaciones y proporcionan una potencia y fuerza máximas en las aplicaciones vocales. Su captación cardiode uniforme prácticamente elimina toda coloración fuera del eje y rechaza el ruido de fondo para conseguir una mayor ganancia antes de la realimentación en el amplificador. El SM58 saca las mejores notas al rock, pop, country y R&B.



### Especificaciones

MODELO: SM58

RESPUESTA EN FRECUENCIA: 50 a 15.000 Hz

DIAGRAMA POLAR: Cardiode (unidireccional)

IMPEDANCIA NOMINAL: 150 Ohm

NIVEL DE SALIDA

Tensión en circuito abierto: 0.17 mV (-75.5 dB) (0 dB = 2 V/ $\mu$ bar)

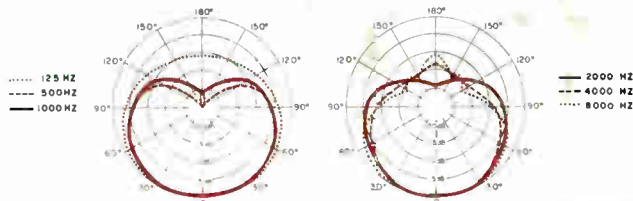
Nivel de potencia: -56.0 dB, 0 dB - 1 mW /  $\mu$ bar

CABLE: SM58-CN: Triple-Flex apantallado de dos conductores con conector profesional audio hembra en el extremo del micrófono y un conector profesional audio macho en el extremo del equipo. Longitud: 7.6 m (25 soportes)

DIMENSIONES: 162 mm LX 51 mm  $\varnothing$  (63/8 x 2 pulgadas)

PESO NETO: 298 gramos (10 1/2 onzas)

ACCESORIOS INCORPORADOS: Adaptador giratorio; bolsa de protección de vinilo



### SHURE MICROFONOS DINAMICOS



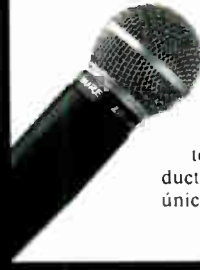
En los años 30, Shure literalmente inventó el micrófono dinámico vocal. Hoy en día, los micrófonos de Shure son los micrófonos más ampliamente usados y reconocidos del mundo. Su resistencia y sus excelentes prestaciones en el escenario han supuesto una aportación vital a la configuración sonora de la música contemporánea.

### SHURE MICROFONOS DE CONDENSADOR



Los micrófonos de Shure representan un hito en el diseño de condensadores — combinan a la perfección el sonido natural con una resistencia y una inmunidad a los efectos del calor y de la humedad que normalmente no se encuentran en los micrófonos de condensador.

### SHURE MICROFONOS INALAMBRICOS



Es el único sistema inalámbrico que incorpora todas las ventajas de los micrófonos Shure. Combina una avanzada tecnología V. S. en transductores con una electrónica única.



# Convierta Su Próxima Gira En Unas Placenteras Vacaciones.



Usted sabe cómo son los conciertos: otra noche, otra presentación. Y, cuando mucho, contará con unas cuantas horas para instalar su sistema de sonido. Imagínese lo fácil que podría ser si los componentes de su sistema fueran diseñados para funcionar conjuntamente sin

problemas, incluyendo amplificadores, procesadores, monitores, consolas mezcladoras, y hasta las mismas bocinas.

Con un sistema perfectamente acoplado, su próxima gira podría convertirse en unas placenteras vacaciones. Pues lo mismo se nos ocurrió a nosotros. Las ventajas son evidentes.

Nuestro concepto consta de un sistema completamente integrado que incorpora productos de JBL, UREI y Soundcraft. Los beneficios incluyen una rápida instalación y desmonte, fácil revisión de sonido, óptimo funcionamiento, completa confiabilidad y apoyo total de su representante JBL, quien está respaldado por una compañía que se preocupa por su sonido.

De manera que, antes de tomar cualquier decisión en cuanto a su sistema de refuerzo de sonido, ya sea que esté empezando o vaya a agregar equipo, visite a su representante JBL. Permítale que le muestre un sistema puramente JBL y prepárese para descansar durante su próxima gira.



Soundcraft

JBL Professional  
8500 Balboa Boulevard, Northridge, CA 91329

■ A Harman International Company