



FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS

DISEÑO Y DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB QUE PERMITE LA
COMPARACIÓN ENTRE DISTINTAS TÉCNICAS DE MICROFONÍA PARA
VOZ, GUITARRA ELÉCTRICA, BAJO ELÉCTRICO Y BATERÍA.

Trabajo de titulación presentado en conformidad con los requisitos establecidos
para optar por el título de ingeniero en Sonido y Acústica

Profesor Guía:

MSc. Héctor Ferrández Motos

Autor:

Gabriel Enrique Peña Calero

Año

2015

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el estudiante, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación.”

Héctor Ferrández Motos

Máster en Postproducción Digital

C.I. AAJ569477

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.”

Gabriel Enrique Peña Calero

C.I. 172007412-7

AGRADECIMIENTOS

Agradezco de manera especial a toda mi familia que me ha apoyado a lo largo de mi carrera, a mis profesores y amigos por tantas enseñanzas que me dejan.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo y todo el esfuerzo que he realizado a mi familia. Sin ellos, nada de esto sería posible.

RESUMEN

Este proyecto consiste en el desarrollo de una aplicación web que permite analizar y comparar diferentes técnicas de microfónica con el fin de ofrecer una herramienta capaz de contribuir al aprendizaje en el ámbito de la producción musical. Para ello se realiza la grabación en estudio de una selección de las técnicas microfónicas más empleadas a nivel profesional de los instrumentos que se consideran más populares en la música moderna: guitarra eléctrica, bajo eléctrico, batería y voz.

Durante las grabaciones se combinan y configuran diferentes tipos y modelos de micrófonos en diferentes posiciones y angulaciones con el fin de apreciar y comparar los diferentes resultados sonoros. Se emplean también algunas de las herramientas más importantes encontradas en la mayoría de estudios de grabación profesional y se siguen procesos propios de los ingenieros y productores más famosos del mundo.

En el desarrollo de la aplicación se utilizan las tecnologías web HTML5, CSS3, Javascript, WordPress en sus últimas revisiones. A su vez, se siguen las últimas tendencias de diseño impuestas por Google.

Se considera manejar una interface de administración proveída por WordPress con el fin de facilitar la extensión de funcionalidades y contenido dentro de la aplicación, permitiendo la adición posterior de más instrumentos o técnicas de grabación sin necesidad de programación adicional.

El resultado es una aplicación llamada Technica. El nombre combina las palabras *technology* (tecnología en Inglés) y técnica, por lo que representa apropiadamente a esta herramienta de aprendizaje relacionada con las técnicas de grabación, la cual es compatible con una amplia variedad de dispositivos, desde ordenadores hasta dispositivos móviles, y posibilita la accesibilidad a todo el mundo mediante una dirección web.

ABSTRACT

This project consists of the development of a web application to analyze and compare different microphone techniques in order to provide a tool that can contribute to the learning process in the field of music production. In order to do so, recording of a selection of the most widely used microphone techniques applied to the instruments which are considered to be the most popular in modern music: electric guitar, electric bass, drums and vocals.

During the recording process, different types and models of microphones are configured and combined in various positions and angles to assess and compare the sonic results. Some of the most important tools found in the majority of professional recording studios and methods followed by the most recognized engineers and producers in the world are employed.

The web application development uses technologies such as HTML5, CSS3, JavaScript and WordPress in their latest revisions while also employing Google's new trend in web design named Material Design.

This project considered the content management system provided by WordPress in order to facilitate the process of addition of contents or functionalities, allowing the subsequent addition of more instruments or recording techniques, without additional programming.

The result is a web application named Technica, The name combines the words technology and técnica (technique in Spanish), properly representing this learning tool related to recording techniques, which supports a wide variety of devices, from computers to mobile devices, and enables worldwide accessibility through a web address.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
Antecedentes.....	1
Alcance.....	1
Justificación	2
Objetivo general	3
Objetivos específicos.....	3
1. Capítulo I. Marco teórico.....	4
1.1. Conceptos básicos de sonido	4
1.1.1. Sonido	4
1.1.2. Características del sonido	4
1.2. Psicoacústica.....	10
1.2.1. Definición.....	10
1.2.2. Percepción auditiva	11
1.2.3. Altura	11
1.2.4. Sonoridad	11
1.2.5. Timbre	12
1.2.6. Enmascaramiento.....	12
1.3. Conceptos de electroacústica.....	12
1.3.1. Sistemas y señales.....	12
1.3.2. Representación eléctrica del sonido	12
1.3.3. Decibel.....	14
1.3.4. Ruido	15
1.3.5. Distorsión.....	15
1.3.6. Distorsión armónica total	15
1.3.7. Distorsión por intermodulación	16
1.3.8. Rango dinámico.....	16
1.3.9. Relación señal ruido	16
1.3.10. Cadena de grabación sonora	16
1.4. Micrófonos.....	18

1.4.1.	Micrófono de bobina móvil.....	19
1.4.2.	Micrófono de cinta	20
1.4.3.	Micrófono de condensador	21
1.4.4.	Especificaciones.....	22
1.4.5.	Marcas y modelos.....	32
1.5.	Preamplificadores.....	44
1.5.1.	Preamplificadores comunes	45
1.6.	Inyección directa.....	46
1.7.	Filtros y ecualizadores	47
1.8.	Compresores y limitadores	48
1.9.	Mezcladores	49
1.9.1.	Sección de entrada.....	50
1.9.2.	Sección de salida.....	50
1.10.	Grabación en DAW.....	51
1.10.1.	DAW.....	51
1.10.2.	Convertidores Análogo-Digital y Digital-Análogo.....	51
1.10.3.	Latencia.....	51
1.10.4.	Headroom.....	52
1.11.	El estudio de grabación	53
1.11.1.	Aspecto acústico de un estudio de grabación	54
1.12.	Propiedades acústicas de cada instrumento.....	56
1.12.1.	Guitarra	56
1.12.2.	Bajo	58
1.12.3.	Batería.....	59
1.12.4.	Voz.....	61
1.13.	Técnicas de captación microfónica	63
1.13.1.	Técnicas estéreo	63
1.13.2.	Guitarra	66
1.13.3.	Bajo	74
1.13.4.	Batería.....	83
1.13.5.	Voz.....	98

1.14.	Plataforma	108
1.14.1.	Diseño aplicación web.....	108
1.14.2.	HTML5.....	110
1.14.3.	CSS3.....	110
1.14.4.	Javascript	111
1.14.5.	jQuery.....	111
1.14.6.	PHP	111
1.14.7.	SQL	112
1.14.8.	API.....	112
1.14.9.	Web APIs	112
1.14.10.	WordPress.....	113
2.	Capítulo II. Grabación.....	114
2.1.	Selección de músicos	114
2.2.	Selección de micrófonos.....	115
2.2.1.	Guitarra.....	116
2.2.2.	Bajo	117
2.2.3.	Batería.....	118
2.2.4.	Voz	118
2.3.	Selección de técnicas de captación microfónica.....	119
2.3.1.	Guitarra.....	119
2.3.2.	Bajo	127
2.3.3.	Batería.....	134
2.3.4.	Voz	145
2.4.	Proceso de grabación.....	153
3.	Capítulo III. Diseño, desarrollo e implementación de la aplicación	156
3.1.	WordPress para el desarrollo de Aplicaciones Web	156
3.2.	Diseño de Interfaces.....	157
3.3.	Diseño de Base de Datos	169
3.4.	Desarrollo del Sistema.....	169

3.5.	Pruebas	171
3.6.	Recomendaciones para la implementación	172
4.	Conclusiones y Recomendaciones.....	173
4.1.	Conclusiones	173
4.2.	Recomendaciones	175
	REFERENCIAS.....	176

INTRODUCCIÓN

Antecedentes

El ámbito de la producción musical se caracteriza especialmente por la experimentación. No existe un único método correcto para alcanzar el resultado sonoro deseado, sino varios. Todo depende de la creatividad y del gusto del ingeniero o productor musical a cargo de un proyecto.

La captación microfónica es una de las etapas envueltas en la producción en las que no se puede contar con todas las herramientas ni el tiempo necesario para experimentar. Por lo tanto, contar con un sistema que permita analizar y comparar diferentes técnicas de microfonía para cada instrumento resulta realmente útil para facilitar el aprendizaje tanto de productores e ingenieros como de estudiantes o cualquier aficionado.

Con el avance de la tecnología en los últimos años y la creación de dispositivos móviles como *smartphones* y tabletas, la implementación de una aplicación que pueda funcionar en todo tipo de dispositivos, desde móviles hasta ordenadores, resulta bastante conveniente y permite su masificación. Un ejemplo es la aplicación web, misma que se ejecuta dentro de un navegador web pudiendo llegar a cualquier usuario con un dispositivo con conexión a internet.

Alcance

El alcance de este proyecto es el diseño y desarrollo de una aplicación web que permita a los usuarios realizar una comparación entre distintas muestras de audio grabadas previamente en un estudio profesional, empleando distintas técnicas de microfonía, instrumentos musicales y micrófonos. Dentro del alcance también se incluye la implementación de un sistema de administración de la aplicación, para permitir la carga de nueva información y muestras de audio, extendiendo la funcionalidad de la herramienta.

Este proyecto está dirigido a estudiantes, ingenieros, productores y cualquier persona interesada, que necesite contar con material teórico y audible como apoyo al aprendizaje de la producción musical, facilitando la selección de una técnica de captación específica y reforzando la comprensión del funcionamiento de micrófonos, técnicas y equipamiento de grabación, así como del patrón de radiación acústica que posee un instrumento.

Justificación

Un factor importante que motiva la realización de este proyecto es la creciente demanda de dispositivos y aplicaciones móviles generada por la revolución tecnológica de la portabilidad. Por otra parte, se obedece a la necesidad de desarrollar herramientas software que permitan mejorar el aprendizaje en el campo de la producción musical ya que no todos los iniciados pueden acceder fácilmente a los recursos y tecnologías propias de los estudios de grabación. Ya que la aplicación posibilita escuchar y comparar múltiples técnicas de microfonía, el usuario es capaz de determinar cuál puede ser la que mejor se adapte a las necesidades de un determinado producto musical en función del género o el estilo.

Objetivo general

- Crear una aplicación web que permita la comparación de diez técnicas de microfonía distintas para voz, guitarra eléctrica, bajo y batería para que el usuario sea capaz de apreciar sus diferentes rasgos sonoros y determinar la que mejor pueda aplicarse en un determinado proyecto de grabación musical.

Objetivos específicos

- Investigar sobre las técnicas de microfonía aplicadas para cada uno de los instrumentos musicales contemplados con el fin de destacar las más usadas y útiles en la industria musical.
- Realizar la grabación en el estudio de producción musical de la Universidad de las Américas de diferentes interpretaciones realizadas por músicos profesionales con el fin de generar muestras representativas de las diferentes técnicas de captación.
- Elaborar una aplicación web que permita la reproducción de las distintas muestras de audio y que contenga un sistema de administración que permita la carga de nueva información o muestras de audio.

1. Capítulo I. Marco teórico

1.1. Conceptos básicos de sonido

1.1.1. Sonido

“El sonido se produce cuando un objeto (la fuente), vibra y causa que el aire alrededor de ella se mueva” (Rumsey & Mc Cormick, 2009, pág. 1). Esta vibración se traduce en una onda de compresiones y descompresiones de moléculas de aire que viajan alejándose de la fuente.

El aire no necesariamente es el único medio que permite la transmisión de sonido, sino también cualquier medio elástico, es decir, un medio que permita la compresión y descompresión de sus partículas.

1.1.2. Características del sonido

1.1.2.1. Velocidad del sonido

La velocidad con la que la onda de sonido se aleja de la fuente, llamada velocidad del sonido, depende de las características del medio en el que se propaga. Entre las características están la densidad y elasticidad. Por ejemplo, un sonido viaja más rápido en un medio sólido que en un medio gaseoso como el aire, debido principalmente a la separación y cantidad de partículas (densidad) en un medio gaseoso, en comparación con un medio sólido como una superficie de concreto. Regularmente la velocidad del sonido en el aire es aproximadamente 340 metros por segundo (m/s), sin embargo, ésta depende a su vez de la temperatura del medio. A menor temperatura la velocidad se reducirá, y contrariamente a mayor temperatura, la velocidad se incrementará. Un porcentaje estimado de variación es “0.17% por grado centígrado °C” (Miyara, 2004, pág. 3).

1.1.2.2. Período

La mayoría de sonidos en la naturaleza no se deben a una única perturbación o vibración, sino a varias. A estos sonidos se los llama periódicos y están compuestos por ciclos. Cada ciclo comprende todos los eventos que suceden entre dos perturbaciones sucesivas del medio.

Al tiempo que transcurre entre una perturbación y otra se le llama período y se mide en segundos (s) o milisegundos (ms), los cuales corresponden a la milésima parte de un segundo. Se suele representar al período con la letra T mayúscula.

1.1.2.3. Frecuencia

La cantidad de oscilaciones o vibraciones por segundo es llamada frecuencia y viene dada en Hertz (Hz), cuyo nombre se debe al descubridor de las ondas de radio Heinrich Hertz. Los Hertz son equivalentes a los ciclos por segundo (cps), sin embargo es mucho más popular hoy en día el uso de la unidad Hz. A menudo se representa la frecuencia con la letra f minúscula.

La frecuencia y el período se relacionan de manera inversa, es decir:

$$f = \frac{1}{T} \text{ [Hz]} \quad \text{(Ecuación 1)}$$

$$T = \frac{1}{f} \text{ [s]} \quad \text{(Ecuación 2)}$$

donde si T está expresado en segundos, f, estará expresado en [Hz] y si T está expresado en milisegundos, f estará expresado en [KHz] (Kilohertz).

La relación entre el período y la frecuencia se puede apreciar también de otra forma. Mientras menor sea el tiempo entre cada oscilación o ciclo (período), mayor será la frecuencia y eso implicará un sonido más agudo.

El rango de frecuencias audibles para el oído humano se sitúa entre los 20 Hz (sonido grave) y los 20000 Hz (sonido agudo).

1.1.2.6. Onda senoidal

Cada sonido implica una forma de onda diferente, por ejemplo, existen ondas cuadradas, triangulares, etc. dependiendo de la forma en que varíe la amplitud en función del tiempo. Así también existen combinaciones de ondas de distinto tipo que generan a su vez, una onda con una nueva forma. Sin embargo una de las formas de onda más importante es la onda senoidal (Figura 1) o también llamada senoide. Matemáticamente es una onda compleja debido a que se constituye por la función trigonométrica seno, pero físicamente corresponde a una de las formas más sencillas de oscilación ya que está conformada por solo una frecuencia. El ejemplo más sencillo es el péndulo.

En la práctica no se encuentra la onda senoidal, debido a que las fuentes vibratorias no generan ese patrón tan simple, más bien, se encuentran sonidos con formas de onda más complejas. Mientras más compleja sea la forma de onda, más se asemeja a lo que se conoce como ruido.

La aplicación de mayor importancia para la onda senoidal es que “cualquier onda periódica puede considerarse como una superposición (suma) de ondas senoidales de distintas frecuencias, todas ellas múltiplos de la frecuencia de la onda (propiedad conocida como Teorema de Fourier).” (Miyara, 2004). Cada una de esas ondas senoidales es denominada armónico, mientras que la frecuencia de la onda principal es llamada la frecuencia fundamental.

1.1.2.7. Fase

Al superponer o sumar dos ondas de igual frecuencia se pueden dar varios casos dependiendo de la diferencia en tiempo entre una y la otra. A esta diferencia se le llama fase. En el caso de que se superpongan dos ondas de igual frecuencia y que coincidan en tiempo y espacio, es decir que su zona de compresión (lado positivo) y su zona de rarefacción (lado negativo) coincidan, se dice que las ondas están “en fase” y como consecuencia, éstas se sumarán (Figura 2 (a)), dando como resultado una onda con la misma frecuencia que las anteriores pero con el doble de amplitud.

Por otro lado, cuando la zona de compresión de una de las ondas, coincide con la zona de rarefacción de la otra onda, se dice que están en contrafase y se anularán, dando como consecuencia ausencia de sonido (Figura 2 (b)). Este último fenómeno también suele suceder si a una de las 2 señales se le invierte la polaridad. Por último si las ondas están solo parcialmente fuera de fase, se producirán cancelaciones o sumas parciales, dando como resultado una onda con fase ubicada entre las fases de las ondas superpuestas. (Figura 2 (c)).

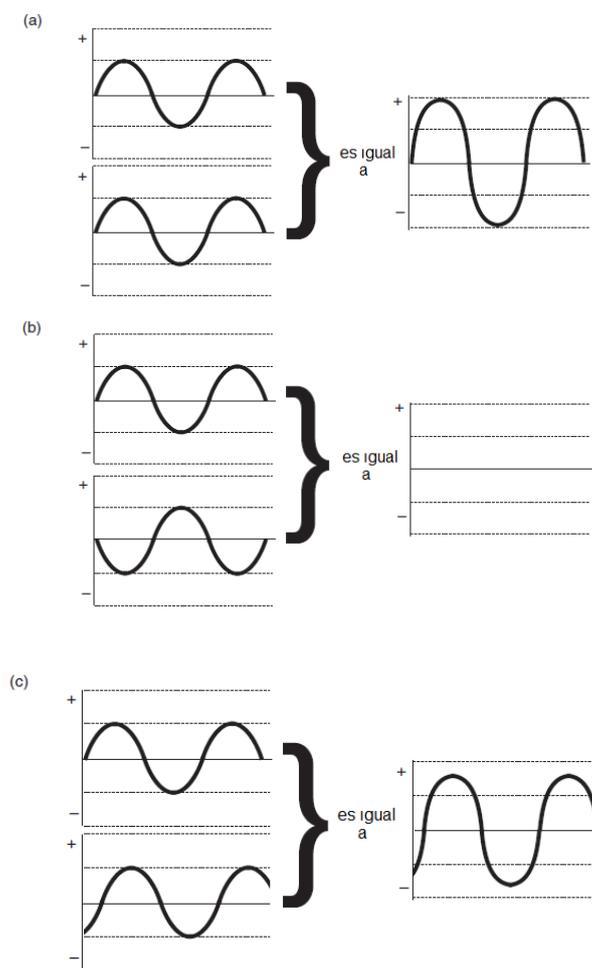


Figura 2. Superposición de 2 ondas

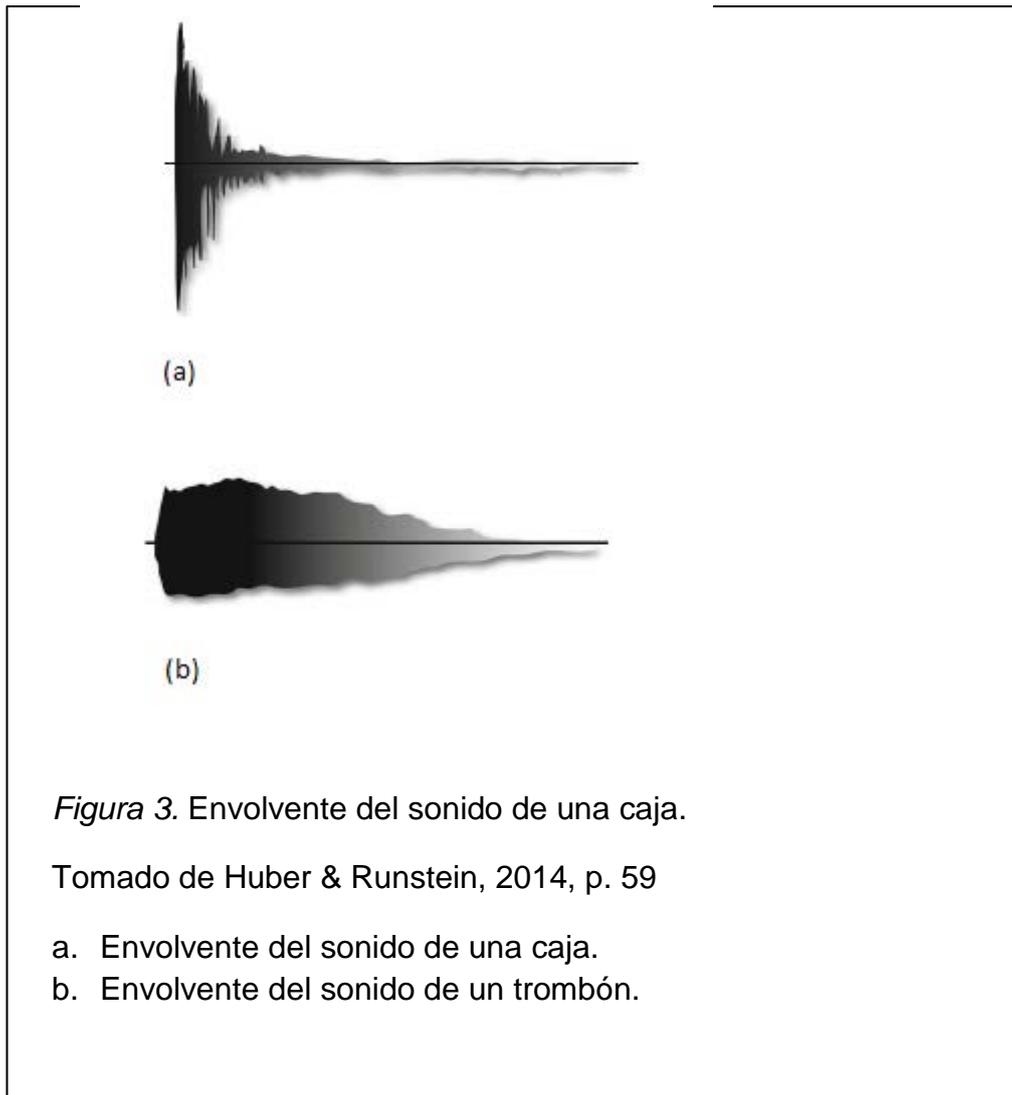
Tomado de Rumsey & Mc Cormick, 2009, p. 10.

1.1.2.8. Envolvente

La envolvente, o ADSR por sus componentes en inglés, indican las variaciones de nivel o amplitud de un sonido en el tiempo. Una envolvente, ya sea para una señal eléctrica o acústica, tiene las siguientes componentes:

- **Ataque:** se refiere al tiempo que tarda un sonido al alcanzar su máxima amplitud después de que una nota haya sido tocada.
- **Decaimiento:** se refiere al tiempo en que se demora el sonido en llegar a un nivel de sostenimiento o sustain, después de haber llegado a su punto de amplitud máxima.
- **Sostenimiento o sustain:** se refiere al tiempo en que una señal se mantiene sonando después de haber decaído y antes de empezar a desvanecerse.
- **Relajamiento o release:** se refiere al tiempo en que el sonido se apaga después de haber iniciado su relajamiento.

Por ejemplo, el sonido de una caja presenta un ataque bastante rápido, así mismo llega a un nivel bastante alto, y por último éste posee un sostenimiento, y relajamiento bastante rápido, lo que resulta en un sonido corto y percusivo (Figura 3 (a)). Por otro lado, el sonido de un trombón presenta un ataque similar al de una caja, pero con un decaimiento, sostenimiento y relajamiento mucho más largo que resulta en un sonido con una duración mucho mayor (Figura 3 (b)).



1.2. Psicoacústica

1.2.1. Definición

“La Psicoacústica se dedica a estudiar la percepción del sonido, es decir, cómo el oído y el cerebro procesan la información que nos llega en forma de sonido.”

(Miyara, 2004, pág. 18)

1.2.2. Percepción auditiva

Los sonidos que llegan al oído son luego procesados y modificados en cierta forma para luego ser interpretados por el cerebro. Al igual que las propiedades físicas que posee el sonido, el oído percibe tres sensaciones que son más o menos equivalentes. La altura se relaciona con la frecuencia, la sonoridad con la amplitud y el timbre con el espectro.

1.2.3. Altura

La altura se refiere a cómo el oído y posteriormente el cerebro percibe la frecuencia. Por ejemplo, los sonidos graves corresponden a frecuencias bajas, mientras que los sonidos agudos corresponden a frecuencias altas. Sin embargo, existen ciertas dependencias entre la altura y el resto de parámetros psicoacústicos. A distinta intensidad, dos sonidos con la misma frecuencia parecerían tener distinta altura. Así mismo, dos sonidos con distintos espectros o timbres, pero misma frecuencia, parecerían tener distinta altura.

1.2.4. Sonoridad

La sensación de sonoridad se refiere a cómo el cerebro interpreta la amplitud, intensidad o fuerza del sonido. Comúnmente se le llama volumen. Este parámetro tiene relación también con la frecuencia, debido a que el oído es más sensible en frecuencias medias o centrales, que a frecuencias bajas o altas. A igual frecuencia, un sonido con mayor amplitud será más sonoro que un sonido con menor amplitud, sin embargo si se compara un sonido con frecuencia en el intervalo de 500 Hz y 5 KHz, con un sonido cuya frecuencia esté fuera de ese intervalo, a pesar de tener la misma amplitud o amplitudes parecidas, será más sonoro el primer sonido.

1.2.5. Timbre

El timbre se refiere a la cantidad y amplitud de armónicos que posee un sonido determinado. Este conjunto de armónicos, junto con la frecuencia fundamental componen lo que se conoce como espectro frecuencial. Dos sonidos pueden originar distintos espectros, a pesar de poseer la misma frecuencia fundamental, lo que ocasiona que sean percibidos como distintos sonidos.

1.2.6. Enmascaramiento

Una de las propiedades del oído con gran importancia en la acústica es la del enmascaramiento. Este fenómeno se refiere a que un sonido puede hacer que otro se vuelva imperceptible. Es producido cuando dos sonidos están presentes simultáneamente pero uno tiene mayor amplitud, haciendo que nuestro oído, y posteriormente el cerebro, puedan únicamente percibir el de mayor amplitud.

1.3. Conceptos de electroacústica

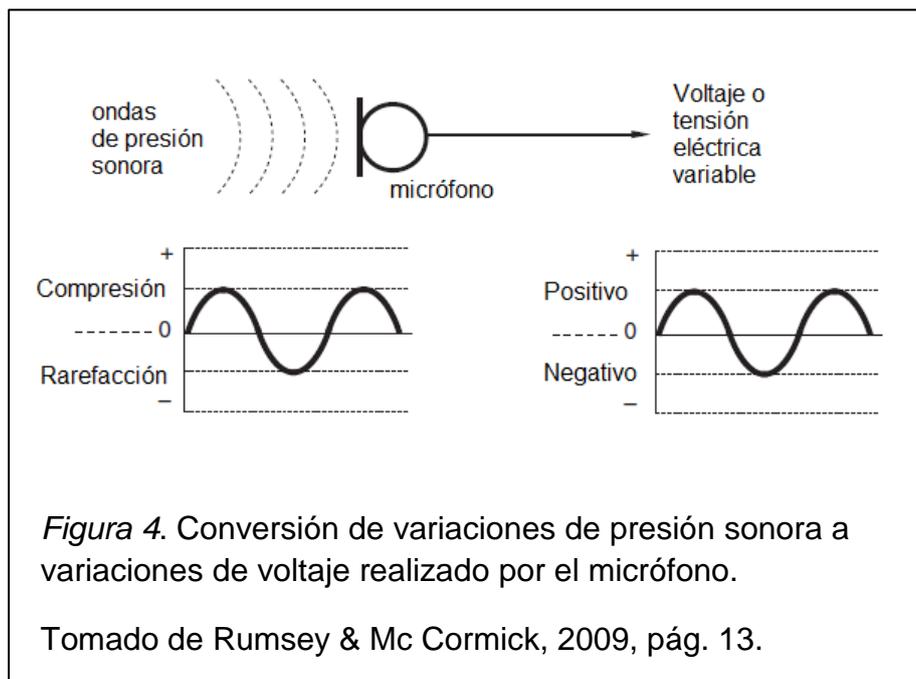
1.3.1. Sistemas y señales

“La interconexión entre dos o más dispositivos, tales como micrófonos, amplificadores, ecualizadores, altavoces, etc., da origen a lo que se denomina un sistema”. (Miyara, 2004) Cada sistema tiene la finalidad de recibir, procesar y entregar algún tipo de señal. Para el caso de los sistemas de sonido, las señales que se manejan son señales acústicas y eléctricas.

1.3.2. Representación eléctrica del sonido

A la representación eléctrica del sonido se le llama señal de audio. Es necesario convertir al sonido a su forma eléctrica con el fin de realizar amplificación, grabación y otros procesos que implican manipulación de ondas, lo cual es imposible de realizar con el aire. A estos dispositivos que convierten la señal de forma acústica a eléctrica se los denomina transductores; por ejemplo, el micrófono es el encargado de convertir el sonido de forma acústica a forma eléctrica. (Figura (3))

Una vez transformada, cada característica de la señal eléctrica se convierte en análoga de la señal acústica y funcionan de la misma forma. El voltaje equivale a la amplitud en las ondas, es decir, que si se midiera la salida de un micrófono cuya entrada recibe una señal senoidal, obtendríamos una señal con forma de onda senoidal igualmente. La corriente (flujo de electrones) es análoga al movimiento de las partículas de aire, es decir, cada partícula de aire equivale a un electrón. De la misma forma en que las partículas de aire oscilan de un lado a otro, provocando zonas de compresión y rarefacción, los electrones lo hacen generando lo que se conoce como corriente alterna (Figura 4). Cabe destacar que tanto las partículas de aire como los electrones se mueven sobre un punto fijo, es decir, no se trasladan.



1.3.3. Decibel

Debido a que los valores, tanto de presión sonora como de voltaje, se distribuyen en un rango de valores bastante extensos, comprendiendo valores muy pequeños, (10^{-6}) y valores hasta un millón de veces más grandes que el valor más pequeño, se utiliza una escala llamada decibeles cuyo propósito es comparar un valor dado con otro valor de referencia, el cual normalmente es un valor bastante pequeño. De esta forma, los decibeles comprimen el rango de valores tan extenso a uno mucho más manejable. Los decibeles están representados por dB, existiendo variaciones dependiendo de la aplicación o de su nivel de referencia. En la siguiente tabla se muestran algunas variaciones de dB dependiendo de su uso y su nivel de referencia:

Tabla 1. Niveles de referencia y sus respectivas abreviaciones

Abreviación	Nivel de referencia	Uso
dBV	1 volt	Electrónica y Electroacústica
dBu	0.775 volt	Electrónica y Electroacústica
dBm	1 miliwatt	Electrónica y Electroacústica
dBA	dB de presión sonora con ponderación A	Acústica y Acústica Ambiental

Tomado de Rumsey & Mc Cormick, 2009, pág. 17.

El decibel está definido por la siguiente fórmula matemática:

$$dB = 10 \times \log\left(\frac{Valor_{Dado}}{Valor_{Referencia}}\right)$$

(Ecuación 4)

Cuando a un valor, ya sea de voltaje, de potencia o de presión acústica, se transforma a decibel, al resultado se conoce como nivel. Por ejemplo, nivel de presión sonora se refiere a un valor de presión sonora comparada con un valor de referencia, el cual normalmente es la mínima presión audible (0,00002 Pa).

1.3.4. Ruido

El ruido se define como “toda señal espuria o indeseada que se superponga a la señal útil” (Miyara, 2004). En el caso de los sistemas de sonido, el ruido puede ser de carácter acústico o eléctrico. El ruido acústico es el generado por fuentes externas y que están presentes en el ambiente. El ruido eléctrico es generado por los dispositivos electrónicos y eléctricos presentes en los sistemas de sonido. Es imposible eliminarlo por completo, sin embargo, se lo puede disminuir hasta niveles que no representen una molestia. Al ruido inherente de los dispositivos electrónicos se le llama ruido de fondo.

1.3.5. Distorsión

Distorsión se refiere a toda deformación de la forma de onda de una señal. Existen dos tipos de distorsiones: la distorsión lineal, que no depende de la amplitud y la distorsión no lineal que sí depende la amplitud. En el caso de la distorsión no lineal, existen la distorsión armónica total y la distorsión por intermodulación. Al ser distorsiones que dependen de la amplitud, al aumentar esta última, la distorsión también lo hace llegando al punto en que se conoce como saturación, en donde la distorsión es excesiva.

1.3.6. Distorsión armónica total

Cuando a la señal original se agregan armónicos de la frecuencia fundamental, la forma de onda de la señal cambia. A este tipo de distorsión se la conoce como distorsión armónica total (THD). Por lo general, no se convierte en un efecto desagradable.

1.3.7. Distorsión por intermodulación

La distorsión por intermodulación se produce cuando además de aparecer armónicos, aparecen también sumas y restas de esos armónicos, los cuales a veces no son relacionados y generan una nueva forma de onda que sí produce efectos desagradables.

1.3.8. Rango dinámico

El rango dinámico, RD, se define como la diferencia entre el nivel máximo y el nivel mínimo de una señal.

$$RD = Nivel_{Máximo} - Nivel_{Mínimo} \quad (\text{Ecuación 5})$$

Para un dispositivo, se suele conocer al rango dinámico como la diferencia entre el máximo nivel que soporta el dispositivo, con un nivel de distorsión tolerable, y el nivel del ruido de fondo. En este rango de valores es donde se puede ubicar la señal sin agregar distorsión o sin que sea enmascarado por el ruido de fondo.

1.3.9. Relación señal ruido

La relación señal/ruido de un dispositivo se refiere a la diferencia entre el mínimo nivel de la señal y el nivel del ruido de fondo.

1.3.10. Cadena de grabación sonora

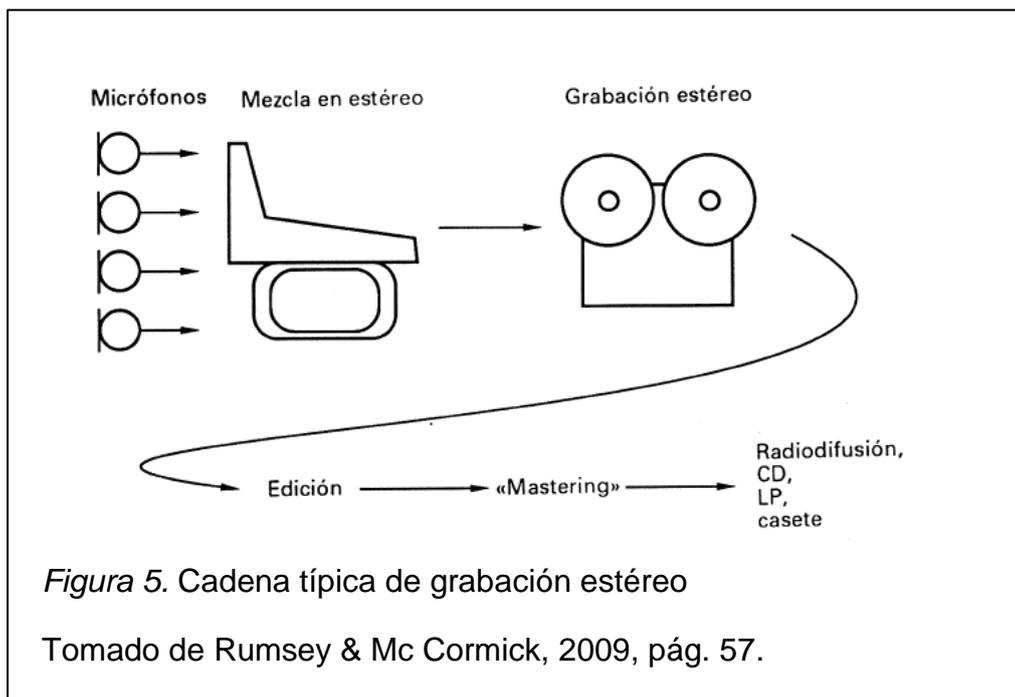
La cadena de grabación sonora se refiere al conjunto de dispositivos que se utilizan en una grabación sonora. El proceso de grabación inicia en el instrumento musical, ya sea mediante señales acústicas o eléctricas y termina en una grabadora, ya sea analógica o digital. A lo largo de este proceso pueden existir distintos dispositivos para alterar, agrupar y finalmente almacenar las señales captadas.

Una señal de entrada en una cadena de grabación puede ser de naturaleza acústica como la de una voz, piano o guitarra acústica, o también puede ser

eléctrica como la de un bajo eléctrico, sintetizador o aparatos de percusión. Muchas veces la señal eléctrica puede ser amplificada y convertida en señal acústica.

Después de generada la señal, si ésta es acústica, es captada por un micrófono que se encarga de convertir la señal acústica en eléctrica y es alimentada a una consola o grabadora. Si la señal es eléctrica, ésta es directamente alimentada a la consola o grabadora. Normalmente la señal entregada por un micrófono o alimentada directamente por un instrumento electrónico tiene niveles demasiado bajos, por lo que son amplificados por un dispositivo conocido como preamplificador que eleva las señales a nivel de línea, y éste a su vez puede ser procesado alterado o agrupado antes de ser enviado a la grabadora para realizar su almacenamiento.

Una grabación puede ser estéreo o multipista. La diferencia es que una grabación estéreo está conformada por únicamente dos canales que brindan espacialidad, y profundidad al sonido. Las señales son distribuidas en ambos canales en distinta proporción para emular el posicionamiento de cada instrumento por separado (Figura 5).



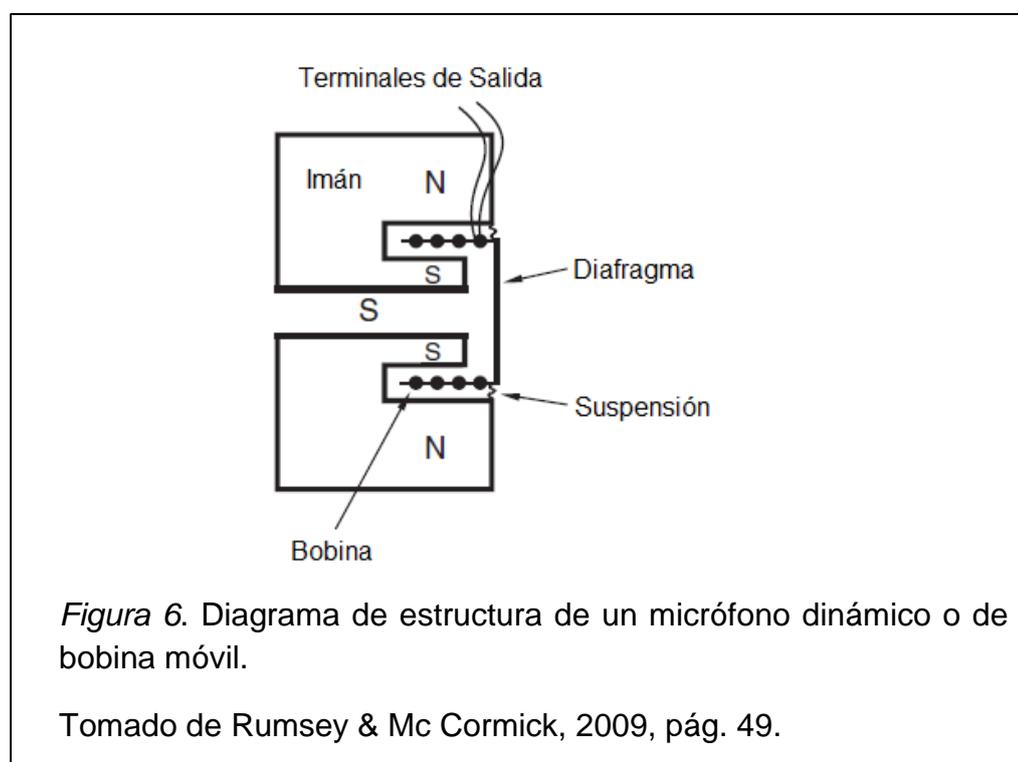
La grabación multipista por otro lado se basa en almacenar cada señal de entrada en una pista diferente. Su ventaja es que permite la manipulación de cada señal por separado previo a su mezcla. Una vez grabadas las señales de forma multipista, éstas son enviadas nuevamente a consola para ser mezcladas en una sola señal estéreo que puede ser masterizada después.

1.4. Micrófonos

Los micrófonos son transductores encargados de transformar la energía eléctrica en energía acústica, más concretamente presión sonora en voltaje o tensión eléctrica. Los métodos de transducción más comunes son los de bobina móvil (o dinámico), de cinta y de condensador.

1.4.1. Micrófono de bobina móvil

Los micrófonos de bobina móvil o también llamados dinámicos, consisten de un diafragma rígido suspendido a un imán permanente. Este diafragma oscila con las variaciones de presión que recibe el micrófono y éste, a su vez impulsa una bobina conformada por un alambre bastante delgado de cobre a lo largo del imán. Al moverse la bobina dentro de un campo magnético, se genera una tensión eléctrica en sus terminales, la cual es la representación eléctrica de las ondas sonoras recibidas. (Figura 6).

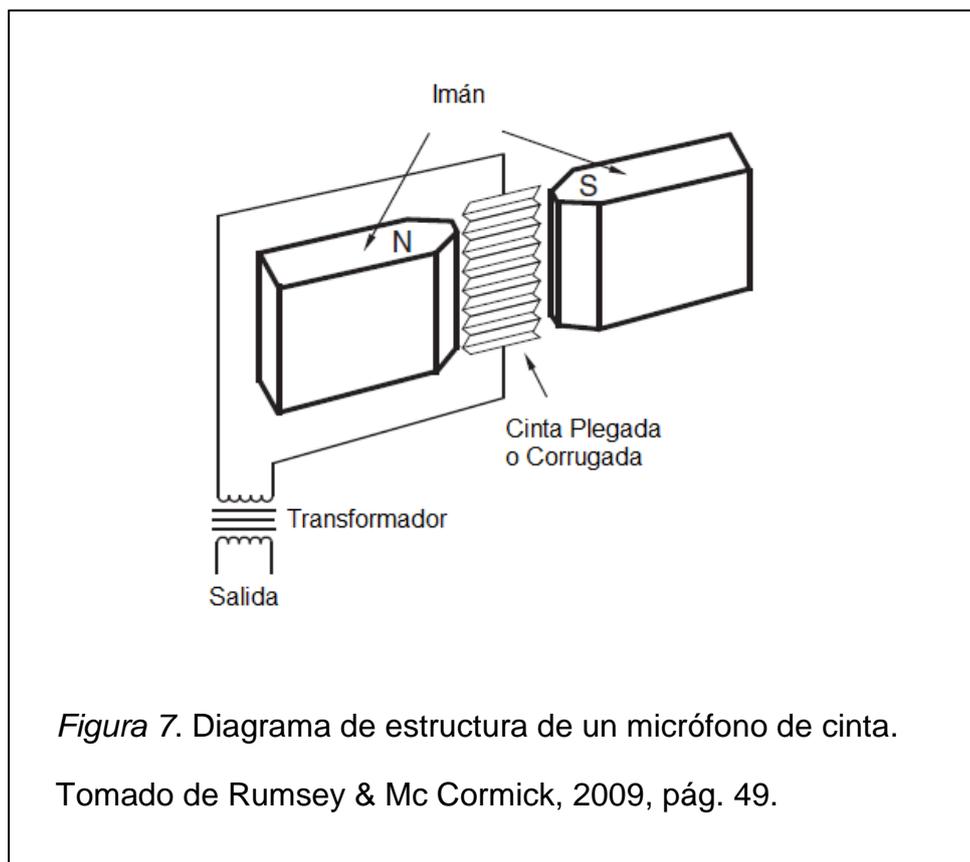


Entre las desventajas que poseen estos micrófonos están la baja tensión eléctrica proporcionada en la salida, la pobre respuesta en altas frecuencias y el ruido de manipulación que provocan.

Por otro lado, las ventajas radican en su resistencia a condiciones adversas, ya sean climáticas, niveles de presión altos o inclusive golpes. Otra ventaja es que no necesitan fuente de alimentación externa para su funcionamiento. Por este motivo los micrófonos dinámicos son preferidos en sonido en vivo, instrumentos de bajas frecuencias y hasta voz por un realce característico en frecuencias medias.

1.4.2. Micrófono de cinta

El micrófono de cinta está conformado por una cinta o listón plegado hecho de material conductor, sujetado en sus extremos y tensionado ligeramente. A los lados se encuentran dos imanes opuestos que generan un campo electromagnético a través de la cinta. (Figura 7). Al recibir presión sonora la cinta, ésta se mueve y una corriente es inducida debido al campo electromagnético. La tensión eléctrica a la salida es incluso más baja que la de los micrófonos dinámicos, por lo que cuentan con un transformador en su interior, el cual eleva el nivel a valores aproximados a los de los micrófonos dinámicos.

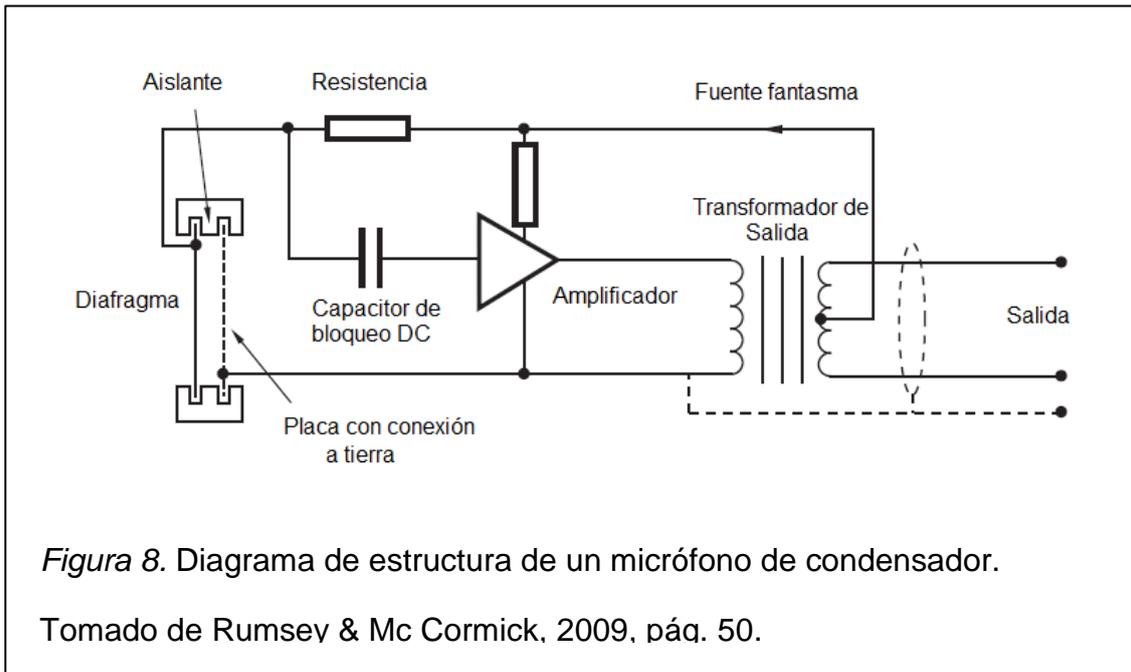


Su desventaja es que son bastante delicados, por lo que son más aconsejables para captar instrumentos acústicos y de orquesta, con niveles bajos. Así mismo su respuesta en bajos y altos extremos es deficiente.

Su ventaja es la excelente respuesta en medios y medios altos.

1.4.3. Micrófono de condensador

Los micrófonos de condensador, de capacitor o electrostáticos, funcionan a partir de un campo eléctrico, en lugar de uno magnético. Contienen un diafragma móvil y una placa posterior fija; ambas separadas por un aislante. Las placas funcionan como un capacitor almacenando energía. Al moverse una de las placas debido a la presión sonora, la capacitancia variará generando también una variación de voltaje. Para polarizar las placas y generar la capacitancia, se utiliza un voltaje externo denominado fuente fantasma o phantom power. Esta fuente externa puede ser una pila o batería incorporada en el micrófono o una fuente remota ubicada en la consola o en el preamplificador. La señal una vez transformada es llevada a un amplificador y luego a un transformador para balancear la señal y por último a la salida del micrófono. (Figura 8).



Existe una variación de este tipo de micrófonos que cuenta con una placa previamente cargada y aislada, lo cual no permite la salida de carga fuera de las placas, eliminando así la necesidad de alimentación externa. A estos micrófonos se los llama electret.

1.4.4. Especificaciones

1.4.4.1. Sensibilidad

“La sensibilidad de un micrófono puede definirse como el cociente entre la tensión producida y la presión que le da origen.” (Miyara, 2004, pág. 82). En otras palabras es un indicador de la salida que entregará un micrófono para un nivel de presión sonora determinado. Se puede expresar en Volts sobre Pascales (V/Pa) o en dB con una referencia de 1 V/Pa. En ocasiones se utiliza la unidad Bar para la presión, en lugar del Pascal. La equivalencia es:

$$1 \text{ Pa} = 10 \times 10^{-6} \text{ B} \quad (\text{Ecuación 6})$$

$$1 \text{ Pa} = 10 \text{ } \mu\text{B} \quad (\text{Ecuación 7})$$

Al decir que los micrófonos dinámicos y los de cinta entregan una tensión mucho más baja que aquella que entregan los micrófonos de condensador se entiende que los micrófonos de condensador son más sensibles que el resto, entregando un mayor voltaje para una misma presión.

Valores comunes de sensibilidad se ubican en los valores alrededor de 5 a 15 mV/Pa para micrófonos de capacitor, de 1.5 a 3 mV/Pa para micrófonos dinámicos y de 1 a 2 mV/Pa para cinta.

Valores bajos de sensibilidad implican mayor amplificación para llevarlos al mismo nivel que micrófonos más sensibles. Y así como se amplifica el nivel de la señal, se amplifica el nivel del ruido pudiendo generar resultados no deseados, por lo cual es generalmente recomendable utilizar micrófonos con mayor grado de sensibilidad.

1.4.4.2. Respuesta de frecuencia

“Es una gráfica que indica la sensibilidad en dB en función de la frecuencia.” (Miyara, 2004, pág. 85). Esta gráfica es necesaria para expresar como dos sonidos de distinta frecuencia pero con la misma amplitud, tendrán tensiones diferentes en la salida de un micrófono. (Figura 9). Para expresar la respuesta de frecuencia de manera rápida se suele especificar las frecuencias inferior y superior para las cuales la sensibilidad ha caído cierto rango. El rango comúnmente es de +/- 3 dB.

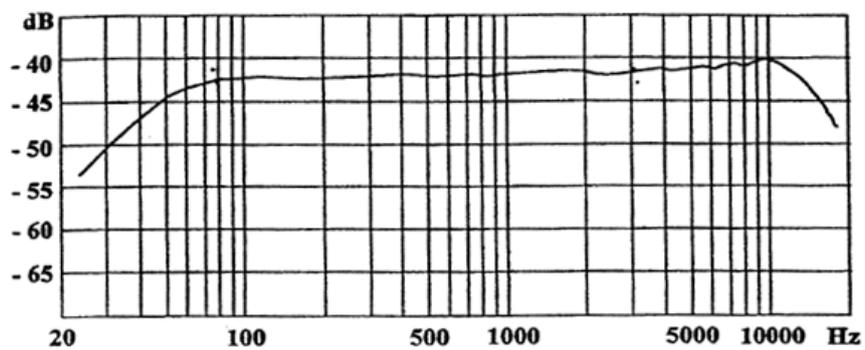


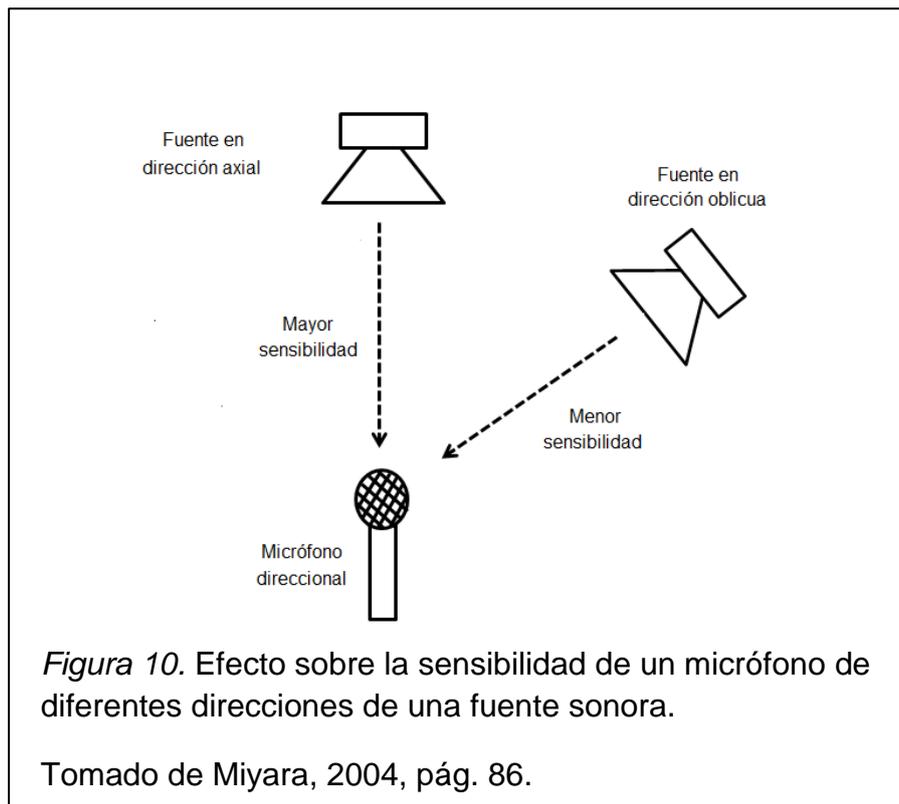
Figura 9. Curva de respuesta de frecuencia de un micrófono típico.

Tomado de Miyara, 2004, pág. 85.

1.4.4.3. Diagramas polares y direccionalidad

1.4.4.3.1. Direccionalidad

Los micrófonos están diseñados para captar de distinta forma los sonidos, conforme se varíe el ángulo entre la dirección axial y la ubicación de la fuente. Esto es debido a sus características de construcción y a los principios de la Acústica. Es decir, un micrófono direccional tendrá mayor sensibilidad, o generará mayor voltaje en su salida, si la fuente sonora se encuentra en dirección axial, contrariamente a si la fuente está en dirección oblicua. (Figura 10).



La direccionalidad varía con la frecuencia, debido a que conforme se aumenta la frecuencia, la longitud de onda disminuye hasta un valor comparable al tamaño del micrófono, proyectando sombras acústicas dependientes de la orientación del micrófono y por supuesto de la longitud de onda.

1.4.4.3.2. Diagramas polares

Para representar la direccionalidad de los micrófonos se utiliza los diagramas direccionales o diagramas polares. Estos diagramas están compuestos por una curva que muestra la variación de la magnitud de salida del micrófono a distintos ángulos de incidencia. La distancia desde la curva hacia el centro del gráfico está calibrada en dB, representando la respuesta en 0 grados, los 0 dB nominal. Conforme la curva se acerque al centro del gráfico, la atenuación será mayor. (Figura 11). Debido a que la respuesta direccional cambia con la frecuencia, los diagramas polares a menudo contienen varias curvas; cada una representando la respuesta para una determinada banda de frecuencias. (Figura 12).

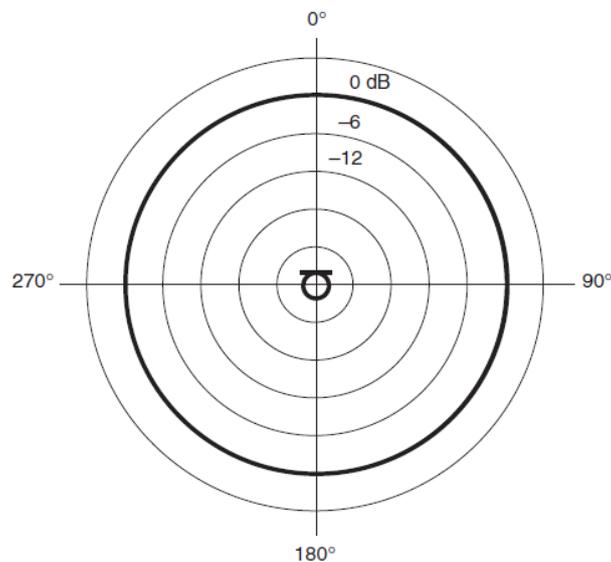


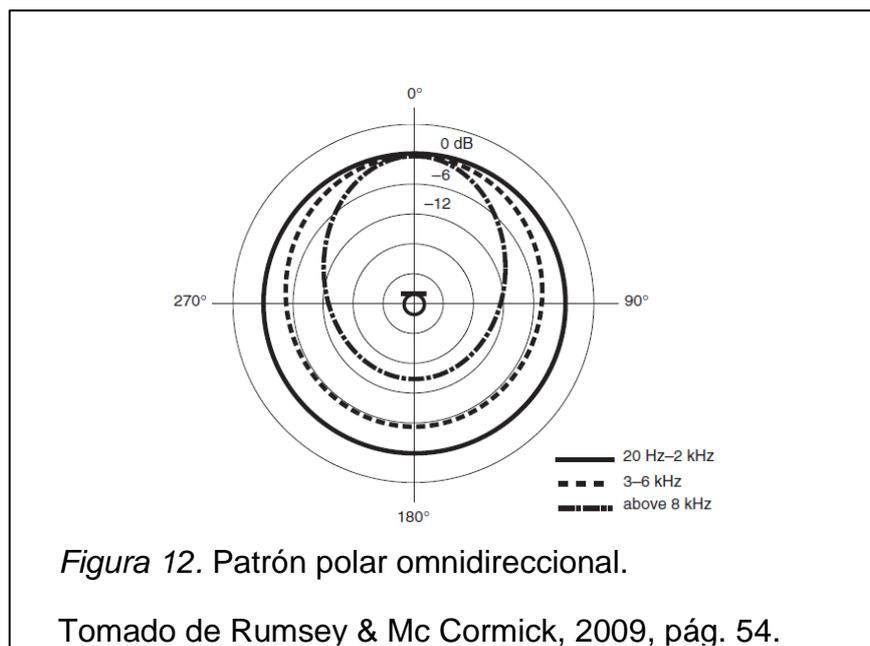
Figura 11. Ejemplo de un diagrama polar para el cual sin importar el ángulo de incidencia, la salida será la misma.

Tomado de Rumsey & Mc Cormick, 2009, pág. 54.

1.4.4.3.3. Principales patrones polares

1.4.4.3.3.1. Omnidireccional

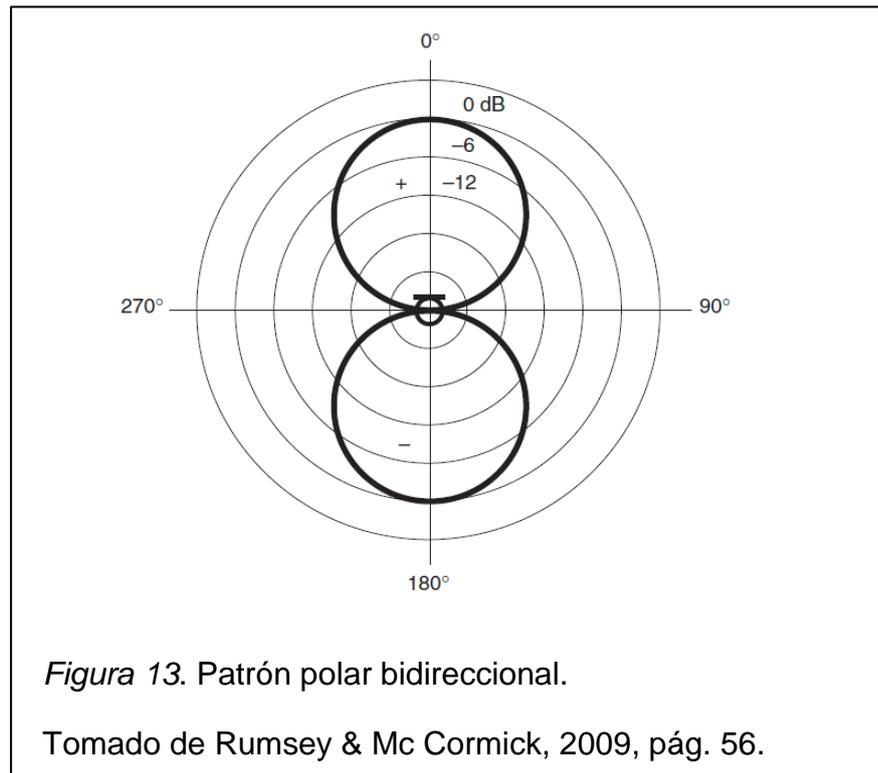
Este patrón posee la misma sensibilidad en todas las direcciones. Idealmente entregando la misma salida sin importar el ángulo de incidencia. Esta respuesta se logra dejando abierta la parte frontal del micrófono, pero cerrando por completo la parte trasera; de esta manera el micrófono responderá únicamente a los cambios de presión de las ondas sonoras. Sin embargo, por el efecto antes visto, la respuesta direccional varía también con la frecuencia, por lo que a frecuencias más altas, se crean zonas de sombra acústica en la parte posterior del micrófono, creando atenuación en esas zonas. Mientras menor sea el tamaño del micrófono, y por ende del diafragma, la respuesta en frecuencias altas mejorará. (Figura 12).



Este tipo de micrófonos es ideal para la captación de sonidos ambientales ya que estos provienen de todas las direcciones.

1.4.4.3.3.2. Bidireccional o figura ocho

Llamado figura ocho debido a que la forma de la curva es como la de un ocho (8) (Figura 13). Este patrón polar capta de mejor manera en las direcciones paralelas al eje principal. Contrariamente, en los ejes perpendiculares la captación es nula. Esto puede resultar útil para la eliminación de fuentes indeseables o ruido. Matemáticamente, la salida de un micrófono con este patrón polar es proporcional al coseno del ángulo de incidencia; formando así la figura 8. Debido a su construcción, los micrófonos de cinta son tradicionalmente bidireccionales. Si el sonido llega de forma perpendicular al diafragma, sin embargo, si el sonido llega de forma paralela al diafragma, éste tendrá la misma magnitud en ambos lados del diafragma, resultando en ausencia de sonido. Es por esto que se produce la atenuación de sonidos en los ángulos de 90 y 270 grados. Este patrón se logra dejando abierto ambos lados del diafragma, causando una diferencia de fase entre las señales que llega a un lado y al otro del diafragma; la diferencia resultante entre presiones es lo que ocasiona movimiento en el diafragma, y por ende señal en el micrófono.



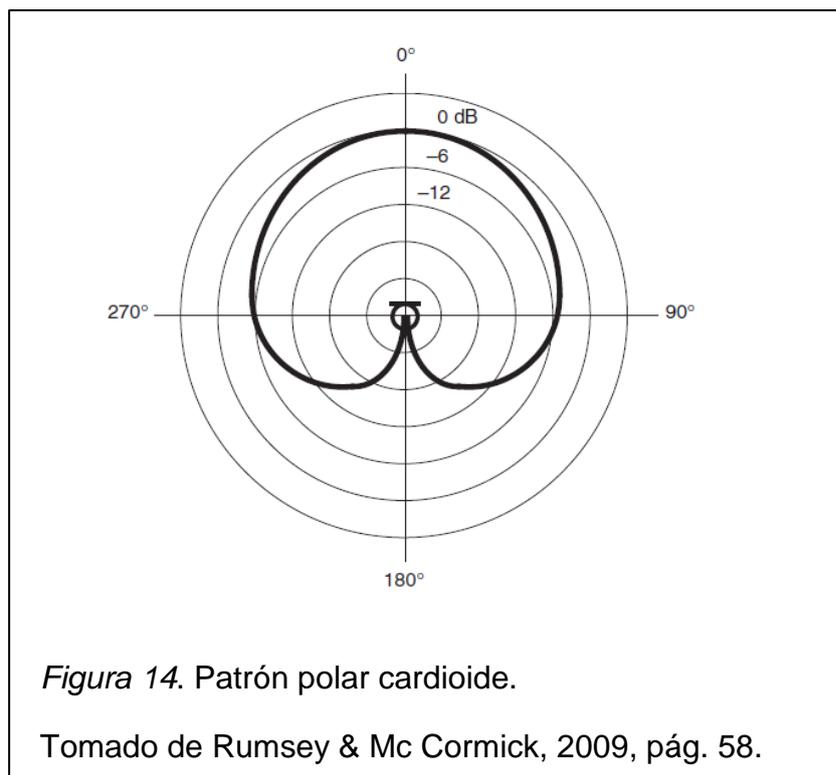
Debido a la posición de su diafragma y a las características de su direccionalidad, es recomendable ubicar los micrófonos bidireccionales y más concretamente los de cinta, de manera vertical, con sus bases en posición vertical.

Estos micrófonos presentan el llamado efecto de proximidad, con el cual, la sensibilidad en bajas frecuencias es aumentada conforme se acerca la fuente al micrófono. Esta característica puede resultar útil o perjudicial dependiendo de la aplicación que tenga el micrófono.

Entre las aplicaciones que tienen los micrófonos bidireccionales, está la grabación de fuentes específicas que se encuentran una al lado del otro, rechazando el sonido proveniente de fuentes cercanas. También para generar un efecto estereofónico, en el cual se crea una imagen sonora estéreo o dos dimensiones desde la grabación, no la mezcla.

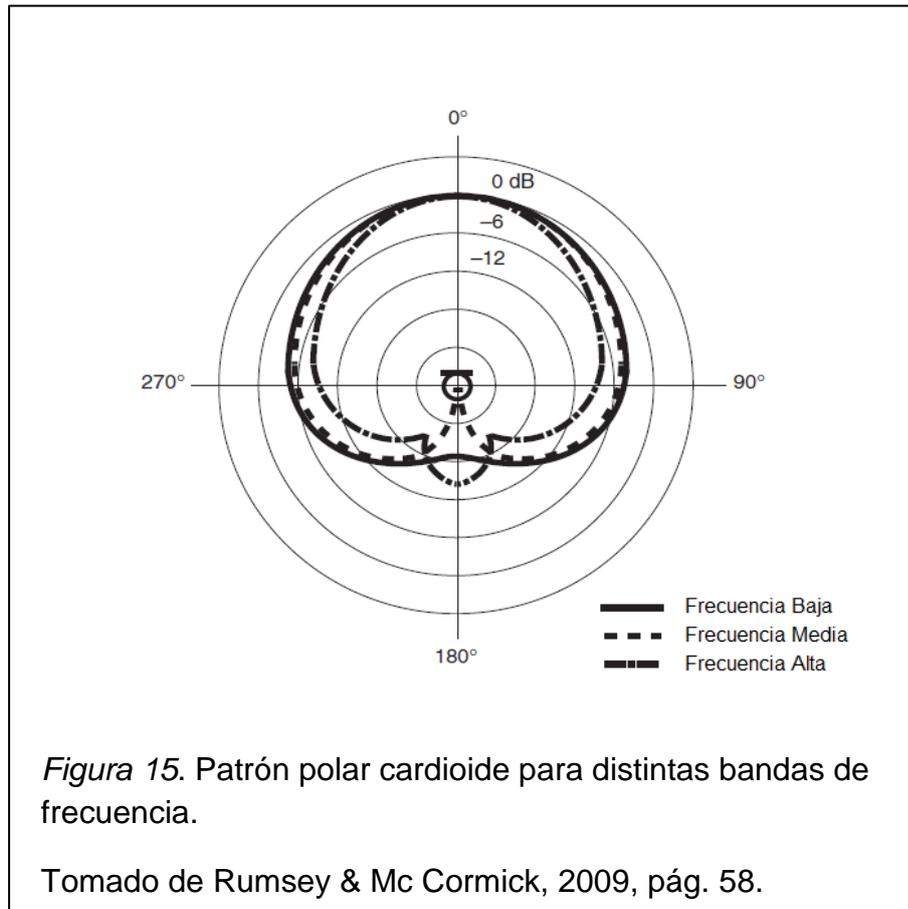
1.4.4.3.3. Cardioide

El patrón cardioide se caracteriza por ser bastante direccional, rechazando el sonido que llega por fuentes en su parte posterior. (Figura 14). Este rechazo se logra ubicando un laberinto en la parte trasera del micrófono que ocasiona que las ondas sonoras se cancelen antes de llegar al diafragma; logrando así la respuesta cardioide. Debido a su direccionalidad, este patrón polar también presenta el efecto de proximidad.



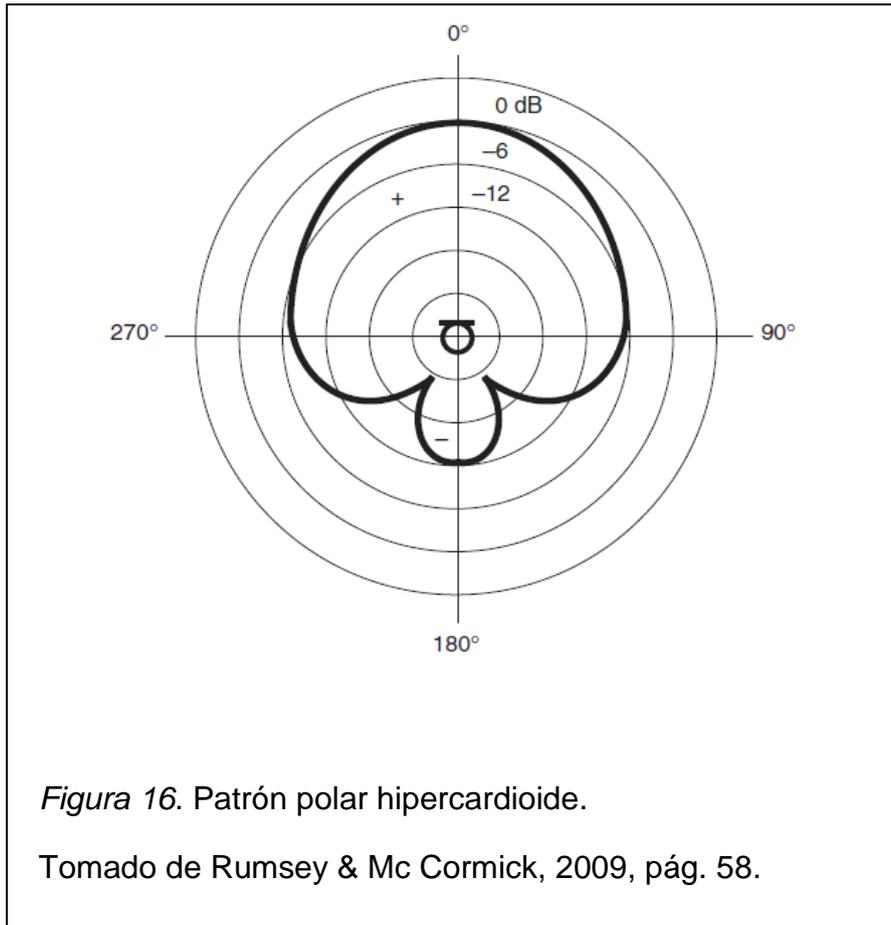
Una aplicación de este tipo de micrófonos es la captación de fuentes fijas, como por ejemplo un instrumento musical. Utilizando este tipo de micrófonos se rechazarán fuentes ubicadas en otras direcciones, así como el sonido ambiental.

Este tipo de micrófonos son bastante susceptibles de variar con la frecuencia, cambiando su respuesta lateral conforme la frecuencia aumente (Figura (15)). Esto genera que los sonidos laterales resulten filtrados; con ciertas frecuencias atenuadas y ciertas realzadas. Los micrófonos cardioides de mejor calidad proveen menor filtración de fuentes laterales.



1.4.4.3.3.4. Hipercardioide

Este patrón tiene forma parecida al patrón cardioide y bidireccional. Es direccional, sin embargo, presenta un pequeño lóbulo en la parte posterior fuera de fase con el lóbulo frontal (Figura 16). Al igual que con el patrón cardioide, se logra su respuesta introduciendo laberintos acústicos en su parte trasera.



Presenta una mejor relación entre la señal deseada y la señal rechazada que los micrófonos cardioides, por lo que resulta muy útil para rechazar sonido ambiental o ruido indeseado.

1.4.4.3.3.5. Coloración fuera del eje

La coloración fuera del eje es un fenómeno que depende del tamaño del diafragma de un micrófono. En este fenómeno, fuentes sonoras que están fuera del eje principal de captación tienden a ser captadas de forma distinta en varios rangos de frecuencia. Micrófonos con diafragma pequeño, son menos susceptibles a la coloración fuera del eje, por lo que suelen ser utilizados para la captación de grupos de instrumentos o instrumentos muy grandes, comúnmente en técnicas de captación estéreo.

1.4.4.3.3.6. Combinación de patrones

Para lograr una respuesta bidireccional, también es posible juntar dos micrófonos cardioides contrapuestos y fuera de fase.

Existen también micrófonos con varios patrones polares; esto se logra con la utilización de dos o más diafragmas, y es más común en micrófonos de condensador. Ubicando ambos diafragmas a cada lado de una placa central simulando de nuevo el capacitor. Perforaciones en la placa central permiten actuar como un laberinto acústico y provocando respuesta cardioide. Si por otro lado se carga la placa central y los diafragmas de igual manera, la respuesta combinada de ambos diafragmas simula una respuesta omnidireccional. Por último, si se polariza uno de los diafragmas con carga opuesta, la respuesta combinada será bidireccional.

Otra forma de lograr distintos patrones polares es utilizando únicamente un diafragma y cambiando el laberinto en la parte posterior para otorgar distintos patrones.

1.4.5. Marcas y modelos

Hoy en día existe una gran variedad de marcas y modelos de micrófonos de gama profesional que pueden llegar a cumplir su función sin ningún problema, sin embargo, existen ciertos modelos que se han convertido en estándar en la captación de un instrumento particular. Esto es debido a sus especificaciones, construcción y hasta precios que hacen que tal micrófono sea una de las primeras opciones a la hora de captar un instrumento específico.

1.4.5.1. Neumann U87

El U87 es uno de los micrófonos más conocidos y usados en estudios de grabación de todo el mundo. Es un micrófono de condensador que posee una cápsula larga de doble diafragma que le permite tener tres patrones polares diferentes: omnidireccional, cardioide y figura 8. Así mismo, posee un control de atenuación o pad de 10 dB. Posee alta sensibilidad de 20 mV/Pa para patrón omnidireccional, 28 mV/Pa para patrón cardioide y 22 mV/Pa para patrón bidireccional. Su respuesta de frecuencia va de 20 Hz hasta 20kHz (Figura 18), lo cual es bastante común para micrófonos de condensador.



Figura 17. Foto de micrófono Neumann U87.

Tomado de

https://www.neumann.com/?lang=en&id=current_microphones&cid=u87_description

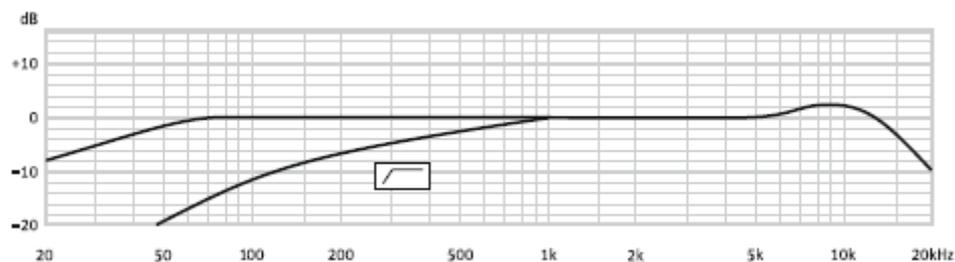


Figura 18. Respuesta de frecuencia de micrófono Neumann U87 para patrón polar cardioide.

Tomado de

https://www.neumann.com/?lang=en&id=current_microphones&cid=u87_

El U87 es especialmente usado para captación de voces o instrumentos acústicos de casi todo tipo. Es bastante usado en instrumentos de viento también.

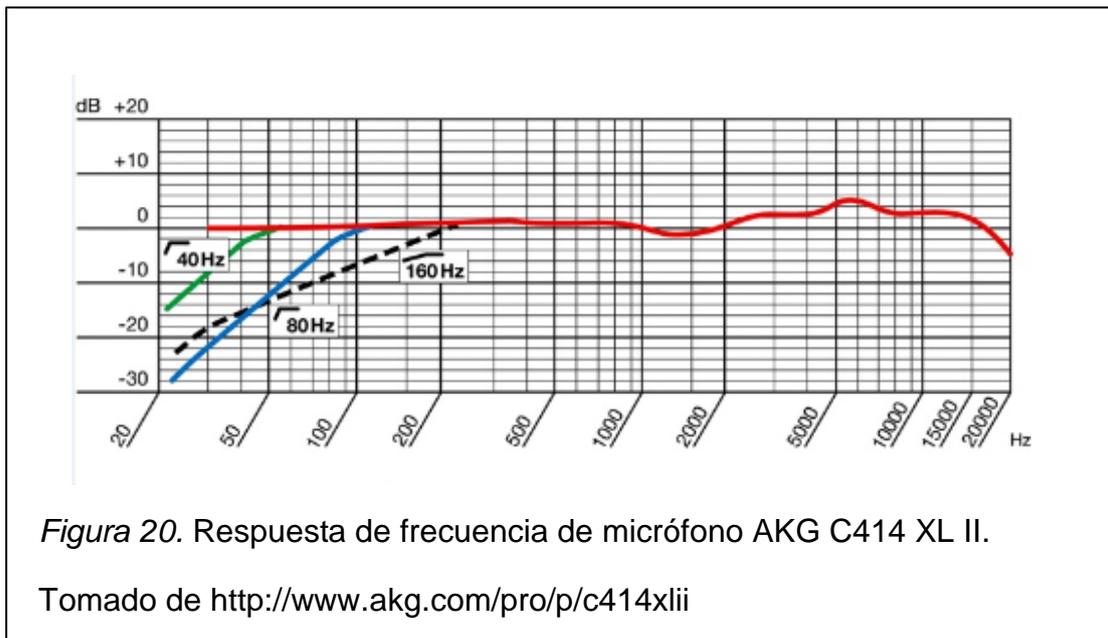
1.4.5.2. AKG C414

Éste es un micrófono de condensador de diafragma largo, que ha evolucionado con el tiempo y ha sufrido varios cambios. Así mismo, ha pasado por distintas versiones con agregadas funcionalidades especiales. Los últimos modelos han sido el C414B-XL II y el C414 B-XLS. Ambos modelos son prácticamente lo mismo pero con un pico a los 3 KHz en la respuesta de frecuencia del C414B-XL II. Ambos micrófonos poseen varias opciones de atenuación y de patrones polares. 0, -6, -12 y -18 dB de atenuación pueden ser aplicado o patrones polares omnidireccional, cardioide amplio, cardioide, hiper-cardioide y bidireccional. El patrón polar cardioide amplio es un patrón propio del micrófono bastante parecido al omnidireccional que reduce ligeramente la captación en su parte trasera. Su respuesta de frecuencia va de 20 a 20000 Hz (Figura 20), mientras que su sensibilidad es de 23mV/Pa. Posee también filtros pasa altos de 160, 80 y 40 Hz.



Figura 19. Foto de micrófono AKG C414 XL II.

Tomado de <http://www.ake.com/pro/p/c414xlii>



Es un micrófono multipropósito especialmente usado en voz, instrumentos acústicos y de viento.

1.4.5.3. Shure SM57

Este micrófono dinámico es el segundo micrófono más popular en el mundo. Es usado en sonido en vivo, así como en grabación en un estudio. Entre sus ventajas se encuentra el bajo costo, robustez, resistencia y excelentes características para ciertas aplicaciones. Posee una respuesta de frecuencia que va de 40 a 15000 Hz (Figura 22), mientras que su patrón polar es cardioide. Su sensibilidad es de 1.6 mV/Pa.



Figura 21. Foto de micrófono Shure SM57.

Tomado de
<http://es.shure.com/americas/products/microphones/sm/sm57-instrument-microphone>

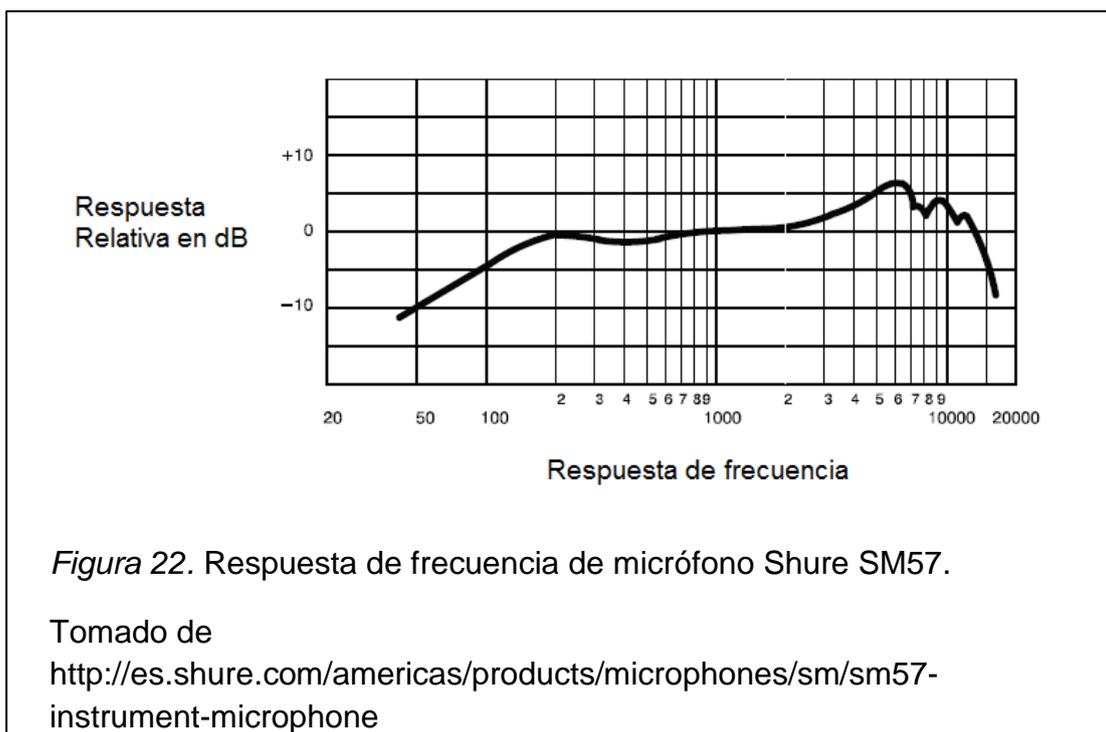


Figura 22. Respuesta de frecuencia de micrófono Shure SM57.

Tomado de
<http://es.shure.com/americas/products/microphones/sm/sm57-instrument-microphone>

Este micrófono es usado en instrumentos amplificados, como una guitarra o bajo eléctrico, instrumentos percusivos como la caja y los toms, e incluso ciertos instrumentos de viento.

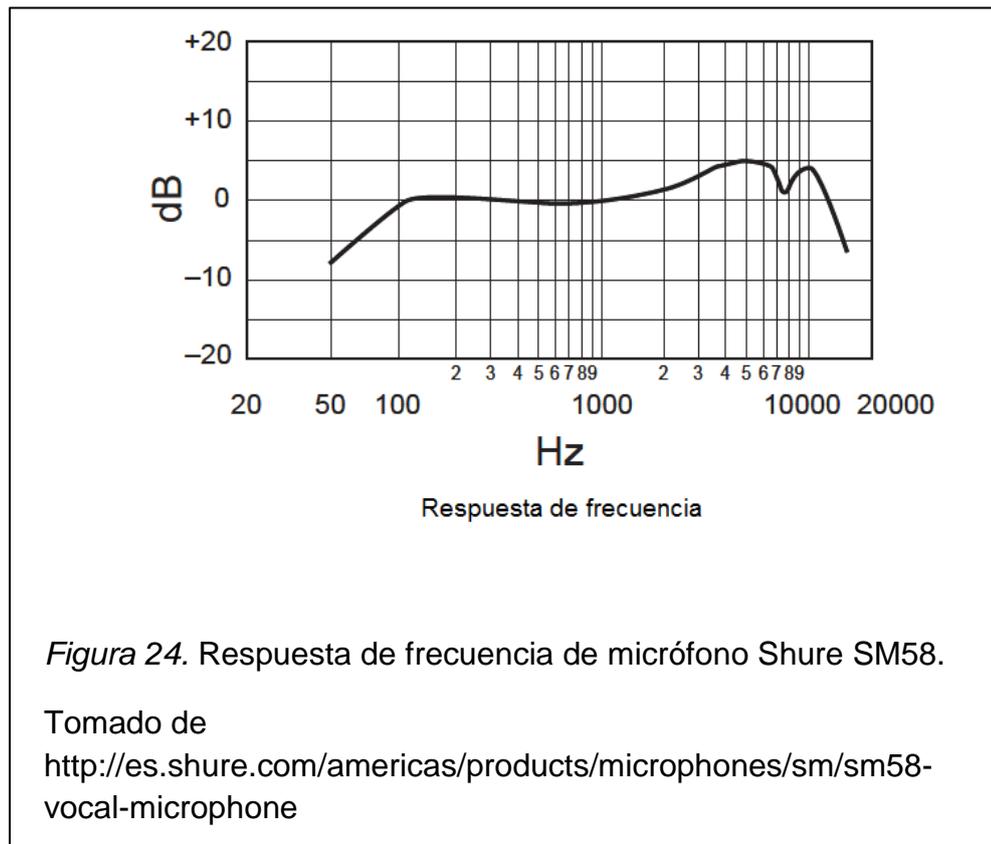
1.4.5.4. Shure SM58

El SM58 es un micrófono bastante popular, utilizado en aplicaciones de sonido en vivo, más específicamente para la voz. Es un micrófono dinámico con patrón polar cardioide, respuesta de frecuencia de 50 a 15000 Hz y con una sensibilidad de 1.85 mV/Pa (Figura 24). Su refuerzo en altas frecuencias, lo hace particularmente útil para captación de voz, mientras que su robustez, lo hace útil para sonido en vivo.



Figura 23. Foto de micrófono Shure SM58.

Tomado de
<http://es.shure.com/americas/products/microphones/sm/sm58-vocal-microphone>



1.4.5.5. Shure SM7B

El SM7B es un micrófono dinámico usado comúnmente en aplicaciones de voz, principalmente en radiodifusión y aplicaciones no musicales, aunque es apto también para grabación multipropósito. Posee una pantalla para vientos rodeando la cápsula, que le permite atenuar soplidos y ruidos comunes que se presentan en voces. Su respuesta de frecuencia va de 50 a 20000 Hz (Figura 26), mientras que su patrón polar es cardioide y su sensibilidad es de 1.12 mV/Pa.



Figura 25. Foto de micrófono Shure SM7B.

Tomado de
<http://es.shure.com/americas/products/microphones/sm/sm7b-vocal-microphone>

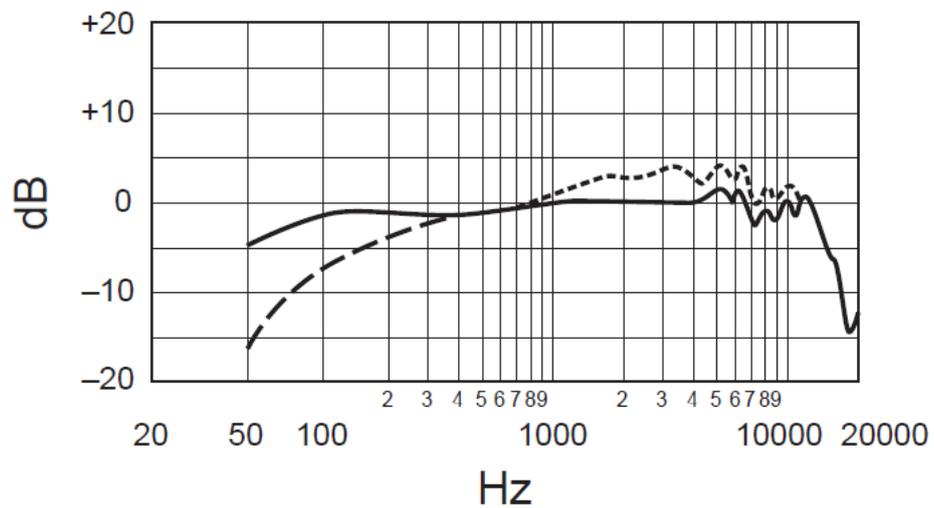


Figura 26. Respuesta de frecuencia de micrófono Shure SM7B.

Tomado de
<http://es.shure.com/americas/products/microphones/sm/sm7b-vocal-microphone>

1.4.5.6. Shure Beta52A

Éste es otro micrófono dinámico bastante conocido. Posee características especiales que lo hacen especialmente adecuado para la captación de bombo e instrumentos con bastante presencia de bajos. La respuesta de frecuencia del BETA 52A va de 20 a 10000 Hz, con un patrón polar supercardioide y una sensibilidad de 0.6 mV/Pa (Figura 28).



Figura 27 – Foto de micrófono Shure Beta52A.

Tomado de

<http://es.shure.com/americas/products/microphones/beta/beta-52a-kick-drum-microphone>

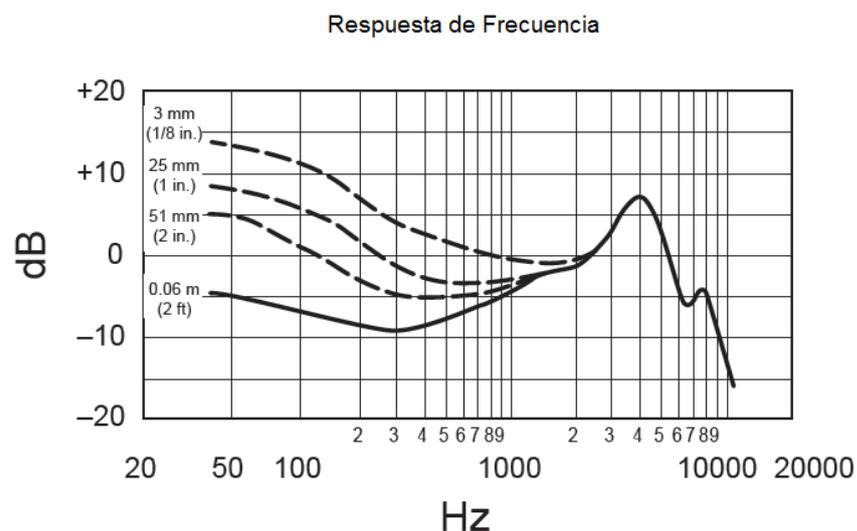


Figura 28. Respuesta de frecuencia de micrófono Shure Beta52A.

Tomado de

<http://es.shure.com/americas/products/microphones/beta/beta-52a-kick-drum-microphone>

Resiste grandes niveles de presión sonora, y gracias a su respuesta en frecuencia, instrumentos de bajas frecuencias como bombo y bajo eléctrico son comúnmente captados con este tipo de micrófonos.

1.4.5.7. Shure SM81

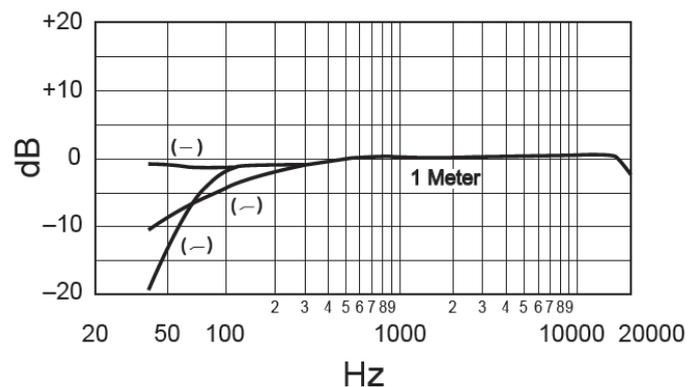
El SM81 es un micrófono de condensador de diafragma corto usado en grabación, radiodifusión e incluso sonido en vivo. Posee una respuesta en frecuencia que va de 20 a 20000 Hz, patrón polar cardioide y sensibilidad de 5.6 mV/ Pa (Figura 30).



Figura 29 – Foto de micrófono Shure SM81.

Tomado de

<http://es.shure.com/americas/products/microphones/sm/sm81-instrument-microphone>



Respuesta de frecuencia

Figura 30. Respuesta de frecuencia de micrófono Shure SM81.

Tomado de

<http://es.shure.com/americas/products/microphones/sm/sm81-instrument-microphone>

Sus características lo hacen adecuado para captación de instrumentos acústicos como guitarra y bajo, así como overheads para batería.

1.4.5.8. Sennheiser MD421

Similar al Shure SM57, este micrófono es bastante conocido para captar tanto instrumentos de percusión, como instrumentos amplificados. Su respuesta de frecuencia va de 30 a 17000 Hz, su patrón polar es cardioide y su sensibilidad es de 2 mV/Pa (Figura 32).



Figura 31. Foto de micrófono Sennheiser MD421.

Tomado de <http://en-de.sennheiser.com/recording-microphone-broadcasting-applications-md-421-ii>

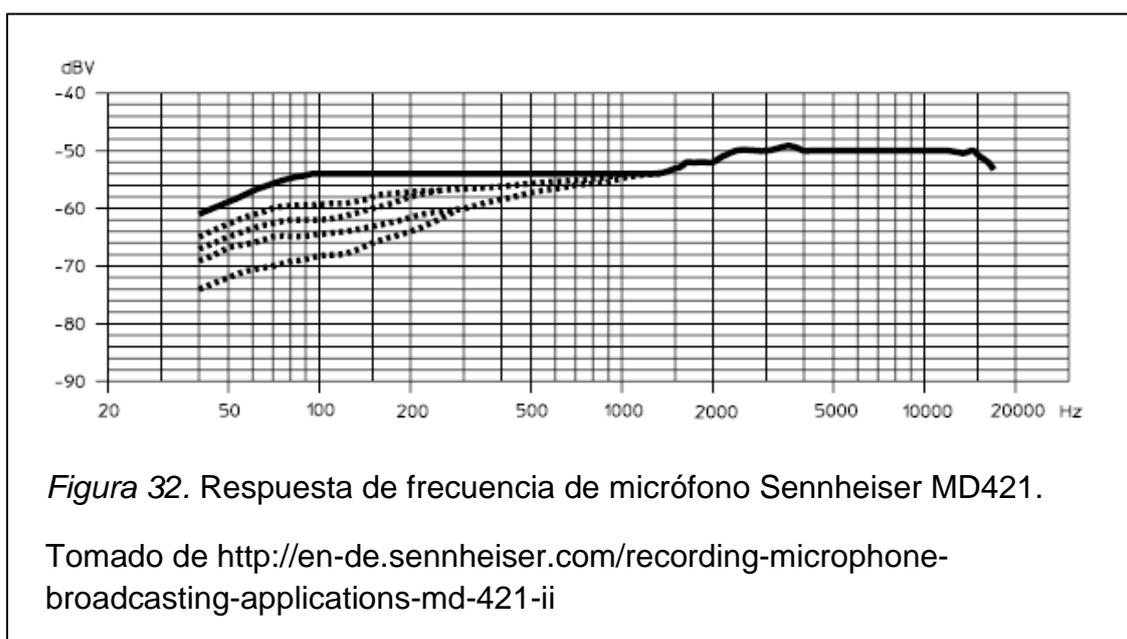


Figura 32. Respuesta de frecuencia de micrófono Sennheiser MD421.

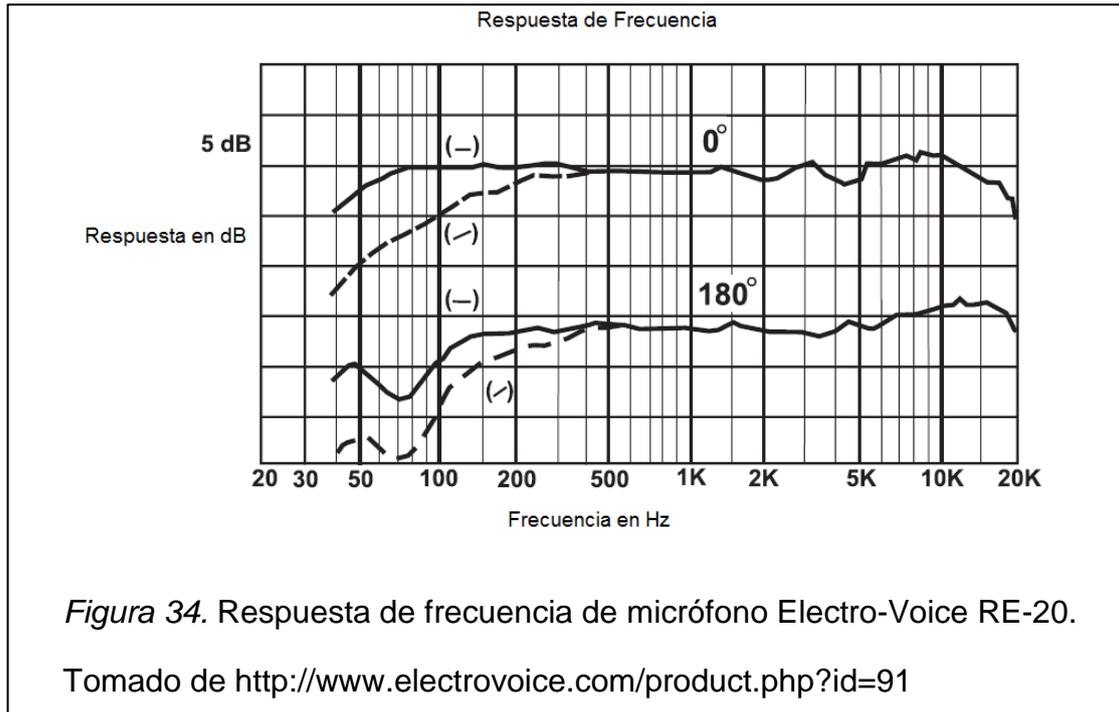
Tomado de <http://en-de.sennheiser.com/recording-microphone-broadcasting-applications-md-421-ii>

Este micrófono debido a sus mejoradas características en comparación al SM57, suele ser su reemplazo en muchos estudios y es especialmente usado para la captación de instrumentos amplificadas, percusivos y varias otras aplicaciones en grabación e incluso radiodifusión.

1.4.5.9. Electro-Voice RE20

Es un micrófono dinámico de diafragma largo principalmente usado en radiodifusión. Posee un patrón polar cardioide, así como una respuesta de frecuencia que va de 45 a 18000 Hz (Figura 34). Su sensibilidad es de 1.5 mV/Pa.





Originalmente concebido como micrófono para radiodifusión, este micrófono se ha popularizado también en uso en estudios de grabación y principalmente para grabación de voz.

1.5. Preamplificadores

Los preamplificadores son dispositivos encargados de elevar el nivel de una señal de entrada a un nivel comúnmente denominado como nivel de línea. Este nivel amplificado es necesario para operar en la mayoría de periféricos y dispositivos envueltos en una cadena de grabación como consolas, sistemas DAW, y grabadoras.

Los preamplificadores pueden venir incorporados en algún tipo de dispositivo como una consola de mezclas o una interface de audio, o de manera independiente en un dispositivo especializado para realizar la amplificación. Normalmente los preamplificadores independientes presentan una mejor calidad de sonido, así como una mejor respuesta de frecuencia, que los que vienen incorporados en algún otro dispositivo. Al conjunto de preamplificador y ecualizador que vienen incorporados en una consola, se los suele llamar *channel strip*, cuando éstos son sacados de la consola para ser comercializados independientemente.

Entre los componentes comunes de un preamplificador se encuentran, control de nivel de entrada, control de nivel de salida, pad o atenuador de nivel, vúmetro para visualizar niveles tanto de entrada como de salida. Sin embargo, en algunas ocasiones los preamplificadores pueden incluir funcionalidades especiales, como ecualizadores, filtros, compresores, inversores de fase, entre otros.

1.5.1. Preamplificadores comunes

Al igual que ciertos modelos de micrófonos, varios modelos de preamplificadores se han estandarizado en estudios de grabación, debido principalmente a sus propiedades y su calidad sonora.

Neve 1071

Es un módulo extraído de una consola que contiene entrada de línea y sección de ecualizador de 3 bandas. Neve es uno de los fabricantes de preamplificadores y consolas más famosos del mundo. Posee varios modelos en configuración *channel strip*, así como periféricos entre los que destacan el 1083, 1073, etc.

API 312/512

API es otra marca famosa de preamplificadores clásicos. Debido al uso de transformadores antiguos, su sonido tenía un gran contenido de frecuencias bajas y frecuencias altas bastante claras. El modelo original era el 312, sin embargo, un modelo moderno llamado 512 fue fabricado tratando de emular el codiciado sonido del modelo original.

Universal Audio 610

El modelo original 610, fue bastante usado en los años 50 y 60 y el fabricante sacó varias versiones basadas en este preamplificador. Entre las más destacadas están el 2-610, que incorpora 2 canales iguales de amplificación. Otro modelo muy común es el 6176, una mezcla entre el preamplificador 610 y el compresor/limitador 1176LN. El 6176 proporciona un solo canal de preamplificación y uno de compresión totalmente separados, o un solo canal con ambos módulos en serie.

1.6. Inyección directa

La conexión vía inyección directa se refiere a un modo de conexión en el que no se utilizan micrófonos para realizar la captación de un instrumento musical, sino que éste es conectado directamente a una consola o a dispositivo para grabación.

Los instrumentos más comunes para el uso de la inyección directa son las guitarras y bajos eléctricos, así como los sintetizadores e instrumentos electrónicos de teclados en general. Sin embargo, debido a la relación de impedancias entre la salida de uno de estos instrumentos y la entrada de una consola o de una grabadora, estos dispositivos no son conectados directamente sino mediante el uso de una caja directa o caja de inyección directa. Este dispositivo adapta impedancias, convierte una señal desbalanceada en balanceada y permite el uso de cables de gran longitud sin mayor pérdida de calidad sonora. La salida del instrumento es conectada en la entrada de la caja directa, y la salida de la caja directa, normalmente una salida XLR, es conectada en la entrada de la consola o grabadora o inclusive de un preamplificador.

Existen dos tipos de cajas directas: las activas y las pasivas. Las cajas directas activas necesitan de energía adicional para funcionar y normalmente incorporan control de ganancia y otras funcionalidades. Este voltaje adicional necesario para su operación es proporcionado en numerosas ocasiones por el phantom power de una consola o grabadora. Por otro lado las cajas directas pasivas no necesitan de voltaje adicional para su funcionamiento y no poseen controles ni funcionalidades adicionales. Cada una provee distinta coloración al sonido en su salida. Normalmente una caja pasiva sacrifica su respuesta en altas frecuencias, sin embargo depende de su construcción, sus componentes y algunos otros factores para mejorar su respuesta.

1.7. Filtros y ecualizadores

La ecualización se refiere al proceso de modificar la amplitud de una señal en distintas frecuencias. Los dispositivos que realizan esta función son llamados ecualizadores. La ecualización puede ser intencional o inherente de un dispositivo.

Los filtros son dispositivos encargados de proveer atenuación en una banda específica de frecuencia. Los filtros pueden actuar en una frecuencia específica o banda llamados filtros pasa banda si aumenta el nivel y filtro elimina banda o notch si corta la frecuencia. Los filtros pueden actuar también a partir de una frecuencia hacia adelante o hacia atrás. Si permite el paso de frecuencias altas y elimina bajas, se denomina filtro pasa altos y si por otro lado, permite el paso de frecuencias bajas y elimina altas, se denomina filtro pasa bajos. Estos filtros son utilizados para la eliminación de ruidos y de contenido inservible en un sonido.

Se podría decir que un ecualizador es un conjunto de filtros pasa banda. El número de bandas que posea un ecualizador se refiere al número de filtros que posee para cortar cada banda de frecuencia. Pueden existir ecualizadores desde una banda llamados únicamente filtros, hasta decenas de bandas, como por ejemplo un ecualizador de 31 bandas.

La versatilidad de un ecualizador radica en poder elegir la frecuencia sobre la cual actúa, la cantidad de nivel que se agrega o atenúa, e inclusive el ancho de la banda sobre la que actúa. Este último parámetro, comúnmente llamado Q, se refiere a la cantidad de frecuencias sobre la que actúa; por ejemplo un ecualizador puede actuar desde los 100 hasta los 120 Hz mientras que otro puede actuar desde los 80 hasta los 140 Hz. Si un ecualizador posee todos estos parámetros, se lo denomina paramétrico, mientras que si no permite el control de Q, se lo denomina semi-paramétrico.

Existen ecualizadores que presentan un grupo de faders o controles deslizantes que representan cada banda de frecuencia. Estos faders pueden moverse para proporcionar atenuación o incremento de nivel en las distintas bandas. Estos ecualizadores se denominan ecualizadores gráficos. Sus bandas se encuentran espaciadas por intervalos de octava o tercio de octava. Las bandas de octava se encuentran estandarizadas por la Organización Internacional de Normalización ISO en: 31 Hz, 63 Hz, 125 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 1 KHz, 2 kHz, 4 kHz, 8 kHz y 16 kHz.

1.8. Compresores y limitadores

Los compresores están encargados del control de la dinámica así como para proteger la señal de clippeo o de distorsión no deseada. Gracias a sus características, un compresor puede también cambiar las características tonales de un sonido, es por esto que también suele ser insertado en grabación.

Los típicos controles que presenta un compresor son:

Umbral: Indica el nivel a partir del cual la reducción de ganancia o compresión empieza a actuar. Señales por debajo de ese nivel, no son afectadas, mientras que señales por encima son atenuadas.

Ataque: determina el tiempo en el que empieza a actuar el compresor, es decir, qué tan rápido la señal es reducida de nivel, una vez que ésta ha sobrepasado el umbral.

Release o Relajamiento: determina el tiempo en el que el compresor deja de actuar, es decir, que tan rápido, el nivel de la señal retorna a su nivel normal, después de haber sido reducida.

Ratio o radio de compresión: determina la cantidad de compresión que se aplica. El ratio viene expresado con 2 números separados por un signo de dos puntos. El primer número indica el nivel de entrada y el segundo indica el nivel de salida, una vez que aplica la compresión. Es decir en un ratio de 2:1, si la señal excede 2 dB por arriba del umbral, la señal de salida solo subirá 1 dB.

Un ratio de 10:1 o superior se conoce como limitación, porque el radio es tan alto que prácticamente se cortan los excesos de nivel, en cambio ratios menores a esos, se realizan más suavemente y no eliminan por completo la señal que sobrepase el umbral. Generalmente la compresión se utiliza para mantener los niveles parejos, mientras que limitación se utiliza para prevenir picos, distorsión o sobrecarga.

1.9. Mezcladores

El mezclador o consola de mezclas es un dispositivo cuya función es la de combinar las distintas señales de audio en su entrada, en distintas proporciones controladas por el usuario y entregar en sus salidas una sola señal. Dentro de sus componentes, una consola de mezclas incluye también preamplificadores, ecualizadores, controles de panorama o paneos y algunos otros dispositivos.

Una consola de mezclas tiene una cantidad definida de entradas y salidas. Estas entradas y salidas presentan distintos conectores, XLR-3, y de ¼ " balanceados o no balanceados. En las entradas se presentan conectores de línea de ¼" y conectores de XLR-3, especialmente diseñados para conexión de micrófonos. La consola presenta también un preamplificador para elevar el nivel de las señales de entrada a nivel de línea. La consola proporciona también capacidades de phantom power, con el fin de alimentar los micrófonos de condensador y permitir su funcionamiento.

Las consolas poseen también internamente un sistema para agrupación de señales denominado buses, que se refiere al camino que puede tomar una señal de entrada para llegar a la salida. Por ejemplo, un número determinado de señales de entrada puede ser agrupada en el bus estéreo para luego ser dirigidas a la salida estéreo principal.

1.9.1. Sección de entrada

Para control de cada una de las señales entrantes se proveen los canales de entrada, por donde circula la señal y puede añadirse distintos dispositivos como ecualizadores para manipular el balance espectral de una señal, es decir el nivel en distintas bandas de frecuencia, controles de paneo para dividir la señal monofónica entrante entre las salidas derecha e izquierda de la señal de salida, con el fin de simular un campo estereofónico en el que las distintas señales se posicionan, control de fase y controles de nivel. Los controles de nivel sirven para manipular el nivel de las señales en sus distintas salidas, y sean éstas, sus salidas principales, envíos auxiliares, subgrupos o salidas para monitoreo.

1.9.2. Sección de salida

La sección de salida presenta una serie de puertos para conexión de varios dispositivos entre los que destacan grabadores multipista, grabadores estéreo o una serie de periféricos que son alimentados con la señal proveniente de la consola para después cumplir una función específica como grabación o procesamiento. Entre las salidas se encuentran comúnmente: salidas máster, usadas para enviar la señal estéreo a una grabadora estéreo; salidas de monitoreo, usadas para enviar la señal a monitores; subgrupos, para agrupación de distintas señales; salidas directas para grabadoras multipista; envíos auxiliares para envío a monitoreo de músicos o a procesadores de efectos; entre otras.

1.10. Grabación en DAW

1.10.1. DAW

Un Sistema de Audio Digital o Digital Audio Workstation es un conjunto de dispositivos electrónicos y software para grabación, edición y producción de audio. Normalmente una DAW ofrece una gran cantidad de prestaciones, entre las que destacan:

- Capacidad de grabación, edición y mezcla multipista.
- Capacidad de trabajo con MIDI (Musical Instrument Digital Interface).
- Integración y sincronización con vídeo.
- Integración con periféricos como controladores o interfaces de audio.
- Soporte para procesamiento digital de audio (DSP).
- Soporte para instrumentos virtuales.
- Integración con otros software o dispositivos de producción.

1.10.2. Convertidores Análogo-Digital y Digital-Análogo

Si bien las DAW trabajan en el dominio digital, se necesita algún tipo de interface que convierta las señales análogas de una consola en señales digitales. Es ahí donde entran los convertidores. Estos dispositivos, ADC Y DAC por sus siglas en inglés, afectan en gran medida la calidad sonora de una señal.

1.10.3. Latencia

Latencia es una medida del tiempo que demora una señal de audio en pasar por todo el sistema durante el proceso de grabación. Ésta se produce debido a que a la computadora le toma tiempo el recibir y procesar la señal. Una latencia alta implica que una señal es escuchada después de un tiempo considerable de haber sido tocada en un instrumento. Una latencia baja garantiza que lo que se escuche esté prácticamente en sincronía con lo que se toque.

Para controlar la latencia, las interfaces de audio y DAW proveen un parámetro denominado búfer de entrada que indica la cantidad de señal que es retenida, y luego procesado. Mientras menor sea el buffer, menor será la latencia, sin embargo, un búfer demasiado bajo, podría ocasionar que la computadora no pueda procesar el audio, generando ruidos o ausencia de sonido en las salidas. La latencia y el parámetro aceptable de búfer de entrada que puede aceptar un computador, también depende de su capacidad de procesamiento. Otra manera de evitar la latencia en monitoreo, es evitar que la señal análoga sea convertida en digital; en lugar de eso, la señal es ruteada directamente desde la entrada a la salida de una interface, evitando el procesamiento digital y por ende, la latencia. A este modo se le llama monitoreo cero latencia. Por último se puede evitar latencia evitando el uso de complementos o plugins que añaden procesamiento adicional al computador.

1.10.4. Headroom

El headroom indica la diferencia entre el nivel máximo permitido en una grabación y los 0 dB en digital. Esta diferencia permite que transientes bastante rápidos, como los encontrados en instrumentos de percusión, puedan ser escuchados y almacenados sin ser convertidos en distorsión o sin que sean clipeadas. Dado que en el dominio digital, si una señal excede los 0 dB esta señal es cortada y añadida una distorsión sin fines estéticos, es común grabar audio de tal manera que posea un headroom de hasta 24 dB, permitiendo transientes con picos bastante altos, o incluso dejando espacio para procesamiento que pueda elevar el nivel de la señal. Hoy en día es común dejar un headroom de 10 o 15 dB.

1.11. El estudio de grabación

El estudio de grabación es el espacio en donde se realiza tanto la captación como la producción de música. Viene dividido en secciones, cada una con una función específica dentro de la producción musical. El *control room* o sala de control, es el corazón de un estudio de grabación; desde ahí se manejan todos los equipos envueltos en una cadena de grabación, después de haber pasado la etapa de captación mediante uso de micrófonos. Dispositivos como consola, DAW, preamplificadores, procesadores externos, computador, monitores, entre otros, se ubican en esta sección. El ingeniero de sonido o productor musical desde aquí se encarga de realizar la grabación, mezcla y en ocasiones masterización de una producción musical. Por otro lado una sala de músicos es la sala en la que se realiza la captación propiamente. Los músicos junto con sus instrumentos se ubican en esta sala y realizan su interpretación. Dependiendo del tipo de instrumento, se pueden ubicar micrófonos o se realiza una conexión directa con los equipos en el *control room* para el almacenamiento de la interpretación que se realiza en la sala de músicos. Para comunicación y envío de señales entre la sala de músicos y la sala de control, se utiliza un dispositivo conocido como medusa. Este dispositivo proporciona un número definido de entradas y salidas para envío de señales. Contrariamente a una consola, este dispositivo solo proporciona conexiones, más no control específico sobre esas señales.

Una sala de músicos normalmente esta subdividida en varias secciones, ya sea totalmente aisladas como en caso de cabinas, o simplemente diferenciadas mediante acústica variable o divididas con particiones acústicas.

1.11.1. Aspecto acústico de un estudio de grabación

Para la correcta propagación de las ondas sonoras generadas al interior de tanto una sala de músicos, como de una sala de control, es esencial una adecuada respuesta acústica dentro de las salas. Entre las consideraciones a tomar para mejorar o adecuar la respuesta acústica de un estudio de grabación están:

- El aislamiento acústico, para evitar la filtración de ruidos ajenos al estudio y evitar así mismo la filtración de sonido hacia afuera del estudio.
- Balance de frecuencias, para evitar la incidencia de la acústica de la sala en el balance de frecuencias que posee cada instrumento y por ende la calidad y naturaleza de sonido propia de cada instrumento.
- Reverberación manejable, para afectar únicamente de buena manera el sonido generado en el estudio. De ser necesario, para efectos estéticos la reverberación puede resultar útil, sin embargo en ciertos casos puede afectar al buen entendimiento del sonido generado, por ejemplo en el caso de la inteligibilidad de la palabra.

El aislamiento acústico se refiere al tratamiento que debe recibir la estructura, las paredes y el ambiente en general para reducir la transmisión del sonido de una sala a salas adyacentes. El sonido normalmente puede transmitirse entre 2 salas o particiones ya sea a través del aire o a través de elementos sólidos, como paredes o estructura, por lo que aislamiento para todas estas posibles situaciones es necesario. Para el caso de transmisión aérea, el aislamiento generalmente usado es el de sellamiento de agujeros, uso de material absorbente, entre otros, mientras que para el ruido estructural, el aislamiento suele centrarse en el uso de materiales con mayor densidad y desacoplamiento acústico, es decir el incorporar resortes o material elástico entre estructuras, previniendo la transmisión de vibraciones.

El balance de frecuencias se refiere a la habilidad de proporcionar una respuesta plana sobre todo el rango audible, es decir sin agregar coloración o amplificar ciertas bandas de frecuencias sobre ciertos instrumentos. Este fenómeno a menudo se produce por reflexiones acústicas o absorción en bandas de frecuencia específica.

El sonido tiene una propiedad muy importante y muy influyente en la acústica de salas, y es la capacidad de rebotar en las superficies con un ángulo contrario a su ángulo de incidencia. El conjunto de estos fenómenos son llamadas reflexiones. La cantidad o amplitud de sonido que es reflejado depende del material del que está hecha la superficie. Idealmente un sonido se reflejaría con la misma amplitud con la que incidió en la superficie, sin embargo los materiales poseen la capacidad de absorber algo del sonido que incide. Para evitar o reducir reflexiones, material absorbente es aplicado en las superficies. Este material tiene la particularidad de reflejar un sonido con una amplitud mucho menor del incidente. La absorción que posee cada material, varía con la frecuencia y es por esta razón que a pesar de mantener mismo materiales dentro de una sala, la respuesta acústica en frecuencia puede variar para distintas frecuencias,. Absorción específica para distintas bandas es necesaria para lograr una respuesta plana o lo más semejante a una plana.

1.12. Propiedades acústicas de cada instrumento

1.12.1. Guitarra

El sonido de una guitarra eléctrica es comúnmente el resultado de la combinación de la técnica interpretativa del músico, la guitarra, el amplificador y en ocasiones los procesadores de efectos que el músico utilice, sin embargo en ocasiones esta puede ser conectada directamente a la consola por intermedio de una caja directa, en cuyo caso el sonido será afectado por las características de la caja directa en gran medida.

La guitarra eléctrica en sí es un instrumento de cuerda cuyo nivel de salida necesita ser amplificado con el fin de producir niveles de presión sonora adecuados para sus diferentes usos. La captación del sonido de la guitarra eléctrica se realiza a través de unos micrófonos internos de la misma, llamados pickups, los cuales son transductores que convierten la señal acústica de la guitarra, en señal eléctrica, ésta a su vez es transmitida hacia el amplificador para elevar su nivel. La guitarra eléctrica común de 22 trastes es capaz de producir fundamentales correspondientes a E2 y D6, es decir, de 82 a 1174 Hz (Figura 35), con armónicos extendiéndose a frecuencias mucho mayores. Estas frecuencias pueden variar con las distintas afinaciones que puede poseer una guitarra.

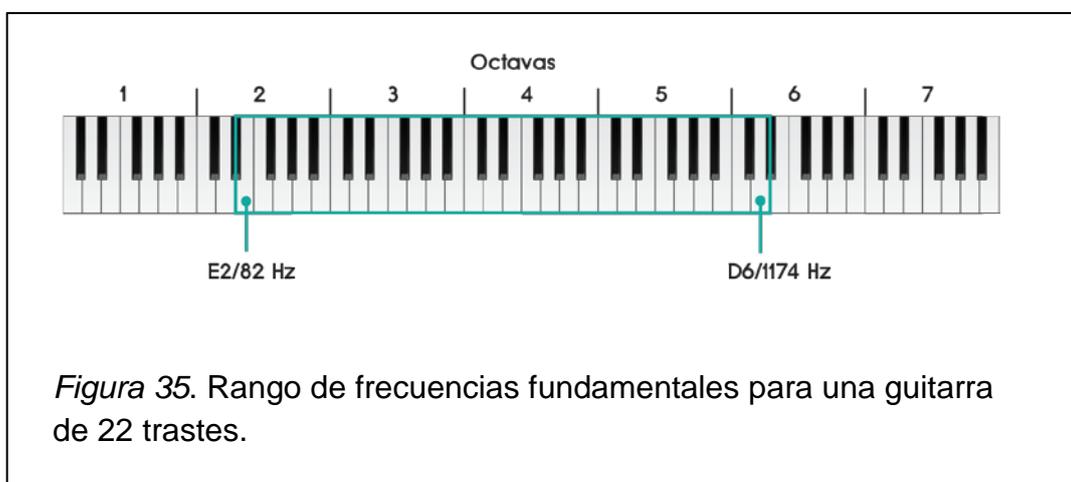


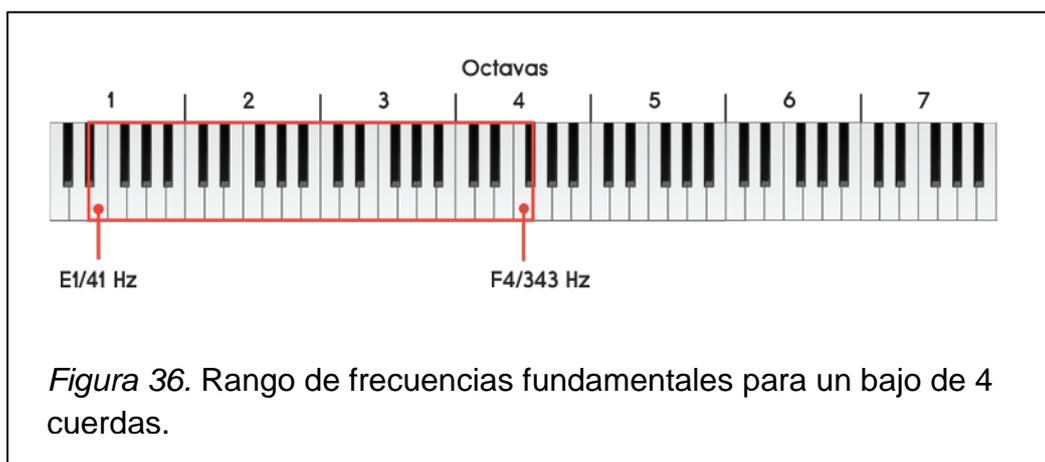
Figura 35. Rango de frecuencias fundamentales para una guitarra de 22 trastes.

La técnica interpretativa del músico varía el sonido final de la guitarra en el sentido de que una buena técnica y buenos hábitos a la hora de tocar el instrumento, resultarán en un mejor sonido, pero también diferentes técnicas resultarán en distintos sonidos mediante atenuaciones e incrementos de distintas frecuencias. Por ejemplo, para el caso del rasgado, las propiedades de la guitarra causan que frecuencias superiores a los 5 kHz sean atenuados. Este fenómeno puede ser menos notorio con pickups de mejor calidad en la guitarra.

El dispositivo idóneo para realizar la amplificación es denominado amplificador de guitarra y puede venir en distintas configuraciones. El amplificador puede venir dividido por secciones, amplificador y gabinete o combinado, llamado también combo. Así mismo puede tener distinto número de altavoces o generar distintos niveles de presión sonora en su salida, dependiendo de su potencia; a mayor potencia mayor será su salida. En cuanto al rango de frecuencias que puede tener un amplificador este varía con el mismo, sin embargo generalmente éste se encuentra limitado a 5 o 6 kHz en frecuencias altas. Hay que considerar que los amplificadores, además de elevar el nivel de la guitarra, agregan ciertos ruidos de carácter eléctrico que generalmente suelen ser eliminados o atenuados en grabación o mezcla mediante filtros. Por otro lado los altavoces son transductores que convierten la señal eléctrica en acústica que poseen la particularidad de ser bastante direccionales. Esto se traduce en que el altavoz entrega distintas características frecuenciales y de niveles a distintas angulaciones, distancias y posiciones respecto al centro del altavoz. Por ejemplo, en el centro de un altavoz se producen la mayor cantidad de frecuencias agudas, mientras que más cercanos al borde del altavoz las frecuencias agudas se van perdiendo, resultando en un sonido "oscuro" o con pocos agudos. Debido a las cualidades eléctricas de un amplificador, éste limita la respuesta de frecuencia de una guitarra eléctrica a alrededor de 5 o 6 kHz. El otro elemento dentro de la cadena de audio para una guitarra eléctrica suele ser un procesador de efectos. Estos dispositivos, ya sean digitales o análogos, agregan distintos efectos y coloraciones al sonido de la guitarra con el fin de lograr un timbre distinto para la guitarra eléctrica.

1.12.2. Bajo

El bajo eléctrico, al igual que la guitarra eléctrica, es un instrumento de cuerda que necesita de un amplificador para elevar su señal a niveles adecuados. Las frecuencias fundamentales de un bajo de 4 cuerdas en su afinación estándar pueden variar de E1 a F4, correspondientes a 41,2 y 343 Hz (Figura 36), sin embargo estas pueden cambiar dependiendo del número de cuerdas y la afinación que se utilice. Así también, la técnica interpretativa del músico puede variar los armónicos producidos por el instrumento; al ser tocadas las cuerdas con una vitela o púa, los armónicos pueden extenderse aproximadamente a 4kHz, mediante la técnica *slap*, los armónicos pueden extenderse aún más.



Las características de los amplificadores de bajo son bastante similares a las de un amplificador de guitarra. Sus configuraciones, altavoces, principios eléctricos e incluso ruidos introducidos son semejantes, sin embargo, el amplificador de bajo limita frecuencias más acordes a las que debería producir un bajo eléctrico y es ahí donde difiere de un amplificador de guitarra. Así también es muy común que un amplificador de guitarra agregue distorsión mediante una circuitería especial, mientras que un bajo por lo general no lo hace, y en el caso de necesitarlo, ésta se agrega a través de un dispositivo externo o procesador de efectos. Al igual que en guitarras los altavoces son direccionales y producirán distintas frecuencias en distintas posiciones, distancias y angulaciones.

El amplificador de bajo tiene la particularidad de poseer un pequeño altavoz llamado *tweeter*, encargado de reproducir las frecuencias más altas. Este *tweeter* suele producir un ruido eléctrico denominado hiss que puede resultar molesto en el sonido de un bajo, por lo que es común su eliminación por filtros.

1.12.3. Batería

La batería constituye muchas veces, la base de la música moderna. Este instrumento provee la base rítmica sobre la que se sitúan el resto de instrumentos. Generalmente una batería acústica está compuesta por un bombo, una caja, varios toms, un hi-hat y así mismo una variedad de platillos.

Debido a la cantidad de instrumentos y a su posicionamiento espacial tan cercano, explicar la naturaleza acústica de una batería se convierte en una tarea bastante difícil, así también el posicionamiento de micrófonos para realizar la captación es una actividad que requiere cierta experticia.

El sonido de una batería, al igual que el resto de instrumentos, es consecuencia de la técnica interpretativa, afinación, y calidad de construcción del instrumento, así como del posicionamiento del instrumento en un área. Es a menudo, útil considerar a la batería como un solo instrumento y realizar su captación por sectores. Así por ejemplo posicionar micrófonos para cada componente de la batería es similar a posicionar un micrófono para cada cuerda de una guitarra.

Si se analiza separadamente cada componente de la batería, se tiene primero al bombo, encargado de aportar las frecuencias graves del instrumento y una de las bases de la batería. Este instrumento a menudo es tocado con un pedal que golpea uno de los parches y provoca la resonancia en el interior del bombo. El ataque del bombo se sitúa alrededor de los 8 kHz, mientras que el cuerpo se sitúa entre los 500 y 100 Hz. El golpe seco del pedal sobre el parche produce un sonido con contenido frecuencial entre 160 y 400 Hz, comúnmente denominado el sonido de pelota de playa, por su sonido semejante al de una mano golpeando una pelota de playa. Alrededor de 1500 Hz el bombo no suele tener un impacto favorable en el sonido, por lo que a menudo es removido por ecualización.

Por otro lado, mínima compresión también suele ser usada en este componente para agregar mejor presencia del instrumento en una mezcla. Algunos bombos poseen agujeros en su parche frontal con el fin de reducir la resonancia de frecuencias bajas y medias bajas dentro del instrumento, a menudo considerado como el cuerpo del mismo, y adicionalmente para aumentar la proyección del sonido. También es usado para permitir el posicionamiento de un micrófono en el interior de un bombo. Un bombo es afinado comúnmente alrededor de C1 a C2, correspondiendo a frecuencias de aproximadamente 32 y 65 respectivamente. La frecuencia fundamental de un bombo dependerá de su tamaño; a mayor tamaño del bombo, menor será su frecuencia fundamental.

La caja o redoblante es el encargado de dar el *backbeat* de la música moderna, es decir, suena en el segundo y cuarto tiempo de un compás. El contenido frecuencial más importante está en frecuencias medias y medias altas. Alrededor de 10 y 12 kHz se encuentra la claridad y brillo del sonido de la caja, por lo que es importante un ligero refuerzo en estas frecuencias. Su ataque se sitúa alrededor de los 5 kHz. Al igual que para el bombo, su tamaño influirá directamente en su frecuencia fundamental. Suele ser tocado con unos palillos de madera, los cuales golpean uno de los parches de la caja y producen la resonancia, similar al funcionamiento del bombo. También suele ser tocado con escobillas, que están compuestas por una serie de varillas metálicas o de madera que proporcionan otro efecto sonoro.

El Hi-hat o charles, es una pieza de la batería que está compuesta por dos platillos de igual tamaño. El hi-hat puede ser tocado con un pedal que hace chocar ambos platillos o por una baqueta. El mecanismo que permite el choque de los platillos funciona de tal forma que ambos pueden ser golpeados y separados o que queden unidos, logrando diferentes efectos en ambas formas. Una vez más el tamaño y grosor del instrumento influye directamente en su sonido, tanto en frecuencia como en amplitud, a mayor tamaño, mayor amplitud y bajos con mayor presencia y sonido más profundo, que puede combinarse con frecuencias bajas del resto de la batería y producir efectos no deseados.

El hi-hat produce un sonido más brillante en sus bordes, mientras que conforme se acerque al centro, el sonido se hará más parecido al de una campana.

Debido a la cercanía del hi-hat con la caja, estos a menudo son microfoneados de tal manera que el micrófono que realice la captación de la caja rechace el sonido del hi-hat; usando por lo general un micrófono cardioide.

Los toms o tom-toms son tambores a menudo usado para remates o refuerzo del resto de batería. En esencia son similares al bombo y caja, sin embargo, por sus tamaños producen diferentes sonidos. El tom más grande es el llamado tom de piso, debido a que es asentado en una base sobre el piso, los siguientes son los toms medios y altos. Se llaman así por las frecuencias que producen, siendo el tom de piso el que aporta las frecuencias más graves, el mid tom o tom medio, frecuencias medias y el high tom o tom alto, las frecuencias altas. Estas diferentes frecuencias vienen dadas por las dimensiones del tom. Como generalidad, el ataque de los toms se encuentra alrededor de los 5 kHz, mientras que su presencia está en los 8 kHz. El cuerpo del sonido se encuentra cercano a 1.5 kHz.

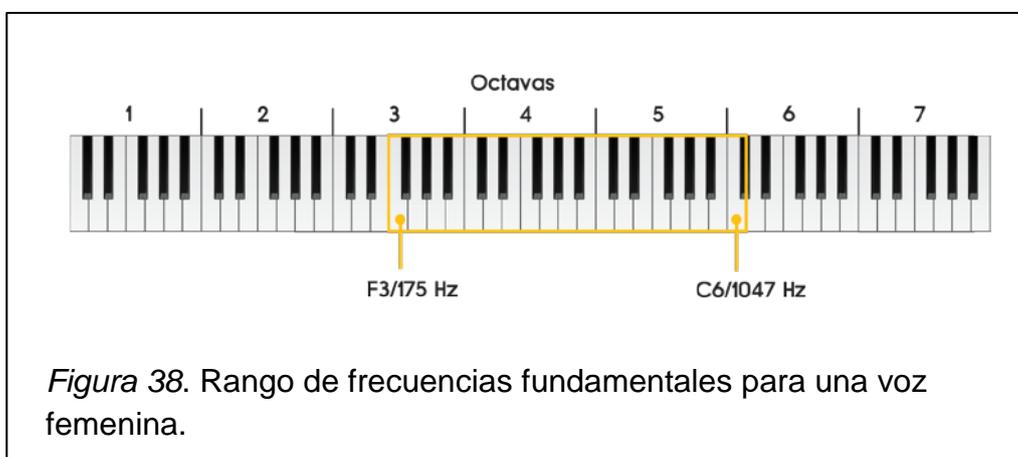
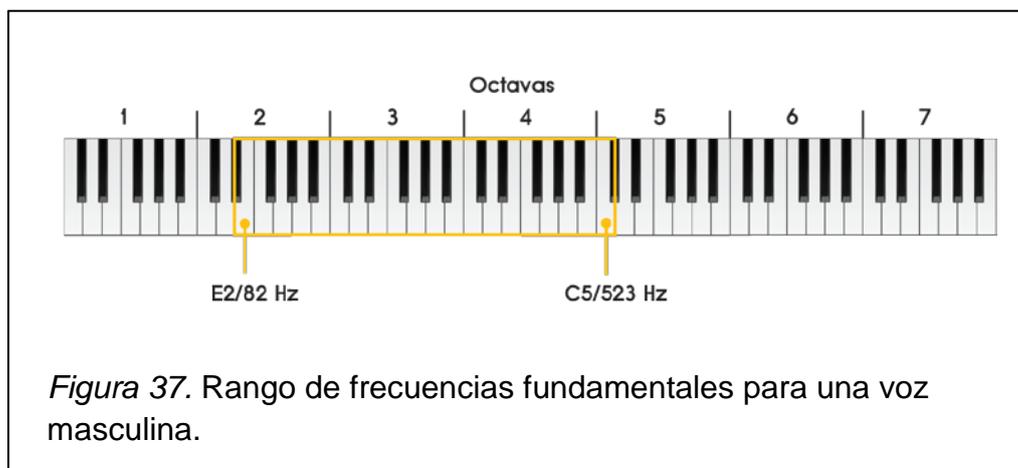
Los platillos son los encargados de aportar contenido en altas frecuencias a una batería. Generalmente son instrumentos más de relleno en una batería, sin embargo igualmente imprescindibles. Su comportamiento es similar al de un hi-hat debido a que son platillos, sin embargo estos se usan por separado. Entre los platillos más usados se encuentran el ride, el crash y el splash. Cada uno provee distinto sonido debido a sus tamaños y formas de construcción, sin embargo, todos aportan frecuencias altas a la batería.

1.12.4. Voz

La voz es hoy en día el instrumento principal dentro del género rock pop, como tal este es reforzado a menudo con efectos y procesamiento con el fin de que sobresalga del resto de instrumentos. La voz tiene la particularidad de ser única para cada persona y es principalmente diferenciable entre voz masculina y femenina.

Por lo general una voz femenina se sitúa en rangos de frecuencias mucho más altos, generalmente una o dos octavas por arriba de la de una voz masculina, aunque puede haber igualmente excepciones.

La voz puede ser clasificada en seis grupos dependiendo del rango de frecuencias fundamentales que cubra. El bajo cubre 2 octavas, desde E2 (82 Hz) hasta E4 (330 Hz). El barítono que cubre de A2 (110) hasta A4 (440). El tenor que cubre desde C3 (131 Hz) hasta C5 (523 Hz). El contralto que cubre desde F3 (175 Hz) hasta F5 (698 Hz). El mezzo-soprano que cubre desde A3 (220 Hz) hasta A5 (880 Hz) y finalmente el soprano que cubre desde C4 (262 Hz) hasta C6 (1047 Hz). Basado en estos rangos se sabe que los hombres pueden situarse en bajo, barítono y tenor, logrando un rango de E2 (82 Hz) hasta C5 (523 Hz) (Figura 37), mientras que una mujer puede cubrir contralto, mezzo-soprano y soprano, logrando un rango combinado desde F3 (175 Hz) hasta C6 (1047 Hz) (Figura 38). Tanto hombres como mujeres pueden extender sus armónicos hasta los 12 kHz.



La voz también puede llegar a tener un rango dinámico bastante extenso, desde un susurro hasta un grito, lo que junto con el amplio rango de frecuencias que puede cubrir, la hacen uno de los instrumentos más completos y versátiles.

1.13. Técnicas de captación microfónica

1.13.1. Técnicas estéreo

Las técnicas de microfonía estéreo involucran el uso de más de un micrófono para captación de una misma fuente. Para ser consideradas técnicas estéreo, es importante que los sonidos captados, tengan distintas características y que sean posicionadas en lados contrarios de una mezcla mediante el uso de panning.

Este tipo de técnicas son usadas comúnmente en la captación de ensambles o grupos de instrumentos, así como instrumentos de grandes tamaños como pianos, baterías, etc.

Las técnicas estéreo son clasificadas de acuerdo a la distancia que existe entre los diafragmas de los micrófonos que realizan la captación, y pueden ser par coincidente, par casi-coincidente o par espaciado.

1.13.1.1. Par coincidente

1.13.1.2. X/Y

Esta técnica es una de las variaciones de par coincidente más usada en la captación estéreo. Para esta técnica las cápsulas de los micrófonos son posicionadas una al lado de la otra, lo más cercanas posible y con una angulación de 90 grados entre ellas (Figura 39).



Figura 39. Ejemplo de técnica X/Y

Tomado de Owsinski, 2009, pág. 88.

1.13.1.3. M-S o Mid-Side

Esta técnica consiste de dos micrófonos, un cardioide y un bidireccional. El micrófono cardioide es apuntado a la fuente sonora, mientras que el bidireccional es posicionado de tal forma que realice captación de ambos lados, creando una imagen estéreo que debe ser interpretada por una mezcladora o un *plugin*. (Figura 40).

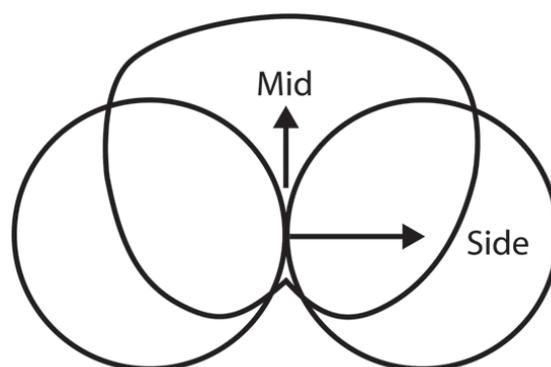
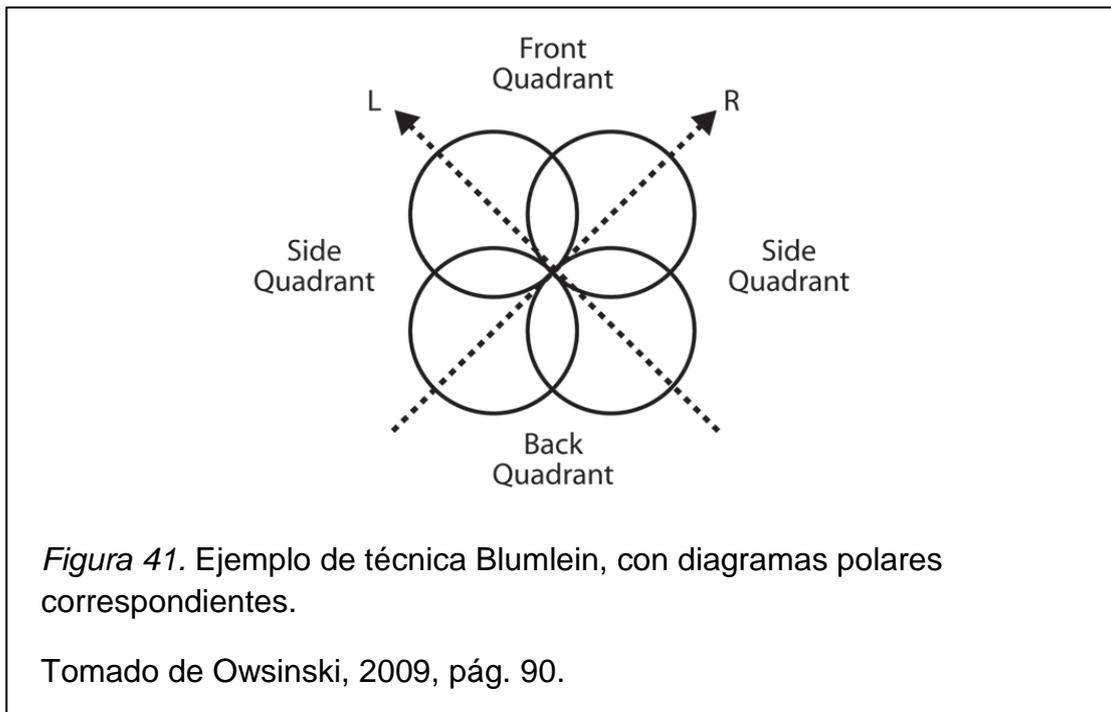


Figura 40. Ejemplo de técnica M-S, con diagramas polares correspondientes.

Tomado de Owsinski, 2009, pág. 89.

1.13.1.4. Arreglo Blumlein

Para esta técnica se utilizan dos micrófonos bidireccionales angulados 90 grados entre ellos. Se garantizan mejores resultados, si los micrófonos son ubicados de forma cercana a la fuente sonora (Figura 41).



1.13.1.5. Par casi-coincidente

En esta técnica los micrófonos son colocados a pocos centímetros uno del otro, y nuevamente las angulaciones dependen de la fuente sonora.

1.13.1.6. ORTF

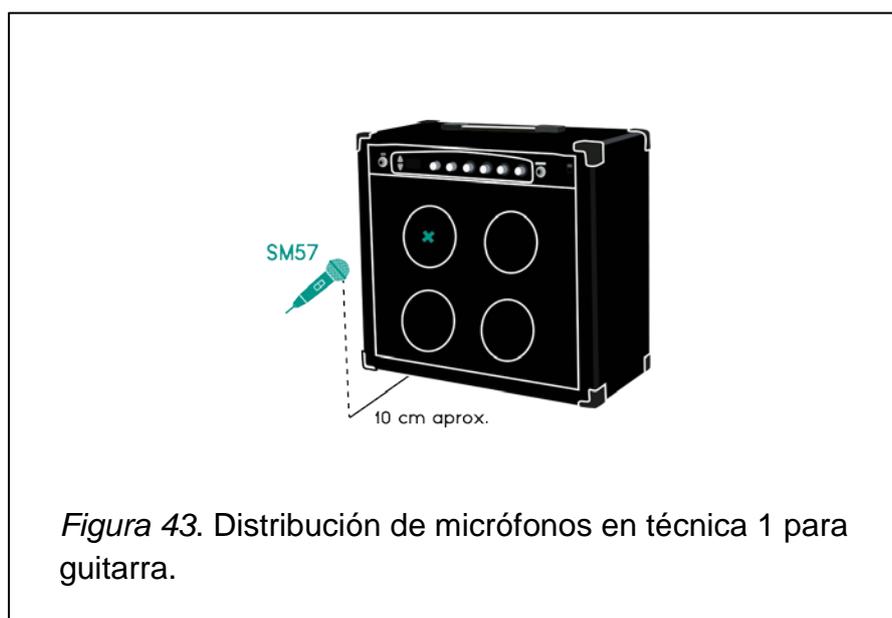
La técnica más popular de características casi coincidente es la llamada configuración ORTF. Para esta técnica se utilizan dos micrófonos cardioide angulados 110 grados entre ellos y espaciados 17 centímetros aproximadamente (Figura 42). Mediante esta configuración, la localización de los sonidos es dada de manera más precisa, y se obtiene mejor sensación de espacialidad, debido a que la distancia de los micrófonos es similar al espacio entre oídos de un ser humano. ORTF viene de *Office de Radiodifusión Television Française*, en español, Oficina de Radiodifusión y Televisión Francesa.



1.13.2. Guitarra

1.13.2.1. Técnica 1: Dinámico al centro, toma cercana

Para esta técnica se coloca un micrófono dinámico aproximadamente a 10 centímetros de distancia alineado al centro de uno de los altavoces. La distancia de 10 centímetros disminuye el efecto de proximidad, así como la influencia de la reverberación y respuesta de la sala.

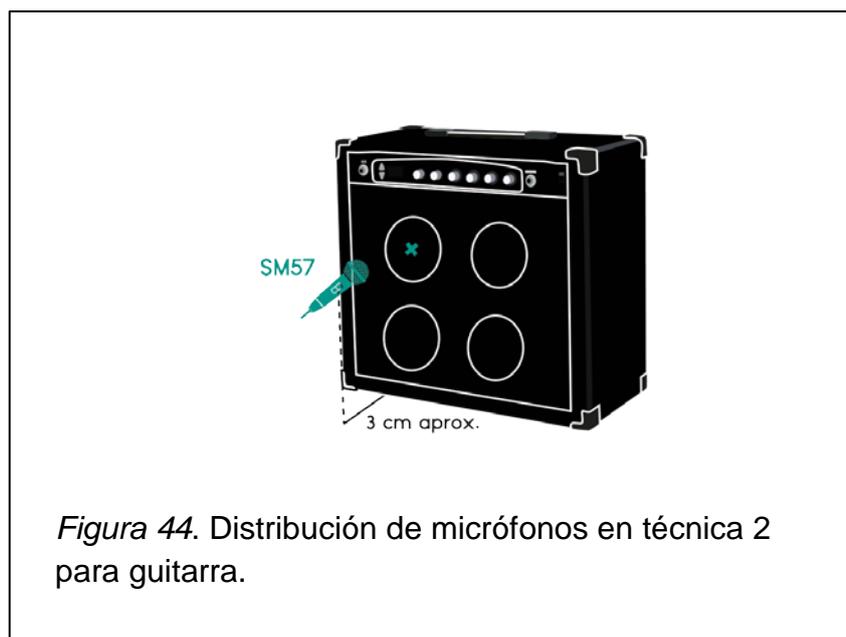


Esta técnica se basa en obtener el resultado más natural posible, tratando de afectar de menor manera al sonido que produce un amplificador. El sonido entregado por un micrófono con esta técnica es balanceado en sus frecuencias.

1.13.2.2. Técnica 2: Dinámico al centro, toma muy cercana

En esta técnica se sitúa un micrófono a 3 centímetros de distancia, alineado al centro de uno de los altavoces del amplificador. La distancia asegura la presencia del efecto de proximidad para entregar un sonido con frecuencias bajas exaltadas.

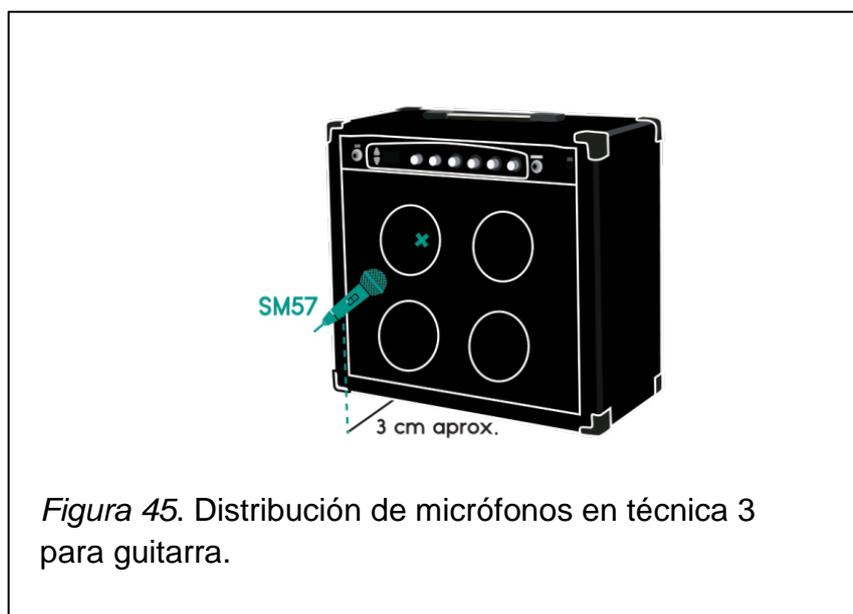
Hay que asegurarse que el micrófono esté lo suficientemente alejado del amplificador, con el fin de que no exista contacto entre el micrófono y la tela del amplificador durante la máxima excursión del altavoz.



Esta técnica entrega un sonido con alta presencia en frecuencias bajas, aprovechando el efecto de proximidad que se da en micrófonos direccionales. Así mismo minimiza influencia de la sala de grabación y filtración de cualquier ruido externo.

1.13.2.3. Técnica 3: Dinámico fuera del centro, toma muy cercana

En esta técnica se ubica un micrófono dinámico alejado a 3 centímetros aproximadamente del altavoz y fuera del centro del mismo. Si se mueve el micrófono en el eje conformado por el centro y el borde del altavoz, se conseguirá afectar el sonido resultante; mientras más cerca esté el micrófono del borde del altavoz, las frecuencias agudas serán atenuadas en mayor medida, por otro lado, si el micrófono se aproxima al centro, el sonido tendrá mayor nivel en altas frecuencias.

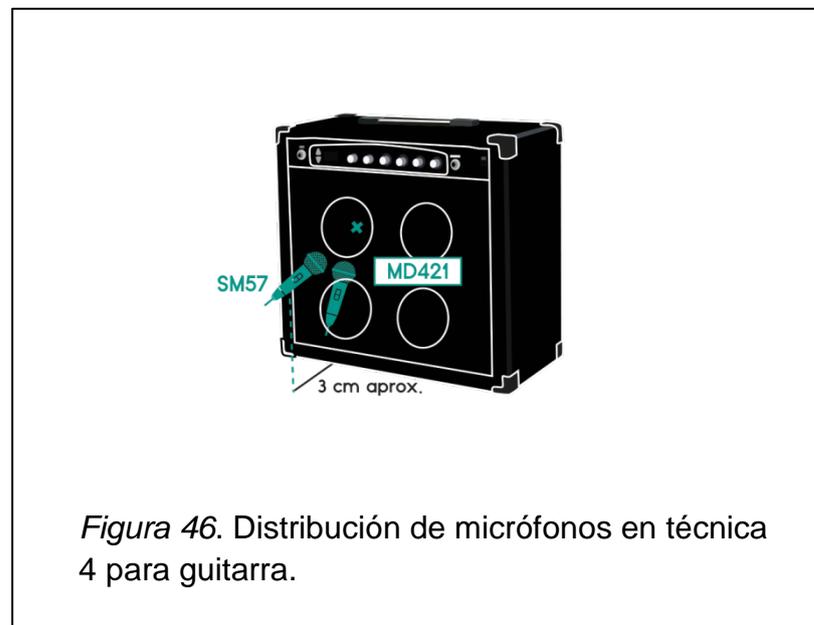


Esta técnica añade cierta coloración al sonido entregado por el amplificador debido a la presencia del efecto de proximidad y a la reducción del nivel en altas frecuencias. Debido a la cercanía entre el micrófono y el altavoz, se eliminan filtraciones de ruidos no deseados.

1.13.2.4. Técnica 4: 2 Dinámicos fuera del centro, toma muy cercana

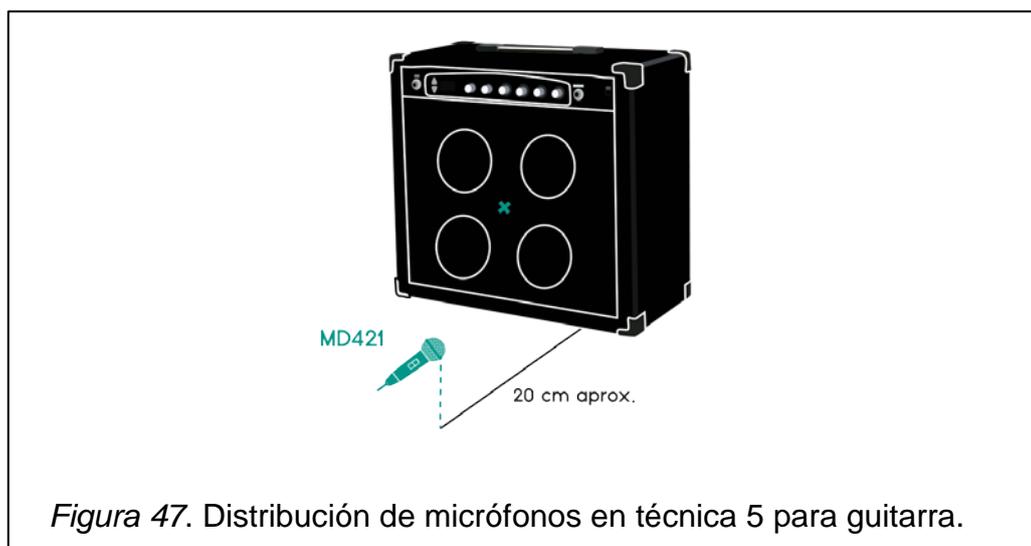
Esta técnica comprende el uso de 2 micrófonos dinámicos de distintas características. Ambos fuera del centro de uno de los altavoces, alejados a 3 centímetros aproximadamente del amplificador. Uno de ellos es apuntado directamente al altavoz, mientras que el otro posee una angulación de 45 grados respecto al primero.

La combinación de dos micrófonos permite lograr diferentes sonidos, mediante el manejo del nivel de cada micrófono. La angulación del segundo micrófono atenuará frecuencias agudas.



1.13.2.5. Técnica 5: Dinámico en el centro de todos los altavoces, toma cercana

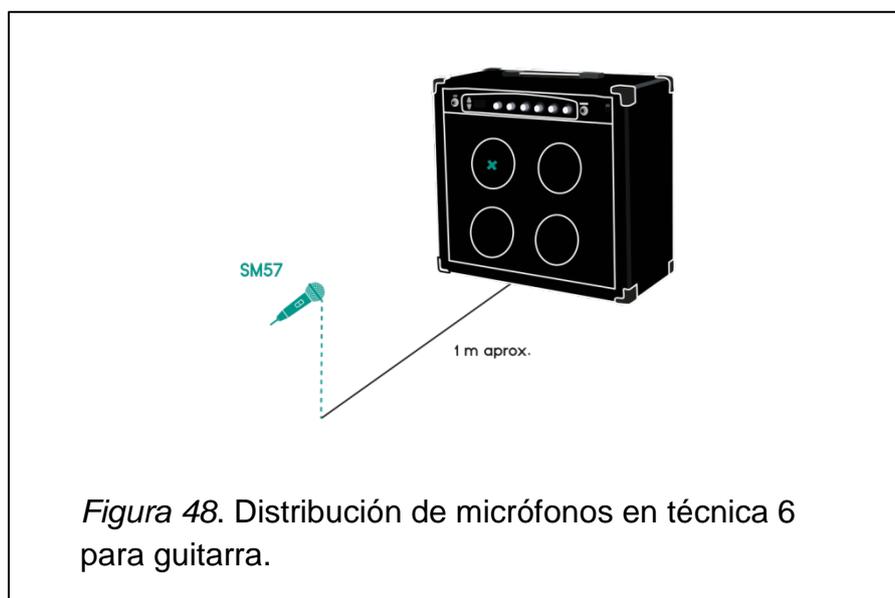
Esta técnica consiste en ubicar un micrófono dinámico como el MD421 en el punto muerto entre todos los altavoces, alejado a 20 centímetros de distancia del amplificador.



Al estar ubicado en un punto muerto, el sonido captado es una combinación entre el sonido emitido por todos los altavoces y pueden introducirse problemas de fase que al final, influyen en producir un sonido único. Así mismo al estar alejado una distancia considerable, el sonido pierde presencia en frecuencias bajas y se introduce a la grabación más respuesta ambiental, así como filtraciones de ruidos externos.

1.13.2.6. Técnica 6: Dinámico al centro, toma lejana

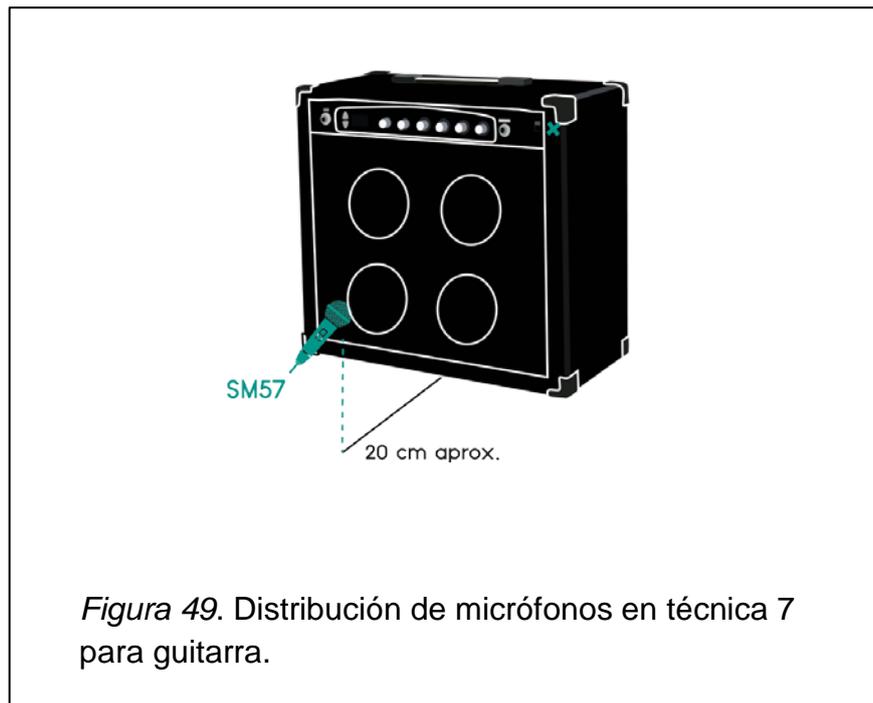
Se ubica un micrófono dinámico a una distancia aproximada de 1 metro y se alinea el micrófono al centro de uno de los altavoces.



La distancia elimina por completo el efecto de proximidad evitando refuerzos en frecuencias bajas, y presenta equilibrio en el resto de frecuencias. Así también es susceptible a filtraciones de ruidos externos y es afectado considerablemente por la influencia de la sala.

1.13.2.7. Técnica 7: Dinámico fuera del centro, apuntando al borde del amplificador, toma cercana

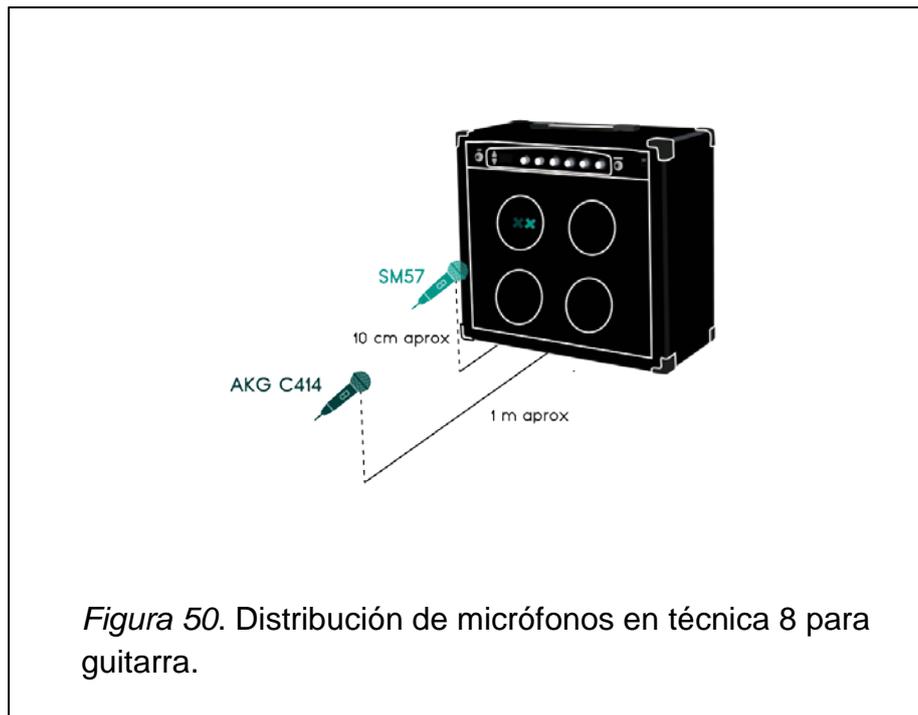
Esta técnica involucra un solo micrófono ubicado fuera del centro de uno de los altavoces y a una distancia de 20 centímetros. El micrófono debe apuntar a la esquina más cercana del amplificador o caja acústica.



El alejamiento del centro, la angulación y la distancia entre el amplificador y el micrófono contribuyen a la atenuación de frecuencias altas radiadas por el altavoz, resultando en sonido opaco o con ausencia de frecuencias altas y medias altas.

1.13.2.8. Técnica 8: Dinámico fuera del centro en toma cercana y condensador al centro en toma lejana

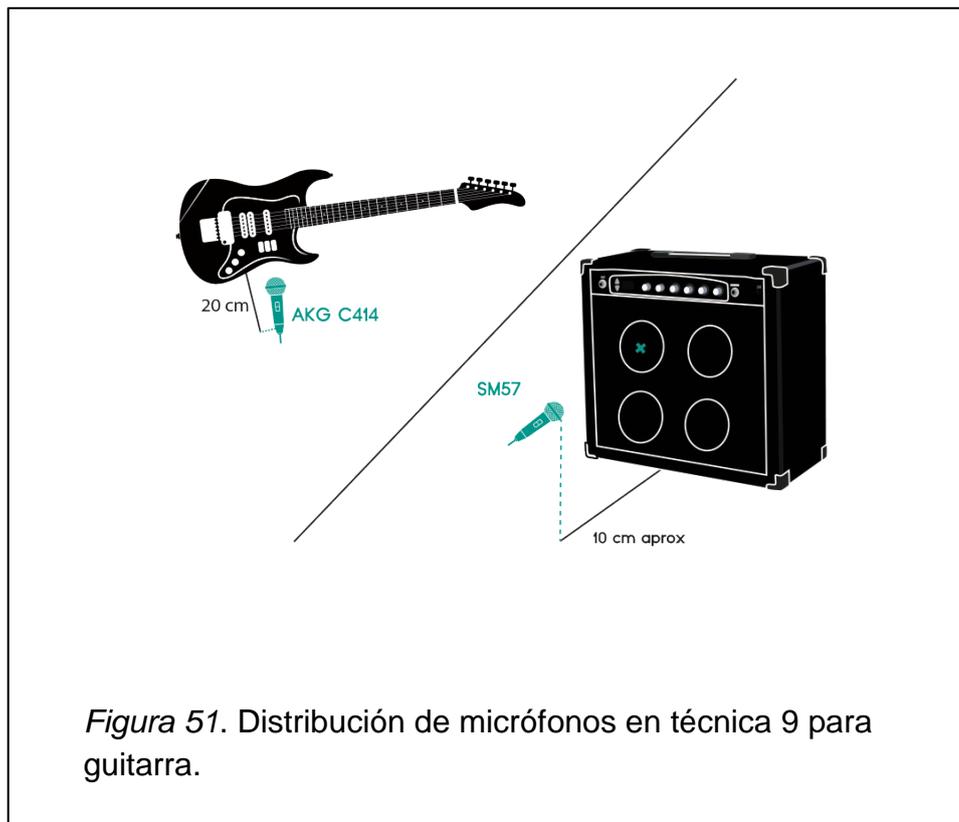
Esta técnica consiste en el uso de 2 micrófonos. El primero, un micrófono dinámico fuera del centro de un altavoz, a 10 centímetros de distancia del amplificador, y el segundo un micrófono de condensador alineado al centro del mismo altavoz, alejado a 1 metro del amplificador.



El primer micrófono entrega un sonido con gran presencia en medios y con ligero realce en bajos por el efecto de proximidad, mientras que el segundo micrófono entrega un sonido más equilibrado en todas sus frecuencias y con captación del ambiente en gran medida.

1.13.2.9. Técnica 9: Dinámico fuera del centro en toma cercana y condensador en las cuerdas

Esta técnica combina 2 micrófonos. Un micrófono dinámico colocado fuera del centro de un altavoz y alejado a 10 centímetros y un micrófono de condensador realizando captación del sonido producido por las cuerdas de la guitarra eléctrica, posicionado a no más de 30 centímetros del instrumento.



Si bien el primer micrófono entrega el sonido ya característico de las guitarras con mayor presencia en frecuencias medias, el segundo emula la presencia de una guitarra acústica simultáneamente a la eléctrica. Dado que el sonido que se genera en las cuerdas de una guitarra eléctrica tiene principalmente bastante contenido en altas frecuencias, el micrófono que lo capte debe tener buena respuesta en este rango.

1.13.2.10. Técnica 10: 2 Dinámicos en toma cercana y un condensador en toma lejana

Esta técnica combina 2 técnicas descritas previamente. Un micrófono dinámico fuera del centro del altavoz, a 10 centímetros de distancia del amplificador, Otro micrófono dinámico junto al primer micrófono pero con un ángulo de 45 grados respecto a la parrilla del altavoz y un micrófono de condensador alejado a 1 metro del amplificador y alineado al centro.

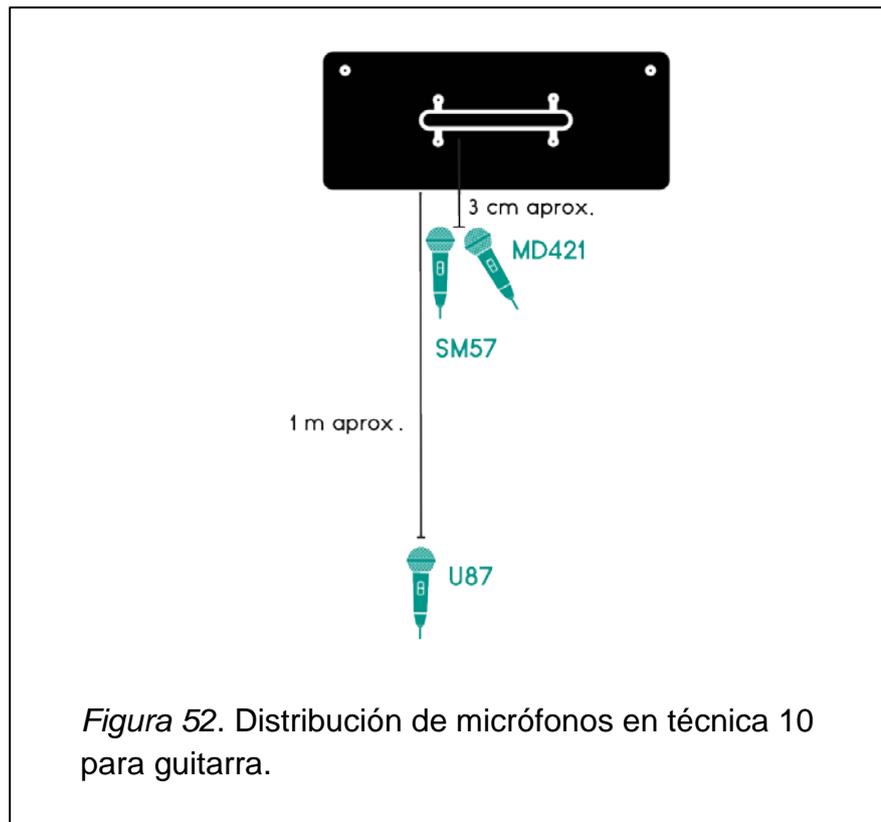


Figura 52. Distribución de micrófonos en técnica 10 para guitarra.

La combinación de 3 micrófonos permite tener distintos timbres y rangos de frecuencia asignados a cada canal, otorgando mayor libertad para obtener un sonido deseado, sin la necesidad de un ecualizador externo.

1.13.3. Bajo

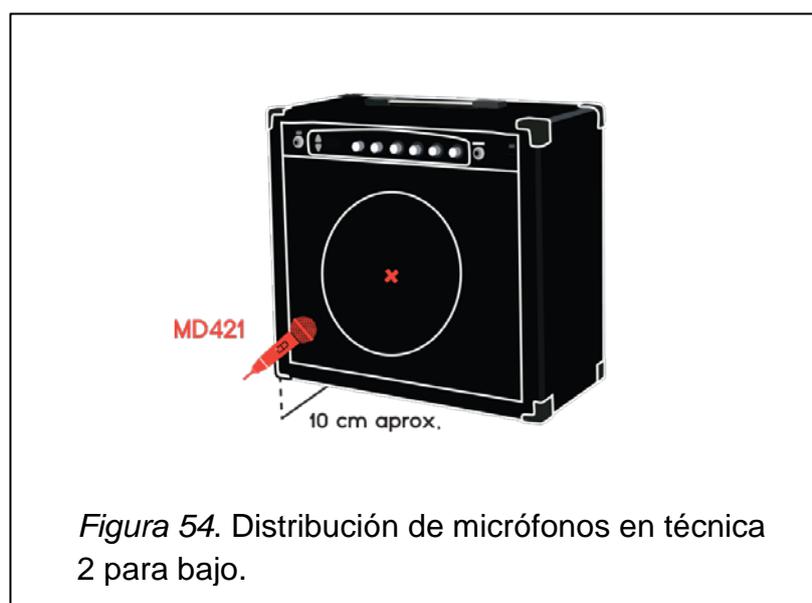
1.13.3.1. Técnica 1: Caja directa pasiva y activa

Esta técnica no involucra el uso de micrófonos ni de amplificadores, sino más bien de cajas directas. Se puede optar por usar una caja pasiva, o una activa; cada una provee una distinta coloración al sonido grabado. Se conecta el bajo hacia la caja directa y de ahí hacia la consola.



1.13.3.2. Técnica 2: Dinámico al centro, toma cercana

En esta técnica se coloca un micrófono dinámico multipropósito como el MD421 alineado al centro de uno de los altavoces del amplificador y alejado a una distancia de 10 centímetros del amplificador. Es muy común mezclar esta señal con el de una caja directa.



Gracias al efecto de proximidad, las frecuencias bajas se verán reforzadas, mientras que al estar alineado al centro del altavoz, el ataque será más notorio. En su mayoría el sonido final será balanceado.

1.13.3.3. Técnica 3: Dinámico fuera del centro, toma cercana

En esta técnica se coloca un micrófono dinámico, de preferencia un SM57 fuera del centro de uno de los altavoces, a 10 centímetros de distancia del amplificador.



El micrófono captará un sonido balanceado con ataque medio y niveles equilibrados en la mayoría de sus frecuencias.

1.13.3.4. Técnica 4: 2 Dinámicos fuera del centro, toma cercana

Esta técnica consiste en colocar un micrófono dinámico de diafragma largo, junto con un micrófono SM57, al frente de uno de los altavoces del amplificador de bajo; ambos fuera del centro del cono y a 5 centímetros de distancia del cono.



Al estar cada micrófono a distinta distancia del centro, estos aportan con diferentes componentes de frecuencia al sonido final; así también, al ser cada micrófono diferente, cada sonido tendrá su propia coloración, generando en la combinación un sonido con diferentes características. El micrófono de diafragma largo aportará las frecuencias más bajas junto con el ataque fuerte, mientras que el micrófono SM57 agregará mayor balance al sonido.

1.13.3.5. Técnica 5: Beta 52A fuera del centro, toma cercana

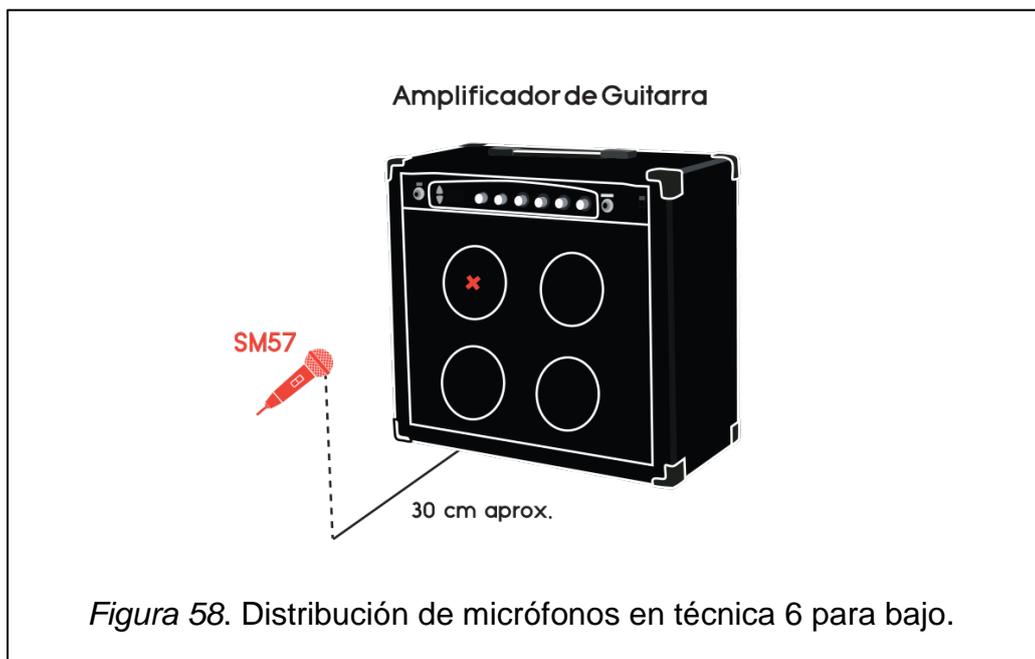
En esta técnica se coloca un micrófono dinámico de diafragma largo, ligeramente fuera del centro y alejado a 5 centímetros de uno de los altavoces del amplificador. Es recomendable nuevamente mezclar este sonido con el del sonido captado por una caja directa. El resultado final cambia drásticamente conforme se modifiquen los niveles de ambas señales.



El uso de este tipo de micrófonos aporta al ataque del bajo y a reforzar las frecuencias bajas, mientras que el sonido por caja directa aporta con medios bajos, representando el cuerpo y claridad del sonido.

1.13.3.6. Técnica 6: Dinámico en amplificador de guitarra, toma cercana

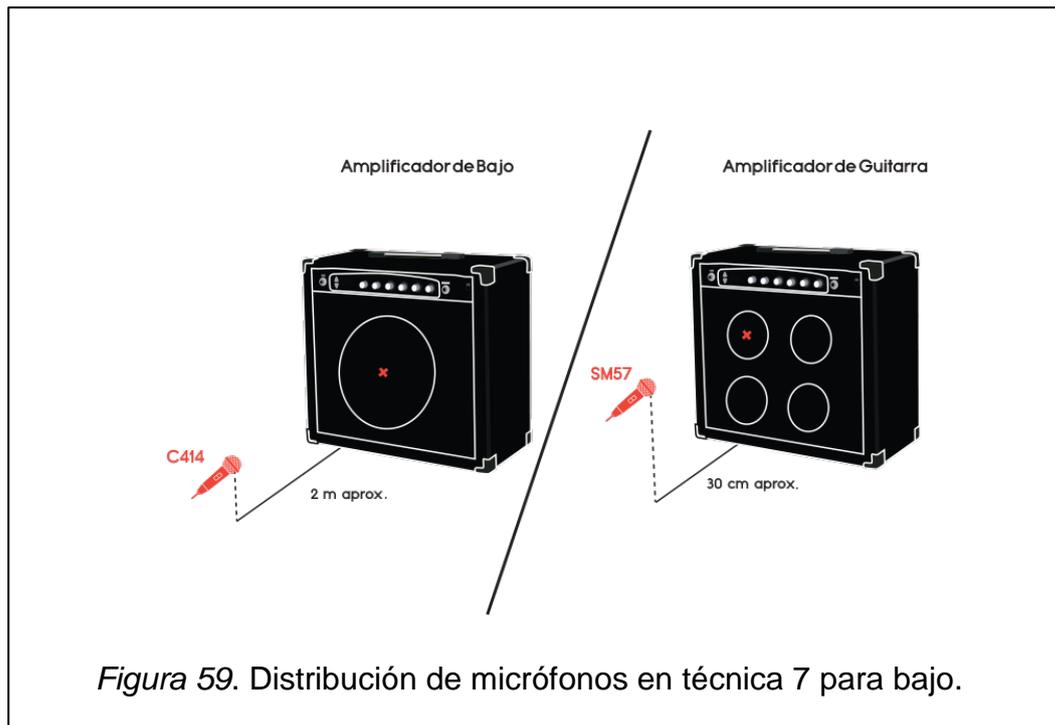
En esta técnica se cambia el amplificador de bajo por uno de guitarra. De preferencia un combo que posea 2 altavoces de 12 pulgadas cada uno (2x12). El micrófono para realizar la captación es colocado en un punto medio entre los altavoces y alejado a 30 centímetros del amplificador.



Esta técnica bastante inusual le da al bajo un timbre totalmente distinto al común debido en su mayoría por el uso de un amplificador de guitarra.

1.13.3.7. Técnica 7: Dinámico en amplificador de guitarra y condensador en amplificador de bajo

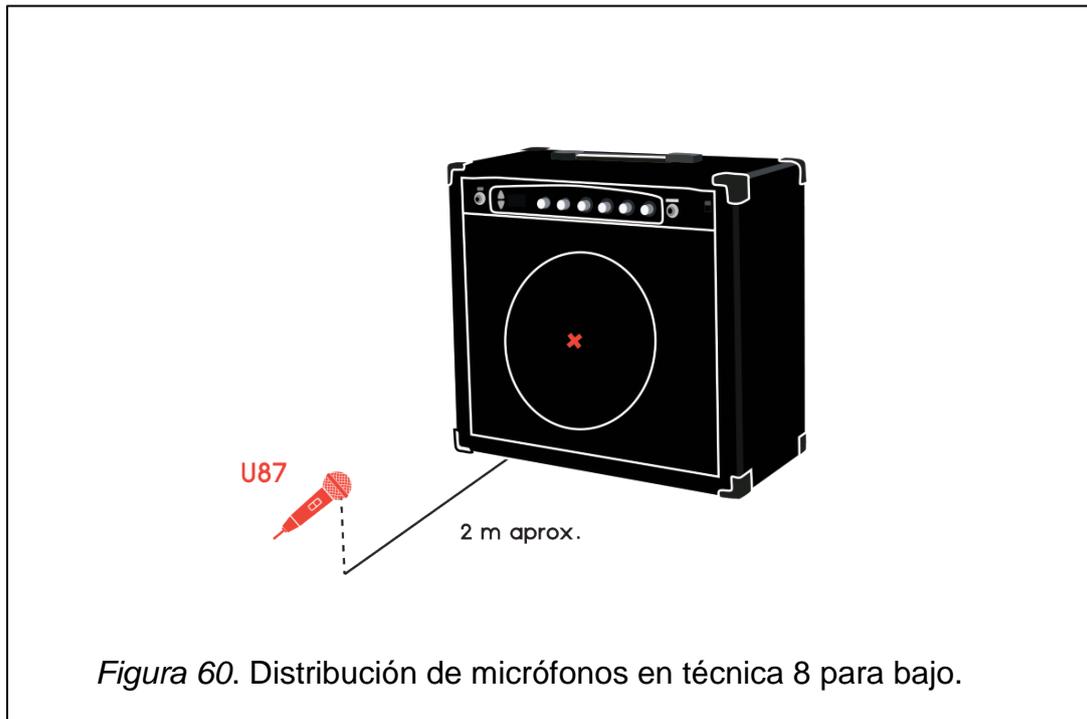
Esta técnica consiste en combinar 3 distintos sonidos de bajo. Para esto se requiere dividir la señal del bajo en 3 distintas vías. La primera vía es por línea, conectado mediante una caja directa hacia la consola y hacia la grabadora o DAW. La segunda irá conectada a un amplificador de bajo y será captado por un micrófono de condensador de diafragma largo. La tercera irá conectado a un amplificador de guitarra que proporcionará distorsión al sonido.



La mezcla de los 3 distintos sonidos proporcionará un timbre único en su tipo, comúnmente usado en bandas de metal o rock pesado.

1.13.3.8. Técnica 8: Condensador al centro, toma lejana

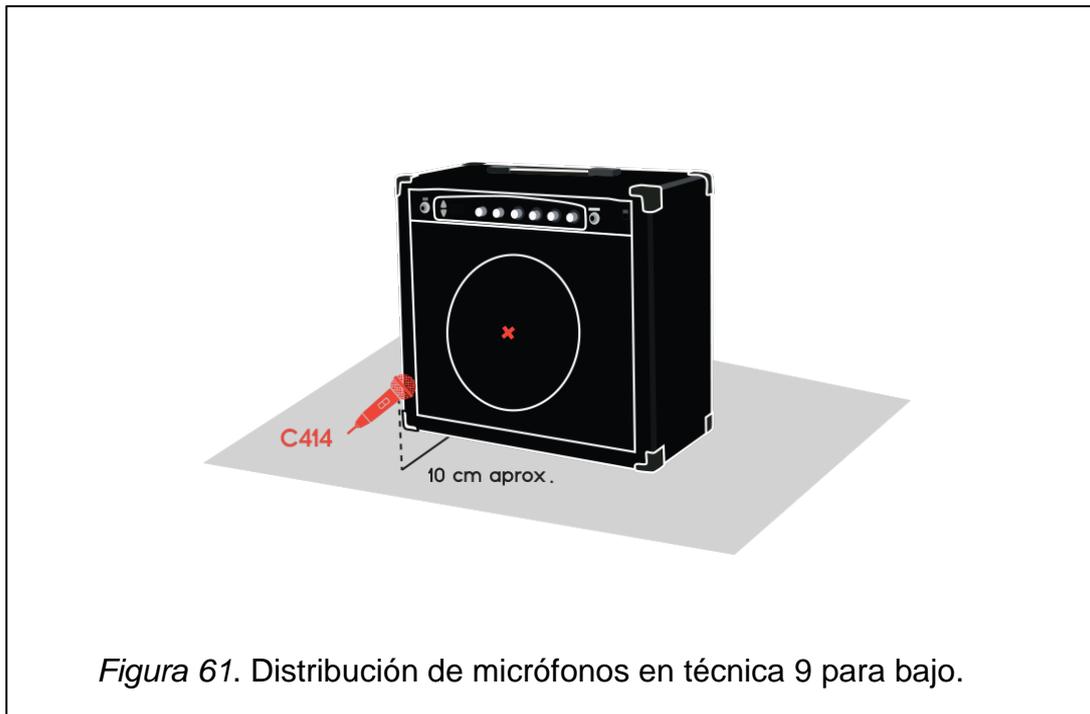
Para esta técnica se coloca el amplificador en el punto central de la sala de grabación. Después se ubica un micrófono de condensador de diafragma largo alineado al centro de uno de los altavoces y alejado de 1 a 3 metros de distancia del amplificador.



Con esta técnica se logra un sonido abundante en gran parte del espectro de frecuencias, especialmente aquellas radiadas desde el amplificador y aquellas que se crean por la respuesta acústica de la sala. La distancia permite captar gran parte de la influencia de la sala de grabación. Esta técnica es recomendable para salas de grabación grandes en las que la respuesta acústica será más notoria.

1.13.3.9. Técnica 9: Condensador al centro, toma cercana

En esta técnica se coloca un solo micrófono para captar solo uno de los altavoces. Es recomendable mover el micrófono a través del cono del altavoz tratando de encontrar el punto en el que el sonido sea el deseado; así también se puede alejar el micrófono de la fuente o acercarlo tratando de encontrar el balance adecuado entre sonido directo y respuesta de la sala junto con la aparición del efecto de proximidad.



Esta técnica consiste en colocar el amplificador en el suelo. La captación del sonido se realiza después con un micrófono de cinta o uno de condensador de diafragma largo ubicado de 8 a 15 centímetros alejado del amplificador.

Mediante esta técnica se modifica la manera en que las reflexiones generadas en el suelo se mezclan con el sonido directo del amplificador.

1.13.3.10. Técnica 10: Por línea a preamplificador y compresor

Para esta técnica no se utilizan micrófonos, sino que se conecta el bajo directamente al preamplificador de micrófonos. Algunos preamplificadores periféricos, cuentan con entrada de alta impedancia para instrumentos eléctricos como guitarra, bajo o teclados. Esta entrada es ruteada directamente al mecanismo de amplificación. Esta señal puede, y es recomendable, recibir compresión, con el fin de regular los niveles pico.



Esta técnica entrega un sonido bastante similar al de una caja directa, sin embargo, tanto la coloración del preamplificador, como la del compresor, afectarán al timbre del instrumento.

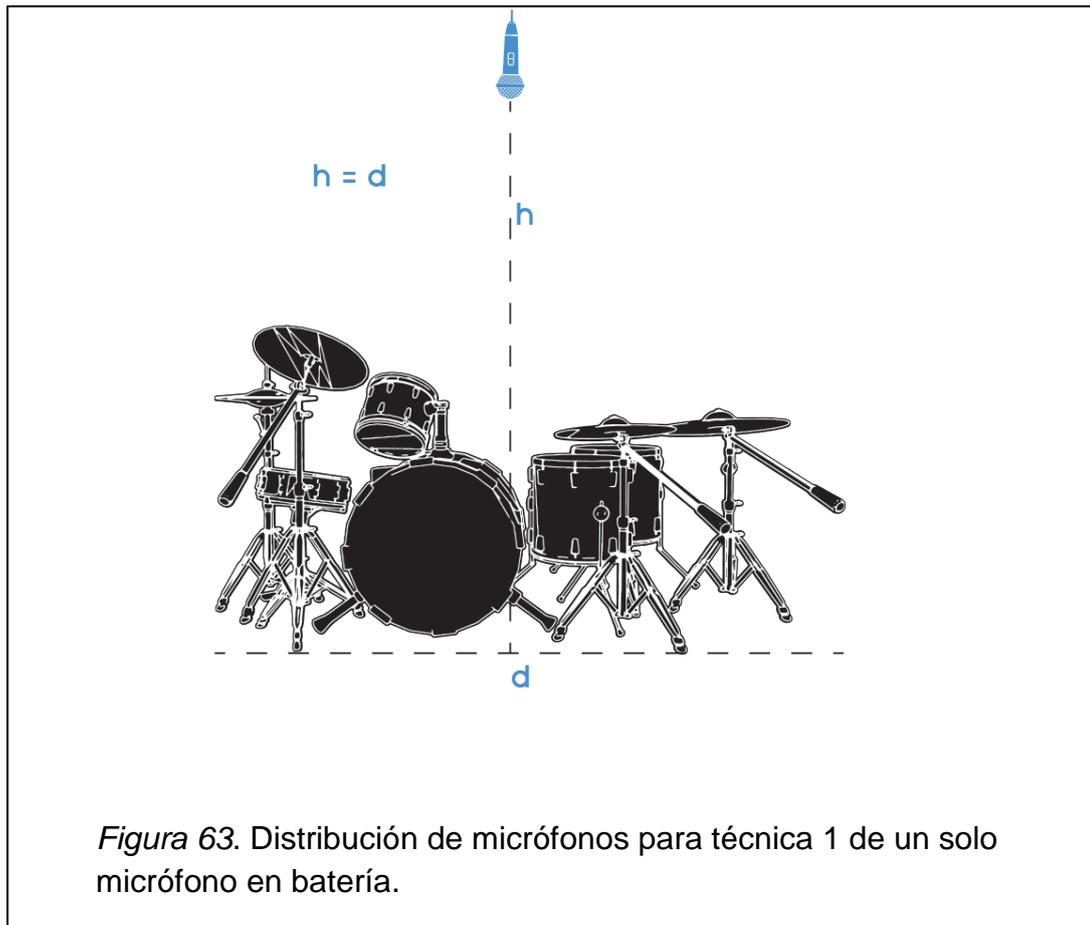
1.13.4. Batería

Para el caso de la batería, existen técnicas que involucran diferentes cantidades de micrófonos, siendo la manera más popular, la de microfonear cada pieza de la batería.

1.13.4.1. Técnicas de un micrófono

Técnica 1

En esta técnica se debe colocar un micrófono de condensador de diafragma largo en la esquina superior de un triángulo equilátero imaginario cuya base es el ancho completo que ocupa la batería acústica con todas sus piezas individuales. Debido a que el triángulo es equilátero, el ancho de la batería, será igual a la altura del micrófono.

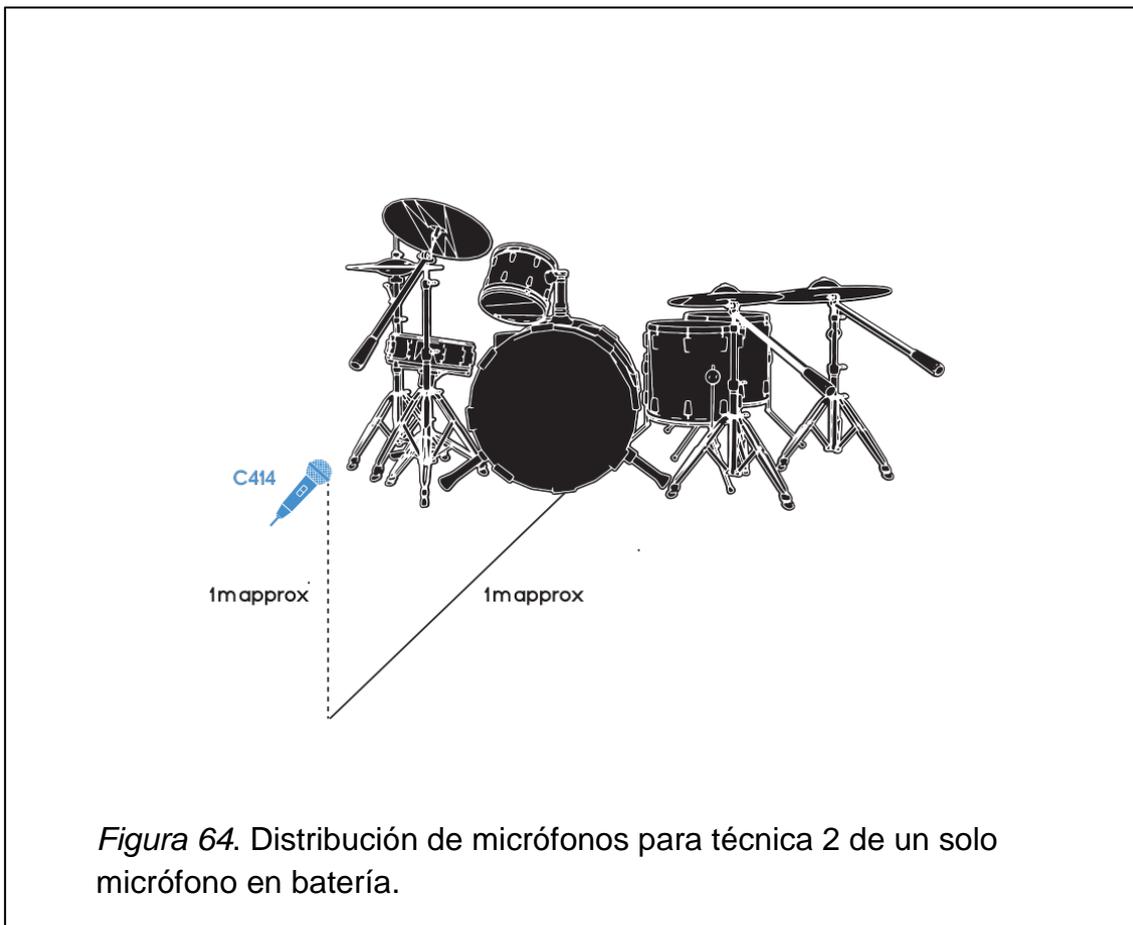


En esta técnica el micrófono capta perfectamente la totalidad de la batería, sin embargo, es muy probable que el nivel del bombo sea muy bajo en comparación al de los platillos.

Técnica 2

En esta técnica se coloca un micrófono de condensador de diafragma largo alejado a 1 metro de distancia del conjunto de batería y elevado a 1 metro sobre el suelo. El micrófono debe apuntar al punto central entre los toms y los platos, más o menos a la altura de la caja.

Mediante la manipulación de la altura del micrófono respecto al suelo, se agregará mayor nivel al bombo; más cerca al suelo tendrá mayor nivel, mientras que más alejado esté del suelo, el nivel del bombo será menor.



1.13.4.2. Técnicas de 2 micrófonos

Técnica 1

Se coloca uno de los micrófonos en el bombo, alejado 15 centímetros del parche, mientras que el otro micrófono elevado a 2,4 metros de altura respecto al suelo, pauntando hacia la mitad del conjunto de batería como un overhead. Es recomendable mover el segundo micrófono alrededor de la batería hasta conseguir que todas las piezas de la batería suenen de forma balanceada.

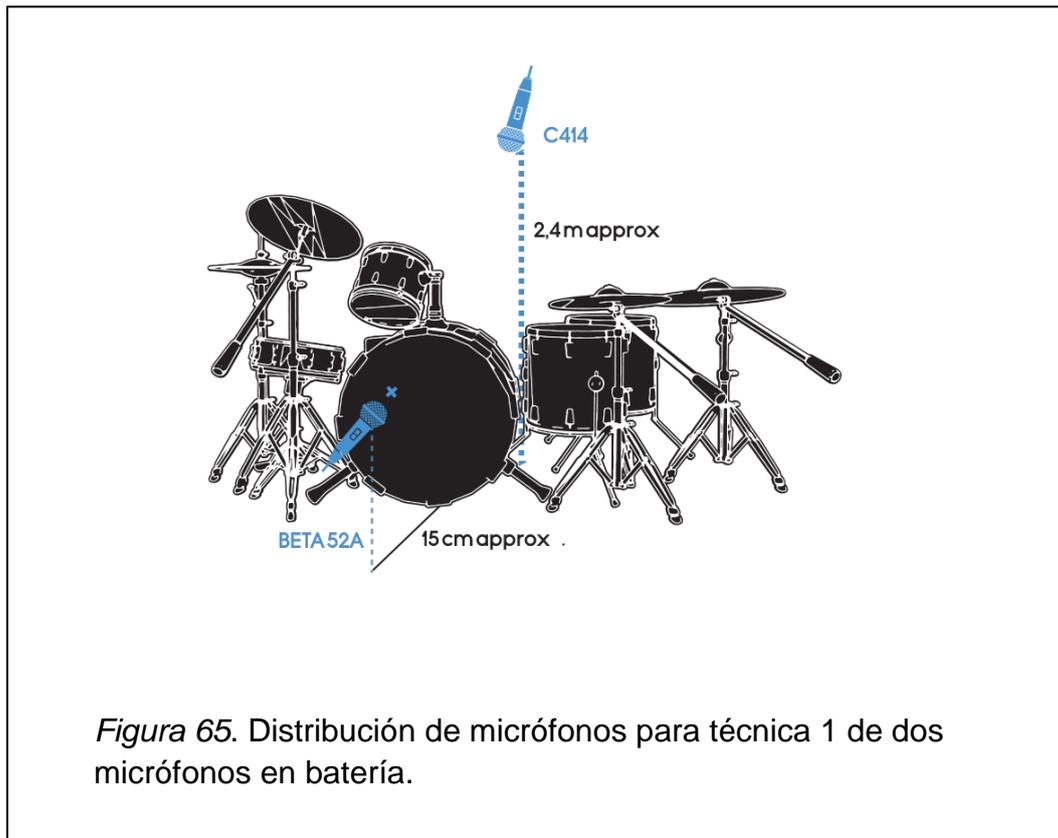
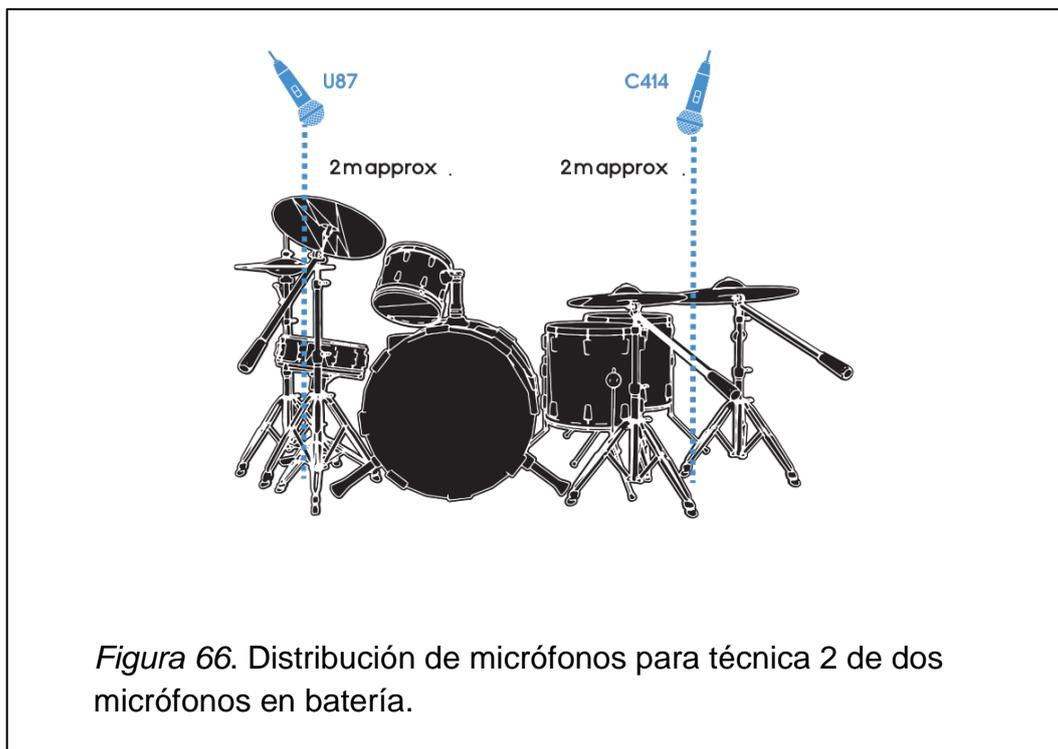


Figura 65. Distribución de micrófonos para técnica 1 de dos micrófonos en batería.

Técnica 2

Para esta técnica se sitúa un micrófono de condensador de diafragma largo en el lado de la batería que contenga el platillo ride. Otro micrófono de condensador de diafragma largo de diferente modelo se ubica en el lado de la batería que contenga el hi-hat. Ambos micrófonos alejados de 1,2 a 1,5 metros de distancia.

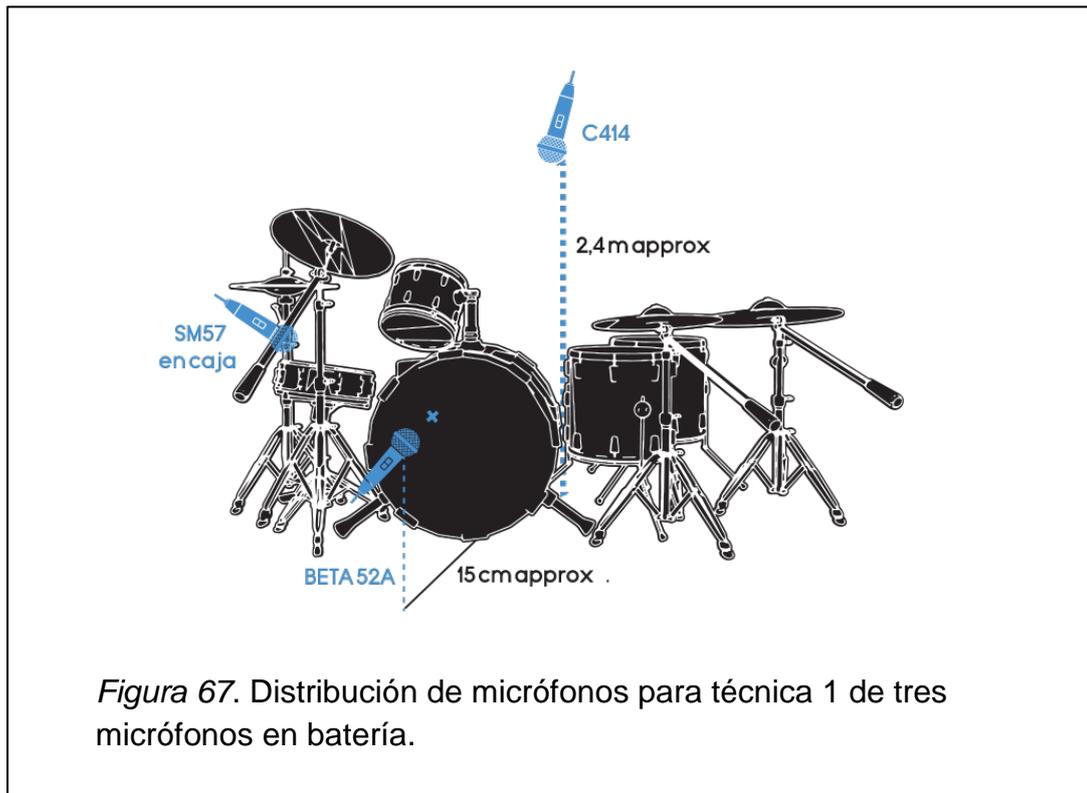
En este caso el hecho de que ambos micrófonos sean diferentes y tengan diferentes características a la hora de captar el sonido, entregará un sonido diferente de lado a lado en un panorama estéreo.



1.13.4.3. Técnicas de 3 micrófonos

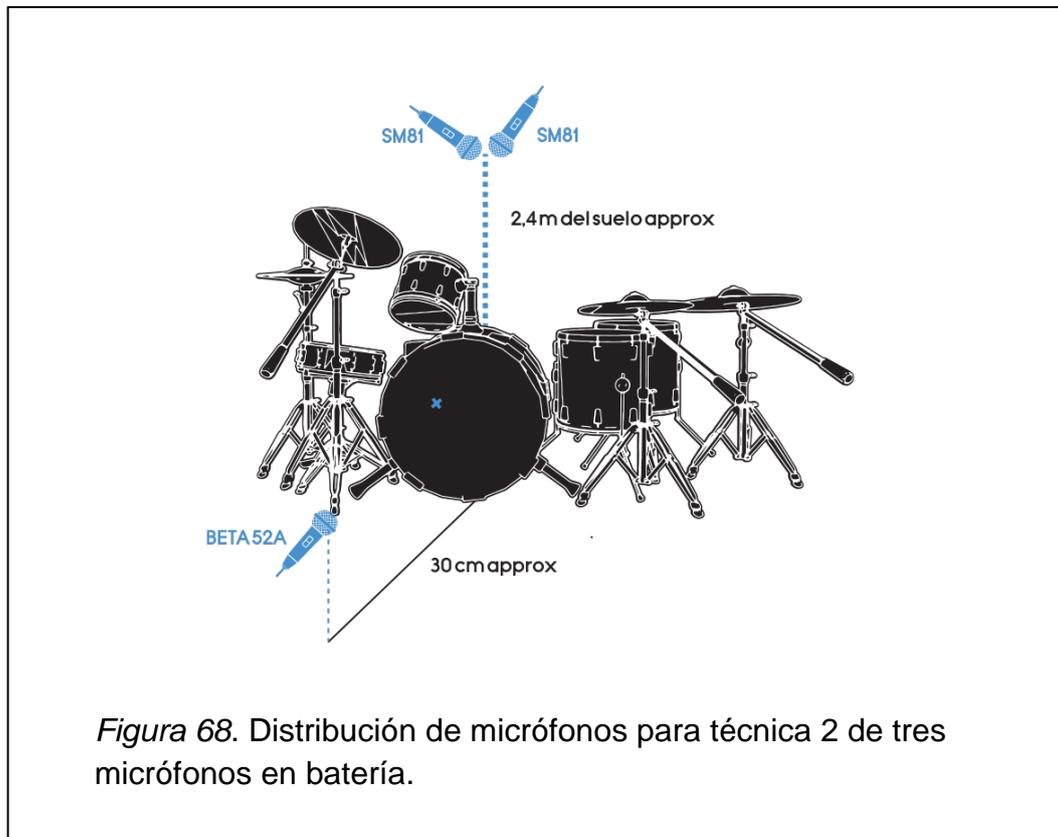
Técnica 1

En esta técnica añadimos un micrófono específico para la caja a cualquiera de las técnicas que involucran el uso de solo 2 micrófonos. Este micrófono ayudará a darle más claridad a la caja dentro de la mezcla de todos los elementos de la batería.



Técnica 2

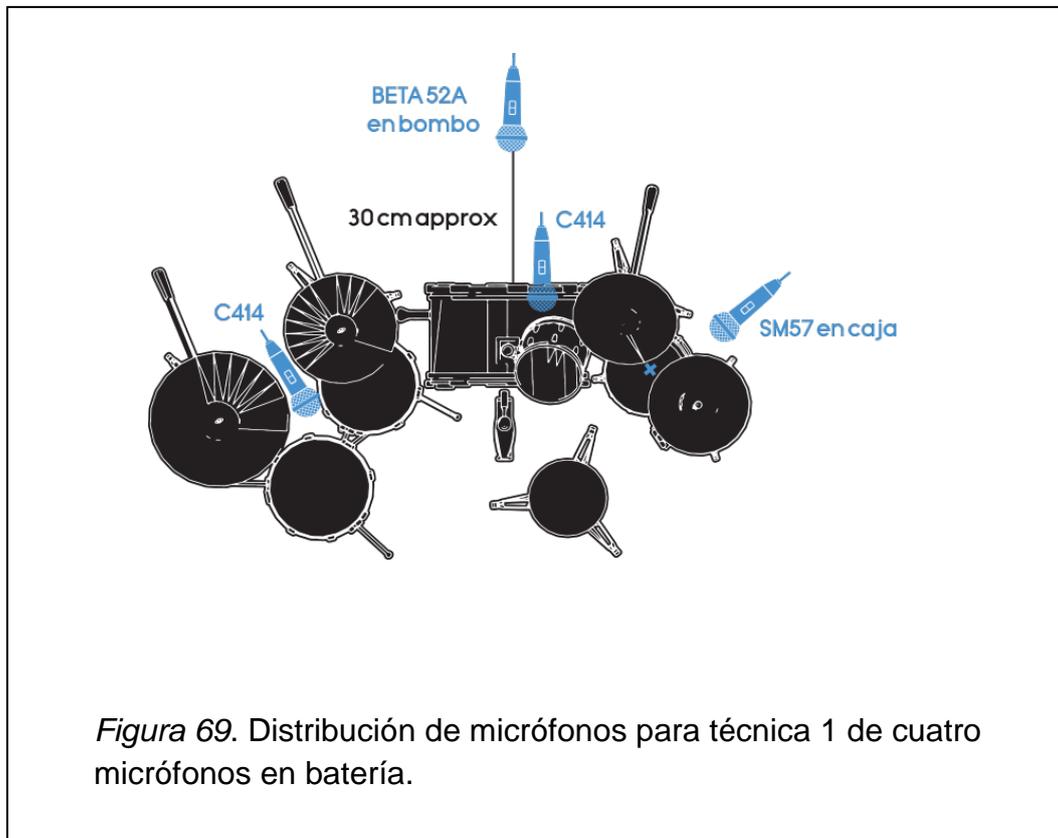
Se ubica un micrófono dinámico de 30 centímetros a 1 metro alejado del bombo. Se coloca un par de micrófonos de condensador de diafragma pequeño en un arreglo x/y a una altura de 1 a 1.5 metros con respecto al micrófono dinámico, apuntando a los bordes de los toms o a los platos.



1.13.4.4. Técnicas de 4 micrófonos

Técnica 1

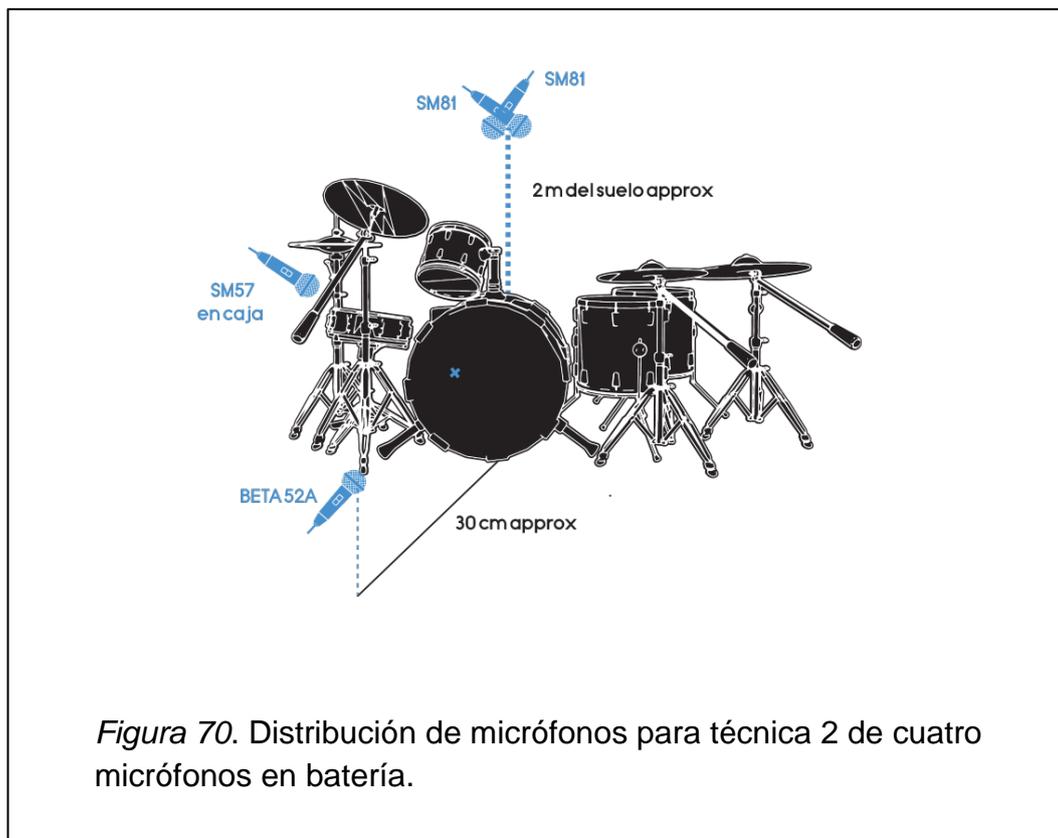
Se añade un micrófono apropiado para el bombo alejado a una distancia de 30 a 60 centímetros. Se añade un micrófono adecuado para la caja y se lo coloca de 30 a 60 centímetros al lado de la caja apuntando hacia ella. Se añade también un micrófono de condensador de diafragma largo situado 1 metro por arriba de los toms y un segundo micrófono de condensador a 1 metro por arriba del tom de piso. El último micrófono debe apuntar hacia el tom de piso pero debe estar alejado una distancia de 30 centímetros con el fin de que capte el sonido del resto de la batería también.



Técnica 2

Para esta técnica se añaden los micrófonos analizados en la técnica anterior para el bombo y la caja, pero se agregan 2 micrófonos en la parte superior de la batería en configuración ORTF. La altura debe ser de aproximadamente 2 metros desde el suelo y justamente en el medio de la batería.

En esta técnica se obtiene una imagen estéreo aportada por los micrófonos de la parte superior en configuración casi coincidente, logrando dar localización y espacialidad a los diferentes componentes de la batería, mientras que los micrófonos en el bombo y caja, se encargan de reforzar los componentes principales de la batería dentro del sonido final.



1.13.4.5. Más de 4 micrófonos

Conforme se aumente la cantidad de micrófonos, la captación de la batería se realiza de forma más puntual, enfocando cada tambor o platillo de forma separada y tratando de rechazar el sonido del resto de componentes. Esto difiere usualmente para el caso de los platillos superiores: crash, splash y ride, los cuales suelen ser captados todos por 2 micrófonos en alguna configuración estéreo. Para analizar este tipo de técnicas es necesario analizar cada componente de la batería por separado.

Bombo

Técnica 1

Si el bombo de la batería posee un agujero, se ubica un micrófono al filo del mismo., angulado de 30 a 45 grados y apuntando al punto en donde el pedal del bombo golpea el parche trasero. El micrófono apropiado debe ser dinámico de diafragma largo.

Mediante esta técnica, debido a la cercanía del micrófono con el parche trasero y el pedal, el ataque se verá resaltado en gran medida, mientras que las características del micrófono y varios fenómenos acústicos que se dan en los interiores de la caja, permitirán un sonido con bajos profundos. Adicionalmente el cuerpo del bombo permitirá mantener las filtraciones del resto de instrumentos al mínimo.

Técnica 2

Si el bombo no tiene agujero, se coloca un micrófono alejado 7 a 10 centímetros, fuera del centro y a una altura respecto al suelo, equivalente al radio del parche frontal.

Al no tener agujero, el micrófono captará un sonido más resonante proveniente de los dos parches, así también, el ataque será menor, primeramente por la distancia del micrófono al pedal y al parche trasero, y adicionalmente debido a que el parche frontal funciona de alguna manera como atenuador del golpe del pedal en el parche. Así también, las frecuencias graves no tendrán tanta presencia.

Técnica 3

Esta técnica consiste en alejar el micrófono del bombo, hasta que la resonancia que produce el parche frontal esté casi por desaparecer, reduciendo su presencia en el sonido final. El micrófono debe apuntar al centro del bombo.

Debido a la distancia del micrófono al bombo, el ataque y en general, el nivel del bombo será el menor, pero permitirá eliminar o reducir el efecto de la resonancia en bombos que no posean agujero. Por otro lado esta técnica generará bastante filtración de otros instrumentos debido una vez más a la distancia entre el bombo y el micrófono.

Técnica 4

Para esta técnica se debe remover el parche frontal y colocar el micrófono de 7 a 10 centímetros adentro del bombo fuera de eje con el pedal. Al no apuntar directamente al pedal, el ataque no será tan pronunciado, sin embargo sigue siendo elevado debido a la cercanía del micrófono con el mismo. Por otra parte al estar removido el parche frontal, el efecto de los fenómenos acústicos originados al interior del bombo son reducidos y las frecuencias bajas no son reforzadas en gran medida, sin embargo, nuevamente la cercanía contribuye a un sonido de niveles generales elevados.

Caja o Redoblante

Técnica 1

Se coloca un micrófono dinámico, de preferencia un SM57, a 2.5 centímetros de altura con respecto al rim de la caja, con una ligera angulación, de tal manera que el micrófono apunte al centro del parche. El anillo del micrófono que conecta a la cabeza con el cuerpo del mismo, debe coincidir con el rim de la caja.

La selección del micrófono permite rechazar frecuencias muy bajas introducidas por consecuencia del bombo, y reducir el efecto de proximidad de los micrófonos direccionales. Así también la respuesta del micrófono permite resaltar el ataque y reducir frecuencias bajas molestas. En cuanto al posicionamiento, éste trata de captar los golpes que se realizan en la caja apoyando una vez más en el ataque del instrumento. Con el fin de rechazar la filtración de sonido proveniente del hi-hat, es recomendable colocar el micrófono entre el hi-hat y los toms, dando la “espalda” a los hi-hats, lugar en donde la captación de los micrófonos cardioides es la menor.

Técnica 2

En esta técnica se coloca un micrófono de 10 a 20 centímetros alejado de la caja, a la altura de la misma, y apuntando hacia el casco. Moviéndolo hacia el parche superior, se consigue más ataque y menos resonancia.

Debido a la lejanía del micrófono respecto a la caja, existirá gran filtración del sonido del hi-hat y toms. Por otro lado, la ubicación del micrófono permitirá tener un sonido balanceado entre el producido en la parte superior y aquel producido en la parte inferior de la caja, combinando ataque con resonancia y el sonido producido por la caja en sí.

Técnica 3

Junto con un micrófono ubicado en la parte superior de la caja, se posiciona un segundo micrófono alejado a 2.5 centímetros del parche inferior. Se debe invertir la fase del segundo micrófono, con el fin de combatir los problemas de fase. Es recomendable posicionar el micrófono a un ángulo de 45 grados con respecto al micrófono superior. Para evitar las filtraciones del bombo es recomendable cortar frecuencias de 50 a 100 Hz o activar el filtro del propio micrófono.

La combinación de los 2 micrófonos permitirá tener un sonido con mayor variedad tímbrica, así como mayor control de las componentes del sonido mediante la manipulación de niveles de ambos micrófonos. El micrófono ubicado en la parte inferior proporcionará el sonido generado con la resonancia de la caja, mientras que el micrófono de la parte superior entregará el ataque.

Hi-Hat

Técnica 1

Se coloca un micrófono de condensador de diafragma pequeño apuntando directamente hacia abajo en el punto medio de la distancia entre el centro del hi-hat y el filo del mismo. Si se mueve el micrófono más hacia el filo, el sonido captado será más flaco o con menor contenido en frecuencias, mientras que más cercano al centro, el sonido se tornará más grueso.

Esta técnica entrega un sonido equilibrado en el hi-hat, es decir ni tan flaco ni tan grueso. Dependiendo del micrófono, el sonido podrá tener mayor o menor filtración de otros instrumentos. Tratar de alejarlo lo mayor posible de la caja, el cual, debido a las frecuencias emanadas, es el instrumento más susceptible a filtrarse en el micrófono del hi-hat. Un micrófono de condensador es el más apto para captar el hi-hat debido al contenido de altas frecuencias que posee el mismo.

Técnica 2

Para esta técnica se coloca un micrófono de 10 a 15 centímetros por encima del instrumento y angulado hacia el área del hi-hat en la que el baterista golpea con sus baquetas. Alejando el micrófono más del instrumento o apuntando más hacia el plato en un ángulo recto respecto a la horizontal, se conseguirá mayor aire y chirrido de los platos.

Esta técnica consigue un alto nivel en el ataque, así como mayor claridad debido a que el micrófono apunta directamente al área que golpea el baterista.

Toms o tom-toms

Técnica 1

Se coloca un micrófono de 5 a 7 centímetros alejado del parche superior, encima del rim, a un ángulo de 45 grados apuntando hacia el centro del parche.

Mediante esta técnica se consigue gran presencia de ataque del instrumento. Debido a que las características sonoras de los toms son bastante similares a las de la caja, los micrófonos apropiados para la caja, lo serán también para los toms, con la consideración de que el tom de piso, emanará frecuencias más graves, por lo que necesitará un micrófono con mayor captación en esas zonas. Esta técnica es más aplicable para los tom toms o los toms superiores debido a su similitud con la caja.

Técnica 2

Para el caso del tom base o tom de piso, es recomendable colocar un micrófono de condensador de diafragma largo o uno dinámico, apuntando al centro del parche con una angulación de 45 grados a una altura de 5 centímetros respecto al tom. Es recomendable apuntar el micrófono hacia el parche, desde atrás del conjunto de batería.

Esta posición, bastante parecida a la del resto de toms, tratara de captar el mayor ataque posible, mientras que el micrófono deberá brindar una respuesta buena en frecuencias bajas para complementar el sonido final de este instrumento.

Técnica 3

Nuevamente para el caso del tom, se coloca el micrófono por debajo del ride, a 7 centímetros de altura respecto al rim y apuntando al centro del parche.

Con esta técnica se logra la menor filtración del resto de instrumentos, principalmente del ride al ser este último el más cercano al tom de piso. Para este tipo de instrumentos, la importancia está en disminuir mediante posicionamiento del micrófono, la filtración de otros sonidos, debido a que la captación en sí del instrumento no presentará cambios significativos en el sonido con diferentes posiciones.

Overheads

Para el caso de los platillos como el ride, crash o cualquier variedad, que sean utilizados en una batería, se utilizan 2 micrófonos generalmente de condensador, en distintas configuraciones que pretenden realizar la captación de todos los platillos que existan. Muchas veces estos mismos micrófonos se encargan de entregar un panorama del resto de instrumentos, a fin de brindar una sensación de espacialidad a la batería.

Técnica 1

Se coloca un par de micrófonos en configuración ORTF justamente detrás de la cabeza del baterista apuntando hacia el cuarto con una angulación de 45 grados.

Esta técnica está más enfocada a captar toda la batería y, debido a la distancia con respecto a la batería, provee una sensación de espacialidad al conjunto. Girando los micrófonos hacia afuera de la batería, éstos captarán mayor respuesta acústica de la sala.

Técnica 2

Para realizar captación específica de platillos, se recomienda colocar el micrófono encima del platillo a captar, y al lado más lejano de la caja, para reducir la filtración de sonidos externos.

En este caso cada micrófono se concentrará en un platillo, pudiendo elevar la cantidad de micrófonos hasta una cifra considerable dependiendo de la cantidad de platillos. Así también no existirá panorama estéreo en la mezcla de manera natural, y será necesario aplicar control de panorama artificialmente en la consola.

Técnica 3

Para esta técnica se colocan 2 micrófonos en configuración X/Y alejado a 30 centímetros del techo y apuntando a los filos de los platillos respectivos.

Dependiendo de la sala, la altura de los micrófonos respecto a la batería cambiará, dando mayor cantidad de problemas en salas con poca altura, sin embargo la altura considerable ayuda a brindar un panorama estéreo más abierto y mejor balance de instrumentos en la mezcla final. En este caso la configuración X/Y, aparte de brindar una imagen estéreo más fiel, proporciona también la menor cantidad de problemas de fase entre los micrófonos que actúan en esta técnica, así como con el resto de micrófonos. Si se cambia la orientación de los micrófonos más hacia la campana de los platillos, aumentará el nivel de los toms en la mezcla, en cambio, el panorama estéreo se acortará.

1.13.5. Voz

Si bien el sonido final de cada instrumento es consecuencia directa de la habilidad del instrumentista, es la voz el instrumento que más acentúa este aspecto, principalmente debido al hecho de que el instrumento musical de un vocalista es su propio cuerpo. Debido a este factor, se torna muy difícil estandarizar técnicas para realizar la captación de voz, en su lugar, se definen ciertas guías que pueden abarcar un gran número de vocalistas, y mediante el ajuste de ciertos detalles, estas guías puedan servir para aún más vocalistas. Como consideraciones comunes para grabar voces se tiene que, para la captación de una sola voz, se suele utilizar aislamiento y absorción acústica en la sala de grabación, con el propósito de aislar totalmente a la voz de la respuesta acústica de la sala.

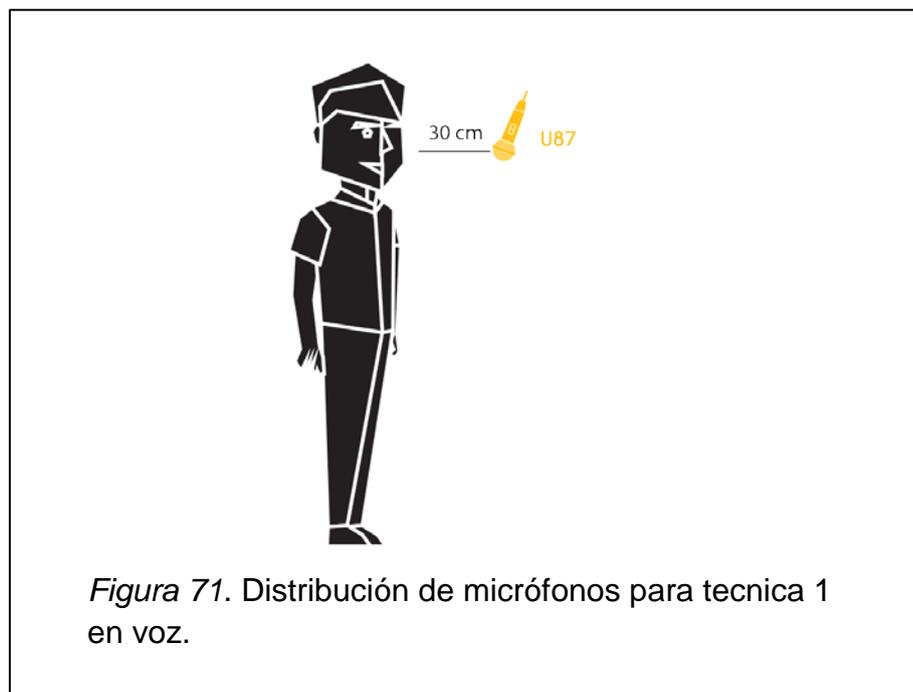
Así también, es característico de voces el utilizar micrófonos con patrones polares direccionales como cardioide, con el fin de una vez más aislar sonido proveniente de cualquier agente externo.

En cuanto al principio de funcionamiento de los micrófonos, éstos suelen ser de condensador debido a su amplio rango de frecuencias y sensibilidad, que representan de la mejor manera el amplio rango dinámico que puede tener una voz.

1.13.5.1. Técnica 1: Condensador colgado, toma cercana

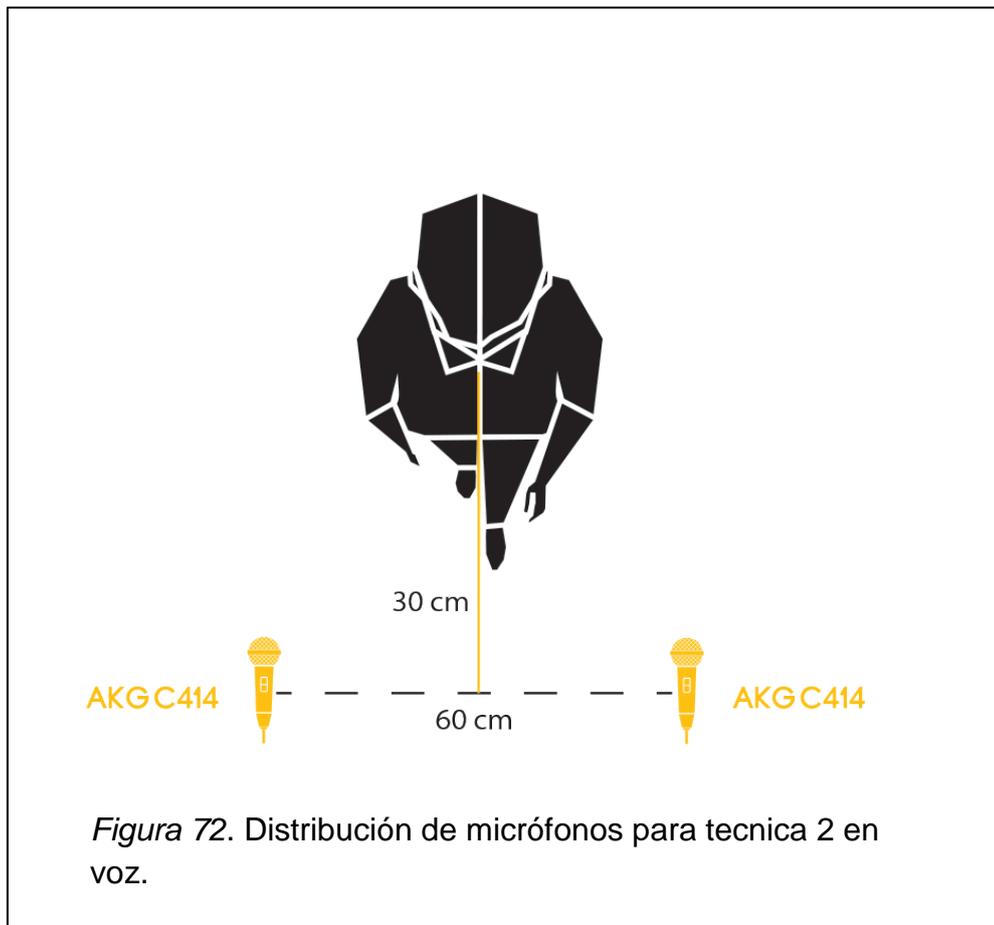
Se coloca el micrófono alineado y a la misma altura que la nariz del vocalista. Para el caso de la distancia entre el vocalista y el micrófono, ésta variará dependiendo del vocalista, del tipo de sonido que se desee conseguir y del mismo micrófono que se esté usando. Una distancia de entre 10 y 30 centímetros funcionará para la mayoría de los casos. Si se tratan niveles muy bajos, se puede acercar el micrófono a una distancia menor de 10 centímetros con el fin de generar mayor nivel a la salida.

El principal beneficio de esta técnica está en reducir los soplidos de la boca, efecto comúnmente llamado pop o popeo.



1.13.5.2. Técnica 2: Dos Condensadores en toma cercana estéreo

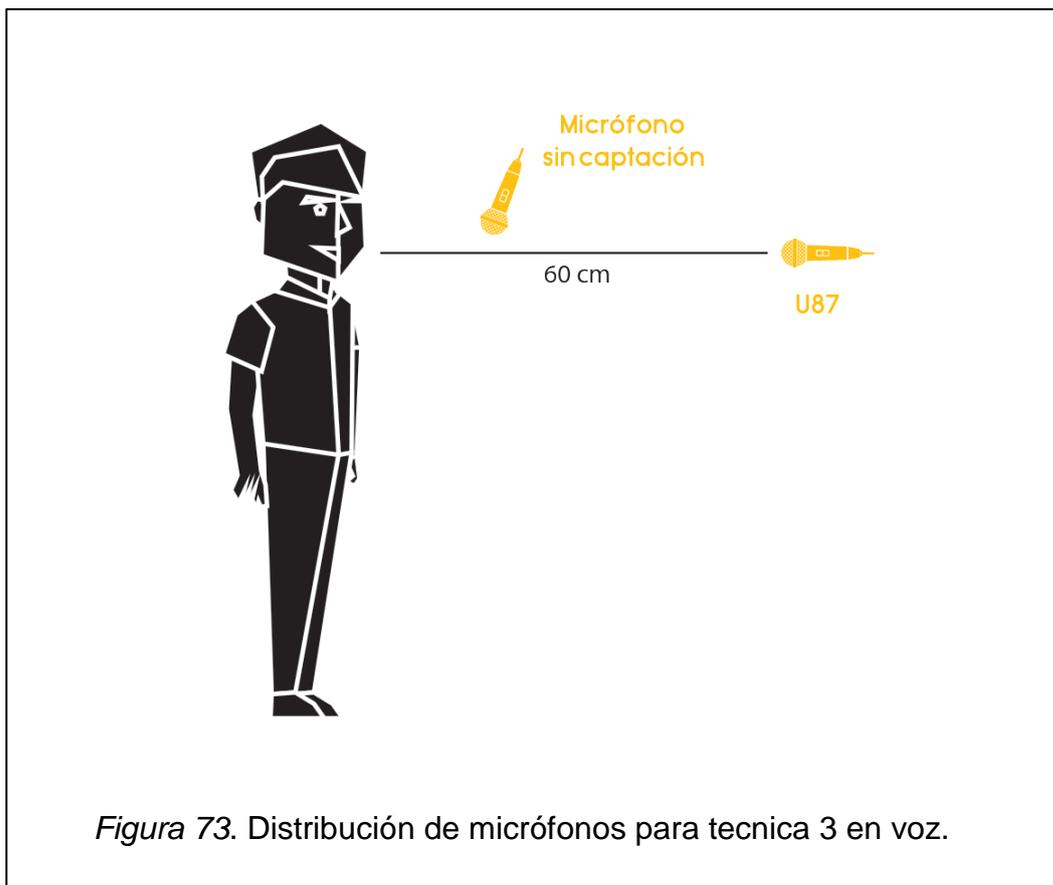
Para esta técnica se utilizan dos micrófonos, ambos ubicados a 30 centímetros al frente del cantante a la altura de sus hombros y separados 60 centímetros entre ellos, apuntando hacia la boca del vocalista.



Mediante esta técnica se obtiene una imagen estéreo de la voz y gracias a la distancia de los micrófonos, se simulará un panorama bastante amplio. Este sonido es especialmente bueno para mezclas o géneros de música en los cuales exista poca instrumentación y poca densidad de sonidos, en los cuales la voz sobresale de una manera natural, sin embargo, no es recomendada para canciones con amplia cantidad de instrumentos o alta densidad de sonidos.

1.13.5.3. Técnica 3: Micrófono señuelo y condensador en toma lejana

Esta técnica consiste en utilizar un micrófono señuelo, el cual no captará ningún sonido, y un segundo micrófono que si realizará la captación, y estará situado a 60 centímetros aproximadamente del vocalista. El primer micrófono tendrá la función de señuelo en el sentido de que permitirá acercamientos, movimientos bruscos muy cercanos e inclusive golpes sin afectar el sonido final, el cual será captado por el micrófono más lejano.



Para esta técnica se obtendrá un sonido distante debido a la distancia del micrófono que realiza la captación y el vocalista, sin embargo también se conseguirá mayor consistencia. La utilidad de esta técnica radica en evitar un sonido deficiente por errores acentuados de interpretación.

1.13.5.4. Técnica 4: Condensador frente al pecho

Se coloca un micrófono de 10 a 15 centímetros por debajo de la boca del cantante y apuntando a la misma. La distancia del micrófono al vocalista variará según la técnica interpretativa que posea.

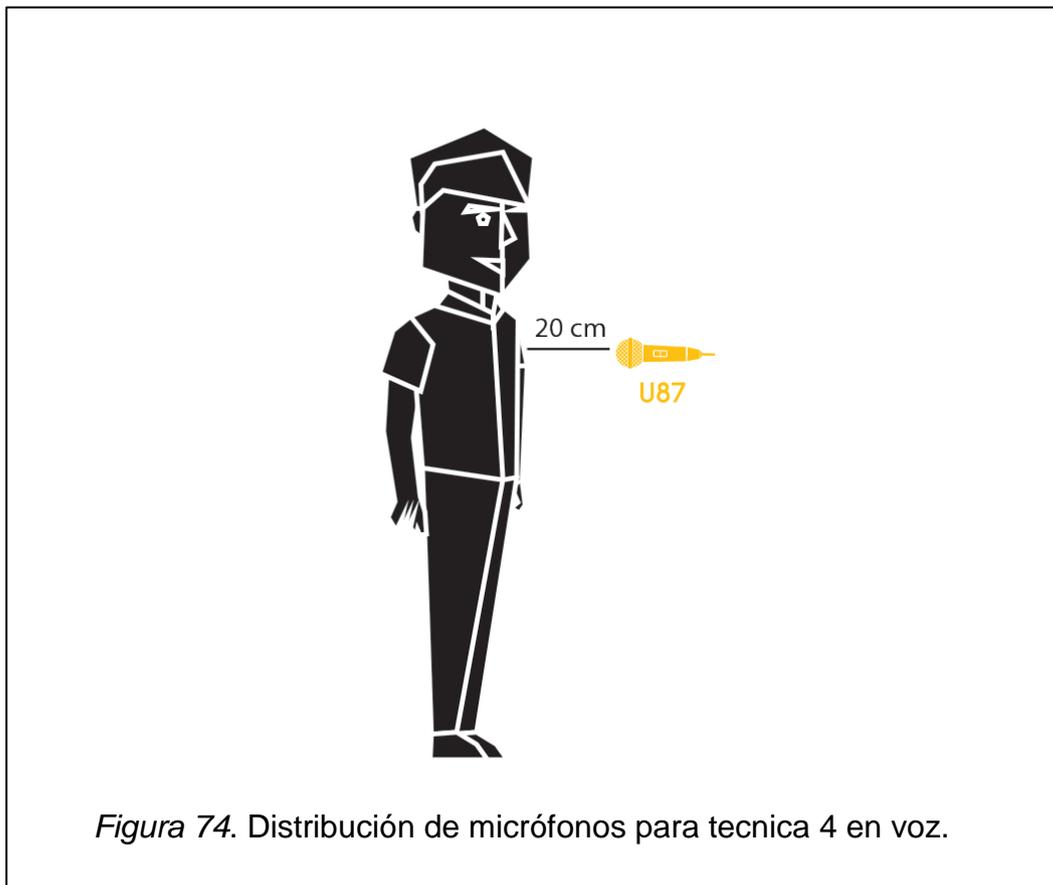


Figura 74. Distribución de micrófonos para tecnica 4 en voz.

Con esta técnica, se conseguirá captar bastantes frecuencias bajas provenientes de la cavidad torácica, pudiendo reforzar con ellas a voces delgadas o con poco contenido energético en bajas frecuencias. También se debe tener cuidado ya que debido a la altura del micrófono se puede llegar a captar sonidos extraños e indeseados provenientes del cuerpo humano.

1.13.5.5. Técnica 5: Dinámico en toma cercana

Para esta técnica se utiliza un micrófono dinámico especialmente para voz como SM58 o E835, al contrario del resto de técnicas. Este debe ser posicionado de acuerdo a la técnica interpretativa del músico, sin embargo por las características de los micrófonos dinámicos y su poca sensibilidad, su distancia no debería exceder los 20 centímetros. El micrófono puede ser sacado del pedestal y ser utilizado como micrófono de mano.

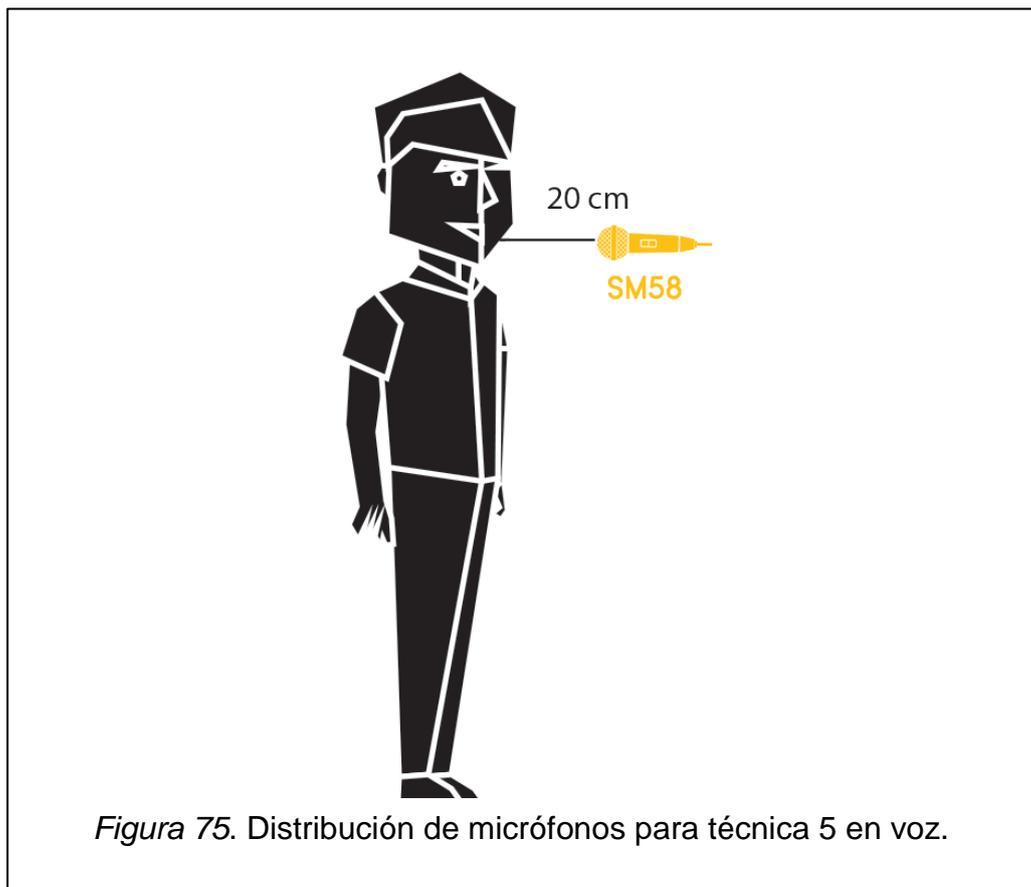
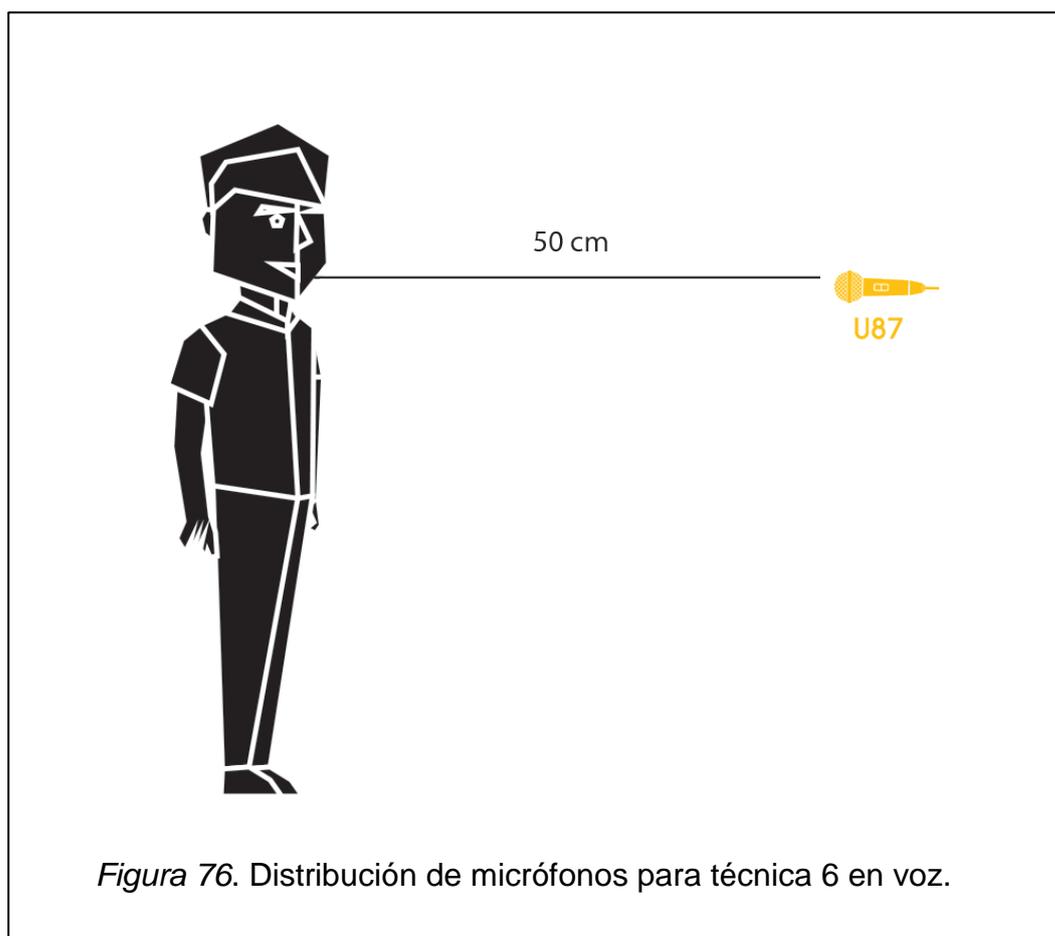


Figura 75. Distribución de micrófonos para técnica 5 en voz.

El principal propósito de esta técnica es simular un entorno de sonido en vivo y darle libertad al músico de manejar el micrófono con su mano. El micrófono tendrá características que lo hacen apropiado para captar voz, como su respuesta de frecuencia, sensibilidad, y mediante la simulación de un entorno en que el vocalista se sienta cómodo, la misma interpretación será mejor y más natural.

1.13.5.6. Técnica 6: Condensador en toma lejana, alta reverberación

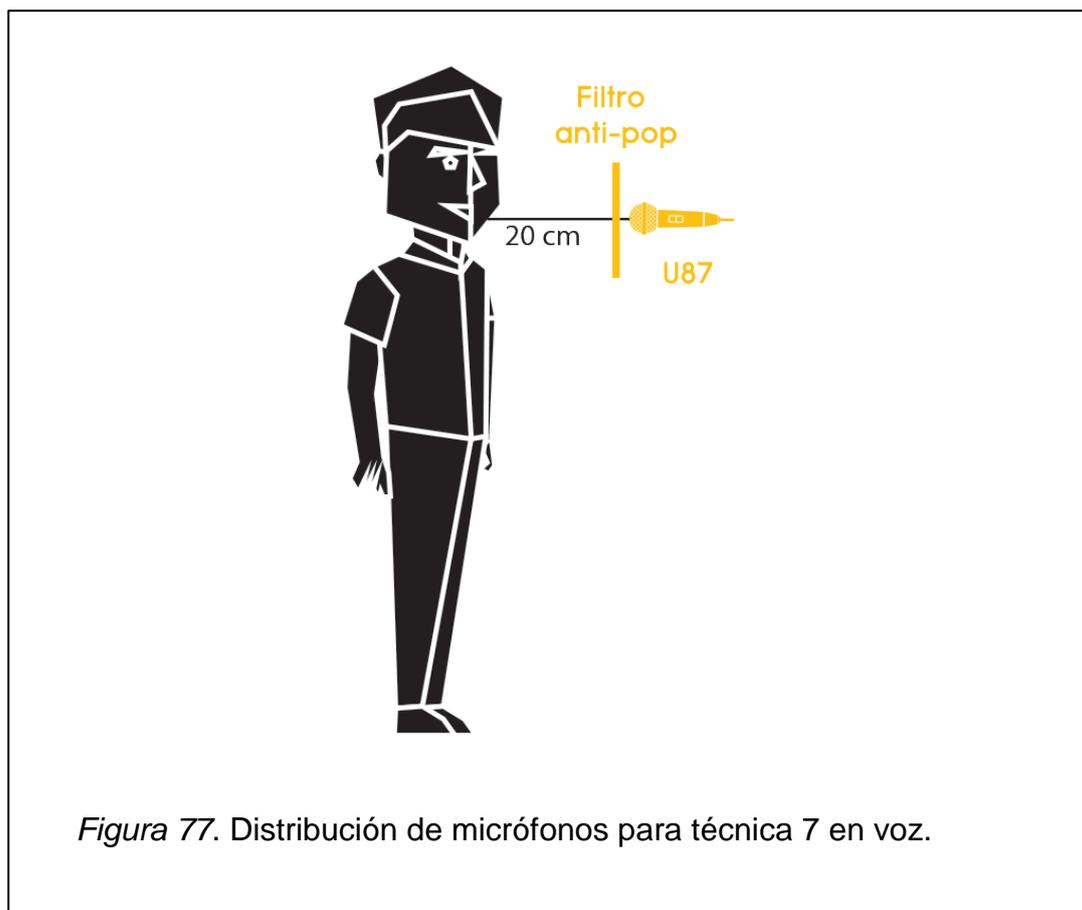
Para esta técnica se requiere un micrófono de condensador de diafragma largo y con patrón polar omnidireccional. El micrófono y el músico deben ubicarse en una posición del estudio de grabación que posea reverberación y que no presente tratamiento extremo de absorción acústica. El micrófono es posicionado a una distancia apropiada para el músico, dependiendo de su técnica interpretativa y a una altura suficiente, de tal manera que la cápsula del micrófono coincida con la boca del músico.



El propósito de esta técnica es agregar ambiencia y reverberación al sonido de la voz de manera natural, gracias al patrón polar omnidireccional del micrófono. Al mover el micrófono, ya sea alejándolo o acercándolo al músico se cambiará la relación del sonido directo con la respuesta de la sala.

1.13.5.7. Técnica 7: Condensador en toma cercana con filtro anti-pop

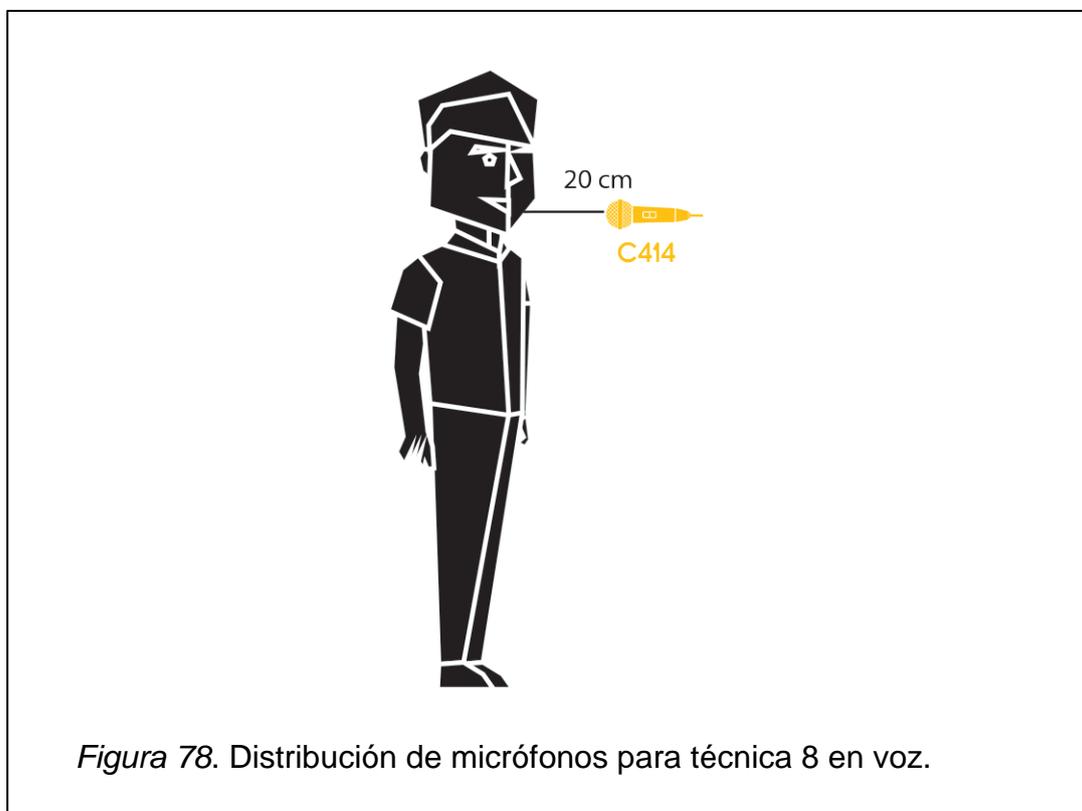
Para esta técnica se posiciona el micrófono justo al frente del músico, con su cápsula a la altura de la boca del cantante. La distancia del micrófono al cantante variará dependiendo de la técnica interpretativa del músico. Sin embargo, entre el micrófono y el cantante se ubicará un filtro antipop, cuyo propósito es bloquear los soplidos y cualquier sonido provocado por flujos turbulentos de aire que golpean el diafragma del micrófono.



Mediante esta técnica se tendrá una muy buena representación debido a la cercanía del micrófono y a la altura del mismo con respecto a la boca del cantante, adicionalmente se otorgará protección para los pops sin necesidad de desviar el micrófono y sacrificar el sonido.

1.13.5.8. Técnica 8: Condensador en toma cercana sin filtros

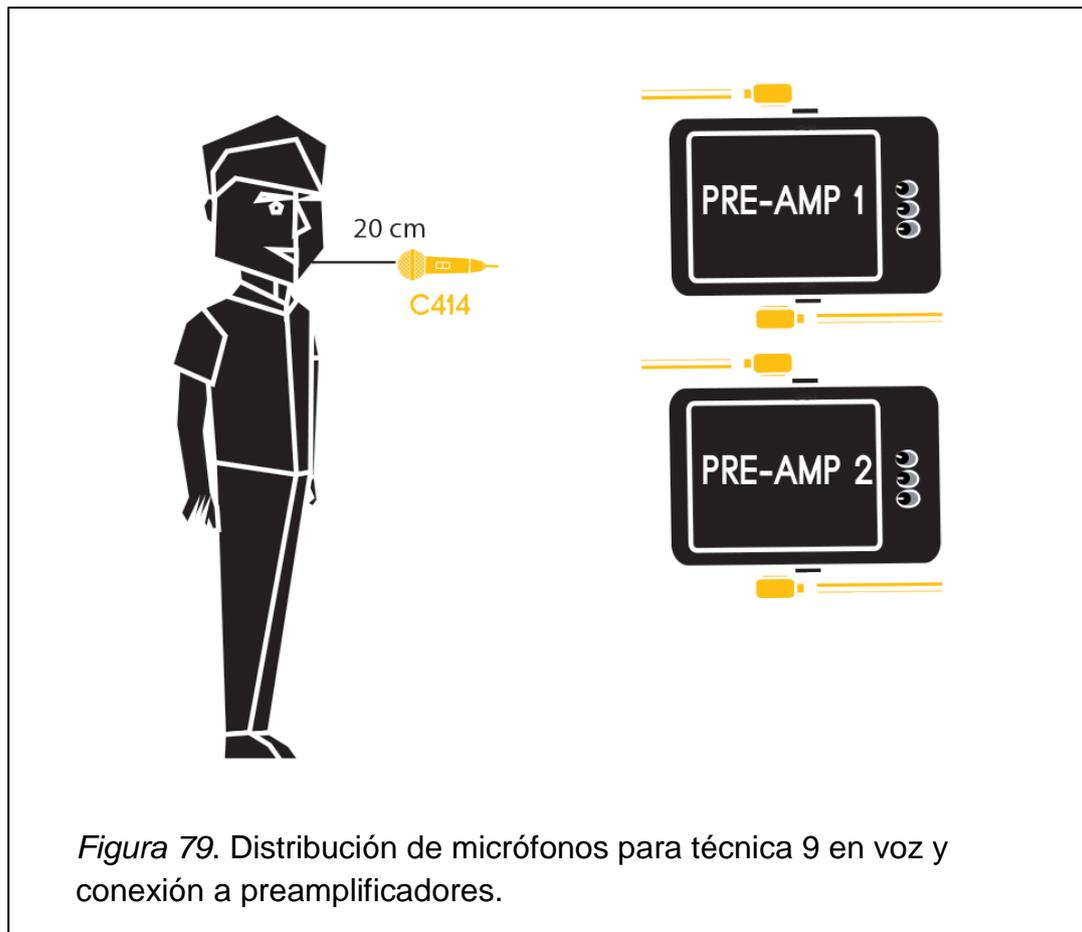
Esta técnica consiste en posicionar el micrófono al frente del vocalista, a la altura de su boca y sin ningún tipo de protección o filtros entre ambos. La distancia será aquella para la cual el nivel de presión sonora captado sea el adecuado.



Mediante esta técnica se pretende captar la voz de la forma más natural posible, sin influencia de filtros, de respuesta acústica de la sala o de posicionamientos que alteren el sonido captado. Pueden aparecer sonidos no deseados como soplos o letras “s” exageradas, que pueden ser controladas ligeramente mediante el alejamiento del micrófono.

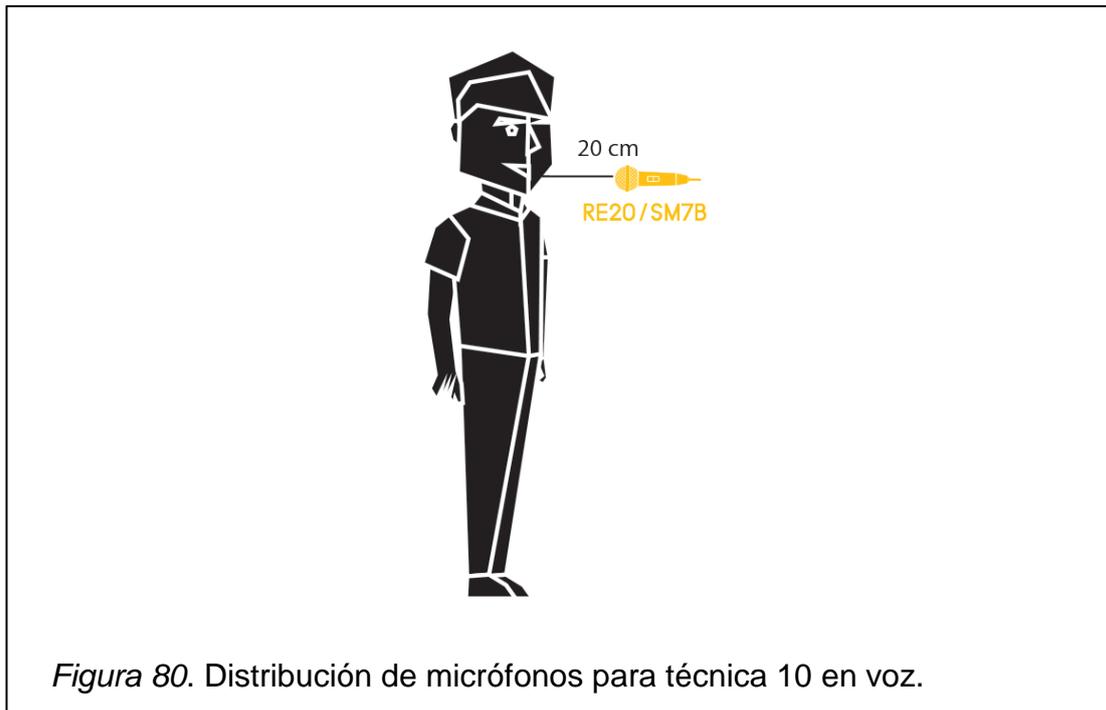
1.13.5.9. Técnica 9: Condensador en toma cercana con distinto preamplificador

Para esta técnica se coloca un micrófono U87 de forma similar a la técnica 8. Se graban 3 muestras distintas, cada una con un diferente pre amplificador, con el fin de comparar la coloración que provee cada uno de los amplificadores.



1.13.5.10. Técnica 10: Dinámico (radiodifusión) en toma cercana

En esta técnica se posiciona un micrófono U87 a pocos centímetros de la boca del músico, con patrón polar cardioide y sin filtros. El micrófono a utilizar será uno dinámico que sea utilizado comúnmente en radiodifusión como el RE-20 o el SM7B.



El sonido de esta técnica tendrá coloración propia del micrófono, así mismo puede contener ruidos como soplos o sibilancia que no sea deseado normalmente, sin embargo existen micrófonos con pantallas incluidas en el micrófono para reducir este efecto.

1.14. Plataforma

1.14.1. Diseño aplicación web

Una aplicación web es una herramienta que se utiliza y se ejecuta desde un navegador web. Para diseñar y desarrollar una aplicación web se pueden utilizar varias tecnologías web, entre las que destacan lenguajes de programación como HTML, CSS, Javascript, PHP, entre otras. Para acceder a una aplicación web se digita la dirección web en el navegador y este carga toda la información de la aplicación y la despliega al usuario. Al digitar la dirección en el navegador web, este envía una petición a través del internet a un servidor web que tiene almacenado los datos. Estos servidores web son computadoras conectadas permanentemente a internet y especialmente optimizadas para alojar aplicaciones y sitios web que son enviados, una vez recibida la petición por parte del navegador.

La popularidad de una aplicación web y su preferencia sobre aplicaciones nativas es la de compatibilidad con varios dispositivos a partir de un código base. El único requisito que debe cumplir un dispositivo para ejecutar una aplicación web es la de poseer un navegador web que comprenda el código y renderice los elementos de la aplicación.

Entre aplicaciones web populares, que se usan en el día a día, se encuentran aplicaciones de correos electrónicos como gmail.com, aplicaciones de streaming como netflix.com, o incluso youtube.com.

Un navegador web como Google Chrome, Internet Explorer o Mozilla Firefox, reciben el código HTML, CSS, lo interpreta y crea la página que es vista por el usuario. HTML se encarga de crear los elementos, CSS se encarga de la apariencia, o comúnmente denominado estilos, de estos elementos, desde colores hasta incluso animaciones. Adicionalmente, cada página web puede contener código Javascript cuya función es la de permitir interactividad y controlar estos elementos desplegados por HTML, así como ejecutar ciertas funcionalidades del navegador.

Sitios y aplicaciones web más complicadas pueden utilizar herramientas adicionales como frameworks, lenguajes más avanzados o software adicional. Un framework es un conjunto de herramientas que facilitan la programación en cierto lenguaje. Básicamente es un programa para desarrollar otros programas. Entre los lenguajes comunes adicionales para la construcción de sitios y aplicaciones web, están PHP, MYSQL, entre otros. Si bien el HTML, CSS y Javascript se ejecutan del lado del usuario, o comúnmente llamado cliente, lenguajes como PHP y MYSQL se ejecutan del lado del servidor web, previo a que este envíe los datos hacia el navegador.

1.14.2. HTML5

El lenguaje de marcado de hipertexto, por sus siglas en inglés (HyperText Markup Language), es el lenguaje de publicación en la Word Wide Web más predominante, y se utiliza para convertir en texto y objetos toda la información y estructura de una página web.

El HTML se escribe en forma de etiquetas, entre corchetes angulares (ej. ` `), describiendo la apariencia de un documento. Puede incluir un script que podría afectar el comportamiento de un navegador web.

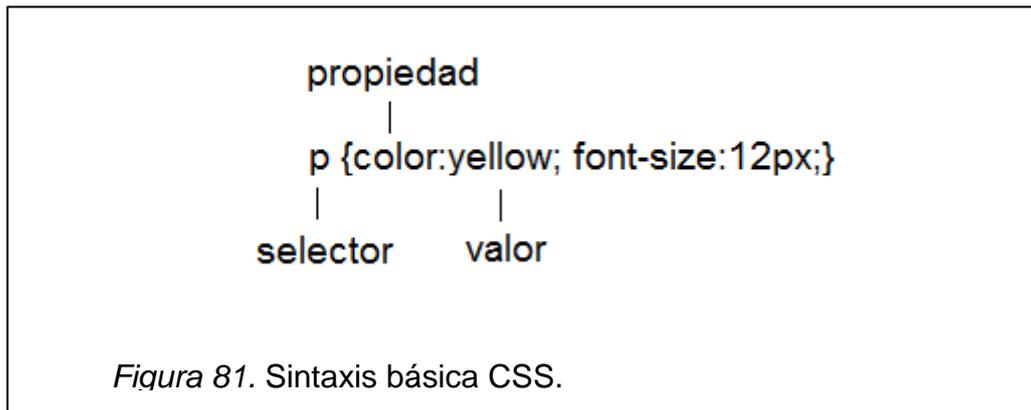
La última versión de este lenguaje es el HTML5 cuyos primeros borradores iniciaron en el año 2008, y en el 2012 se estandarizó. A partir del año 2014 se realizaron las últimas modificaciones a este lenguaje y empezó a ser desarrollado únicamente por el W3C o World Wide Web Consortium.

1.14.3. CSS3

CSS o *Cascading Style Sheets*, traducible a hoja de estilos en cascada, es un lenguaje que define cómo se presentan los elementos HTML de un sitio o aplicación web.

El CSS permite definir ciertas reglas que especifica como un elemento se ve dentro del contenido de un documento HTML. Se puede definir desde colores de texto o fondo, tipos y tamaños de letra, bordes, espaciados y márgenes, hasta incluso animaciones de elementos.

La sintaxis del lenguaje CSS consiste de un selector y un bloque con estilos o bloque de declaración. El selector se refiere al elemento HTML al cual se cambia su apariencia, mientras que en el bloque de declaración se especifica los estilos que el selector tendrá.



1.14.4. Javascript

Javascript es el lenguaje de programación orientado a objetos usado principalmente en la programación web. Es el lenguaje más popular del mundo. Es un lenguaje usado principalmente del lado del cliente, es decir es ejecutado en el navegador web de un usuario, no en el servidor web.

Entre las funciones principales del lenguaje Javascript están: las validaciones de formularios, el cambio de estilos CSS de elementos HTML, e incluso la manipulación y alteración de contenido y atributos de elementos HTML.

1.14.5. jQuery

jQuery es una librería en lenguaje javascript que facilita la manipulación de elementos html, el manejo de eventos y animaciones. Esta librería a su vez contiene otras librerías como jQueryUI o jQuery Mobile para distintos propósitos, pero que facilitan la generación de páginas HTML con contenido dinámico e interactivo.

1.14.6. PHP

PHP, acrónimo de Hypertext Preprocessor, es un lenguaje de código abierto, usado principalmente en desarrollo web. El lenguaje PHP es incluido en páginas HTML, y es interpretado en un servidor web, para luego entregar únicamente código HTML, CSS y PHP al navegador. Esto último lo convierte en un lenguaje del lado del servidor. Para que el PHP pueda ser interpretado, el servidor necesita un software especial.

1.14.7. SQL

SQL, acrónimo de Structured Query Language, es un lenguaje de programación usado para acceder y manipular bases de datos. Una base de datos es una colección de datos normalmente estructurados en tablas, en el caso de que sean bases de datos relacionales, o arreglos en caso de ser datos no relacionales.

Actualmente se encuentra estandarizado por el Instituto Nacional Estadounidense de Estándares ANSI, para manejo de datos. Mediante este lenguaje se puede crear, alterar, guardar o visualizar información de una base de datos, así como establecer permisos en cada una de sus tablas.

El SQL es usado en sitios web para almacenar y recibir información guardada en un servidor web, que puede pertenecer al usuario o ser parte de una aplicación. Para manejar bases de datos en sitios y aplicaciones web, se necesita un sistema de manejo de bases de datos relacionales como MySQL por ejemplo, un lenguaje del lado del servidor como PHP, utilizar código SQL para interactuar con la información y HTML y CSS para mostrar esa información.

1.14.8. API

Una API o interfaz de programación de aplicaciones es un conjunto de funciones y métodos que permiten la construcción de aplicaciones. Una API puede facilitar la integración de nuevas funcionalidades a una aplicación ya existente, a manera de extensión o *plugin*.

1.14.9. Web APIs

En el desarrollo web, varias APIs son utilizadas, generalmente para comunicarse con otras aplicaciones y acceder a sus funcionalidades. Por ejemplo Google provee varias APIs para acceder a varios de sus servicios, entre los que destacan sus mapas, traductor, buscador, red social, entre otros.

Existen, sin embargo, otro tipo de APIs que sirven para acceder a funciones especiales de los navegadores. Entre las APIs más comunes están el canvas API, API para posicionamiento geográfico, API para comunicaciones y el API para audio, llamado Web Audio API.

El Web Audio API, permite la integración de audio mucho más avanzado que el HTML normal. Mediante Javascript se acceden a las funciones de esta API, como reproducción, pausa, procesamiento de señales, paneo, osciladores y muchos otros componentes. La lógica de programación para la API de audio, es similar a la lógica de conexión de dispositivos en una cadena electroacústica. Por ejemplo para escuchar un sonido, se necesita conectar un dispositivo que genere audio a uno o más dispositivos que alteren la señal de alguna forma, ya sea en paralelo o en serie, y para escucharlo se necesita conectar los dispositivos a algún altavoz. De esta misma forma al momento se deben conectar entre sí varios elementos Javascript para definir el camino para la interpretación de audio. Estos elementos son llamados nodos y pueden ser desde fuentes como osciladores o archivos de audio, procesadores o incluso controladores de nivel.

1.14.10. WordPress

“WordPress es una avanzada plataforma semántica de publicación personal orientada a la estética, los estándares web y la usabilidad” (Wordpress, s.f.).

WordPress es un sistema de manejo de contenidos, o CMS por sus siglas en inglés, especialmente diseñado para diseño y desarrollo de sitios y aplicaciones web que utiliza tecnologías como HTML5, CSS3, PHP.

Originalmente era una herramienta utilizada ampliamente en el desarrollo y la posterior publicación de contenido en blogs o bitácoras de diferentes autores en internet, sin embargo, tuvo un acelerado crecimiento a raíz de la evolución de la web y la aparición de la web 2.0, la cual trajo consigo las redes sociales, y la comunidad virtual en general.

En su arquitectura, WordPress utiliza lenguajes PHP y MYSQL para administrar contenido a nivel de servidor, mientras que, al igual que el resto de plataformas, utiliza HTML, CSS y Javascript para desarrollo de interfaces.

Duna de las principales ventajas de usar WordPress en el desarrollo de aplicaciones web, es su fácil instalación, la cual es detallada en su página web y requiere de únicamente 5 minutos. El proceso se realiza descargándose un archivo comprimido con todos los elementos de WordPress. Ese mismo comprimido debe ser cargado en el servidor en el que se ejecutará la aplicación. Por otra parte, es necesario crear una base de datos en el mismo servidor. En esta base de datos se almacenará tanto los parámetros de configuración de una aplicación como la información que la misma contiene. Para finalizar la configuración inicial de WordPress es necesario especificar los parámetros de la base de datos en los archivos de WordPress con el fin de que ambos estén conectados.

2. Capítulo II. Grabación

2.1. Selección de músicos

Para la grabación de las muestras, se considera necesaria la participación de músicos con considerable experiencia y de excelente desempeño en su instrumento. Esto con el fin de garantizar la calidad de las interpretaciones y mantener coherencia entre cada muestra. Se considera como factor importante para la selección de músicos el haber participado previamente en alguna sesión de grabación, con el fin de garantizar que el músico conozca el proceso a seguir en un estudio de producción musical.

Para la guitarra el músico encargado de grabar las muestras fue Esteban Castro, integrante de las bandas Sucio Beats, Aby Moe y Blue Mossa. Tiene una experiencia de 6 años en el instrumento. Es músico y productor musical graduado del Instituto de Artes Visuales de Quito o IAVQ, lo que garantiza experiencia en grabaciones en estudio.

Para el bajo el músico elegido fue Santiago Soria. Santiago es un músico de 30 años de edad, integrante de la banda Dúo Zoria. La banda ha grabado un disco con participación de varios ingenieros reconocidos en el mundo. Domina varios instrumentos, lo que garantiza un buen desempeño musical en un estudio de grabación. Tiene experiencia en géneros rock, rock pop, y música electrónica.

Para la batería el músico fue Jorge Vélez, un músico de más de 4 años de experiencia y alumno actualmente de la escuela de música de la UDLA. Su experiencia en el medio le ha permitido participar en varias grabaciones, las cuales le han brindado experiencia. Los géneros musicales que domina son el rock, rock pop y el trip hop.

Finalmente, para la voz el músico seleccionado fue Alejandro Izurieta. Alejandro es un músico de 31 años de edad, integrante de la banda DAM de heavy metal. Actualmente es profesor de canto y director coral. Se desenvuelve de mejor manera en géneros rock, rock pop y heavy metal.

Se consideró que los músicos no pertenezcan a una misma banda, para otorgar variedad a las piezas musicales que se graban, de esta forma se obtienen distintas perspectivas a la hora de seleccionar las muestras que se graban.

2.2. Selección de micrófonos

Los criterios para la selección de micrófonos son los siguientes:

- Que las especificaciones sean acordes a los instrumentos que se necesita captar, por ejemplo, respuesta de frecuencia, sensibilidad, patrón polar, etc.
- Que los micrófonos sean fáciles de encontrar en la mayoría de estudios de grabación.
- Disponibilidad en el estudio de producción musical de la UDLA.

Bajo estos criterios, se seleccionan varios micrófonos de acuerdo al instrumento a captar.

2.2.1. Guitarra

Los micrófonos utilizados fueron el Shure SM57, Sennheiser MD421, AKG C414 y Neumann U87. El Shure SM57 es el micrófono más común para grabación de guitarra eléctrica. Resiste altos niveles de presión sonora, tiene un costo bajo y es resistente al maltrato. Su respuesta de frecuencia decae desde los 200 Hz, permitiéndole filtrar ruidos eléctricos, comunes en instrumentos amplificados, mientras que un realce alrededor de los 6 kHz, brindan un brillo bastante buscado en sonidos de guitarra. El efecto de proximidad puede resultar en un efecto deseado para potenciar las frecuencias bajas faltantes en un instrumento como la guitarra eléctrica.

El Sennheiser MD421 tiene características similares al del Shure SM57, pero con ligeras mejoras. Alrededor de los 80 Hz, su respuesta de frecuencia, una vez más filtrando ruidos de baja frecuencia, pero a la vez brindando mayor presencia en bajos que el SM57. Un realce alrededor de los 5 kHz, brinda agudos con bastante presencia en el sonido de la guitarra eléctrica, mientras que frecuencias superiores a los 16 kHz, son filtradas, sin tener efecto reconocible en el sonido final. Es un micrófono robusto, de patrón polar cardioide y con utilidades bastante variadas.

El AKG C414, es un micrófono de condensador usado en una gran variedad de instrumentos, desde acústicos hasta amplificados. Su respuesta de frecuencia es bastante plana, lo que asegura la representación de muestras fieles al sonido original. Sus pequeños áreas de realce se dan en frecuencias agudas, alrededor de los 3 kHz y los 16 kHz, brindando un brillo ligeramente reforzado. Posee distintos patrones polares y filtros que lo hacen versátil en el estudio. Es particularmente útil para captación lejana del instrumento, así como de ambiente.

El micrófono U87 es un micrófono de condensador bastante popular en estudios de grabación, pero de elevado costo. Es usado en varios instrumentos, desde acústicos hasta amplificados. Posee varios patrones polares, así como filtros. Su respuesta de frecuencia varía con el patrón polar, sin embargo, la tendencia es que su respuesta sea mayormente plana entre 60 y 5000 Hz, con un ligero refuerzo alrededor de los 8 kHz. Es muy útil para la captación lejana de guitarra eléctrica y ambiente.

2.2.2. Bajo

Para el caso del bajo, los micrófonos utilizados son similares al de la guitarra con la adición del Beta 52A.

El SM57 y el MD421 poseen propiedades, como respuesta en frecuencia, sensibilidad y máximos niveles de presión sonora soportados, que son ideales para instrumentos amplificados, su realce en frecuencias altas, aportan al ataque del bajo, mientras que su decaimiento en frecuencias bajas provee filtro contra ruido inherentes del amplificador.

Tanto el AKG, como el Neumann, son perfectos para realizar tomas lejanas del amplificador de bajo, debido a su amplia captación de frecuencias, y especialmente útil para captar reverberación y ambiente de la sala.

El Beta 52A, normalmente usado en bombos e instrumentos de frecuencias bajas, es un micrófono dinámico bastante robusto, con respuesta de frecuencia irregular, pero especialmente apto para la captación de bajo y bombo. Posee un realce de frecuencias alrededor de los 4 kHz, reforzando el ataque de este tipo de instrumentos. Por otro lado, se puede aprovechar el efecto de proximidad en este micrófono, para reforzar las frecuencias bajas hasta 10 dB por arriba de lo normal.

2.2.3. Batería

En la batería, debido a que son varios los instrumentos que la componen, la cantidad de micrófonos aptos para realizar la captación es grande. Para el bombo, normalmente se utilizan micrófonos dinámicos de diafragma grande como el AKG D112, Shure Beta52A, Sennheiser e902, entre otros. El Beta52A, es elegido por su popularidad. Su respuesta de frecuencia refuerza tanto los bajos, como el ataque de un bombo.

Para la caja y los toms, los micrófonos seleccionados para la captación son el SM57 y el MD421. Ambos son bastante usados en la captación de tambores, debido a su buena representación del ataque, patrón polar cardioide para rechazar instrumentos cercanos, y buena captación de transientes.

Para los *overs*, son usados micrófonos de condensador tanto de diafragma pequeño como largo. Se selecciona el AKG C414, Neumann U87 y Shure SM81. Los dos primeros son micrófonos multipropósito aptos para captación de toda la batería, como para específicos para captación de platos. Los SM81 son adecuados para la captación de platos y para captación de secciones, a manera de *overhead*.

2.2.4. Voz

Si se piensa de la voz, el micrófono más popular y más apto para su captación es el Neumann U87. Este micrófono proporciona una respuesta fiel al sonido original y con distintas opciones de patrón polar. El AKG C414 también es utilizado para la captación de voz, debido a su respuesta plana. Otros micrófonos como el SM7B y el RE20 también han sido seleccionados por su popularidad para captar voces, tanto en radiodifusión como en grabaciones de música.

2.3. Selección de técnicas de captación microfónica

2.3.1. Guitarra

Para el caso de la guitarra eléctrica se tienen en cuenta las siguientes consideraciones con el fin de lograr el mejor sonido posible con cada técnica y evitar influencia de ruidos externos:

- A menos de que se indique lo contrario, en cada técnica se levanta el amplificador del suelo para evitar la captación de reflexiones generadas en el mismo.
- De ser necesario, se utiliza filtros para eliminar ruidos en la captación, afectando de la menor manera al sonido original.
- No se utilizan procesadores de efectos ni dispositivos que alteren la señal tanto como equipamiento del músico como en la cadena de grabación.

Técnica 1

Se ubica un micrófono SM57 en el centro de uno de los altavoces y se lo aleja a 10 centímetros de distancia del amplificador.

El propósito de esta técnica es entregar un sonido natural, balanceado en sus frecuencias y con poca influencia de la sala y ruidos externos.



Figura 82. Posicionamiento de micrófonos durante la grabación de técnica 1 en guitarra.

Técnica 2

Se ubica un micrófono SM57 en el centro de uno de los altavoces y se lo aleja a 3 centímetros del amplificador.

El sonido obtenido con esta técnica tendrá nivel elevado en frecuencias bajas debido al efecto de proximidad y proporcionará la menor filtración de agentes externos al sonido directo hacia el micrófono.



Figura 83. Posicionamiento de micrófonos durante la grabación de técnica 2 en guitarra.

Técnica 3

Se ubica un micrófono SM57 a aproximadamente tres centímetros de distancia de uno de los altavoces del amplificador de guitarra. El micrófono debe estar a tres cuartos de la distancia desde el centro del altavoz hacia el borde.

Con esta técnica se potencia las frecuencias bajas por efecto de proximidad y se atenuará frecuencias altas debido al alejamiento del centro del altavoz, en el cual se radia la mayor cantidad de las mismas.



Figura 84. Posicionamiento de micrófonos durante la grabación de técnica 3 en guitarra.

Técnica 4

Se ubica un micrófono en el centro de uno de los altavoces y se lo aleja a 10 centímetros de distancia del amplificador. Se combinan dos micrófonos: un Shure SM57 y un Sennheiser MD421. Se ubica el SM57 fuera del centro a 3 centímetros de distancia, mientras que el segundo micrófono se ubica en la misma posición que el SM57, pero con ángulo de 45 grados respecto al primer micrófono; apuntando hacia el centro del altavoz.

Ambos micrófonos proporcionarán un sonido con contenido elevado en frecuencias bajas y medias, no así en frecuencias altas; sin embargo la inclinación del micrófono MD421 causará que las frecuencias medias y medias altas se atenúen en mayor medida, entregando ambos micrófonos tonos totalmente distintos, cuya combinación, a su vez, generará un timbre único.



Figura 85. Posicionamiento de micrófonos durante la grabación de técnica 4 en guitarra.

Técnica 5

Se utiliza un solo micrófono MD421 y se lo ubica en el punto muerto de todos los altavoces del amplificador, alejado 20 centímetros del amplificador.

El micrófono capta la combinación del sonido proveniente de todos los altavoces y también ligeramente reflexiones e influencia de la sala en general.

No existe efecto de proximidad por lo que frecuencias bajas poseen un nivel reducido.



Figura 86. Posicionamiento de micrófonos durante la grabación de técnica 5 en guitarra.

Técnica 6

Se ubica un micrófono SM57 en el centro de uno de los altavoces y alejado 1 metro de distancia del amplificador.

Al estar tan alejado del amplificador, el micrófono capta bastante ambiente de la sala y tiene bajo contenido de frecuencias altas y medio altas que decaen con la distancia.



Figura 87. Posicionamiento de micrófonos durante la grabación de técnica 6 en guitarra.

Técnica 7

Se coloca un micrófono SM57 a dos tercios de la distancia desde el centro al borde del altavoz, alejado a 20 centímetros de distancia y apuntando hacia la esquina más cercana del amplificador.

El sonido resultante de esta técnica tendrá bajo contenido en frecuencias altas por el alejamiento del centro del altavoz y aún más por la atenuación producida por el ángulo de captación. Por otro lado las frecuencias medias y medias bajas que son emanadas por áreas cercanas al borde del altavoz serán mejor captadas y por ende intensificadas.



Figura 88. Posicionamiento de micrófonos durante la grabación de técnica 7 en guitarra.

Técnica 8

Se coloca un micrófono SM57 alrededor de tres cuartos de distancia del centro del altavoz hacia el borde del mismo, alejado 10 centímetros del amplificador, junto con un AKG C414 alejado a 1 metro del centro del mismo altavoz.

Al ser micrófonos de características distintas, cada uno aportará con su propio timbre al sonido final. Por otro lado, los posicionamientos de cada micrófono permitirán que cada uno aporte diferente contenido de frecuencias al sonido final; el más cercano aportará mayor contenido en baja frecuencia, mientras que el más lejano al tener mayor respuesta de frecuencia aportará en todas las bandas de mejor manera, principalmente en altas frecuencias. El micrófono más lejano contribuirá con un poco de ambiente también por la distancia respecto al amplificador.



Figura 89. Posicionamiento de micrófonos durante la grabación de técnica 8 en guitarra.

Técnica 9

Se coloca un micrófono Shure SM57 en el punto medio de la distancia entre el centro del altavoz y el borde del mismo y se lo aleja a 10 centímetros del amplificador. Se coloca un micrófono AKG C414 para captar las cuerdas de la guitarra directamente a 20 centímetros de las mismas.



Figura 90. Posicionamiento de micrófonos durante la grabación de técnica 9 en guitarra.

Con esta técnica, el micrófono de condensador apuntado hacia las cuerdas pretende emular una segunda guitarra acústica añadida a la mezcla. El micrófono dinámico aporta con contenido balanceado en frecuencias, con un leve realce en la banda media.

Técnica 10

Se utilizarán tres micrófonos. Un micrófono Shure SM57 posicionado a tres cuartos de la distancia entre el centro del altavoz y hacia su borde y alejado a 10 centímetros del amplificador, un Sennheiser MD421 posicionado junto al SM57 en el eje horizontal pero con un ángulo de 45 grados respecto a la parrilla del amplificador. Por último, un micrófono Neumann U87 alineado al centro del altavoz pero alejado a 1 metro.

Cada micrófono aportará un distinto rango de frecuencias de mejor manera. El SM57 entregará frecuencias medias, y medias bajas, el MD421 frecuencias bajas y medias, mientras que el de condensador, frecuencias altas y ambiente.



Figura 91. Posicionamiento de micrófonos durante la grabación de técnica 10 en guitarra.

2.3.2. Bajo

Para el caso del bajo eléctrico se consideran los siguientes puntos

- Se levanta el amplificador del suelo para la mayoría de técnicas.
- De ser necesario, se utiliza filtros para eliminar ruidos en la captación, afectando de la menor manera al sonido original.
- No se utilizan procesadores de efectos ni dispositivos que alteren la señal tanto como equipamiento del músico como en la cadena de grabación.

Técnica 1

Para esta técnica se conecta el bajo a una caja directa pasiva y después hacia el pre amplificador. Se repite el procedimiento anterior, pero usando una caja directa activa.

Mediante este método, se elimina influencia acústica de la sala y también la coloración que provee el amplificador. El sonido resultante será el más limpio posible pero también el más artificial. Cada caja directa provee una distinta coloración.

Técnica 2

En esta técnica se coloca un micrófono dinámico multipropósito como el MD421 en patrón polar cardioide alineado al centro de uno de los altavoces del amplificador y alejado a una distancia de 10 centímetros del amplificador.

El sonido resultante será balanceado en sus frecuencias, con ataque fuerte y frecuencias bajas con bastante presencia debido al efecto de proximidad.



Figura 92. Posicionamiento de micrófonos durante la grabación de técnica 2 en bajo.

Técnica 3

En esta técnica se coloca un micrófono Shure SM57 fuera del centro de uno de los altavoces, a 10 centímetros de distancia del amplificador.

El micrófono captará un sonido balanceado con ataque medio y niveles equilibrados en la mayoría de sus frecuencias.



Figura 93. Posicionamiento de micrófonos durante la grabación de técnica 3 en bajo.

Técnica 4

Se coloca un micrófono Shure Beta 52A junto con un micrófono Shure SM57 fuera del centro de uno de los altavoces del amplificador y a una distancia de 5 centímetros. Los micrófonos poseen un patrón polar cardioide con el fin de captar únicamente el sonido directo del instrumento.

En esta técnica las cualidades distintas de cada micrófono les permitirán aportar distinta coloración al sonido final.



Figura 94. Posicionamiento de micrófonos durante la grabación de técnica 4 en bajo.

Técnica 5

En esta técnica se coloca un micrófono Beta 52A fuera del centro y alejado a 5 centímetros de uno de los altavoces del amplificador.

El micrófono utilizado, gracias a sus cualidades, genera bajos potentes y ataque con gran presencia, sin embargo, el resto de armónicos, situados en bandas medias y medias altas no tendrán buena respuesta. Así también la posición del mismo aportará al cuerpo del sonido del bajo. Combinando este sonido con el de una caja directa, se logra un timbre diferente.



Figura 95. Posicionamiento de micrófonos durante la grabación de técnica 5 en bajo.

Técnica 6

En esta técnica se utiliza un amplificador de guitarra en lugar de uno de bajo. El amplificador es un Fender Hot Rod Deville de 4 altavoces de 10 pulgadas cada uno. Se coloca un micrófono SM57 en el punto central de uno de los altavoces a 30 centímetros de distancia.

El amplificador de guitarra otorga un timbre único al sonido del bajo. Es común utilizar distorsión en el amplificador con el fin de conseguir un sonido pesado para el bajo.



Figura 96. Posicionamiento de micrófonos durante la grabación de técnica 6 y 7 en amplificador de guitarra.

Técnica 7

Esta técnica consiste en combinar dos distintos sonidos de bajo. Para esto se requiere dividir la señal del bajo en dos distintas vías. La primera vía irá conectada a un amplificador de bajo y será captado por un micrófono de AKG C414 al centro de uno de los altavoces, alejado a 1 metro. La segunda irá conectado a un amplificador de guitarra que proporcionará distorsión al sonido y será captado por un micrófono Shure SM57 a 30 centímetros de distancia.

La mezcla de los dos distintos sonidos proporciona un timbre único en su tipo, comúnmente usado en bandas de metal o rock pesado.



Figura 97. Posicionamiento de micrófonos durante la grabación de técnica 7 en amplificador de bajo.

Técnica 8

Para esta técnica se coloca el amplificador en el punto central de la sala de grabación. Después se ubica un micrófono Neumann U87 alineado al centro de uno de los altavoces y alejado a 2 metros de distancia del amplificador.

Con esta técnica se logra un sonido abundante en gran parte del espectro de frecuencias, especialmente aquellas radiadas desde el amplificador y aquellas que se crean por la respuesta acústica de la sala. La distancia permite captar gran parte de la influencia de la sala de grabación. Esta técnica es recomendable para salas de grabación grandes en las que la respuesta acústica será más notoria.



Figura 99. Posicionamiento de micrófonos durante la grabación de técnica 8 en bajo.

Técnica 9

Esta técnica se basa en captar el sonido con el amplificador directamente sobre el suelo, en lugar de levantado. Se coloca un micrófono AKG C414 10 centímetros alejado del amplificador, alineado al centro de uno de los altavoces. El sonido resultante de esta técnica será directamente afectado por las reflexiones generadas en el suelo y mezcladas posteriormente con el sonido emanado por el amplificador.



Figura 99. Posicionamiento de micrófonos durante la grabación de técnica 9 en bajo.

Técnica 10

Para esta técnica se pretende comparar la influencia de un compresor en el sonido de un bajo. Para esto se conecta directamente el bajo en la entrada de alta impedancia del preamplificador 6176, este último en configuración “join” para permitir el uso del preamplificador junto con el compresor del dispositivo, y luego al DAW. La compresión añade un carácter distinto al sonido del bajo, eliminando picos, así como también manipulando la envolvente del sonido.



Figura 100. Conexión y parámetros del preamplificador 6176 durante la grabación de técnica 10 en bajo.

2.3.3. Batería

Técnica 1

En esta técnica se coloca un micrófono AKG C414 en la esquina superior de un triángulo equilátero imaginario cuya base es el ancho completo que ocupa la batería acústica con todas sus piezas individuales. Debido a que el triángulo es equilátero, el ancho de la batería, será igual a la altura del micrófono.

En esta técnica el micrófono capta perfectamente la totalidad de la batería, sin embargo, es muy probable que el nivel del bombo sea muy bajo en comparación al de los platillos.



Figura 101. Posicionamiento de micrófonos alrededor de la batería durante grabación de técnica 1.

Técnica 2

En esta técnica se coloca un micrófono AKG C414 alejado a 1 metro de distancia del conjunto de batería y elevado a 1 metro sobre el suelo. El micrófono debe apuntar al punto central entre los toms y los platos, más o menos a la altura de la caja.

Mediante la manipulación de la altura del micrófono respecto al suelo, se agregará mayor nivel al bombo; más cerca al suelo tendrá mayor nivel, mientras que más alejado esté del suelo, el nivel del bombo será menor.



Figura 102. Posicionamiento de micrófonos alrededor de la batería durante grabación de técnica 2.

Técnica 3

Se coloca un micrófono Shure Beta 52A en el bombo, alejado 15 centímetros del parche, mientras que otro micrófono AKG C414, elevado a 2,4 metros de altura respecto al suelo, apuntando hacia la mitad del conjunto de batería como un overhead. Es recomendable mover el segundo micrófono alrededor de la batería hasta conseguir que todas las piezas de la batería suenen de forma balanceada.



Figura 103. Posicionamiento de micrófonos alrededor de la batería durante grabación de técnica 3.

Técnica 4

Para esta técnica se sitúa un micrófono AKG C414 en el lado izquierdo de la batería para captación de esa sección. Un micrófono Neumann U87 se ubica en el lado derecha de la batería. Ambos micrófonos alejados dos metros del suelo aproximadamente.

En este caso el hecho de que ambos micrófonos sean diferentes y tengan diferentes características a la hora de captar el sonido, entregará un sonido diferente de lado a lado en un panorama estéreo. El C414 captará solo un platillo, debido a la disposición de la batería que requería el músico, mientras que el U87 captará ride, hi-hat y otro plato. Tanto caja como bombo y toms, se distribuirán por ambos micrófonos.



Figura 104. Posicionamiento de micrófonos alrededor de la batería durante grabación de técnica 4.

Técnica 5

En esta técnica colocamos un micrófono BETA 52A a 15 centímetros del bombo, un SM57 a 15 centímetros de la caja y un C414 a 2,4 metros de altura, sobre el bombo. El micrófono especializado en la caja ayudará a darle claridad a la caja dentro de la mezcla, al igual que el bombo. El micrófono superior proveerá de presencia al resto de componentes de la batería.



Figura 105. Posicionamiento de micrófonos alrededor de la batería durante grabación de técnica 5.

Técnica 6

Se ubica un micrófono Shure Beta 52A 30 centímetros alejado del bombo. Se coloca un par de micrófonos Shure SM81 en un arreglo x/y a una altura de 2,4 metros con respecto al suelo apuntando a los bordes de los toms o a los platos. El micrófono en el bombo permitirá la correcta captación del bombo, mientras que el arreglo x/y proveerá una imagen estéreo del resto de componentes, construyendo un panorama estéreo de manera natural.



Figura 106. Posicionamiento de micrófonos alrededor de la batería durante grabación de técnica 6.

Técnica 7

Se ubica un micrófono Shure Beta 52A para el bombo alejado 30 centímetros. Se añade un micrófono Shure SM57 a la caja alejado a 30 centímetros. Se añade también un micrófono AKG C414 situado 1 metro por arriba de los toms y un segundo C414 a 1 metro por arriba del tom de piso.

Mediante esta técnica, tanto bombo como caja y toms tendrán claridad en la mezcla. Los mismos micrófonos de los toms realizan la captación de los platos, debido a su posicionamiento.



Figura 107. Posicionamiento de micrófonos alrededor de la batería durante grabación de técnica 7.

Técnica 8

Para esta técnica se añaden los micrófonos analizados en la técnica anterior para el bombo y la caja, pero se agregan 2 micrófonos en la parte superior de la batería en configuración ORTF. La altura debe ser de aproximadamente 2 metros desde el suelo y justamente en el medio de la batería.

En esta técnica se obtiene una imagen estéreo aportada por los micrófonos de la parte superior en configuración casi coincidente, logrando dar localización y espacialidad a los diferentes componentes de la batería, mientras que los micrófonos en el bombo y caja se encargan de reforzar los componentes principales de la batería dentro del sonido final.



Figura 108. Posicionamiento de micrófonos alrededor de la batería durante grabación de técnica 8.

Técnica 9

Se ubica un micrófono Shure Beta52A en toma bastante cercana, a aproximadamente 5 centímetros del bombo. Se coloca un micrófono SM57 a 2.5 centímetros de altura con respecto al rim de la caja, con una ligera angulación, de tal manera que el micrófono apunte al centro del parche. El anillo del micrófono que conecta a la cabeza con el cuerpo del mismo debe coincidir con el rim de la caja. Debido a que el hi-hat se encuentra demasiado cerca del resto de platos, este no es captado de forma individual. Se coloca un micrófono SM57 en cada tom de 5 a 7 centímetros alejado del parche superior encima del rim, a un ángulo de 45 grados apuntando hacia el centro del parche. Se coloca un par de micrófonos Shure SM81 en configuración ORTF justamente detrás de la cabeza del baterista apuntando hacia el cuarto con una angulación de 45 grados para captación de platillos y algo de reverberación.

Esta técnica realiza captación puntual para cada componente de la batería tratando de aislar cada micrófono del resto de instrumentos. Pueden existir problemas de fase debido a la cantidad de micrófonos existentes, sin embargo, esto puede ser corregido fácilmente, ya sea en consola o en DAW.



Figura 109. Posicionamiento de micrófonos SM81 en configuración ORTF durante grabación de técnica 9 de batería.

Técnica 10

Se colocan para esta técnica, en el bombo, un micrófono Beta 52A alejado 10 centímetros fuera del centro y a una altura respecto al suelo, equivalente al radio del parche frontal. Para la caja, un micrófono MD421 15 centímetros alejado de la caja, a la altura de la misma y apuntando hacia el casco. Para los toms superiores un micrófono MD421 en cada tom de 5 a 7 centímetros alejado del parche superior, encima del rim, a un ángulo de 45 grados apuntando hacia el centro del parche. Para realizar captación específica de platillos se colocan micrófonos SM81 en cada costado de la batería en el lado más lejano de la caja, para evitar filtraciones de otros instrumentos.

En esta técnica no existe panorama estéreo natural debido a la falta de técnica estéreo y a las posiciones de los micrófonos. Para generar panorama estéreo se debería utilizar controles de pan. Los platillos serán claramente distinguibles del resto de instrumentos debido a que son captados puntualmente también. Por otro lado la caja tendrá un timbre bastante particular en esta técnica debido a que es captado desde su parte lateral y no directamente en su parche como es acostumbrado.



Figura 110. Posicionamiento de micrófonos durante grabación de técnica 9 de batería.

2.3.4. Voz

Técnica 1

Se coloca un micrófono Neumann U87 alineado a la nariz del vocalista y girado 180 grados sobre su centro, de tal manera que el cuerpo del micrófono esté por encima de su cápsula, alejado a una distancia de entre 10 y 30 centímetros (media) del músico. La punta del micrófono debe estar apuntada hacia abajo o ligeramente en dirección contraria al cuerpo del vocalista

Mediante esta técnica se disminuye el efecto de popeo o pop, provocado por los soplidos del músico en el micrófono.



Figura 111. Posicionamiento de micrófonos durante la grabación de técnica 1 en voz.

Técnica 2

Para esta técnica se utilizan 2 micrófonos AKG C414, ambos ubicados a 30 centímetros al frente del cantante a la altura de sus hombros y separados 60 centímetros entre ellos, apuntando hacia la boca del vocalista.

Mediante esta técnica se obtiene una imagen estéreo de la voz y gracias a la distancia de los micrófonos se simulará un panorama bastante amplio. Este sonido es especialmente bueno para mezclas o géneros de música en los cuales exista poca instrumentación y poca densidad de sonidos, en los cuales la voz sobresale de una manera natural, sin embargo, no es recomendada para canciones con amplia cantidad de instrumentos o alta densidad de sonidos.



Figura 112. Posicionamiento de micrófonos durante la grabación de técnica 2 en voz.

Técnica 3

Para esta técnica se coloca un micrófono cerca del vocalista, pero sin realizar captación, mientras que un segundo micrófono Neumann U87, se coloca a 60 centímetros de distancia del músico. El micrófono que realiza la captación es alineado a la boca del músico. De esta forma se consigue un sonido con ligera influencia de la sala, sin soplidos del vocalista gracias a la distancia entre el micrófono y el músico, mientras que gracias al primer micrófono se gana en consistencia y en eliminación de errores en técnica interpretativa.



Figura 113. Posicionamiento de micrófonos durante la grabación de técnica 3 en voz.

Técnica 4

Se posiciona un micrófono Neumann U87 15 centímetros por debajo de la boca del vocalista, a la altura del pecho del músico y a una distancia de 20 centímetros del mismo. El diafragma del micrófono debe apuntar a la boca del músico.

El propósito de esta técnica es proveer un sonido con mayor contenido en bajas frecuencias para reforzar voces, reducir popeo y soplidos



Figura 114. Posicionamiento de micrófonos durante la grabación de técnica 4 en voz.

Técnica 5

Se coloca un micrófono SM58 a 20 centímetros de distancia del músico, a la altura de su boca. El micrófono dinámico otorgará un timbre distinto a los micrófonos de condensador y también brindará mayor confianza al músico, si éste se encuentra acostumbrado a utilizar ese tipo de micrófonos en conciertos o presentaciones en vivo.



Figura 115. Posicionamiento de micrófonos durante la grabación de técnica 5 en voz.

Técnica 6

Se coloca un micrófono Neumann U87 en patrón polar omnidireccional, alejado a 50 centímetros del músico. Tanto el músico como el micrófono deben ubicarse en un área con tratamiento acústico especialmente diseñado para generar reverberación.

Mediante esta técnica se consigue una voz con abundante reverberación debido al patrón polar y la respuesta de la sala.



Figura 116. Posicionamiento de micrófonos durante la grabación de técnica 6 en voz.

Técnica 7

Para esta técnica se posiciona el micrófono Neumann U87 justo al frente del músico, con su cápsula a la altura de la boca del cantante. La distancia será de 30 centímetros. Sin embargo, entre el micrófono y el cantante se ubicará un filtro antipop, cuyo propósito es bloquear los soplidos y cualquier sonido provocado por flujos turbulentos de aire que golpean el diafragma del micrófono.

Mediante esta técnica se tendrá una muy buena representación debido a la cercanía del micrófono y a la altura del mismo con respecto a la boca del cantante, adicionalmente se otorgará protección para soplidos, sin necesidad de desviar el micrófono y sacrificar el sonido.



Figura 117. Posicionamiento de micrófonos durante la grabación de técnica 7 en voz.

Técnica 8

Esta técnica consiste en posicionar un micrófono AKG C414 al frente del vocalista, a la altura de su boca y sin ningún tipo de protección o filtros entre ambos. La distancia será aquella para la cual el nivel de presión sonora captado sea el adecuado.

Mediante esta técnica se pretende captar la voz de la forma más natural posible, sin influencia de filtros, de respuesta acústica de la sala o de posicionamientos que alteren el sonido captado. Pueden aparecer sonidos no deseados como soplos o letras “s” exageradas, que pueden ser controladas ligeramente mediante el alejamiento del micrófono.



Figura 118. Posicionamiento de micrófonos durante la grabación de técnica 8 en voz.

Técnica 9

Para esta técnica se coloca un micrófono AKG C 414 de forma similar a la técnica 8. Se graban tres muestras distintas, cada una con un diferente preamplificador, con el fin de comparar la coloración que provee cada uno de los amplificadores.

Técnica 10

En esta técnica se posiciona un micrófono RE-20 a pocos centímetros de la boca del músico con patrón polar cardioide y sin filtros. El sonido de esta técnica está caracterizado por altos niveles de sibilancia, popeo y distintos efectos debido a la cercanía del micrófono, los cuales normalmente se rechazan en una grabación profesional. Así mismo es una técnica bastante utilizada para el caso de voces de bajo nivel y para la captación de susurros. También se cambia el micrófono RE-20 por un SM7B.



Figura 119. Posicionamiento de micrófonos durante la grabación de técnica 10 en voz.

2.4. Proceso de grabación

Una vez seleccionadas las técnicas de captación microfónica, los músicos y los micrófonos apropiados para realizar la grabación, se procede a la selección del equipamiento del estudio apropiado para cada instrumento. Contrariamente a lo común, para la grabación de guitarra, bajo y voz, se evita el uso de preamplificadores de la consola. Esto debido a la coloración que pueden aportar; en su lugar se utilizan preamplificadores externos. En su mayoría fue usado el preamplificador NEVE 1073 DPA. Este preamplificador posee dos canales y permite el uso de dos micrófonos simultáneamente. Hay que considerar que cada preamplificador afecta el sonido de distinta manera y puede otorgar coloración que no permita la correcta comparación de las técnicas, por lo que se trata de usar únicamente este preamplificador en todas las muestras. Sin embargo, existen técnicas que involucran más de 2 micrófonos, para las cuales se agrega el preamplificador Universal Audio 710.

El preamplificador Universal Audio 710 posee únicamente un canal, pero tiene la particularidad de poder mezclar la coloración que provee un preamplificador de tubos, con uno basado en transistores, y lo hace mediante una perilla controlada por el usuario. Además posee controles de ganancia de entrada y nivel de salida, haciéndolo particularmente útil y versátil a la hora de realizar una grabación. Para el caso de la batería se utiliza únicamente los preamplificadores, y por ende los canales, disponibles en la consola. Esto debido a la cantidad de micrófonos que pueden existir, lo cual excede la cantidad de canales disponibles en preamplificadores externos.

No se utilizan ningún tipo de procesadores periféricos, ya sea como parte de la cadena de grabación, ni tampoco como parte del equipamiento del músico, con el fin de captar el sonido más transparente proveniente del instrumento musical.

Las muestras seleccionadas son piezas compuestas por los artistas que las interpretaron en la grabación, es decir de su autoría. Esto tiene 2 fines. El primero es promocionar la música compuesta por el artista, y la otra es darle facilidad a los músicos de interpretar algo en lo que se sientan a gusto y que dominen por completo. Dado que se requiere repetir varias veces la misma interpretación, y que se deben mantener lo más similares posibles, una canción conocida por el músico permitirá un mejor desempeño.

En la grabación, se realizan varias tomas, con el fin de seleccionar la mejor y permitir una coherencia entre las muestras. De ser posible, se graban varias técnicas simultáneamente con el fin de lograr técnicas cuya interpretación sea completamente igual.

En cuanto al espacio del estudio idóneo para realizar la grabación, se escoge la sala principal, ya que ésta presenta acústica variable y un espacio lo suficientemente grande para agregar reverberación notoria a las muestras en técnicas particulares. La sala seleccionada cuenta con varios paneles rotatorios de distinto material que permiten variar de forma manual, la manera en que cada panel influye sobre las ondas sonoras, agregando o disminuyendo reverberación en distintos rangos de frecuencias. Los paneles poseen piedra, madera y material absorbente. Para el caso de la voz, se utiliza únicamente piedra para aumentar la reverberación debido al bajo nivel que posee la voz en comparación al resto de instrumentos. Para el resto de instrumentos se utiliza paneles alternando madera y piedra. Solamente en el caso de la técnica de bajo que involucra el uso de amplificador de guitarra, se grabó en salas separadas. De esa forma el sonido de cada amplificador no se filtrará en el micrófono del otro. La sala que contiene el amplificador de guitarra en la técnica de bajo, es pequeña en dimensiones y posee material absorbente, por lo que no genera reverberación considerable. Por otro lado la sala principal, en cuyo interior se ubicaron todos los instrumentos a ser captados, era principalmente una sala viva o de alta reverberación, con piso de madera, ventanas y arreglos de madera, y con ciertas partes cubiertas con material absorbente, enfocado principalmente en corregir problemas acústicos y no en disminuir su tiempo de reverberación.

Otra consideración importante para las grabaciones, es que exceptuando para el bajo, todos los músicos estuvieron en la misma sala en la que estuvo el instrumento. Esto se realizó para darle la mayor confianza al músico en su interpretación y otorgar un ambiente familiar en el que se sientan cómodos. El bajista estuvo en la sala de control debido al uso de cajas directas, y pudo monitorear en todo momento su señal, sonando por los monitores.

Una vez grabadas, las muestras son maximizadas, sin afectar su dinámica y almacenadas en formato .mp3, con el fin de ocupar el menor tamaño posible y agilizar su carga durante la ejecución de la aplicación. Si bien se planteó en un inicio el almacenamiento de muestras en formato .wav, la carga de la aplicación tomaba de 8 a 10 veces más el tiempo que le toma con muestras en formato .mp3, llegando a incluso demorar varios minutos en cargar las muestras de audio para una técnica o un instrumento específico, lo cual arruinaba de gran manera la experiencia de usuario, siendo esto último un punto importante a considerar en el diseño y desarrollo de un producto digital de esta magnitud. Por esta razón y por el costo que implica mayor espacio de almacenamiento en un servidor se considera utilizar como formato de almacenamiento al .mp3 con una tasa de bits de 320 kbps, es decir, la mejor calidad posible en .mp3.

3. Capítulo III. Diseño, desarrollo e implementación de la aplicación

3.1. WordPress para el desarrollo de Aplicaciones Web

Una aplicación o sistema está normalmente constituido por dos partes: el *backend* o sección para administración y el *frontend* o interface de usuario. La ventaja de WordPress en el desarrollo de aplicaciones y sitios web, está en que provee ambas secciones y las herramientas para editarlos sin conocimiento extenso de programación. Si bien la interfaz de usuario necesita ser diseñada y construida desde cero, WordPress provee un sistema de administración bastante robusto y a la vez simple de manejar. Otra ventaja de WordPress es la posibilidad de utilizar extensiones creadas por terceros o por nosotros mismos, que permitan funcionalidades especiales en ambas secciones de un sistema web. Estas extensiones se llaman *plugins* y son básicamente módulos con distintos archivos en lenguaje PHP, Javascript, HTML y CSS. Esta arquitectura modular le da a WordPress la facilidad de agregar funcionalidades adicionales sin programación compleja por el usuario. Además, WordPress permite el empaquetado de código tanto en *backend* como *frontend*, para la creación de Temas o *themes*. Estos temas son plantillas con diseño y funcionalidades específicas para la realización de sitios web.

De esta forma para crear un sitio web puede resultar necesario únicamente la adquisición de estos temas, ya sea comprados o gratuitos, y después se agrega el texto que se desee incluir en el sitio.

WordPress puede desplegar cualquier tipo de contenido. Un ítem de tal contenido es llamado Entrada. Por defecto WordPress tiene 5 tipos de entradas:

- Las entradas de blog
- Las páginas
- Adjuntos
- Revisiones
- Menús de Navegación

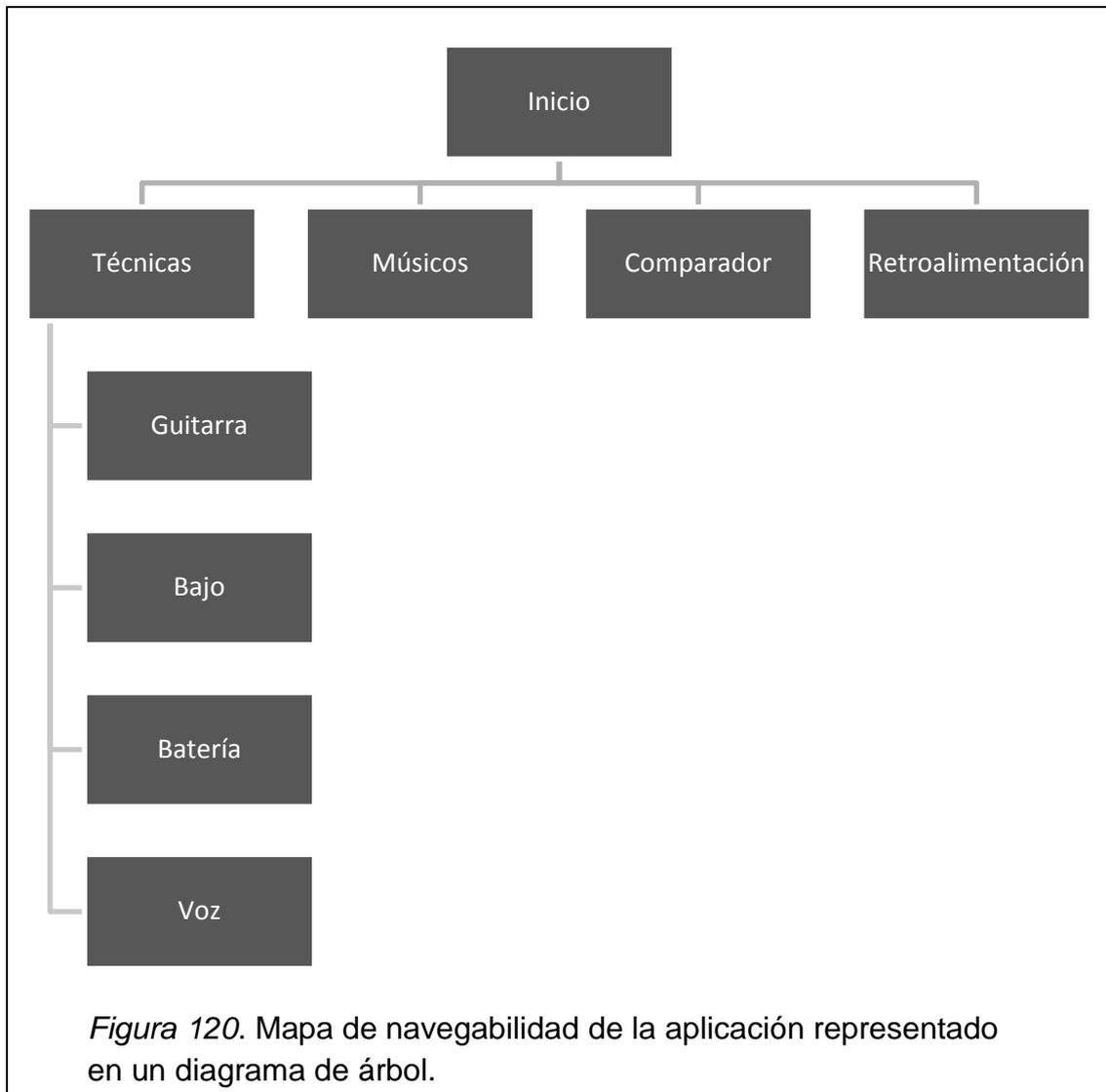
Sin embargo, mediante extensiones, se puede crear diferentes entradas específicas dependiendo de nuestras necesidades. Así mismo WordPress tiene la capacidad de agrupar entradas mediante taxonomías o categorizaciones que diferencian ciertas entradas de otras. La taxonomía por defecto más común es *category*, traducido como categorías. Otra taxonomía común son las etiquetas o *tags*.

3.2. Diseño de Interfaces

Para el diseño de interfaces se utilizan las últimas tendencias en el diseño tanto de aplicaciones móviles como web. Especialmente se utiliza el *Material Design*. El *material design* es un conjunto de guías y especificaciones, continuamente actualizadas, enfocadas a diseñadores y desarrolladores de software, para el diseño de interfaces. Entre las guías se encuentran por ejemplo colores específicos, el uso constante de iconos junto con textos o reemplazándolos por completo, animaciones e interacciones especiales de elementos, entre otros.

Para el diseño se trata de estructurar la aplicación de forma similar a un sitio web, con el fin de crear una sensación de familiaridad en el usuario. En este sentido la aplicación cuenta con varias páginas con distinto contenido y distinta funcionalidad dentro de la aplicación. En común, todas las páginas tienen una cabecera o *header* y un pie de página o *footer*. Dentro del encabezado se incluye una barra de título que indica la página actual en la que se encuentra el usuario junto con un *breadcrumbs* o migas de pan, que indica la estructuración de la aplicación y permite la navegación para regresar a páginas anteriores. Estos *breadcrumbs* son comunes en sitios web tanto para orientar al usuario, como a los motores de búsqueda como Google. En el *header* se incluye también un menú que contiene todas las páginas de la aplicación y permite la navegación por toda la aplicación, junto con un buscador. El pie de página se compone únicamente de créditos y de información general acerca de la aplicación. Ambos elementos, tanto el *header* como el *footer*, permiten al usuario comprender que todavía se encuentran dentro de la misma aplicación, así como proporcionar de elementos útiles, como los ya mencionados, en cada página.

La arquitectura de aplicación es similar a la de un sitio web, en el cual el usuario parte de una página de inicio que destaca los principales elementos de la aplicación, en este caso, los instrumentos contemplados en el proyecto. A partir de la página inicial, el usuario puede navegar hacia distintos puntos a través del menú de navegación (Figura 120). La sección de técnicas está subdividida por instrumentos, para acceder de manera fácil a todas las técnicas existentes para un instrumento específico.



En el menú de navegación se encuentra: “Inicio”, “Técnicas”, “Músicos”, “Comparador” y “Retroalimentación”. “Técnicas” posee a su vez un submenú que contiene cada instrumento que se incluye en la aplicación. Para este caso son Guitarra, Bajo, Batería y Voz. Al ingresar en cada página se tendrá un poco de información sobre el instrumento, un icono y un listado con todas las técnicas disponibles. Estas técnicas pueden aumentar o disminuir fácilmente, sin programación adicional. El diseño interior varía para cada página, sin embargo mantiene una estructura basada en columnas que son fácilmente acomodadas dependiendo del ancho de la pantalla. Esto para asegurar que la aplicación sea totalmente compatible en todos los tamaños de dispositivos.

Al ingresar a la aplicación la página inicial tiene el nombre de “Inicio”. En esta página se ubica un slider o *rotabanner*. El *rotabanner* es un conjunto de imágenes o “*banners*” que se mueven secuencialmente para promocionar temas de nuestro sitio incentivando la interacción del usuario. La página Inicio cuenta también con 4 elementos interactivos que contienen el icono de cada instrumento. Estos elementos permiten el acceso rápido a las páginas de cada instrumento. Debido a que la aplicación es administrable, más iconos pueden ser agregados sin necesidad de programar.



Figura 121. Captura de pantalla de página Inicio

Las páginas internas de instrumentos tienen todas, la misma estructura, variando únicamente en su contenido. Se presenta un icono similar al del inicio para cada técnica, junto con una breve descripción del instrumento, y un botón titulado “Más Información” para mostrar un *popup* o ventana emergente. Los *popups* permiten la inclusión de contenido adicional sin afectar la estructura ni el contenido original de la página. En este caso el *popup* contiene información adicional del instrumento que puede ser innecesaria en el documento principal.

A continuación se encuentra el listado con todas las técnicas específicas para ese instrumento. El listado está hecho de tal manera que nuevas técnicas aparezcan al inicio, sin necesidad de programación adicional. Cada elemento de este listado presenta la imagen de la técnica en miniatura o *thumbnail*, un resumen de la técnica, la cantidad de micrófonos y un botón para acceder a la página específica para la técnica. La distribución de los elementos presentes en la página puede variar dependiendo del tamaño de pantalla, con el fin de mejorar la experiencia de usuario en dispositivos con pantallas pequeñas, en los cuales los elementos que antes se presentaban en columnas, se presentarán en filas, uno a continuación de otro.

TECHNICA

Inicio Técnica Música Computador Recomendaciones

Guitarra

Inicio > Guitarra

Acerca de la Guitarra

La captación del sonido de la guitarra eléctrica se realiza a través de unas transductoras internas de la misma, llamadas pickup o pastillas, las cuales captan las vibraciones mecánicas de las cuerdas, y las transforman en señal eléctrica, para a su vez ser transmitida hacia el amplificador para ser escuchada.

MÁS INFORMACIÓN

Técnicas de Grabación

2 Dinámicos en toma cercana y un condensador en toma lejana

Se coloca un SM57 y un M421 en posición en toma cercana fuera del centro y un M77 al centro en toma lejana.

Cantidad de Micrófonos: 3

VER TÉCNICA

Micrófono fuera del centro en toma cercana y condensador en las cuerdas

Se coloca un micrófono SM57 fuera del centro del altavoz EN TOMA CERCANA. Se coloca un micrófono ANC C411 para captar las cuerdas de la guitarra.

Cantidad de Micrófonos: 2

VER TÉCNICA

Dinámico fuera del centro toma cercana, condensador al centro toma lejana

Se coloca un micrófono SM57 fuera del centro, alejado 10 centímetros del amplificador, y un ANC C411 a 1 metro del centro del mismo altavoz.

Cantidad de Micrófonos: 2

VER TÉCNICA

Dinámico fuera del centro apuntando al borde del amplificador, toma cercana

Se coloca un micrófono SM57 fuera del centro, alejado a 20 centímetros de distancia y apuntando hacia la salida más cercana del amplificador.

Cantidad de Micrófonos: 1

VER TÉCNICA

Dinámico al centro, toma lejana

Se coloca un micrófono SM57 en el centro de uno de los altavoces y alejado 1 metro de distancia del amplificador.

Cantidad de Micrófonos: 1

VER TÉCNICA

Dinámico en el centro de todos los altavoces, toma cercana

Se coloca un micrófono SDC121 en la salida en el punto medio de todos los altavoces, alejado 20 centímetros del amplificador.

Cantidad de Micrófonos: 1

VER TÉCNICA

2 Dinámicos fuera del centro, toma muy cercana

Se coloca un micrófono SM57 y un M421 fuera del centro a 3 centímetros. El SDC121 tendrá ángulo de 45 grados.

Cantidad de Micrófonos: 2

VER TÉCNICA

Dinámico fuera del centro, toma muy cercana

Se coloca un micrófono SM57 a aproximadamente 3 centímetros de distancia de uno de los altavoces del amplificador y fuera del centro.

Cantidad de Micrófonos: 1

VER TÉCNICA

Dinámico al centro, toma muy cercana

Se coloca un micrófono SM57 en el centro de uno de los altavoces y se lo aleja a 3 centímetros del amplificador.

Cantidad de Micrófonos: 1

VER TÉCNICA

Dinámico al centro, toma cercana

Se coloca un micrófono SM57 en el centro de uno de los altavoces y se lo aleja a 10 centímetros de distancia del amplificador.

Cantidad de Micrófonos: 1

VER TÉCNICA

Copyright 2017. Todos los derechos reservados. Todos los derechos reservados.

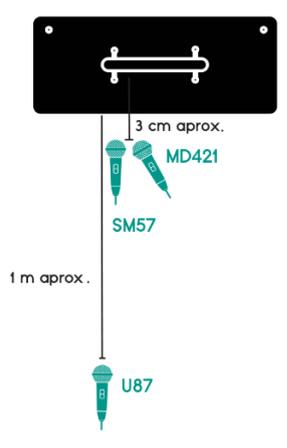
Figura 122. Captura de pantalla de página interna de Guitarra

La página para cada técnica, una vez más posee estructura por columnas. La página comienza con una fila dividida en 2 columnas de igual ancho, en donde se ubican a la izquierda los gráficos referenciales de cada técnica, así como un texto describiendo la técnica. La imagen salta a la vista apenas se accede a la página, tanto por sus colores, como por diseño, lo que permite el fácil reconocimiento de la técnica que se encuentra visualizando. Dependiendo de la técnica pueden encontrarse 1, 2 o más imágenes. En el caso de ser más imágenes, estas se presentan en un *rotabanner* similar al del Inicio. Después del texto se despliegan 2 botones. El primero titulado “Ver Músico” proporciona acceso directo a la página de músicos para ver información acerca de ellos, mientras que el segundo botón, abre un *popup* para visualizar información del equipo de grabación, instrumentos musicales usados e información de la música utilizada para el proyecto. A continuación se encuentra el reproductor. El diseño es bastante simplificado y provee controles para iniciar, pausar y detener la reproducción, así como un control deslizante de nivel, similar a un *fader* de una consola y control para muteo y solo. El diseño del reproductor trata de combinar los diseños básicos de un reproductor de audio normalmente visto en web, así como los controles que puede encontrar un ingeniero o técnico de audio en un estudio de grabación o en equipos y software de nivel profesional, con el fin de abarcar el mayor público posible y permitir la facilidad de uso de la aplicación. Seguido del reproductor se encuentra el listado de muestras correspondientes a la técnica, cada una con una breve descripción y un control de solo, para permitir comparación una a una.

TECHNICA
Inicio Técnicas Músicos Comparador Retroalimentación 🔍

2 Dinámicos en toma cercana y un condensador en toma lejana

Home > Técnicas de Guitarra > 2 Dinámicos en toma cercana y un condensador en toma lejana



3 cm aprox.

MD421

SM57

1 m aprox.

U87

Descripción

Se utilizarán 3 micrófonos. Un micrófono Shure SM57 posicionado a tres cuartos de la distancia entre el centro del altavoz y hacia su borde y alejado a 10 centímetros del amplificador, un Sennheiser MD421 posicionado junto al SM57 en el eje horizontal pero con un ángulo de 45 grados respecto a la parrilla del amplificador. Y un micrófono Neumann U87 alineado al centro del altavoz pero alejado a 1 metro.

Cada micrófono aportará un distinto rango de frecuencias de mejor manera. El SM57 entregará frecuencias medias, y medias bajas, el MD421 frecuencias bajas y medias, mientras que el de condensador, frecuencias altas y ambiente.

VER MÚSICO
¿CÓMO SE GRABÓ?



Muestras de Guitarra Eléctrica con Distorsión

Muestra 1: Toma con los 3 micrófonos al mismo nivel, sin ningún cambio. S

Muestra 2: Toma con los 3 micrófonos al mismo nivel, con fase invertida en el U87. S

Muestras de Guitarra Eléctrica Clean

Muestra 4: Toma con los 3 micrófonos al mismo nivel, sin ningún cambio. S

Muestra 5: Toma con los 3 micrófonos al mismo nivel, con fase invertida en el U87. S

Copyright 2015 | Todos los derechos reservados | Desarrollado por Gabriel Peña

Figura 123. Captura de pantalla de página interna de técnica de

La página de músicos es bastante intuitiva y posee 2 filas con 2 columnas cada una. En cada espacio se presenta un icono representando al instrumento, el nombre del músico, información de contacto y enlaces pertinentes, así como descripción e información de fondo del músico.

La página comparador es la principal de toda la aplicación y contiene un reproductor especializado para todas las muestras. Lo primero que se carga es un campo de selección o *select*, que contiene el listado de instrumentos disponibles para elección. El usuario debe elegir el instrumento deseado y se cargará tanto el reproductor, como el listado de muestras disponibles para comparar. La interfaz construida presenta un control para arrastrar y soltar o *drag and drop*, que proporciona a los usuarios una forma fácil de seleccionar las muestras que se desea comparar. Abajo se muestra un cuadro con las muestras que pertenecen al instrumento seleccionado previamente y finalmente 2 cuadros distribuidos en 2 columnas de igual ancho. En estos cuadros el usuario deberá soltar la muestra requerida para realizar la comparación. La interfaz hace uso de varias animaciones para guiar al usuario y facilitar el uso de la aplicación; por ejemplo, al arrastrar una muestra, el cuadro donde debe soltarla, se iluminará. Inmediatamente después de la interface *drag and drop*, se muestra el reproductor simplificado similar al descrito anteriormente. Desde este elemento se controla la reproducción global de todas las muestras, así como su nivel.



Figura 124. Captura de pantalla de página de Músicos

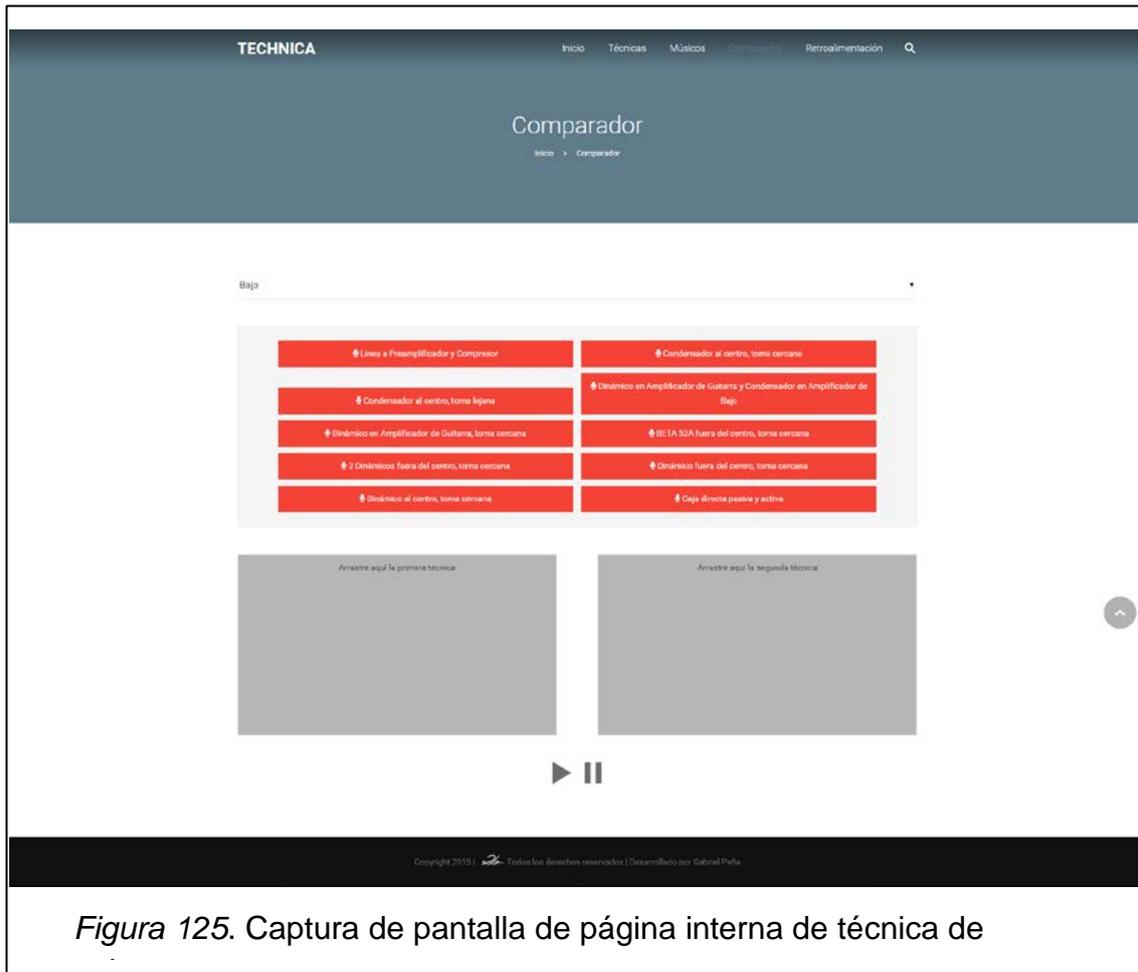


Figura 125. Captura de pantalla de página interna de técnica de

Finalmente, la aplicación cuenta con una sección de retroalimentación en donde se despliegan una pequeña encuesta para evaluar el desempeño, el diseño y otros aspectos de la aplicación. Su diseño se encuentra basado en *material design*.

TECHNICA Inicio Técnicas Músicos Comparador

Retroalimentación

Inicio > Retroalimentación

Por favor, califica cada parámetro de la aplicación contemplados en esta encuesta.

Diseño

Muy Bueno Bueno Regular Malo Muy Malo

Facilidad de Manejo

Muy Bueno Bueno Regular Malo Muy Malo

Información Clara y Concisa

Muy Bueno Bueno Regular Malo Muy Malo

Utilidad de la Aplicación

Muy Bueno Bueno Regular Malo Muy Malo

Calidad de las muestras

Muy Bueno Bueno Regular Malo Muy Malo

Funcionalidades y Prestaciones

Muy Bueno Bueno Regular Malo Muy Malo

Valoración General

Muy Bueno Bueno Regular Malo Muy Malo

Recomendaciones:

Comentarios

No olvides dar click en Enviar Respuestas para guardar tus respuestas.

Nombre

Ocupación

Email

ENVIAR RESPUESTAS

Copyright 2015 |  Todos los derechos reservados | Desarrollado por Gabriel Peña

Figura 126. Captura de pantalla de página interna de comparador.

3.3. Diseño de Base de Datos

Para permitir la fácil administración de la aplicación, se utiliza una base de datos relacional, que consiste en una estructura flexible y homologada para registrar la información. La estructura es propia de WordPress y su instalación, administración y mantenimiento se realiza a través de la interfaz gráfica de WordPress, por lo que además de beneficios como seguridad y mejor funcionalidad, no se limita la facilidad de uso y eficiencia en la administración. La base de datos es provista por un *hosting*; normalmente el mismo en donde se encuentra almacenado el sitio web o aplicación, y requiere conectarse con WordPress. Estos parámetros son configurados al momento de instalar Wordpress en el servidor.

3.4. Desarrollo del Sistema

La aplicación se encuentra almacenada en un ambiente de desarrollo, proporcionado por la empresa HostGator. En este ambiente se instala la última versión de WordPress disponible en el momento del desarrollo de la aplicación. La versión de WordPress instalada en el hosting es 4.2.2, o Powell. Entre las ventajas del hosting se encuentra espacio de disco y ancho de banda ilimitado, un panel de control fácil de usar, 99.9% de tiempo al aire, bases de datos ilimitadas y subdominios, cuentas FTP y cuentas de email ilimitadas. Todas estas ventajas proveen a la aplicación con un buen respaldo para almacenamiento.

Para el desarrollo de la aplicación se utiliza un tema llamado Zephyr, especialmente diseñado con *material design*, adaptable para dispositivos móviles y con varias funcionalidades útiles para la construcción de la aplicación. Por otro lado se aprovecha del tipo de entrada página, y adicionalmente se crea mediante la extensión llamada Tipos, una entrada adicional llamada técnica, para almacenar información referente a cada técnica. Para agrupación de técnicas se crea la taxonomía Instrumentos, de esta forma las técnicas están agrupadas por instrumentos.

El tema usado incluye 2 extensiones bastante útiles para el desarrollo de sistemas web. Uno es el llamado Revolution Slider, que permite la creación de *rotabanners*, mientras que el otro se llama Visual Composer y sirve para diagramar las paginas en columnas y filas sin conocimiento de HTML ni CSS. Así mismo el Visual Composer provee asistentes para crear *popups*, botones, carruseles de imágenes y muchos otros elementos interactivos.

Para crear el reproductor se utiliza una API especial en lenguaje Javascript llamada Web Audio API. Esta API permite la reproducción de archivos de audio en la mayoría de navegadores, así como la adición de efectos y procesamiento de audio. Si bien existen alternativas a la Web Audio API para la reproducción de archivos de audio, estas opciones han quedado en desuso o no proveen la flexibilidad que tiene la API. Por ejemplo Flash es una tecnología que permite reproducción de archivos multimedia, sin embargo, ha quedado en desuso y se espera que en un futuro, la misma quede en desuso total. Otra alternativa es el uso de reproductores nativos HTML5, los cuales no cuentan con las variadas prestaciones que si posee la API. El futuro del audio en la web es la Web Audio API por lo que es apropiado utilizarla en este proyecto.

Para creación del control deslizante, y de la interface *drag and drop*, se utiliza una librería jQuery llamada jQueryUI. Esta librería contiene una extensa colección de extensiones en lenguaje javascript para añadir elementos a un sitio o aplicación web. Estos elementos son compatibles con la mayoría de navegadores y con la mayoría de dispositivos.

Para la programación, se agrega una funcionalidad a cada botón del reproductor que se ejecuta al hacer clic o al recibir eventos de toque. Al hacer clic en el botón de iniciar reproducción, una función que inicia la reproducción se ejecuta. Así también al mover el control deslizante de volumen, el nivel de la muestra activa es modificado.

Para la retroalimentación se utiliza un formulario creado a partir de una extensión de Wordpress. Los puntos a evaluar dentro de la encuesta se basan en parámetros de fondo y forma, que se utilizan con frecuencia en aplicaciones y sistemas web, así como parámetros relativos a las muestras de grabación y utilidad de la aplicación en general. Los parámetros son los siguientes: diseño, Facilidad de manejo, información clara y concisa, utilidad de la aplicación, calidad de las muestras, funcionalidades y prestaciones y valoración general.

Además se considera importante la inclusión de un cuadro de texto para que el usuario provea de comentarios y recomendaciones de manera libre. Cada parámetro es medido en base a 5 valores: muy bueno, bueno, regular, malo y muy malo. Estas valoraciones permitirán tener una idea concisa de lo que los usuarios y potenciales usuarios piensan de la aplicación. Para reconocer el perfil del evaluador se proveen campos para nombre, ocupación y correo electrónico.

3.5. Pruebas

Dado que está basada en tecnologías web, la aplicación es compatible con todos los dispositivos que tengan un navegador web. Sin embargo, no todos los navegadores trabajan de igual manera y las distintas funcionalidades que tiene la aplicación no son compatibles en todos ellos. La API web de audio no es compatible en Internet Explorer, pero sí lo es para las más recientes versiones de Chrome, Firefox, Safari, y los navegadores nativos para dispositivos Android e IOS. No se considera un factor determinante el hecho de que la API no sea compatible con Internet Explorer ya que ha sido considerado uno de los navegadores web de más bajo rendimiento y desempeño, y ha sido reemplazado por un nuevo navegador denominado Edge que si soporta la API.

Otro punto a considerar son las diferentes resoluciones de pantalla. Cada elemento dentro de la aplicación debe ser adaptado al tamaño de pantalla y del navegador en el que se encuentra. A esto se le llama diseño responsive.

Para prueba de sus funcionalidades y adaptabilidad a distintas resoluciones de pantalla, la aplicación fue probada en distintos dispositivos, con distintos sistemas operativos, y por ende con distintos navegadores. Chrome, Firefox, Safari, Internet Explorer, Chrome para Android, Safari para IOS, Opera fueron los navegadores probados.

Para verificar el buen desempeño de la aplicación, se la ejecuta con hasta 20 usuarios concurrentes sin que el sistema experimente algún tipo de fallo o pierda su disponibilidad.

3.6.Recomendaciones para la implementación

- Es importante que el *hosting* en donde se encuentre almacenada la aplicación cuente con un alto número de usuarios concurrentes, para permitir que varios usuarios ejecuten la aplicación simultáneamente.
- El hosting debe contar con un mínimo de 95% de disponibilidad, para evitar que la aplicación se caiga y se pueda acceder a ella en cualquier momento.
- Que se mantenga actualizados tanto *plugins*, como temas y la versión de WordPress, con el fin de mantener la seguridad de la aplicación al máximo.
- Que se realicen respaldos periódicos de todo el contenido del sitio, para en caso de pérdida de información, ésta se pueda recuperar fácilmente.

4. Conclusiones y Recomendaciones

4.1. Conclusiones

- El desarrollo de una aplicación para comparar técnicas de microfonía puede brindar a estudiantes, o incluso profesionales, una herramienta didáctica muy importante en el aprendizaje del proceso de grabación, ya que el componente teórico se complementa a través de la experimentación auditiva.
- Durante la investigación se llegó a la conclusión de que no existen métodos exactamente definidos o estandarizados para realizar la captación de distintos instrumentos, sin embargo, se encuentra una serie de guías o procedimientos que ayudan considerablemente a conseguir los resultados deseados.
- Es necesario realizar una apropiada reproducción previo a cada sesión de grabación para optimizar el tiempo disponible en el estudio.
- Un manejador de contenidos como WordPress permite una sencilla administración, ingreso y modificación de información y facilita la programación y desarrollo de código a partir de herramientas preconstruidas.
- A través de las muestras recogidas en la aplicación se aprecia que para los instrumentos amplificados (guitarra y bajo eléctrico), la captación que mejor representa el sonido se realiza con micrófonos dinámicos situados a distancias inferiores de 20 cm. del amplificador.
- En el caso de la batería, micrófonos dinámicos en los tambores y condensadores situados arriba de la batería en técnicas estéreo otorgan un buen sonido final, siempre y cuando se solventen los posibles problemas de fase.
- En el caso de la voz, técnicas que empleen micrófonos de condensador de diafragma largo con distancias inferiores a 30 cm. otorgan al sonido las cualidades propias de la música moderna de

género Pop/Rock, ofreciendo un balance adecuado entre proximidad y ambiente de sala.

- Si bien toda técnica contemplada en este proyecto podría tener un uso específico en los estudios de grabación, no todas representan el sonido de la forma más fiel; para instrumentos amplificados, la captación con distancias superiores a los 30 centímetros dificultan el entendimiento de las notas y la apreciación del sonido característico del instrumento; para la batería, técnicas con menos de 3 micrófonos afectan a la definición de cada uno de los componentes; y para la voz, técnicas con distancias superiores a 60 cm. dificultan la inteligibilidad por lo que resultan más convenientes como complemento a un micrófono en toma cercana.
- Entre las funcionalidades incluidas cabe destacar que la interface *drag and drop* provee una fácil manipulación de muestras para realizar la comparación. A su vez, el reproductor es simple, intuitivo y brinda útiles controles para la comparación, todos integrados en una interface amigable, limpia y fácil de manejar.
- Para aplicaciones web, se deben utilizar archivos con la mejor relación entre compresión y calidad para optimizar tiempos de respuesta y recursos disponibles en el servidor, es por esto por lo que se decidió utilizar el formato mp3 para los audios, ya que brinda una calidad muy aceptable y ocupa poco espacio de almacenamiento en el hosting.
- Las características de la aplicación la hacen idónea para ser considerada como complemento de varias asignaturas de la carrera de Ingeniería de Sonido, principalmente Técnicas de Grabación, la cual necesita de gran cantidad de material didáctico para reforzar el poco tiempo que se puede tener en un estudio de grabación.
- Es necesario un buen desempeño del músico al momento de realizar una grabación, ya sea para una producción musical o un proyecto de esta índole, ya que ello deriva en una buena calidad de muestras y consistencia entre las distintas tomas.

4.2.Recomendaciones

- Aumentar la cantidad de muestras, mediante la grabación de técnicas o instrumentos adicionales y subir su contenido a la aplicación.
- Dado el carácter didáctico de la aplicación, es importante la inclusión de extensa información en la aplicación para brindar a los usuarios instrucciones más claras sobre el proceso a seguir en la grabación.
- Implementar la aplicación en un ambiente y hosting apropiado, de acuerdo a las métricas que se obtienen en el monitoreo de la aplicación.
- Optimizar los archivos que sean subidos a la aplicación, tanto imágenes, como audios, para agilizar el proceso de carga que realiza la aplicación una vez que es desplegada en el navegador web del usuario.
- Es importante seguir un proceso de grabación con equipamiento de alta gama para garantizar la calidad de las muestras que sean subidas en un futuro.
- Contar con un administrador del sitio para realizar respaldos, mantenimiento y análisis de estadísticas de la aplicación para brindar soporte a usuarios y permitir el correcto funcionamiento de la aplicación.
- Aumentar y mejorar las capacidades y funcionalidades de la aplicación mediante la incorporación de controles de panorama, inversor de fase, división por canales y control de nivel general, para simular una consola digital que permita la mezcla manual de la señal de cada micrófono.
- Si la aplicación es usada en una asignatura, por ejemplo Técnicas de Grabación, es imperioso contar con una buena conexión a internet que permita la carga rápida de información, así también, que se considere al material contemplado en la aplicación como un apoyo a la experimentación que se debe realizar en un estudio de grabación, pero nunca reemplazarla totalmente.

REFERENCIAS

Akg. (s.f.).

C414 XLII Reference Multipattern Condenser Microphone.

Recuperado el 10 de junio de 2015 de <http://www.akeg.com/pro/p/c414xlII>

Duckett, J. (2011) *HTML and CSS: Design and Build Websites*. EE.UU: Wiley.

Electrovoice. (s.f.).

RE-20 Broadcast Announcer Microphone w/ Variable-D.

Recuperado el 10 de junio de 2015 de

<http://www.electrovoice.com/product.php?id=91>

Lubbers, P., Albers, B. y Salim, F. (2011). *Pro HTML5 Programming*. (2ª ed.) EE.UU: Apress.

Miles-Huber, D. y Runstein, R. E. (2013) *Modern Recording Techniques*. (8ª ed) EE.UU: Focal Press.

Miles-Huber, D. y Williams, P. (1999) *Professional Microphone Techniques*. EE.UU: Mixbooks.

Miyara, F. (2004). *Acústica y Sistemas de Sonido*. Rosario, Argentina: UNR Editora.

Neumann. (s.f.).

Microphone U87 Ai.

Recuperado el 10 de junio de 2015 de

https://www.neumann.com/?lang=en&id=current_microphones&cid=u87_description

Neve. (s.f.).

1073DPD Stereo Mic Preamp.

Recuperado el 1 de junio de 2015 de

<http://www.ams-neve.com/products/outboard/1073dpd-stereo-mic-preamp>

Owsinski, B. (2009). *The Recording Engineer's Handbook*. (2ª ed.) EE.UU: Course Technology PTR.

Rumsey, F. y McCormick, T. (2009). *Sound and Recording*. (6ª ed.) EE.UU: Focal Press

Sennheiser. (s.f.).

Sennheiser MD421-II – Recording microphone.

Recuperado el 10 de junio de 2015 de

<http://en-de.sennheiser.com/recording-microphone-broadcasting-applications-md-421-ii>

Shure. (s.f.).

SM57 Micrófono para instrumentos.

Recuperado el 10 de junio de 2015 de

<http://es.shure.com/americas/products/microphones/sm/sm57-instrument-microphone>

Shure. (s.f.).

SM58 Micrófono vocal.

Recuperado el 10 de junio de 2015 de

<http://es.shure.com/americas/products/microphones/sm/sm58-vocal-microphone>

Shure. (s.f.).

SM81 Micrófonos condensadores.

Recuperado el 10 de junio de 2015 de

<http://es.shure.com/americas/products/microphones/sm/sm81-instrument-microphone>

Shure. (s.f.).

Beta 52A Micrófono de bombo.

Recuperado el 10 de junio de 2015 de

<http://es.shure.com/americas/products/microphones/beta/beta-52a-kick-drum-microphone>

Shure. (s.f.).

SM7B Micrófono de estudio.

Recuperado el 10 de junio de 2015 de

<http://es.shure.com/americas/products/microphones/sm/sm7b-vocal-microphone>

Universalaudio. (s.f.).

6176 Vintage channel strip

Recuperado el 1 de junio de 2015 de

<http://www.uaudio.com/hardware/channel-strips/6176.html>

Universalaudio. (s.f.).

710 Twin-Finity Tone-Blending Mic Preampfier & DI Box

Recuperado el 1 de junio de 2015 de

<http://www.uaudio.com/hardware/mic-preamps/710-twin-finity.html>

WordPress. (s.f.).

WordPress > Español

Recuperado el 10 de junio de 2015 de

<http://es.wordpress.org/>