

PASANTÍA DE GRADO EN MUSIC AND TECHNOLOGY STUDIO S.A.S

MATEO DEL VECCHIO RONDEROS

**INFORME DE PASANTÍA DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE
MAESTRO EN MÚSICA CON ÉNFASIS EN INGENIERÍA DE SONIDO**

**ASESOR:
ALEJANDRA BERNAL**

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
FACULTAD DE ARTES
DEPARTAMENTO DE MÚSICA
BOGOTÁ D.C.
2017**

CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN	1
2	OBJETIVO GENERAL	2
3	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	2
4	DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	3
5	INSTALACIONES DE LA EMPRESA	4
5.1	CONTROL ROOM	4
5.2	LIVE ROOM	6
5.3	VOCAL BOOTH	7
6	CASOS.....	8
6.1	GRABACIÓN - LUNÉTS / ALEJANDRO CALLE	8
6.2	MUSICALIZACIÓN Y DISEÑO SONORO - CLARO ENCUENTRO COMERCIAL.....	13
6.3	ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO - VOCAL BOOTH.....	16
7	CONCLUSIONES	22
8	BIBLIOGRAFÍA	24

1 INTRODUCCIÓN

Con el pasar de los años he tenido un especial interés por el mundo de la música; la vida que pasa detrás de un artista desde que empieza a componer, el momento de la edición, hasta que llega la hora de grabar, mezclar y masterizar. A raíz de ese gusto fue que incursioné en este mundo, a través de la carrera de Estudios Musicales de la universidad y, a su vez, esta misma puerta fue la que me llevó a entender, aprender y descubrir el mundo de la Ingeniería de sonido.

Al considerar el gusto y atracción que siento hacia la ingeniería de sonido, al portar de finalizar mis estudios, decidí que la mejor manera de cerrar este ciclo de aprendizaje era realizando una pasantía en un estudio de grabación, donde podría tener la oportunidad de estar en primera fila durante el proceso de realización de un producto comercial, ya fuera en su grabación, mezcla, y masterización.

Después de una intensa búsqueda de vacantes y empresas para realizar la práctica, di con el estudio Music & Technology Studio, donde me recibieron con los brazos abiertos como su practicante para el primer semestre de 2017.

2 OBJETIVO GENERAL

Aplicar el conocimiento adquirido a lo largo de la carrera en un contexto laboral y profesional, asimismo llegar a desarrollar nuevos conocimientos y habilidades.

3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Aplicar correctamente lo aprendido durante la carrera, tanto en lo teórico como en lo práctico, en un ambiente profesional.
- Comprender y perfeccionar estrategias para la grabación correcta de los instrumentos.
- Adquirir y desarrollar una mejor habilidad en grabación, edición y mezcla de proyectos discográficos y publicitarios.
- Aprender a trabajar bajo la presión de un cliente en todos los aspectos, desde la grabación hasta la mezcla.
- Desarrollar las capacidades necesarias, tanto personales como profesionales, para transmitir confianza a los clientes.

4 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

La empresa está conformada por Juan Sebastián García quien es el fundador, director y, además, ingeniero de sonido; Andrés A. Díaz, cofundador e ingeniero de sonido; Miguel Páez, quien es músico, especialista en guitarras y Luis Fernando Charry, productor y guitarrista.

Music & Technology S.A.S. es un estudio de grabación de audio profesional discográfico y publicitario, situado en el Polo en la ciudad de Bogotá. El estudio comenzó en febrero de 2013 por mutuo acuerdo entre Juan Sebastián y su socio Andrés, al ver en la creación de un estudio propio un sueño en común. Con el pasar del tiempo, tanto el estudio como sus ingenieros y músicos se han ido dando a conocer.

Al estudio llegan todo tipo de trabajos: cuñas radiales, “jingles”, post producción de videos como de la misma forma pasan por el estudio artistas pequeños, medianos y grandes. Entre éstos se encuentran artistas tan reconocidos como Carlos Vives e incluso talento javeriano como Delay Alay Magdaniel, actual acordeonero de Gusi, entre otros. Andrés Acosta Jaramillo, más conocido como “Gusi”, es un cantante y compositor colombiano nacido en Venezuela de padres colombianos que se caracteriza por mezclar ritmos colombianos como el vallenato y la cumbia con el género pop.

Elementos llamativos del estudio y que, a su vez, lo diferencian de algunos competidores en el mercado, son sus variados equipos que incluso en estudios más grandes no están disponibles, tales como la amplia cantidad y variedad de amplificadores, colección de guitarras e incluso colección de pics o plectros para guitarras, que se encuentran a disposición de los clientes.

5 INSTALACIONES DE LA EMPRESA

La empresa cuenta con la siguiente infraestructura para la elaboración de sus productos de audio:

- 1 *control room*
- 1 *live room*
- 2 *vocal booths*
- 1 tienda y taller de reparación de guitarras

El estudio cuenta con equipos de audio analógicos, monitoreo 5.1, una buena gama de micrófonos, sintetizadores, guitarras acústicas, guitarras eléctricas, amplificadores, baterías y un adecuado acondicionamiento acústico, realizado por los directores, siendo ingenieros de sonido de la universidad San Buenaventura.

5.1 CONTROL ROOM

Control room del inglés sala de control, es el espacio donde se controla la grabación y donde se lleva a cabo la mezcla de la misma. En ella se encuentran los siguientes elementos:

Sistema de grabación

- Pro tools HD
- Interface Apogee Symphony I/O
- Mac Pro con 4 teras de almacenamiento

Preamplificadores

- Avalon Vt 737 sp
- Universal audio 6176
- Vintech Audio 473
- Solid State Logic super Analogue
- Apogee Mic preamps



Figura 1. Sala de control.

Fuente: Music & Technology Studio

Monitoreo

- Adams A7X 5.1
- Subwoofer Genelec 7050B
- Yamaha HS80M un par

Superficie de control

- Nucleus SSL

Además de lo anterior, la sala cuenta con la siguiente colección de guitarras:



Figura 2. Guitarras en sala de control.
Fuente: Music & Technology Studio

Acústicas

- Taylor GS mini elaborada con madera rose Wood
- Taylor GS mini elaborada con madera spruce
- Taylor GS mini elaborada con madera Koa
- Taylor 614CE 2003
- Martin Dreadnought junior
- Takamine ESG45SC

Eléctricas

- Gibson ES 335 Double humbucker
- LSL Topanga (basada en una Gibson junior) humbucker y p90
- LSL HSS Saticoy (humbucker, single coil, single coil)
- Fender Stratocaster heavyrelic 56
- PRS 408
- Fender Telecaster Customshop Baja, California.
- Epiphone LesPaul tradicional Pro
- Fender Stratocaster Signature Eric Clapton

5.2 LIVE ROOM

Live room, término que proviene del inglés, y se entiende como sala mediana o grande destinada a la grabación de instrumentos. Esta sala cuenta con un acondicionamiento acústico y, como factor distintivo de este espacio, cuenta además con un vocal booth interno. Cuando el live room no es usado para la grabación de instrumentos, es utilizado para la prueba de pedales de guitarras y como sala de ensayo para las bandas.

En el live room se dispone de la siguiente gama de micrófonos y amplificadores:

Micrófonos:

- Shure SM57
- Myktek C7 FET
- Shure Sm 58
- AKG D112
- Sennheiser MD421
- Sennheiser E906
- Shure KSM 137
- Myktek CV4 de tubos
- Shure Beta 52
- Shure Beta 91A (PZM)

Amplificadores.

- Fender combo hot rod deluxe
- Fender combo blues deluxe
- Bogner Shiva cabezote-cabina, cabezote 1x12 (cambio de clean y overdrive.) closedback
- Divided by 13 CCC915 cabezote-cabina 1x12 (cambio de tubos y vatios) openback
- Revival 8E1 1x8
- Tc Electronics BH500 (digital) 2x10



Figura 3. Live Room.
Fuente: Fotografía propia.

5.3 VOCAL BOOTH

El término *vocal booth* proviene del inglés y significa espacio pequeño para la grabación de voces en un estudio de grabación (Urban Dictionary, 2005), espacio que se encuentra acústicamente acondicionado. En estos espacios se realizan grabaciones de voces, tanto para canciones como locuciones. El estudio cuenta con dos espacios de *vocal booth* los cuales se encuentran ubicados, como se describía anteriormente, de la siguiente manera: uno interno dispuesto en el *live room* (sin uso actualmente), y el otro ubicado junto al *control room*.



Figura 4. Vocal booth.

Fuente: Music & Technology Studio (imagen posterior), Fotografía propia (imagen frontal)

6 CASOS

6.1 GRABACIÓN - LUNÊTS / ALEJANDRO CALLE

Para el siguiente caso, se realizará un recuento de lo ocurrido en la grabación del disco Lunêts del artista Alejandro Calle.

Alejandro Calle es un cantante, compositor y productor colombiano que se encuentra actualmente elaborando su propio álbum de manera casera, denominado Lunêts. Pese a ser un álbum casero, el artista grabó instrumentos en el estudio, tales como guitarras eléctricas y acústicas, aprovechando la variedad presente en el mismo.

Las grabaciones de los instrumentos para el disco se realizaron en 3 sesiones. Una de las sesiones, se destinó completamente para la grabación de guitarras acústicas, mientras que las dos sesiones restantes se focalizaron en la grabación de guitarras eléctricas.

En la sesión con guitarras acústicas, el artista grabó con una variedad de 3 guitarras de composiciones distintas y sonoridades contrastantes.

Estas guitarras fueron grabadas con un par de micrófonos Shure KSM 137 de tipo condensador con patrón polar cardioide,

uno apuntando al traste 12 del instrumento para capturar un poco del sonido de los trastes y cuando se hacen rasgueos, y el otro apuntando a la boca de la



Figura 5. Grabación guitarras Alejandro Calle

Fuente: Fotografía propia

guitarra, pero en posición *off-axis*¹, con el fin de capturar arpeggios más pronunciados. Por último, un micrófono Myktek C7 de tipo condensador, de diafragma grande colocado en patrón polar cardioide, ubicado *on-Axis*² hacia la boca del instrumento para capturar el sonido proyectado por la guitarra.

Alejandro grabó con la misma ubicación y micrófonos para diferentes guitarras, doblando las melodías y los *riffs*³, siempre mezclando guitarras con cuerpo, otras con carácter más opaco y algunas más brillantes.



Figura 6. Estudio de grabación de guitarras
Fuente: Fotografía propia

Para la grabación de las guitarras eléctricas se contó con tres amplificadores cuyo color es diferente debido a su composición: un amplificador Fender combo de tubos con un canal clean cuya señal de entrada no es alterada por el circuito manteniéndola limpia y una señal de drive por el cual la señal de entrada adquiere una distorsión característica de tubos, y un amplificador Bogner también de tubos, el cual posee un

canal clean y canal de overdrive similar al canal de drive del Fender con la diferencia de que la distorsión que se adquiere es característica de Bogner. Por último, se utilizó un amplificador Divided by 13 de tubos que, a diferencia del

¹ *Off – axis*: Término en inglés para expresar una fuente de audio que no está directamente delante de un transductor en este caso un micrófono, también conocida como ubicación fuera de eje. (Sweetwater, 1997)

² *On-axis*: Término en inglés para expresar una fuente de audio que se encuentra directamente delante de un transductor.

³ *Riffs*: Término en inglés cuyo significado es un grupo o secuencia de notas o acordes que pueden ser elementos decorativos menores o pueden ser la base de una canción. (Eddie Tore, 2006)

Fender, no posee canales clean o drive sino la posibilidad de cambiar entre tubos para modificar la sonoridad y el tono.

La forma de colocar los micrófonos en los amplificadores fue la siguiente: un micrófono cardioide *On-Axis* al cono y uno *Off-Axis* para los amplificadores Fender y Divided by 13. En el Bogner, se grabó con un micrófono cardioide particular; un SM57 de 1965 cuya sonoridad es más plana que la de un 57 moderno. Se reforzó con un KSM 137 cardioide también *On-Axis* detrás del 57 alejado aproximadamente unos 20cm debido a sus diferencias en ganancias.

Al igual que con las guitarras acústicas, fueron grabadas y dobladas con diferentes guitarras eléctricas para tener diferentes colores y texturas.

Acabada la última sesión se hicieron dos experimentos. En el primero, se colocaron tres micrófonos con una respuesta en frecuencia similar pero no idéntica. Para ello, se usaron el SM57 de 1965, un SM57 convencional y un SM57 con un cable, al cual se le soldó una resistencia de 600 ohmios. El segundo experimento fue el uso de plectros, más conocidos “pics”, para guitarra de diferentes composiciones y densidades. La mayoría de los guitarristas seleccionan estos elementos sólo teniendo en cuenta la comodidad o facilidad al tocar el instrumento, pero no la sonoridad que se consigue con ellos en términos tímbricos.

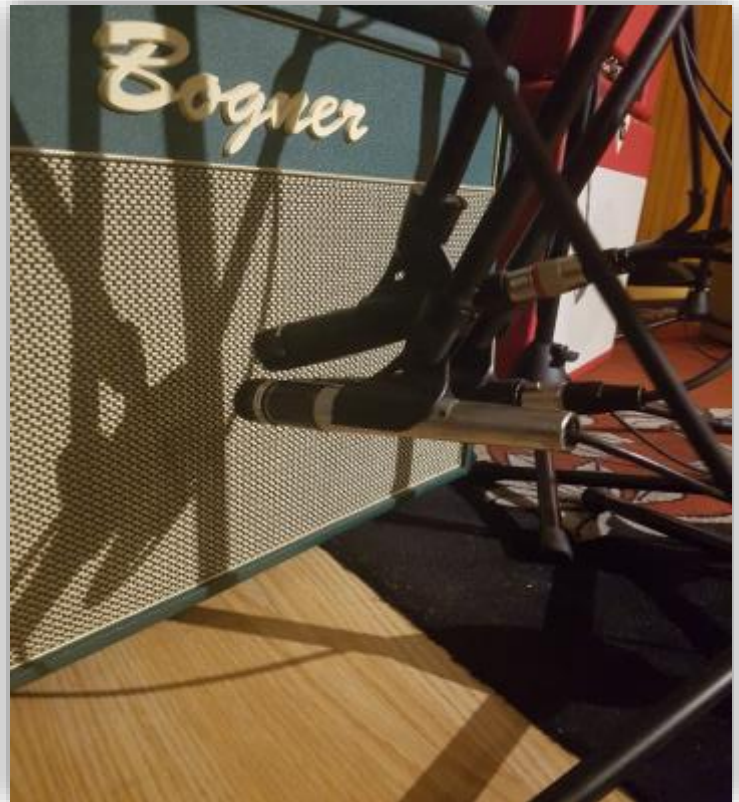


Figura 7. Ubicación de micrófonos en grabación de guitarras eléctricas

Fuente: Fotografía propia

En el primer experimento, lo que se esperaba obtener con la resistencia era un aumento en la impedancia de salida logrando un cambio en la respuesta en frecuencia del micrófono desde el cable.

Como resultado, se pudo comprobar que la resistencia soldada en el cable logró cambiar la respuesta en frecuencia del micrófono SM57 de tal manera que perdió el color característico brillante, obteniendo mayor respuesta en frecuencias bajas y una atenuación en las frecuencias altas. Esto debido a que la impedancia es la combinación de efectos resistivos, inductivos y capacitivos que, siendo parte de un circuito, pueden variar la curva de respuesta en más o menos dB's por frecuencia.

Los elementos de una impedancia también cumplen la función de resistencia en conjunto dentro del circuito, ya que al variar la parte resistiva de las impedancias que lo componen se está afectando la naturaleza de todo el conjunto afectando directamente la impedancia de entrada, lo que resulta en un cambio en la curva de respuesta en frecuencia. Esto ocurre de igual manera en la impedancia de salida del micrófono, debido a que esta “es una medida de la resistencia interior del micrófono en función de la frecuencia” (Audio-technica, 2005).

El segundo experimento se realizó con guitarras acústicas dado que en estas se podía apreciar el efecto del cambio en los plectros más fácilmente que con las eléctricas. Se emplearon varios pics de la marca Timber Tones los cuales fueron:

- Lignum Vitae
- Thai Sindora
- Mimosa



Figura 8. Plectros disponibles de la marca Timber Tones

Fuente: Music & Technology Studio

– Ironwood

Como resultado del segundo experimento se obtuvo que cada plectro elaborado con un material natural distinto lograba cambiar la sonoridad del instrumento. Por ejemplo, el pic Lignum Vitae generaba en la guitarra un color poco más brillante mientras que el Ironwood, por su parte, resultaba en un sonido más opaco y la Mimosa tendía a ser un poco más plana, en cuanto a que no acrecentaba en gran medida ni bajos ni altos, pero si cambiaba mucho la sonoridad del ataque a las cuerdas.

Finalizada la grabación de Lunêts y de los experimentos se concluyó que el doblaje de las guitarras, con diferencia de colores, contribuyó a que en la mezcla las guitarras tuvieran mucha más presencia y fuerza, lo que aportó al refuerzo de los conocimientos adquiridos durante la carrera. De igual forma, para el primer experimento puede anotarse que el micrófono con impedancia variada no es deseado en sí mismo, es decir, el tipo de sonoridad que se consiguió podría ser tratada para un micrófono de refuerzo más que para un micrófono principal. Su sonoridad es baja en frecuencias medias-altas donde se encuentra la mayor parte de las señales en guitarras eléctricas. En caso de que se quiera grabar un instrumento percutido, o que su dominio sea de frecuencias bajas, el micrófono podría funcionar como principal.

Por otro lado, luego de realizado el experimento con los plectros también se puede concluir que, para obtener los mismos efectos de cambiar de guitarras, sin el valor que conlleva adquirir o tener acceso a ellas, se puede variar el plectro pensando en su composición y densidad, y el resultado que se espera conseguir, un color más opaco o más brillante.

6.2 MUSICALIZACIÓN Y DISEÑO SONORO - CLARO ENCUENTRO COMERCIAL

Este caso se tratará acerca de cómo se vivió la musicalización y diseño sonoro del video institucional para un encuentro comercial de Claro, empresa de telefonía, y sus aliados comerciales.

La musicalización de un video consiste en encontrar una melodía, canción o ritmo que sea congruente con el mensaje que se quiere presentar, el escenario al que este presenta, o incluso como herramienta de continuidad. Por otro lado, el diseño sonoro hace referencia a darle vida a un video a partir de sonidos específicos y efectos que hagan del material más realista, más interesante y darle vida.

A continuación, se describirá como fue el proceso vivido con el video:



Figura 9. Banner evento Claro.
Fuente: Claro.

En un principio, al estudio se le notificó la posibilidad de ser encargados de un proyecto para Claro, pero no se especificó claramente cómo era el trabajo ni en qué consistía. Unos días después, tras casi una semana completa de espera, el trabajo fue otorgado al estudio y se notificó que la fecha de entrega para la muestra al cliente sería el lunes de la siguiente semana. Eso implicaba que iba a ser un trabajo contra el tiempo, que debía comenzar cuanto antes.

Al finalizar ese día el material no llegó, por lo que se escribió al encargado del proyecto consultando la razón por la cual el material no había llegado aún a manos de los ingenieros del estudio para comenzar el trabajo. El encargado dio como respuesta que los animadores aún no tenían una base para comenzar.

Fue así como el día domingo a las 7 de la mañana llegó el primer video de los animadores, con solo una previa del contenido final de todo el video, lo que complicaba un poco el trabajo. Se inició el proceso de musicalización y diseño sonoro en primer lugar analizando el video enviado y su contenido, determinando dónde comenzaría la musicalización, qué dinámica se le podría brindar al video a partir del diseño, y las especificaciones otorgadas por el cliente, quien al final tendría la última palabra.

De esta manera comenzó el desafío. La creación de capas de efectos que fueran acordes al video el cual, con base a su contenido, iba a ser usado en una conferencia, por lo que se pedía que tuviera un diseño sonoro llamativo, pero no demasiado elaborado que acaparara la atención, desviándola de la locución impresa en el mismo.

Por fortuna para el trabajo, que se puede decir era contrarreloj, el estudio contaba con un banco de sonidos propio bastante amplio, del cual se podía extraer todo lo necesario para conseguir el resultado buscado. En cuanto a la musicalización, se usó música de stock que se tenía en el estudio para lograr conseguir la sensación pensada para la ocasión. En este caso, el cliente solicitó una música moderna, tendiendo hacia la música electrónica que le diera un carácter energético al video y le otorgara fuerza, ya que éste también contenía frases motivacionales para los empleados.

Al cabo de unas horas de trabajo, se llegó a tener desarrollada la mayor parte de la musicalización y el diseño sonoro, pero el video que se tenía en posesión, según el encargado, podía ser aún rechazado por el cliente, lo que podría conllevar a comenzar de cero. Se decidió entonces hacer una pausa y esperar que se tuviera un material puntual, más cercano al definitivo, lo que tomó una larga espera. Pasadas casi 16 horas desde que se comenzó a trabajar recibimos la llamada del encargado informando que el video había sido parcialmente aceptado. Parcialmente, ya que aún faltaba mucho por animar según parecía.

Alrededor de las 11:30 de la noche del domingo llegó el render casi terminado. Nos llevamos una gran sorpresa al encontrar que el primer video recibido tenía

una duración de un minuto y medio, y el recibido casi cuatro, donde los casi 2 minutos del final requerían sólo diseño sonoro, lo que se conoce en el medio también como Post producción de audiovisual.

Llegando a las 5 am del lunes, ya estaba casi listo el producto, esperando y anhelando que no fuera a haber un cambio de última hora. A las 6 am se envió el producto esperando la aprobación final por parte del cliente. Horas después nos devolvieron el material para correcciones, como cambiar la musicalización de la parte del *mapping* por algo más atractivo, que llamara mucho más la atención ya que en este caso no había locución y el cliente iba a realizar un juego de luces mientras sucedía el *mapping*.

Finalizado el producto y entregado conforme al cliente, se invirtieron alrededor de 27 horas al trabajo, contando el tiempo de espera que se requirió para que los animadores acabaran el video.

Como conclusión a esta experiencia, se puede mencionar el aprendizaje obtenido, por una parte, por el trabajo realizado bajo mucha presión y con tiempo contado, y por otro lado, a lograr aplicar lo aprendido en la carrera de una manera más eficiente y ágil, ya que este trabajo, en su gran mayoría dependió de mí, desde el diseño sonoro hasta la musicalización, los ingenieros del estudio me depositaron su confianza y, de cierta manera, fui puesto a prueba para demostrar la habilidad para trabajar en situaciones como ésta.

6.3 ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO - VOCAL BOOTH

Como se describió anteriormente el *vocal booth* es el espacio acondicionado para la grabación de voces ya sea para sencillos, álbumes, locuciones o para otro tipo de grabación que requiera voz.

El *vocal* del estudio presentaba una serie de inconvenientes en su adecuación, mínimos, pero que en ciertas ocasiones eran realmente evidentes. A raíz de un desafortunado episodio de humedad causada por el edificio paralelo al estudio, debió llevarse a cabo una reconstrucción total del estudio.

Este espacio originalmente contaba con paneles Sonoacustic de 47mm que, bajo la definición de su proveedor Acustec (2015), son “laminas fonoabsorbentes acuñadas en espuma flexible de poliuretano auto-extinguible en forma de dados, las cuales son muy eficientes en el control de la energía sonora, ecos flotantes y tiempos de reverberación” (párr. 9). Estas laminas se encontraban ubicadas en el techo, frente al vidrio que este posee y alrededor del mismo como se muestra en las siguientes imágenes.



Figura 10. Vocal Booth.

Fuente: Music & Technology Studio

Uno de los problemas que presentaba la sala con este diseño, y por la estructura misma de la sala, es que en ella se generaban muchos ecos flotantes y resonancias en frecuencias bajas. Los ecos flotantes se originaban en las secciones donde no se encontraba ningún material absorbente sobre la pared tanto en las paredes laterales como con el techo.

El eco flotante, también conocido como eco flutter, es un efecto sonoro causado por ondas sonoras que rebotan rápidamente y que se originan entre dos paredes paralelas, lisas y reflectantes (Figura 11). El efecto flutter se puede distinguir como

un realce de determinadas frecuencias lo cual causa una sonoridad de metal vibrando. En otras palabras, este efecto se puede distinguir como un sonido que al ser emitido sufre una modificación en su tono dando una sensación de sonido metalizado (Carrión Isbert, 1998).

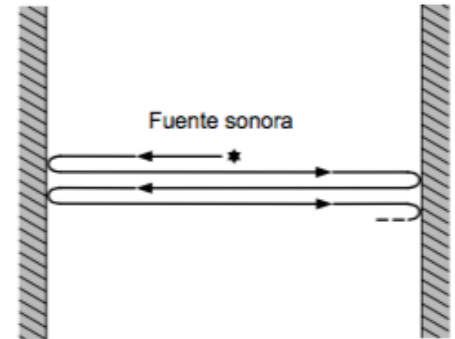


Figura 11. Eco flotante.
Fuente: Carrión Isbert (1998)

Los paneles de color rojo que se observan al fondo de la sala y a la entrada de la misma son resonadores de Helmholtz a base de paneles perforados. Un resonador de Helmholtz (en este caso de cavidad múltiple) es un panel rígido no poroso, que se ubica a una distancia "d" de la pared rígida y su misión es la de eliminar las reflexiones de frecuencias bajas (Carrión Isbert, 1998). Dependiendo de su estructura con respecto del panel con la pared rígida puede ser más o menos selectivo en cuanto a que frecuencia ataca, esto con base en la presencia o ausencia de un material absorbente en su interior y la ubicación del mismo.

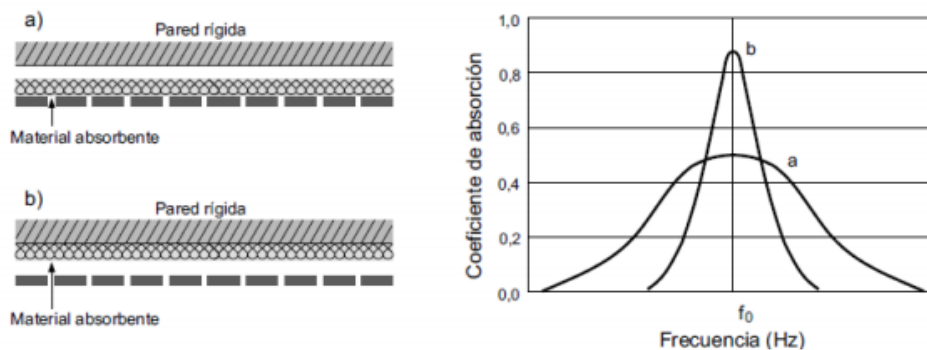


Figura 12. Coeficiente de absorción resonador con material absorbente sobre el panel a) sobre la pared b)

Fuente: Carrión Isbert (1998)

Teniendo en cuenta la gráfica anterior, con base en la necesidad se puede variar el resonador sólo con ubicar el material sobre el panel o sobre la pared, haciendo que este sea más o menos selectivo. En el caso de este estudio, detrás del panel se encuentra un recubrimiento de frescasa (material de absorción acústica) de un espesor de 200mm que descansa sobre el panel y tenía un espacio vacío de 150mm detrás, con lo que se lograba así absorber y controlar bajas frecuencias.

Con la humedad impregnada en la sala fue necesario desmontar todo, quitar el techo y volverlo hacer. Comienza la reconstrucción de la sala. En conjunto con los ingenieros del estudio se diseñó otra versión de acondicionamiento para la sala, con el fin de mejorar las condiciones anteriores, dado que el diseño antiguo tenía inconvenientes, tal como se comentó anteriormente. En el caso del efecto flutter, se consideró de gran utilidad para darle una solución.



Figura 13. Nuevo diseño de Vocal Booth.
Fuente: Fotografías propias

Para el reacondicionamiento de la sala se tuvieron que retirar todos los paneles de yeso (*drywall*) del techo, se retiró la pared roja y el suelo, que consistía

únicamente en una superficie de madera sobre cemento. Teniendo la sala sin tratamiento se comenzó a realizar el nuevo diseño comenzando por el techo. En él se realizó una modificación de manera que no fuera paralelo al piso, lo cual llevó a que se realizaran inclinaciones de 0 a 10cm en el techo de forma cruzada. Es decir, se puso una inclinación de la pared izquierda a derecha de 0 a 10cm luego de la derecha a la izquierda de la misma forma y así sucesivamente. Entre las inclinaciones se colocaron paneles fonoabsorbentes en forma de onda para reducir tiempos de reverberación, reflexiones molestas y darle un estilo nuevo al techo. Por otro lado, con este nuevo diseño de techo, se descartó una gran cantidad de posibles efectos flutter al no tener superficies paralelas.

Con respecto a los resonadores se mantuvieron, haciéndole algunas modificaciones de posicionamiento, al del fondo, se le modificó la inclinación para evitar paralelismo con la puerta y se mantuvo la estructura anterior de frescasa, se aumentó también el espacio vacío a 250mm para compensar las frecuencias bajas que no se absorben completamente por las espumas como la frecuencia de 500 Hz. El resonador de la entrada no tuvo modificación; corresponde a un resonador con 100mm de frescasa y 80mm de espacio vacío.

En la pared con el vidrio se determinó que para disminuir los ecos flotantes era necesario llenarla totalmente de espuma absorbente, la cual se usó en forma de dado, con un espesor de 50mm y pirámide de espesor de 37mm. Dado el coeficiente de absorción de la espuma se tiene cubierto casi todo el espectro de medios-altos, como se puede demostrar en la gráfica 3, con las espumas de dados. Las espumas de pirámide, que tienen un coeficiente similar, fueron incluidas para darle dinamismo de estilo a la sala.

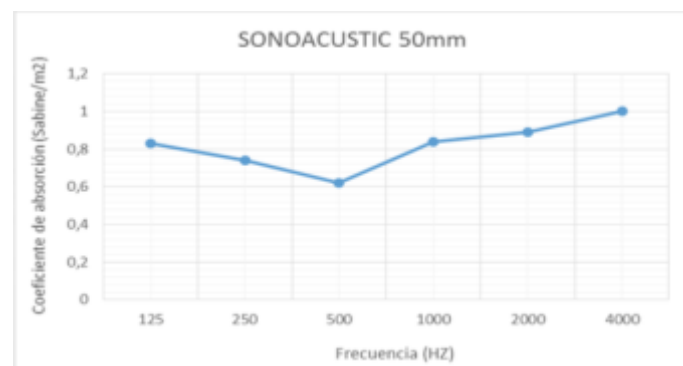


Figura 14. Coeficiente de absorción espuma de poliuretano forma de dados de 50mm de espesor
Fuente: Acustec (2015)

En la pared paralela a la tratada con las espumas, la cual sufrió la mayor parte de la humedad, se le hizo proceso de secado, impermeabilización y pintura. Posteriormente, se situaron una serie de módulos cilíndricos que cumplen con la función de difusión y absorción para contrarrestar el paralelismo con la pared del vidrio, anular los flutter y mejorar en general la acústica de la sala. Un difusor es un material acústico que permite “diseminar la energía acústica incidente sobre una superficie en tiempo y espacio” (Di Russo, 2014).

En este caso, los módulos cilíndricos colocados en la sala poseen tanto paneles difusores como absorbentes. De esa manera los tiempos de reverberación son modificados constantemente.

Mientras se llevó a cabo el arreglo del *vocal booth*, el estudio requirió de otro espacio para la grabación de voces, debido a que el 2do *vocal* no está en funcionamiento. Por esta razón, se realizó un acondicionamiento temporal en el *live room*. Se seleccionó una de las esquinas de la sala y se cubrió con espumas absorbentes logrando así que se absorbieran las reflexiones molestas que podrían generarse detrás de la fuente y se ubicó justo en frente el micrófono Myktek C7 FET de diafragma grande en patrón polar cardioide para cancelar las reflexiones de la sala.

Bajo ese escenario, y escuchando el resultado, se llegó a concluir que no se requería nada más para conseguir un espacio que brindara una buena captura de voces. A diferencia de lo que se tuvo que hacer en el *vocal*, en esta sala el tratamiento fue mucho menor y más sencillo debido a que las dimensiones del cuarto son mucho mayores que el *vocal* y al ubicarse en una esquina se evitan paredes paralelas, por lo que las reflexiones tempranas y cualquier otra reflexión tardan más en llegar al micrófono.

Como conclusión a este ejercicio se determinó que cualquier espacio puede ser acondicionado acústicamente desde cero determinando qué problemas posee. La identificación de estos se puede realizar emitiendo sonidos o golpes secos como aplaudir y escuchando qué problemas puede tener y conociendo cómo poder resolverlos.

Por ejemplo, si la sala tiene mucho paralelismo debido a su construcción, como fue en este caso, por teoría y un hecho en la práctica, presentará eco flotante, lo que se puede resolver colocando espumas absorbentes en las paredes que presenten mayor paralelismo. Esto puede llegar a ser una solución económica y eficiente. En su defecto, lo cual corresponde con la solución más eficiente, se pueden realizar modificaciones a la sala para evitar el paralelismo entre las superficies reflectantes, ya sea con paneles de yeso, resonadores o difusores con alguna inclinación.

Lo más importante es que con este caso se puede demostrar que analizando las fichas técnicas de cada material acústico y escuchando con detenimiento se puede llegar de manera “casera” a un acondicionamiento de buenos resultados.

7 CONCLUSIONES

Finalizado este informe, y a su vez, culminada satisfactoriamente la práctica se pueden rescatar de las mismas las siguientes conclusiones:

Para comenzar, el hecho de haber tenido unas buenas bases tanto teóricas como prácticas en cuanto a ingeniería de sonido influyeron a la hora de trabajar en un ambiente profesional y donde se puede decir, entre otras cosas, se siente como si se estuviera evaluando todo a cada momento. Esto a raíz de que muchas veces se puede llegar a encontrar un cliente, que en una sesión de grabación quiere que esta fluya, que no tenga pausas y que todo sea supremamente ágil, es aquí, cuando comienza a correr el reloj y se debe poner a flote todo lo que se sabe para llevar a cabo la sesión lo más impecable posible y de esta manera demostrar que se está preparado para trabajar como un profesional y del mismo modo aprender a trabajar bajo presión, factor importante para la vida profesional que no es común ver en la universidad.

Por otro lado el conocimiento musical adquirido durante la carrera fue muy valioso, ya que gracias a este no solo se pudo ser mejor ingeniero sino también hacer las veces de co-productor, en este sentido en concreto, ocurrieron dos casos rescatables durante la práctica, se encuentra por un un lado la musicalización de una película en la cual yo colabore como ingeniero de grabación y también fui de gran ayuda al tener una base musical con lo cual hice arreglos y armonizaciones para dicha película. El otro caso, por el contrario, fue un artista el cual llegó al estudio queriendo realizar su primer sencillo, al cual yo le estoy produciendo. En este sencillo he elaborado arreglos para ciertos instrumentos como batería, bajo y guitarras así como correcciones de estructura y armonías entre otros pequeños detalles de producción.

Con esto y lo antes presentado en el informe donde mi participación en los casos fue respectivamente en las grabaciones; la ubicación de micrófonos, cableado de los mismos, dirección de la grabación y su ejecución. En cuanto a la

musicalización; mi participación fue la de ser el encargado de la música del video, además de la selección de sonidos y efectos. Y para finalizar, mi participación en el acondicionamiento fue la de investigar los problemas acústicos que este presentaba y en conjunto con los ingenieros del estudio probar y analizar como poder resolverlos. Esta diversidad de acciones durante la practica hacen de la misma una pasantía bastante integral, debido a que realice más de una tarea durante mi estadía en el estudio reforzando no solo un segmento de aprendizaje sino una gran variedad de conocimiento de mi carrera.

Finalizada la práctica y culminado los estudios puedo llegar a decir que mi percepción acerca de que quería realizar al finalizar la carrera se ratificó, en cuanto a que mi decisión prevalecía en el ser ingeniero de grabación, debido a que en mi discernimiento este tiene la tarea de obtener la mejor captura de sonido emitido por el instrumento y su intérprete, que en mi opinión es la tarea más importante para que una canción quede de alta calidad.

8 BIBLIOGRAFÍA

- Carrión Isbert, A. (1998). *Diseño acústico de espacios arquitectónicos*. Edicions UPC.
- Audio Technica. (2005). *Características importantes del micrófono*. Recuperado de <http://www.audio-technica.com/cms/site/0065fc5a049d4f19/>
- Acustec. (2015). *Sonoacustic*. Recuperado de <http://acustec.com/sonoacustic/>
- Di Russo, M. (2014). *Blog de acústica aplicada: Difusor acústico*. Recuperado de <https://michelledirusso.wordpress.com/2014/07/09/investigacion-difusor-acustico/>
- Martinez, R. (2014) *Definición del fenómeno acústico “eco flotante”* . Acústica arquitectónica. Recuperado de <http://aislacustic.com/eco-flotante-fenomeno-acustico/>
- Rice, F. (2014). *Introductory electronics laboratory*. Pasadena, CA, USA.
Recuperado de http://www.sophphx.caltech.edu/Physics_5/Experiment_2.pdf
- Shure Europe GmbH (2009 -2017) *Microfonos: Respuesta en frecuencia*.
Recuperado de http://www.shure.es/asistencia_descargas/contenido-educativo/microfonos/microphones_frequency_response
- Sweetwater (1997) *Off-axis* Recuperado de <https://www.sweetwater.com/insync/off-axis/>
- Tore, E. (2006) Urban Dictionary: *Guitar riffs* recuperado de <http://www.urbandictionary.com/define.php?term=guitar%20riffs>
- Urban Dictionary (2005). Booth. Recuperado de: <http://www.urbandictionary.com/define.php?term=booth>