

Mejoramiento del audio para transmisión en vivo en servicio ceremonial

Cumberland

Jorge Alexis Madrid Peña

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD

Escuela de Ciencias Sociales, Artes y Humanidades - ECSAH

Programa de Música

Popayán Cauca

2023

Mejoramiento del audio para transmisión en vivo en servicio ceremonial

Cumberland

Jorge Alexis Madrid Peña

Director trabajo de grado

Manuel Naranjo Ramírez

Proyecto de grado para optar al título de Maestro en Música con línea de profundización
en producción musical

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD

Escuela de Ciencias Sociales, Artes y Humanidades - ECSAH

Programa de Música

Popayán Cauca

2023

Resumen

El presente proyecto se suscribe en el eje de Percepción y Psicoacústica perteneciente a la línea de profundización de Producción Musical, con el propósito de aportar técnicas de la producción musical que permitan lograr un audio de mejor calidad en las transmisiones en tiempo real de la agrupación musical en la iglesia Presbiteriana Cumberland.

Transmitir en tiempo real las presentaciones que la agrupación realiza conlleva el desafío de agotar las posibilidades con tal de proveer al oyente una sonoridad aproximada a la experiencia de asistir presencialmente. Así mismo, demanda el cuidado de las adecuaciones de microfoneo y demás ajustes pertinentes que satisfagan tanto la demanda del sonido en el auditorio como a los oyentes vía internet.

Palabras clave: transmisión en vivo, mezcla de calidad, paisaje sonoro, producción musical

Abstract

The present project is subscribed in the axis of Perception and Psychoacoustics belonging to the deepening line of Music Production, with the purpose of providing music production techniques that allow achieving better quality audio in real time transmissions of the musical group in the Cumberland Presbyterian Church.

Broadcasting the group's performances in real time brings with it the challenge of exhausting the possibilities to provide the listener with the originality of the performance and the experience of attending the service. Likewise, it demands the care that the microphone adjustments and other pertinent adjustments satisfy, at the same time, the demand for the sound in the auditorium as well as the listeners via internet.

Keywords: livestreaming, soundscape, music production

Tabla de Contenido

Introducción	13
Planteamiento temático	17
Justificación	18
Objetivos	20
Marco teórico / artístico	21
Producción musical	22
Antecedentes	22
Proceso de la producción musical	23
Etapas en la producción musical	23
Aspectos de calidad del audio	24
Grabación en bloque	28
Sonoridades de música cristiana de adoración	30
Transmisión en tiempo real	32
Consideraciones para garantizar la transmisión	35
Principales aspectos involucrados en el tratamiento del audio	36
Procesamiento del audio	36
Transmisión del audio	38
Paisaje sonoro	40

	6
Desarrollo metodológico	42
Características de las plataformas de transmisiones en vivo y principales referentes de transmisión en vivo para la comunidad	43
Tasa de bits y códecs de las plataformas que interviene en el livestreaming	43
Principales referentes de transmisión en vivo para la comunidad	44
Diagnóstico de condiciones técnicas y aspectos de la agrupación musical para llevar a cabo el livestreaming	45
Aspectos característicos de audio de transmisión a lograr	45
Audio de referencia de transmisión en vivo para la comunidad	45
Audio de transmisión en vivo de la comunidad	47
Rider técnico y condición acústica del recinto	48
Rider técnico	48
Condición acústica del recinto	50
Proceso y aspectos técnicos del livestreaming	50
Procedimiento para la transmisión	50
Formato de audio y Condición del internet	51
Condiciones del paisaje sonoro	53
Ajustes para garantizar un audio de calidad en la transmisión en vivo	56
Aspectos técnicos y de la agrupación musical	56
Nuevos procedimientos para el tratamiento del audio	56

	7
Aplicar técnicas de microfoneo	59
Procesamiento de audio mediando por el DAW	62
Captura de mezcla	62
Edición y mezcla en el DAW	62
Prueba de la mezcla base	73
Procesamiento de audio mediando desde la consola	73
Edición y mezcla del mixer	73
Prueba de la mezcla buses	78
Entrega del audio en el livestreaming y seguimiento	79
Garantizando formato de audio	79
Cuidando latencia y sincronización con video	79
Seguimiento durante el livestreaming	80
Control del paisaje sonoro	80
Aspectos de optimización de audio alcanzado en la transmisión en tiempo real	80
Audio producto final	81
Conclusiones	82
Apéndices	90

Índice de Tablas

Tabla 1 Algunos conceptos en el proceso de audio	37
Tabla 2 Bitrate y su calidad	38
Tabla 3 Tasas de bits en Facebook y Youtube	42
Tabla 4 Instrumentos en el Rider Técnico	47
Tabla 5 Especificaciones técnicas de sonido	48
Tabla 6 Elementos de transmisión	56
Tabla 7 Canciones que interpreta la banda	79

Índice de Figuras

Figura 1 Categorías de investigación	21
Figura 2 Mapa de rango de frecuencias por instrumento	25
Figura 3 Plano de campo estéreo	26
Figura 4 Representación de algunos estilos de mezcla de audio	27
Figura 5 Representación del estilo Pop/Rock a partir de la canción “I’m With You” de Avril Lavigne	31
Figura 6 Comparativa de espectro de frecuencias entre referentes de audio para la comunidad	46
Figura 7 Espectro frecuencial del audio de la comunidad	47
Figura 8 Envío de audio sin tratamiento particular	50
Figura 9 Muestreo y profundidad de bits en el software de transmisión	51
Figura 10 Formato de audio en el streaming	52
Figura 11 Ubicación del micrófono de ambiente sonoro	54
Figura 12 Esquema tratamiento de audio	57
Figura 13 Imagen Kick DAW	59
Figura 14 Imagen Redoblante DAW	59
Figura 15 Imagen Overhead L y R DAW	60
Figura 16 Posición del micrófono al cantar	60

	10
Figura 17 EQ Kick	62
Figura 18 EQ Redoblante DAW	63
Figura 19 EQ OverHead L y R DAW	64
Figura 20 EQ Bajo DAW	64
Figura 21 EQ Guitarra Eléctrica L y R DAW	65
Figura 22 EQ Piano L y R DAW	66
Figura 23 EQ Voz líder DAW	66
Figura 24 EQ Coro DAW	67
Figura 25 EQ micrófono de ambiente DAW	68
Figura 26 Proceso para mayor espacialidad -Width	69
Figura 27 Balance del proceso Mid/Side para la secuencia	69
Figura 28 Plugin Fresh AIR y Fabfilter PRO	70
Figura 29 EQ mezcla general	71
Figura 30 Prueba de la mezcla base	72
Figura 31 EQ Kick Mixer	73
Figura 32 EQ Snare Mixer	73
Figura 33 EQ Overhead L y R	73
Figura 34 EQ Piano Mixer	74
Figura 35 EQ Guitarra eléctrica Mixer	74

	11
Figura 36 EQ Secuencia L y R Mixer	74
Figura 37 EQ Bajo Mixer	75
Figura 38 EQ Voz principal Mixer	75
Figura 39 EQ Coro Mixer	75
Figura 40 EQ y mezcla para buses de transmisión	76
Figura 41 Limitador y Rever para los buses de transmisión	77

Índice de Apéndice

Apéndice A Audio producto final	91
Apéndice B Audios de ensayo y la transmisión en vivo	91
Apéndice C Videos de procesos realizados en el lugar del servicio ceremonial	92

Introducción

A raíz de la contingencia presentada por la pandemia del COVID19 (declarada por la OMS como una emergencia de salud pública a nivel internacional el 30 de enero de 2020) las comunidades hoy más que en otros tiempos se han enfrentado al desafío de superar los obstáculos de la presencialidad para llegar a responder asertivamente a los suyos; situación que su vez, en buena hora, hace que la incidencia tecnológica sea cada vez mayor en el desarrollo de sus actividades, de manera que sean realizadas con un alto requerimiento en el aspecto identitario, lo que exige un reflejo muy parecido a su desarrollo presencial. Dando cuenta de una especie de construcción socio-tecnológica como una nueva forma de relación comunidad /ciudadanía para combatir las irrupciones. Al respecto, Rodríguez Reinoso (2021) aporta que:

En nuestro caso concreto se trata no sólo de comprender cómo determinadas particularidades del hecho sonoro o musical (localidades) se han manifestado en un contexto que de por sí es global (pandémico), sino también los efectos que la crisis sanitaria ha provocado, haciendo del uso de mediaciones tecnológicas-digitales y con ello la virtualidad, el espacio sustrato en el que se ha desarrollado la nueva forma de relacionarnos con el mundo (p. 212)

Algunas de estas comunidades que frecuentemente requieren contacto permanente con sus seguidores son las organizaciones cristianas. Estas requieren un volcamiento hacia las transmisiones en tiempo real con resultados sonoros muy coherentes con los aspectos técnicos y estéticos propios de una producción, requerimientos que le imprimen un mayor impacto social. Dicho impacto social es un aporte significativo de involucrarse en estos procesos, pues dan cuenta de las oportunidades de la digitalización en la sociedad y al mismo tiempo de las brechas que según CEPAL (2020), “han mostrado la grave situación de fragilidad en la que se encuentran

muchos segmentos de por sí vulnerables de la población, tales como los adultos mayores, los hogares de bajos ingresos y los habitantes de zonas rurales”. (p. 3)

Así pues, el presente proyecto consiste en mejorar técnicamente la transmisión en tiempo real de una agrupación musical en un servicio cristiano. A saber, alrededor de 1930 la grabación en bloque era la forma como se capturaban los sonidos de un grupo de músicos de manera simultánea. Esto requería controlar las filtraciones de ruidos externos que afectaran la calidad de la producción. Hasta la actualidad esta modalidad ha logrado un gran desarrollo técnico en lo que respecta a calidad y limpieza técnica. Su inclusión en este proyecto obedece al auge de las transmisiones en tiempo real (o *livestreaming* en inglés), cuya tecnología permite emitir materiales de audio y video en tiempo real, es decir, cuando emisión y recepción se realizan casi al mismo tiempo. En el campo de la música, la tecnología lleva a considerar aspectos que permitan mantener calidad y balance de la transmisión tales como la mezcla, distribución de frecuencias, entre otros.

El propósito de este proyecto es aplicar en una comunidad específica las técnicas y adecuaciones propias de la producción musical en presentaciones en vivo, así como revisar los aspectos técnicos del *livestreaming* que permitan el logro de un audio en la calidad óptima para transmisión en tiempo real. Por consiguiente, implica la proposición de un mejor procedimiento de transmisión, así como la calidad de esta en cuanto a la sonoridad y transmitir las sensaciones dadas en el lugar.

El proyecto se desarrolla en el escenario de una comunidad cristiana con elementos e instrumentos musicales propios de la misma, esto exige explorar y aportar mejores técnicas de grabación, técnicas de microfoneo que no solamente brinden como resultado una mejor

transmisión en vivo, sino que surtan un impacto permanente de profesionalismo en dicha comunidad para todas sus presentaciones futuras.

Cinco categorías se involucran en este proyecto. La primera concerniente a la producción musical, la segunda la grabación y procesamiento en bloque al tratarse de presentaciones en vivo, la tercera es la observación de sonoridades del estilo pop-rock propias de la música cristiana de adoración, la cuarta es la transmisión en tiempo real, y, por último, el paisaje sonoro.

Los objetivos específicos se enmarcan en tres momentos: conceptual y referencial, diagnóstico y aplicación. En el primer momento realiza la indagación conceptual acerca de aspectos involucrados en el livestreaming pertinentes a las plataformas utilizadas por la comunidad y las referencias de transmisión en vivo que pretende alcanzar. En el segundo momento se hace el diagnóstico de las condiciones técnicas con las que se produce el audio para la transmisión. Y, por último, en la aplicación se establecen ajustes pertinentes para lograr un audio de mejor calidad en el livestreaming.

Como aspectos característicos y diferenciadores del proyecto se destacan: 1) implementar dos mecanismos para llevar a cabo el proceso de livestreaming de manera más profesional (DAW y Mixer), 2) tratamiento del audio sobre una banda tocando en vivo, 3) realización de transmisión en vivo en formatos específicos de las plataformas de transmisión y captura del sonido ambiente.

El producto para entregar como resultado de la investigación será el audio capturado durante una de las dos ceremonias que la comunidad transmite en vivo semanalmente, y aplicando a éste los procesos de producción musical que permitan lograr la mejoría de la calidad en el audio. Optar por este audio obedece a dos motivos: El primero concierne a la dificultad de

ejecutar satisfactoriamente la etapa de postproducción al audio producido en la transmisión en vivo. Lo segundo, obedece a que en la transmisión en vivo no es posible controlar resultados adversos en el audio debido a factores aleatorios propios a este tipo de capturas en bloque llevadas a cabo durante las presentaciones en vivo, tales como: alteraciones en el microfoneo, ejecuciones instrumental distintas a la preparada en el ensayo (sobre todo en los cantantes debido a los movimientos propios de la expresión de adoración e interacción con el público), problemas de afinación en la voz, participación de algún músico diferente al que estuvo en el ensayo, cambios en la estructura de la canción, e improvisaciones que no siempre resultan adecuadas musicalmente, etc.

El proyecto propende a la vinculación de la institución universitaria con organizaciones sociales en el fomento de profesionalismo en actividades musicales que estas llevan a cabo. Contribuye así al desarrollo organizacional con sentido social y cultural.

Por último, se presentan los apéndices. En el apéndice A se entrega el enlace del audio como producto de entrega del trabajo de investigación. En el apéndice B están los audios logrados durante el ensayo y la transmisión en vivo (video). Y en el apéndice C se adjuntan los enlaces de los videos que muestran algunos procesos de prueba y preparación en el lugar del servicio ceremonial.

Planteamiento temático

El presente proyecto se suscribe en el eje de Percepción y psicoacústica perteneciente a la línea de profundización de Producción Musical, mediante el cual se proyecta realizar adecuaciones técnicas propias de la producción musical resaltando características sonoras acústicas.

El proyecto se impulsa como un servicio de producción musical para una agrupación perteneciente a una comunidad cristiana para que a partir de sus participaciones habituales en vivo y con los elementos e instrumentos propios de la misma, avance en realizar transmisiones óptimas en tiempo real.

Así pues, mediante las técnicas de producción musical se establece el desafío de garantizar un audio con la mejor calidad posible y transmitir las sensaciones inherentes propias vinculadas a una transmisión en vivo.

Con lo anteriormente enunciado se establece la siguiente pregunta de investigación:

¿Qué aspectos acústicos y técnicos se deben ajustar en presentaciones en vivo de la agrupación de la iglesia Presbiteriana Cumberland para lograr un mejor audio de calidad en transmisión en tiempo real que resalte la experiencia de asistir al servicio en vivo?

Justificación

La reciente pandemia provocada por el COVID19 dio un nuevo sentido de compasión por aquellos que estaban encerrados y aislados. Dadas las condiciones de cuidado y aislamiento la adoración en línea representó una conexión vital con un mensaje de esperanza en una temporada de incertidumbre, un catalizador para la comunidad cristiana y un factor importantísimo de alcance de nuevos creyentes. Para la comunidad cristiana de la iglesia Presbiteriana Cumberland que acompañará este trabajo, si bien el encuentro y la comunión local siguen siendo el núcleo de la adoración, las redes sociales y la interacción en línea se convierten en un elemento de gran impacto llevando la experiencia de 40 a 50 conexiones aproximadamente en Facebook y de 25 a 30 en Youtube según comenta el equipo de comunicaciones de la comunidad. Lo que repercute significativamente en el avance de la cultura digital en la sociedad tanto a nivel organizacional como en los individuos.

En resumen, la pandemia impulsó a que muchas comunidades cristianas incursionaran en el ámbito de la transmisión en tiempo real, lo que al mismo tiempo exige un producto de calidad a partir de un mejoramiento técnico de producción. Así pues, este proyecto se desarrolla en el escenario de una comunidad cristiana con elementos e instrumentos musicales propios de la mismas, lo que exige explorar y aportar las distintas posibilidades técnicas de grabación, técnicas de micrófono y demás en virtud que surtirán en los oyentes del livestreaming un impacto positivo donde la calidad del audio y el ambiente sonoro del mismo sean muy parecidos a la experimentada en el auditorio.

Así también, el proyecto propende por la vinculación de la institución universitaria con organizaciones sociales en el fomento de profesionalismo en las actividades musical que éstas

llevan a cabo de manera habitual. Contribuye así al desarrollo organizacional con sentido social y cultural.

Objetivos

Objetivo general

Mejorar el audio de la transmisión en vivo de la iglesia Presbiteriana Cumberland mediante los elementos de los que la misma comunidad dispone.

Objetivos específicos

Identificar las principales características de formato de audio de transmisión en vivo de las plataformas que utiliza la comunidad, y los aspectos sonoros de referencia a los que se aspira.

Examinar las condiciones técnicas y musicales de la comunidad para llevar a cabo el livestreaming.

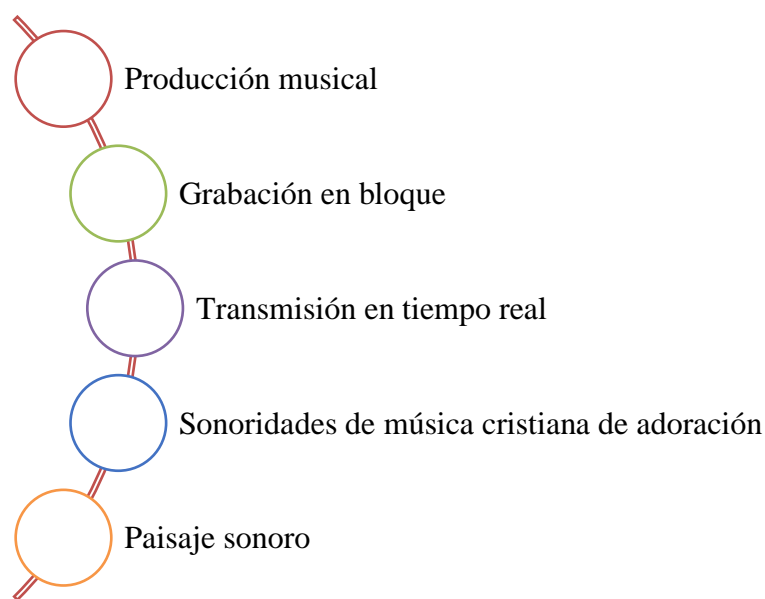
Establecer ajustes que garanticen una mejor calidad de audio durante el proceso de captura, procesamiento de audio y entrega de este para la transmisión en tiempo real.

Marco teórico / artístico

Cinco categorías (Figura 1) se involucran en este proyecto. La primera, concerniente a la producción musical y sobre la cual se establece el desarrollo metodológico de la investigación, facilita un desarrollo investigativo analítico y lógico. La segunda, tendrá en cuenta la grabación y procesamiento en bloque al tratarse de presentaciones en vivo. La tercera trata de las sonoridades del estilo pop-rock propias a la música cristiana de adoración que se escucha en la comunidad en cuestión. La cuarta categoría es sobre el paisaje sonoro, y, por último, la categoría sobre transmisión en tiempo real.

Figura 1

Categorías de investigación



Fuente. Autoría Propia

Producción musical

A partir de la definición del autor que se involucra a continuación, la producción musical se entiende como un proceso que, mediado por la sistematización, permite plasmar una obra musical en un producto musical.

Antecedentes

Como lo menciona Cuartas (2016), la producción musical es posible gracias a un extenso listado de aportaciones tecnológicas que durante años ha determinado en la consolidación de un profesional responsable de ordenar y controlar todo el proceso bajo unas directrices estéticas condicionadas por múltiples factores (musicales, tecnológicos, sociológicos, mercantiles, etc.) desde el inicio de la producción hasta la entrega del producto finalizado para su posterior comercialización/distribución.

La evolución de las técnicas de grabación y producción musical es de naturaleza tecnológica, lo que reafirma la necesidad de conocer los recursos tecnológicos empleados en cada época para poder analizar y comprender la evolución del sonido dentro de la historia de la producción musical. (Cuartas, 2016, p. 26)

Proceso de la producción musical

El proceso de la producción musical implica también incidir técnica y estéticamente a discreción del responsable las características propia de la obra musical a fin de que el producto sea más apropiado a su propio juicio, dado que como lo expresa Cuartas (2016), la producción musical cuenta con un proceso creativo, que no se trata solo de capturar los sonidos, sino que requiere una serie de decisiones basadas en la intuición y la experiencia, adquirida en el aprendizaje de las técnicas, la estética y tecnologías. Esto proporciona la posibilidad de moldear

y manipular el sonido del *performance* (rendimiento), cambiar la dinámica empleada por el músico, ubicarlo dentro de un espacio acústico determinado y diferenciarlo de la sala donde originalmente se produjo la grabación.

Etapas en la producción musical

Desde la perspectiva de Cuartas (2016), una producción discográfica convencional requiere conocer previamente las diferentes fases o etapas fundamentales que constituyen una producción discográfica: pre- producción, producción y postproducción.

Etapas de Preproducción: es la fase preparatoria de los elementos que determinarán la forma de la obra finalizada, por lo cual debe contemplar todos los aspectos técnicos, humanos, financieros y logísticos a considerar en la grabación, edición, mezcla y masterización. En algunas ocasiones se suelen realizar una serie de grabaciones llamadas maquetas como insumos pilotos y pruebas que aseguren el proceso de la siguiente fase.

Etapas de producción: consiste en la grabación propiamente dicha, registrando de manera correcta la mejor interpretación de los diferentes instrumentos musicales y elementos que componen la producción musical. Esto mediante los elementos de captura idóneos y un ambiente de trabajo controlado en cuanto a condiciones de temperatura, humedades óptimas, pero sobre todo en lo acústico.

Etapas de posproducción: Consiste en el desarrollo secuencial de tres procesos: la edición, la mezcla y la masterización. En la edición se realizan las correcciones en tiempo y tono, limpieza de ruidos, secuenciación y elección de las mejores tomas. Durante la mezcla se realiza tanta manipulación como sea requerida en cuanto ello contribuya al logro del balance y ambiente

sonoro deseado para la pista. Y, por último, la masterización que propende por la optimización y adaptación a los estándares tecnológicos determinados por la propia industria.

Aspectos de calidad del audio

Así como el proyecto de una canción conlleva un proceso complejo y normalmente largo, que implica una meticulosa revisión en todas y cada una de las etapas de la producción musical, el livestreaming de presentaciones musicales también esconde un gran trabajo similar, de manera que el producto a transmitir no será fruto de una inspiración momentánea sino de una preparación que logre definir el sonido particular y las condiciones de cómo se debe transmitir.

Lo anterior implica que, para llegar a un buen producto, la transmisión debe ser asistida de una captura que contenga la mezcla definitiva, y lograrla implica la vinculación de la producción musical englobando sus tres fases de creación de una pieza musical. La preproducción, la captura y la postproducción (aunque para el caso de livestreaming involucra solamente los procesos de la mezcla y una aproximación al mastering).

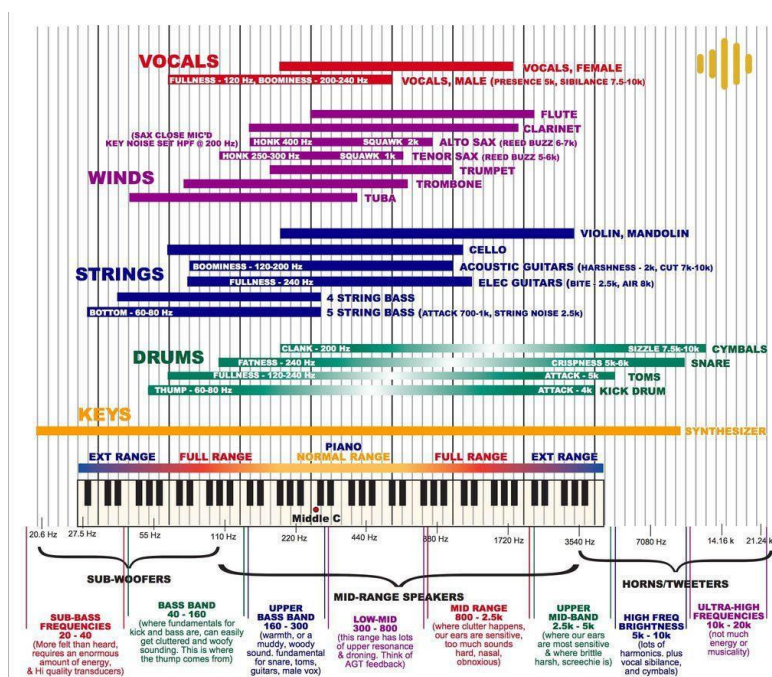
Lograr un audio de transmisión óptima conlleva por supuesto disponer de una buena mezcla, la cual según Medina (2017) y Turrión Pérez (2013), cada uno por su parte, indican se puede lograr en la gestión de un balance de volumen, balance de frecuencia, balance en el campo estéreo y en profundidad (dimensión).

El balance de volumen controla la relación entre los niveles de los diferentes elementos procurando un buen headroom (margen de maniobra que dejamos en el volumen del master) manteniendo dos los *fader* en 0dB y realizando procesamiento mediante ganancia (*gain*), compresión y compuerta (*gate*). Además, se debe reducir de 3 a 6 dB el nivel de ganancia total de salida general, esto para dejar margen para la masterización.

El Balance frecuencial utiliza la ecualización para dar a cada instrumento su propia sección del espectro de frecuencias audibles (de 20Hz a 20kHz), y dado el caso que dos elementos comparten el mismo rango de frecuencias, ambos se puedan distinguir. Situación que normalmente ocurre entre el bombo y bajo, por lo cual, se debe aplicar la técnica de *Sidechain* que consiste en disminuir volumen del bajo justo cuando suena el bombo y luego aumentarlo de forma automática.

Figura 2

Mapa de rango de frecuencias por instrumento



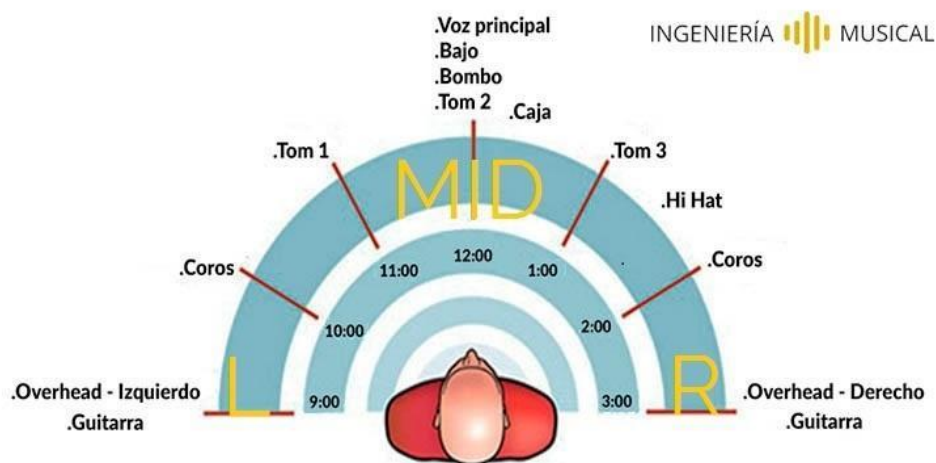
Tomado de: Ingeniería musical (2018)

Por su parte, el balance del campo estéreo precisa que cada pista tenga su propio espacio y su propia porción de la banda de frecuencias. Una técnica muy extendida es la de colocar en el

centro los elementos de bajas frecuencias (bombo y bajo) y los elementos más importantes (como la voz principal, instrumentos solistas, caja, etc.).

Figura 3

Plano de campo estéreo

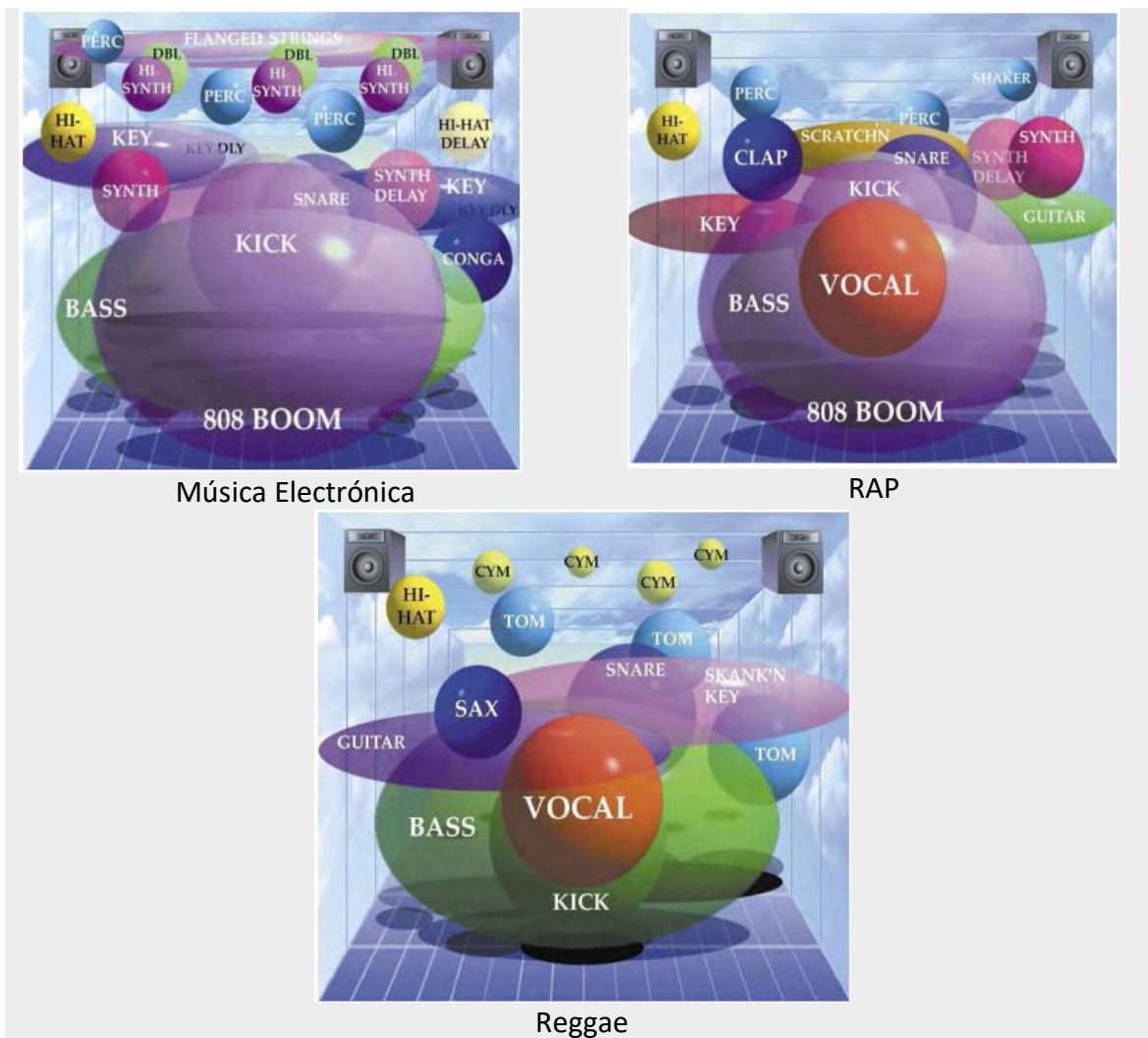


Tomado de: Ingeniería musical (2018)

En cuanto a la profundidad o dimensión, implica el posicionamiento de los elementos procurando que suenen como un conjunto en vez de como una suma de elementos aislados, ello, añadiendo efectos de reverberación, delays, entre otros, simulando cercanía o lejanía dentro del propio sistema de escucha.

Figura 4

Representación de algunos estilos de mezcla de audio



Tomado de: Gibson (1997)

Grabación en bloque

Las grabaciones en bloque son el proceso de captación de interpretación musical en simultáneo y de música en vivo, lo que requiere controlar las filtraciones de ruidos externos que afectan la producción. En la actualidad esta modalidad ha logrado un gran desarrollo técnico en lo que respecta a calidad y limpieza técnica.

En su auge, la captura-en bloque propició un buen desenvolvimiento jazzístico por lo cual fue una técnica importante en la estética dentro de este género debido a las características propias de la práctica común de improvisar, variar pasajes y alterar tempos.

Desde esta época y hasta finales de los años 1930, la grabación en bloque era la forma en cómo se capturaban los sonidos de un grupo de músicos de manera simultánea, teniendo en cuenta sólo algunos parámetros de espaciamiento entre ellos para la optimización de la captura y manejo de la dinámica (González, 2019, p. 31).

Hacia 1989, esta modalidad de grabación en bloque recibió un nuevo impulso por parte de MTV, empresa de la industria de la música. Indica González (2019), que la estética de esta práctica fue conocida como Unplugged -en español desenchufado-, lo que promovió una puesta en escena calmada donde los músicos se preocupaban poco por el desplazamiento en el escenario. Ya para el 2006 la práctica de la grabación en bloque se normaliza como una forma estética de compartir la música.

Actualmente, las capturas en bloque se realizan mayormente dentro del espacio del concierto, ya sea en salas cerradas o espacios al aire libre. Este tipo de capturas atienden a vender versiones en vivo de un disco completo de una agrupación musical y basan su estética en el compartir con el público y que las versiones que tocan los músicos puedan no ser las mismas que están consignadas en las versiones de los discos. (González, 2019, p. 32).

La técnica de grabación multitrack hace referencia a la grabación de audio para obtener cada señal o fuente sonora por separado en la misma grabación, lo cual será requerido para la captura en el proceso de livestreaming.

Sonoridades de música cristiana de adoración

La música cristiana en la mayoría de las iglesias evangélicas o protestantes en Colombia no dista de cualquier otra música en cuanto estilo y ritmos, aunque su auge toma fuerza con la influencia de la música góspel en los Estados Unidos.

La música góspel, música espiritual o música evangélica, es la música que aparece en el siglo XVIII, a diferencia de los himnos, tienen un carácter más ligero en cuanto a su interpretación, y se llamó de esta manera ya que se usaba para invitar a las personas a venir a Dios, el término en inglés góspel proviene de la palabra GodSpell, que significa mensaje de Dios (Álvarez López, 2011, p. 17).

Con el auge de la tecnología cada día aparecen nuevas agrupaciones, en cada país y en todos los idiomas. Es ya a finales del siglo XX y principios del XXI, como lo comenta Álvarez López (2011), donde aparecen muchas agrupaciones, pero un precursor de la música como la conocemos hoy en día es el pastor Marcos Witt, hijo de padres estadounidenses, educado en México, estudió música y formó grupos de alabanza e influyó en toda América latina.

Marcos Witt y otros exponentes como Marco Barrientos, Juan Carlos Alvarado, grupo JES, Torre Fuerte y muchas más sentaron la base de la música como la conocemos hoy en día en América Latina, cada iglesia tiene su equipo de alabanza con el que ambienta su iglesia y de allí surgen nuevas agrupaciones para eventos. (Álvarez López, 2011, p. 27)

Ahora bien, como lo expresa Rojas Mesía (2020), no hay un único género o estilo musical que sea exclusivo de la música cristiana. Además, la música de adoración contemporánea es la música que está creada y pensada, sobre todo, para ser ejecutada dentro de la liturgia de las iglesias evangélicas. También es conocida con otros nombres como:

Praise&Worship (alabanza y adoración), ChistianWorship Music (música de adoración cristiana), Worship Music (música de adoración), pero en todos los casos se utilizan para referirse a este tipo de música que tiene como principal objetivo la adoración a Dios. Por otro lado, la palabra “contemporánea” es empleada para diferenciarla del repertorio tradicional como pueden ser los himnos.

Las agrupaciones cristianas contemporáneas que incursionan casi en todos los ritmos tienen influencia anglosajona, aunque el género musical predominante en la actualidad es el pop-rock con una mezcla heredada desde la balada latinoamericana. Por lo general, la composición básica de una agrupación musical cristiana incluye instrumentos como la guitarra eléctrica, el piano sintetizador, batería, bajo eléctrico, guitarra acústica, una voz principal y coros.

Aunque en esta investigación no se realizará una producción musical, se dispone de esta categoría como referencia para asegurar el estilo de mezcla a establecer, dado que la mayoría de las canciones que se interpretan pertenecen a este tipo de música. No obstante, durante la transmisión la banda libremente puede cambiar a otro estilo.

El estilo de mezcla será una aproximación al pop/rock, reemplazando la guitarra acústica por el teclado.

Figura 5

Representación del estilo Pop/Rock a partir de la canción “I’m With You” de Avril Lavigne



Tomado de: Gibson (1997)

Transmisión en tiempo real

El avance del Internet ha puesto en escena nuevas tecnologías para satisfacer las necesidades de los usuarios. A su vez, el considerable aumento en el ancho de banda y la gran demanda de consumo digital han llevado al disfrute de contenido multimedia sin la necesidad de esperar a que un archivo se descargue completamente. Se trata de la tecnología de *Streaming*, que envía contenidos de vídeo y audio al dispositivo conectado a Internet. Y, de las tres formas existentes para transmitir el vídeo por Internet, en el que centraremos la investigación es el Streaming tradicional, donde el cliente establece la conexión con el servidor. Durante dicha conexión, el servidor envía paquetes al cliente a una tasa fija, es decir, el bit-rate es aquel con el que se ha codificado el vídeo y no cambia. Las otras dos formas de transmitir son la descarga progresiva donde el cliente descarga toda la información a disco y después la reproduce, y por otro lado el Streaming adaptativo, donde el cliente reproduce la información según la va descargando a disco a memoria, según comenta Mata Galiano (2014).

Ahora bien, la transmisión en tiempo real es la tecnología que permite emitir materiales de audio o video en tiempo real, es decir, cuando emisión y recepción se realizan casi al mismo tiempo. Tal es el caso de la transmisión de un evento mediante Internet a medida que este ocurre.

La comunicación en tiempo real tiene como característica importante el hecho de que el valor de la comunicación depende del momento en que los mensajes llegan al destino. Al contrario de lo que ocurre con la transmisión de datos a las que estamos acostumbrados (por ejemplo, una transmisión de fichero), los paquetes que integran una transmisión de vídeo o audio deben llegar al destino en el momento adecuado, o como mucho dentro de un cierto margen ya que el sistema los necesita en aquel momento para reproducir la señal (Strauch, 2020, p. 1)

Para los propósitos de la presente investigación, esta tecnología conlleva sincronizar el audio y vídeo, considerando aspectos que permitan mantener la calidad y balance de la transmisión tales como mezcla, distribución de frecuencias, entre otros.

Pero no se limita sólo a la reproducción de contenidos. Una de las posibilidades más interesantes que ofrece es el livestreaming, o consumo y publicación de contenidos en directo, donde una de las partes, o todas ellas, emiten contenidos que acaban de ser grabados, para que puedan consumirse de la misma forma. Todo ello con muy poco tiempo de retardo, dependiendo de factores como velocidad de conexión, pero en directo (López Delgado, 2018, p. 5).

Los dos principales protocolos de transmisión en tiempo real son el RTMP (Real Time Messaging Protocol) y el RTSP (Real-Time Streaming Protocol), aunque hay uno que cada vez se utiliza más, se trata de SRT (Secure Reliable Transport) de código abierto y latencia ultra baja.

Según Nazareno Muñoz (2019), esta tecnología utiliza técnicas de corrección de errores avanzada (FEC) para controlar el jitter, pérdida de paquetes y la latencia, que provocan errores en la transmisión libre de video. Proporciona una latencia fija y predecible de menos de un segundo para transmisiones en cualquier parte del mundo. En palabras de Mateos Costilla & Reaño Montoro (2008), RTSP define diferentes tipos de conexión y diferentes conjuntos de requisitos, para intentar conseguir siempre un envío de flujo de datos a través de redes IP lo más eficiente posible. Además, establece y controla uno o más flujos sincronizados de datos como audio y video. A tal fin se definió el uso de sesiones, mediante identificador único, en este protocolo. Por su parte, acerca del protocolo RTMP propiedad de la firma Adobe, Intriago Acuña (2016) indica que provee servicios multiplexados de mensajería bidireccional con un transporte de flujos confiable de flujos de audio, video y datos incluyendo información de temporización entre pares. Soporta también video en MP4 y FLV además de audio en AAC y MP3, y permite el uso de streaming adaptativo.

Consideraciones para garantizar la transmisión

Conectividad estable

Una estabilidad durante la transmisión se consigue mediante conexión fija o inalámbrica (que pueden ser por ADSL, por Cable, por Fibra óptica, etcétera). La conexión fija resulta más estable ya que no es propensa a la interferencia como las señales inalámbricas (3G/4G/LTE y Vía Satélite), y no hay riesgo de que la señal se sature, por ende, son más rápidas.

Potencia y capacidad del ordenador

La producción de audio para obtener con claridad y precisión exige en cuanto a recursos lo concerniente a un sistema de 64 bits, procesador rápido y suficiente memoria RAM, alrededor

de una RAM de al menos 8Gb a 16Gb de RAM, un disco de estado sólido, un Procesador de 4 núcleos y 3.9 GHz. En audio no todas las cosas se procesan en paralelo que denota importante considerar en el Single ThreadRating mientras mayor mejor ya que los procesos en paralelos siempre aprovechables como es el caso de tener tres efectos (EQ, Compresor y Reverb) los cuales se procesan de forma lineal (secuencial). Algunas configuraciones del ordenador:

- Perfil de alto rendimiento
- Desactivar algunos efectos visuales
- Actualizar drivers
- Sistema de 64bits

Reducción de Latencia

Un factor clave en el livestreaming es el tiempo que tarda en transmitirse un paquete dentro de la red, lo que se conoce como latencia que se presenta entre el audio y el video debido que, para la situación propia de investigación, ambos procesos se llevan a cabo por separado antes de la transmisión. Entre menor sea éste, con mayor exactitud de tiempo se transmitirá la información para la sincronización con video. Este logro implica también mayor potencia en el ordenador. Los ajustes de latencia se deben lograr garantizando un mínimo de 10 milisegundos o menos. Entre los factores que intervienen están:

- La calidad de interfaz y sus drivers
- Protocolo de conexión; USB (Universal Serial Bus), firewire, S-PDIF (Formato Interfaz Digital Sony/Philips)
- Cantidad de efectos y proceso realizados a la señal
- Rendimiento del ordenador
- El tamaño del buffer que debe ser lo menor posible

Principales aspectos involucrados en el tratamiento del audio

Procesamiento del audio

El audio en el livestreaming prosigue con los mismos lineamientos del tratamiento de audio digital, el cual considera la conversión de una señal analógica a su correspondiente digital y después el código digital resultante convertirlo en señal analógica. El proceso que mayormente compete para el alcance de esta investigación son las consideraciones en cuanto al envío del audio, es decir, la conversión análogo digital donde aparecen tres términos lógicos básicos: el muestreo, la cuantización y la codificación. Procesos que describen a continuación mediante los aportes de autores como Cano Garzón Hugo B, Pérez Rejón & Réding Domínguez.

El Muestreo PAM (Modulación de amplitud de pulso) es la primera etapa de la conversión y este proceso toma muestra del valor de la señal en determinados intervalos de tiempo regulares y precisión. genera una serie de pulsos basados en la medida de la amplitud de la señal a intervalos iguales. En la tecnología de CD audio se toman 44.100 muestras por segundo. La exactitud de la reproducción digital de una señal analógica depende del número de pruebas tomadas. Sin embargo, si las muestras son relativamente escasas (o infrecuentes), la información entre las muestras se perderá. El teorema de muestreo o Teorema de Nyquist establece que es posible capturar toda la información de la forma de onda si se utiliza una frecuencia de muestreo del doble de la frecuencia más elevada contenida en la forma de onda. Ahora bien, para asegurar el rango (20H a 20KHz) que es el espectro audible, la frecuencia de muestreo se estandariza en 44.1KHz que es el doble de a 20KHz.

Como los pulsos siguen teniendo amplitud (todavía señal analógica y no digital), se deben de modificar usando modulación de código de pulso (PCM) para hacerlos digitales. Esto lo lleva a cabo mediante la asignación de los valores íntegros a un rango específico lo que se

conoce como el método de cuantificación que lo encasilla en unos determinados valores permitidos discretos. Es decir, permite aproximar la muestra a uno de los niveles de una escala designada profundidad de bits.

Por último, se encuentra la codificación, que hace posible que dicha muestra sea entendida y procesada por un sistema digital, esto mediante el sistema binario que se adapta perfectamente para comunicarse y entenderse sin problema con estos sistemas. Luego cada valor es traducido en su equivalente binario 7-bits. El octavo bit indica el signo. En CD se utilizan 16 bits. Y, por último, estos dígitos binarios serán transformados en una señal digital usando una de las técnicas de codage digital-digital.

Tabla 1

Algunos conceptos en el proceso de audio

Concepto	Descripción
Formatos de audio digital	<ul style="list-style-type: none"> ● Sin compresión: wav y aiff ● Con compresión sin pérdida: flac-alac- wavpack ● Con compresión con pérdida: <ul style="list-style-type: none"> ○ MP3 (96,128,192,320) Kbps, ○ AAC 352 Kbps,oggmmqa, ○ LDAC (330,660,990) Kbps, ○ APTX 352 Kbps
Frecuencia de muestreo	Cantidad de veces por segundo que se evalúa una señal analógica al momento de digitalizarla. 44.100 Hz o 48.100 Hz satisface el Teorema de Nyquist
Cuantificación o Profundidad de bit	Define la amplitud de cada muestra. Estándar de 16 bits, en estudio 24 bits
Codificación de velocidad de bits	<ul style="list-style-type: none"> ● Codificación de velocidad de bits variable (CBR): se esfuerza por mantener la velocidad de bits de los medios codificados.

- Codificación de velocidad de bits (VBR): se esfuerza por lograr la mejor calidad posible de los medios codificados.

Fuente. Autoría Propia a partir de los partos de ¡Hoy Grabo! (s.f.), López Martín(s.f.), Huidobro(s.f.) y Cabezas González (2012)

Transmisión del audio

Los datos de audio y video de una transmisión procesados durante un período de tiempo se denominan velocidad de bits. Las velocidades de bits más altas generalmente se traducen en video y audio de mayor calidad.

El internet es el medio de transmisión aquí, unas de las consideraciones es el ancho de agrupación que consiste en la cantidad de datos que la conexión a Internet puede transportar de un punto a otro en un período de tiempo determinado. Por su parte el bitrate o Tasa de Bits es la calidad de audio de la transmisión, y se mide ‘kbps – kilobits por segundo’. (Ver tabla 2). Cuanto mayor sea la tasa de bits, mayor será la calidad. Entonces cuanto menor sea el bitrate, menos ancho de agrupación o velocidad de conexión a Internet será requerida para transmitir, pero así mismo afectará la calidad del audio. Se presenta la siguiente tabla.

Tabla 2

Bitrate y su calidad

Bitrate de audio (kbps)	Calidad resultante
16kbps a 32kbps	Palabra hablada o programa de entrevistas
48 kbps y 64 kbps	Radio AM y radio FM respectivamente
96 kbps	Casi calidad de CD, similar a la de la radio FM
128 kbps	El estándar de la Industria, pérdidas algo perceptibles
192 kbps	Calidad de CD, No hay pérdidas significativas

256 kbps	Calidad de estudio
320 kbps	Calidad profesional

Fuente. Autoría Propia a partir de los aportes de Alexis (2022)

Al respecto, también se debe considerar la compartición de red del proveedor de servicios de Internet (ISP) que puede ser 1:1, 2:1, 4:1, 6:1 y 8:1. Lo que implica que siendo de 1:4 la velocidad se repartirá entre 4 clientes, indicando que si todos los clientes están conectados la velocidad óptima será la cuarta parte.

Paisaje sonoro

El concepto de paisaje sonoro o soundscape acuñado por el canadiense R. Murray Schafer en 1933 refiriéndose a todo aquello que puede percibirse dentro del medio ambiente sonoro. Según Cabrelles Sagredo (2006):

Dentro de la percepción sensorial, la auditiva es la que interviene en la captación de los denominados “paisajes sonoros” (soundscapes), que son como “la voz” de una sociedad, un paisaje o un medio ambiente y que podríamos definir como el conjunto de sonidos del medio percibidos por el oído humano: todo suena en nosotros y a nuestro alrededor, pero, desgraciadamente, no siempre somos conscientes de ello porque nos hemos acostumbrado a no escuchar. Los sonidos que acompañan a un determinado paisaje tienen su propia identidad y son inseparables de esa circunstancia, ese lugar y ese momento, configurando un paisaje sonoro tan real, aunque diferente del paisaje visual (landscape) a que tan habituados estamos desde que los pintores holandeses empezaron a pintar el medio que veían y a denominarlo paisaje. (p. 49)

El paisaje sonoro entonces, convierte la experiencia basada en la percepción del entorno acústico cotidiano en la posible facultad de transmitir una emoción. En este sentido, todos los sonidos que acompañan la presentación de la agrupación en vivo se convierten en parte de la experiencia del oyente y a su vez, es la percepción que esperan recibir los usuarios tratándose de transmisiones en vivo. Al respecto, Cabrelles Sagredo (2006), indica que la música es un arte ambiental que da forma y determina el carácter y la cualidad de la atmósfera que se produce entre el medio y el cuerpo, que queda afectado de un modo emocional al alterar radicalmente los ritmos corporales.

Por esta razón Botella Nicolás (2020), con base en los aportes de R. Murray Schafer, se lanza a reflexionar sobre el concepto de paisaje sonoro como arte sonoro y reseñar las sinergias entre naturaleza y paisaje a través de la concepción de estos en la historia.

Ahora bien, lograr captar el paisaje sonoro permitirá transmitir las sensaciones que se experimentan en el recinto y a las cuales muchos de los oyentes online han estado expuestos. Permitiendo percibir aplausos, voces de júbilo, gritos, murmullos de oración, etc. Es decir, aprovechar lo que ya se conoce de la mera exposición. Al respecto, Zajonc (1968) indica que:

La mera exposición repetida del individuo hacia un estímulo es una condición suficiente para mejorar su actitud hacia éste. Por “mera exposición” se entiende una condición que sólo hace que el estímulo dado sea accesible a la percepción del individuo (p. 3)

Desarrollo metodológico

El proyecto llevará a cabo un desarrollo metodológico mediante las siguientes actividades clasificadas en tres etapas determinadas por los objetivos específicos. Con esta misma categorización se establecen los capítulos de esta investigación.

Primera Etapa: Principales características de las plataformas de transmisiones en vivo y principales referentes de transmisión en vivo para la comunidad

- Describir las principales características involucradas en el tratamiento del audio en las plataformas de livestreaming que emplea la comunidad.
- Identificar los aspectos de calidad de audio en los referentes de transmisiones en vivo a los que la comunidad pretende imitar.

Segunda Etapa: condiciones técnicas y musicales de la comunidad para llevar a cabo el livestreaming

- Diagnóstico de audio de transmisión
- Rider técnico y condición acústica del recinto
- Proceso y aspectos técnicos del livestreaming
- Condiciones del paisaje sonoro

Tercera Etapa: Ajustes pertinentes que garanticen una mejor calidad durante el proceso de captura, procesamiento de audio y entrega del mismo, para la transmisión en tiempo real.

- Aspectos técnicos y de la agrupación musical
- Procesamiento del audio a transmitir
- Prueba de mezcla base
- Entrega del audio para transmisión y seguimiento

Características de las plataformas de transmisiones en vivo y principales referentes de transmisión en vivo para la comunidad

En la primera sesión, se describe lo concerniente a formatos de audio, tasa de bits y códecs de las plataformas de livestreaming de la organización donde se realiza la investigación. En la segunda, se presentan los principales referentes de transmisión en vivo para la comunidad.

Tasa de bits y códecs de las plataformas que interviene en el livestreaming

Las indagaciones en la comunidad constatan que las transmisiones en tiempo real se llevan a cabo mediante los servicios de las plataformas Youtube y Facebook simultáneamente bajo el software de transmisión VMix.

Con base a las consideraciones dadas en las páginas de soporte de tanto de la plataforma de Youtube como de Facebook, se establece la siguiente tabla de configuración recomendada:

Tabla 3

Tasas de bits en Facebook y Youtube

Características	Youtube	Facebook
Tasa de muestreo del audio	44.1 kHz	44.1 kHz o 48 kHz.
Tasa de bits de audio	128 kbps	128 kbps (preferido) a 256 Kbps (máximo)
Profundidad de bit	24 bits	24 bits
Disposición de canales	Estéreo	Estéreo
Códec de audio	AAC o MP3	AAC.
Codificación de velocidad de bits	CBR	CBR

Fuente. Autoría Propia a partir de las páginas de las plataformas de Meta (s.f.) y YouTube (s.f.)

Principales referentes de transmisión en vivo para la comunidad

A continuación, se presentan los principales referentes que para la comunidad son de desafío a alcanzar y que, a su vez, sirven como guía para la elaboración y desarrollo de este trabajo. Así pues, de cada referente se distinguen aspectos técnicos de producción en cuanto a la calidad y claridad de la mezcla, y aspectos estéticos como el uso de micrófonos y la ejecución de los instrumentistas. Estos referentes pertenecen a otras comunidades cristianas que también realizan transmisiones en vivo y donde la sesión musical es llevada a cabo por una banda musical.

El primer referente corresponde a la banda música de la iglesia En El Lugar De Su Presencia, Bogotá D.C., se caracteriza por ser una agrupación muy profesional y reconocida en la industria de la música cristiana, tienen varias producciones ampliamente difundidas y aceptadas. El segundo referente, es la banda musical de la iglesia Comunidad Cristiana de Fe de la ciudad de Medellín. Agrupación con talento profesional cuya calidad en la transmisión le distingue.

En ambas agrupaciones, su instrumentación es característica a la composición básica de una agrupación musical cristiana que incluye instrumentos como la guitarra eléctrica, el piano sintetizador, batería, bajo eléctrico, una voz principal y coros.

Diagnóstico de condiciones técnicas y aspectos de la agrupación musical para llevar a cabo el livestreaming

El capítulo se desarrolla describiendo las condiciones del audio que produce la comunidad en relación los referentes a los que proyectan. Luego, presenta las características técnicas e instrumentales involucradas en la presentación de la agrupación. Seguidamente, indaga los aspectos técnicos acerca del proceso y los elementos que intervienen para llevar a

cabo en el tratamiento del audio. Por último, analiza sobre las condiciones y posibilidades del paisaje sonoro.

Aspectos característicos de audio de transmisión a lograr

Audio de referencia de transmisión en vivo para la comunidad

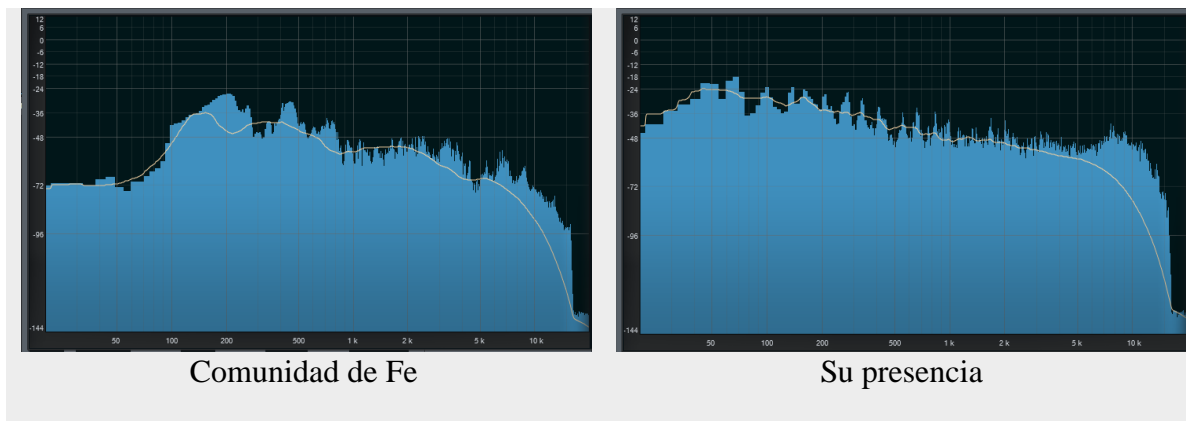
En cuanto al primer referente (El lugar de su presencia) se analiza la transmisión en vivo del 14 jun 2023 alojada en la plataforma de Youtube (<https://www.youtube.com/watch?v=w3kU9w-plI4>) a partir del minuto 00:08 hasta 20:30. En esta sesión musical, la mezcla en general goza de buena dinámica, destacando con claridad las voces y el realce de los instrumentos. En las partes lentas de manera muy levemente se hace perceptible el paisaje sonoro mediante cánticos o expresiones del público, que son muy notorias solamente al final (minuto 20:30) de toda la presentación.

Por su parte, para el segundo referente (Comunidad Cristiana de Fe) el análisis se hace de la transmisión en vivo del 29 enero 2023 alojada en la plataforma de Youtube (<https://www.youtube.com/watch?v=hV9J65SvWnI>) a partir del minuto 15:03 hasta 35:35. Esa sesión musical, se caracteriza por un buen tratamiento de la mezcla y el realce de las voces, de manera especial se destaca el *paisaje sonoro*, notándose cánticos, aplausos y expresiones de los asistentes notarios en los minutos 27:23-27:40, 33:00-33:40, 35:00-35:40

De ambas transmisiones presentan un *balance en el espectro de frecuencia* diferenciándose en el manejo de los graves, los cuales son menos acentuados para la Comunidad Cristiana de Fe.

Figura 6

Comparativa de espectro de frecuencias entre referentes de audio para la comunidad



Fuente. Autoría Propia

En cuanto al *balance en el campo estéreo*, las transmisiones tienen singularidades, toda vez que la Comunidad Cristiana de Fe mantiene la mayoría los instrumentos (Bombo, Bajo, Guitarra eléctrica, Piano y voces) en el centro, con la salvedad de la batería cuyos tones se perciben paneados. Por su parte para la comunidad de Su Presencia además del paneo de la batería, hace lo mismo con la guitarra eléctrica y el sintetizador, los demás instrumentos también se ubican en el centro.

Lo anterior redundo en calidad en el manejo de profundidad, evidenciado en que cada instrumento tiene su espacio en la mezcla, resaltando así el bajo, las voces al frente y con efectos de *delay* para la comunidad de Su presencia y destacada *Reverb* y frecuencias altas para las voces en la Comunidad Cristiana de Fe.

Por último, en ambos resultados el *balance de volumen* se acuerda en -18 dB.

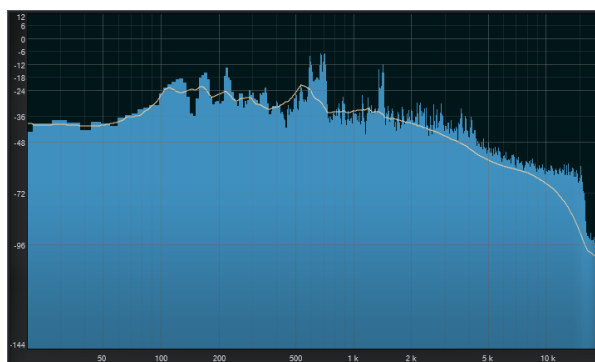
Audio de transmisión en vivo de la comunidad

Para el análisis también se toma como referencia los cuatro parámetros propuestos para una mezcla de calidad: balance de frecuencia, balance de volumen, balance paneo y profundidad. Aspectos aplicados transmitió en vivo del 12 febrero 2023 alojada en la plataforma de Youtube (<https://www.youtube.com/watch?v=AAy3jAAAxAM>)

En cuanto al **balance de volumen**, este se ve afectado debido a que presenta una saturación muy presente en los espacios donde la banda toca fuerte. Por su parte, en relación al **balance de frecuencia**, el audio de la comunidad mantiene un equilibrio de espectro, aunque luego de percibir su sonido se entiende mucho de ello obedece a filtración de ruido y distorsión.

Figura 7

Espectro frecuencial del audio de la comunidad



Fuente. Autoría Propia

Así también no identificable un balance en el campo estéreo, toda vez que todos los instrumentos se encuentran al centro. Por último, la profundidad no es tenida en cuenta, pues no hay posicionamiento claro de los instrumentos y poca o nula utilización de efectos.

Por otra parte, y como se indicó en el balance de frecuencia, el audio de la comunidad intervenida contiene ruido de interferencia y distorsión del sonido de algunos instrumentos, en particular la guitarra eléctrica. Muy contrario a las transmisiones de las comunidades de referencia que se destacan con un sonido limpio, muy claro y sin interferencia que malogre la calidad de la mezcla. Por consiguiente, a los cuatro parámetros de análisis anteriores se agregará lo concerniente a la limpieza de ruido con aspecto adicional a tratar en la mezcla.

Rider técnico y condición acústica del recinto

Rider técnico

El *rider* técnico es un documento que especifica las condiciones técnicas de todos los elementos utilizados para llevar a cabo las presentaciones en vivo y las transmisiones.

Tabla 4

Instrumentos en el Rider Técnico de la comunidad

Cantidad	Instrumentos	Tipo	Características
1	Piano	Teclado	Marca: Motif xf8
1	Guitarra	Eléctrica	Marca: Ibanez Jem jr
1	Bajo	Eléctrico	Marca: Sire Marcus Miller
1	Batería	Acústica	Hibrida algunos elementos de Mapex y otros genéricos
1	Micrófono Kick		Marca: TA-8330 Takstar Dinámico, cardioide, Respuesta de frecuencia de 20Hz-16KHz, Sensibilidad de 69dB \pm 3dB e Impedancia de salida de 150 Ω \pm 30%
1	Micrófono Snare		Marca: Shure sm57
2	Micrófono Overhead		Marca: PCM-6100 Takstar, Condensador, cardioide, Respuesta de frecuencia de 20Hz-20KHz,

			Sensibilidad de $-36\text{dB} \pm 3\text{ dB}$, Impedancia de salida de $\leq 100\Omega$, Impedancia de carga de $\geq 1000\Omega$, Nivel de ruido equivalente: $\leq 25\text{dB}$, Max. SPL: 135dB (THD $\leq 1\%$ a 1 kHz)
1	Micrófono Voz principal	Inalámbrico	Marca: Shure beta 58a inalámbrico
1	Micrófonos coros	Inalámbrico	Marca: shure beta 58a inalámbrico
1	Micrófono Pastor		Marca: Shure beta 58a inalámbrico

Fuente. Autoría Propia

Tabla 5

Especificaciones técnicas de sonido

Elemento	Tipo	Marca
Consola	Mezcladora Digital	MR18 MIDAS
	4 P16	Behringer
Monitoreo interno de músicos	3 In Ear	Takstar

Fuente. Autoría Propia

Condición acústica del recinto

El recinto cuenta con una reverberancia moderada, pero es muy notable cuando interviene la batería, la cual, aunque se encuentra encerrada con acrílico, su rebote (del snare, el kick y los toms) repercute fuertemente hasta con el aforo completo, a tal punto que podría no ser amplificada. Situación que impacta la transmisión toda vez que por medio de los micrófonos de las voces filtran tanto la reverberación del recinto como el rebote de la batería.

Proceso y aspectos técnicos del livestreaming

Procedimiento para la transmisión

Una vez capturado el audio del mixer se disponen dos (2) opciones para el envío del mismo al ordenador de transmisión. La primera opción utiliza la misma mezcla del sistema PA (Public Address) controlándola mediante una matriz. La segunda opción, dispone de una mezcla específica para transmisión configurada en un bus.

Figura 8

Envío de audio sin tratamiento particular



Fuente. Autoría Propia

En ambas opciones el audio se enviaba por medio de salida RCA hacia la entrada de micrófono del ordenador del livestreaming.

Ahora bien, con estos mecanismos de envíos se identificaron algunas dificultades, tal es el caso de un ruido que llegaba al ordenador de livestreaming, poco control de saturación, y, por otra parte, la poca calidad de la mezcla la cual se ajustaba a preferencias sonoras del público que evitaba amplificar algunos instrumentos como la batería, esto, debido a la condición acústica del lugar indicada anteriormente. Es decir, todo lo concerniente a ganancias, ecualización, efectos de *reverb* y *delay* queda sujeto al sistema PA. Por otro lado, la señal enviada es desbalanceada, la cual es susceptible a interferencias electromagnéticas y de RF.

Ahora bien, se concluye que ninguno de los mecanismos es apto para un resultado idóneo, toda vez que no permite una maniobra específica de efectos dispuestos solamente para el livestreaming. Por ende, cualquier gestión de procesos en búsqueda de satisfacer la mezcla de transmisión, termina afectando considerablemente la mezcla del recinto. Tal es el caso de la *reverbs*(reverberación), la cual no se percibe como necesario en el PA (debido a la acústica), pero su ausencia si es muy notoria en la transmisión.

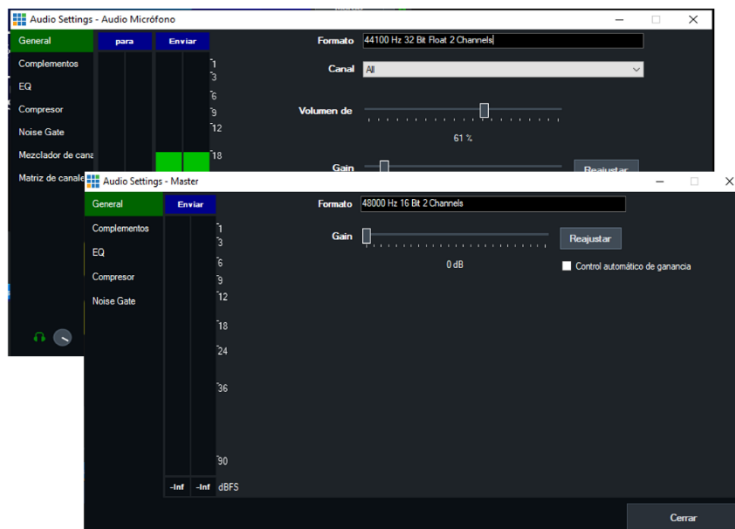
En relación a lo anterior, otro aspecto importante es que con ninguna de las opciones se garantiza una disposición de canales estéreo, dificultando aún más la posibilidad de una mejor experiencia en la escucha.

Formato de audio y Condición del internet

El software de transmisión (vMix) dispone de dos elementos para el manejo del audio. En un primer elemento, el receptor del audio, registra el formato de audio de 44.1KHz, 36 Bit Float 2 Channels. En segundo lugar, el master general, registra el formato de 48KHz, 16 Bit Channels. Es de señalar que este software no da posibilidad de reajuste de los formatos en ninguno de los anteriores elementos.

Figura 9

Muestreo y profundidad de bits en el software de transmisión



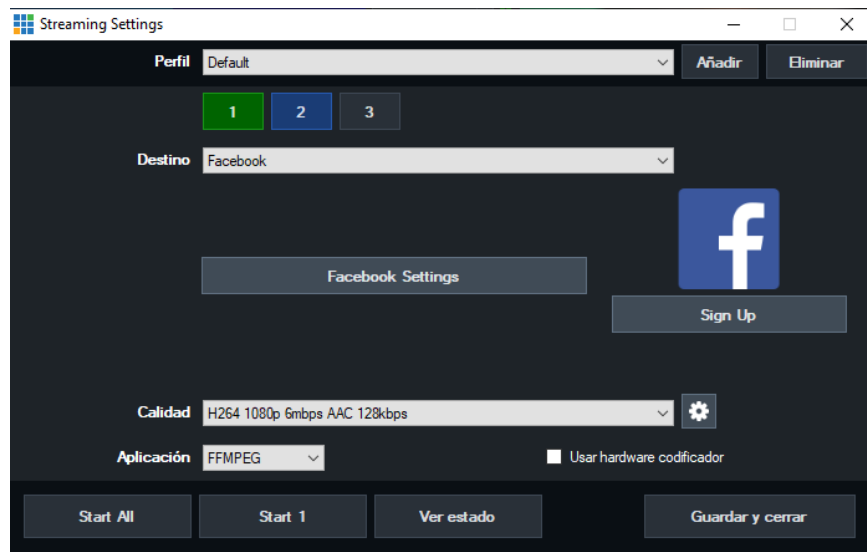
Fuente. Autoría Propia

Al respecto, 32 Bit Float es una nueva tecnología de profundidad de bits que, entre otras cosas, permite grabar una gama mucho más amplia de valores de audio. Mucho más que si hubiera simplemente ocho bits nuevos con los que se pueda contar según comenta Ravenscraft (2022).

Durante la transmisión se realiza una prueba del ancho de agrupación del internet contratado por 50Mbps, logrando evidenciar en 37 Mbps el nivel de descarga y 43 Mbps la carga. Aunque tiene posibilidad de 160,192,224,256, y hasta 320Kbps, la transmisión se realiza en el formato AAC y el Bitrate a 128Kbps, donde resulta una calidad óptima que satisface también las características del video.

Figura 10

Formato de audio en el streaming



Fuente. Autoría Propia

Condiciones del paisaje sonoro

Acoplar el sonido del ambiente del público dentro de la mezcla es una nueva alternativa que se pretende agregar a la transmisión para aportar más realismo, de manera que sea muy notorio que es un "directo". Esto, además, debido a que, se percibe poca filtración del sonido ambiente mediante los micrófonos de las voces, ya que se cómo mencionó anteriormente, la agrupación determinó una mayor proximidad entre dichos micrófonos y la fuente.

Con respecto a la mera exposición, es muy notorio que las expresiones de los demás son de agrado a la experiencia auditiva de los participantes y que algunos responden emotivamente con júbilo, aplausos o cantando con fuerza. Evidentemente estas expresiones son más presentes al final de las canciones, tal como lo muestra el video *Paisaje Sonoro* de Madrid (2023)

Ahora bien, al no haberse intentado antes este tipo de captura, se hace necesaria una prueba de diagnóstico que consiste en encontrar el micrófono y el mejor posicionamiento posible en algún rincón del recinto para que tome el paisaje sonoro.

En esta prueba de diagnóstico, se ubica un micrófono (Shure SM58 ULXS24/58) como primera opción cerca de la tarima, pero de frente al público, y, como segunda opción, se ubica en la mitad del recinto. Como resultado, el micrófono logra captar el sonido ambiente muy similar en ambos lugares. Al respecto se intentaron otros lugares, pero sus resultados no fueron tan satisfactorios como los ya mencionados.

Figura 11

Ubicación del micrófono de ambiente sonoro



Fuente. Autoría Propia

En cuanto a la mezcla, es notorio el choque de volúmenes entre la mezcla y el sonido ambiental, solamente es claro cuando la agrupación deja de tocar. Por lo cual se hace necesario

encontrar una técnica que permita solamente la presencia del sonido ambiente solamente en los intermedios de cada canción o al final de estas.

Ajustes para garantizar un audio de calidad en la transmisión en vivo

Los ajustes para garantizar una mejor calidad en la transmisión en vivo se abordan mediante los cinco aspectos de calidad: limpieza de sonido, balance de frecuencia, balance volumen, balance en el campo y profundidad.

En cuanto a la limpieza del sonido el ajuste se realiza en los aspectos técnicos y de la agrupación musical, destacando dos nuevos mecanismos de transmisión y técnicas de microfoneo. Por su parte, el balance de frecuencia, balance volumen, balance en el campo y profundidad se ajustan mediante el procedimiento de audio, que incluye captura de la mezcla de prueba y la edición de la misma, lo que da como resultado a una mezcla base para transmisión.

Para asegurar la intervención de optimización, se desarrolla un procedimiento de prueba de la mezcla base y posteriormente un seguimiento a la entrega del audio en el livestreaming.

Aspectos técnicos y de la agrupación musical

Nuevos procedimientos para el tratamiento del audio

Se proponen dos procedimientos para el envío del audio en la transmisión. El primero, conlleva la intervención de un DAW el cual captura digitalmente cada canal de la consola, involucrando así un procesamiento y tratamiento independiente de cada instrumento para garantizar una mejor mezcla y disposición de canales estéreo.

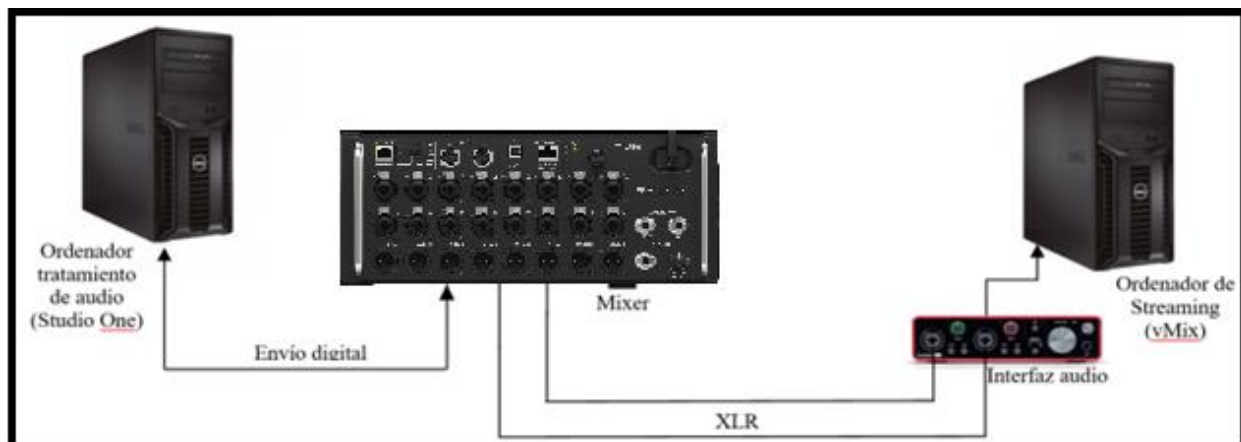
Tabla 6*Elementos de transmisión*

Elementos	Marca
DAW	Studio One 4
PC de audio	Genérico, 64 bits, AMD 3.2Ghz, 8 GB RAM
Interfaz	Focusrite Scarlett 2i2 3rd Gen
Software de livestreaming	vMix

Fuente. Autoría Propia

Este mecanismo es posible dado que el mixer cuenta con la tarjeta interfaz X-USB de audio preinstalada en una ranura de expansión. Es bidireccional, permite grabación con 32 canales vía USB 2.0, ofrece baja latencia, y una profundidad de 24 bits.

Este dispositivo transporta la señal digital para su respectivo tratamiento en el DAW, y una vez se realice el procesamiento, el audio es devuelto a la consola, dada la bidireccionalidad. Seguidamente, dos salidas XLR del mixer son enviadas a la interfaz de audio (focusrite scarlett 2i2) conectada al ordenador con el software de transmisión (vMix), esta conversión digital permite la sincronización del audio con el video.

Figura 12*Esquema tratamiento de audio*

Fuente. Autoría Propia

El segundo mecanismo implica tomar el mismo tratamiento del PA. El esquema es muy igual al implementado por la comunidad indicado en la figura 8 (Envío de audio sin tratamiento particular), pero en esta ocasión se realiza un reajuste a la ecualización general a cada instrumento del PA y a su vez, la intermediación es por medio de dos buses y salidas XLR para manejo de campo estéreo. De esta manera, dichas del mixer son enviadas a la interfaz de audio (focusrite scarlett 2i2) conectada al ordenador con el software de transmisión (vMix).

Importante mencionar que la conexión XLR (cables que tienen una aplicación profesional) aporta una señal balanceada, la cual elimina el ruido y obtiene un audio de mayor volumen, amplitud, menor pérdida de señal en cables largos, señal limpia con menos ruido y mejor protección contra interferencias electromagnéticas y RF según Márquez (2023).

En el propósito de estos mecanismos propuestos a la comunidad se permite el control de saturación, utilización de cables y equipos más idóneos para el envío de señal, tratamiento individual de los canales de los instrumentos e implementar procesos para la mezcla en general.

Aplicar técnicas de microfoneo

La adecuación de microfoneo se lleva a cabo con la batería y los cantantes. Los ajustes se realizan buscando la satisfacción del PA principalmente y al mismo tiempo brinda garantía para algunas demandas para el livestreaming.

La posición del micrófono del kick se ubica ligeramente en la hendidura en la cubierta del bombo para captar la presión de aire, los graves y subgraves.

Figura 13



Imagen Kick

Fuente. Autoría Propia

El redoblante de un parche es corrugado, tiene frecuencias medias más que otros redoblantes, según comenta el baterista de la comunidad. El micrófono a una distancia de cinco (5) cm apuntando hacia el centro para captar el cuerpo y mezclarlo con el timbre de la caja. Debido a que no se tiene micrófono en el entorchado se busca un poco compensar con frecuencias altas.

Figura 14

Imagen Redoblante



Fuente. Autoría Propia

Figura 15

Imagen Overhead L y R



Fuente. Autoría Propia

Con respecto a las voces, se da la especificación de una aproximación de frente y cercana del micrófono (Shure BLX24/B58 y shure beta 58a), a una distancia corta de 4 cm para evitar captar el ambiente, pero además esta medida disimula un poco los sonidos extraños que surgen al abrir la boca, aires inadecuados y evitar el popeo. Aunque para este último, se propone incorporar espumas.

Figura 16

Posición del micrófono al cantar



Fuente. Autoría Propia

Procesamiento de audio mediando por el DAW

Captura de mezcla

Este proceso se lleva a cabo con anterioridad (dos días antes de la transmisión) durante el ensayo de la agrupación, logrando registrar toda la interpretación (instrumentos y voces) y llevando un control de la estructura de ganancia (*gain staging*) procurando que con el Fader en 0db o próximo a cero, cada elemento registre unos -6dB para que al final la suma total oscile entre -5 a -6 dB. Luego con el Limitador se ajustará a la ganancia deseada.

Edición y mezcla en el DAW

En el orden llevado a cabo es el siguiente orden: primeramente, una *EQ para el corte de frecuencias no deseadas*, seguida por una *EQ que caracterice el resultado esperado*. Luego, se aplica la compresión, y por último lo concernientes a efectos.

Una de las herramientas relevantes utilizadas para resaltar armónicos es el *fabfilter* (plugin de ecualización). Se intentó utilizar el *autotune* (procesador de audio) para las voces pero lastimosamente debido a las capacidad de rendimiento del equipo no fue posible. La misma dificultad se presentó al prescindir del uso *triggers* (sensores) para la batería.

Tratamiento por instrumentos

Cabe indicar que algunos cortes que aparecen un poco distante del estándar obedecen a percepciones auditivas deseadas por la agrupación y a las posibilidades que brinda la calidad de los micrófonos.

Figura 17

EQ Kick DAW





Fuente. Autoría Propia

Se inicia aplicando el corte de los subgraves y corte en 300Hz. Seguidamente se aplica EQ mediante el preset *Subs and Bleed Control* de fabfilter.. En cuanto al campo estéreo, se ubica en el centro.

En el caso del redoblante, debido a que no se tiene un micrófono en el entorchado, su presencia se busca un poco compensar con frecuencias altas. En cuanto al campo estéreo, se ubica en el centro.

Figura 18

EQ Redoblante DAW



Fuente. Autoría Propia

Figura 19

EQ OverHead L y R DAW



Fuente. Autoría Propia

El único *overhead* con que se cuenta se concentra en capturar también el *crash*, *ride* y china, por ello su micrófono se ubica apuntando al centro de la batería, garantizando un mayor rango sonoro. En cuanto al campo estéreo, se ubica en el centro.

Figura 20

EQ Bajo DAW



Fuente. Autoría Propia

En concertación con la agrupación se precedió a un simulador de amplificador para la ecualización del bajo. Sus parámetros se ubicaron contrarios a los kicks. El compresor multibanda y un amplificador, y por último se aplica un saturador para la estridencia de los brillos. En cuanto al campo estéreo, se ubica en el centro.

Figura 21

EQ Guitarra Eléctrica L y R DAW



Fuente. Autoría Propia

La característica de la guitarra presenta bastantes medios, por eso en los demás se evita poner en otros instrumentos. En cuanto al campo estéreo, se ubica a la derecha y a la izquierda

Figura 22

EQ Piano L y R DAW



Fuente. Autoría Propia

En cuanto al campo estéreo, el piano se ubica a la derecha y a la izquierda.

Figura 23

EQ Voz líder DAW



Fuente. Autoría Propia

A la voz principal se le fija un desespesador (deesser) para quitar las eses. En cuanto al campo estéreo, se ubica en el centro.

Figura 24

EQ Coro DAW

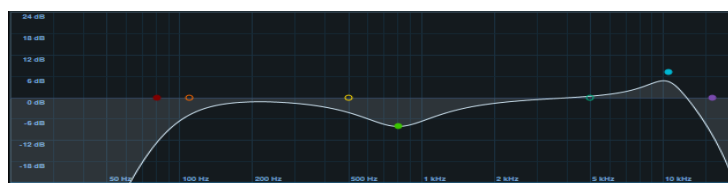


Fuente. Autoría Propia

Además de un corte en los 200 Hz, se atenúa un poco en 300 Hz. En cuanto al campo estéreo, los coros se ubican uno más a la derecha y el otro más a la izquierda.

Figura 25

EQ micrófono de ambiente DAW



Fuente. Autoría Propia

En cuanto al campo estéreo, el ambiente sonoro se ubica más a la izquierda.

En el balance de profundidad se establecen dos canales de efectos, uno para el *reverbroom* y otro para el *delay*. Así mismo se disponen tres envíos para la batería. uno que contenga al *kick*, otro para el *snare* y un último bus para la batería completa al cual se le aplica *reverbroom* y compresión paralela (o la técnica new york) para dar punch (para sacar más el redoblante). Esta última se usa siguiendo la indicación del video *El Truco de la Compresión de New York - The New York Compression Trick* de *Secretos De Mezcla* (2020).

Para lograr mayor reverberación y espacialidad en las voces y en especial a la voz principal se establece un Width que corresponde a un delay a 11 milisegundos para expandir más el estéreo.

Figura 26

Proceso para mayor espacialidad -Width



Fuente. Autoría Propia

Para que la secuencia (loop) que destaque la mayor información que posee se aplicado el proceso Mid/Side el cual consiste en separar la señal en tres, uno para mono donde quedarán las frecuencias medias y las otras dos para que quede estéreo para resaltar lo brillante.

Figura 27

Balance del proceso Mid/Side para la secuencia

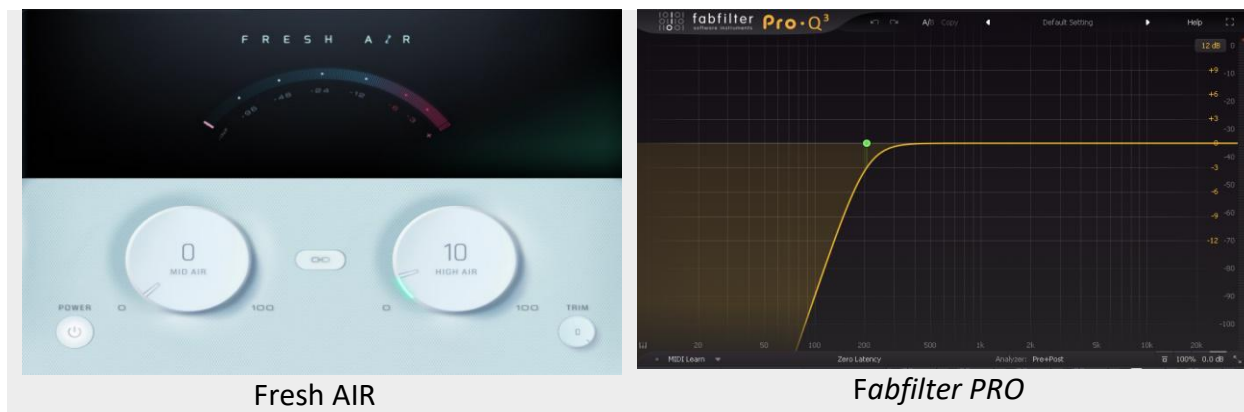


Fuente. Autoría Propia

En su mayoría, los instrumentos disponen del plugin *Fresh AIR* y el *Fabfilter PRO*. El primero se aplica a discreción para un real de brillo y de armónicos. En el kick resalta más la pegada. El segundo, para lo concerniente a la compresión, equalización, multibanda y desespesador (deesser).

Figura 28

Plugin *Fresh AIR* y *Fabfilter PRO*



Fuente. Autoría Propia

El balance de volumen se controla mediante canales VCA(Voltage-Controlled Amplifier) distribuidos así: el de batería, de bajo, de loop, de armonía (piano, guitarra eléctrica), de voz líder y otro para coros.

Para la dinámica del ambiente sonoro se aplica la técnica de *Sidechain*, enlazando dicho micrófono con el *gate* del loop, de manera que cuando la secuencia no esté presente active el micrófono ambiente y viceversa.

En el máster se realiza el balance de frecuencias ajustes equalización en las fases deficientes (**ver imagen comparativa**), al tiempo se instala una compresión multibanda buscando mantener la mezcla lo más plano posible. y por último se hace uso del limitador.

Figura 29

EQ mezcla general

*Fuente. Autoría Propia****Prueba de la mezcla base***

Dado que la transmisión en tiempo real se lleva a cabo en el segundo servicio (culto) de los tres que realiza la comunidad, la mezcla base se prueba en la primera presentación de la agrupación para posteriormente hacer reajustes pertinentes.

Figura 30 *Prueba de la mezcla base**Fuente. Autoría Propia*

Aunque se tenga preparada una mezcla base, es posible que en el transcurso hagan necesarias modificaciones para mejorar la mezcla base. En esta fase también se hace ajuste y

seguimiento al micrófono de captura del paisaje sonoro. Finalmente, se logra la mezcla definitiva para el livestreaming. Al respecto se puede acudir al video *Prueba mezcla base* de Madrid (2023).

Metodología de mezcla

La mezcla de los instrumentos se llevó a cabo mediante el siguiente procedimiento: en primer lugar, se realiza escucha atenta de la canción original. En segundo lugar, en cuanto al campo estéreo, se ubican los instrumentos que van al centro como son el bombo, snare, bajo y las voces. En un tercer momento, se realiza escucha de la mezcla a bajo nivel de volumen y ahí hacer los ajustes pertinentes. En cuarto lugar, se agregan los demás instrumentos a ese nivel de volumen hasta encontrar el balance adecuado de la mezcla.

Procesamiento de audio mediando desde la consola

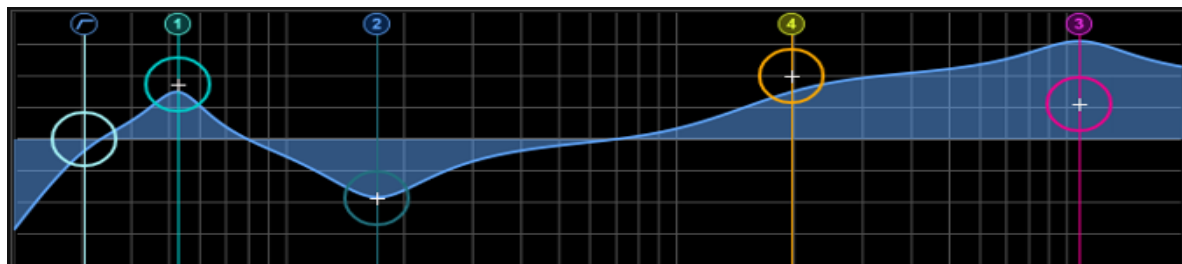
Este proceso implicó ajustar el aspecto de ecualización de los instrumentos en la Mixer y posteriormente realizar una mezcla en dos buses (campo estéreo) para el envío del audio a la transmisión.

Edición y mezcla del mixer

Tratamiento de instrumentos

Figura 31

EQ Kick Mixer

*Fuente. Autoría Propia***Figura 32**

EQ Snare Mixer

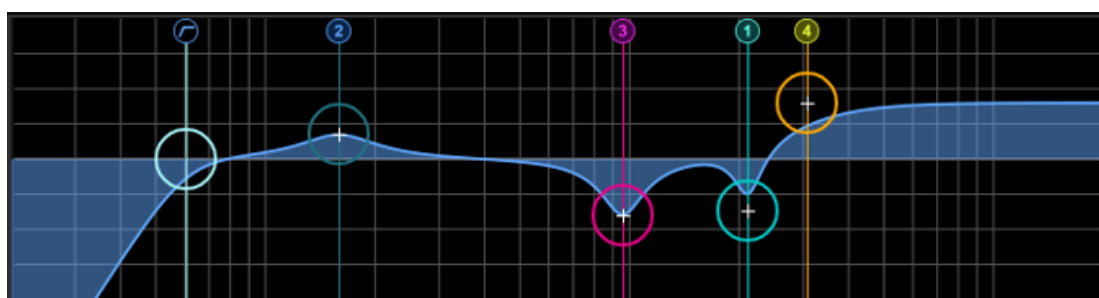
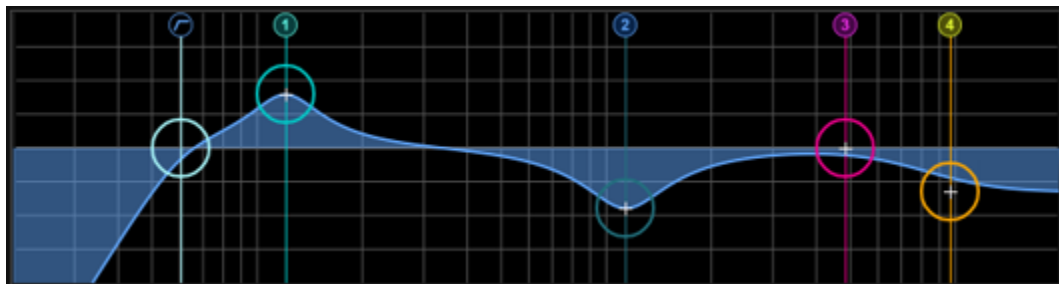
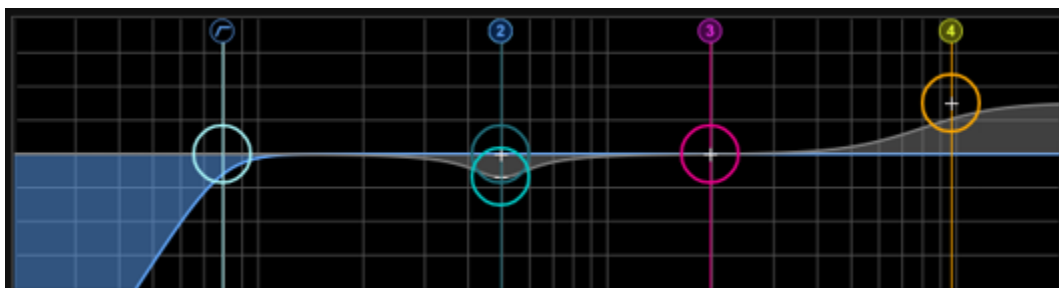
*Fuente. Autoría Propia*

Figura 33

EQ Overhead L y R mixer

*Fuente. Autoría Propia***Figura 34**

EQ Piano Mixer

*Fuente. Autoría Propia***Figura 35**

EQ Guitarra eléctrica Mixer

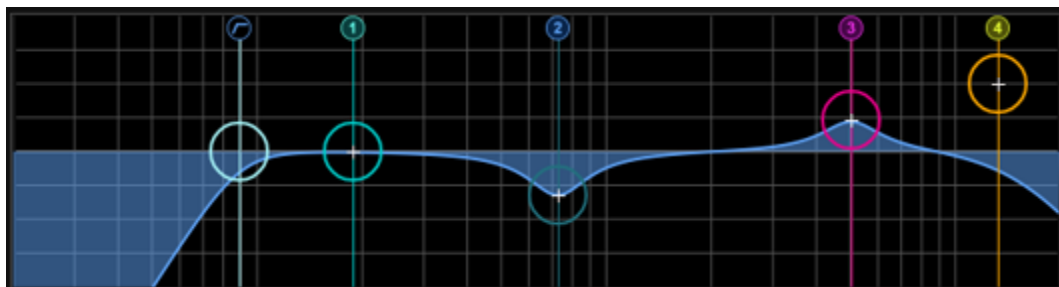
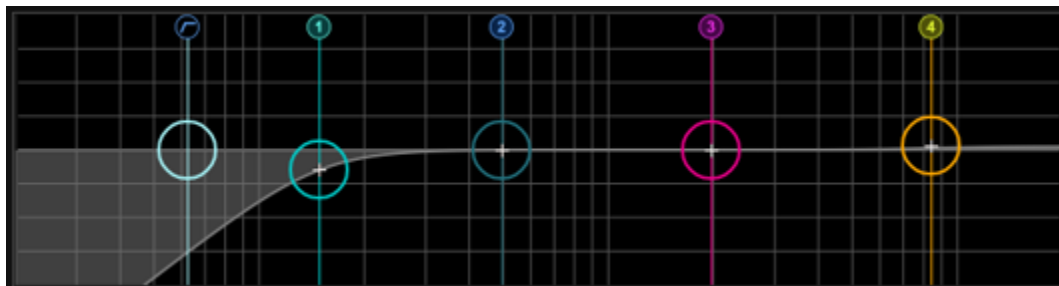
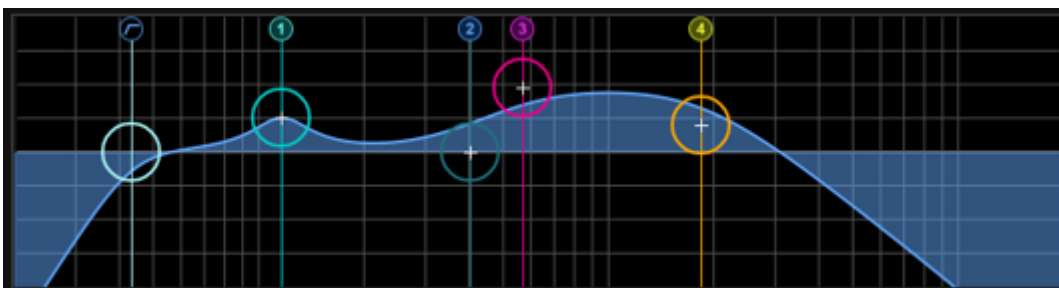
*Fuente. Autoría Propia*

Figura 36

EQ Secuencia L y R Mixer

*Fuente. Autoría Propia***Figura 37**

EQ Bajo Mixer

*Fuente. Autoría Propia***Figura 38**

EQ Voz principal Mixer

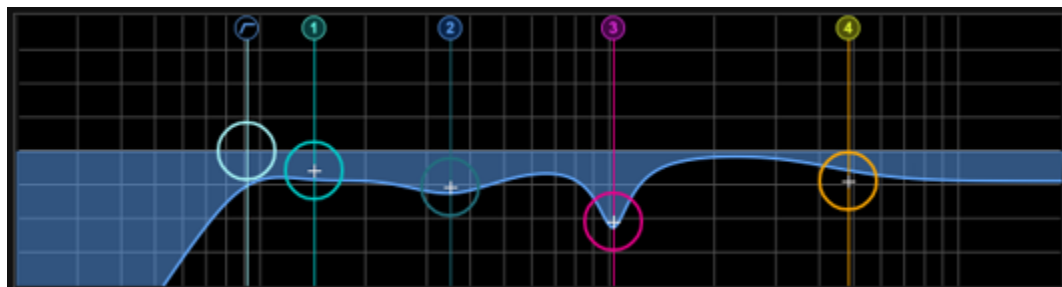
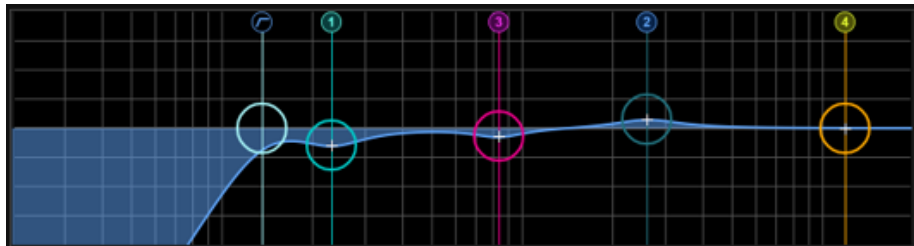
*Fuente. Autoría Propia*

Figura 39

EQ Coro Mixer



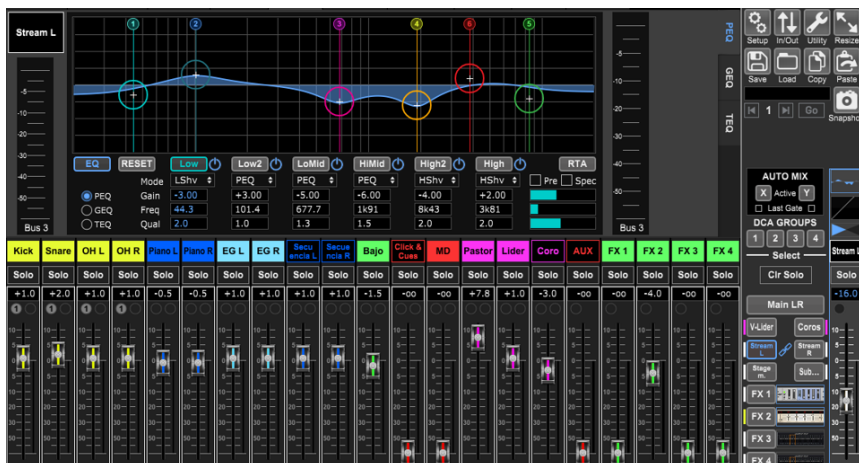
Fuente. Autoría Propia

Mezcla de los buses

A continuación, se presenta el tratamiento a los buses L y R que configuran el envío del audio directamente a la transmisión. Ambos buses poseen la misma ecualización, efecto de reverberación e igual mezcla de instrumentos, pero se diferencian en la distribución del campo estéreo. A su vez, llevan también un limitador.

Figura 40

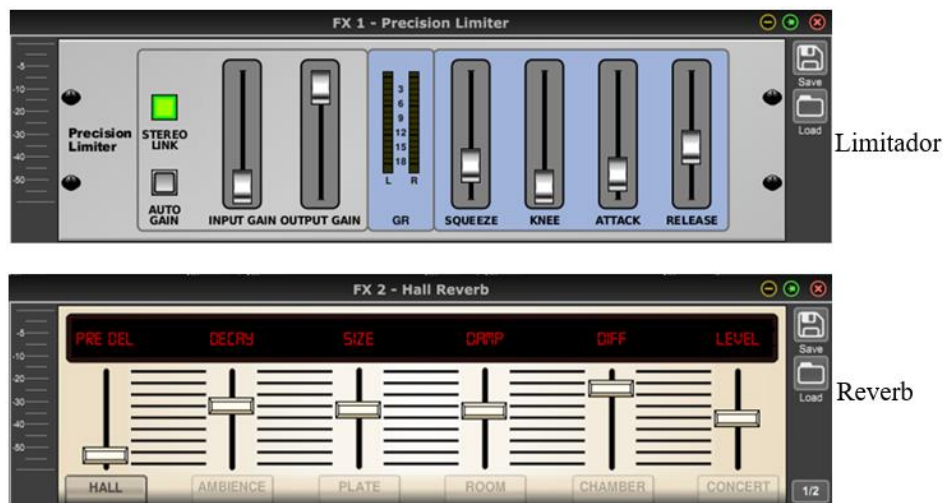
EQ y mezcla para buses de transmisión



Fuente. Autoría Propia

Figura 41

Limitador y Rever para los buses de transmisión



Limitador

Reverb

Fuente. Autoría Propia

Prueba de la mezcla buses

Este proceso implica probar la mezcla en los dos buses del mixer. Al igual que para el mecanismo mediado por el DAW, esta prueba se realiza en la primera presentación del domingo o el martes media hora antes mientras la banda hace chequea el sonido.

Entrega del audio en el livestreaming y seguimiento

El seguimiento llevado a cabo para cuidar la calidad del audio desde el mixer hasta que llega al cliente streaming. Tal es el caso de garantizar el formato de audio en cada uno de los elementos que interviene. Así también, describe el manejo dado para lograr el paisaje sonoro.

Garantizando formato de audio

El muestreo (sample rate), la profundidad y Códec de audio se pretende garantizar en 44.1 KHz, 24 bits y AAC respectivamente, dado que son las posibilidades que admiten las plataformas de Facebook y Youtube, según la tabla 3. Además, ninguno de los elementos que intervienen está por debajo de estos niveles. Tal es el caso del mixer que están en 48KHz. Así mismo la tarjeta audio expandible de la consola permite un samplerate de 44.1 y 48 KHz, a 24 bit de profundidad. Por su parte, el DAW (Studio One) presenta 48.0kHz a 32 Bit.

La interfaz de audio Focusrite Scarlett 2i2 que interviene para el envío del audio al software de transmisión garantiza 24 bit de profundidad a 192 KHz de muestreo.

Cuidando latencia y sincronización con video

Cuando la señal de audio y video se encuentran, se hace notoria una leve latencia, la cual se ajusta desde las opciones del audio o video que presenta el vMix.

Seguimiento durante el livestreaming

En este tiempo se hace vigilancia tanto de la mezcla desde el DAW o de los buses del mixer, como de la gestión del micrófono de captura del paisaje sonoro en los momentos indicados. Al tiempo, se hace seguimiento a la disposición de canales estéreos y la ganancia, de manera que no presente saturación de niveles potencia en ninguno de los elementos involucrados (Studio One, interfaz de audio, mixer, y ordenador de transmisión). Al respecto se puede acudir al siguiente video: *Seguimiento en vivo Madrid (2023)*.

Control del paisaje sonoro

Este proceso implica controlar de manera manual durante la transmisión la presencia o no del paisaje sonoro al final de cada canción, así se logra captar momentos de gritos, aplausos o paisajes sutiles.

Aspectos de optimización de audio alcanzado en la transmisión en tiempo real

En la tabla siguiente se presenta información de las canciones que la banda interpreta.

Tabla 7

Canciones que interpreta la banda

Nombre	Artista	Genero	Enlace
Danzar	Grupo Barak	Electrónica	https://www.youtube.com/watch?v=W9tUnz5dvXg
Amor Sin Condición	Bethel Music	Pop	https://www.youtube.com/watch?v=FddTL87wIhM

Fuente. Autoría Propia

Este enlace (https://drive.google.com/file/d/1kGSPNYWYUW90qNWqff7VaBp-QiuICCcY/view?usp=drive_link) presenta el audio de la transmisión en vivo del 7 de noviembre del 2023 evidenciando la calidad mejorada del mismo. El enlace siguiente se encuentra el fragmento de video

(https://drive.google.com/file/d/14TMIxFzZAPBDRANZyaIGilweHsfmMgdA/view?usp=drive_link). Por su parte, en este último enlace YouTube se encuentra la transmisión en vivo realizada por la comunidad https://www.youtube.com/watch?v=GOH97i-5Qxg&t=1180s&ab_channel=Jesucristoeslasoluci%C3%B3n a partir del minuto 4:48.

Con la intervención realizada en la investigación se logra un audio de mayor calidad, un sonido libre de ruido e interferencia. El balance del campo estéreo es más notorio sobre todo en la batería, donde los platillos tienen presencia al lado izquierdo. Por su parte, la guitarra eléctrica y la voz principal presentan profundidad y buena presencia. Durante la transmisión se satura un poco debido al carente seguimiento desde el equipo que une el video.

El resultado de la transmisión anteriormente comentada contrasta en una mejor calidad con las realizadas el 8 mayo 2022 donde se interpretó la canción de titulada *Danzar* (audio: https://drive.google.com/file/d/1cPLPMOILNVMYeP9mZiivc5HVHBQfvT2f/view?usp=drive_link), y la transmisión del día 2 abr 2023 donde se interpretó la canción *Amor sin Condición* (audio: https://drive.google.com/file/d/1FcX7kC8l6iv_qWubUn-I3TD-4T6OdazV/view?usp=drive_link). Más específicamente, el mejoramiento es notorio en la mezcla y la ecualización, toda vez que no hay un posicionamiento ni tratamiento adecuado de los instrumentos y las voces.

Audio producto final

El producto final en el enlace (https://drive.google.com/file/d/1O4xqZk_2f3Yne1L4v0B4coJCwwVHAVy_/view?usp=sharing) consta de dos canciones de las interpretadas en vivo corrigiendo aspectos concernientes a la etapa de postproducción. Cabe indicar que, aunque la transmisión en vivo se realiza mediante el segundo mecanismo propuesto (mediado solamente por el mixer), el tratamiento del audio para el producto final se lleva a cabo a partir del procesamiento del audio indicando en el mecanismo mediado por el DAW, sumando proceso como la automatización y realce de aspecto apropiado para la investigación.

Para el caso de la batería, el tratamiento adicional consistió en matizar más la pegada del kick, esto mediante la duplicación (kick-In) de la señal y a resaltar las frecuencias altas.

El proceso de automatización consistió en destacar el paisaje sonoro al final de las canciones o cuando la banda tocaba suave, y a su vez a la voz principal cuando la banda tocaba fuerte.

La diferencia de tratamiento en las canciones estuvo en conseguir un sonido cercano al ‘slap’ y un sonido de batería un poco más estridente para la primera canción. Para la segunda, al contrario, se procuró un sonido más estándar de balada Pop en la batería, y en el bajo un sonido un poco más profundo.

De especial modo, en este proceso también se desarrolla la metodología de mezcla indicada más arriba.

Conclusiones

El trabajo realizado logró optimizar el proceso de transmisión en tiempo real de la agrupación musical de la iglesia Presbiteriana Cumberland, usando los elementos e implementos propios de dicha comunidad, toda vez que el audio de la transmisión como producto, goza de mejor calidad cuidando aspectos de limpieza de sonido, balance de frecuencia, balance volumen, balance en el campo y profundidad y saturación entre otros, además, la optimización se logra en cuanto al nuevo procedimiento propuesto que permitió un aprovechamiento más profesional de los elementos que la comunidad dispone. Tal es el caso de la consola, cuya capacidad de envío de señal digital de todos los canales, aportó profesionalismo al proceso de livestreaming, contribuyendo significativamente en la disposición de canales estéreos y en un tratamiento

independiente y más adecuado de la mezcla. Así también, el aporte de la captura del paisaje sonoro, hace posible gozar de una mejor experiencia a los feligreses.

Esta investigación determina entonces que, para lograr un audio de calidad en las transmisiones en vivo, se requiere, por un lado, un procedimiento similar al de una producción musical, toda vez que cuidar de las actividades a desarrollar en cada una de las etapas es esencial para asegurar un buen resultado. Por otra parte, se requiere el involucramiento en los aspectos técnicos propios de los sistemas de livestreaming.

Los nuevos procedimientos para la transmisión permitieron un mejor control de la saturación, utilización de cables y equipos más idóneos para el envío de señal, tratamiento individual de los canales de los instrumentos e implementar procesos para la mezcla en general.

Aunque el livestreaming tiene su abordaje en el marco teórico, en el primer capítulo de la investigación fue necesario profundizar en el reconocimiento de factores claves y de referencia para realizar el diagnóstico presentado en el capítulo dos. En dicho diagnóstico, se evidencian que algunos parámetros de configuración no estaban ajustados debidamente en los elementos de a la comunidad. El tercer capítulo establece los ajustes para un procedimiento de transmisión óptima, y su vez, garantizar la calidad de audio.

Como aspectos característicos y diferenciadores del proyecto, se denota el tratamiento del audio sobre una banda tocando en vivo, realización de transmisión en vivo en formatos específicos (Youtube y Facebook) llevando la experiencia de 40 a 50 conexiones aproximadamente en Facebook y de 25 a 30 en Youtube. A su vez, se aborda la captura del sonido ambiente.

Para el equipo técnico de sonido y la agrupación musical, la intervención de esta investigación fue una oportunidad para alcanzar las bondades de los equipos, innovar en los procedimientos hasta conseguir mejores resultados en el ejercicio tanto musical como de producción de sonido.

Por último, esta investigación propende por el reconocimiento de la vocación social de la academia, en el sentido interés de impactar la sociedad y fomentar la transformación de la misma, mediante la intervención que cada uno de sus graduados con alternativas profesionales a las realidades sociales específicas de su contexto y fortaleciendo las capacidades de su propia comunidad. Mediación que realiza siendo muy consciente aprovechando el avance y las herramientas tecnológicas necesarias para el cumplimiento eficiente de sus propios objetivos y desafíos. Tal es el caso del abordaje de transmisiones vía livestreaming, y cómo las herramientas de producción musical promueven la oportunidad de transformación y fortalecimiento de las capacidades para aportar de manera eficaz y profesional en el desarrollo de procedimientos óptimos con el aprovechamiento de los recursos propios de la comunidad, y al mismo tiempo, el ofrecimiento de un mejor servicio a los feligreses por parte de esta.

Referencias.

Alexis. (2022). *¿Cuál es Bitrate adecuado para Transmitir en Vivo en mi Radio Online?*.

<https://aprende.nodored.com/cual-es-bitrate-adecuado-para-transmitir-en-vivo-en-mi-radio-online/>

Álvarez López, L. (2011). Monografía de la agrupación musical zaeta de la iglesia cristiana fe y esperanza del barrio cubade Pereira e implementación de arreglos.

<https://core.ac.uk/reader/71396580>

Botella Nicolás, Ana María (2020). El paisaje sonoro como arte sonoro. Cuadernos de Música, Artes Visuales y Artes Escénicas, 15(1), 112-125.

Cabezas González, J. (septiembre de 2012). *Estudio de Calidad de Codificación Utilizando los Perfiles 10 BITS del Estándar H.264.*

https://oa.upm.es/14048/1/PFC_JAVIER_CABEZAS_GONZALEZ.pdf

Cabrelles Sagredo, M. S. (2006). El paisaje sonoro: “una experiencia basada en la percepción del entorno acústico cotidiano”. Revista de Folklore, 26(302), 49-56.

<https://www.cervantesvirtual.com/nd/ark:/59851/bmcxs7k0>

Cano Garzón Hugo B. (s.f.). Transmisión digital.

<https://academia.utp.edu.co/hbcano/files/2014/04/PCM.pdf>

CEPAL. (2020). Las oportunidades de la digitalización en América Latina frente al Covid-19.

https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45360/4/OportDigitalizaCovid-19_es.pdf

Gibson, D. (1997). *The Art Of Mixing A Visual Guide To Recording Engineering And Production*

González, H. (2019). *ENTRE LO EVANESCENTE Y LO DURADERO: Reflexión sobre la grabación en bloque como expresión de la comunión.*

[https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/15824/Gonz%
c3%a1lezGonz%
c3%a1lezHeidy2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/15824/Gonz%c3%a1lezGonz%c3%a1lezHeidy2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Google Help. (s.f.). Elige la configuración, la tasa de bits y la resolución del codificador en vivo.

<https://support.google.com/youtube/answer/2853702?hl=es-419>

Hoygrabo. (s.f.). ¿Qué es frecuencia de muestreo y profundidad de bits?

<https://hoygrabo.com/que-es-frecuencia-de-muestreo-y-profundidad-de-bits>

Huidobro, J. (s.f.). *Sonido digital y formatos de compresión.*

https://www.acta.es/medios/articulos/disenno_y_multimedia/024009.pdf

Ingeniería musical. (2018). Los 5 procesos clave para mejorar calidad de audio en la mezcla.

<https://ingenieriamusical.net/mezcla-y-masterizacion/mezcla-para-mejorar-calidad-de-audio/>

Intriago Acuña, E. (2016). *Análisis de Tecnologías de Streaming: Evaluación de protocolos de un caso de estudio.* [http://www.dit.upm.es/~posgrado/doc/TFM/TFMs2015-](http://www.dit.upm.es/~posgrado/doc/TFM/TFMs2015-2016/TFM_Erika_del_Rocio_Intriago_Acuna_2016.pdf)

[2016/TFM_Erika_del_Rocio_Intriago_Acuna_2016.pdf](http://www.dit.upm.es/~posgrado/doc/TFM/TFMs2015-2016/TFM_Erika_del_Rocio_Intriago_Acuna_2016.pdf)

Juan de Dios Cuartas, M. A. (2016). La producción musical como objeto de estudio

musicológico: un acercamiento metodológico a su análisis. *Cuadernos de*

Etnomusicología, 8, 20-47. https://www.sibetrans.com/etno/public/docs/6-marco-antonio-juan-de-dios-maquetado_1.pdf

López Delgado, D. (junio de 2018). *Estudio de las plataformas de Streaming*.

https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/87550/Estudio_de_las_plataformas_de_streaming.pdf?sequence=1&isAllowed=y

López Martín, A. (s.f.). *Ingeniería de Ondas: Formatos de Audio Digital*.

<https://analfatecnicos.net/archivos/32.FormatosDeAudioDigital.pdf>

Madrid, J. (8 de 3 de 2023). Seguimiento en vivo.

<https://www.youtube.com/watch?v=QJmbHQwWFE0>

Madrid, J. (8 de 3 de 2023). Paisaje sonoro. <https://www.youtube.com/watch?v=8-qrqfEQvTc>

Madrid, J. (8 de 3 de 2023). Prueba mezcla base.

<https://www.youtube.com/watch?v=qD7qyHwv0lY>

Márquez, S. (2023). Cables de audio balanceados XLR, la importancia de su uso para solucionar enlaces críticos. <https://www.avpasion.com/cables-de-audio-balanceados-xlr/>

Mata Galiano, V. (2014). Análisis y comparativa de los protocolos de transmisión de video adaptativo por Internet. [https://e-](https://e-archivo.uc3m.es/bitstream/handle/10016/22427/PFC_victor_mata_galiano_2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

[archivo.uc3m.es/bitstream/handle/10016/22427/PFC_victor_mata_galiano_2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://e-archivo.uc3m.es/bitstream/handle/10016/22427/PFC_victor_mata_galiano_2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Mateos Costilla, D., & Reaño Montoro, S. (2008). *Streaming de Audio/Video. Protocolo RTSP*.

http://ibdigital.uib.es/greenstone/sites/localsite/collect/enginy/index/assoc/Enginy_2/008v01p0/15.dir/Enginy_2008v01p015.pdf

Medina, J. (2011). *Fases de una producción musical*. Hispa Sonic.

<https://www.hispasonic.com/blogs/fases-produccion-musical/37068>

Medina, J. A. (2017). La mezcla, ideas fundamentales.

<https://studylib.es/doc/4674274/hispasonic--jose-antonio-medina---la-mezcla--ideas-fundam. . .>

Meta. (s.f.). *Requisitos de los videos de Facebook Live.*

<https://www.facebook.com/business/help/162540111070395?id=1123223941353904>

Murray Schafer, R. (1994): *Hacia una Educación Sonora. Pedagogías Musicales Abiertas*, Buenos Aires.

Myers, D. (2006), *Psicología* 7ma edición. Editorial Médica Panamericana: Madrid

Nazareno Muñoz, L. (2019). *Servicio de distribución IP TV utilizando el protocolo SRT.*

Investigación e Implementación.

<https://repodigital.unrc.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/123456789/77714/77714.pdf?sequence=2>

Pérez Rejón, J., & Réding Domínguez, J. (s.f.). *Sistema PCM Primer Orden (Modulación por Codificación de Pulsos).*

<http://www.repositorio.unacar.mx/jspui/bitstream/1030620191/181/1/Articulo-SistemaPCM.pdf>

Radios Libres. (2014). 52 – ¿Cómo funcionan las tarjetas de audio? <https://radioslibres.net/52-como-funcionan-las-tarjetas-de-audio/>

Ravenscraft, E. (2022). What Is 32-Bit Float Audio, and Should You Record In It?

<https://www.wired.com/story/32-bit-float-audio-explained/>

Rojas Mesía, O. (2020). *La música es de Dios: De la Alianza Cristiana y Misionera de Lince a la Iglesia Emmanuel de San Isidro como caso de apropiación de la música popular*

contemporánea dentro de la liturgia evangélica en el Perú.

https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/16672/ROJAS_MES%C3%8DA_OMAR_ISAAC.pdf?sequence=1

Roads, C. (1996). *The computer music tutorial*. Google books.

https://books.google.com.co/books?id=nZTetwzVcIC&printsec=frontcover&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

Rodríguez Reinoso, O. (2021). Lo sonoro, lo musical y lo social en tiempos de pandemia y viralización. <https://www.redalyc.org/journal/5529/552969184013/552969184013.pdf>

Schafer, Murray. 1977. *The Tuning of the World*. Toronto: McClelland and Stewart.

Secretos De Mezcla. (14 de 7 de 2020). El Truco de la Compresión de New York - The New York Compression Trick. <https://www.youtube.com/watch?v=CsrG3lfCsHc&t=15s>

SergiJordà P. (1997). *Principios del sonido digital. Guías Monográficas*. Anaya Multimedia, Madrid. Sitio web. https://f1a00f66-edb1-43a3-b3c1-d6bb51cb6168.filesusr.com/ugd/0c8c09_56f3889b9e1b4357bed038e114247bc1.pdf

Servicio de ayuda de Meta para empresas. (s.f.). Requisitos para usar los vídeos en directo de Facebook. <https://es-la.facebook.com/business/help/162540111070395?id=1123223941353904>

Strauch, F. M. (2000). *Comunicación en Tiempo Real sobre Internet*.

<https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099/9969/Article006.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Tecnoiglesia. (2020). ¿Qué velocidad necesito para transmitir por internet?

<https://tecnoiglesia.com/2020/01/que-velocidad-necesito-para-transmitir-por-internet/>

Turrión Pérez, A. (2013). *Producción musical y grabación en un sistema DAW*. <https://e-archivo.uc3m.es/handle/10016/16916>

Walkiria Apps. (s.f.). Cómo configurar la velocidad de internet para streaming.

<https://walkiriaapps.com/tecnologia/configurar-router-streaming/>

YouTube. (s.f.). *Configuración de la codificación de carga recomendada de YouTube*.

<https://support.google.com/youtube/answer/1722171?hl=es-419#zippy=%2Ccontenedor-mp%2Cc%C3%B3dec-de-audio-aac-lc%2Cc%C3%B3dec-de-video-h%2Cvelocidad-de-fotogramas%2Ctasa-de-bits%2Cresoluci%C3%B3n-y-relaci%C3%B3n-de-aspecto-de-los-videos>

Zajonc, R. B. (1968). Attitudinal effects of mere exposure. *Journal of Personality and Social*

Psychology: Monograph Supplement, 9(2), 1-27. https://isr.umich.edu/wp-content/uploads/historicPublications/Theattitudinaleffects_2360_.PDF

Apéndices

Apéndice A

El siguiente enlace presenta como producto final el audio de la presentación en vivo con tratamiento posterior para lograr mejora calidad.

Audio:https://drive.google.com/file/d/1O4xqZk_2f3Yne1L4v0B4coJCwwVHAVy_/view?usp=sharing

Apéndice B

Audio logrado durante la transmisión en vivo

Nombre	Link
Audio de transmisión en vivo	https://drive.google.com/file/d/1kGSPNYWYUW90qNWqff7VaBp-QiuICcY/view?usp=drive_link
Video fragmento de transmisión en vivo	https://drive.google.com/file/d/14TMIxFzZAPBDRANZyaIGIweHsfmMgdA/view?usp=drive_link
Video de transmisión en vivo completo de la comunidad	https://www.youtube.com/watch?v=GOH97i-5Qxg&t=1180s&ab_channel=Jesucristoeslasoluci%C3%B3n

Audios anteriores de la banda sin intervención

Título Canción	Fecha de interpretación	Audio	Link Transmisión
Danzar	8 mayo 2022	https://drive.google.com/file/d/1cPLPMOILNVMyeP9mZiivc5HVHBQfvT2f/view?usp=drive_link	https://www.youtube.com/watch?v=S9hcZkaaAHU&t=2826s
Amor sin condición	2 abr 2023	https://drive.google.com/file/d/1FcX7kC8l6iv_qWubUn-I3TD-4T6OdazV/view?usp=drive_link	https://www.youtube.com/watch?v=KtL158ERFN4&t=2249s

Apéndice C

Videos de procesos realizados en el lugar del servicio ceremonial

Nombre	Link
Paisaje Sonoro	https://www.youtube.com/watch?v=8-qrqfEQvTc
Prueba mezcla base	https://www.youtube.com/watch?v=qD7qyHwv0IY
Seguimiento en vivo	https://www.youtube.com/watch?v=QJmbHQwWFE0