

Producción Musical de 4 Obras Inéditas del Grupo Madera, del Género Musical Latino-Alternativo, Compuestas por Jaime Rodríguez y Hugo Moreno, Cantautores de la Ciudad de Bucaramanga

Jaime Augusto Rodríguez García

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería ECBTI

Tecnología en Producción de Audio

Bucaramanga

2022

Producción Musical de 4 Obras Inéditas del Grupo Madera, del Género Musical Latino-Alternativo, Compuestas por Jaime Rodríguez y Hugo Moreno, Cantautores de la Ciudad de Bucaramanga

Jaime Augusto Rodríguez García

Proyecto Aplicado para Optar el Título de Tecnólogo en Producción de Audio

Director de Proyecto Darío Alfonso Páez

Ingeniero de Sonido - Docente UNAD

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería ECBTI

Tecnología en Producción de Audio

Bucaramanga

2022

Dedicatoria

Este proyecto está dedicado especialmente a mi hijo Sebastián que ha sido fuente y motivo de inspiración y fortaleza en mi desarrollo profesional. Él ha sido el motivo permanentemente del logro de todas las metas propuestas en la vida y esta es una de ellas.

También a mi esposa Paola que ha sido un apoyo incondicional durante el desarrollo de toda la etapa de aprendizaje gracias a su paciencia durante las largas horas que estuve dentro del estudio de grabación.

En general dedico también estas líneas a mi familia y amigos más cercanos con los que comparto la pasión por el sonido, la música y el arte.

Agradecimientos

Agradezco el importante e imprescindible conocimiento recibido durante toda la carrera por parte de la Universidad Abierta y a Distancia UNAD, gracias a su material y excelente metodología de estudio y a los valiosos docentes que participaron semestre a semestre aportando conocimiento.

Un agradecimiento especial al Ing. Darío Páez por la valiosa guía, experiencia y conocimientos recibidos como director de proyecto durante todo el desarrollo del mismo.

Agradezco la colaboración y entusiasmo de mi amigo Hugo Moreno con el que compartimos composiciones musicales y que a su vez participó con su voz y composiciones de manera desinteresada durante toda la etapa de producción musical.

Tabla de Contenido

	Pág.
Introducción.....	1
Planteamiento del Problema.....	2
Justificación.....	10
Objetivos.....	14
Objetivo General.....	14
Objetivos Específicos.....	14
Marco conceptual.....	15
Música Popular Colombiana como Influencia del Estilo Musical de Grupo Madera.....	15
Obra Musical.....	16
Producción Musical.....	18
Marco Teórico.....	21
Pre-producción.....	21
<i>Ingeniero de Sonido</i>	22
<i>Productor de Audio</i>	22
<i>Productor Musical</i>	22
Producción.....	22
Postproducción.....	23
<i>El Sonido</i>	24
<i>Periodo</i>	25
<i>Frecuencia</i>	25
<i>Amplitud</i>	26

<i>Transducción</i>	26
<i>Transductores de entrada</i>	26
Transductores de salida.....	32
Tarjeta o Interfaz de Audio.....	34
Preamplificador.....	35
Ecualizador.....	35
<i>Filtros de Paso o “Pass filters”</i>	37
<i>Filtros Shelving</i>	38
<i>Filtros Paramétricos</i>	39
<i>Ecualizadores Paramétricos</i>	39
Procesamiento Dinámico y sus Herramientas.....	40
<i>Rango Dinámico</i>	40
El Compresor.....	42
<i>Umbral Threshold</i>	43
<i>Relación de Compresión (Ratio)</i>	44
<i>Ataque (Attack)</i>	45
<i>Release</i>	46
Limitador.....	47
Compuerta de Ruido.....	48
Efectos de Tiempo.....	50
<i>Delay o Retraso</i>	50
<i>Reverberación</i>	50
<i>Pre-Delay</i>	51

<i>Tiempo de Decaimiento (Decay)</i>	52
<i>Difusión</i>	52
<i>Parámetros LF y HF</i>	53
Efectos de Modulación:.....	53
<i>Flanger</i>	53
<i>Chorus</i>	53
<i>Phaser</i>	53
Panorámica del Sonido (Imagen Estéreo).....	54
Software de grabación y procesamiento de audio DAW (Digital Audio Workstation).....	55
Metodología.....	56
Pre-producción.....	57
<i>Instinto Amor</i>	64
<i>Sobreviviendo</i>	67
<i>Y Suena</i>	67
Producción.....	69
<i>Grabación (Por tipo de instrumento)</i>	69
<i>Bajo Eléctrico</i>	70
<i>Guitarras Electroacústicas</i>	72
<i>Guitarra Eléctrica:</i>	74
<i>Voces</i>	75
<i>Percusión Menor (Bongo, caja peruana, chaker, palo de agua, claves)</i>	76
Postproducción.....	77
<i>Etapas de Edición</i>	77

<i>Ruidos Iniciando y Finalizando una Interpretación</i>	78
Mezcla.....	84
<i>Mezcla “Instinto Amor”</i>	85
<i>Mezcla “Y Suena”</i>	89
<i>Mezcla “La Hamaca”</i>	90
<i>Mezcla “Sobreviviendo”</i>	95
Masterización por Canción.....	97
<i>Masterización “Instinto Amor”</i>	98
<i>Masterización “Y Suena”</i>	102
<i>Masterización “Sobreviviendo”</i>	104
<i>Masterización “La Hamaca”</i>	106
Conclusiones.....	110
Referencia Bibliográfica.....	116
Anexos.....	120

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1 <i>Presupuesto e Inversión</i>	2
Figura 2 <i>Programas de la Escuela Municipal de Artes (EMA)</i>	3
Figura 3 <i>Crecimiento en usuarios de Spotify año 2020</i>	7
Figura 4 <i>Utilidades generadas en las diferentes plataformas de difusión</i>	9
Figura 5 <i>Fotografía de un Estudio Profesional</i>	19
Figura 6 <i>Fotografía del “home studio” donde se desarrollará el proyecto</i>	20
Figura 7 <i>Amplitud de Onda y frecuencia</i>	25
Figura 8 <i>Rode NT1A Mic Condensador Patrón Polar Cardioide (Equipo del home studio)</i>	26
Figura 9 <i>Diferentes Patrones Polares de los Micrófonos</i>	27
Figura 10 <i>Respuesta Frecuencia Shure SM58</i>	29
Figura 11 <i>Respuesta frecuencia AKG 214</i>	31
Figura 12 <i>KRK Rokit 5</i>	33
Figura 13 <i>Audífonos de estudio</i>	33
Figura 14 <i>Preamplificador de Audio Focusrite Isa Two</i>	35
Figura 15 <i>Clasificación por Tipo de Frecuencia</i>	36
Figura 16 <i>Ejemplo Gráfico de un Filtro pasa altos HPF</i>	36
Figura 17 <i>Aplicación de Filtro HPF en el Software Logic Pro X</i>	37
Figura 18 <i>Aplicación de Filtro LPF en el Software Logic Pro X</i>	37
Figura 19 <i>Gráficas Filtros Shelving</i>	38
Figura 20 <i>Aplicación Filtro Shelving Logic Pro X</i>	39
Figura 21 <i>Imagen de un Ecualizador Gráfico</i>	40

Figura 22	<i>Gráficas de Rangos Dinámicos de Algunos Instrumentos Musicales</i>	41
Figura 23	<i>Compresor Black 76 T-racks Ik Multimedia</i>	42
Figura 24	<i>Gráfica de Actuación de un Compresor</i>	42
Figura 25	<i>Compresión de la Señal</i>	43
Figura 26	<i>Actuación de un limitador</i>	43
Figura 27	<i>Ejemplo Gráfico de la Relación de Compresión</i>	44
Figura 28	<i>Gráfica Ejemplo de Algunos Tiempos de Ataque</i>	46
Figura 29	<i>Gráfica de Tiempos de Relajación del Sonido</i>	47
Figura 30	<i>Actuación de un Limitador</i>	48
Figura 31	<i>Gráfica de Actuación de una Compuerta de Ruido Sobre una Señal de Audio</i>	49
Figura 32	<i>Plugin Dverb para Ajustes de Reverberaciones</i>	51
Figura 33	<i>Decaimiento de una Señal de Audio</i>	52
Figura 34	<i>Fase Completa de una Onda Senoidal</i>	54
Figura 35	<i>Mapa Mental del Proyecto Aplicado</i>	57
Figura 36	<i>Gráfica Resultante de Corrección de Frecuencias de la Sala de Grabación</i>	58
Figura 37	<i>Fotografía Home Studio</i>	58
Figura 38	<i>Adecuaciones Acústicas de la Sala</i>	59
Figura 39	<i>Ubicación de Paneles y Trampas de Bajo Anterior Derecho</i>	59
Figura 40	<i>Interfaz de Audio Antelope Audio Discrete 8 Pro Synergy Core</i>	60
Figura 41	<i>Pre Amplificador analogo Focusrite ISA Two</i>	60
Figura 42	<i>Procesador de Efectos y Preamplificador para Guitarra y Bajo Eleven Rack</i>	60
Figura 43	<i>Monitores de Estudio KRK Rokit 5</i>	61
Figura 44	<i>Transductores de Entrada Home Studio</i>	61

Figura 45	<i>Flujo de Señal del Home Studio</i>	62
Figura 46	<i>Fotografía Software Loop Cloud</i>	63
Figura 47	<i>Controlador Midi Utilizado en el Proyecto</i>	64
Figura 48	<i>Batería virtual “Drum Kit Designer de Logic Pro X</i>	65
Figura 49	<i>Conexión por Línea de Guitarra a Interfaz de Audio</i>	66
Figura 50	<i>Fotografía de Proyecto Instinto Amor en Daw Logic Pro X</i>	66
Figura 51	<i>Maqueta de “Sobreviviendo</i>	67
Figura 52	<i>Sesión “y Suena” Logic Pro X</i>	68
Figura 53	<i>Sesión “La Hamaca” Pro Tools</i>	69
Figura 54	<i>Sesión de Grabación Bajo Eléctrico</i>	70
Figura 55	<i>Mediciones de Nivel de Entrada en RMS</i>	71
Figura 56	<i>Ganancia de Señal de Entrada en Interfaz de Audio</i>	71
Figura 57	<i>Software de Control de Antelope Audio Discrete 8</i>	72
Figura 58	<i>Conexión de Guitarra por Línea para Sesión de Grabación</i>	73
Figura 59	<i>Mediciones de Nivel de Entrada en RMS</i>	73
Figura 60	<i>Entrada de Instrumento (Guitarra) Procesador de Efectos Eleven Rack</i>	74
Figura 61	<i>Procesador de Efectos Eleven rack (Perillas o Faders)</i>	74
Figura 62	<i>Posición del Micrófono Shure Sm7b Frente al Cantante</i>	75
Figura 63	<i>Cloudlifter Cl-1 (Activador de Micrófono) Utilizado en el Shure Sm7b</i>	76
Figura 64	<i>Track Guitarra</i>	78
Figura 65	<i>Pasos para Silencio de Pasaje de Audio Logic Pro X</i>	79
Figura 66	<i>Resultado Técnico de Silenci de Pasaje de Audio</i>	79
Figura 67	<i>Aplicación a Señal de Audio de un Fundido de Entrada</i>	80

Figura 68	<i>Menú “Edición” / “Bounce y Unir” / Unir.....</i>	81
Figura 69	<i>Línea de Proceso Inicial Beat Detective.....</i>	82
Figura 70	<i>Cuantización en Beat Detective.....</i>	83
Figura 71	<i>Afinación de Voces Software Melodyne.....</i>	84
Figura 72	<i>Sesión Mezcla La Hamaca - Logic Pro X.....</i>	85
Figura 73	<i>Calibración Plugin Amp Designer de Logic Pro X.....</i>	87
Figura 74	<i>Calibración de Filtro EQ en Voz Principal.....</i>	88
Figura 75	<i>Compresor y Calibración de Parámetros de Voz.....</i>	88
Figura 76	<i>Mezcla - La Hamaca - Pro Tools Studio.....</i>	90
Figura 77	<i>Compresión Voz - La Hamaca - Pro Tools Studio.....</i>	91
Figura 78	<i>Afinación Voz E Menor Auto-tune - La Hamaca - Pro Tools Studio.....</i>	92
Figura 79	<i>Ecualización Voz - La Hamaca - Pro Tools Studio.....</i>	93
Figura 80	<i>Reverberación Voz - La Hamaca - Pro tools Studio.....</i>	94
Figura 81	<i>Bass Amp Designer para Bajo - Logic Pro X – Sobreviviendo.....</i>	95
Figura 82	<i>Reverberaciones a Voz y Guitarras- Sobreviviendo - Logic Pro X.....</i>	96
Figura 83	<i>Ecualización Guitarras Acompañantes - Sobreviviendo - Logic Pro X.....</i>	97
Figura 84	<i>Ecualizador Fabfilter Pro-Q3 – Masterización Instinto Amor - Logic Pro X.....</i>	99
Figura 85	<i>Módulos TG12412 y TG Master Chain de AR TG Mastering- Session Instinto Amor.</i>	101
Figura 86	<i>Fabfilter Pro L2 - Sesión Instinto Amor – Logic Pro X.....</i>	102
Figura 87	<i>Axis-Soundspot - Sesión Instinto Amor – Logic Pro X.....</i>	105
Figura 88	<i>Plugin Tape Machine de Ik Multimedia.....</i>	106
Figura 89	<i>Fabfilter Pro Q 3 en Función Side.....</i>	107

Figura 90 *Compresión en Canal Master de Logic Pro X*..... 108

Lista de Tablas

Pág.

Tabla 1 *Utilidad principal de cada DAW dentro del Proyecto*..... 62

Lista de Anexos

Pág.

Anexo A Link Audio Instinto Amor.....	120
Anexo B Link Audio Sobreviviendo.....	120
Anexo C Link Audio Suena.....	120
Anexo D Link Audio La Hamaca.....	120

Introducción

El proyecto tendrá como propósito realizar la producción musical de 4 Obras inéditas del género Latino-Alternativo. Los autores son Jaime Rodríguez y Hugo Moreno, cantautores de la ciudad de Bucaramanga con más de 20 años en la escena musical de la ciudad.

El formato acústico del grupo está compuesto por bajo, guitarra, percusión menor, voz y coros, además de elementos electrónicos como sintetizadores, loops, secuencias, entre otros.

La producción musical estará compuesta por 4 canciones; la primera obra “La Hamaca”, compuesta por Jaime Rodríguez. La segunda obra “Sobreviviendo” pertenece al autor Hugo Moreno. Una tercera obra, Soñada y por último, “Y suena”. Estas dos últimas compuestas en conjunto por los dos autores antes mencionados.

El proyecto se realizará en 3 etapas, iniciando con la preproducción donde se definirá la estructura básica de cada una de las obras, el plan de trabajo y elementos técnicos y tecnológicos que se necesitarán para el desarrollo óptimo del proyecto. En una segunda etapa se definirá la producción del material donde se puntualizan los procesos de grabación de cada una de las obras y por último la postproducción donde se realizarán los procesos de edición, mezcla y masterización, compilación del material para su posterior distribución y/o difusión en plataformas streaming.

Planteamiento del Problema

La escena musical en la ciudad de Bucaramanga ha venido creciendo en los últimos años debido a varios factores tanto de políticas públicas como por el apoyo de entes privados y universidades de la región.

De acuerdo al informe de gestión del primer trimestre de 2020 del Instituto Municipal de Cultura y Turismo IMCT de Bucaramanga, para dicho año se aprobó un presupuesto total para el sector cultural de \$17,231,492,242.54 tal como se describe en el informe de dicho trimestre en la siguiente figura:

Figura 1

Presupuesto e Inversión



Nota. Tomado del Informe de gestión Primer Trimestre 2020 (Enero-Marzo) del Instituto Municipal de Cultura y Turismo de Bucaramanga. 2020.

Dentro del presupuesto se definieron los diferentes programas de la Escuela Municipal de Artes (EMA) dentro de los cuales se encuentran los diferentes programas de estudios asociados a la música (Banda filarmónica, Músicas tradicionales afrocolombianas, músicas modernas, entre otros) tal como se describe en la siguiente Figura:

Figura 2*Programas de la Escuela Municipal de Artes (EMA)*

El programa EMA se organizó en 4 áreas de formación, dentro de las cuales se ofrecerán las siguientes prácticas artísticas:

<p>Danza</p> <ul style="list-style-type: none"> -Preballet -Ballet Clásico Infantil -Ballet Clásico Juvenil -Danza Contemporánea Juvenil. -Laboratorio de Creación. -Danza Popular Salsa -Danza Inclusiva -Danza Tradicional -Danza Urbana <p>Banda filarmónica de vientos</p> <ul style="list-style-type: none"> -Iniciación musical -Clarinete -Flauta traversa -Fliscorno -Percusión -Saxofón -Trompeta -Trombón -Tuba <p>Música Tradicional Afrocolombiana</p> <ul style="list-style-type: none"> -Taboras -Percusión afrocolombiana 	<p>Músicas modernas:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Taller de Batería -Taller de Guitarra Eléctrica -Taller de Bajo Eléctrico -Taller Técnica Vocal -Taller de Teclado -Taller de Percusión Afrocubana – <p>Ensamble músicas modernas</p> <p>Orquesta Cuerdas frotadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Violín -Viola -Violonchelo -Contrabajo <p>Música Tradicional Andina</p> <ul style="list-style-type: none"> -Bandola -Guitarra -Tiple -Requinto -Práctica orquestal 	<p>Banda filarmónica de vientos</p> <ul style="list-style-type: none"> -Iniciación musical -Clarinete -Flauta traversa -Fliscorno -Percusión -Saxofón -Trompeta -Trombón -Tuba <p>Artes Plásticas</p> <ul style="list-style-type: none"> -Taller integral de Artes Plásticas y Aplicadas para niños. -Taller integral de Artes Plásticas y Aplicadas para adolescentes - Programa Técnico Laboral en Artes Plásticas y Aplicadas. - Taller Estudio libre de Dibujo y Pintura (3 grupos) -Taller Prácticas conceptuales
---	---	--





Nota. Tomado del Informe de gestión Primer Trimestre 2020 (Enero-Marzo) del Instituto Municipal de Cultura y Turismo de Bucaramanga. 2020.

Por tanto, la música regional en sus diversas expresiones, se ha venido fortaleciendo apoyada en las políticas públicas que en últimos años han alimentado la escena musical de la ciudad y gracias a ello han podido darse a conocer diversos cantautores, músicos de academia, bandas de rock, música urbana, autóctona, entre otros dentro del área metropolitana, además del ámbito nacional e internacional.

El Teatro Santander, según su página web oficial, entre los años 1928 (fecha de inicio de construcción) y 1948 (año en el que fue entregado a Cine Colombia) había servido como eje cultural de la región y donde se gestionaron formalmente (eventos culturales de música y teatro.), sirvió como punto de partida para que Bucaramanga generará un impulso cultural dentro de la ciudadanía además de fortalecer diferentes actores culturales. Dicho teatro, estuvo a punto de la

demolición, luego de haber pasado por el olvido general de las administraciones que perduran varias décadas “Por el deterioro de la zona el teatro se deja y se abandona hasta 2007, luego es donado a la Universidad de los Andes que lo pone en venta y se prevé su demolición. Un grupo de ciudadanos resuelve salvarlo coordinados con la Cámara de Comercio, las Universidades UNAB y UDES, el Centro Cultural del Oriente, el Municipio de Bucaramanga y dos empresarios importantes de la ciudad, grupo MARVAL y grupo RAYCO.

Estas siete instituciones han logrado una convocatoria importante tanto en el sector público como el privado, logrando que el Ministerio de Cultura, el Ministerio de Desarrollo, el Municipio, la Gobernación, Ecopetrol y más de 300 empresarios y ciudadanos de la región estén vinculados a este proyecto. Hoy para orgullo de la ciudad tenemos después de varios años de desarrollo, un Teatro Mayor de 1.000 sillas, un Teatro menor de 300 sillas, ambos con características técnicas adecuadas para presentar cualquier tipo de eventos en la ciudad, destacando la gran calidad de los dos pianos Steinway Gran Concierto Tipo D, equipo de sonido Meyer Sound, lámparas italianas Iguzzini, Concha Acústica Werner y en general la mejor calidad de equipos del mercado. (Teatro Santander, s.f.)

Gracias al apoyo de los diferentes sectores tanto públicos como privados, en los últimos 5 años, la escena cultural en la ciudad se ha venido fortaleciendo y desarrollando. Artistas y orquestas de talla nacional e internacional han debutado en sus tablas (Diego el Cigala, Orquesta sinfónica de la UNAB, Ballet Folklórico de Antioquia, las pianistas Alexandra Sostmann y Judith Mosch, Edson Velandia y Adriana Lizcano, Maria Mulata, Maria Cristina Plata, Silvia Ortega, entre otros) durante el transcurso del 2022 gracias a la reactivación de eventos en post pandemia. Cabe recordar que la pandemia generó una desaceleración de la economía mundial y

esto afecta directamente todos los sectores económicos incluidos la cultura. En Latinoamérica el panorama se vio también afectado, tal como la ONU lo describe:

El COVID 19, la inflación, la deuda y la desigualdad no permitirán que la actividad económica global mantenga el repunte de 2021. La recuperación de los países emergentes y en desarrollo estaría en riesgo. En América Latina, el crecimiento alcanzará apenas 2,6% en 2022 y 2,7% en 2023, frente al avance mundial de 4,1% y 3,2% estimados para los mismos años. (Noticias ONU, 2022)

Es por ello que se debe empezar a promover y gestionar proyectos en las diferentes áreas culturales para intentar lograr acercarnos al crecimiento proyectado a nivel mundial por medio de programas, políticas públicas y apoyo privado que fortalezcan el sector. Así como lo mencionó el presidente del Grupo Banco Mundial “para lograr que un mayor número de países se encamine hacia un crecimiento favorable, se requiere la acción internacional concertada y un conjunto integral de respuestas de política a nivel nacional” (Noticias ONU, 2022).

El grupo “Madera” al que pertenecen los compositores citados ha querido aprovechar dicho momento de oportunidad para compilar sus trabajos en una producción musical y aprovechar los diferentes escenarios locales para popularizar su arte. Para ello es necesario contar con una producción musical que represente una muestra objetiva de su arte para entregar como “Hoja de Vida” en los diferentes festivales y escenarios culturales de la ciudad (Festival la Tigra, Feria Bonita, Mercadillo Bohemio, Teatro Santander, entre otros) y así tener la oportunidad de ser seleccionados en dichos festivales sumándose al nuevo movimiento musical emergente.

Las obras de su autoría (La Hamaca, Sobreviviendo, Soñada, y Suená) fueron interpretadas en diversos escenarios durante la década del 2000 a 2010 con una acogida positiva

por parte del público. Cabe resaltar que los músicos de la agrupación “Madera” no cuentan con conocimientos, recursos técnicos ni tecnológicos necesarios para ejecutar una producción de audio independiente. Sin embargo, ésta sería una oportunidad para ejecutar la producción facilitando herramientas tecnológicas y conocimiento técnico adquirido desde la academia para la ejecución, dirección, buen desarrollo y gestión profesional de dicha producción.

Otro punto importante radica en que los integrantes del grupo “Madera” no cuentan con material discográfico de óptimo nivel en la actualidad, por tanto, dificulta que su obra pueda ser difundida masivamente en canales streaming y/o medios culturales. La cual sería una oportunidad importante para gestionar la producción.

Cabe resaltar que los compositores con los que se llevará a cabo la producción musical, tuvieron inconvenientes económicos para producir las composiciones y los altos costos de producción de aquel entonces (año 2000) ayudaron a archivar el material por varios años. La situación actual muestra que los costos de una producción son más reducidos y por ende son más accesibles que hace algunas décadas, facilitando así el desarrollo del proyecto. Según el músico desde 1979, Danilo Viera (como se citó en Ballen, 2011, p. 36), el precio de grabación de un demo en la década del 80 costaba alrededor de 30.000 pesos hora, hay que aclarar que son 30.000 pesos de esa década, que hoy en día representaría unos 600.000 pesos por hora de grabación.

Apoyar entonces el desarrollo de dicho proyecto, poniendo a disposición los equipos tecnológicos y el conocimiento, se lograría un material sonoro con la mejor calidad posible para que los compositores puedan darse a conocer en plataformas streaming, emisoras culturales y cualquier otro medio de difusión artística.

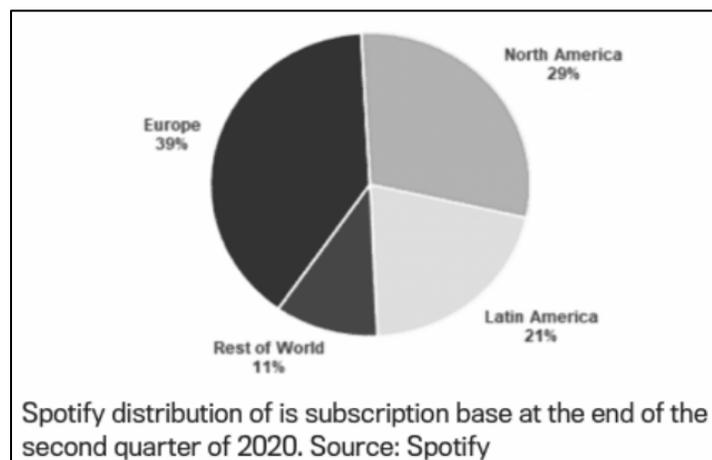
Por otro lado, durante la última década (2010-2020) las producciones musicales y en

general los proyectos de audio han venido en aumento gracias a la inclusión de nuevas políticas y estímulos que impulsan el desarrollo artístico y musical en nuestro país tal como se describe en Economía naranja, una realidad infinita. “En el sector de la música, la región tiene la segunda tasa de crecimiento más rápida del mundo (2020) Y eso solo por nombrar algunos indicadores” (Duque y Buitrago, 2021 p. 8).

El crecimiento actual del sector también se ha beneficiado gracias a las plataformas digitales de streaming o transmisión digital. Los bajos costos de afiliación a cambio del contenido ilimitado que ofrecen han ayudado que millones de usuarios de internet se unan para disfrutar de dichos contenidos. Los creativos de contenidos musicales y audiovisuales han visto en las plataformas una opción sencilla para popularizar sus obras y así lograr audiencia e incluso obtener ingresos por la reproducción de los contenidos. Según Latin America Business Stories 2020, el número de usuarios de la plataforma Spotify de contenido streaming ha llegado a la cifra de 138 millones y a la fecha ha logrado recuperarse fuertemente del golpe dado por la pandemia. Solo en Latinoamérica el crecimiento en el segundo trimestre de 2020 ha llegado al 21%.

Figura 3

Crecimiento en usuarios de Spotify año 2020



Nota Tomado de Latin America Business Stories 2020 “Latin America sees second fastest growing in Spotify user”.

Lo anterior muestra un escenario por tanto optimista donde se puede puntualizar que hoy en día y gracias al desarrollo de nuevas tecnologías digitales, los artistas y en especial los músicos ya no dependen solo de grandes casas disqueras o emisoras de radio populares, sino que se podrá aprovechar por un bajo presupuesto dichas tecnologías a favor de la popularización y difusión de contenidos de audio.

Adicionalmente, en las plataformas streaming el producto de audio debe compilarse en un formato estéreo AIF, AIFF, FLAC, MP3, M4A, OGG o WAV, hasta 192 kHz, 16 bits, 24 bits entre 1 MB y 1 GB respectivamente. Cuando la música adhiere contenido explícito, el mismo debe anunciarse antes de ser difundido. Actualmente las plataformas reconocen los derechos sobre las obras y/o creaciones artísticas buscando proteger al autor. Por tal motivo, las regalías por difusión de contenido están basadas en el número de reproducciones mensuales. A continuación, se anexa una tabla que describe mejor las utilidades generadas en las diferentes plataformas de difusión como se observa en la figura 4.

Figura 4

Utilidades generadas en las diferentes plataformas de difusión

OUTLETS	STREAMS TO EARN \$1
iHeartRadio	50 – 150
Napster	50 – 150
TIDAL	50 – 150
Apple Music	150 – 250
Spotify	200 – 300
Amazon Music	250 – 350
KKBox	250 – 350
Deezer	300 – 500
Anghami	400 – 500
SoundCloud	500 – 600
TikTok	650 – 750
Pandora	750 – 850
Alibaba	2,400 – 2,500
Gaana	7,400 – 7,500
Facebook/Instagram	48,000 – 63,000

Nota. Tomado de Coombs (2020), Understanding How Streaming Services Pay.

Teniendo en cuenta la información anterior y el contexto general se plantea a continuación la siguiente pregunta de investigación:

¿De qué forma se podrá entonces gestionar la producción musical del grupo Madera, y con qué herramientas se podrá articular el conocimiento tecnológico aprendido en la carrera para que dicha producción sirva como apoyo al fortalecimiento del grupo en la escena cultural de la región?

Justificación

El grupo musical “Madera” nació en el año 2000 en la ciudad de Bucaramanga. La propuesta musical abarca géneros musicales como el pop, música latina y caribe bajo un formato interpretativo de voces e instrumentos acústicos. Con el paso del tiempo, el formato instrumental fue cambiando y se fueron incluyendo otros sonidos electrónicos y estilos musicales como el son cubano, la cumbia y la música electrónica. Al ser estudiantes universitarios no existían recursos propios ni conocimiento suficiente para realizar producciones musicales profesionales ni tampoco autogestionar las mismas. Debido a lo anterior, las composiciones fueron archivadas hasta la fecha sin que ellas hubiesen servido para popularizar su arte en los diferentes escenarios artísticos y culturales de la región, a pesar de ser un material amplio y con mucha riqueza musical aún sigue archivado.

A sabiendas que el sector cultura se beneficia directamente del crecimiento y fortalecimiento económico y contemplando las cifras aún tímidas que Latinoamérica espera tener entre el 2022 y 2023 a nivel de crecimiento económico según la ONU (2,6% y 2,7% respectivamente), sería de suma importancia que el grupo Madera pueda contar con dicha producción musical para que con ella pueda aprovechar los diferentes escenarios y participar en los diversos programas de apoyo a la cultura tanto del sector privado como del sector público.

En el 2012 el ministerio de cultura destinó al sector una inversión de 45.000 Millones por medio de la estrategia para la reactivación cultural llamada “Cultura en Movimiento”, de los cuales 6.300 millones estuvieron dirigidos para “Música en movimiento”. Según la ministra de cultura Angélica Mayolo:

La inversión que tiene el programa del Ministerio de Cultura para la iniciativa Música en Movimiento es histórica en materia de dotación, debido a que se destinarán \$6.300

millones para beneficiar a las Escuelas de Música de 236 municipios del país. A su vez, con los más de 3.000 millones de pesos que se enfocarán para la iniciativa Salas de Danza, se beneficiarán 28 municipios con dotación vestuarios, trajes típicos y demás implementos. (Infobae, 2021)

Lo anterior evidencia que existe una tendencia permanente a reconocer y fortalecer la industria cultural y musical en nuestro país.

El fondo de inversión norteamericano, Forbes (2021), por su parte anunció, en alianza con el fondo estadounidense Catch Point, apoyar a artistas nacionales en la administración de derechos de autor y regalías impulsado por el desarrollo digital de la industria en los últimos años. Según Richard Conlon, cofundador y socio de Catch Point, el modelo de negocio de la música ha sufrido una transformación profunda gracias a los beneficios que ofrece la digitalización lo que ha permitido la llegada de nuevos inversionistas que están impulsando la industria.

Hace unos 20 años, los productos financieros entraron a la industria musical. Una de las razones por la que esto pasó es porque antes de la era digital, esta industria estaba basada en la estimación y en suposiciones, suposiciones formadas, de personas expertas. Pero con la llegada de lo digital pudimos saber muchas cosas que pasaban con el negocio: supimos exactamente cuántas personas estaban pagando, cuántas estaban escuchando música en India o en Japón. (Forbes, 2021)

Por las afirmaciones anteriores se puede concluir que la gestión de una producción musical del grupo Madera los beneficiará directamente ya que, si cuentan con un trabajo discográfico, se podrá dar a conocer e impulsar como agrupación artística a nivel local y nacional por medio de la difusión en redes sociales y/o plataformas de streaming en pro del

reconocimiento y la transformación de la agrupación como empresa del sector cultural. Es importante resaltar que dicha producción musical beneficiará y estimulará directamente a los compositores de la agrupación a seguir desarrollando proyectos que involucren la producción y creación de material artístico y abrirá las puertas a nuevas oportunidades y proyección de la agrupación. Lo anterior debido a que un trabajo discográfico profesional les sumará créditos a su catálogo artístico con el que podrán darse a conocer también en medios creativos, publicitarios, programas culturales y de apoyo gubernamental y/o privado, y en general, a nivel comercial.

Apoyar al compositor local por medio del conocimiento adquirido durante la carrera, mejora las condiciones económicas del artista ya que formaliza sus creaciones y las encamina de manera correcta para que pueda convertirse en fuentes de ingresos y así, estimular y mejorar la calidad de vida del mismo proyectando su carrera profesional. Para ello se busca aplicar todos los procesos que conlleva el desarrollo de una producción musical (preproducción, producción y posproducción), gestionando inicialmente bajo un presupuesto definido el talento humano requerido, definiendo los elementos sonoros (secuenciadores, instrumentos musicales, ritmos, tempos, estructura de cada obra, tonalidad, etc) que apoyarán los estilos y géneros musicales. Utilizando, además, las técnicas de grabación correctas (elección de los micrófonos adecuados, posicionamiento de los mismos, elección del espacio sonoro donde se desarrollará la grabación), y posteriormente la mezcla, edición y masterización de dicho material.

Con un disco producido, el grupo Madera podría posicionarse como un grupo consolidado en la escena local, regional, además, el proyecto aplicado aportaría conocimiento tecnológico del área basado en la experiencia para que otros grupos de características similares tengan una guía y logren alcanzar sus objetivos, lo anterior, debido a que se compilará un documento con los procesos generales aplicados en cada etapa de la producción. Esto será

posible ya que el proyecto es de carácter investigativo y servirá de referente o apoyo a nuevos procesos desde la academia.

Objetivos

Objetivo General

Realizar la producción musical de 4 obras inéditas, del género Latino-Alternativo del grupo Madera de la ciudad de Bucaramanga.

Objetivos Específicos

Definir las características técnicas, musicales, instrumentales y el plan de trabajo de la producción musical

Efectuar la grabación y generación de material sonoro (voces, instrumentos acústicos, electrónicos y eléctricos), que hacen parte de las canciones elegidas para la producción musical.

Aplicar los procesos de edición, mezcla, masterización y la compilación final de la producción musical.

Marco conceptual

Música Popular Colombiana como Influencia del Estilo Musical de Grupo Madera

En un contexto histórico, la música regional, tal como hoy la conocemos, nació de una fusión cultural, enmarcada por la “colonización” europea en toda América entre nativos indígenas americanos, esclavos africanos y colonizadores europeos. Tal fusión de ritmos, armonías y músicas en general, llevó a caracterizar nuestros aires musicales. Así mismo, como menciona Gamboa citando a Bermúdez (1994):

En su llegada a América en el siglo XVI, los españoles influenciaron la música tradicional colombiana con la llegada de nuevos y extraños instrumentos como la vihuela, la guitarra, arpas, laudes, rabeles, organos, salterios y con sonidos de flamenco y arte andaluz, melodías con bastantes influencias de la tradición artística cristiana medieval.

(Gamboa, 2016, p. 25)

La fusión cultural pudo generar entonces un sinnúmero de estilos musicales interpretados por ministriles o instrumentistas de acuerdo a intenciones diversas (festivas, litúrgicas, ceremoniales, fúnebres, etc.).

Así pues, se fueron definiendo dichos aires musicales en varios estilos que hoy en día se encuentran muy bien definidos “La región andina la componen los departamentos de Antioquia, Caldas, Risaralda, Quindío, Valle del Cauca, Nariño, Huila, Tolima, Cundinamarca, Boyacá, Santander y Norte de Santander. Es en esta zona en la que aparecen ritmos folclóricos andinos con adaptaciones y modificaciones hispánicas. Los más representativos son: Bambuco Torbellino, Guabina y Pasillo y la danza” (Gamboa, 2016, p. 28). Dichos ritmos folclóricos son los que han perdurado en la región y así mismo han sido incluidos y transformados por músicos de la actualidad buscando fusionarlos con nuevos elementos interpretativos para rescatarlos y

mantenerlos vigentes, buscando así que sigan siendo divulgados y escuchados. En este sentido, los aires musicales regionales han influenciado claramente a la agrupación Madera articulando sonidos, instrumentos, armonías, entre otros a las composiciones del grupo Madera generando una identidad particular influenciada por el entorno social y cultural al que pertenecen

Cabe resaltar, además, que la música en general ha sido una bandera cultural que representa cada región en nuestro país y en el mundo en general, es por esto que recrear los aires musicales de nuestra región se convierte en una labor que el músico debe realizar para así, alimentar y apoyar la identidad del pueblo y en general fortalecer los lazos culturales con nuestras raíces. En referencia a la escena actual regional Santandereana, la misma se encuentra ampliamente diversificada y se ha venido fortaleciendo gracias a la academia formal que en ella se desarrolla. Universidades como la UIS (Universidad Industrial de Santander) y la UNAB (Universidad Autónoma de Bucaramanga), ofrecen programas académicos profesionales en el campo de la música. Estos programas profesionales han nutrido el desarrollo artístico-musical de la región generando un sinnúmero de nuevos músicos compositores e intérpretes que enriquecen los nuevos sonidos y tendencias musicales. Encontrándose dentro de los artistas de la escena musical santandereana músicos como Edson Velandia (La tигра), “El Barbero del Socorro”, conformado por grandes intérpretes como lo son Carlos Acosta De Lima, Edwin Castañeda González y Ricardo Varela Villalba. Entre también otras agrupaciones como la banda “Tres y Yo” (Rock), “Cuarteto Javier Gómez” (jazz), entre otros.

Obra Musical

Se trata de “cualquier evento intencionalmente producido y organizado para ser escuchado, y o bien poseer algún rasgo musical básico como altura o ritmo o bien ser escuchado en virtud de esos rasgos” (Lasheras, 2011, p. 239)

Podría entonces definirse como el producto de un proceso creativo que involucra el sonido, donde se conjugan diferentes expresiones tímbricas y tonales que armónicamente, bajo una estructura tonal, se desarrollan en pro de una secuencia determinada por un concepto, un lineamiento, un sentimiento o una simple norma estructural. Puede, además, estar ligado a un contenido literario, descriptivo o narrativo. El proyecto estará basado en la producción musical de 4 obras musicales inéditas del género musical Latino-Alternativo.

Como menciona Guerrero, el Género Musical:

No abarca solamente cuestiones propiamente musicales, sino también la posibilidad de concebir el hecho musical y su correspondiente escucha como un acto en el que intervienen distintos sujetos, e introducir las nociones de expectativa y competencia. En relación con la expectativa, es evidente que el concepto de género no se refiere a una característica intrínseca de la música; por el contrario, se trata de una asignación que los sujetos efectúan al hacer o escuchar música. (Guerrero, 2012, p.8)

Se podría abstraer entonces que es la caracterización subjetiva de la obra musical bajo un concepto de estilo, influencia cultural, recursos armónicos, tecnológicos, entre otros, que contiene la obra y que la enmarca en uno o varios estilos o géneros populares o clásicos determinados.

En el caso de la producción musical del grupo Madera las características sonoras y la estructura del género musical Latino-Alternativo están basados en instrumentos percutidos afrodescendientes (Taboras, Maracas, Congas, llamador, Alegre, bongos) e instrumentos de ascendencia europea como la guitarra y el bajo. Dichos instrumentos dan una coloración y sonoridad de característica acústica a la producción, sin olvidar los recursos sonoros que ofrecen los instrumentos virtuales y/o electrónicos.

Adicionalmente, el género musical alternativo hace uso generalmente de sonidos e instrumentos no convencionales como sintetizadores y osciladores de señal, sonidos con distorsión armónica y no se rige por formas ni conceptos estructurales clásicos; más bien se enfoca en utilizar la fusión de diferentes elementos dentro de un género musical específico para enriquecer e innovar una obra musical determinada. Por consiguiente, la producción musical, en esta ocasión, estará apoyada en dichos recursos alternativos para moldear cada una de las obras hacia nuevas propuestas y experiencias auditivas.

Producción Musical

Bustamante Ovalle (2017) citando el “Musical Producer Handbook” de Owsinski (2010) menciona que:

La figura del productor musical aparece con fuerza en Norteamérica y Europa a mediados del siglo XX ante la necesidad de los sellos discográficos de asegurar la calidad artística y comercial en la elaboración de un determinado ‘producto’ fonográfico en sus diversos formatos y para múltiples fines. (Bustamante Ovalle, 2017, p. 6)

La producción musical a desarrollar enmarca entonces un sinnúmero de aspectos vistos desde la organización estratégica o logística (definir y elegir equipos tecnológicos necesarios, instrumentos musicales, estilo y/o género musical, participantes, procesos de grabación, etc.) que buscan poner en contexto la obra y así desarrollarla bajo lineamientos específicos que lograrán resaltar sus características e intenciones iniciales, siempre respetando su esencia intrínseca.

“In the past, the process of turning one's own music into a final product required the use of a commercial recording studio, which was (and still is) equipped with specialized equipment and professional staff. With the introduction of the large-scale integrated (LSI) circuit, mass production and mass marketing—three of the most powerful forces in the

Information Age—another option has arrived on the scene: the radical idea that musicians, engineers and/or producers can have their own project studio” [En el pasado, el proceso de convertir la propia música en un producto final requería el uso de un estudio de grabación comercial, que estaba (y sigue estando) equipado con equipo especializado y personal profesional. Con la introducción del circuito integrado a gran escala (LSI), la producción en masa y el marketing en masa, tres de las fuerzas más poderosas de la era de la información, otra opción ha entrado en escena: la idea radical de que los músicos, ingenieros y/o productores puede tener su propio estudio de proyectos] (Humbert y Runstein, 2005, p.1).

Gracias a la anterior afirmación se puede concluir entonces que es posible gestionar producciones caseras de alta calidad gracias al desarrollo tecnológico y a la inclusión de nuevas tecnologías en los equipos destinados a la grabación. A continuación, se anexa una fotografía de una sala de control de un estudio profesional y el home studio donde se realizará la producción musical de las 4 canciones.

Figura 5

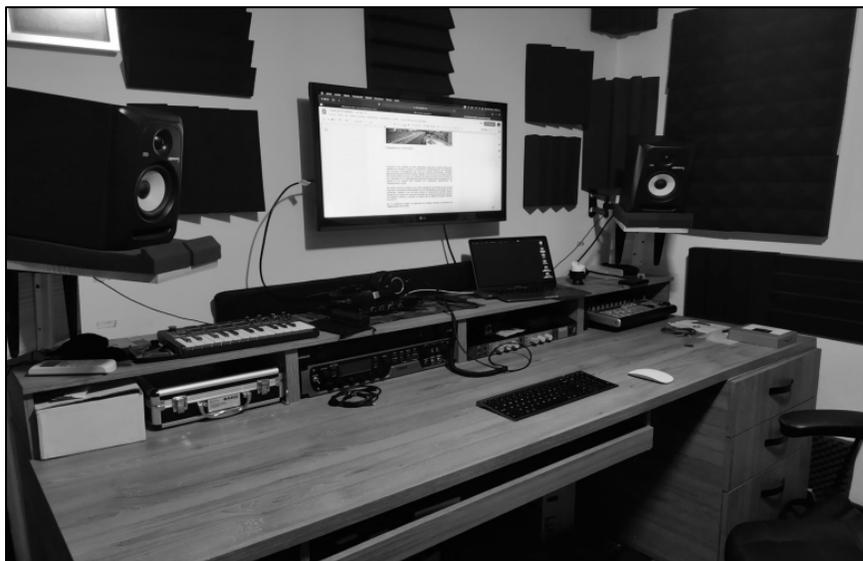
Fotografía de un Estudio Profesional



Nota. Tomada de la página web de Solid State Logic, 2022.

Figura 6

Fotografía del “home studio” donde se desarrollará el proyecto



Nota. En la figura se observan los equipos y recursos tecnológicos para el desarrollo del proyecto. 2022.

Tomando como ejemplo las dos fotografías anteriores, existen diferencias notables en equipos, espacio y adecuación general. Sin embargo, los recursos tecnológicos con que se cuenta actualmente permiten gestionar producciones de similar calidad a nivel sonoro en un home studio, Las limitaciones técnicas y el espacio con que se cuenta en este último se ven reflejadas en la capacidad para gestionar producciones de grabación en directo o en bloque gran tamaño con cantidades significativas de instrumentos y voces.

Se podría entonces deducir que dicha calidad en las producciones estaría más bien relacionada directamente con las habilidades y conocimientos del productor, equipos con los que cuenta y adecuación acústica básica pudiendo así aplicar las técnicas correctas en cualquier estudio sin importar su tamaño, siempre y cuando se cuente con el equipamiento básico para dicho fin.

Para poder desarrollar una producción profesional, existen pasos que son ineludibles y deben ser planeados desde el principio, buscando así, definir el camino a seguir dentro de un proyecto de audio.

Marco Teórico

Pre-producción

La pre-producción es una etapa que comprende toda la planeación del proyecto de grabación mediante la estructuración y ordenación de las ideas o bosquejos sonoros que conformarán a la obra musical. La recolección de los datos con un orden que le da carácter de obra se le puede denominar ‘maqueta de audio’ ya que es una versión sujeta a cambios de estructura, tonalidad, fraseo, dinámicas, instrumentación, tempo, entre otros. (Hurtado, 2017, p. 8)

En consecuencia, es la etapa en la cual se definirán los parámetros iniciales para el desarrollo de una producción musical. Allí se define el presupuesto, los equipos con los que se cuenta para el desarrollo del proyecto, el talento humano, los músicos y/o artistas que participarán en el proyecto, el espacio donde se desarrollará el proyecto y en general, detalles técnicos y tecnológicos que apoyarán la puesta en marcha de los objetivos como los son la elaboración de “maquetas” las cuales se podrían comparar con un mapa del concepto netamente musical que se le imprimiría a cada obra. Normalmente se trabaja sobre un DAW (Digital Audio Workstation) Estación de Audio Digital o software de grabación con instrumentos virtuales o sencillamente se realiza una grabación inicial con un instrumento armónico y de allí, se parte hacia la idea final. Otros elementos importantes dentro de esta etapa que se deben definir son micrófonos a utilizar, cables, instrumentos, software a utilizar, locaciones extras necesarias para el desarrollo del proyecto, tiempo estimado, etc.

Los actores más relevantes dentro de una preproducción son los siguientes:

Ingeniero de Sonido.

Es el profesional que conoce a fondo el comportamiento del sonido, sabe cómo manipularlo y transformarlo desde lo científico además cuenta con la experiencia suficiente para liderar diversos proyectos de sonido y audio llevándolos a un grado profesional.

Productor de Audio.

Conoce a fondo la cadena de audio y los equipos necesarios que deben incluirse en un proyecto, además de conocer cómo ponerlos a punto para su correcto funcionamiento durante el proyecto de grabación y producción de audio. Es el encargado de realizar las conexiones necesarias entre los equipos elegidos para un proyecto específico y se encuentra en la capacidad de dar soluciones que aporten al mejoramiento de dicha producción.

Productor Musical.

Generalmente es un músico profesional o un creativo que se encarga de transformar la idea inicial de un compositor y cantautor para potenciar su alcance y magnificar el resultado en pro de la comercialización y popularización de la obra. Puede participar en la parte técnica e incluso conocer aspectos relevantes que lleven a compaginar la idea con el sonido deseado en la misma.

Producción

“La producción es la etapa en donde se plasma la idea abarcando lo musical y lo extra musical como el manejo de las herramientas en función de las propiedades musicales que ya están diseñadas” (Hurtado, 2017, p. 10). Igualmente, en esta etapa está contenido el proceso de grabación y compilación de todos los elementos sonoros y señales electrónicas que formarán

parte del proyecto, los cuales quedarán normalmente en secciones independientes para ser procesadas posteriormente.

La grabación, según la RAE consiste en “captar y almacenar imágenes o sonidos por medio de un disco, una cinta magnética u otro procedimiento, de manera que se puedan reproducir” (Real academia española, 2022). Además, es la etapa donde se capturan las variaciones de presión producidas por instrumentos acústicos, voces, altavoces, entre otros, y son transducidas a señales o impulsos eléctricos por micrófonos o entradas de línea, para ser manipuladas y transformadas en equipos electrónicos y eléctricos para su posterior reproducción.

Postproducción

En esta etapa se encuentran los procesos de Edición y Mezcla. Es puntual definir el verbo “Editar” bajo la línea de investigación del proyecto como “abrir un documento con la posibilidad de modificarlo mediante el programa informático adecuado.” (Real academia española, 2022). Por consiguiente, la etapa de Edición y mezcla actualmente consiste en manipular las señales de audio en un software diseñado para tal fin (DAW), con la intención de resaltar las características que la señal grabada contiene en busca de lograr el mejor equilibrio posible en cuanto a color, nivel, expresión y espacialidad de dichas señales. Existen subprocesos como la Ecuación, la Compresión, la aplicación de efectos de tiempo, entre otros, que ayudarán en el afinamiento y optimización general del audio.

Además, en esta etapa se encuentra el proceso de Masterización: Es la última fase en la producción de audio y consiste en la optimización del paso anterior (mezcla y edición). En este punto se afinarán las frecuencias que podrían necesitar más presencia, se mejorará el campo estéreo de la obra, se aplicarán procesos con limitadores, compresores y ecualizadores y se definen los niveles promedio de onda (rms - Root Mean Square ó Media Cuadrática) de acuerdo

a los estándares de la industria. Dichos niveles hacen referencia a qué tan fuerte percibe el sonido un oyente durante la reproducción de un archivo de audio.

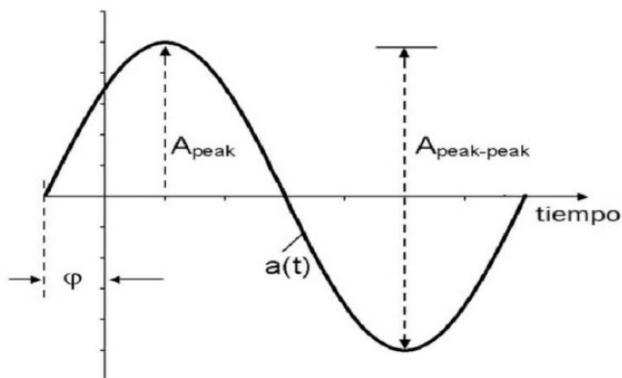
El punto inicial del Proyecto Aplicado, se desarrollará en su mayoría, en un “Home Studio” o Estudio de Casa. Este último es básicamente un lugar donde se puede desarrollar una producción musical, pero a menor escala y con recursos técnicos y tecnológicos más limitados que un estudio de grabación y producción profesional. Las principales características de un Estudio de Casa, varían normalmente de acuerdo a factores como presupuesto, espacio físico, objetivo (para qué será utilizado: narración, locución, grabación de guitarras, edición, mezcla y masterización, entre otros), sin embargo, todos deben contar con una cadena de audio completa que apoye los procesos de producción básicos. En esta ocasión se cuenta con el equipo técnico y espacio físico necesario para desarrollar todas las etapas de producción.

El Sonido

Según la RAE sonido es la “sensación producida en el órgano del oído por el movimiento vibratorio de los cuerpos, transmitido por un medio elástico, como el aire” (Real academia española, 2022). El sonido se desplaza a una velocidad de 343 metros/Segundo a 20 grados en dicho medio. El concepto incluye al oído como receptor final del fenómeno no siendo el único que puede percibir, descifrar e incluso transformarlo en señales eléctricas y digitales. Dichas vibraciones se traducen en ondas elásticas que viajan a través del aire, el agua o medios sólidos como la madera, el vidrio, el metal, etc. Dichas Ondas son medidas de acuerdo a dos parámetros esenciales: amplitud (medida por su tamaño) período y frecuencia (En función del tiempo). tal como se describe en la siguiente gráfica:

Figura 7

Amplitud de Onda y frecuencia



Nota. Tomada de “Electroacústica practica” segunda edicion por Eddy Bogh Brixen- Jan Voetmann. 2018

Periodo.

Al tiempo empleado en completar un ciclo se lo conoce como periodo. Cada vez que se repite una oscilación es porque se completa un ciclo. Recordemos que un ciclo es el recorrido que existe entre dos cimas consecutivas de presión o dos valles consecutivos.

(Birlis, 2010, p. 24)

Frecuencia.

La frecuencia de un sonido vendrá dada en principio por el número de vibraciones por segundo que realiza el objeto vibrante, o, lo que es lo mismo, por la cantidad de ciclos por segundo que completan en oscilación las partículas de aire. La unidad de frecuencia es el Hertzio o Hz (Se mide en ciclos por segundo). (Birlis, 2010, p. 24)

Este concepto es muy importante para comprender los procesos que más adelante se explicaran (Edición, Mezcla y Masterización). La Frecuencia determina que tan “Agudo o Grave” percibimos el sonido. Nuestro oído humano percibe en teoría, frecuencias de sonido entre los 20Hz y 20Khz. Más allá de estos dos límites, nuestro oído no percibe el sonido. La voz Humana y los diferentes instrumentos musicales contemplan diferentes rangos de frecuencia y

así mismo define, junto al periodo y la amplitud, sus características o carácter sonoro que los identifican.

Amplitud.

“Es la medida de las máximas alturas de las ondulaciones, ósea, de la potencia con que se producen las vibraciones. Indican una proporción exacta de la intensidad de un sonido” (Birlis, 2010, p. 26).

Transducción.

Según la RAE, transducción es la “transformación de un tipo de señal en otro distinto” (Real academia española, 2022). Dentro de los procesos de preproducción, producción y postproducción, los transductores dentro de una cadena de audio estarán presentes y serán parte imprescindible para la gestión de una producción musical.

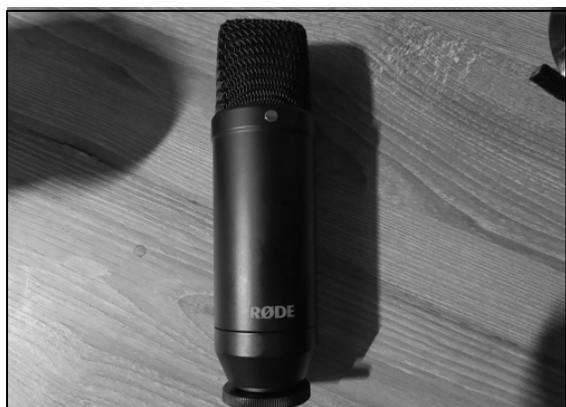
Transductores de entrada.

Micrófono. “El micrófono es el primer elemento del equipo de audio a emplear en una grabación y es el que se encarga de captar las ondas sonoras emitidas por cada una de las fuentes generadores de estas” (Zafra, 2018, p. 114).

Figura 8

Rode N

Polar Cardioide (Equipo del home studio).

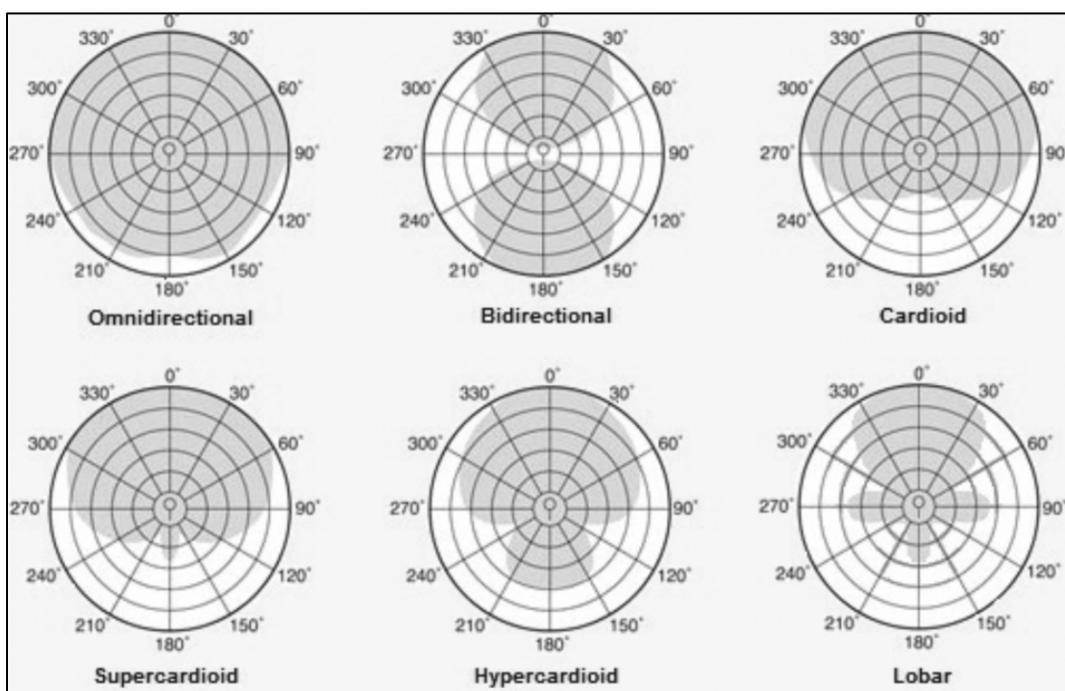


Nota. Imagen tomada por el autor del proyecto. 2022.

Existen diversos tipos de micrófonos que han sido diseñados para colmar diversas necesidades, usos y fines. De acuerdo a sus características físicas y eléctricas se pueden clasificar dentro de los más reconocidos: Dinámicos, de Condensador y de Cinta. A su vez, de acuerdo a su capacidad de captar el entorno en un espacio de 360 grados, podemos distinguir los Cardioides, Omnidireccionales, Bidireccionales, Supercardioides, Hipercardioides y Lobar tal como se muestra en la siguiente imagen extraída del libro *Ingeniería de Sonido, Conceptos y casos prácticos* página 114.

Figura 9

Diferentes Patrones Polares de los Micrófonos



Nota. Ilustración obtenida del libro “Ingeniería de Sonido. Conceptos, fundamentos y casos prácticos” de Zafra (2018, p 114).

Micrófonos dinámicos: Tal como lo explica la empresa Audio Technica en su artículo “Una Breve Guía de Micrófonos”:

La comparación de los micrófonos con los altavoces puede ayudar a comprender su funcionamiento. Los micrófonos dinámicos son similares a los altavoces convencionales en muchos aspectos. Ambos tienen un diafragma (o cono) con una bobina de voz (una larga bobina de hilo conductor) fijado junto al vértice. Ambos disponen de un sistema magnético con la bobina en su espacio intermedio.

El diafragma se mueve por el cambio en la presión del sonido. Esto mueve la bobina, haciendo que fluya la corriente a medida que se cortan las líneas de flujo del imán. Por lo tanto, en lugar de aplicar energía a la bobina (como en el altavoz) lo que ocurre es que se extrae de la misma. De hecho, muchos sistemas de intercomunicaciones utilizan pequeños altavoces con conos muy ligeros como altavoz y como micrófono, y lo que hacen es cambiar el mismo transductor de un extremo del amplificador al otro. De un altavoz no se puede hacer un gran micrófono, pero es lo suficientemente bueno para ese uso. (Audio Technica, s.f.)

Otra característica de los micrófonos dinámicos es que tienen una menor sensibilidad para captar las presiones sonoras impuestas que un micrófono de condensador, lo que los hace ideales para instrumentos que generan alta presión sonora o en entornos donde se necesita aislar fuentes de ruido cercanas a él, como por ejemplo aplicaciones en directo o lugares con poca o nula adecuación acústica. Dentro de este tipo podemos encontrar al popular Shure Sm57 y sm58, El shure Sm7b, Audix x5, el Audio Technica AE5400, entre muchos más. No se pretende afirmar que lo anterior sea una norma, ya que, en muchos casos, su utilización depende más de la locación y del resultado sonoro que espera el productor o equipo de producción en un proyecto.

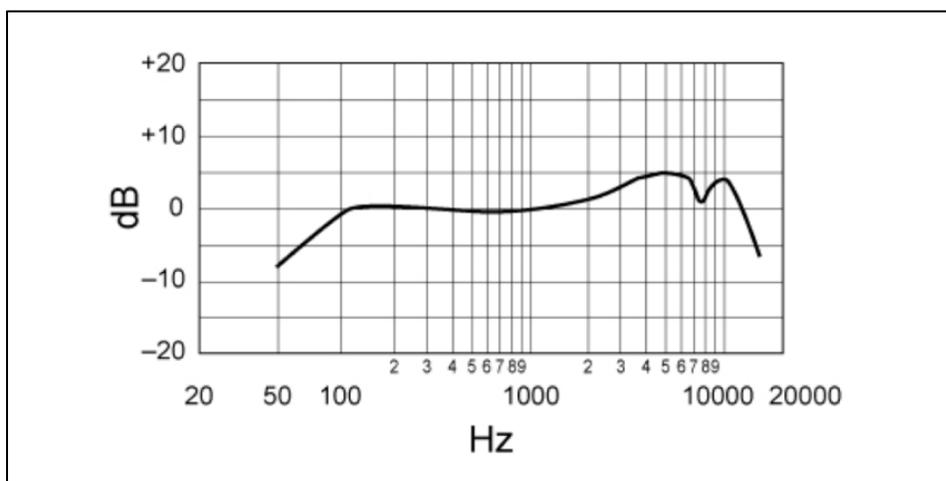
Respuesta en frecuencia: Es la capacidad de respuesta en frecuencia que tiene un micrófono, a partir de la presión sonora impuesta en él, y cómo se comporta dentro del rango audible (20Hz a 20Khz).

La manera más práctica es mostrando una gráfica para comprender el comportamiento de un micrófono dentro de un rango en frecuencias.

Respuesta en frecuencia micrófono shure Sm58 Dinamico polar Cardioide

Figura 10

Respuesta Frecuencia Shure SM58



Nota. Tomada de SM58 Micrófono vocal por Publications portal Shure, user guide, 2022, SHURE, (<https://pubs.shure.com/guide/SM58/es-ES>)

De la anterior gráfica podemos deducir que este micrófono tiene un corte de frecuencias bajas desde las 100Hz, una “coloración” o aumento de sensibilidad aproximadamente a los 5 Khz y 9Khz respectivamente, disminuyendo notablemente hacia las 16Khz. Es por estas características que es ideal en escenarios en vivo ya que corta naturalmente las bajas y altas frecuencias, además de ser más sensible en frecuencias medias altas donde la voz humana tiene más carácter.

Micrófonos de condensador: Según la empresa de audio “Audio Technica” en su artículo “Una Breve Guía de Micrófonos” “Los micrófonos de condensador (o capacitador) emplean una membrana ligera y una placa fija que actúan como los lados opuestos de un condensador. La presión del sonido contra esta delgada película de polímero hace que esta se mueva. Este movimiento cambia la capacidad del circuito, creando una salida eléctrica cambiante. (En muchos sentidos, un micrófono de condensador funciona de la misma manera que un tweeter electrostático, aunque en una escala mucho más pequeña y “a la inversa”).

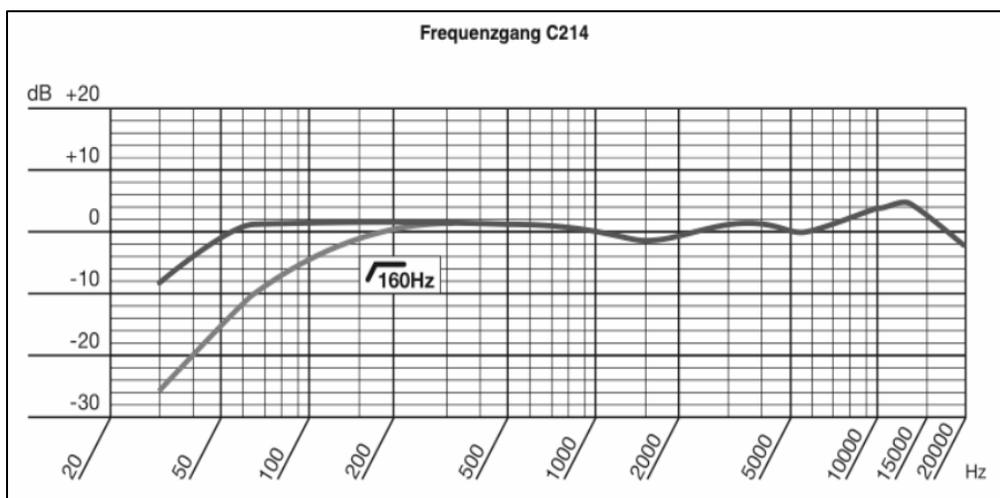
Los micrófonos de condensador son los preferidos por su respuesta de frecuencia muy uniforme, y su capacidad para responder con claridad a los transitorios de sonido. La ligereza del diafragma permite una respuesta ampliada en frecuencias altas (agudos), mientras que la naturaleza del diseño también asegura una extraordinaria captación de frecuencias bajas (graves). El sonido resultante es natural, limpio y claro, con una transparencia y un detalle excelentes. (Audio Technica, s.f.)

Por sus características anteriormente descritas son ideales para estudios de grabación gracias a la sensibilidad con la que cuentan, logrando entonces transmitir de la manera más fiel, las características de la fuente emisora de sonido. También se puede afirmar que su uso en muchos casos puede anclarse a una decisión subjetiva. También han sido utilizados en actuaciones en vivo y en un sinnúmero de locaciones.

Respuesta en frecuencia Akg c214 Condensador

Figura 11

Respuesta frecuencia AKG 214



Nota. Tomada de AKG C214 Polar Patterns , 2022, C214, (https://www.ake.com/on/demandware.static/-/Sites-masterCatalog_Harman/default/dw6df6378f/pdfs/AKG_C214_Polar_Patterns.pdf)

De este micrófono se puede deducir que mantiene una respuesta plana en gran parte del rango de frecuencias. Cuenta con un filtro que corta la señal a los 160Hz y lo hace versátil y útil en diferentes locaciones y aplicaciones. Es especialmente sensible en el rango de los 15Khz. Su uso se extiende tanto en escenario como en locaciones tratadas acústicamente (Estudios de grabación, salas de concierto, etc.)

El micrófono de cinta es algo menos popular. En este “la cinta representa la forma más pura de transducción: una tira fina de aluminio se mueve entre dos imanes e induce el voltaje. Apreciados por su particular sonido cálido, los micrófonos de cinta eran tradicionalmente bastante frágiles, y además presentaban problemas generalizados de compatibilidad.” (Audio Technica, s.f.).

Por la afirmación anterior, dichos micrófonos no han gozado de popularidad como los de condensador o dinámicos y su uso se restringe a estudios profesionales y algunas aplicaciones específicas. En este proyecto no serán utilizados.

Transductores de salida.

Bajo el concepto de Transductor expresado en líneas anteriores, los transductores de salida se encargan de transformar la señal de audio en sus diferentes frecuencias y llevarlo de nuevo a ondas que generan presión sonora para ser percibidos de nuevo por nuestro oído. Así como los micrófonos, estos transductores tienen características sonoras que se pueden expresar tanto en respuesta de frecuencia como en impedancia y potencia.

Monitores de estudio.

En cuanto al concepto de altavoz: “Un altavoz es un transductor electroacústico que transforma energía eléctrica en acústica. Esta transformación no se lleva a cabo directamente. Primero, estos dispositivos transforman la energía eléctrica en mecánica y luego la energía mecánica en acústica” (Osorio, 2010, p. 24).

Llamado también monitores de estudio, son específicamente diseñados para manejar una respuesta en frecuencias equilibrada, buscando la mayor fidelidad de transducción posible y así puedan ser utilizados en estudios de grabación, mezcla y masterización. El rango de frecuencia varía de acuerdo a la arquitectura de la misma. En el caso de los monitores utilizados para el proyecto (Krk Rokit 5) su respuesta en frecuencia va desde los 40 Hz hasta los 40 Khz con un nivel spl de 110dB

Figura 12

KRK Rokit 5.



Nota. Imagen tomada por el autor. 2022

Por su parte los audífonos o auriculares, son transductores como los altavoces, pero a diferencia de ellos, su potencia es menor, es decir, generan pequeñas cantidades de energía acústica comparada con sus pares.

Figura 13

Audífonos de estudio



Nota. AUDIO TECHNICA ATH 50 15 - 28.000 Hz / sensibilidad de 99dB. Autoría propia. 2022.

Tarjeta o Interfaz de Audio

“Una tarjeta de sonido o placa de sonido es una tarjeta de expansión para ordenadores que permite la salida de audio bajo el control de un programa informático llamado controlador (en inglés driver).

La parte más importante de una tarjeta de sonido y lo que sin duda condiciona su calidad es el convertidor analógico-digital (ADC) y el digital-analógico (DAC). Dicho elemento tiene como misión transformar la señal analógica que entra en la tarjeta en digital para poder ser procesada y tratada en el ordenador, y, a su vez, devolverla transformándola de nuevo en analógica para poder ser reproducida” (Hernández, 2013, p. 4)

Por lo anterior se puede afirmar que la interfaz de audio es la encargada de transformar la señal eléctrica que envían los micrófonos o transductores de entrada a señales de audio que la computadora interpretará por medio de un software para su posterior manipulación y transformación. Existen innumerables opciones en el mercado actual. Para proyectos de bajo presupuesto, los precios pueden iniciar desde los 45 Dólares aproximadamente (Precio referencia de la web Amazon.com), como en el caso de la BEHRINGER U-PHORIA que cuenta con 1 canal de entrada para grabación de micrófono o de línea para instrumento, hasta los 3000 o 4000 dólares como en el caso de apollo 6x o la Antelope audio, las cuales se utilizan en grandes proyectos debido a la capacidad de procesamiento y amplio número y calidad de preamplificadores y canales de audio (24, 32, etc).

Dicha interfaz no podría enviar ni transformar la señal eléctrica emitida por los micrófonos sin los niveles de señal adecuados. Es por esto que las interfaces de audio están dotadas de Preamplificadores de señal.

Preamplificador

“Muchas veces los micrófonos necesitan de una etapa en la cual se solucionen los problemas generados por los bajos niveles de tensión entregados por el dispositivo. La preamplificación es la etapa encargada de brindar un aumento a la señal de audio en ese punto” (Acevedo, 2011, p 56).

Figura 14

Preamplificador de Audio Focusrite Isa Two



Nota. Autoría propia. 2022

Existen un sinnúmero de marcas y referencias de estos equipos. Igualmente, las tarjetas de sonido actuales cuentan con pre amplificadores incorporados para darle mayor versatilidad en los diferentes proyectos.

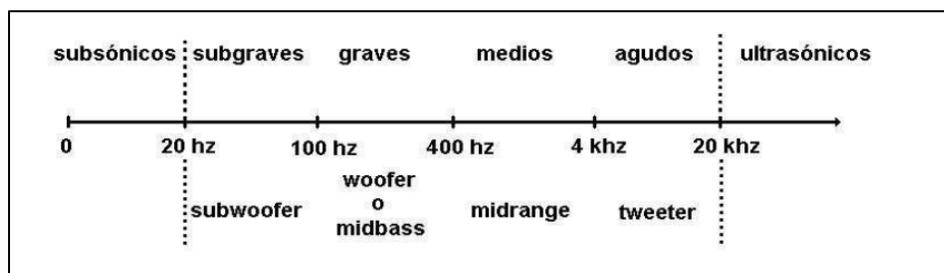
Ecualizador

“El ecualizador es el elemento que permite modificar a nuestro gusto la curva de respuesta en frecuencias de nuestro sistema de audio. Esta modificación la realiza con el empleo de filtros que alteran la señal recibida” (Carranza, 2008, p. 33).

El ser humano tiene un rango audible de frecuencias en teoría entre los 20Hz a los 20Khz. La frecuencia está determinada en el número de ciclos por segundo que una onda logra completar en dicha fracción de tiempo. Este abanico de frecuencias podemos catalogarla en tres secciones (Rangos Bajos, Medios y Altos).

Figura 15

Clasificación por Tipo de Frecuencia



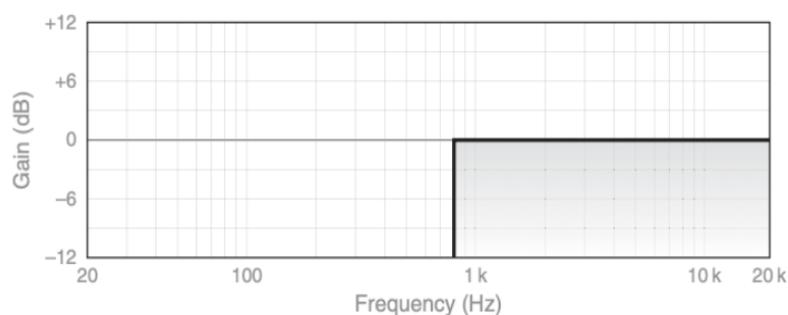
Nota. Tomado de la página web de School Training Escuela de cine y sonido (2022).

De acuerdo a ellos podremos determinar los niveles adecuados entre las diferentes frecuencias para aplicaciones y proyectos de sonido y/o audio.

Los ecualizadores, en esencia, contienen circuitos que son capaces de “filtrar” las diferentes frecuencias. Por ello, existen diversos tipos de ecualizadores y/o filtros dentro de ellos que cumplirán entonces los diferentes requerimientos dentro de un proceso de mezcla, por ejemplo:

Figura 16

Ejemplo Gráfico de un Filtro pasa altos HPF



Nota. Tomado del libro “Mixing Audio, Concepts, practices and tools” de Izhaki (2008, p. 216).

Filtros de Paso o “Pass filters”

Su función principal es cortar un rango de frecuencias específico. En el caso de High Pass Filter (Filtro Pasa altos) HPF, logra cortar o atenuar las frecuencias bajas, tal como se muestra en la siguiente imagen (Software Logic Pro X)

Figura 17

Aplicación de Filtro HPF en el Software Logic Pro X



Nota. Filtro pasa alto en un ecualizador. 2022

En el caso contrario, un filtro “Pasa Bajos LPF (Low Pass Filter) Permite el paso de de frecuencias graves y atenúa las frecuencias altas tal como se muestra en la siguiente imagen:

Figura 18

Aplicación de Filtro LPF en el Software Logic Pro X



Nota. Filtro pasa bajo en un ecualizador.

El grado de incidencia de corte del filtro dependerá de la cantidad de atenuación de señal medida en dB (Decibeles) por cada rango de octava de frecuencia, es decir: Tomando como referencia una frecuencia de 200Hz, su octava sería 400Hz. Si aplicamos un filtro pasa altos desde 400 Hz y una atenuación de 6 dB por octava, la señal original de 400Hz, perdería 6dB al llegar a 200Hz y otros 6 dB al llegar a 100Hz. y así sucesivamente hasta hacerse imperceptible

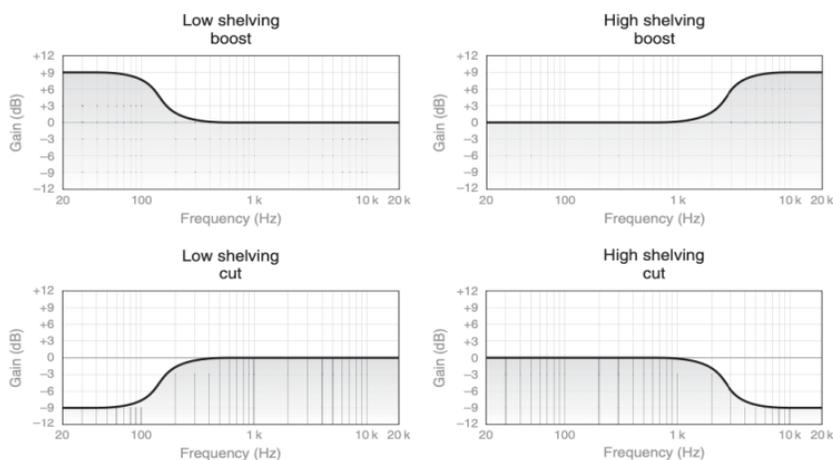
Filtros Shelving.

A diferencia de los filtros de paso, que solo cortan frecuencias, los filtros shelving también pueden aumentar. La frecuencia de referencia de los filtros shelving divide el espectro en dos bandas. Por un lado, las frecuencias no se ven perturbadas; por el otro, las frecuencias se atenúan o aumentan en una cantidad constante. Un control de ganancia determina esa cantidad. (Izhaki, 2008, p. 222)

Por tal motivo son filtros multifunción, que logran atenuar la ganancia o aumentar la misma en dB (Decibeles) de frecuencias determinadas de acuerdo a los requerimientos de un proyecto específico.

Figura 19

Gráficas Filtros Shelving



Nota. Tomado del libro “Mixing Audio, Concepts, practices and tools”(p. 223) por Izhaki , 2008.

Filtros Paramétricos.

Tanto como los filtros shelving, tienen la capacidad de aumentar o disminuir la ganancia(dB) de una frecuencia, sin embargo, en este caso, no aumenta de un rango de frecuencia en adelante, sino que puede seleccionar un rango específico de la misma.

Al verlo en una gráfica podemos entender mejor su comportamiento:

Figura 20

Aplicación Filtro Shelving Logic Pro X



Nota. Filtro shelving.

Ecualizadores Paramétricos

Funcionan como los filtros paramétricos, sin embargo, son estáticos en la elección del nivel de incidencia de aumento o disminución de las frecuencias, es decir, cada Fader pueden cortar o aumentar un rango determinado que ya vienen intrínseco, tal como afirma Roey Izhaki:

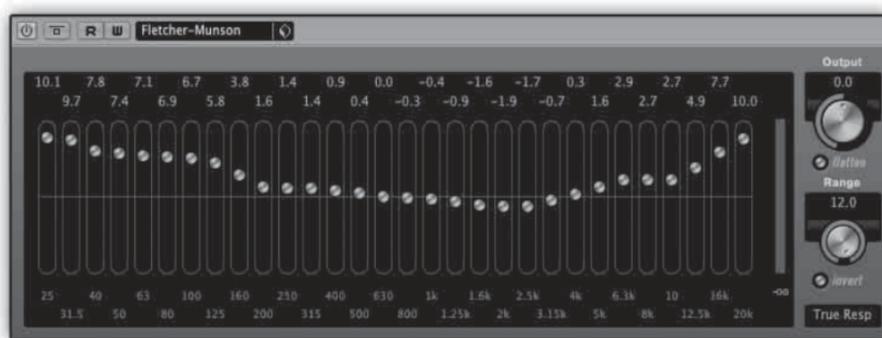
Un ecualizador gráfico (Figura 14.21) consta de muchos mini-faders adyacentes. Cada fader controla la ganancia de un filtro de respuesta de campana con frecuencia fija, actuando en una banda muy estrecha. El Q de cada banda es fijo en la mayoría de los ecualizadores gráficos, aunque algunos proporcionan un Q variable. Las frecuencias suelen estar separadas por una octava (por lo que se utilizan 10 faders para cubrir el rango de frecuencia audible) o por 1/3 de octava (por lo que se utilizan 27–31 faders). Los

ecualizadores gráficos se denominan así porque el grupo de faders proporciona una indicación aproximada de la respuesta de frecuencia aplicada. (Izhaki, 2008, p. 230)

Ecualizador gráfico: Llamado de esta manera ya que recrea la curva en el espectro de frecuencias entre los 20Hz y los 20Khz tal como se muestra en la siguiente imagen:

Figura 21

Imagen de un Ecualizador Gráfico



Nota. Tomado del libro “Mixing Audio, Concepts, practices and tools”(p. 230) por Izhaki , 2008.

Procesamiento Dinámico y sus Herramientas

Las herramientas de procesamiento dinámico son ampliamente utilizadas en prácticamente todo proceso dentro de una producción sonora. Como su nombre lo indica, el procesamiento dinámico gestiona y transforma la dinámica implícita en la grabación de toda fuente sonora buscando el resultado que más se ajuste a un requerimiento específico. Dentro de las más populares se encuentran los compresores, limitadores y puertas de ruido. Para comprender su funcionamiento e incidencia y resultados es importante comprender el concepto de Rango Dinámico

Rango Dinámico.

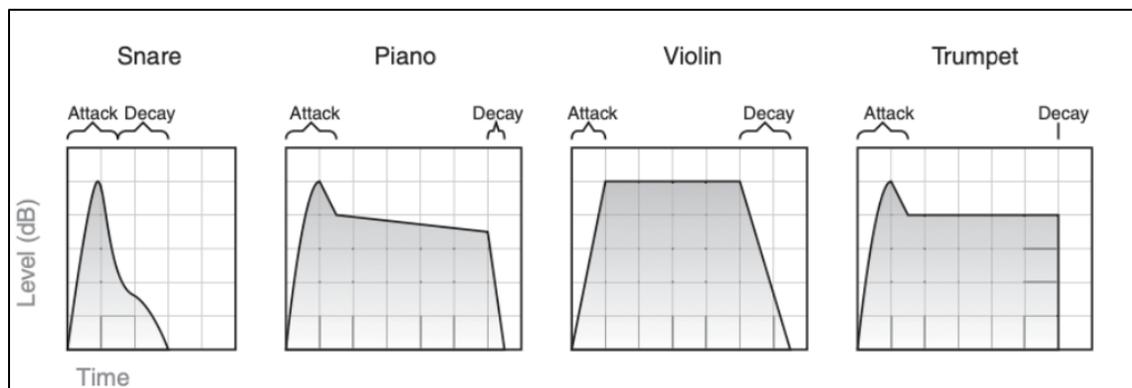
El rango dinámico se define como la diferencia entre los sonidos más suaves y más fuertes que un sistema puede admitir. Nuestro sistema auditivo, un sistema digital (como

un secuenciador de audio o un CD) y un sistema analógico (como un altavoz o una cinta) están todos asociados con el rango dinámico. Las mediciones de nivel absoluto se expresan en varias notaciones de dB: dBSPL, dBU, dBFS, etc. El rango dinámico, como cualquier diferencia entre dos mediciones de nivel, se expresa en dB simples. (Izhaki, 2008, p. 230)

El procesamiento dinámico entonces logrará controlar la “dinámica” de un sonido. Se habla de dinámica entonces, a las variaciones de intensidad implícitas, por ejemplo, en una interpretación vocal o instrumental de una pieza musical. En procesos o etapas de producción como la mezcla, este tipo de procesamiento es de los más importantes y a su vez, exigente de conocimiento, técnica y destreza auditiva para lograr buenos resultados.

Figura 22

Gráficas de Rangos Dinámicos de Algunos Instrumentos Musicales



Nota. Rango dinámico de algunos instrumentos musicales. Tomado del libro “Mixing Audio, Concepts, practices and tools”(p. 264) por Izhaki , 2008.

El Compresor

“El compresor es, en principio, un amplificador capaz de cambiar la ganancia de acuerdo con el tamaño de la señal entrante. Con señales débiles elevará el nivel y con las potentes lo amortiguará: La dinámica o la variación de nivel (dB) se comprime” (Voetmann y Bøgh, 2018, 222).

Figura 23

Compresor Black 76 T-racks Ik Multimedia.

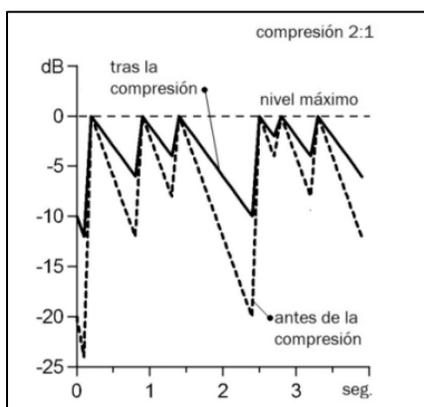


Nota. Foto de pantalla T-racks Ik Multimedia Compresor Black 76, Autoría propia, 2022

Este equipo y su respectivo proceso es el encargado entonces de controlar la dinámica de la señal, controlándola de acuerdo a parámetros establecidos.

Figura 24

Gráfica de Actuación de un Compresor



Nota. Gráfica de la señal comprimida. Tomado del libro “Electroacústica Práctica (2da edición)” (p. 223) por Voetmann y Bøgh, 2018.

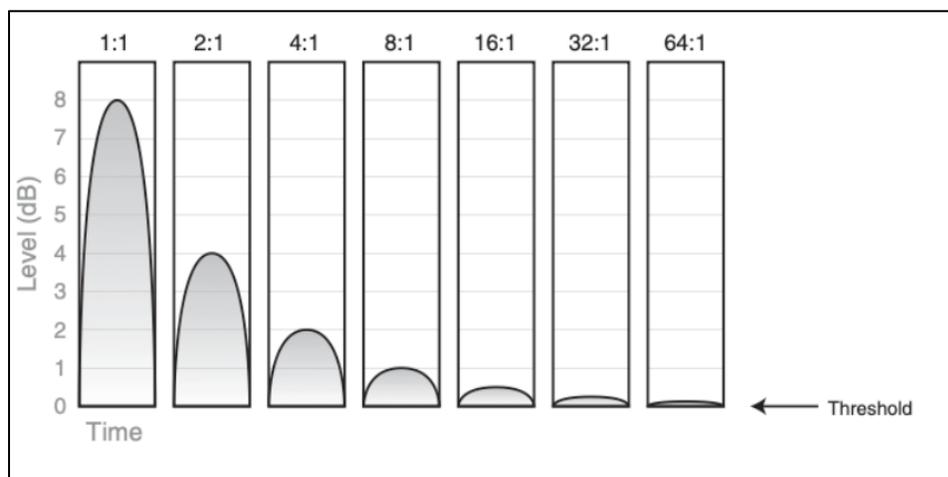
Relación de Compresión (Ratio).

Aquí se determina que tanta señal debe ser reducida para lograr la dinámica adecuada en función de un objetivo específico. Normalmente las voces, debido a su naturaleza irregular, podrían necesitar un Ratio mayor que un sintetizador. Buscar una “Igualdad” u homogeneidad en una interpretación podría ser subjetivo ya que el estilo musical podría necesitarlo en mayor o menor cantidad. Su indicador se expresa en dB. y se puede explicar de la siguiente manera:

Un Ratio de 1:1 significa que tanto la señal entrante como la de salida mantendrían el mismo nivel de señal, por tanto, no existirá afección sobre la misma. En el caso de un ratio calibrado en 2:1 la señal de salida (threshold) equivaldría a la mitad de la señal entrante. Una señal de 2dB de entrada daría como resultado 1 dB de Threshold. En el siguiente gráfico se puede demostrar la influencia del Ratio en las diferentes calibraciones:

Figura 27

Ejemplo Gráfico de la Relación de Compresión



Nota. Tomado del “Mixing Audio, Concepts, practices and tools” (p. 264) por Izhaki, 2008.

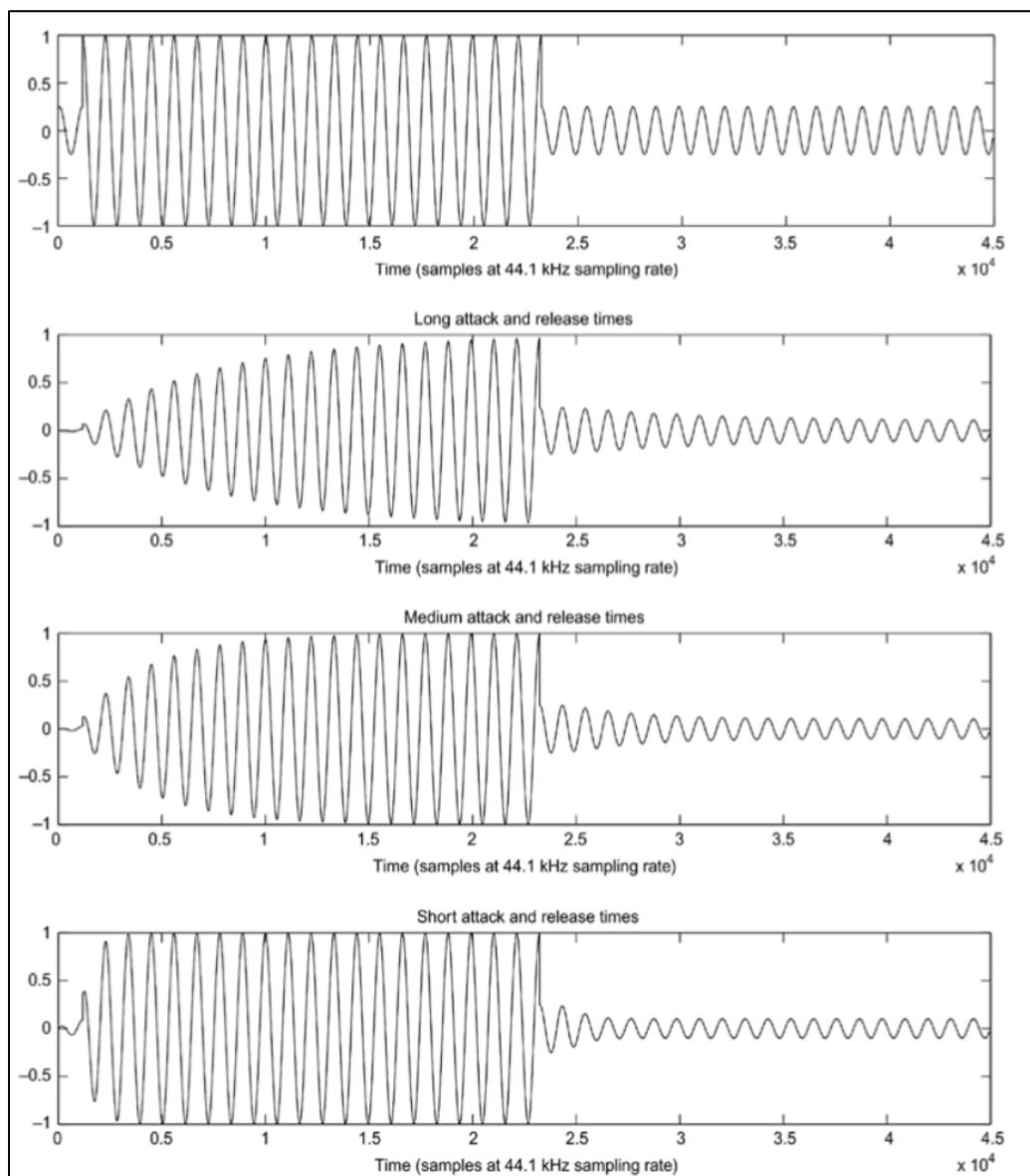
Ataque (Attack).

“El oído tarda aproximadamente 4 milisegundos en detectar la frecuencia del tono. Es decir, dentro de ese tiempo se pueden realizar ajustes bastante fuertes sin que se perciba. Eso permite en la práctica tiempos de ataque de 2 a 5ms” (Voetmann y Bøgh, 2018, 223).

El “Ataque” es la función en relación al tiempo que dura el compresor en actuar y aplicar los diferentes parámetros establecidos en él. Dichos parámetros se expresan en milisegundos(ms) Expresado de otra manera, es el tiempo que se toma un compresor en controlar una señal bajo parámetros específicos. Encontramos diversos tiempos de ataque de acuerdo al tipo de instrumento o sonido que se esté trabajando. Los instrumentos de percusión, por su condición, deben manejarse con tiempos de ataque cortos mientras que sonidos de instrumentos armónicos y/o melódicos, podría pensarse en tiempos de ataque más prolongados.

Figura 28

Gráfica Ejemplo de Algunos Tiempos de Ataque



Nota. Tomado del libro “Audio Production and Critical Listening: Technical Ear Training” (p.88) por Jason Corey, 2010.

Release.

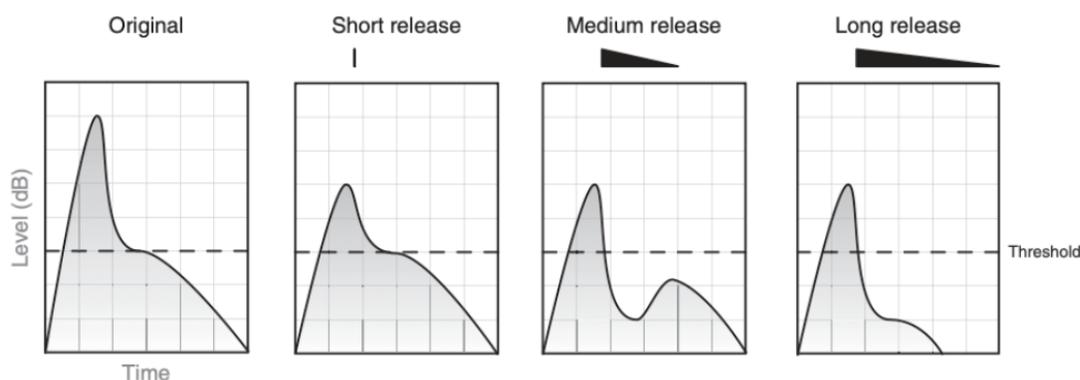
El tiempo de recuperación debe ser de 10 a 20 veces mayor que el periodo para la frecuencia más baja que se quiere tratar. Si no es así, se producirán distorsiones

claramente audibles. Una señal de 100Hz requiere, por tanto, un tiempo de recuperación de 0,1 a 0,2 seg. (Voetmann y Bøgh, 2018, p. 224).

Entonces se puede afirmar que el release es el tiempo que dura en acción la compresión aplicada a la señal. Se expresa en milisegundos (ms).

Figura 29

Gráfica de Tiempos de Relajación del Sonido



Nota. Tomado del libro “Mixing Audio, Concepts, practices and tools” (p.307) por Izhaki, 2008.

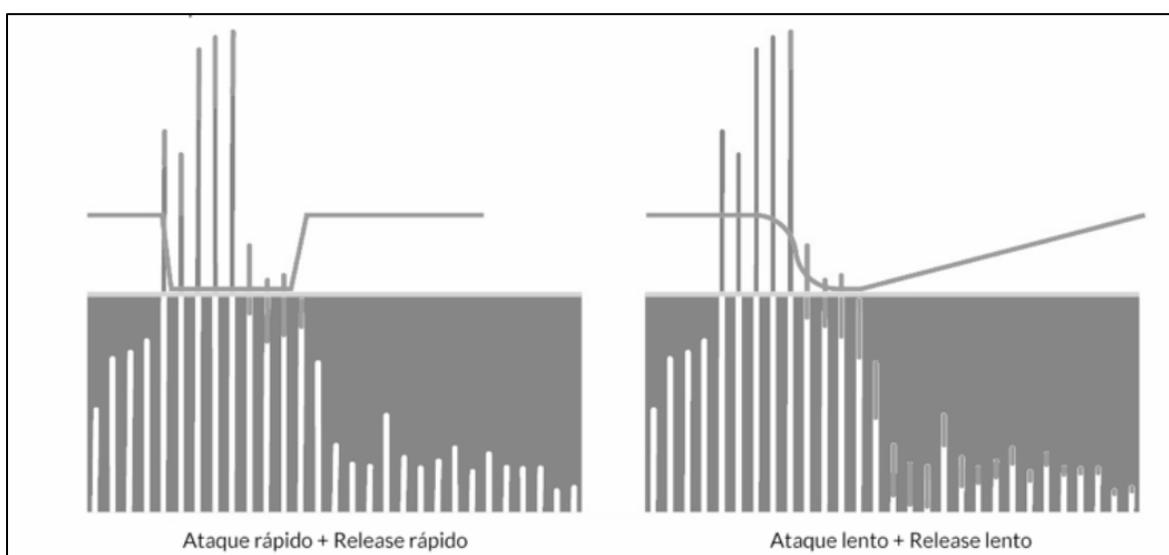
Limitador

Un verdadero limitador tiene una tarea crítica: Garantizar que las señales no sobrepasen el umbral. Puedo agregar: pase lo que pase. Con frecuencia son los picos y los transitorios repentinos los que limitamos. Los limitadores tienen muchas aplicaciones además de mezclar: son necesarios para proteger los sistemas PA, para evitar que una estación de radio FM interrumpa en la banda de frecuencia de la estación adyacente, en la masterización, los limitadores ayudan a maximizar el ruido. En la mezcla, la tarea de limitar los picos está casi reservada a la salida de la mezcla final, donde las señales no deben exceder los 0 dB antes de convertirse a digital o cambiarlos a cualquier otro medio digital. (Izhaki, 2008, p. 335).

La principal función entonces es evitar la saturación de la señal de salida. En el caso de una señal de audio, la misma no podría superar los 0 dB ya que es el punto máximo que puede existir en una señal de audio. Los limitadores, tanto como los compresores, tienen parámetros de ataque y relajación dentro de su sistema o programación. Lo anterior hace referencia a la velocidad en que actúa y deja de actuar sobre una señal determinada.

Figura 30

Actuación de un Limitador



Nota. Tomado de Acusmática (2022).

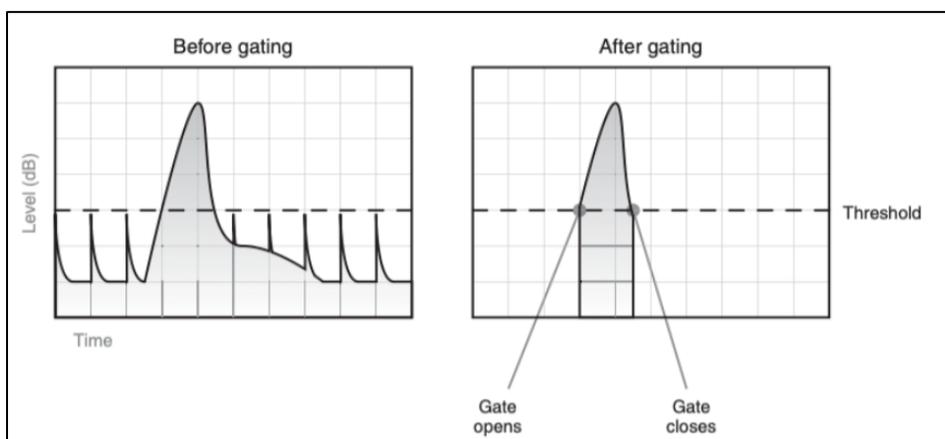
Compuerta de Ruido

Después de los compresores, las puertas son quizás los segundos procesadores de rango dinámico más comunes en la mezcla. Las puertas también se denominan puertas de ruido, un nombre que implica su uso tradicional como eliminadores de ruido. En el pasado, las cintas y los equipos analógicos eran los principales contribuyentes al silbido añadido. Hoy en día, la tecnología digital tiende a permitir grabaciones mucho más limpias. Aún así, en los estudios de proyectos, el ruido no deseado en una grabación puede ser el resultado de bucles de tierra, un ventilador de computadora o tráfico aéreo. Sin embargo,

el ruido no es lo único que se emplea para reducir las puertas. El ruido producido por el tambor de piso cuando se toca el resto de la batería a menudo está cerrado. El derrame de charles en una pista de caja y el derrame de auriculares en una pista vocal son solo dos ejemplos más. Además de su función tradicional, las puertas también se utilizan para tareas más creativas, como apretar tambores, agregar fuerza o aplicar movimiento dinámico. (Izhaki, 2008, p. 335)

Las compuertas de ruido son ampliamente utilizadas para evitar ruidos indeseados que puedan estar afectando un sonido durante o posterior a una grabación. Al elegir el threshold o límite en dB podremos suprimir todo ruido que esté igual o por debajo de dicho límite además de los parámetros conocidos de ataque y relajación, ajustándose así a los requerimientos determinados en la producción.

Figura 31 Gráfica de Actuación de una Compuerta de Ruido Sobre una Señal de Audio



Nota. Gráfica actuación sobre una señal de una puerta de ruido. Tomado del libro “Mixing Audio, Concepts, practices and tools” (p. 340) por Izhaki, 2008.

Existen otros equipos de procesamiento de audio altamente utilizados dentro de una producción musical. A continuación se explican brevemente:

Efectos de Tiempo

(Reverb, Delay y Echo) Están basados en cuánto tiempo dura la señal emitida en volver a nuestros oídos y/o número de reflexiones que podemos percibir de ellos durante un tiempo determinado. Estos efectos se miden en milisegundos.

Delay o Retraso

Es un efecto sobre una señal de audio que genera un retraso entre el tiempo en que recibe la señal y el momento en que la reenvía. El Delay se mide en milisegundos y normalmente se percibe entre los 0,1 a 30 ms de retraso durante un round trip. Es ampliamente utilizado como envío de señal para reforzar la imagen estéreo en algunos instrumentos y voces o para generar alguna característica particular al sonido.

Reverberación

La reverberación por su parte consiste en un número determinado de reflexiones del sonido dentro de un espacio específico tal como se describe en el libro *Mixing Audio Concepts, Practices and Tools* de Roey Izhaki (2008).

“Reverberación” es el nombre colectivo que se le da al sonido creado por los reflejos rebotados desde los límites de la habitación (que consideramos que son los principales contribuyentes de la reverberación, aunque en una habitación puede haber muchas superficies). Al mezclar, usamos emuladores de reverberación, ya sean unidades de hardware o complementos de software, para simular este fenómeno natural.

Dicho lo anterior se puede afirmar entonces que existen equipos, unidades físicas y virtuales (plugins) que se encargan de recrear dichas reflexiones en ambientes controlados por parámetros que se describen a continuación:

Figura 32 *Plugin Dverb para Ajustes de Reverberaciones*



Nota. Plugin nativo “dverb” de Pro Tools. Foto de pantalla Autoría propia. 2022

Pre-Delay

El tiempo en que se demora la señal emitida en volver al receptor se conoce como Pre-Delay y varía en función del tamaño o área del espacio reverberante. Actualmente la reverberación es aplicada por medio de procesos digitales cuando se necesita recrear cierto espacio específico durante una grabación en home studios o estudios profesionales.

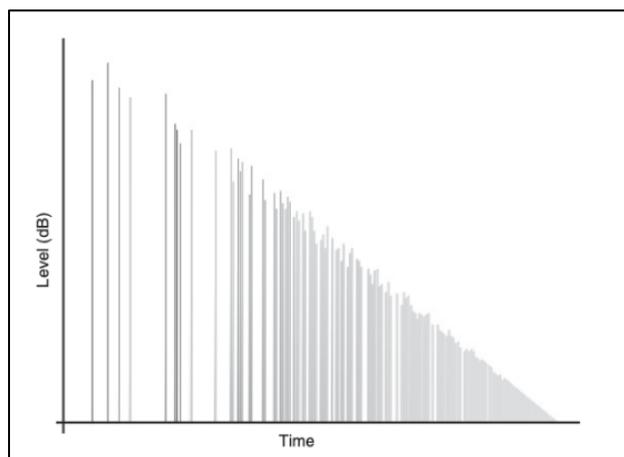
El sentido de espacialidad está más relacionado al hecho de cómo percibimos los espacios por medio del sonido. Podríamos imaginar el tamaño de una iglesia solo con escuchar las reverberaciones intrínsecas en el sonido y cómo se comportan durante un tiempo determinado, el tiempo en que escuchamos las primeras reflexiones, la duración de las mismas, la cantidad de reflexiones que percibimos y el tiempo que dura viajando el sonido directo del emisor hacia nosotros. El Pre-delay nos puede entregar parte de esa percepción cuando por

ejemplo aumentamos el tiempo en milisegundos (entre 1 y 50ms) pudiendo entonces, aumentando el parámetro, percibir un espacio con mayor profundidad.

Tiempo de Decaimiento (Decay)

“¿Cuánto tarda en desaparecer una reverberación? En acústica, se utiliza una medida llamada RT60, que indica el tiempo que tarda el sonido en una habitación en decaer en 60 dB. En términos prácticos, 60 dB es la diferencia entre un sonido muy fuerte y uno apenas audible. Esta medida también se usa en emuladores de reverberación para determinar la "longitud" de la reverberación”

Figura 33 *Decaimiento de una Señal de Audio*



Nota. Tomado del libro “Mixing Audio, Concepts, practices and tools” (p. 425)por Izhaki , 2008

Difusión

Este parámetro busca reproducir el comportamiento de una onda al momento de “chocar” contra una superficie irregular (Pared de ladrillos, Biblioteca, pared de rocas, etc). lo que genera que el receptor perciba las presiones sonoras en diferentes momentos, el resultado, la percepción de una reverberación más difuminada.

Parámetros LF y HF

Pueden catalogarse como filtros que se encargan de controlar las reverberaciones tanto en frecuencias bajas como en frecuencias altas con el fin evitar ciertos excesos reverberantes en dichas frecuencias. Es posible que existan frecuencias que durante la grabación quedaron registradas y que no se quisiera que fueran a pertenecer a un momento de reverberación. Dichas frecuencias podrán ser controladas con estos parámetros.

Efectos de Modulación:

Flanger

“Es un efecto popular que suena como un barrido o un “zumbido” en las frecuencias altas. El funcionamiento interno de un flanger es muy similar al del efecto chorus. De hecho, es exactamente como un coro: la principal diferencia es que usaremos tiempos de retardo mucho más cortos para que el resultado final suene como un filtro de peine de barrido si lo configuramos correctamente” (Kody, 2021)

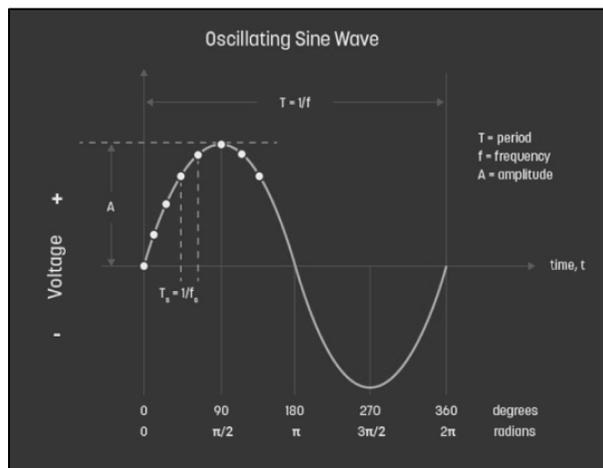
Chorus

Este efecto es como el Flanger pero con tiempos más cortos.

Phaser

La fase en audio es la posición de una onda de sonido en un punto particular en el tiempo, y estamos interesados en la amplitud en esa posición. Piense en una onda de sonido en un gráfico. La fase de una onda es su posición a lo largo del eje x (tiempo) en relación con el inicio del ciclo de la onda. (Kody, 2021)

Figura 34 Fase Completa de una Onda Senoidal



Nota. Tomado de Izotope, “Understanding Chorus, Flangers and Phases in Audio” por Kody, A. (2021).

El efecto phaser entonces consiste en generar “copias” de la onda original y situarlas en diferentes líneas de tiempo, generando un efecto audible particular de sumas y cancelaciones que dependen directamente de la diferencia temporal de cada una de las diferentes señales.

Panorámica del Sonido (Imagen Estéreo)

“Es el posicionamiento de la fuente emisora dentro de un espacio (L y R), es decir, donde escuchamos el sonido... derecha, izquierda, centro, etc. Esta técnica es comúnmente utilizada para enfatizar la “espacialidad” del sonido que percibimos en las diferentes producciones musicales.

Se basan en estas cuatro propiedades

- Localización: relacionado con el lugar de donde parece provenir el sonido en el eje izquierdo-derecho.
- Ancho estéreo: ¿cuánto ocupa el sonido de la imagen estéreo general? Un kit de batería puede parecer estrecho o ancho. Lo mismo para una reverberación de caja.

- Enfoque estéreo: ¿qué tan enfocados están los sonidos? Una trampa puede aparecer como si viniera de un punto muy distinto en la imagen estéreo, o puede estar desenfocada (manchada) y aparecer como si viniera de "algún lugar por allá".
- Distribución estéreo: ¿cómo se distribuyen exactamente los diversos elementos en la imagen estéreo? Por ejemplo, los tambores individuales en una grabación “overhead” pueden aparecer como provenientes principalmente de izquierda y derecha, y menos del centro.” (Izhaki, 2008, p. 68).

La imagen estéreo es en gran parte lo que da vida a una mezcla dentro de un proyecto o producción de audio. Logra evocar a un oyente el posicionamiento de los músicos en un escenario, o ubicar al oyente en el puesto de un pianista durante una interpretación y generar muchas otras percepciones que realzan el sonido en general.

Software de grabación y procesamiento de audio DAW (Digital Audio Workstation)

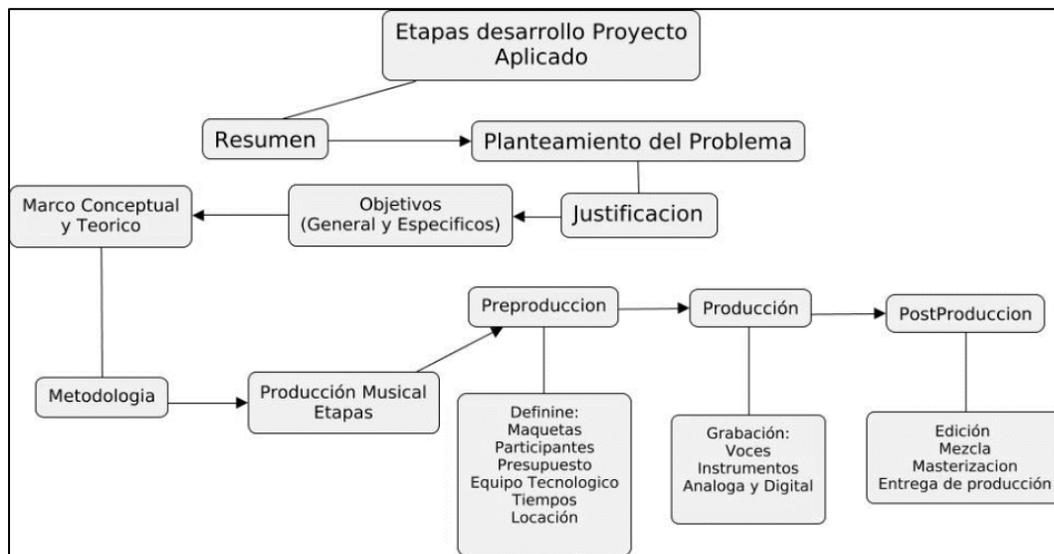
Como su nombre lo indica, es un software que contiene las funciones necesarias para gestionar el audio, grabarlo, transformarlo y reproducirlo. Los DAW actuales contienen toda una gama de posibilidades de procesamiento de señal en las etapas de preproducción, producción y post producción de audio. Dentro de los más reconocidos y utilizados a nivel mundial se encuentra Pro Tools, Logic pro X, Ableton Live, Reason y Cubase.

Metodología

Para desarrollar correctamente el proyecto aplicado del grupo Madera fue necesario ceñirse a los procesos estrictos que conforman la gestión de toda producción musical (Pre-producción, Producción y postproducción), teniendo presente e implementando además las técnicas apropiadas, el conocimiento adquirido y la investigación en curso desde conceptos y ciencia, para así entregar un material que sirva como apoyo al desarrollo de nuevos proyectos desde la academia y que además sea base fundamental para el desarrollo de nuevas producciones que aporten a la cultura y desarrollo del país.

El enfoque cuantitativo del proyecto, entendido como una secuencia de procesos que determinan un resultado objetivo, se fundamenta entonces en el desarrollo de unos procesos que, por medio herramientas de medición y edición propias del campo de la producción musical, logran un resultado sonoro ostensible. Hernández Sampieri (2014, p. 199) citando a Carmines y Zeller (1991) explica que esta medición a su vez se define como el proceso de vincular conceptos abstractos con indicadores empíricos, el cual se realiza mediante un plan explícito y organizado para clasificar (y con frecuencia cuantificar) los datos disponibles (los indicadores), en términos del concepto que el investigador tiene en mente.

Al implementar dicho plan junto a las técnicas y procesos adecuados en la producción musical se logra mejorar la calidad sonora de las obras resaltando los diferentes elementos que participan dentro de las mismas (instrumentos, voces y sonidos en general) y equilibrarlos como parte de un universo sonoro contextual buscando así el objetivo central del proyecto.

Figura 35*Mapa Mental del Proyecto Aplicado*

Nota. Etapas de desarrollo del proyecto aplicado. Autoría propia. 2022

A continuación, se describe el método con el cual se desarrolló el proyecto:

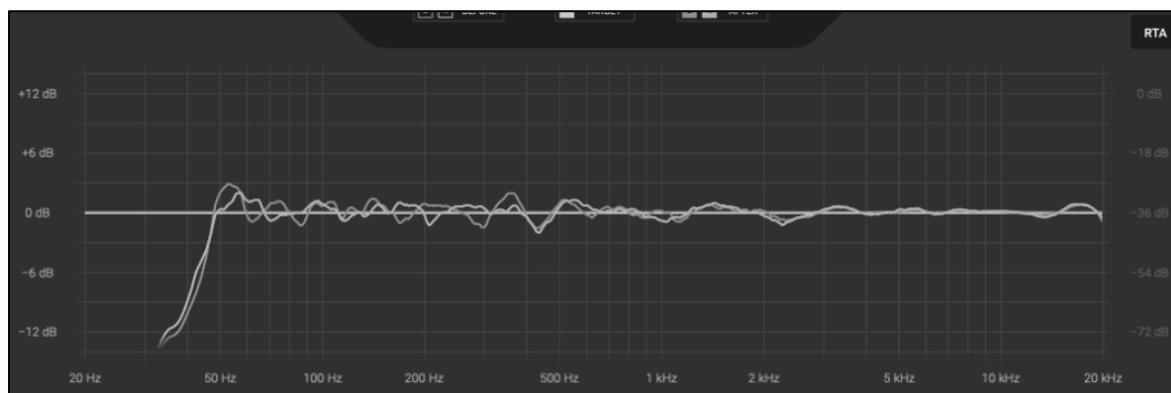
Pre-producción

Al contar con un presupuesto limitado para desarrollar la producción musical, tanto el talento humano como el equipo técnico y tecnológico fue reducido. El talento humano, que normalmente, en una producción profesional de alto presupuesto se conforma de un equipo multidisciplinar (Ingeniero de Sonido, Productor Musical, Manager, Editores, técnicos de audio, etc) fue reducido a una sola persona que puso a disposición, además, los recursos tecnológicos y profesionales para el desarrollo del proyecto. Su Estudio Casero contaba con una adecuación acústica básica (Paneles laterales en lana de vidrio y trampas de bajo en espuma de alta densidad).

De acuerdo a las mediciones de acústica realizadas con el sistema de Ik Multimedia ARC 3 y su posterior corrección, se logró la siguiente respuesta en frecuencias de la locación:

Figura 36

Gráfica Resultante de Corrección de Frecuencias de la Sala de Grabación



Nota. Software de medición Ik Multimedia ARC 3. Foto de pantalla, Autoría propia 2022

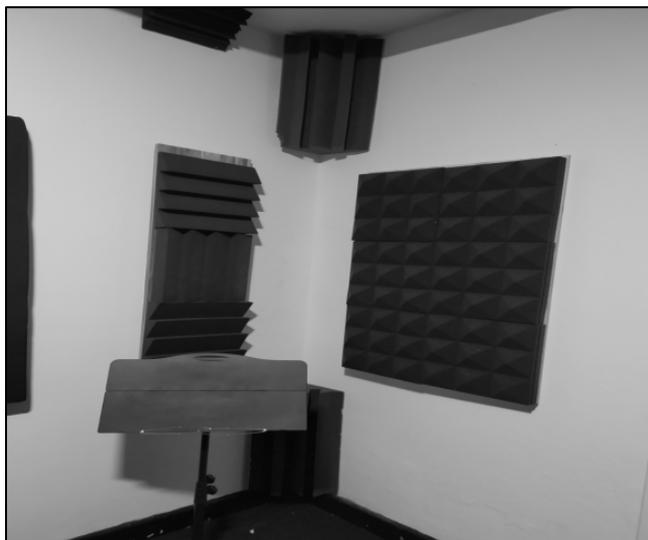
Las siguientes fotografías hacen referencia a espacio donde se desarrolló la producción musical:

Figura 37

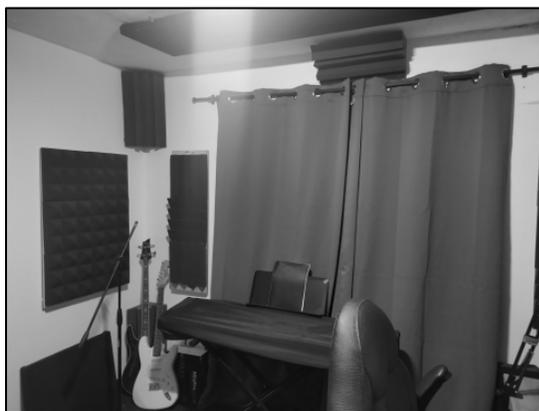
Fotografía Home Studio



Nota. Ubicación de Paneles laterales y trampas de bajo frontales. Autoría propia. 2022

Figura 38*Adecuaciones Acústicas de la Sala*

Nota. Ubicación de paneles y trampas de bajo anteriores Izquierdo. Autoría propia. 2022

Figura 39*Ubicación de Paneles y Trampas de Bajo Anterior Derecho*

Nota. Autoría propia. 2022

Los equipos utilizados tanto para el desarrollo de la preproducción como para las demás etapas (Producción y Masterización) fueron los siguientes:

Figura 40

Interfaz de Audio Antelope Audio Discrete 8 Pro Synergy Core



Nota. Tomado de “Manual de usuario Interfaz de Audio de la marca Antelope Audio Discrete 8”. 2022

Figura 41

Pre Amplificador analógico Focusrite ISA Two



Nota. Preamplificador Focusrite Isa two. Autoría propia - 2022

Figura 42

Procesador de Efectos y Preamplificador para Guitarra y Bajo Eleven Rack



Nota. Procesador de efectos Eleven Rack de Avid. Tomado de “Guía de usuario Eleven Rack, 2013,

(http://akmedia.digidesign.com/support/docs/Eleven_Rack_User_Guide_ES_81210.pdf)

Figura 43*Monitores de Estudio KRK Rokit 5*

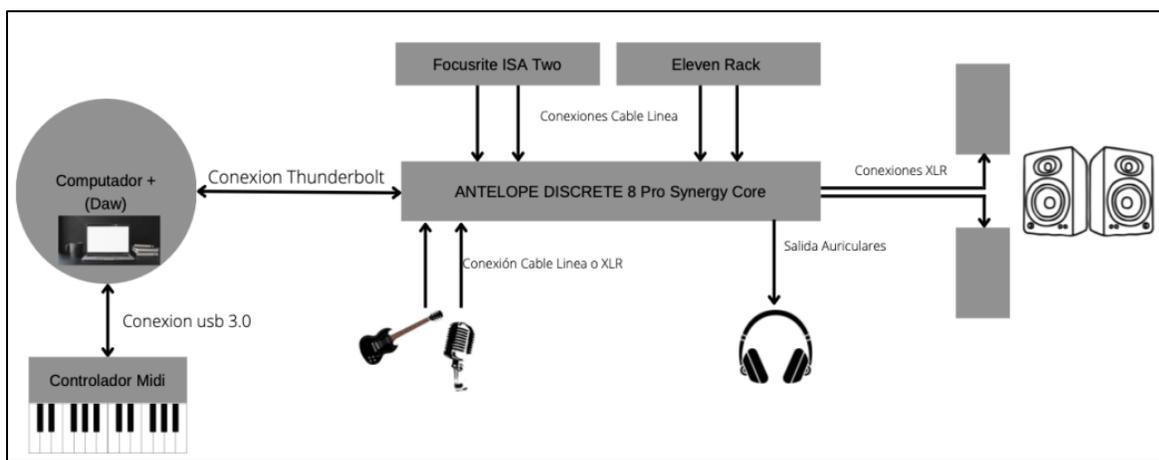
Nota. Monitores de estudio KRK Rokit 5. Transductores de Salida. 2022

Computador portatil MacBook Pro M1

Micrófono dinámico Audix i5, Microfono Dinamico Shure SM7b, Microfono dinamico Shure sm58, Microfono Condensador AKG c214, Microfono Condensador Rode NT1, Controlador midi Akai MPk Mini.

Figura 44*Transductores de Entrada Home Studio*

Nota. Transductores de entrada Home Studio donde se desarrolló la producción. 2022

Figura 45*Flujo de Señal del Home Studio*

Nota. Flujo de señal del home studio donde se desarrolló la producción. Autoría propia. 2022

Para desarrollar la idea musical (Maquetas) de las 4 obras, se contempló la utilización de 4 software (DAW): Reason 11, Logic Pro X, Loop Cloud, y Pro Tools 12.

Cada uno de ellos destaca características diferenciadoras que los hacen de alguna manera únicos. Desde la experticia del productor y durante el desarrollo del trabajo, se puede describir el uso principal que se le dio a cada uno de ellos en la producción.

Tabla 1

Utilidad principal de cada DAW dentro del Proyecto.

	ProTools	Logic Pro X	Reason 11	Loop Cloud
Instrumentos virtuales y Loops		****	*****	*****
Grabación	*****	*****		n/a
Edición y Mezcla	*****			n/a
Masterización		*****		

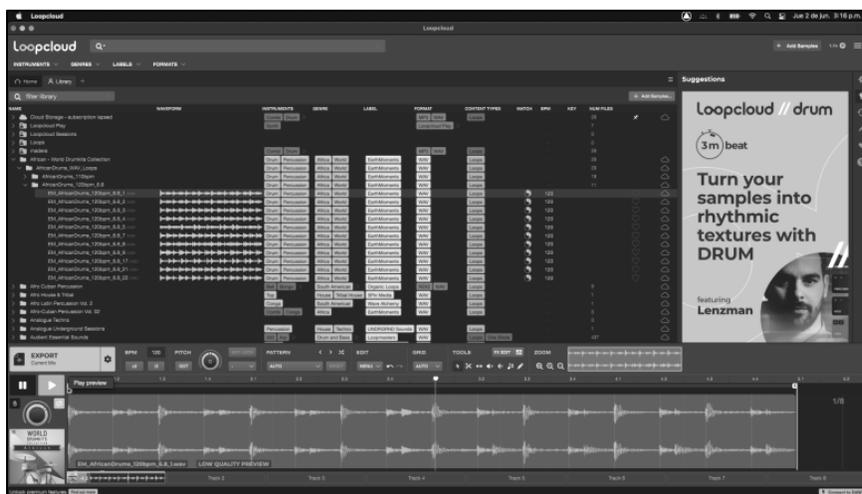
Nota. Unidad Principal de cada DAW que conforma el proyecto. Elaboración Propia. 2022

Como se aprecia en la tabla anterior, se puede deducir que cada DAW fue específicamente utilizado para cumplir ciertas funciones dentro de la producción. Un ejemplo

puede ser Reason 11, este cuenta con una librería de sonidos con estilos más electrónicos comparados con los sonidos del DAW Logic Pro X que ofrece sonidos más orgánicos por tanto fue utilizado para la creación de algunos loops y bases rítmicas. Pro Tools en cambio se utilizó en sesiones de grabación, edición y mezcla. En el caso de Loop Cloud, este se aleja un poco del concepto de DAW acercándose más a una aplicación con archivos en la nube de donde se pueden descargar, pagando unos derechos, loops para ser utilizados en sesiones de preproducción y producción sonora comercial además de tener la capacidad de transformar en tempo y estructura sus archivos originales por medio una herramienta ofrecida por la aplicación.

Figura 46

Fotografía Software Loop Cloud



Nota. Foto de pantalla de la aplicación Loop Cloud de donde se extrajeron loops para las obras musicales “Instinto Amor, La hamaca y Sobreviviendo”. Autoría propia. 2022

Utilizando los recursos de los DAW anteriores se elaboraron las maquetas de cada una de las obras musicales que fueron el punto de partida conceptual para moldear un sentido y que él mismo fuese interiorizado por los músicos participantes.

Para elaborar sonidos armónicos, melódicos y ritmos de las obras fue necesario utilizar un controlador Midi de la marca Akai (MPK mini) conectado por puerto USB 2 al computador.

Este dispositivo se encargó de “manipular” los distintos parámetros existentes en el DAW y además se comunicó directamente con los instrumentos virtuales para generar y desarrollar los diferentes sonidos que fueron utilizados en las obras musicales, por tanto, fue una herramienta muy importante en esta etapa.

Figura 47

Controlador Midi Utilizado en el Proyecto



Nota. Controlador midi. 2022

La integración general de cada idea musical a los softwares (DAW) utilizados fue trabajada de la siguiente manera:

“Sobreviviendo” e “Instinto amor” fueron desarrolladas en el DAW de Logic Pro X, mientras que “La hamaca” y “Suenan” se desarrollaron en Pro Tools Studio.

Instinto Amor

“Instinto amor” contempla un estilo musical con influencias claramente caribeñas donde los sonidos de percusiones menores se amalgaman con los sonidos armónicos del bajo eléctrico, y las guitarras acústicas que fusionan, al ritmo de las guitarras eléctricas, con influencias de ritmos Afroamericanos.

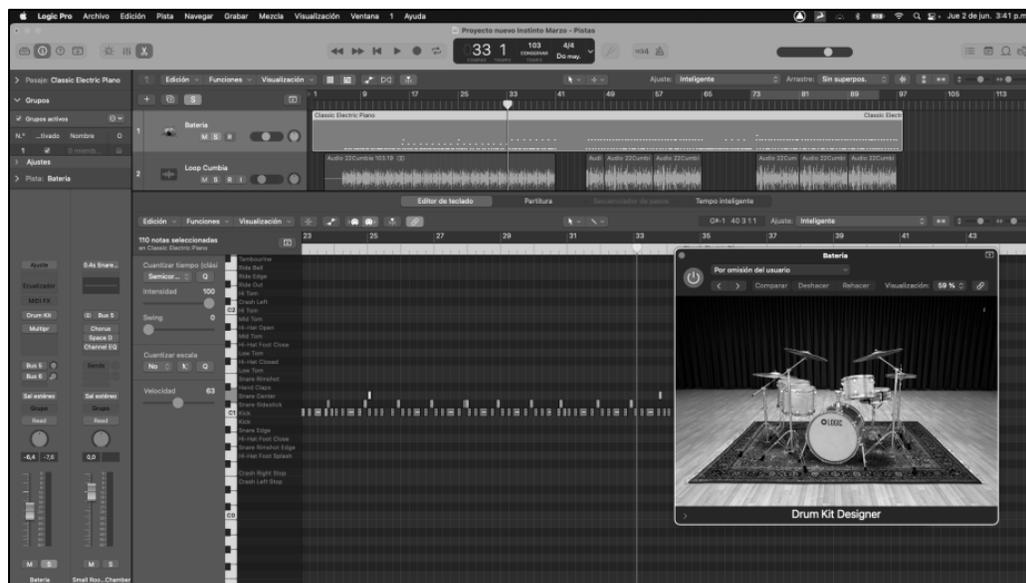
Esta obra fue trabajada en su totalidad en el DAW Logic Pro X versión.

La primera idea fue incluir un Loop de una grabación antigua que el grupo había

realizado de un ritmo de cumbia. Este sirvió como base rítmica para el desarrollo de la idea musical. De allí se utilizó la batería virtual “Drum Kit Designer” del DAW para agregar más consistencia e inclinar la idea hacia un sonido más cercano al Rock.

Figura 48

Batería virtual “Drum Kit Designer de Logic Pro X



Nota. Sesión sampler batería proyecto instinto amor.

Se utilizó además una guitarra electroacústica para la interpretación armónica de toda la obra conectada directamente a la tarjeta de sonido “Antelope Discrete 8 Pro” tao como se muestra en la imagen “Flujo de Señal del home studio” Esta entrada es llamada técnicamente entrada D.I o entrada directa de instrumento.

Figura 49*Conexión por Línea de Guitarra a Interfaz de Audio*

Nota. Conexión por línea guitarra. 2022.

Figura 50*Fotografía de Proyecto Instinto Amor en Daw Logic Pro X*

Nota. Maqueta inicial Instinto Amor (DAW Logic Pro X). Autoría propia. 2022

Sobreviviendo

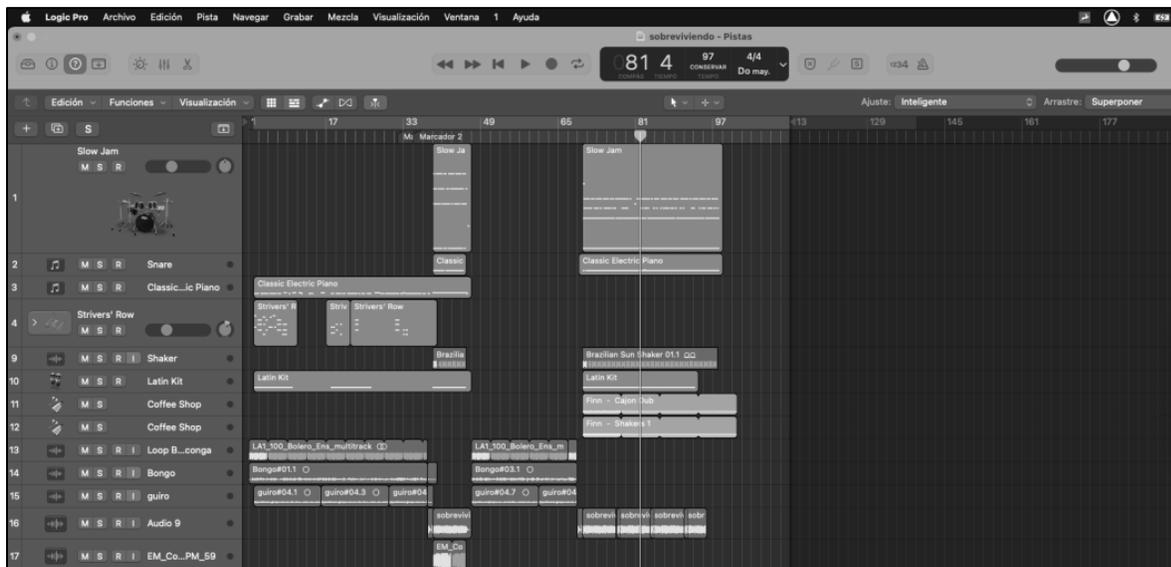
Dentro de la etapa de pre-producción, “Sobreviviendo” fue la obra que más instrumentos virtuales contuvo. Además de loops adquiridos legalmente en la plataforma Loop Cloud y sonidos de percusión virtuales propios de Logic Pro (loop Brazilian Sun Shaker) y una percusión de congas realizada con el instrumento virtual nativo de Logic “Latin Kit”.

La intención de la obra fue darle un aire netamente latino con percusiones rítmicas cubanas y aire de bolero además de bases de champeta.

La sesión de vientos fue desarrollada e interpretada dentro del software con el controlador Midi descrito anteriormente y utilizando el instrumento virtual “Striver 's Row” de Logic Pro X.

Figura 51

Maqueta de “Sobreviviendo



Nota. Fotografía de la sección. Autoría propia. 2022

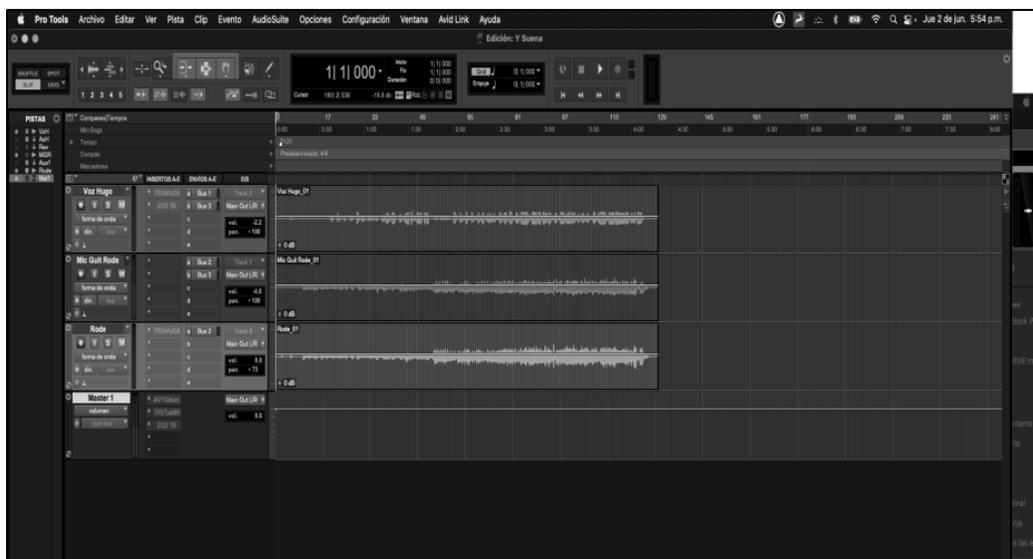
Y Suena

(Daw Pro Tools) Obra de interpretación acústica (Guitarra y Voz). En esta oportunidad,

la elaboración de maqueta se realizó basándose en una pre grabación para analizar el tiempo de la obra y percibir cambios sutiles posibles dentro de la misma para llegar a la idea planteada. El aire o estilo musical de esta obra es el Bolero con modulaciones e interpretación en la guitarra alejada de lo clásico y conteniendo elementos rítmico-melódicos basados en el Bossa Nova.

La guitarra fue grabada por línea directa y la voz con un micrófono de condensador (Akg c214). La grabación de la maqueta se realizó en bloque que consiste en la grabación al tiempo de todos los instrumentos y voces que participan en la misma. Este ejercicio además ayudó a determinar más adelante cuál era el micrófono más adecuado para el intérprete ya que él mismo contaba con una voz muy potente. Esta decisión se explicará en la etapa de producción. Los resultados de este ejercicio fueron de vital importancia para tomar las decisiones pertinentes en la grabación

Figura 52 Sesión “y Suena” Logic Pro X.



Nota. Fotografía de proyecto sesión obra “Y Suena”. Autoría propia. 2022

La Hamaca

La Hamaca fue una obra que inicialmente tenía un estilo musical basado en la cumbia. Sin embargo, en la etapa de preproducción, la idea migró a un ritmo basado en la Timba Cubana

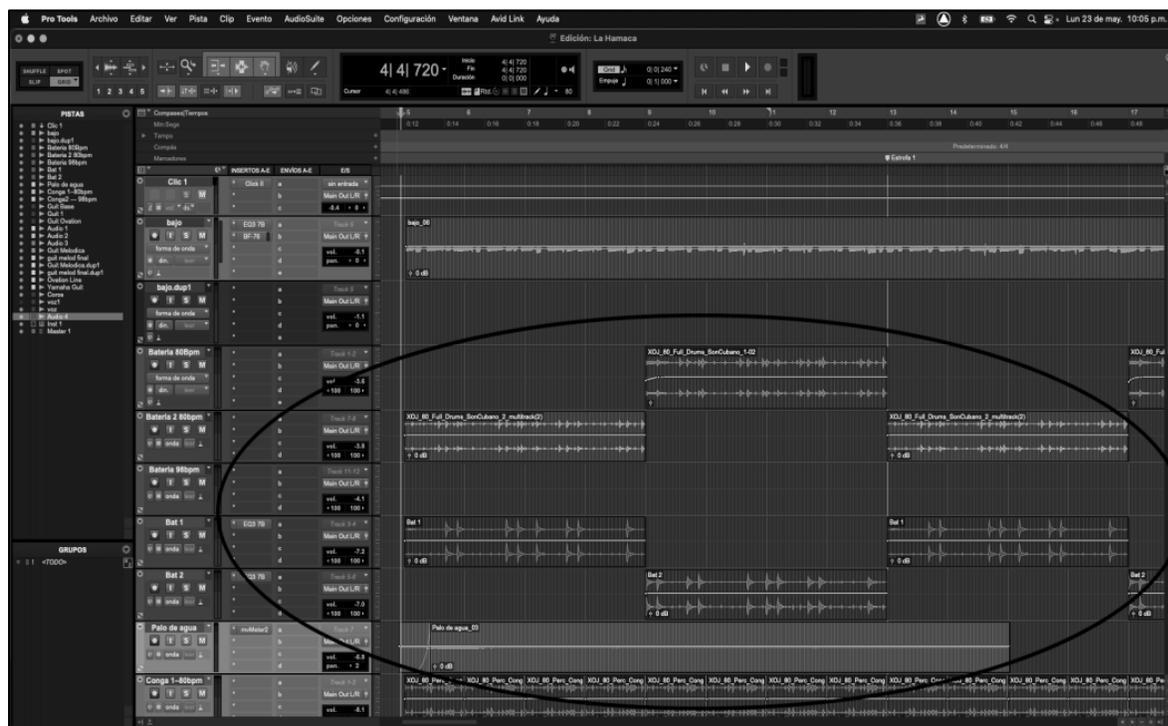
gracias a los loops utilizados de dicha etapa y a los elementos con que se contaba para dicho proyecto.

Esta maqueta fue desarrollada en el DAW Pro Tools y no se utilizaron instrumentos virtuales en esta etapa. La rítmica y la estructura general de la obra se fundamentó en los loops y en la grabación base de guitarras y Bajo eléctrico por línea directa.

Para darle diversidad y generar variación rítmica, se realizaron cortes a dichos loops cada 4 compases, intercalándolos entre ellos tal como se aprecia en la siguiente fotografía de sesión:

Figura 53

Sesión “La Hamaca” Pro Tools.



Nota. Edición de Loops en Logic Pro X. Autoría propia. 2022

Producción

Grabación (Por tipo de instrumento)

En esta etapa de la producción se captó el sonido de los instrumentos no virtuales que

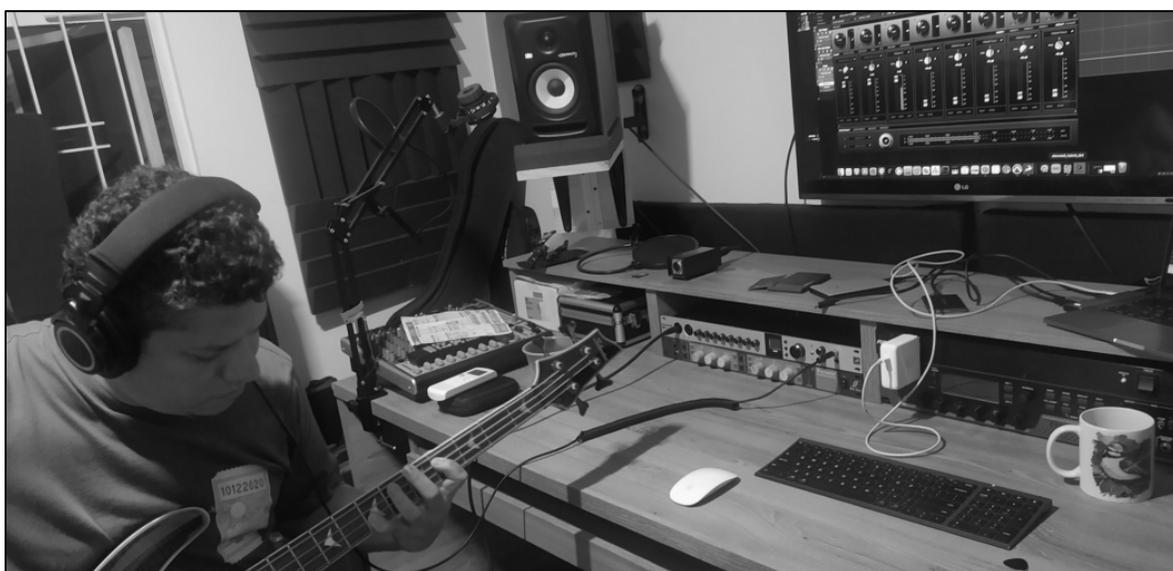
formaron parte de las obras musicales elegidas. Dichos instrumentos y técnicas de grabación se describen a continuación:

Bajo Eléctrico.

Grabación por línea directa en la entrada A1 de la interfaz de audio tal como se muestra en la siguiente imagen:

Figura 54

Sesión de Grabación Bajo Eléctrico



Nota. Sesión de grabación Bajo eléctrico por línea. Autoría propia. 2022

La ganancia del preamplificador de la interfaz de audio se calibró a 36 dB logrando además un nivel rms de -13 dB promedio durante las grabaciones de las obras. El canal de entrada tanto del DAW como de la interfaz es el canal A1 o canal No. 1

Figura 55*Mediciones de Nivel de Entrada en RMS*

Nota. Plugin Medidor rms y peak mvMeter2. Autoría propia. 2022

Figura 56*Ganancia de Señal de Entrada en Interfaz de Audio*

Nota. Medidor de ganancia Interfaz Antelope audio Discrete 8. Autoría propia. 2022

Figura 57

Software de Control de Antelope Audio Discrete 8



Nota. Calibración de entradas y salidas interfaz Antelope Audio Discrete 8. Canales de entrada y salida de la interfaz de audio. Autoría propia. 2022

Guitarras Electroacústicas

Al igual que el Bajo eléctrico, esta guitarra se grabó por línea D.I en la entrada A1 de la interfaz de audio. La ganancia del preamplificador se calibró a 37dB para lograr un promedio similar de rms en el DAW (-13 db)

Figura 58

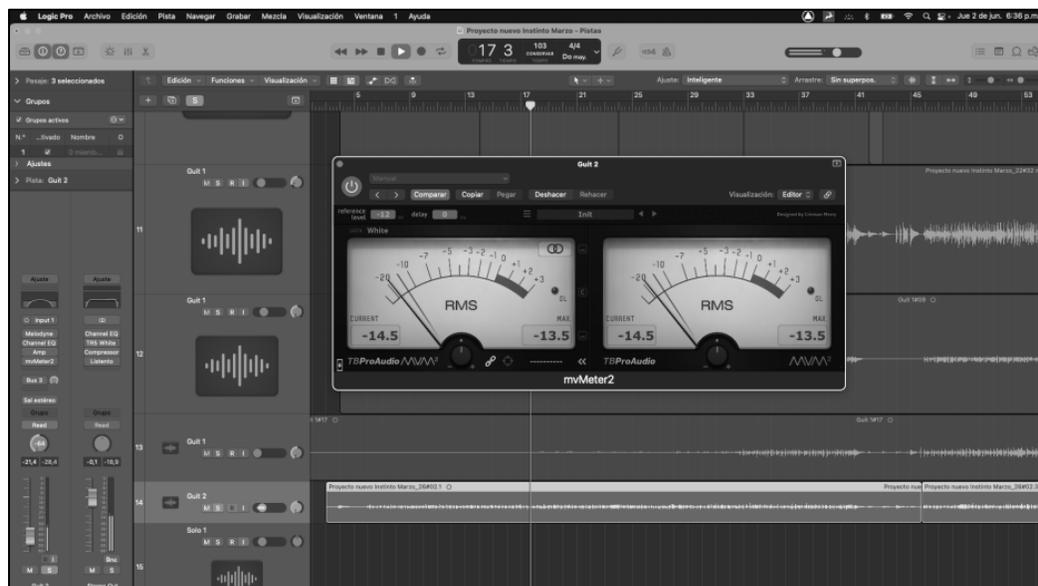
Conexión de Guitarra por Línea para Sesión de Grabación



Nota. Conexión grabación en línea Guitarra electroacústica Yamaha apx1000. Autoría propia. 2022

Figura 59

Mediciones de Nivel de Entrada en RMS



Nota. mv Meter 2 Medidor de rms. Autoría propia. 2022

Guitarra Eléctrica:

Las sesiones de guitarra eléctrica y su sonido fueron transformados por el procesador de efectos Eleven Rack de Avid. Cuenta con una entrada de línea por la cual se envía la señal del instrumento y se procesa para posteriormente ser enviada a la interfaz de audio por sus salidas (Main out L-R).

Figura 60

Entrada de Instrumento (Guitarra) Procesador de Efectos Eleven Rack.



Nota. Entrada de línea Eleven Rack y calibración de faders. Autoría propia. 2022

Figura 61

Procesador de Efectos Eleven rack (Perillas o Faders)



Nota. Procesador de Efectos Eleven rack (Perillas o Faders). Autoría propia. 2022

Por su parte la interfaz de audio recibió la señal proveniente del eleven rack por las entradas de línea A5 y A6 respectivamente manteniendo la ganancia de los preamplificadores al mínimo para no distorsionar el procesamiento de efectos y mantener sus características sonoras.

Voces

El carácter de la voz del intérprete y compositor Hugo Moreno: Es una voz con mucha fuerza, sin embargo, carece de técnica y las variaciones de presión sonora son bastante notorios. El reto consistió en encontrar el micrófono adecuado que fuera de la mano con altos decibeles de presión y al mismo tiempo no dejará de capturar los pasajes sutiles de la voz. Se eligió el micrófono dinámico Shure Sm7 de patrón polar cardioide, además, que al ser dinámico, ayudó a obviar cierto ruido de fondo que puede captarse en recintos no insonorizados. La distancia en promedio entre el emisor (Cantante) y el micrófono osciló entre los 5 y 12 centímetros de acuerdo al pasaje vocal.

Figura 62

Posición del Micrófono Shure Sm7b Frente al Cantante



Nota. Sesión de grabación voz - posición del micrófono Shure Sm7b frente al cantante. Autoría propia. 2022

Fue necesario además utilizar un “activador de micrófono” de la marca CloudLifter CL-1

debido a la baja sensibilidad del SM7b, por ello es necesario manejar mayores ganancias en el preamplificador. Esto ocasiona aumento del ruido de fondo del preamplificador de la interfaz. Al conectar el micrófono a dicho activador, el mismo proporciona 20dB de ganancia limpia antes de que la señal ingrese al preamplificador, evitando aumentar extremadamente la ganancia del mismo, logrando así, evitar aumentar de forma exagerada la ganancia del preamplificador y así se logró una grabación más limpia y con bajo ruido de fondo. Cabe resaltar que estos activadores solo funcionan con micrófonos dinámicos y es necesario activar el Phantom power del canal para que el equipo cumpla su función. El micrófono se conectó entonces al CloudLifter y este mismo al canal 1 del preamplificador Focusrite ISA Two. La ganancia del preamplificador de la interfaz se ubicó en los 40dB.

Figura 63

Cloudlifter Cl-1 (Activador de Micrófono) Utilizado en el Shure Sm7b



Nota. Fotografía de un activador de micrófon. Autoría propia. 2022

Percusión Menor (Bongo, caja peruana, chaker, palo de agua, claves)

Para los instrumentos de percusión menor se utilizó el micrófono Audix X5, micrófono de patrón polar cardioide y dinámico. En el mercado es un competidor del clásico shure Sm57

utilizado por tradición para ser utilizado en múltiples escenarios y locaciones de grabación para percusión, voces e instrumentos en general. Se conectó directamente al preamplificador A1 de la interfaz ya que los instrumentos de percusión generalmente emiten una presión sonora bastante elevada y no fue necesario hacer uso del activador de micrófono. Los niveles de ganancia oscilaron, de acuerdo al instrumento, entre los 30 y 40 dB para mantener los niveles Peak dentro de un rango seguro y así evitar saturación o corte de señal digital durante la grabación. La distancia del micrófono a los instrumentos de percusión estuvo aproximadamente a 8 cm, que en el caso de los bongos, se apuntó la membrana al centro de los mismos buscando un sonido que resalta las frecuencias medias y bajas del instrumento (entre 200 y 400Hz).

Con lo anterior, se dio por terminada esta etapa de grabación. Allí quedaron plasmados, no solamente los sonidos de los instrumentos y voces, sino la intención y expresión particular del músico participante. Cabe resaltar que, en una grabación musical, el elemento más valioso es el músico y su instrumento, ya que ellos, en conjunto, le dan un sentido y una personalidad única a la obra. Es por ello que debe existir, aparte de todo elemento técnico, tecnológico, una conexión particular entre músico y productor, para que este último logre extraer el resultado más cercano a la intención inicial.

Postproducción

Etapas de Edición

Durante el proceso de edición se corrigieron principalmente aquellos sonidos y/o ruidos que no pertenecían a la grabación o proyecto. Al no realizar la producción en un espacio con un tratamiento de insonorización, existieron ruidos externos que captaron los micrófonos y quedaron además registrados en ella. Normalmente suceden en la interpretación de “silencios” vocales y “silencios” de instrumentos acústicos grabados con micrófonos como guitarras, flautas,

percusión menor, etc, y que, al ser mezclados, suman al ruido general y generan inconvenientes dentro del proyecto. Es importante entonces aplicar algunas técnicas que se utilizaron en general tanto para las voces como para los instrumentos acústicos que participaron en el proyecto.

Ruidos Iniciando y Finalizando una Interpretación

El primer paso consiste en dividir el archivo del track grabado entre espacios de interpretación tal como se muestra en la siguiente sesión de Logic Pro X dando clic derecho sobre el track, opción “Dividir” y luego “Eliminar silencio de pasaje de Audio”. Normalmente se debe ajustar por debajo de los -40 dB para evitar cortes innecesarios. Esta técnica podría eventualmente tener un resultado similar a una puerta de ruido, sin embargo, lo que se busca con ello es eliminar inicialmente ruidos que no se encuentran dentro de la interpretación.

Figura 64

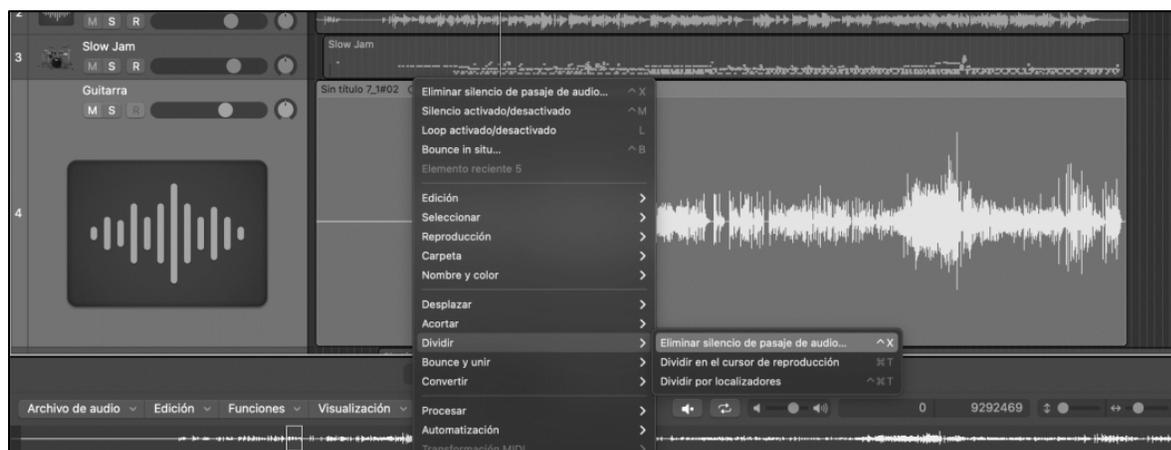
Track Guitarra



Nota. Track Guitarra. Autoría propia. 2022

Figura 65

Pasos para Silencio de Pasaje de Audio Logic Pro X



Nota. Pasos para silencio de pasaje de Audio Logic Pro X. *Ruta de proceso.* Autoría propia. 2022

Figura 66

Resultado Técnico de Silenci de Pasaje de Audio



Nota. Resultado técnico de silencio de pasaje de audio durante el proceso de edición. (Logic Pro X). Autoría propia. 2022

Al eliminar dichos ruidos es necesario implementar el conocido proceso de Fundido “Fade In y Fade out” que consiste en disminuir o aumentar en un lapso de tiempo, la señal de audio a tratar. Esta técnica en edición es utilizada normalmente para evitar posibles ruidos o clips resultantes de los cortes realizados en el track de audio.

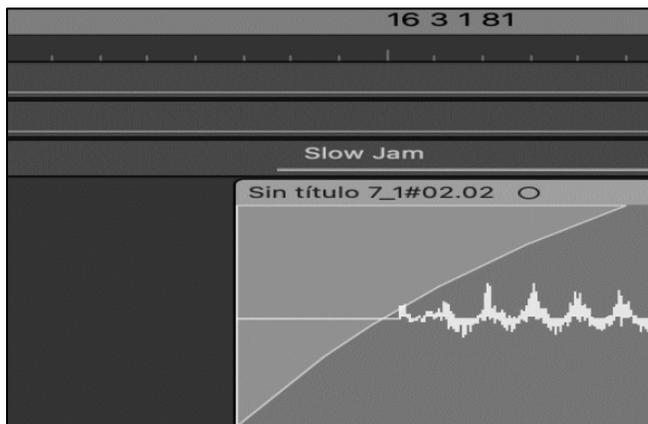
La ruta en Logic Pro X para realizar los fundidos fue la siguiente:

Seleccionar en la tabla de herramientas la “herramienta de Fundido” y seleccionar “Desde y Hasta donde” se requiere dicho fundido. Esta selección debe ser en un lapso de tiempo mínimo

para evitar la pérdida del ataque del sonido del instrumento o voz y se genere un resultado no deseado en el archivo de audio tal como se muestra en la siguiente imagen:

Figura 67

Aplicación a Señal de Audio de un Fundido de Entrada



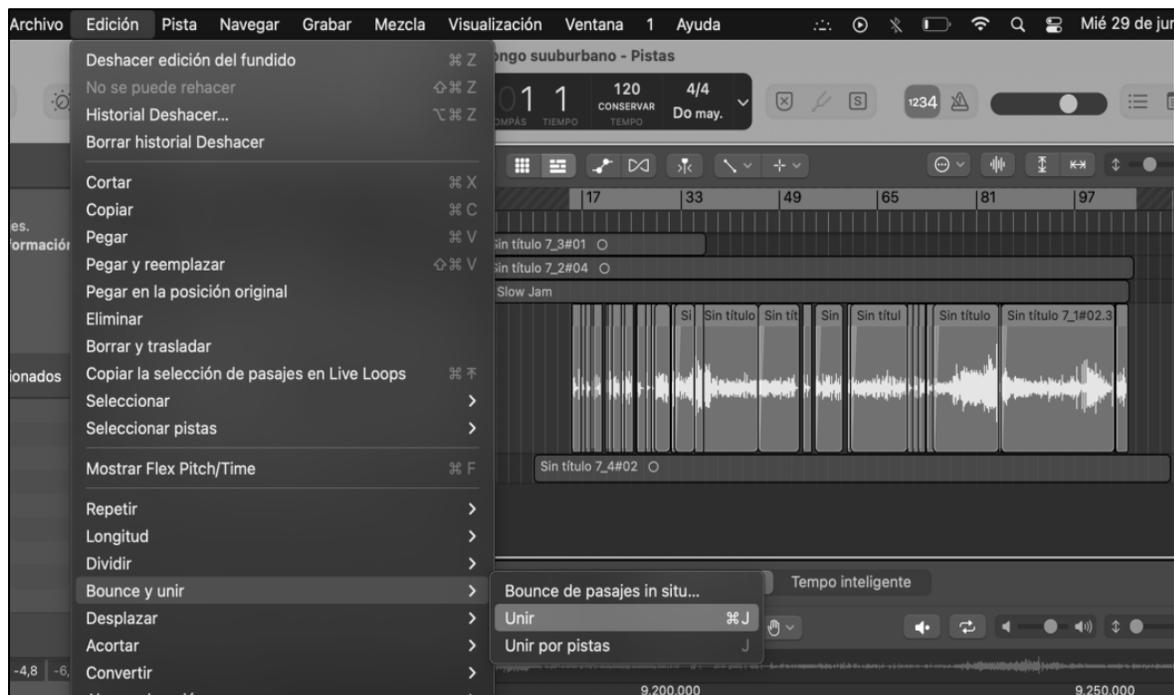
Nota. Fundidos de pasaje de audio. Autoría propia. 2022

Además de lo anterior, se realizaron cortes sobre tracks que contenían ruidos como palabras sueltas, sonido de tos, movimientos corporales, golpes, pasos, entre otros, antes de iniciar las interpretaciones o luego de terminar las mismas. Para ello, otro comando en computadores Mac es command T, Ubicando el cursor de reproducción en el lugar donde se desea realizar un corte.

Al finalizar la edición, sobre cada track se realizó un proceso de unión de los fragmentos trabajados de tal manera que quedara un único track de nuevo sin divisiones. Esto con la idea de poder realizar de manera más organizada el proceso de mezcla. En logic Pro se realiza tal como se muestra en la siguiente imagen:

Figura 68

Menú “Edición” / “Bounce y Unir” / Unir



Nota. Pasos en Logic Pro para unir pasajes. Autoría propia. 2022

Un último proceso aplicado normalmente a interpretaciones de percusión, es conocido como Cuantización y consiste en analizar y corregir una interpretación grabada, ya sea acústica o por electrónica (Midi) dentro del tiempo en que fue grabado dicho pasaje. Un músico tiende por lo general, de acuerdo a su nivel interpretativo de su instrumento, a producir pequeñas o grandes (en casos comunes) variaciones de tiempo que al final podría no favorecer a la producción propiamente dicha, ya que impide generar una sensación de unidad y equilibrio sonoro. Más podría sentirse desordenada o poco agradable al receptor incluso sin que este último tenga un desarrollo superior auditivo.

Por temas de experticia, este proceso fue realizado en el DAW Pro Tools. Esta contiene una herramienta llamada Beat Detective que logra interpretar los golpes (en el caso de instrumentos de percusión) y de esta manera corregirlos en tiempo para lograr un tempo

adecuado y un golpe preciso dentro del mismo y así lograr corregir los desfases naturales que puedan existir durante la interpretación del instrumento. Los pasos básicos generales que se siguieron para tal proceso fueron los siguientes:

Seleccionar el track de bongo que se corregirá, teniendo especial cuidado en seleccionar áreas pequeñas para tener un mayor control sobre el proceso

Figura 69

Línea de Proceso Inicial Beat Detective



Nota. Pasos proceso Beat Detective en ProTools. Autoría propia. 2022

Separar clips seleccionados y conformarlos y suavizar la edición para evitar clips o ruidos indeseados durante el proceso. Estos Sub Archivos son “Cuantizados” o corregidos en tiempo.

Figura 70

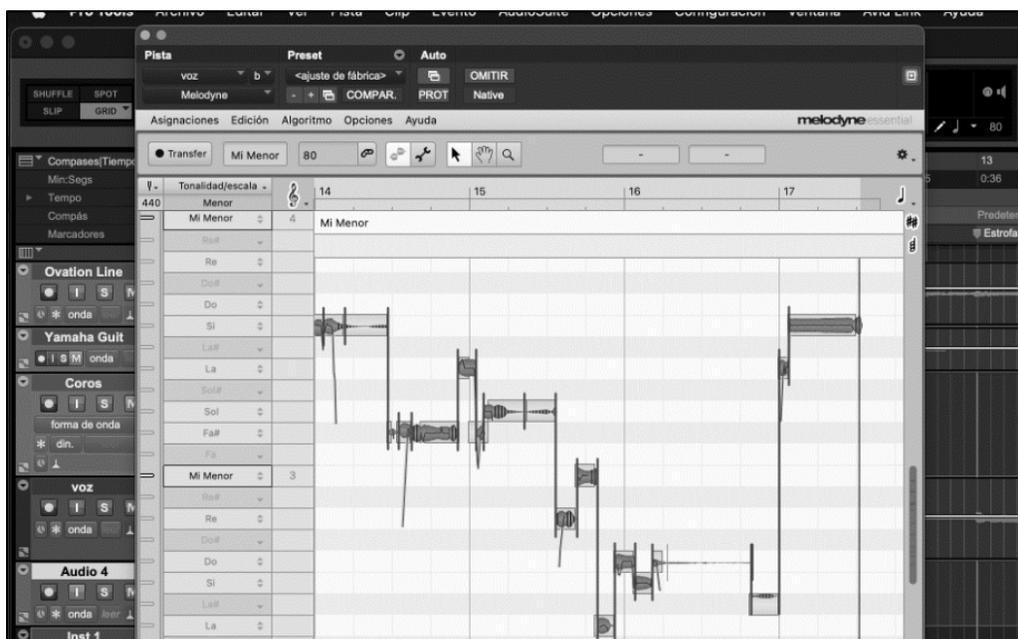
Cuantización en Beat Detective



Nota. Pasos proceso Beat Detective en ProTools. Autoría propia. 2022

De esta manera se logró entonces corregir los errores de interpretación en el tiempo que existieron en la grabación de percusión. Este mismo proceso, se aplicó al Bajo eléctrico.

En el caso de las voces, fue necesario afinarlas de manera que no fuera tan agresivo o destructivo el proceso y por tal motivo se utilizó el plugin “Melodyne” para afinación de voces. El resultado final fue una mejora sustancial en la afinación de las mismas. Para generar un proceso correcto de afinación hubo que conocer la tonalidad de la obra o en su defecto, de la línea melódica de la voz. Dicha tonalidad fue digitada en la herramienta Melodyne y esta se encargó de corregir las notas que estuvieran fuera de la tonalidad. Al realizar este primer paso, se creó un track donde se envió y grabó la señal del plugin para que ésta quedase guardado como “Voz Afinada” y poder mantener la voz original para eventuales cambios o correcciones que se pudiesen presentar. A continuación, se muestra una fotografía del proceso de afinación de voces en la obra “La hamaca”

Figura 71*Afinación de Voces Software Melodyne*

Nota. Afinación de voces plugin Melodyne en Protools. Autoría propia. 2022

Mezcla

Encontrar el equilibrio sonoro de todos los elementos que participaron en el proceso de grabación, es la meta principal de la mezcla. Podría convertirse en un proceso de alguna manera subjetivo, sin embargo, existen parámetros que deben ser medidos y/o cuantificados para lograr el objetivo sonoro. Es común y además se acerca bastante a la opinión general de los ingenieros de mezcla, que este proceso debe tratarse con sutileza, evitando sobre procesos que podrían resultar dañinos para el sonido mismo. Hoy en día existe la facilidad de utilizar infinidad de plugins que existen en el mercado y por ello se puede caer fácilmente en este error. Para realizar la mezcla de las cuatro obras musicales, se tuvo muy presente esta recomendación y tanto los instrumentos participantes como las voces, le fueron aplicados en general los mismos procesos salvo algunas excepciones que se resaltaron en próximas líneas.

Mezcla “Instinto Amor”

Figura 72

Sesión Mezcla La Hamaca - Logic Pro X.



Nota. Sesión mezcla La Hamaca - Logic Pro X. Autoría propia. 2022

La mezcla de “Instinto Amor” se inició con la clasificación de los instrumentos musicales por tipo, es decir (Percusión, loops, cuerdas, voces). Dicha mezcla se realizó además en el orden de izquierda a derecha y por los colores que se visualizan en la imagen. Es decir que inicialmente se mezcló la Batería (En verde), luego el grupo de percusión incluyendo la percusión contenida en Loops (Rojo), Bajo (Morado), guitarras (Verde claro) y por último las voces (Verde Oscuro).

En el caso de la Batería, se mezcló con un compresor Multibanda nativo de Logic Pro X (Multipressor). La finalidad principal consistió en tener un mayor control de las frecuencias que el instrumento contenía por naturaleza y así mismo comprimir las por rangos (50/150 Hz, 150 Hz/1 KHz, 1/8 KHz y de 8 a 20KHz). El Threshold para las frecuencias graves y agudas se calibró a -50dB con un ataque de 2ms y un release de 49 ms. Además se crearon dos canales auxiliares para realizar dos envíos a dichos canales donde se aplicó dos reverberaciones paralelas con un predelay de 50 ms para imprimirle más profundidad al sonido. El sonido en general del sampler estaba acorde a los requerimientos de la mezcla por tanto no se realizó proceso de

ecualización en esta etapa.

Para la percusión menor se utilizó una ecualización con filtros pasa altos a 200Hz y 12dB por octava y filtros pasa bajos a 16 Hz y 24dB por octava. Lo anterior para eliminar frecuencias innecesarias en la mezcla. La ecualización fue plana, es decir, no hubo necesidad de resaltar frecuencias o armónicos en los instrumentos ya que la grabación logró captar el sonido necesario para la mezcla. Se aplicó además una compresión en el “bongó 1” a 21 dB con un ataque de 3ms y release de 5ms. Cabe resaltar que el ataque en una compresión de un instrumento de percusión debe ser relativamente “lenta”, es decir, por encima de 2 o 3 ms para evitar afectar el sonido del ataque del instrumento. Lo anterior no debe ser una regla ya que el estilo musical o la intención del material puede hacer variar los valores en muchos casos.

El Bajo también fue mezclado con solo dos procesos (ecualización y compresión). Para el caso de la ecualización se aplicó un filtro pasa altos de 64.5Hz a 48 dB por octava cortando así las frecuencias bajas que pueden afectar el sonido y generar poca inteligibilidad del instrumento al intentar “competir” en frecuencias con el Bombo. Así mismo para recuperar algo de “ruido” interpretativo del instrumento, la compresión, basado en el plugin “White 2A” de Ik Multimedia, se le imprimió una ganancia inicial de 57 dB y una reducción de señal de 66,7dB con la función de compresión paralela del propio plugin y así respetar el sonido original de la grabación.

El sonido de la guitarra “Líder” se mezcló con el plugin nativo de Logic Pro X (Amp Designer) que emula amplificadores clásicos de válvulas y con el cual se pudo lograr el sonido que se escucha en la grabación. La calibración se aprecia en la siguiente Imagen

Figura 73

Calibración Plugin Amp Designer de Logic Pro X



Nota. Calibración Amp Designer, plugin Logic Pro X. Autoría propia. 2022

En el caso de las guitarras de base armónica se realizaron cortes con filtros pasa altos y bajos para eliminar frecuencias de menos de 100 Hz y mayores a 16.2 Khz. Los envíos se realizaron al canal “auxiliar 1” que contiene un delay de 20 ms paneado a la derecha para abrir el espacio sonoro del instrumento apoyando así la percepción estéreo de la mezcla.

Para el “Solo” de la guitarra se trabajó con el software “Guitar Rig” de “Native instruments” apoyándose además en una reverberación (46 ms de predelay y un decay de 1,6 segundos, además de una compresión sobre el mismo canal con un Threshold de 15dB, un ataque corte de 2ms y un release de 50ms.

La voz líder tuvo tres procesamientos en la mezcla. Inicialmente, y así mismo para las demás voces, se aplica filtros pasa altos y pasa bajos desde los 238 Hz para el HPF y desde los 13700 Hz para el LPF. Además se aplicó un aumento en los 456 Hz con un filtro shelving de 6,4 dB con un Q de 1.00, una reducción a las 2740 Hz de -3.3 dB con un Q de 0,20 y un leve incremento en las 5550Hz de 2,8 dB con filtro shelving respectivamente tal como se muestra en la siguiente foto de pantalla

Figura 74*Calibración de Filtro EQ en Voz Principal*

Nota. Ecualización Voz - La Hamaca - Logic Pro X. Autoría propia. 2022

La compresión se aplicó por medio del plugin TR5 White 2A de Ik Multimedia calibrando la ganancia en 43.7dB y una reducción de pico de 56.1 dB respectivamente, buscando controlar los sobresaltos en intensidad sonora de la interpretación.

Figura 75*Compresor y Calibración de Parámetros de Voz*

Nota. Compresión Voz - La Hamaca - Logic Pro X. Autoría propia. 2022

Las demás voces (Coros) realizadas por el mismo cantante, fueron ecualizadas utilizando solo filtros pasa altos y pasa bajos. Dichas voces (5 en total) fueron paneadas de manera aleatoria para lograr generar un efecto estéreo y un movimiento espacial que diera a su vez dinámica a la interpretación.

Mezcla “Y Suena”

Los instrumentos participantes en esta versión acústica son voz tomada como instrumento y dos guitarras acústicas distribuidos en tres tracks o pistas.

La voz tuvo un tratamiento similar a la anterior canción, sin embargo, se resaltan características a nivel de compresión que se realiza de manera paralela por medio de un envío a un canal auxiliar. En la ecualización se aplica la misma técnica de eliminar las frecuencias por encima de 13.7Khz y por debajo de los 160Hz por medio de los filtros HPF y LPF con un rango de 24 dB por octava. El compresor del canal auxiliar se calibró de la siguiente manera:

Un Threshold de 32dB, un Ratio de 4.1:1, un ataque de 1 ms y un release de 43 ms valores determinantes que logran resaltar armónicos tanto naturales o propias de la voz como la distorsión armónica del preamplificador utilizado en la grabación. Adicional se realiza un envío a un canal auxiliar que contiene el plugin de reverberación un decay de 3.1 segundos y un predelay de 24 ms. Las guitarras utilizaron a su vez el mismo envío a canal auxiliar de reverberación buscando homogeneidad con la voz, sin embargo, se crea un canal auxiliar con un delay a 19 ms y un paneo de +34 para abrir el campo estéreo de la mezcla. Las guitarras por su parte fueron paneadas a -16 y -64 respectivamente buscando una disposición equilibrada entre los dos instrumentos. Finalmente se utilizó un supresor de ruido para reducir el ruido de fondo que producía la guitarra naturalmente al conectarse por línea directa en cada uno de los dos canales utilizados. Los fundidos al final de la interpretación fueron necesarios para suavizar el final a

manera de Fade Out.

Mezcla “La Hamaca”

Esta obra se grabó y mezcló en el DAW Pro Tools Studio. Los primeros tracks fueron organizados para mezclar la batería, el bajo y la percusión menor (color verde) tal como se muestra en la siguiente foto de pantalla

Figura 76

Mezcla - La Hamaca - Pro Tools Studio



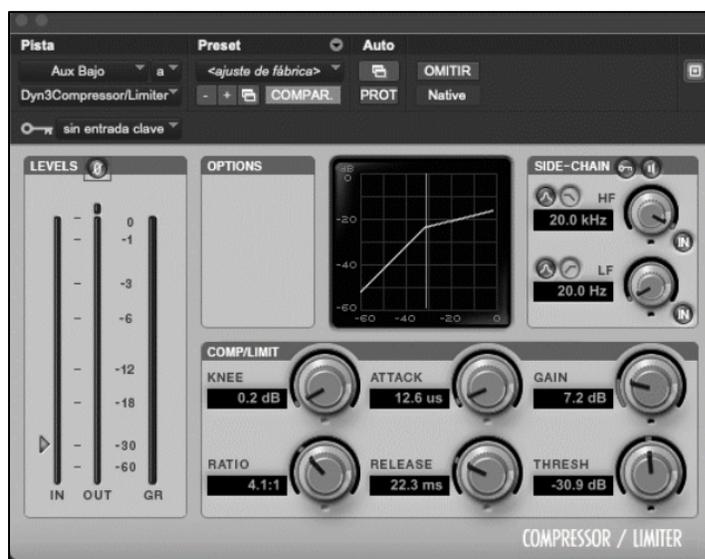
Nota. Mezcla - La Hamaca - Pro Tools Studio. Faders e insertos mezcla en Pro Tools. Autoría propia. 2022

Para el caso de la Batería (Color Rojo) se juntan en un grupo llamado Gurpobat y este mismo se realiza un envío a un canal auxiliar llamado Aux Bat. La intención principal es

mantener un control adecuado sobre la mezcla y adicional, sin perder el sonido original del Loop, anular las frecuencias por debajo de los 50 Hz con filtro pasa altos y por encima de los 8,5 KHz para el caso del filtro LPF. Además, en el mismo canal se suma un compresor con un ataque de 2,6 ms y una release de 4,7, principalmente para comprimir la señal del loop suavemente sin contar el ataque del instrumento que se presenta en los primeros milisegundos. El Bajo eléctrico por su parte se le aplicó una compresión más drástica con la intención de acentuar los sonidos percutidos durante la interpretación y así generará un sonido más rítmico, que se equilibrará con los loops de percusión y baterías resaltando la intención propia de la canción. Al calibrar el Ratio a 4:1 se comprime $\frac{1}{4}$ de su intensidad inicial. Al imprimirle de nuevo ganancia a su nivel original se salen a relucir entonces dichas características que se esperaban resaltar.

Figura 77

Compresión Voz - La Hamaca - Pro Tools Studio.



Nota. Compresión aplicada a voz en Pro tools. Autoría propia. 2022

Tanto la compresión como la ecualización se realizaron de manera paralela en un canal auxiliar con la intención de no alejarse del sonido propio y original del instrumento. La ecualización se trabajó con un filtro HP desde los 80 Hz además de un incremento entre las

frecuencias de 2 y 3 Khz de 3dB.

Las percusiones se agruparon en un canal auxiliar para aplicar una reverberación con un predelay de 3ms y un decay de 1,6 segundos además de una difusión del 69%.

Las Guitarras eléctricas se trabajaron con una compresión directa en el canal 3:1 de ratio, un ataque de 19ms y una release de 80 ms y un threshold de -24dB. En el caso de la guitarra acústica fue aprovechado el sonido como base armónica y se realizó un envío al canal auxiliar Aux Percusión donde se encontraba el D-verb.

Para el caso de la Voz principal, la misma se realizó una compresión de 4.7:1, un Threshold de -24dB, un ataque de 1.6 ms y un release de 80. Ésta, al carecer de técnica adecuada, necesitó entonces de una compresión más acentuada que controlara las diferencias de intensidad que quedaron registradas. Además, fue necesario realizar un proceso de afinación por tonalidad con el plugin de Antares (Auto Tune) en E menor. Se evitó la sutileza en el plugin y más bien se buscó “Deshumanizar” (proceso que ejerce el plugin para conservar o no, la naturalidad de la afinación de la voz) el efecto tal como se muestra en la fotografía de pantalla:

Figura 78

Afinación Voz E Menor Auto-tune - La Hamaca - Pro Tools Studio



Nota. Autotune calibrado para la tonalidad de Em . Autoría propia. 2022

Igualmente se ecualizó teniendo presente los filtros Hp y LP además de acentuar las frecuencias con un filtro shelving en los 479 Hz con una ganancia de 3,2dB y en las 998 Hz con ganancia de 2 dB tal como se muestra en la siguiente foto de pantalla:

Figura 79

Ecualización Voz - La Hamaca - Pro Tools Studio



Nota. Ecualización Voz - La Hamaca - Pro tools Studio. Fotografía ecualización de Voz. Autoría propia. 2022

Adicional, se crea un canal auxiliar llamado Aux Voz que contiene una reverberación con la configuración llamado “Jazz Club” y que se encuentra calibrado como se observa en la siguiente foto de pantalla.

Figura 80

Reverberación Voz - La Hamaca - Pro tools Studio



Nota. Calibración de reverberación por entrada auxiliar. Autoría propia. 2022

Los coros fueron principalmente procesados de manera paralela con una unidad de Reason llamado Multimode Vocoder con una calibración nativa (Fifth PWM Spread Chords). Este plugin entrega un efecto Vocoder además de transformar la señal con los diversos parámetros con los que cuenta, entre ellos Vibratos, reverberaciones, delay, osciladores de señal, entre otros, entregando así un efecto único que ayudó a resaltar las voces de los coros y le imprimió un toque moderno a las mismas.

Las automatizaciones de los “Faders” de mezcla fueron utilizadas principalmente para las voces corales que solo en algunos pasajes era necesario que realmente resaltaran la interpretación y por tal motivo se aplicó algunos decibeles de más durante los mismos.

Encontrar el equilibrio entre las frecuencias e instrumentos participantes fue el fin

principal de esta mezcla además de darle especial interés a las percusiones debido a la intención “caribeña de la obra”, teniendo en cuenta además que no es una canción que pretenda resaltar la voz como instrumento sino más bien un conjunto equilibrado entre sus participantes.

Mezcla “Sobreviviendo”

En esta oportunidad se realizó una mezcla general tanto de la percusión menor como de los loops utilizados buscando un equilibrio sonoro entre ellos. Solo se utilizaron ecualizadores para ellos ya que el sonido original cumplía con los requerimientos. Dicha ecualización se fundamentó en la aplicación de filtros pasa altos y pasa bajos para eliminar frecuencias que podrían interferir al momento de la masterización. Para el bajo eléctrico se aplicó el plugin Bass Amp Designer el cual le imprimió un color análogo y en su respectiva ecualización se le dio prioridad a los medios y altos y así definir mejor las líneas melódicas del mismo.

Figura 81

Bass Amp Designer para Bajo - Logic Pro X – Sobreviviendo



Nota. Plugin y calibración para Bajo eléctrico utilizados en el DAW Logic Pro X. Autoría propia. 2022

Para efectos de integrar tanto la voz como algunas guitarras se creó un canal auxiliar con

dos plugins de reverberación (Abbey Road chambers de la empresa Waves y el plugin nativo de Logic Pro X (Chromaverb) logrando en el sonido de estos una sensación mayor de difusión acústica. Lo anterior fundamentado en el hecho que la obra no pudo contar, por temas de recursos económicos, con los elementos y recursos suficientes que llenaran la armonía. Los parámetros aplicados se pueden observar en la siguiente fotografía de pantalla:

Figura 82

Reverberaciones a Voz y Guitarras- Sobreviviendo - Logic Pro X.



Nota. Fotografía y calibración de plugins de reverberación para voz. Autoría propia. 2022

La voz se le aplicó parámetros similares a las anteriores obras, sin embargo hubo la necesidad de utilizar un plugin para eliminar algunos pasajes con sibilancia notoria llamado DeEsser 2 nativo de Logic Pro X. En este caso el plugin actuó con un Threshold de -9,5 dB sobre una frecuencia de 7000 Hz donde se ubicaba dicha sibilancia logrando controlar la misa de manera óptima.

Por último, se creó un canal auxiliar con un delay de 20 ms para allí enviar las guitarras y darles espacialidad en la mezcla mejorando el sonido estéreo de las mismas. Cabe aclarar que la guitarra líder no utilizó dicho canal ya que era necesario mantenerla en el centro ya que como la

voz, son sonidos que en mezclas convencionales van al centro de la mezcla para generar una sensación de mayor presencia.

La ecualización para las guitarras acompañantes se les aplicó una reducción de frecuencias de hasta -6 dB entre los 400 Hz y los 5000 Hz para suavizar el sonido y reducir armónicos que no aportaban al estilo musical y generaban incomodidad al escucharlas. Con lo anterior se logró que las mismas se integraran más a la obra como elementos armónicos de apoyo más que de protagonismo. Además, se aplicó un filtro pasa altos con la intención de alejarlas de las frecuencias naturales del bajo eléctrico y de algunos elementos percusivos.

Figura 83

Ecualización Guitarras Acompañantes - Sobreviviendo - Logic Pro X



Nota. Filtro-Ecualización guitarra - Foto de Pantalla. Autoría propia. 2022

Masterización por Canción

El proceso de masterización inició con la compilación de la mezcla de cada canción llamada técnicamente “Bounce de Mezcla”. Dicha compilación recopiló todos los parámetros generales de cada sesión de mezcla de cada obra incluyendo efectos, niveles. calibración de

faders y sus respectivas automatizaciones. Los archivos resultantes se compilaron en formato .WAV con una frecuencia de muestreo de 48 Khz a 24 bits tal como el estándar de calidad actual lo exige.

Teniendo en cuenta el paso anterior se procedió a crear las sesiones para cada una de las obras. Cabe resaltar, que por conocimiento y experticia, esta etapa se realizó en el software Logic Pro X, no sin antes resaltar que en el mercado existen diversas opciones que ofrecen un sinnúmero de herramientas para la etapa de masterización que podrían ser de gran ayuda en dicha etapa. Además, una de las principales tareas en esta etapa consiste en lograr los niveles LUFS (Loudness Units relative to Full Scale) estándar en las principales plataformas de streaming, donde las más comunes como Spotify, Deezer o YouTube exigen un nivel relativo de 14 Lufs. El principal motivo es que las obras se perciban al mismo nivel sonoro homogeneizando así la escucha en dichas plataformas.

Masterización “Instinto Amor”

A continuación, se explicará en detalle la cadena de masterización elegida y sus respectivos parámetros utilizados.

En esta obra se inicia el proceso de masterización utilizando una técnica comúnmente llamada “Ecuación sustractiva”, y que consiste en eliminar frecuencias indeseadas que puedan dañar o estropear los procesos de mezcla y masterización. Para ello se inició entonces calibrando el ecualizador nativo de Logic Pro X llamado “Channel EQ”, herramienta que fue utilizada ampliamente durante el proceso de edición y mezcla por su fácil manipulación y la versatilidad que ofrece, logrando con ella elegir los parámetros generales de manera precisa. En esta oportunidad se calibra con un filtro pasa altos HPF sobre los 66Hz a 48 dB por octava. En este caso se buscó eliminar las frecuencias por debajo de dicho parámetro que no son

perceptibles inicialmente, pero que al momento de realizar la ganancia con el Limitador sí pueden ganar presencia durante este proceso y terminar desequilibrando el resultado final. Lo mismo sucede con las frecuencias altas. Por tal motivo se aplicó un filtro pasa bajos LPF, en esta oportunidad, de 12.800Hz. a 36 dB por octava. Con el anterior proceso fue posible resaltar frecuencias bajas y altas que pertenecen más a las características sonoras de los instrumentos participantes y en sí de la obra, por medio de un segundo ecualizador, que enseguida se detallará, sin temor a potenciar frecuencias indeseadas.

El segundo participante de la cadena de masterización fue el Ecualizador

Ecualizador Pro-Q3

Figura 84

Ecualizador Fabfilter Pro-Q3 – Masterización Instinto Amor - Logic Pro X



Nota. Ecualizador Fabfilter Pro-Q3. Autoría propia. 2022

Como se puede apreciar en la imagen anterior (Figura 82), se realizaron 4 calibraciones esenciales dentro de este plugin. La primera fue reducir en 5.3dB con un Q de 1.1 la frecuencia de 426 Hz. El motivo principal es que estas frecuencias contenían armónicos comunes entre varios instrumentos, generando una saturación armónica y/o acumulación de energía que es

necesario controlar. Dicha saturación puede presentarse en cualquier espectro de frecuencias, sin embargo, es común también encontrarla entre las 2500 Hz y los 3500 Hz aproximadamente. Por tal motivo, en segunda instancia, se aplicó también un “Filtro campana” sobre los 3022 Hz con una reducción en dB de -3,29dB con un Q de 1.3. Controlando en el primer paso las frecuencias altas, se pudo además darle una presencia adicional con un filtro shelving a los 5900 Hz con una ganancia sutil de 0.8dB y un Q de 0.7.

Para centrar la presencia de las frecuencias bajas, este ecualizador cuenta con la función “mid-side” que consiste en controlar la percepción espacial en el campo sonoro del espectro de frecuencias, logrando, en este caso, ubicar las frecuencias bajas para ser percibidas al centro del campo sonoro. Esto se logra técnicamente con un filtro Shelving que “barre” estas frecuencias que se encuentran a lado y lado del espectro sonoro de la obra. Para el caso en cuestión desde 170 Hz con la función “Side” del ecualizador a 18dB por octava y un Q de 1.

Luego de este paso se quiso reforzar los resultados sonoros de los dos anteriores pasos con una herramienta llamada “AR TG Mastering Live”, de la casa Waves. Contiene parámetros que ejercieron un control mayor sobre el proceso de masterización. El más importante y sobre el que se trabajó más fue sobre el módulo TG12412. La precisión de sus parámetros hace de esta herramienta un elemento potente para controlar frecuencias de manera sustractiva o sumatoria.

Se sumó en aproximadamente 4 dB las frecuencias alrededor de los 8 KHz en la función ST(Stereo) para resaltar más los brillos (Left y Right). Se redujo en 4 dB la frecuencia de 2KHz. Además, se utilizó el canal de máster para “abrir” la señal estéreo o espectro estéreo con la función “Spreader” en +3dB, logrando así tal como lo muestran las siguientes imágenes

escucharla por muchos años grabada, mezclada y masterizada en equipos análogos. Tal vez merecería una investigación alterna que pueda llegar a conclusiones determinantes.

Para finalizar, y lograr el nivel de -14 LUFS, nivel estándar para la gran mayoría de plataformas de streaming se utilizó el plugin Pro L2 de FabFilter que actúa como limitador de señal además de entregar medidas de niveles presión por medio de gráficos.

Figura 86

Fabfilter Pro L2 - Sesión Instinto Amor – Logic Pro X.



Nota. Módulo Limitador Pro L2. Autoría propia. 2022

La ganancia de dicho plugin fue automatizada durante el proceso de análisis espectral para amalgamar la salida dentro de los -14 LUFS y así generar una percepción homogénea de intensidad sonora durante toda la obra. Dicha automatización osciló entre los 4.5 y 6 dB de ganancia sobre la pista original cuidando naturalmente con el limitador que la señal digital no superara los 0 dB.

Masterización “Y Suena”

Tal como la obra anterior, también se inicia la cadena de masterización con el plugin

nativo de Logic Pro X “Channel EQ”. En esta oportunidad hubo que realizar algunas correcciones adicionales para evitar problemas durante la masterización con algunas frecuencias precisas. Cabe resaltar que la guitarra utilizada para la grabación produjo unas frecuencias molestas entre los 80 y 100 Hz proveniente posiblemente de los bajos de la guitarra y que no se habían percibido en la etapa de edición y mezcla. Dichas frecuencias fueron necesarias cortar con el filtro paramétrico a los 99 Hz con un Q de .60 a 0 dB, es decir, cortando completamente dicha frecuencia. Lo anterior resultó en una corrección que auditivamente se percibía mejor. Por otra parte, se aplicaron HPF desde los 84 Hz a 24dB por octava y con Q de 0.71. Para el caso de las frecuencias altas se inició corte con LPF desde las 17.300Hz a 24 dB por octava y con un Q de 0.71. Adicional para resaltar inicialmente algunas frecuencias desde los 4900 Hz se aplicó un shelving con 3dB de ganancia y un Q de 1.

Dando continuidad al proceso, se eligió de nuevo el plugin Fabfilter Pro Q3 explicado en líneas anteriores, con la siguiente configuración: Una reducción con filtro de banda de -3.56dB y un Q de 1.05 a la frecuencia de 488.4Hz y otro filtro con un Q de 40 más cerrado a la frecuencia de 6835 Hz debido a que esta también estaba generando presencia de armónicos no deseados. La reducción aplicada en este punto fue de -14.4 dB. Para centrar las frecuencias bajas del espectro sonoro y “limpiar” dichas frecuencias, los “Side” o extremos (derecho e izquierdo) se logró aumentar la percepción sonora de frecuencias altas en dicho campo sonoro.

El Plugin AR TG Mastering fue utilizado también como parte del refuerzo y el equilibrio espectral de frecuencias durante el proceso de masterización. En esta oportunidad se siguió aplicando la ecualización sustractiva de frecuencias, en el caso de los 2 KHz a -4db con filtro Shelving y desde los 60 Hz a -6db. La función “Spreader” fue calibrada a +3 dB para acentuar las frecuencias altas a lado y lado del campo estéreo.

Finalmente, para lograr los -14 LUFS se aplicó una ganancia de +8 dB con el plugin Fabfilter Pro L2. Se elige que la canción finalice por Fade Out cayendo en una pendiente desde el compás 96 hasta el 101.

Masterización “Sobreviviendo”

La cadena de masterización inicia de nuevo con el Ecuador Channel EQ de Logic pro X. comenzando con un corte de banda HPF de 88.5Hz a 24 dB por octava y Q de 0.71. y un LPF de 13.900 a 12dB por octava y un Q de 0.71. Como se nombraba anteriormente, la función principal de estos cortes de banda es lograr resaltar con mayor facilidad y sin arrastrar frecuencias que pueden generar problemas en la masterización, las frecuencias y/o espectros de frecuencias de todos los instrumentos y voces que participaron en la grabación y que deben destacarse y escucharse en el producto final.

De nuevo el plugin pro Q3 de Fabfilter tomó protagonismo en esta cadena de masterización aprovechando sus virtudes como lo son la posibilidad de calibrar por medio de la función “mid Side” la cantidad de frecuencias que pudieron destacarse o no en el campo estéreo, enfatizando las bajas frecuencias al centro y las medias y altas a los costados (Left y Right). La calibración en esta oportunidad que descrita de la siguiente manera: Reducción de frecuencia de 403Hz a -4dB y un Q de 0.9. En el caso de la frecuencia de 3160 Hz, se redujo en -1.94dB con Q de 1.02. Además, se resalta con filtro shelving las frecuencias desde las 10800 a +.087 dB y Q de 1.17.

La función “Side” con HPF se inició desde los 143.4Hz a 30 dB por octava y Q de 1.1

Con la intención de hacer uso de nuevos recursos, se utilizó para esta cadena de masterización el plugin Axis de SoundSpot que tiene la función de “Spread” por bandas de frecuencia. Para este caso se abrió el espectro sonoro a 52% desde los 2 KHz en adelante

logrando con dicho plugin una amplitud estero mayor y balance general. De la misma manera, para las frecuencias bajas hasta los 300 Hz, se reduce en -63% la presencia “Side” de las mismas focalizando aún más los bajos en el centro del campo estéreo.

Figura 87

Axis-Soundspot - Sesión Instinto Amor – Logic Pro X



Nota. Plugin para campo estéreo Axis. Autoría propia. 2022

Adicional se aprovechó el carácter “análogo” que le imprime el TR5 Tape Machine 80, que como en líneas anteriores se explica, aparte de emular la grabadora de cinta “Studer A80”, altamente utilizada en las grabaciones. Y producciones de los años 80 's, genera un carácter análogo incrementando la presencia de armónicos característica que contienen dichos equipos justificado bajo el hecho que en esta obra se utilizaron varios loops que entregan rítmicas adecuadas pero que no aportaron lo suficiente en calidad sonora.

Figura 88

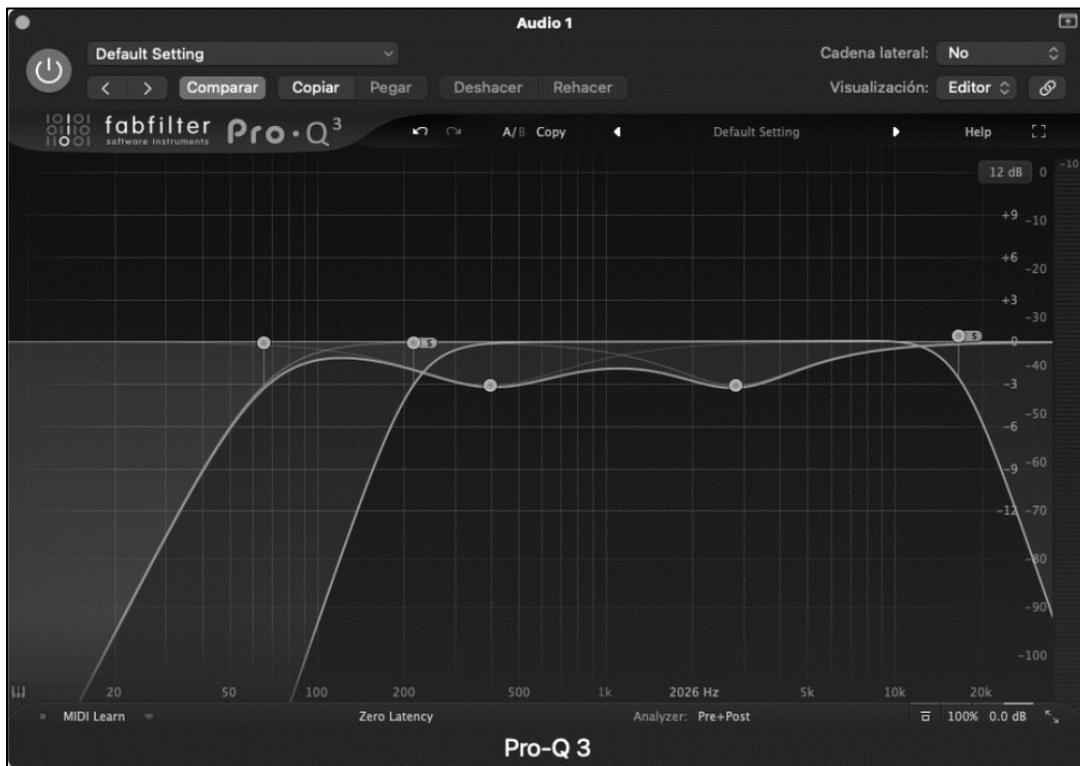
Plugin Tape Machine de Ik Multimedia



Nota. Plugin TR5 Tape Machine de Ik Multimedia. Autoría propia. 2022

Masterización “La Hamaca”.

Tal como en las anteriores obras, se inicia el proceso de masterización cortando frecuencias por debajo de los 71 Hz y por encima de los 16.200Hz con filtros HPF y LPF. Adicional se suma a la cadena de masterización el Pro Q3 reduciendo las frecuencias de 397 Hz en 3 dB con Q de 0.84 y 2700 Hz respectivamente. Adicional se realiza un corte de frecuencias bajas con filtro “Side” en las 65Hz a 12dB por octava tal como se muestra en la figura

Figura 89*Fabfilter Pro Q 3 en Función Side*

Nota. Plugin Pro-Q3 de Fabfilter. Autoría propia. 2022

Lo anterior justificado bajo la misma intención de reducir dichos rangos por la gran cantidad de frecuencias encontradas en los diferentes instrumentos y sonidos contenidos en la grabación como se detalló en líneas anteriores.

Como tercer participante de la cadena se incluyó un compresor para nivelar y controlar la dinámica presente en el canal del máster. Los parámetros establecidos en Threshold es de -25dB, un ratio de 1.2:1 y un ataque de 10ms para evitar perder el mismo sobre todo en los instrumentos de percusión. El “Release” se calibró en los 50 ms tal como se detalla en la siguiente fotografía de pantalla.

Figura 90

Compresión en Canal Master de Logic Pro X



Nota. Compresor nativo de Logic Pro X. Autoría propia. 2022

Se vuelve a utilizar el Plugin Axis con la intención de abrir el campo estéreo de la obra especialmente en las frecuencias desde los 3.000Hz para acentuar así la percepción sonora de las mismas en “Left y Right”

Por otra parte, se incluye el plugin “AG TG Master” de Waves, utilizando básicamente el módulo “Tone” o “Tono” para destacar frecuencias altas desde los 8 Khz y volver a atenuar las medias aproximadamente en los 2 Khz.

Buscando el carácter análogo que hace referencia al contenido armónico se incluyó también el plugin TR5 Tape Machine 80 con los siguientes parámetros: GP9 que logra una distorsión armónica más sutil. Se gradúa el “Tape Speed” que emula la velocidad de la cinta en 15” por minuto para potenciar el sonido que entrega el plugin en cuestión.

Por último, para lograr los LUFS en 14, se aumenta en 5.5dB el nivel con el limitador Pro L2 que además cuida que la señal digital no supere los 0dB.

Conclusiones

Durante el desarrollo de la investigación y juntando la información recopilada para con ella desarrollar la producción musical de las 4 obras se logró definir claramente los procesos necesarios que fueron de vital importancia para el desarrollo del proyecto aplicado. La integración del conocimiento junto a la práctica permanente de la escucha humana y de la abstracción objetiva de los parámetros de medición fueron en sí necesarios para poder aplicar procesos de transformación, registro y optimización del audio como base fundamental en las etapas de la producción.

Por tanto, se deja en contexto un conocimiento serio basado en la investigación que resalta los procesos más importantes durante una producción musical y que al mismo tiempo se ratifican como infalibles para cualquier persona que quiera gestionar la misma y en consecuencia lograr un resultado óptimo que además, se encuentre a nivel de los estándares que a nivel de audio y sonido se exigen hoy en día.

La etapa de preproducción logró canalizar la idea del proyecto, visualizar su estructura y la línea de investigación, además de diseñar y definir los requerimientos técnicos y sonoros a la medida de las capacidades tecnológicas, espaciales y presupuestales de los participantes o desarrolladores del proyecto tal como se expuso en la figura 35. Al contar con un mapa mental fue posible comprender la magnitud del trabajo y así lograr un entendimiento general que además pudo ser interiorizado por todos los participantes del proyecto de tal manera que sirvió como pieza de engranaje entre los mismos en el desarrollo de las maquetas y en general de las obras.

La etapa de producción deja a su vez una serie de conocimientos, experiencias y enseñanzas en torno a los procesos de grabación de instrumentos y voces. Las variables que

podieron alterar los resultados como el tipo de micrófono utilizado, la posición de los mismos, la distancia de la fuente sonora, la calidad de los preamplificadores, el software utilizado, se hace necesario conocerlas en un entorno controlado para comprender sus características físicas y comportamiento que hace a cada herramienta única y que por dicha cualidad las convierte, no en mejores o peores herramientas sino en elementos que pueden o no funcionar en un contexto determinado. Tal fue el caso, para citar un ejemplo, del micrófono SM7b de Shure, que fue un micrófono que se logró aprovechar su baja impedancia y convertirlo en herramienta esencial para la grabación de voces ya dicha impedancia jugó a favor del espacio con baja insonorización acústica logrando aislar en gran medida el ruido ambiente.

Cabe resaltar que una adecuación acústica en un recinto aporta en gran medida al óptimo resultado del producto final, el cual elimina en gran medida las ondas estacionarias y reverberaciones descontroladas que pueden afectar la grabación, por tanto, un material acústico se hace necesario contar para desarrollar de la mejor manera la etapa de producción.

Adentrado entonces en la etapa de post producción se visualizó el contexto general de las obras. Allí el uso de herramientas y recursos extras pudieron marcar de cierta manera un resultado particular en la producción.

Se pudo afirmar que, con un número discreto de herramientas esenciales que la gran mayoría de DAW de mercado contienen, es posible lograr un buen resultado en la edición y mezcla pero que algunos plugins adicionales pueden determinantemente simplificar procesos y hacer que esta etapa pueda fluir más fácilmente (Compresores, ecualizadores paramétricos, reverberaciones, delay, entre otros) además de imprimirle diversidad sonora y armónica a las obras o proyectos.

Fue de vital importancia y de manera sistemática, aplicar filtros HPF y LPF en todas las

grabaciones independientemente que vinieran de samplers o de instrumentos acústicos en su defecto. Lo anterior ayudó en gran medida a equilibrar de manera correcta la mezcla y que además ser comprendida desde la particularidad armónica como un conjunto descifrable de sonidos.

Crear canales auxiliares como técnica en el proceso de mezcla, hizo que los sonidos tratados bajo esa técnica conservaran su naturalidad mientras se sumaba en dicho canal el efecto escogido, logrando así elegir libremente sin afectar el sonido natural del instrumento o voz, la cantidad de efecto aplicado (reverberación, delay, compresión, ecualización, entre otros)

La automatización de faders y/o parámetros generales de plugins y niveles en dB logró eliminar el sentido estático agregando movimiento al sonido y controlando la mezcla de manera más precisa, dicha automatización es necesaria como recurso extra ya que no podríamos controlarlo todo con dos manos. Entregar tareas a la automatización, facilita el trabajo y los procesos dentro de la etapa de mezcla.

Unas buenas referencias auditivas en la etapa de masterización que sirvan como referente podrían ayudar a acercarse a un resultado similar determinado por el género o estilo musical de la obra pero a su vez podría desvirtuar la creatividad y podría además condicionar un resultado que, bajo una visión objetiva, no podría fácilmente ser apenas similar por el trazo distinto de como fue concebida dicha referencia desde la preproducción, por tal motivo puede ser una técnica útil o no para ciertas personas.

Una cadena de masterización simplificada, con pocos plugins, ahorra tiempo y puede entregar resultados óptimos con gran calidad de audio. Se pudo concluir que iniciar la cadena con filtros HPF y LPF se puede eliminar desde el inicio frecuencias indeseadas que pueden afectar el resultado final de la etapa.

Los rangos de frecuencia donde más se acumuló energía (entre 300 y 500 Hz) (2500 a 3500 Hz) podrían ser tratados de manera sustractiva en muchos casos para lograr disminuir el 'choque' armónico entre instrumentos y voces que se presenta en dichos rangos.

Ampliar el espectro sonoro de frecuencias medias y altas acentúa el campo estéreo, generando una inteligibilidad mayor de dichas frecuencias por parte del oyente final, por tal motivo es una parte importante de esta etapa junto a utilizar limitadores que eviten la distorsión del audio.

Las diversas herramientas que existen hoy en día facilitan la ejecución de esta importante etapa. Las nuevas tecnologías ayudan a que la masterización se pueda diversificar y que se convierta en un proceso que se desarrolla cada vez más en diferentes espacios de bajo costo. Hoy en día ya no es exclusividad de unos pocos y por el contrario, la masterización como todas las etapas que la anteceden se ha popularizando entre los diferentes actores (productores de audio, música, ingenieros de sonido, estudiantes, etc.) gracias a dichas tecnologías que día a día nos irán entregando sus virtudes para ser explotadas en su totalidad en pro del desarrollo de proyectos en el ámbito de la producción musical.

El sentido propio del presente trabajo de investigación parte de la necesidad de desarrollar una producción musical que estuviera en su totalidad documentada y que además sirviera como punto de partida para desarrollar nuevas investigaciones por parte de la comunidad académica y lectores en general, que fortalezcan los conocimientos y mejoren las herramientas en pro de lograr resultados óptimos en futuras producciones.

Es posible desarrollar proyectos de producción musical en nuestro propio hogar utilizando herramientas básicas como un micrófono dinámico, una pequeña interfaz de audio, un computador y un DAW en espacios medianamente adecuados y logrando resultados

objetivamente buenos. Cabe resaltar que es de suma importancia conocer de fondo todo el marco conceptual que abarca la producción musical y sus respectivos elementos técnicos y tecnológicos requeridos para desarrollarla. No sería posible lograr un buen resultado si se cae en la mala costumbre de improvisar ecualizaciones, aplicar filtros o compresiones sin antes conocer las características del sonido y cómo se comporta en diferentes espacios o escenarios; si bien debe existir un criterio subjetivo es de vital importancia afianzar el conocimiento de los rangos que frecuencias de los instrumentos, de la voz humana y de cualquier elemento en general que se quiera incluir en un proyecto para tratarlo de la mejor manera en cada una de las etapas de una producción musical. Es necesario también conocer las características principales de los micrófonos, la respuesta en frecuencias de los mismos, su construcción o composición eléctrica y/o electrónica para así optimizar el resultado final.

Por último, una producción debe estar adecuada a las capacidades técnicas, científicas y tecnológicas con las que se cuenta, desde el talento humano, pasando por las posibles locaciones que estén al alcance presupuestal del desarrollador, el tiempo y el equipo técnico con que se cuenta. Se evidencia que no se necesitan grandes inversiones para desarrollar proyectos que puedan estar a disposición del mercado de la música y cumplir con los estándares que existen hoy en día. Los canales de streaming han dado la posibilidad de difundir producciones a nivel mundial con apenas crear una cuenta y compartir nuestras creaciones, lo que marca la diferencia de cómo se comportaba el mercado en décadas anteriores donde era imprescindible contar con altas sumas de dinero para el desarrollo de producciones musicales, prensado e impulso publicitario que incluso estimulara el desarrollo de nuevos proyectos. Se podrá hablar entonces de una “democratización” que ha permeado no solo las producciones musicales sino también a un gran número de usuarios creativos del sector audiovisual y artístico gracias al desarrollo

tecnológico y a la gran oferta tanto de elementos tecnológicos como de acceso al conocimiento e información.

Partir entonces de este proyecto de investigación que compila los conceptos básicos y necesarios para comprender el desarrollo de una producción musical podría ayudar a desarrollar nuevos proyectos que sigan profundizando, desarrollando y evolucionando el maravilloso mundo de la producción de audio que alimenten el conocimiento a nuevos creadores y profesionales del sector para que puedan ser aplicados en su quehacer diario.

Referencia Bibliográfica

- Acevedo, D. G. (2011). *Amplificación, pre amplificación y procesamiento de las señales de audio*. Tesis de grado. Universidad Pontificia Bolivariana: Bucaramanga.
https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/1818/digital_21938.pdf?sequence=
- Acusmatica. (2022). *Uso del Limitador*. <https://www.acusmatica.net/uso-del-limitador/>
- Audio Technica. (s.f.). *Una Breve Guía de Micrófonos*. <https://www.audio-technica.com/es-ar/support/una-breve-guia-de-microfonos-introduccion/>
- Ballen, G. C. (2011). *Se fueron con su música a otra parte: los ensayaderos como nuevas formas de emergencia de artistas frente a la industria musical tradicional*. Tesis de Grado. Universidad Javeriana de Colombia, Bogotá.
<https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/5656>
- Birlis, A. (2010). *Sonido para audiovisuales: manual de sonido*. Repositorio Institucional UNAD. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/5769>.
- Bustamante Ovalle, D. E. (2017). *Definición de un perfil de productor musical fonográfico para el Chile de hoy, de acuerdo al enfoque de la gestión cultural*. Tesis de maestría. Universidad de Chile: Santiago de Chile.
- Carranza Rogerio, B. (2008). *Equipo periférico*. Tesis de grado. Escuela superior de ingeniería mecánica y eléctrica: México, D.F.
<https://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/6203/ice99A.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Coombs K. (3 de diciembre de 2020). *Understanding How Streaming Services Pay*. Avid.

- <https://www.avidblogs.com/understanding-how-streaming-services-pay/>
- Corey, J. (2010) *Audio Production and Critical Listening: Technical Ear Training*. Focal Press.
- Duque Márquez, I. y Buitrago Restrepo, F. (2021). *Economía Naranja: Una realidad infinita*. Bogotá, Colombia: Ministerio de Cultura de Colombia.
- Forbes. (3 de diciembre del 2021). *El millonario fondo de inversión gringo que busca artistas en Colombia y Latinoamérica*. <https://forbes.co/2021/12/03/empresas/el-millonario-fondo-de-inversion-gringo-que-busca-artistas-en-colombia-y-latinoamerica/>
- Gamboa Mora, L. (2016). *La música tradicional popular colombiana como herramienta para la enseñanza de la historia*. Tesis de grado. Universidad pedagógica nacional: Bogotá.
- Guerrero, J. (2012). El género musical en la musica popular: algunos problemas para su caracterizacion. *TRANS* 16, 4-2.
- <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=82224815008>
- Hernández García, H. (2013). *Diseño e implementación de una tarjeta de sonido*. Tesis de grado. Escuela técnica superior de ingenieros industriales y de telecomunicación: Pamplona.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M (2014). *Metodología de la Investigación*. 6ta edición. México D.F.: McGraw-Hill.
- Humbert D. y Runstein R. (2005). *Modern Recording Techniques*. Oxford, England: Elsevier.
- Hurtado Bohórquez, D. (2017). *Descripción de la producción musical en tres etapas: Preproducción, producción, postproducción y descripción de los esquemas de improvisación de las cinco obras del disco*. Tesis de grado. Universidad Distrital Francisco José de Caldas: Bogotá.
- <https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/13279/HurtadoBohórquezDiegoFernando2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Infobae. (16 de julio de 2021). *Con una inversión por \$45.000 millones, MinCultura le apuesta a la reactivación del sector a través de incentivos.*

<https://www.infobae.com/america/colombia/2021/07/16/con-una-inversion-por-45000-millones-mincultura-le-apuesta-a-la-reactivacion-del-sector-a-traves-de-incentivos/>

Instituto Municipal de Cultura y Turismo de Bucaramanga. (2020). *Informe de gestión Primer Trimestre 2020 (enero-marzo)*. Bucaramanga, Colombia: Alcaldía de Bucaramanga.

Izhaki, R. (2008). *Mixing Audio, Concepts, practices and tools*. Oxford, England: Elsevier.

Kody, A. (9 de diciembre de 2021). *Understanding Chorus, Flangers, and Phasers in Audio Production*. Izotope. <https://www.izotope.com/en/learn/understanding-chorus-flangers-and-phasers-in-audio-production.html>

Lasheras, R. G. (2011). En busca del concepto musical: tres criterios clave y una cuestión de misterio. *Teorema*. 31 (3): pp. 237-252.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4247317>

Latin America Business Stories. (29 de julio de 2020). *Latin America sees second fastest growing in Spotify users*. Recuperado de: <https://labsnews.com/en/news/business/latin-america-sees-second-fastest-growing-in-spotify-users/>

Noticias ONU. (11 de enero de 2022). *La pandemia frenará la economía durante los dos próximos años, prevé el Banco Mundial*. Naciones Unidas.

<https://news.un.org/es/story/2022/01/1502402>

Osorio Joya, I. (2010). *Laboratorio de cajas acústicas*. Tesis de grado. Universidad Pontificia Bolivariana: Bucaramanga.

https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/838/digital_19164.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Real academia española. (2022). *Diccionario de la lengua española, 23.ª ed., [versión 23.5 en línea]*. <https://dle.rae.es>
- School Training Escuela de cine y sonido. (1 de abril de 2022). *La importancia de una buena EQ y cómo utilizarla*. <https://schooltraining.es/noticias/la-importancia-de-una-buena-eq-y-como-utilizarla>
- Solid State Logic. (2022). *Cream Studio*. Oxford, England.
<https://www.solidstatelogic.com/https://www.solidstatelogic.com/>
- Teatro Santander. (s.f.). *La fundación*.
<https://www.teatrosantanderbga.com/fundacion>
- Voetmann, J. y Bøgh, E. (2018). *Electroacústica Práctica (2da edición)*. Madrid, España: Tébar Flores.
- Zafra, J. (2018). *Ingeniería de Sonido. Conceptos, fundamentos y casos prácticos*. Madrid, España: RA-MA Editorial.

Anexos

Anexo A Link Audio Instinto Amor

https://soundcloud.com/user-189935892/master-instinto-30112022/s-8jqLC3wx0BC?si=4da40384f9674c05a0025b652a35b5ea&utm_source=clipboard&utm_medium=text&utm_campaign=social_sharing

Anexo B Link Audio Sobreviviendo

https://soundcloud.com/user-189935892/sobreviviendo/s-cpMlzTxxne0?si=eaffbfec43d0478eb3c55c5aeb189fb7&utm_source=clipboard&utm_medium=text&utm_campaign=social_sharing

Anexo C Link Audio Suena

https://soundcloud.com/user-189935892/suena/s-OJolJ1BGBrN?si=8cd5fb3bbfe04557ab96cabb218693db&utm_source=clipboard&utm_medium=text&utm_campaign=social_sharing

Anexo D Link Audio La Hamaca

https://soundcloud.com/user-189935892/la-hamaca-30112022/s-ZzqmOjxtxT6?si=756369bd6a7f4c739ca768d694026fac&utm_source=clipboard&utm_medium=text&utm_campaign=social_sharing