

**Producción musical de un álbum acústico de género góspel conformado por cinco canciones
de autoría propia.**

Juan Carlos Solano Navarro

Norber Andrey Bustos Ramos

Universidad Nacional Abierta y a Distancia

Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería

Tecnología en Producción de Audio

Bogotá

2020

**Producción musical de un álbum acústico de género góspel conformado por cinco canciones
de autoría propia.**

Juan Carlos Solano Navarro

Norber Andrey Bustos Ramos

Asesor

Darío Alfonso Páez Soto

Universidad Nacional Abierta y a Distancia

Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería

Tecnología en Producción de Audio

Bogotá

2020

Agradecimientos por Juan Carlos Solano

A Dios por la fortaleza, la vida, y el placer de poder compartir este sueño con mis Padres Carlos Julio Solano y Luz Marina Navarro, mi hermano Jonathan Solano que siempre ha creído en mí y me impulsa a seguir adelante al Profesor Darío Páez que es una persona honorable para inspiración, a los profesores Cristian Perdomo y Juan Pablo Rodríguez que nos apoyaron en el transcurso de la carrera, a mi compañero de tesis Norber Bustos, por su confianza y su paciencia para culminar este logro.

Agradecimientos por Norber Bustos

Agradezco a Dios por darme la oportunidad de culminar este proceso de formación, en un área que siempre me ha apasionado, en honor a Él siempre serán mis canciones. A mis padres por su apoyo integral durante toda la carrera, en especial a mi madre por animarme en todo momento. A los profesores que me enseñaron durante toda la carrera y en especial a los tutores Darío Páez y Juan Pablo Rodríguez por demostrar la increíble vocación que tienen para la docencia. A mi compañero de tesis Juan Carlos Solano, por haber aportado tanto esfuerzo, colaboración y hospitalidad para este proyecto de grado

Tabla De Contenido

Lista De Tablas	12
Introducción	13
Definición Del Problema	14
Justificación	17
Objetivos.....	18
Objetivo General.....	18
Objetivos específicos	18
Marco Referencial.....	19
¿Qué es el género góspel?.....	19
Historia del Genero Góspel.....	19
Conceptos Generales en Producción de Audio.....	22
Definición del sonido.....	23
Amplitud y volumen de una señal.	25
Sonido Digital.	26
Niveles de audio volts, dBu, dBFS	27
Normativa EBU R68 y SMPTE RP155	29
Cadena de Producción.....	32
Envolvente de una onda	33
Ataque, caída, sostenimiento y liberación	34
Controles de envolvente.....	35

Envolvente de amplitud ADSR.....	35
David Gibson “The Art Of Mixing”	36
Producción de Audio:	40
Preproducción	40
Producción	41
Postproducción.....	42
Metodología	43
Preproducción	43
Producción, Grabación de los Instrumentos y la Voz.....	43
Postproducción.....	45
Edición	45
La mezcla	46
La masterización	47
Desarrollo Del Proyecto Aplicado	48
Preproducción	48
Composición	48
Preproducción del Proyecto Aplicado	50
Cifrado	52
Proceso de Grabación	63
Equipos de grabación.....	63
Flujo de señal, configuración de Sample Rate.....	70
Grabación con sistema MIDI	71
Grabación instrumentos con micrófonos.	72

Postproducción del Proyecto.....	75
Proceso de Edición.....	75
Mezcla.....	78
Proceso de Masterización	91
Conclusiones	97
Recomendaciones	100
Referencias Bibliográficas	102

Tabla De Figuras

Figura 1. Movimiento A. Circular, B. Transversal, C. Longitudinal. (F. Alton Everest).....	24
Figura 2. Compresión y Refracción de partículas. (F. Alton Everest).....	25
Figura 3. Amplitud y volumen de una señal sinusoidal.....	25
Figura 4. A. Señal análoga, B. Reproducción pulsos amplitud onda, C. señal digital. (Owsinski, 2010).....	26
Figura 5. Normativas EBU R68 y SMPTE RP155. (Brixen, 2001)	30
Figura 6. Cadena de Producción. (Izhaki, 2008)	32
Figura 7. Envolvente de una señal de Audio (Apple, 2019).....	34
Figura 8. Envolvente de amplitud ADSR (Expressions, 2019)	35
Figura 9. Espacialidad David Gibson. (Gibson, 1997).....	37
Figura 10. Movimiento de sonido eje X y Y. (Gibson, 1997)	37
Figura 11. Niveles aparentes de Volumen. (Gibson, 1997).....	38
Figura 12. Seis Rangos de niveles por instrumentos. (Gibson, 1997).....	39
Figura 13. Grabación de las primeras composiciones musicales. (Solano Navarro).....	50
Figura 14. Estudio de grabación UNAD, José Celestino Mutis. (Solano Navarro).....	51
Figura 15. Un nuevo corazón.....	53
Figura 16. Al Creador	55
Figura 17. Tu palabra.....	58

Figura 18. Buen Pastor.....	60
Figura 19. Abba Padre	62
Figura 20. Micrófono de condensador AKG P-120 (AKG, 2019)	63
Figura 21. Micrófono de condensador Berhinger C - 4 (audio, Berhinger, 2019)	64
Figura 22. Midi M-Audio Axiom 25 (M-AUDIO, 2019).....	65
Figura 23. Audífonos Audio-Technica ATH- M20. (AudioTechnica, n.d.).....	65
Figura 24. Piano Yamaha E353. (YAMAHA, 2019).....	66
Figura 25. Amplificador Crate GT1200H (Guitar Center, 2019).....	67
Figura 26. Macbook Pro 15-inch Core i7 (Solano Navarro)	67
Figura 27. Consola Yamaha 01v96i digital (Solano Navarro)	68
Figura 28. Monitor presonus ERIS E5 xt (PreSonus, 2019).....	68
Figura 29. Guitarra Jackson EMG (Jackson, 2019) (Solano Navarro).....	69
Figura 30. Guitarra Acústica Bucaramanga. (Solano Navarro).....	69
Figura 31. Flujo de señal sistema análogo digital. (Solano Navarro).....	70
Figura 32. Frecuencia de muestreo 24 bit a 96 KHz. (Sample Rate) (Solano Navarro).....	70
Figura 33. Jerarquía de ensamble musical. (Solano Navarro)	71
Figura 34. Grabación, ejecución de sistema midi. (Solano Navarro).....	71
Figura 35. Objetos absorbentes acústico, grabación cajón peruano. (Solano Navarro)	72
Figura 36. Toma de captura frontal cajón peruano. (Solano Navarro).....	73

Figura 37. Toma de captura parte de atrás cajón peruano. (Solano Navarro)	73
Figura 38. Toma de captura de guitarra con dos micrófonos de condensador. (AP studio, 2019)	74
Figura 39. Toma de captura de micrófono condensador con anti pop. (Solano Navarro).....	75
Figura 40. Cortes de ruido y cross faded. (Solano Navarro)	76
Figura 41. Plugin Flex Pitch. (Solano Navarro)	77
Figura 42. Procesamiento Plugin Flex Pitch Logic Pro. (Solano Navarro).....	77
Figura 43. Colores en tracks Logic Pro. (Solano Navarro).....	78
Figura 44. Edición Logic Pro. (Solano Navarro).....	78
Figura 45. Ordenamiento de las bases rítmicas. (Solano Navarro).....	79
Figura 46. Panorama estereofónico. (Solano Navarro).....	79
Figura 47. Ecualizador Voz líder. (Solano Navarro)	80
Figura 48. Compresor de Voz (Solano Navarro)	81
Figura 49. Ecualizador Bajo. (Solano Navarro).....	81
Figura 50. Compresor de Bajo (Solano Navarro).....	82
Figura 51. Amplificador virtual de Bajo. (Solano Navarro).....	82
Figura 52. Pedal efectos bajo. (Solano Navarro)	83
Figura 53. Ecualizador low frecuencia de la caja. (Solano Navarro)	83
Figura 54. Ecualizador High frecuencia de la caja. (Solano Navarro)	84
Figura 55. Compresor para la caja peruana. (Solano Navarro).....	84

	10
Figura 56. Compresor Caja frecuencias altas. (Solano Navarro).....	85
Figura 57. Gain guitarra y se cambia fase en L. (Solano Navarro)	85
Figura 58. Compresor para guitarra. (Solano Navarro)	86
Figura 59. Ecuador para guitarra. (Solano Navarro).....	86
Figura 60. Ecuador piano. (Solano Navarro)	87
Figura 61. Compresor piano. (Solano Navarro).....	87
Figura 62. Efecto spread, estereofónico. (Solano Navarro).....	88
Figura 63. Envío de bus para efecto rever. (Solano Navarro)	88
Figura 64. Rever Large Hall. (Solano Navarro)	89
Figura 65. Fades out de instrumentos solos. (Solano Navarro)	89
Figura 66. Bus 6 para efecto de rever en voz principal. (Solano Navarro).....	89
Figura 67. Efecto concert hall para la voz. (Solano Navarro)	90
Figura 68. Ecuador del rack efecto. (Solano Navarro).....	90
Figura 69. Señal a -6 dbFs para proceso Mastering. (Solano Navarro).....	90
Figura 70. Ecuador protools (Solano Navarro).....	92
Figura 71. Ecuador TDR NOVA. (Solano Navarro).....	93
Figura 72. Ecuador TDR NOVA side. (Solano Navarro).....	93
Figura 73. Slick EQ. (Solano Navarro).....	94
Figura 74. Compresor Klanghelm. (Solano Navarro).....	94

Figura 75. Compresor KOTELNIKOV. (Solano Navarro)	95
Figura 76. Compresor KOTELNIKOV.	95
Figura 77. Plugin Limitador de Logic.....	96

Lista De Tablas

Tabla 1. Tiempos de la envolvente de instrumentos (Garcia, 2010)	36
Tabla 2. Especificación Técnica Micrófono AKG P-120 (AKG, 2019).....	64
Tabla 3. Especificación Técnica audífonos Audiotechnica (AudioTechnica, n.d.).....	66
Tabla 5. Especificación Técnica monitor.....	68

Introducción

Al empezar la carrera de Tecnología en producción de audio, se buscó la adquisición de fundamentos teóricos y prácticos que nos capacitarán para procesar el material de audio propio del campo de la producción musical, por ello, al culminar la carrera, decidimos enfocar el trabajo de grado en un proyecto que dedicara los esfuerzos a esta área.

La propuesta consistió en la ejecución de un proyecto aplicado en el que se produjo un álbum acústico de música cristiana (góspel), perteneciente al grupo de alabanza de la iglesia cristiana Sin Límites en Bogotá. El alcance del proyecto fue desde la composición musical de cinco canciones, hasta el proceso de masterización.

El proyecto se desarrolló en dos locaciones: la ciudad de Bogotá dónde se llevó a cabo la preproducción; y la ciudad de Cali, dónde se realizó la producción (grabación en general) y postproducción del proyecto.

El propósito fue aplicar los conocimientos, habilidades, y competencias adquiridas durante el programa de producción de audio de la UNAD, en el marco de realizar la producción musical con el equipamiento técnico de audio básicos que se encuentran normalmente en una iglesia: una interfaz de audio de dos o mas canales, un computador, audífonos, monitores de audio, micrófonos de condensador, un piano o sistema midi. De esta manera, el proyecto se convierte en un precedente para la consulta de futuros músicos, estudiantes de audio y bandas de iglesias, que deseen incursión en la producción de música góspel.

Definición Del Problema

El cristianismo evangélico ha venido creciendo en gran manera las últimas cuatro décadas en América Latina, según estadísticas el protestantismo para finales de los 90 ya representaba la octava parte de la población en América latina, esto es el 12.5 % de la población (Damen, 1987), si bien las causales son variadas y de acuerdo al contexto de cada país los índices pueden variar, En Colombia, el haber legislado nacionalmente la libertad cultos en la Constitución de 1991 (Artículo 19)., fue una puerta abierta para el crecimiento de dicha profesión de fe. Además, progresivamente “ha aumentado la facilidad de conformación de instituciones religiosas o centros de culto con certificación de existencia” (Muñoz, 2016); en 2015 el Ministerio del interior abrió el canal de forma virtual para la solicitud de estos certificados. Helwar Figueroa, profesor de la Universidad Industrial de Santander y estudioso de temas de religión afirma que “en Colombia, Cifras basadas en encuestas, afirman que hace unos 30 años el catolicismo representaba un 88% de la población, hoy representa un 72%” (Cosoy, 2017)

Ese contexto de crecimiento exponencial también permite inferir consecuentemente, la conformación de iglesias cristianas que ha dado lugar a la creación de bandas o grupos musicales que sirven en dichas iglesias en lo pertinente a la adoración o exaltación necesarias en la práctica de culto que llevan a cabo. Estos grupos musicales nacen con intereses de servicio a la iglesia, pero también con intereses de crecimiento expansivo comercial para llevar la música Góspel hacia otros lugares nacionales e internacionales. Es por esto, que llevan un mensaje que se pretende compartir a un mercado al cual se busca llegar con talento, actitud y profesionalismo. Prueba de ello, es la organización de festivales de música góspel en el que participan diferentes agrupaciones, por ejemplo, el Bogotá Góspel; festival que tuvo su inicio en el año 2008,

organizado por la misma Secretaría de Cultura, recreación y deporte, y en esa versión tuvo una asistencia de 50 mil espectadores, a partir de esa edición han participado tanto bandas internacionales como bandas que nacieron en un contexto de iglesia local. (Su presencia, Generación 12, Pescao Vivo)

No obstante, los grupos musicales que comienzan, y aquellos que no están ubicados en un plano de reconocimiento o popularidad, ya quién también como afirmó en 2013 el periodista Hernán Restrepo “es muy poco el esfuerzo que hacen los medios de comunicación por promover realmente a los nuevos talentos de la música cristiana. Sí, hay algunas emisoras y programas de TV dedicados a los artistas “underground”, pero eso no es suficiente” (Restrepo, 2013) se encuentran con dificultades para producir el material de audio que contenga su arte musical, y a partir de ello poder empezar a capitalizar sus propósitos; Algunos de ellos cuentan con conocimientos tácitos o empíricos, pero no con la fundamentación teórica y técnica necesaria para lograr producciones musicales. Adicionalmente, la denotación de un problema presupuestal es evidente, cuándo la mayoría no cuenta con equipos, implementos, instalaciones físicas y otros recursos en un nivel profesional, como se encontraría en un estudio profesional de grabación, allí los equipos tienen estándares altos de calidad en la captura, procesamiento y producción en general, las instalaciones poseen el acondicionamiento acústico necesario, por lo contrario los equipos a los que la mayoría de estas agrupaciones pueden acceder son los propios de lo que hoy se conoce como un Home Studio; esto es por ejemplo, un computador, una interfaz de dos canales, algunos instrumentos, un número limitado de micrófonos y sistemas de monitoreo que no son de estándares profesionales.

El avance de la tecnología en el campo de la producción de audio permite evidenciar que cada día es posible obtener mejores resultados con menos recursos que en tiempo pasados (años 80, 90, 2000); lo que hace 30 años era sólo posible dentro de un estudio de grabación, hoy una computadora, un software DAW una interfaz de audio digital un micrófono y unos audífonos emulan un 95 % procesos de grabar, procesar audio análogo – digital, siendo esto parte de la plasmación de proyectos piloto para los músicos.

En ese sentido, con el objeto de responder a esta problemática la pregunta problema que se plantea es la siguiente:

¿Cómo realizar una producción musical con herramientas básicas y recursos que sean accesibles para una agrupación góspel en naciente conformación?

Justificación

La ejecución de este proyecto aplicado se justifica dada la necesidad imperiosa que tienen estos grupos musicales en la adquisición y apropiación de fundamentos teóricos y prácticos que permitan convertir sus composiciones en producciones de audio, y de esta manera tener una parte del material necesario para incursionar en el mercado musical. Este trabajo de grado tiene como objetivo evidenciar mediante material de audio y el documento el proceso de una producción musical de género góspel, con canciones compuestas por la agrupación musical de la iglesia cristiana Sin Límites, haciendo uso de las competencias adquiridas en el programa académico de Tecnología y Producción de Audio y el uso de herramientas que estén al alcance de estas.

El desarrollo del trabajo es relevante porque como estudiantes, podremos aplicar los conocimientos adquiridos a lo largo del proceso de formación en el programa de tecnología en producción de audio para enfrentar los obstáculos que impiden a la banda de la Iglesia Cristiana Sin Límites de la ciudad de Bogotá la producción de un proyecto musical. Teniendo en cuenta que la iglesia y la música son un instrumento o un canal que pretende no solo la proyección de nuevos talentos del género, sino el llevar un mensaje de esperanza fundamentado en una temática principios y valores cristianos y espirituales que permitan contribuir positivamente a la sociedad.

De igual manera, este proyecto es importante porque es un aporte a la investigación en la UNAD, y en el programa de tecnología en Producción de audio, como guía de consulta para incentivar a los estudiantes que estén interesados de gestión de proyectos en el género góspel, como un referente a la contribución al conocimiento, y la integración general de competencias académicas en la producción de audio, además que los participantes del proyecto podrán aplicar lo aprendido a lo largo del proceso de formación en la UNAD.

Objetivos

Objetivo General

Realizar la producción musical de un álbum acústico de 5 canciones del género góspel, haciendo uso de herramientas básicas de procesamiento de audio.

Objetivos específicos

1. Realizar la preproducción de 5 canciones del género Góspel.
2. Realizar la grabación, edición, mezcla y pre-masterización de las 5 canciones.
3. Evidenciar el proceso de producción mediante explicaciones escritas, imágenes en el documento de grado.
4. Contribuir con los resultados a futuras investigaciones académicas para interesados en la producción musical de góspel; a través del repositorio de la UNAD.

Marco Referencial

Para entender el marco conceptual y teórico debemos ahondar en la historia las raíces de la humanidad de donde proviene el concepto de música Góspel dado que hoy en día es una industria comercial, seguido de esto se procede a dar el marco conceptual de Producción de Audio el cual es el medio que se captura el sonido para transmitir el mensaje o comunicación para lograr el objetivo del proyecto aplicado.

¿Qué es el género góspel?

Es el nombre que se fue acuñando de forma progresiva en los últimos años o décadas para la música cristiana, y que hoy encierra todos los géneros musicales variables cuyo objetivo es la exaltación de Dios.

Historia del Genero Góspel.

El góspel cómo género específicamente tuvo inicio en las iglesias afroamericanas del siglo XVIII. Etimológicamente: «GOD» (Dios) y «SPELL» (En este caso traducido como anunciar) Dieron origen a la palabra GOSPEL «Historia de Dios». (Florencia, 2008). Para este tiempo las iglesias cristianas se convirtieron en el único refugio para los esclavos, y en la progresiva abolición de la esclavitud, sus letras trataban de los valores de la vida cristiana y cómo en medio de la difícil situación que vivían, podría sobreponerse a estas dificultades a través de la fe.

Julieth Niño lo describe así “El canto de los himnos religiosos, constituyeron una parte importante del oficio, en ellos, el mensaje de los textos era claramente enunciado, y se hacía encajar, palabra por palabra con melodías de fácil memorización, usando escalas pentatónicas”

(Niño, 2017) Si bien ese período denota el género como tal, la generalización de este, como música que exalte a Dios, consecuentemente que sus orígenes se remontan hacia las mismas eras que marcaron la historia universal. Empezando porque la música cristiana ha sido hasta hoy influida tanto en el mundo anglosajón y determinadamente por la Tanaj judía, cuyo contenido incluye el Ketuvim (Escritos), dónde se encuentran los **Salmos**, que son cánticos escritos por autores como el Rey David, siendo el propósito de glorificar y alabar a Dios.

El renacimiento trajo históricamente con la adjudicación de la reforma protestante, el nacimiento de otro movimiento que años más tarde influiría y no sólo eso, sino que originaría la música góspel en la actualidad. La reforma protestante en el siglo XVI son sus pilares y las postulaciones doctrinales de Calvino, Lutero, Swinglo, dio pie a inspiraciones de los reformadores y seguidores de la reforma protestante, en la construcción de himnos, que hasta el día de hoy se cantan. Al renacimiento le siguió el barroco con un despertar musical aún mayor, y en el entorno protestante tal vez el mayor representante histórico, “Johann Sebastián Bach, con famosas obras como Jesús, alegría de los hombres y la Pasión según San Mateo; el período barroco definitivamente fue un forjador de las bases para la historia de la música universal”. (Colling, 1958)

La reforma protestante desató en algunas corrientes, principalmente el Luteranismo la composición de himnos, (a diferencia a la corriente calvinista quienes practicaban la salmodia exclusiva), Martín Lutero, y posteriormente Isaacs Watts, compositor relevante en la iglesia anglicana, Charles Wesley y John Wesley en el surgimiento de la iglesia protestante metodista, que luego influenciaría el Segundo Gran despertar, en los Estados Unidos, desatando composiciones de Fanny Crosby, Lina Sandell, Philip Bliss, Ira D. Sankey, y es partir de ese desatar de composiciones que en el siglo XIX, nace el género Góspel como tal, “ (Martin, 2001)

En América Latina, las iglesias protestantes hasta hace unos cuarenta años aún cantaban con himnarios de cánticos del siglo XVI-XIX, traducidos al español. No fue sino hasta la década de los 80's que el género empezó a tomar forma en el mundo de habla hispana, Compositores como Juan Carlos Alvarado, fundador del ministerio Palabra y vida, Marcos Witt, compositor de grandes éxitos del género, ganador de tres Grammy Latinos, y fundador del ministerio Canzion, que tiene el propósito de formar músicos en el área cristiana, y también desarrollan producciones musicales. Marco Barrientos, Danilo Montero artistas hasta hoy conocidos también fueron pilares en el despertar de la música cristiana hispana, contemporánea.

Conceptos Generales en Producción de Audio

La edición y mezcla de audio se empezó a realizar a mediados de los años 50 en la misma época donde se inició la grabación magnética mediante grabadoras análogas. En aquellos tiempos era mucho más difícil aplicar los procesos de edición de pistas de audio, puesto que, para editar un fragmento sonoro en la cinta, se tenían que cortar la misma y empatarla con otros fragmentos, situación que se traducía en un proceso extenuante y que requería de mucho tiempo de trabajo (Garcia, 2010) .

En principio la mezcla se realizaba en vivo en la misma sesión de grabación mediante el posicionamiento de los músicos en el espacio, que con la ayuda de los ingenieros y a pesar de los inconvenientes generados por la tecnología primitiva, descubrieron la manera de implementar efectos sonoros interesantes a sus mezclas mediante interconexión de máquinas grabadoras para generar delays u otros efectos. En el mundo actual todo el proceso de producción de audio se simplifica de manera radical, ya que actualmente es mucho más fácil acceder a dispositivos como micrófonos, ordenadores (computadores o laptop portátiles), software y demás, debido a los precios bajos que tienen estos elementos en el mercado. Ahora bien, la edición de audio se refiere a la etapa en la que se reprocesan las señales con el objetivo de optimizar su rendimiento. En esta parte del trabajo de postproducción de audio es cuando se reúnen todas las señales provenientes de distintas fuentes grabadas en distintos formatos para darles el nivel y la presencia que necesiten, así como la calidad, el brillo y otros tantos mejoramientos posibles. Por lo general los distintos archivos de audio que se utilizan en una sesión de edición vienen cada uno con sus respectivas características como rango dinámico, headroom, frecuencia de muestreo y resolución. Este hecho hace que sea necesario estandarizar todos los archivos sonoros para que

se pueda trabajar de forma adecuada sobre cada uno de ellos y que además el trabajo de sincronización y compatibilización entre los mismos sea mucho más fácil (Birlis A. , 2010).

La mezcla se refiere al proceso de combinación de múltiples pistas de audio simultáneas dentro de una simple grabación. Por ejemplo, se puede mezclar la voz con música de fondo o mezclar diferentes instrumentos interpretando la misma canción. Así mismo en la etapa de mezcla se incorporan componentes o procedimientos como ecualización, compresión, balance, panorama y efectos de tiempo, que trabajados en conjunto y con la combinación adecuada de sus parámetros y de las pistas de audio de la sesión de mezcla, generan cambios significativos que mejoran auditivamente la calidad del sonido y de la pieza musical que se está interpretando. Una vez el audio ha sido mezclado se convierte en un archivo final de audio (wav. mp3 etc.), es imposible separar las partes originales de nuevo, es decir que las múltiples pistas de audio que se trabajan en una sesión de edición y mezcla se pueden manipular independientemente, pero una vez se haya exportado la misma a un formato .mp3, .wav, no se puede separar las partes nuevamente. Por esto es importante que cuando se trabajen sesiones de edición y mezcla, se guarde el proyecto digital que se trabajó en una estación de audio digital como Protools, logic pro etc., si más adelante se pretende manipular nuevamente los audios de la sesión.

Definición del sonido.

Vibración mecánica que se propaga a través de un medio material elástico y denso en general el aire, produciendo una sensación auditiva, a diferencia de la luz, el sonido no se propaga a través del vacío (espacio sin aire), además se asocia con el concepto de estímulo físico.

¿Cómo pueden las partículas de aire, moviéndose ligeramente de un lado a otro, llevar música desde un altavoz a nuestros oídos, a la velocidad de una bala de rifle? Los puntos que se muestran en la figura 1 representan moléculas de aire con diferentes variaciones de densidad.

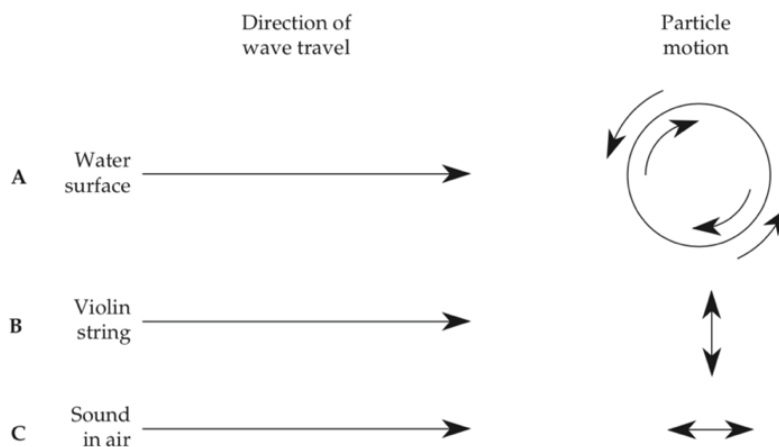


Figura 1. Movimiento A. Circular, B. Transversal, C. Longitudinal. (F. Alton Everest)

En realidad, hay más de un millón de moléculas en una pulgada cúbica de aire. Las moléculas agrupadas representan áreas de compresión (crestas) en las que la presión del aire es ligeramente mayor que la presión atmosférica predominante. Las áreas dispersas representan rarefacciones (depresiones) en las que la presión es ligeramente menor que la presión atmosférica. Las flechas como se muestra en la figura 2 indican que, en promedio, las moléculas se mueven hacia la derecha de las crestas de compresión y hacia la izquierda en los valles de rarefacción entre las crestas. Cualquier molécula dada, debido a la elasticidad, después de un desplazamiento inicial, volverá a su posición original. La velocidad del sonido en el aire es de aproximadamente 1130 pies / seg. (344 segundo.), (343,2 m/ seg.) a temperatura y presión normales. (F. Alton Everest)

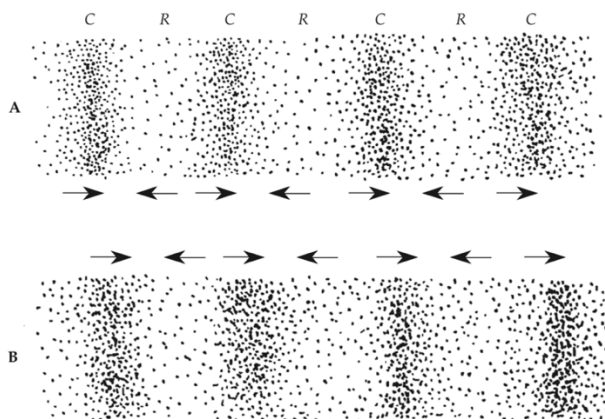


Figura 2. Compresión y Refracción de partículas. (F. Alton Everest)

Amplitud y volumen de una señal.

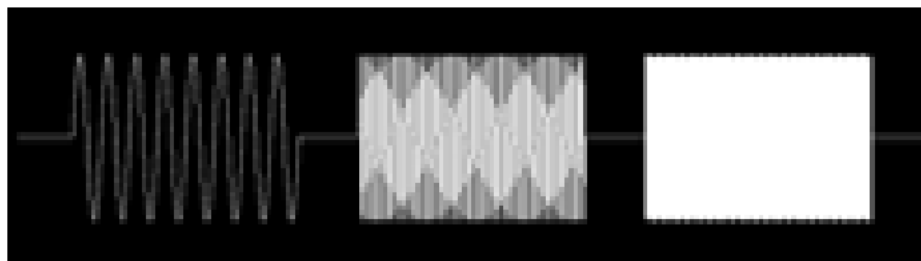


Figura 3. Amplitud y volumen de una señal sinusoidal.

Estas tres ondas sinusoidales (40 Hz, 400 Hz y 4 kHz) como se muestra en la figura 3 tienen la misma amplitud y duración, sin embargo, el volumen de estos tonos es muy diferente.

Sonido Digital.

La frecuencia de muestreo y la longitud de onda determinan la calidad de una señal de audio digital. Para comprender la importancia de la frecuencia de muestreo y la longitud onda y cómo afectan la calidad, conviene una breve discusión. Una audio digital es mejor cuanto más bits tenga, mejor será el rango dinámico, cada bit es el incremento de 6 db de rango dinámico, por lo tanto 16 bits producen un rango dinámico de 96 db, con 20 bits equivalen a 120 db de rango dinámico y 24 bits equivalen al máximo teórico de 144 db de rango dinámico.

(Owsinski, 2010)

A partir de esto, puede ver que un formato de alta resolución de 96 kHz / 24 bits

(generalmente abreviado 96/24) está mucho más cerca del realismo sónico que el estándar de

CD actual de 44.1 / 16 bits Cuanto mayor sea la frecuencia de muestreo, mayor será el ancho

de banda y más preciso será el sonido. Cuanto mayor sea la longitud de onda (más bits),

mayor será el rango dinámico y más preciso será el sonido.

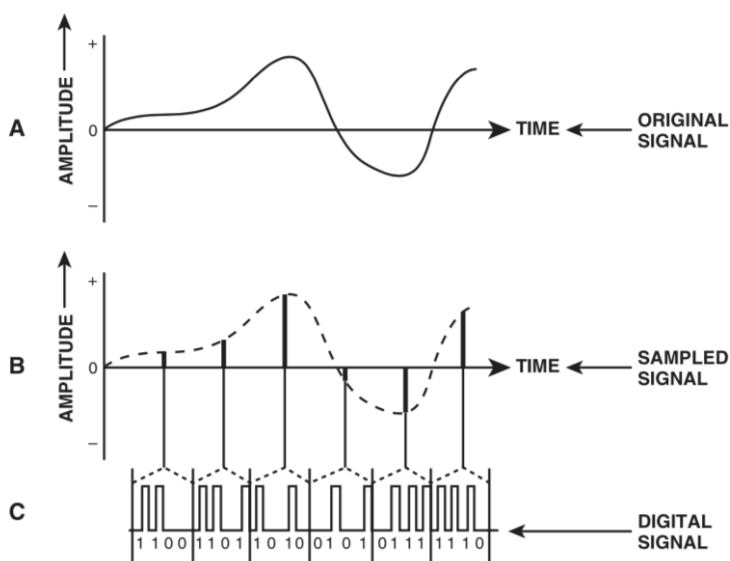


Figura 4. A. Señal analógica, B. Reproducción pulsos amplitud onda, C. señal digital. (Owsinski, 2010)

En inglés LPCM, linear pulse code modulation, (Modulación de código de pulso lineal): este es el proceso de muestrear una forma de onda analógica y convertirla en bits digitales que están representados por dígitos binarios (1 y 0) de los valores de muestra. Cuando se transmite audio LPCM, cada 1 está representado por un pulso de voltaje positivo y cada 0 está representado por la ausencia de un pulso. Como se muestra en la figura 4 LPCM, modulación de código de pulso lineal es el método más común para almacenar y transmitir audio digital sin comprimir. Debido a que es un formato genérico, la mayoría de las aplicaciones de audio pueden leerlo, que es similar a la forma en que cualquier programa de procesamiento de texto puede leer un archivo de texto sin formato. LPCM se utiliza en CD de audio y formatos de cinta de audio digital (DAT o DA-88) y se representa en un formato de archivo en una DAW mediante archivos AIFF, WAV o SD2. (Owsinski, 2010).

Cuando grabamos digitalmente, no hay mucho ruido de que preocuparse. Sin embargo, si grabas a una calidad demasiado baja, eso no es bueno. En realidad estas grabando a una tasa baja de bits. Por lo tanto, compresor/limitador son también buenos para usar cuando grabamos digitalmente.

Niveles de audio volts, dBu, dBFS

¿Por qué medimos el audio?, niveles?, ¿Qué tan duro puedes conducir el canal de audio - y qué tan alto es ¿eso? Estas son las preguntas eternas para todos los que se ocupan del trabajo práctico de grabación, transmisión y sonido de audio, reforzamiento. En este caso un dispositivo de medición puede ser de gran ayuda, si sabes cómo funciona, y si sabes cómo usarlo. (Brixen, 2001)

¿Por qué usamos la escala de dB? la forma en que percibimos el sonido es en cierta medida logarítmica tanto en tono y volumen en música usamos intervalos de frecuencia como la octava comenzando en un específica frecuencia, cada octava más alta es el doble de la frecuencia, y a largos intervalos de sonido suena igual a lo que escuchamos. La cantidad de Hertz se duplica en cada intervalo, pero la relación es constante en este caso el factor es el doble. Hablando de niveles de audio, existe el mismo fenómeno cuando se habla de escalones hace arriba y hacia abajo la relación entre cada dos pasos es constante. Por ejemplo, si se alimenta una señal de audio de 1 voltio a un altavoz, escucharemos un cierto nivel, suministro de 2 voltios lo hará sonar más fuerte a ir un paso más allá y para ello paso para ser percibido igual al primero debemos suministrar no 3 voltios, pero si el doble que equivales a 4 voltios luego el doble 8 voltios, 16 voltios y así sucesivamente (si el altavoz no es arruinado para entonces). (Brixen, 2001)

La escala de dB expresa la relación entre dos valores de forma logarítmica cada unidad en la escala de dB es en algún modo percibido como pasos de igual tamaño, es por eso por lo que la mayoría medidores de nivel están usando la escala dB o escalas fuertemente relacionadas. Para hacer que la escala de dB sea absoluta debemos definir una referencia nivel cuando la lectura en una escala de dB es "0", no significa que no tenemos señal, significa que el nivel de la señal que están midiendo ahora mismo es exactamente el de la referencia señal un valor positivo (+ xx dB) significa que el nivel está por encima de la referencia y un valor negativo (-xx dB) nos dice que el valor real del nivel de la señal de audio está por debajo del nivel de referencia.

la referencia de "0 dB" como se muestra en la figura 5 suele estar indicado por el uso de una letra adicional: dBm: la referencia es 1 mW en una carga de 600 ohmios, dBu: la referencia es 0,775

voltios, correspondiente al voltaje a través de una carga de 600 ohmios cuando se le entrega 1 mW, dBV: la referencia es 1 voltio, dBFS: la referencia es la escala completa en el uso del audio digital.

Normativa EBU R68 y SMPTE RP155

Como se muestra en la figura 5 una representación numérica de la relación existente entre las dos normas. Las prácticas operativas que figuran en la Recomendación Técnica de la Unión Europea de Radiodifusión (UER), R68, y en la norma RP 155 de la Sociedad de Ingenieros de Imágenes en Movimiento y Televisión (SMPTE) se basan en dos niveles de referencia de audio distintos; -18 dBFS y -20 dBFS respectivamente. Claramente se observa que la norma europea (UER) está pensada para un entorno totalmente digital. Mientras que la Recomendación americana (SMPTE) está pensada para compatibilizar con el dominio analógico, dado que el nivel de alineación o de referencia coincide con el 0 del vúmetro tradicional, y 4 dBu en línea. (Brixen, 2001)

		EBU R68			SMPTE RP155				
		dBFS	dBu	Volts	dBFS	dBu	Volts		
Fondo de escala	0	0	18	6.16	0	24	12.28		
	-1	-1	17	5.49	-1	23	10.95		
	-2	-2	16	4.89	-2	22	9.76		
	-3	-3	15	4.36	-3	21	8.70		
	-4	-4	14	3.88	-4	20	7.75		
	-5	-5	13	3.46	-5	19	6.91		
	-6	-6	12	3.09	-6	18	6.16		
	-7	-7	11	2.75	-7	17	5.49		
	-8	-8	10	2.45	-8	16	4.89		
Max Peak Level	-9	-9	9	2.18	-9	15	4.36		
	-10	-10	8	1.95	-10	14	3.88		
	-11	-11	7	1.74	-11	13	3.46		
	-12	-12	6	1.55	-12	12	3.09		
	-13	-13	5	1.38	-13	11	2.75		
	-14	-14	4	1.23	-14	10	2.45		
	-15	-15	3	1.09	-15	9	2.18		
	-16	-16	2	0.976	-16	8	1.95		
	-17	-17	1	0.870	-17	7	1.74		
Test	-18	-18	0	0.775	-18	6	1.55		
	-19	-19	-1	0.691	-19	5	1.38		
	-20	-20	-2	0.616	-20	4	1.23	Test 0VU	
	-21	-21	-3	0.549	-21	3	1.09		
	-22	-22	-4	0.489	-22	2	0.976		
	-23	-23	-5	0.436	-23	1	0.870		
	-24	-24	-6	0.388	-24	0	0.775		
	-25	-25	-7	0.346	-25	-1	0.691		
	-26	-26	-8	0.309	-26	-2	0.616		
	-27	-27	-9	0.275	-27	-3	0.549		
	-28	-28	-10	0.245	-28	-4	0.489		
	-29	-29	-11	0.218	-29	-5	0.436		
	-30	-30	-12	0.195	-30	-6	0.388		
	-31	-31	-13	0.174	-31	-7	0.346		
	-32	-32	-14	0.155	-32	-8	0.309		
	-33	-33	-15	0.138	-33	-9	0.275		
	-34	-34	-16	0.123	-34	-10	0.245		
	-35	-35	-17	0.109	-35	-11	0.218		
	-36	-36	-18	0.098	-36	-12	0.195		
	-37	-37	-19	0.087	-37	-13	0.174		
	-38	-38	-20	0.078	-38	-14	0.155		
	-39	-39	-21	0.069	-39	-15	0.138		
	-40	-40	-22	0.062	-40	-16	0.123		
	-41	-41	-23	0.055	-41	-17	0.109		
	-42	-42	-24	0.049	-42	-18	0.098		

Figura 5. Normativas EBU R68 y SMPTE RP155. (Brixen, 2001)

0 dBFS es el máximo nivel de señal que un sistema de audio digital es capaz de representar. Por encima de este nivel, se producen recortes abruptos de la señal (clipping) con sus consiguientes distorsiones.

El valor, en dBu ó dBm, que se asigne al fondo de escala (0 dBFS), nos indicará en que norma nos encontramos, y es de vital importancia para ajustar correctamente las conversiones hacia o desde el dominio analógico. El valor 0 dBFS únicamente nos indica que todos los bits encargados de la cuantificación están ocupados. Por consiguiente, en los procesos de ajuste y medición de circuitos de audio, se debe asociar el valor en dBu al fondo de escala, o referenciar la norma correspondiente, de lo contrario no tiene sentido hablar de dBFS por sí sólo, pues no nos aportaría información acerca de la potencia de la señal. (Brixen, 2001)

Independientemente del nivel de referencia escogido y utilizado, los valores de cresta del programa de audio digital no deben rebasar el nivel de 9 dB por debajo del fondo de escala. Este nivel se denomina máximo nivel permitido (Máx. Peak Level). Esto es debido a las características de los medidores de “cuasicresta” del programa (QPPM) utilizados por los organismos de radiodifusión, donde los picos reales de programa suelen ser 3 dB mayores que los indicados.

Los medidores QPPM tienen un tiempo de integración de 10 ms., lo que implica que los transitorios de programa más cortos no puedan ser visualizados. Los vúmetros suelen indicar valores inferiores a los reales, puesto que tienen un mayor tiempo de integración. En

consecuencia, se reduce el rango dinámico real de trabajo, por la necesidad de tener que tomar precauciones debido a los errores de lectura de los medidores.

Es necesario revisar las actuales Recomendaciones, cuando se disponga de métodos de medición prácticos capaces de medir e indicar objetivamente los niveles de cresta reales y la sonoridad percibida.

Cadena de Producción.

Como se muestra en la figura 6 la cadena de producción común de música grabada se enmarca en la escritura de la canción, arreglos, pasa a la etapa de producción (grabación), los productores pueden tener su opinión en cada etapa, pero están más preocupados por las etapas de arreglo y grabación. Cada etapa tiene un impacto en las etapas posteriores, pero cada una de ellas puede ser realizada por diferentes personas.

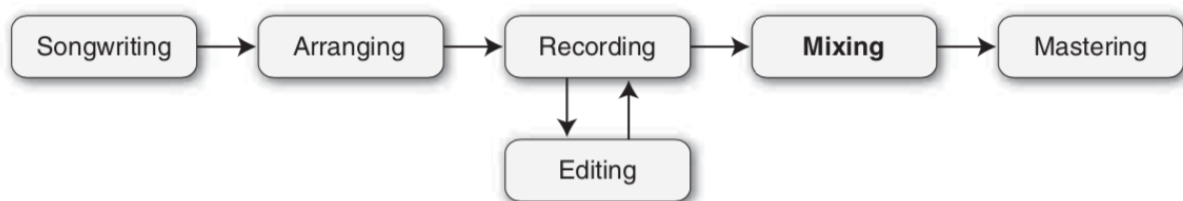


Figura 6. Cadena de Producción. (Izhaki, 2008)

La mezcla depende en gran medida tanto del arreglo como de las grabaciones. Por ejemplo, un arreglo puede involucrar solo un instrumento de percusión, si está en el centro de una mezcla muy concurrida, es muy probable que otros instrumentos lo enmascaren. Una colocación

incorrecta del micrófono durante la etapa de grabación puede resultar en la falta de cuerpo para la guitarra acústica. Recrear este cuerpo perdido durante la mezcla es un desafío.

Existe cierta contradicción entre la naturaleza de las etapas de grabación y mezcla. La etapa de grabación se ocupa principalmente de capturar cada instrumento individual lo mejor posible. Durante la etapa de mezcla, se deben combinar diferentes instrumentos y su sonido individual puede no funcionar perfectamente en el contexto de una mezcla. Por ejemplo, el bombo y el bajo pueden sonar increíbles cuando se tocan de forma aislada, pero combinados pueden enmascarse entre sí. Filtrar los graves puede hacerlos más finos, pero funcionará mejor en el contexto de la mezcla. Gran parte de la mezcla implica alterar las grabaciones para que encajen en la mezcla, sin importar qué tan bien se hayan grabado los instrumentos. (Izhaki, 2008)

Vale la pena recordar que el proceso central de mezcla implica tanto la alteración como la adición de sonidos; una reverberación, por ejemplo, es un sonido adicional que ocupa espacio en los dominios de frecuencia, estéreo y tiempo. Por tanto, sería perfectamente válido decir que una mezcla puede contribuir al arreglo

Envolvente de una onda

Cuando se habla de envolvente se está haciendo referencia específicamente a la amplitud de una señal en el tiempo. Si se visualiza una onda natural como la generada por el sonido de un instrumento de percusión, se puede observar que hay un tiempo en el que la onda crece desde amplitud cero hasta llegar a su nivel máximo de amplitud. De igual forma se puede observar que hay un tiempo en el que la onda decrece desde su punto máximo de amplitud hasta finalizar el tiempo de reproducción del sonido. A esta forma simple de envolvente se le llama (AR) ya que contiene un tiempo de ataque (Attack) que generalmente es el más corto y otro tiempo de

liberación (Release) que es el tiempo de mayor duración. En la siguiente imagen se puede visualizar la envolvente AR (Martínez, 2010).

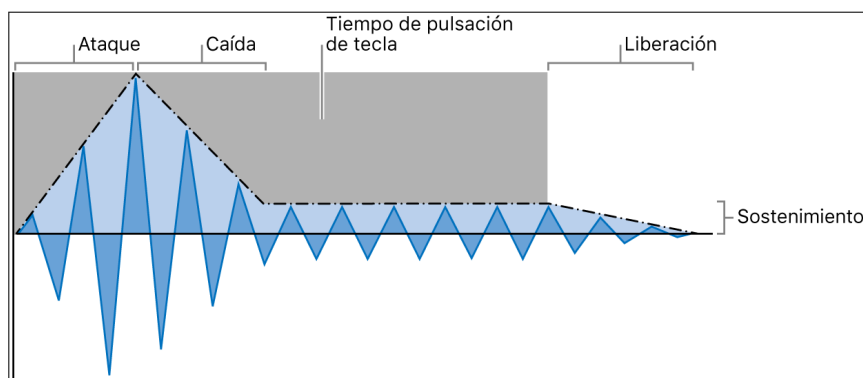


Figura 7. Envolvente de una señal de Audio (Apple, 2019)

Ataque, caída, sostenimiento y liberación

A continuación, como se muestra en la figura 7 en el oscilograma de un tono percusivo que ilustra el aumento inmediato de nivel hasta el punto más alto de su rango y su posterior caída. Si trazas un cuadro alrededor de la mitad superior del oscilograma, puedes considerarla como la “envolvente” del sonido (una imagen que visualiza el nivel como una función de tiempo). La función del generador de envolvente es ajustar la forma de esta envolvente.

Como se muestra en la figura 8 el generador de envolvente suele incluir cuatro controles, ataque (Attack), caída (Decay), sostenimiento (Sustain) y liberación (Release), comúnmente abreviados como *ADSR*. (Apple, 2019). Ahora bien, el tipo de envolvente que involucra todos los aspectos de análisis se conoce como (*ADSR*). Esta envolvente se caracteriza porque un sonido inicia desde una amplitud cero y sube hasta un valor no más que uno, lo cual se puede identificar como el ataque (attack). Enseguida del ataque la señal decae hasta determinada amplitud lo cual se conoce como decaimiento (decay), después la señal presenta un periodo donde el nivel del sonido permanece constante, a esto se le conoce como sostenimiento

(sustain). Finalmente, el sonido decrece en amplitud hasta el valor cero, esto se llama liberación (release).

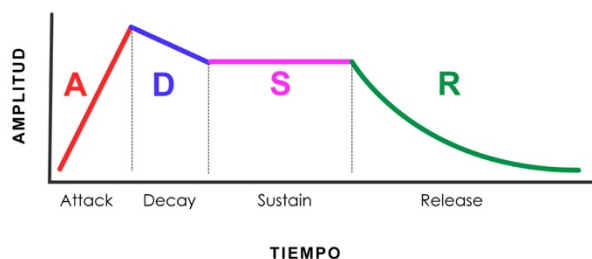


Figura 8. Envolvente de amplitud ADSR (Expressions, 2019)

Controles de envolvente

- *Attack*: ajusta el tiempo que tarda la señal en subir de una amplitud 0 a 100 % (amplitud plena).
- *Tiempo de caída*: Ajusta el tiempo que tarda la señal en caer desde una amplitud al 100 % hasta el nivel de sostenimiento indicado.
- *Sustain*: ajusta un nivel de amplitud fijo producido al mantener pulsada una tecla.
- *Release*: ajusta el tiempo que tarda el sonido en caer desde el nivel de sostenimiento hasta una amplitud 0 al soltar la tecla.

Envolvente de amplitud ADSR

Es de gran importancia conocer los tiempos de ataque y de liberación en los sonidos con los cuales se va a trabajar, teniendo en cuenta que, al momento de agregar algunos procesos como la compresión de archivos de audio, se requiere configurar en los procesadores aspectos como el ataque (attack).

En seguida se presenta como en la tabla 1 con algunos tiempos generales de ataque y liberación de algunos tipos de instrumentos musicales. (Garcia, 2010)

Tabla 1. Tiempos de la envolvente de instrumentos (Garcia, 2010)

TIPO DE INSTRUMENTO	ATAQUE (SEG)	LIBERACIÓN (SEG)
Órganos eléctricos	1,5 a 4,6 msec	14 a 35 msec
Órganos de pipa	14 a 35 msec	35 a 170 msec
Instrumentos de lengüeta	35 msec	35 a 75 msec
Instrumentos de arco	14 a 95 msec	170 msec
Instrumentos percutidos	1,2 msec	170 msec a varios seg.
Instrumentos pulsados	1,2 msec	14 msec a varios seg.

David Gibson “The Art Of Mixing”

Uno de los puntos de partida según David Gibson “The Art of Mixing” como se muestra en la figura 9 es la creación de la herramienta de ayuda visual, David fue un productor estadounidense quien formula una amplia teoría es su libro “The Art of Mixing”, sus propuestas explican el proceso en torno a como realizar una mezcla de audio de manera balanceada en un espacio tridimensional, con la intención de que los sonidos no se superpongan entre sí y se mantengan espaciados en un entorno estereofónico, David propone una idea mental de como se sitúan los sonidos en el espacio, en base de como se observa se pueden percibir auditivamente el panning, la frecuencia, efectos de tiempo. (Gibson, 1997)

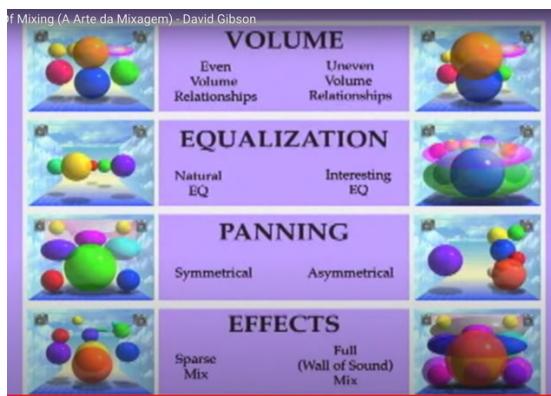


Figura 9. Espacialidad David Gibson. (Gibson, 1997)

Volumen en el eje X y Y

Como se muestra en la figura 10 los sonidos que están mas cerca son mas fuertes y los sonidos distantes son mas suaves, esto se asigna sobre el eje de simetría Y, creando así el eje X y Y dentro de la espacialidad y paneo con el volumen.

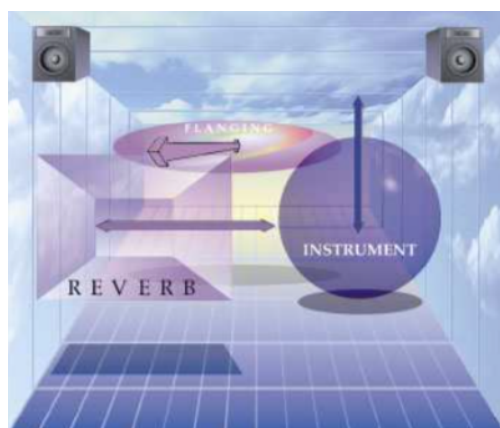


Figura 10. Movimiento de sonido eje X y Y. (Gibson, 1997)

Las dinámicas musicales que se pueden crear con la ubicación de los volúmenes, si se desea que suene mas fuerte que otro se piensa en volumen, en decibeles, basados en el nivel de presión del sonido, como se muestra en la figura 11 y 12 tenemos que entonces un sonido podría estar en 140 niveles diferentes de volumen en una mezcla. Pero para hacer este amplio

rango de niveles mas manejable, los dividiré en 6 niveles diferentes, o capas, de adelante hacia atrás, uno es el mas fuerte y seis el mas suave. (Gibson, 1997)



Figura 11. Niveles aparentes de Volumen. (Gibson, 1997)

- **Nivel 1 Volumen**

Los sonidos en este nivel son escandalosamente fuertes, es muy raro e inusual, que coloques sonidos en este nivel. Comúnmente, solo sonidos que duran muy corto tiempo a este nivel. Si un sonido se coloca en este nivel durante mucho tiempo, se torna molesto y hace parecer más chica al resto de la mezcla.

- **Nivel 2 Volumen**

Los principales sonidos a este volumen son las voces y los instrumentos principales. Rap, hip-hop, y música dance a veces tienen el bombo en este nivel (especialmente el bombo 808 en rap). Este nivel realmente parece muy fuerte en la mezcla, y se usa en la música donde las voces o la letra son el foco principal de atención.

- **Nivel 3 Volumen**

Los sonidos de este nivel son las partes principales del ritmo, como batería, bajo, guitarra, y teclados. Las voces principales de algunos rock-n-rolles cuando se ajusta atrás en la música.

Otros ejemplos incluyen el bombo en la mayoría del heavy metal, el snare en la mayoría de la música dance, y toms y platillos en la mayoría de los estilos de música.

- **Nivel 4 Volumen**

Los sonidos a este volumen incluyen colchones de ritmo, y pads de acordes, como pianos de fondo, teclas, o guitarras. La batería en muchos jazz, y rock fácil a menudo esta puesta a este nivel. Voces de fondo, cuerdas, y reverb también son puestas a menudo aquí

- **Nivel 5 Volumen**

Los sonidos en este bajo nivel no son muy claros y distinguibles. Ellos incluyen al sonido del bombo de batería en el jazz y en la música de big band. Muchos efectos y la reverb son a menudo colocados aquí para que se escuchen solo cuando oyes atentamente.

- **Nivel 6 Volumen**

Los sonidos ubicados tan atrás en la mezcla son tan suaves que son difíciles de detectar. Esto también incluye los mensajes subliminales y el enmascaramiento de fondo (sonidos que suenan muy atrás). (Gibson, 1997)

NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4	NIVEL 5	NIVEL 6
Despertador	Voces principales	Ritmo Principal	Colchón de Ritmo	Efectos	Susurros
Explosiones	Instr. Principales	Voz Principal	Pads de Acordes	Bombo (Jazz)	Conversaciones
Gritos	Hits de Horns	Toms	Batería (Jazz)	Murmullos	Ruidos
	Hits Sinfónicos	Snare (Dance)	Voces de Fondo	Voces de Fondo	Doubling (Doblar)
		Bombo (Metal)	Cuerdas		
		Hi-Hat (Jazz)	Reverb		
		Efectos Fuertes			

Figura 12. Seis Rangos de niveles por instrumentos. (Gibson, 1997)

Producción de Audio:

Es el conocimiento, las técnicas adquiridas de forma práctica el cual se procede a la captura y diseño de cualquier sonido ya sea creado en estudios o en ambientes exteriores de diferentes localidades, el cual nos permite llevar de forma profesional, con estándares de calidad, un sonido que va ser percibido por una audiencia en particular o general el cual se logra un objetivo o meta de comunicar una idea, pensamiento o entretenimiento, por otra parte dentro de la Producción de audio tenemos tres temas básicos para lograr este objetivo los cuales están conformados de la siguiente manera,

- **Composición musical:** es el proceso de crear una nueva pieza musical. El es una persona que expresa sus ideas usando sonidos.

- **Preproducción:** Es lo que comúnmente se conoce como un demo, es una grabación de prueba de uno o varios temas musicales, que podría tener cambios futuros en la producción. Es el bosquejo inicial de la obra musical.

- **Amplitud:** La amplitud representa la intensidad de la presión sonora, se mide en dB.

- **Flujo de Señal:** Es la ruta que sigue el sonido desde los dispositivos de emisión, hasta aquellos que procesan las señales.

Preproducción

Una **pre-producción** musical nace desde una composición que hace el artista o un solista o un grupo o un compositor que se encarga de darle vida mediante un conjunto de arreglos acompañado de una melodía de una instrumentación que lleva una letra y que busca transmitir algún mensaje, la composición entonces está más involucrada a la parte artística más que técnica

luego aparece la **preproducción como un proceso técnico** que nos permite conocer cómo va a quedar la canción que arreglos va a tener que instrumentación es necesaria, se prueban nuevos instrumentos dentro de esa canción o nuevos arreglos y a partir de está **pre-producción** ya podemos a empezar a definir qué instrumentos necesitamos al momento de hacer la grabación que estudio va a ser más acorde de acuerdo a lo que estamos buscando, de ahí nace entonces o de ahí pasamos a la siguiente etapa que es la grabación.

Producción

Con un excelente trabajo de **preproducción** se lleva a cabo **la grabación**, que va a facilitar porque la grabación va a ser como plasmar ese borrador que ya hicimos, ya conocemos los arreglos ya sabemos que instrumentación necesitamos inclusive desde la preproducción se puede decir qué instrumentos se necesita al momento de grabar en qué estudio lo vamos a hacer también. Es la etapa en la cual se aterriza o se lleva a cabo nuestro plan de trabajo que se diseño, es la línea a seguir paso a paso, donde efectuamos el cronograma y se procede a ejecutar las grabaciones que básicamente, detallando el proceso, es el siguiente; Captura por medio de micrófonos profesionales de los sonidos emitidos por instrumentos y voces en un estudio con adecuación acústica (atenuar reverberación, reflexión de ondas de sonido.) seguido de esta captura acústica, viaja la señal de forma eléctrica o digital (depende del sistema de transmisión de señal), llegando a un sistema de pre-amplificación de señal, a este punto el flujo de señal llega a la interfaz de audio el cual tiene comunicación (baja latencia) con el computador y se procede simultáneamente a grabar o registrar el producto (canción).

Postproducción

La edición de audio se refiere a la etapa en la que se reprocesan las señales con el objetivo de optimizar su rendimiento. En esta parte del trabajo de postproducción de audio es cuando se reúnen todas las señales provenientes de distintas fuentes grabadas en distintos formatos para darles el nivel y la presencia que necesiten, así como la calidad, el brillo y otros tantos mejoramientos posibles. (Birlis, 2010). Es la etapa donde se le da el finalizado al material grabado, se caracteriza por pasar por test de escucha, para su aprobación. Esta fase es una de las más importantes porque tiene procesos de edición, niveles de volúmenes, mezcla en su conjunto, procesos dinámicos de señal como son la envolvente de la onda (ADSR Attack, Decay, Sustain, Release), ecualizadores para atenuar o realce de la señal, efectos, etc. Seguido de esto y con su aprobación de Mezcla se procede al paso de Masterización total del álbum musical así llegando con satisfacción al cumplimiento del proyecto.

El proceso de Mástering. El proceso se hizo (inbox) dentro del mismo dispositivo computador Macbook Pro con los DAW Logic pro, con Plugin gratuitos; además se define que es la hora de dar el toque final al disco, se pasa la pista estéreo resultado de la mezcla (procesos dinámicos – análogos – digitales) para dar estándares de calidad necesarios para la industria musical.

Metodología

El proyecto aplicado, se lleva a cabo de manera práctica, siguiendo la línea del cronograma establecido, de acuerdo con las fechas programadas, trabajo que seguirá la metodología establecida por la UNAD para proyectos de grado aplicados.

Preproducción

Como etapa de planeación del proyecto, contempla varios ítems a evaluar y es una de las etapas más importantes del proyecto, puesto que en ella se reposan las bases sobre las cuales se construye la producción. En esta etapa de preproducción, partimos con la composición musical de las cinco canciones, referenciando los tipos de instrumentos que entraran en la grabación seguido con la parte técnica en la toma de decisiones como el espacio de grabación a usar, tipo de micrófonos, equipos de grabación analógica – digital, DAW (Digital Audio Workstation) a escoger, presupuestos asignados, personal humano profesional requerido y fechas de entrega; además previo a la grabación se hizo una contextualización técnica en libros de ingeniería de sonido, referentes las diferentes técnicas de grabación y mezcla. También se analizaron las mezclas de temas o grupos Góspel que están en la industria comercial. Al decidir utilizar técnicas de grabación acústica, se enfatiza en el sonido cálido de cuerdas e instrumentos de madera, en la percusión, se utilizan sistemas analógico digital para la captura y grabación.

Producción, Grabación de los Instrumentos y la Voz.

Consiste específicamente en la “grabación”; aquí se ejecutaron todos los parámetros establecidos en la Preproducción Musical.

Antes de empezar la grabación, se tuvo en cuenta factores importantes tales como: los **niveles de ruido de piso en la entrada de la señal de audio** y que no sobrepase un límite determinado de ganancia y por ende genere distorsión; Que los instrumentos estén en buen estado y con su afinación en La a 440 Hz que es el estándar internacional (instrumento de cuerdas), que los instrumentistas estuviesen preparados para la correcta interpretación y que los dispositivos de grabación como micrófonos e interfaz funcionasen correctamente. Otro aspecto importante estuvo relacionado con la **estructura de las canciones**; estas debieron estar totalmente definidas en cuanto a características musicales como: **tempo, forma, dinámicas e interpretación**; con el fin de agilizar el proceso de grabación y de esta forma trabajar a un ritmo ágil y eficaz.

Ejecutando las ideas que se plasmaron en la preproducción, se procedió a hacer la producción empezando por la captura de los instrumentos y voces para pasar a la etapa de postproducción. Debido a que al realizar debidamente la composición y el proceso de preproducción musical se procedió hacer una inspección general para tomar la decisión de la etapa siguiente.

Como es bien sabido, los mejores estudios de grabación poseen sistemas combinados en Análogo Digital e instalaciones acústicas sumado con varios sistemas de monitores, en la actualidad el sistema de más bajo coste y que encierra este proyecto y dirigido para las pequeñas iglesias y bandas simpatizantes son los home con equipos **digital**, (interfaz de audio por valores de US \$200 - \$2000 dólares) en donde la señal de audio es primero almacenada, gracias a la **conversión de ondas sonoras a voltaje y después es codificada en un lenguaje que utiliza códigos binarios**. En pocas palabras lo que hace del sistema digital, (equipo de bajo coste), es su manejabilidad en parámetros como la portabilidad (transporte) para los parámetros en

reproducción, edición, almacenamiento, confiabilidad y flexibilidad al momento de trabajar un proyecto.

La grabación de este proyecto es *digital* y utiliza un formato Multitrack, en donde cada instrumento se puede grabar en canales de audio por separado, Se utiliza el *Software DAW Logic Pro de Apple*.

Postproducción

Esta fue la etapa final del proyecto, y está compuesto por tres fases que son la edición de cada track que está grabado en un proyecto musical, mezcla o edición y masterización con **plugins digitales**.

Edición

La etapa de edición es una etapa importante en la postproducción, en ella se corrigieron aspectos de la grabación que tuvieron alguna dificultad, como: desfases de tempo, y ajuste en el ensamble de los tracks, también permite tener un orden visual de todo el material que se va a trabajar, asignando colores a las pistas y revisando canal por canal, eliminando toda sección de silencio que no contiene información grabada del instrumento y que puede interferir con la calidad de la grabación.

Se utilizaron diferentes tipos de fades: **fade in, fade out, cross fade**, dependiendo del lugar donde son necesarios, por ejemplo: al inicio de cada cue, al final y en el transcurso de estos, en donde los empalmes se dan por diferentes tomas. Otra herramienta es el plugin (elastic audio), que ayudó a que los desfases o errores de tempo por parte del músico pudiesen quedar acertadamente en el tempo.

La mezcla

Siendo uno de los procesos más complejos, allí se ubicó cada componente de la canción combinando cada una de las pistas que se han grabado pasando a ser un producto estereofónico. Se agruparon los instrumentos para hacer más fácil su manipulación, y también se subdivide en canales para tratar con los niveles de volumen.

Una forma para empezar es por la percusión y el bajo como pilares o cimientos de la grabación que se busca que el sonido se caracterice por ser conciso y contundente, para esto se utilizan ecualizadores en cada canal para dar presencia y cuerpo en frecuencias graves (50 y 120 Hz), después se sigue con el resto de los instrumentos (cuerdas y teclados) y voces, estas pistas van con procesos dinámicos (ADSR). El proceso de mezcla maneja una percepción estética del sentido auditivo; las decisiones tomadas se basaron en técnicas y competencias propias de la ingeniería de sonido, tomando como precedente el trabajo que ingenieros de mezcla han realizado para aprender de sus estrategias y herramientas para conseguir determinada forma en el producto de audio. También la capacidad para encontrar el mejor camino que lleve a la obra a sonar como se quiere es fundamental en este proceso.

Se trabajó el proyecto con seis parámetros importantes al momento de mezclar:

Balance: el nivel de volúmenes relacionados entre los elementos musicales.

Rango de frecuencia: tener el rango de frecuencias representadas adecuadamente

Panorama: la ubicación de los elementos musicales en el campo sonoro.

Dimensión: adicionar un ambiente a un elemento musical.

Dinámicas: controlar el volumen envolvente de una pista o de un instrumento.

Interés: hacer que la mezcla sea especial y agradable

La masterización

Es la etapa final de la postproducción, pero en la realización de este proyecto no se contó con los equipos del estudio de grabación e la UNAD, ni elementos necesarios para realizar una verdadera masterización, es por esto por lo que realmente lo que se hace en este proyecto es una pre-masterización. El objetivo principal en esta etapa es mejorar la calidad de la mezcla, revisando minuciosamente algunos detalles que en esta etapa no fueron posibles terminar o corregir.

Esta etapa se centra en tres puntos importantes: especialización, claridad en todas las frecuencias audibles y definición. Para lograr este proceso se hacen uso de *plugin* (DAW Pro-Tools) usualmente utilizados en esta etapa, insertados en el canal Máster de cada tema.

La Metodología aplicada para la ejecución del proyecto de grabación de álbum acústico de genero Góspel se realiza con la presentación y aprobación con la propuesta en la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD, como proyecto aplicado de grado.

Desarrollo Del Proyecto Aplicado

Preproducción

Composición

La composición de las canciones fue a lo largo de varios meses, y fue una compilación de propuestas ideadas de diferentes maneras, pero teniendo en cuenta algunos parámetros:

- Todas son de género pop, con algunas ideas de rap, nociones de rock.
- Se buscó que el contenido de las letras fuese bíblico, ya que lo que se busca es exaltar a Dios de manera que lo que se diga esté en armonía con la fe doctrinal y escritural profesada, por ello cada canción tiene una fundamentación bíblica.
- Si bien la creatividad musical no tiene límites, se buscó que el formato instrumental de cada canción estuviese enfocado a grabarse en género acústico.

Luego algunas se escogieron para el proyecto, y otras fueron compuestas en el momento que se decidió elaborar el proyecto aplicado.

- **Buen pastor:** Fue una canción compuesta al comenzar el proyecto aplicado, por Juan Carlos Solano y Norber Bustos, la canción tiene elemento del pop y rock, acentuando bastante la participación de la guitarra acústica.
- **Abba Padre:** Esta canción fue compuesta por Norber Bustos en un espacio personal, luego él la mostró a los músicos de su iglesia para hacer los diferentes arreglos armónicos. La

canción es un pop, a tempo de 68 bpm (bits por minuto), en tonalidad **Ab (la bemol)**. El contenido de la letra trata sobre la paternidad de Dios, y la cercanía que pueden tener los hijos de Dios hacia él como un Padre amoroso y perdonador.

- **Tu palabra:** Esta canción fue compuesta por Norber Bustos y Kevin Gómez. Es un pop que incluye un fragmento de Rap, a tempo de 70 bpm (bits por minuto), en tonalidad **A (La Mayor)**, y con una métrica de 4/4.

EL contenido de la canción está basado en el Salmo 119, en ella se exalta la grandeza de las escrituras y su confiabilidad para el creyente en los momentos difíciles de la vida.

- **Un nuevo corazón:** Esta canción fue compuesta por Norber Bustos Kevin Gómez, Samuel Gómez y Jhoan García en el año 2017, como una propuesta de canción lema para un campamento juvenil realizado ese año y que tuvo el mismo título de la canción.

El contenido de esta canción está basado en Ezequiel 36:25, y expresa el anhelo del hombre pecador por ser renovado por el poder Dios a tal punto, que su corazón sea transformado.

- **Al creador:** Esta canción fue una composición de Kevin Gómez y Norber Bustos, las estrofas y el coro eran ideas separadas. Las estrofas compuestas por Kevin Gómez, y el coro por Norber fueron posteriormente unidas para crear la canción. La canción está en 90 bpm (bits por minuto), y tonalidad **C (do Mayor)**.

Preproducción del Proyecto Aplicado

Este proceso fue la primera grabación de las ideas como se muestra en la figura 13, se desarrolló en Bogotá, en la sede de la Iglesia Sin Límites durante el mes de octubre de 2019, allí se capturó un primer material de audio que permitió tener una base, que reconociese visualizar hacia dónde se querían dirigir las composiciones en el sentido instrumental, musical y experimentar en diferentes técnicas de grabación, previo al proceso de producción.

Los equipos que se usaron para la preproducción fueron

- **Sintetizador Roland GW-8, Interfaz Presonus Audio Box iTwo, Micrófono de condensador Behringer C-4, Computador Mac, DAW: Logic.**



Figura 13. Grabación de las primeras composiciones musicales. (Solano Navarro)

Como se muestra en la figura 14 en el estudio de grabación de la UNAD José Celestino Mutis se estaba llevando a cabo las grabaciones de percusión de forma análoga digital, antes de la pandemia (octubre de 2019). (Solano Navarro)



Figura 14. Estudio de grabación UNAD, José Celestino Mutis. (Solano Navarro)

Cifrado

UN NUEVO CORAZÓN

Letra. Norber Bustos,

Tempo 68 bpm TONALIDAD: DB

ESTROFA 1

Solo tú sabes mi condición,
lo que yo he sido, Un pecador
Vengo postrado, rendido a tus pies
Reconociendo no puedo sin ti.

PUENTE 1

Aquí estoy, Oh alfarero
En el secreto rómpeme,
Y hazme otra vez

CORO

Un nuevo corazón, apasionado por tu presencia
Un nuevo corazón, transformado por tu presencia

ESTROFA 2

Tu que conoces mi corazón
Lleno de heridas, sáname hoy
Justificado he sido por fe
Y que a mi vida venga tu reino

PUENTE 2

No quiero seguir igual, yo quiero tu voluntad
Dame un nuevo corazón

Un nuevo Corazón

Álbum Acústico

Norber Bustos

$\text{♩} = 68$

Intro

D^{\flat} A^{\flat} E^{\flat}m G^{\flat} D^{\flat} $\text{A}^{\flat}/\text{C}$

ESTROFA 1 Y 2
(Misma melodía)

E^{\flat}m G^{\flat} D^{\flat} A^{\flat} E^{\flat}m

G^{\flat} B^{\flat}m A^{\flat} G^{\flat} G^{\flat}m

PUENTE 1

D^{\flat} A^{\flat} E^{\flat}m G^{\flat} B^{\flat}m

CORO

A^{\flat} E^{\flat}m G^{\flat} B^{\flat}m G^{\flat} D^{\flat}

PUENTE 2

A^{\flat}

Figura 15. Un nuevo corazón

AL CREADOR**Letra. Norber Bustos,****Tempo 98 bpm****TONALIDAD: C****ESTROFA1**

Al creador de la vida

Al que guía mi alma y me cuida

A JESÚS EL CORDERO

Quién pagó mi pecado primero

CORO

Al rey de gloria, fiel y verdadero

El Alfa y la omega

Su dominio no tiene fin

Al rey y gloria, El fuerte y poderoso

Invencible en batalla

Por siempre y para siempre

ESTROFA 2

El es Dios soberano

En primavera otoño, invierno y verano

Su presencia es mi guía

Me conforta en las noches más frías.

PUENTE

Puedo confiar en ti, Puedo confiar en tu amor

Puedo confiar para siempre eres Dios.

Al creador

Álbum acústico

Norber Bustos

$\text{♩} = 98$

C G Am Fmaj⁷

Estrofa 1

C Em B^b F C

Coro

G Am F C G C

G G[#] Am F C G

Am Fmaj⁷ C Em B^b F CORO

Am Em F C Am G F CORO

Puente

Figura 16. Al Creador

TU PALABRA**Letra. Norber Bustos,****Tempo 75 bpm****TONALIDAD: A****ESTROFA 1**

Despierto estoy en la noche,
Pensando en tus promesas
Tu ley me ha hecho sabio,
Tu ley, guardó mi camino

ESTROFA 2

Temprano antes de que salga el sol
Mi esperanza, pongo en tu palabra
Tus leyes son mi tesoro,
Son el deleite de mi corazón.

PUENTE 1

Tu promesa renueva mis fuerzas,
Me consuela en mi debilidad

CORO

Tu palabra, me enseñó a confiar
Tu palabra me dio fe y el valor de esperar
Tu palabra, me muestra tu corazón
Me sostiene en tiempos de dolor.

PUENTE 2

Mi ancla, castillo y escudo

Fortaleza en los momentos duros
Más valiosa que el oro y la plata
Mi riqueza está en Tu palabra
Tu palabra me enseñó que la disciplina es necesaria
Que por un tiempo será tu ira
Y para siempre tu misericordia.

RAP 1

Puede temblar la tierra, y el corazón del mar.
Pero yo sé que de tu amor nadie me va a apartar
Que, aunque ande por valle de muerte
Eres mi roca, mi estandarte, mi castillo fuerte
Has sido fiel has permanecido
Cuando yo no he querido, tu nunca te has ido
Porque en mi corazón resuena una gran verdad
Fiel es el que lo prometió y nunca me va a dejar

RAP 2

Jesús no quebrará la caña cascada
Que, aunque su iglesia desfallezca ella es su novia amada
Aunque mis pecados fuesen incontables
Su exuberante amor me ha hecho deseable
Son tantas las verdades que de ella aprendí
Yo las até a mi cuello y muy dentro las escribí
En mi venció temores, Corrigió mis errores
Se ha vuelto el tema de todas mis canciones
Inerrable, Profunda, eterna
Sublime, perfecta, confiable y verdadera
El mundo acabará el hombre mentirá
Cielo y tierra pasarán, pero...

Tu palabra

Álbum Acústico

Norber Bustos

♩ = 75

Norber Bustos

ESTROFA 1

A E D A_{sus}^2 A

ESTROFA 2

E D A A E

D A_{sus}^2 A E D¹

PUENTE

A A $C\#m^7$ D A E

CORO

A *rit* $C\#m$ D Bm E A

PUENTE 2

$C\#m$ D $F\#m$ D A E

Figura 17. Tu palabra

BUEN PASTOR**Letra Norber Bustos,****Tempo 90 bpm****TONALIDAD: E****ESTROFA 1**

OH buen pastor

Que siempre cuidará de mí

Me guiará,

por sendas de justicia por sendas de paz

ESTROFA 2

En Él esperé,

y nunca su voz se apartó de mi corazón

A los ojos de mi salvador

Su bondad puedo ver en la cruz.

PUENTE

A los ojos de mi salvador

Su bondad puedo ver en la cruz

CORO

Un nuevo canto daré

Por siempre yo te exaltaré

Muchos verán lo que has hecho en mí,

Cada día te bendeciré

Un nuevo canto daré

Por siempre te bendeciré

No importa el momento ni mi situación

Cada día yo te alabaré.

Buen Pastor

Álbum Acústico

Norber Bustos

$\text{♩} = 95$ E G#m A F#7 B E G#m A

Intro Estrofas

Am7 A E F# B A

Puente CORO

E A E A Am G#m F#7 A B E

Figura 18. Buen Pastor

ABBA PADRE
Letra Norber Bustos,

Tempo 66 bpm,
TONALIDAD Ab

ESTRO FA 1

¿Quién Puede recibirme como hijo otra vez?
Con todos mis errores mi pasado y el ayer
Pero al llegar a casa con tu abrazo me encontré
Diciéndome hijo mío por ti siempre yo esperé

PUENTE 1

Hoy con mi corazón a mi padre Yo diré

CORO

Abba Padre, Dios de gracia
No puedo huir de tu abrazo de perdón
Te amo Padre yo soy tu hijo
¿Quién puede no caer postrado ante ti?

PUENTE 2

Sólo por la muerte de tu hijo,
Puedo ser llamado justo, puedo estar ante ti
Solo por la sangre derramada
Puedo ser tu morada, puedo estar ante ti

Condenado ya no más, desterrado ya nomás
Soy hijo, esa es mi identidad.

Abba Padre

Album acústico

Norber Bustos

♩ = 66

Intro

The musical score is written in G minor (one flat) and 4/4 time. It consists of seven staves of music. The first staff is the 'Intro' with chords Gm7, F, Eb, Gm, and F. The second staff is labeled 'Melodía Voz' and 'ESTROFA 1', starting with Eb and Gm7. The third staff continues the first verse with chords Gm7, F, Eb, Bb, F, and Eb. The fourth staff is labeled 'CORO' and contains chords Bb, F, Eb, Cm, Ebmaj7/11, F_{sus}², and F. The fifth staff is labeled 'SOLO' and contains chords Bb, F/A, Gm7, F, Cm, Eb, Cm, and Gm7. The sixth staff is labeled 'PUENTE 2' and contains chords Eb/G, Bb, F/C, Cm, Gm, F, and Eb. The seventh staff contains chords Bb and F, followed by a double bar line and the instruction 'X4'.

Chords: Gm7, F, Eb, Gm, F, Eb, Gm7, Bb, F, Eb, Cm, Ebmaj7/11, F_{sus}², Bb, F/A, Gm7, Cm, Eb, Cm, Gm7, Eb/G, Bb, F/C, Cm, Gm, F, Bb, F.

Section Labels: Intro, Melodía Voz, ESTROFA 1, CORO, SOLO, PUENTE 2, X4.

Figura 19. Abba Padre

Proceso de Grabación

Debido a la emergencia sanitaria causada por la pandemia COVID-19, en marzo de 2020 el proceso tuvo que aplazarse, para retomar el proyecto en Julio del mismo año, se realizó el proceso de grabación, en la ciudad de Cali, Colombia; puesto que, debido al aislamiento preventivo obligatorio, el estudio de la grabación de la UNAD quedó inhabilitado para los estudiantes.

Este obstáculo nos impulsó a desarrollar el proceso aplicado, con las herramientas del Home Studio, del compañero Juan Carlos Solano, y nos llevó a usar instrumentos MIDI, para la producción; como una solución ante impedimentos como contactar a diferentes músicos y agruparlos para la grabación.

Equipos de grabación

Los equipos utilizados para la grabación fueron:

- Micrófono AKG P-120 de condensador y sus especificaciones y rango polar, como se muestra en la figura 20. (AKG, 2019)



Figura 20. Micrófono de condensador AKG P-120 (AKG, 2019)

Tabla 2. Especificación Técnica Micrófono AKG P-120 (AKG, 2019)

General Specifications

Audio frequency bandwidth	20 - 20000 Hz
Equivalent noise level	19 dB-A
Sensitivity	24 mV/Pa
Signal to Noise	75 dB-A
Preattenuation Pad	-20 dB
Bass cut filter	300 Hz - 6 dB/octave
Electrical impedance	≤ 200 Ohms
Recommended load impedance	≥ 1000 Ohms
Polar Pattern	Cardioid

Application

Project Studio	Yes
Live Instrument	Yes

Instrument

Vocals	Yes
Piano / Strings	Yes

- Micrófono de condensador behringer C-4, especificaciones y rango polar, como se muestra en la figura 21. (audio, Behringer, 2019)

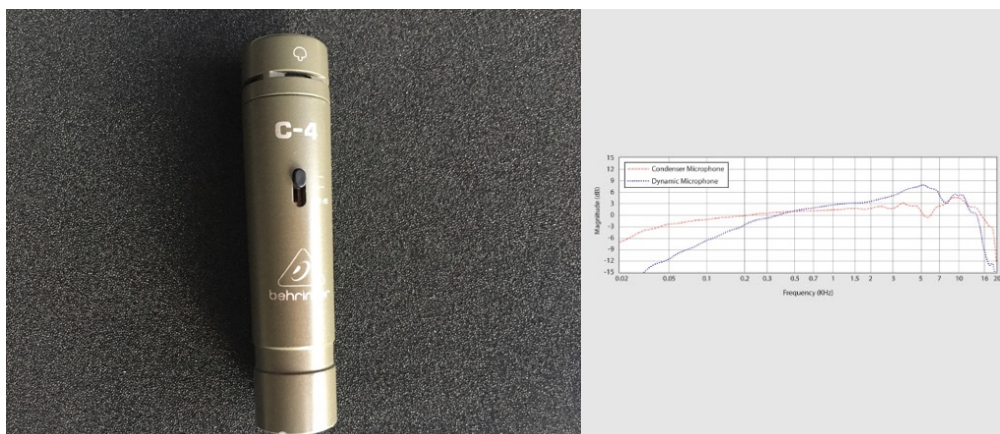


Figura 21. Micrófono de condensador Behringer C - 4 (audio, Behringer, 2019)

- **Controlador M-AUDIO Axiom**, como se muestra en la figura 22 se usó para grabar los sonidos de Strings, Pads, y Vientos como el Saxofón y la trompeta, debido a la mayor sensibilidad de tecla pesada que permite una mejor expresividad de interpretación.



Figura 22. Midi M-Audio Axiom 25 (M-AUDIO, 2019)

- **Audífonos Audio-technica ATH- M20**. Estos fueron utilizados para monitoreo como se muestra en la figura 23, durante la grabación, para escucha de la pista, metrónomo edición.



Figura 23. Audífonos Audio-Technica ATH- M20. (AudioTechnica, n.d.)

Tabla 3. Especificación Técnica audifonos Audiotechnica (AudioTechnica, n.d.)

Type	headphones
Packaged Quantity	1
Weight	8.11 oz
Manufacturer	Audio-Technica
Headphones Form Factor	Full size
Headphones Technology	dynamic
Sound Output Mode	stereo
Frequency Response	30 Hz
Sensitivity	98 dB
Impedance	40 Ohm
Diaphragm	1.6 in
Magnet Material	neodymium

- Piano YAMAHA PSR E353, Usado como controlador MIDI, como se muestra en la figura 24, para grabar en su mayoría los Pianos de las canciones, obtenidos de la librería de Logic Pro.



Figura 24. Piano Yamaha E353. (YAMAHA, 2019)

- **Amplificador CRATE GT-1200H.** como se observa en la figura 25, se utilizó para la grabación de guitarra eléctrica en algunas de las canciones de la producción.



Figura 25. Amplificador Crate GT1200H (Guitar Center, 2019)

- Portátil MacBook Pro, retina 15 inch Core i7, como se muestra en la figura 26.



Figura 26. Macbook Pro 15-inch Core i7 (Solano Navarro)

- Consola YAMAHA 01V96i análoga digital. Como se muestra en la figura 27 fue utilizada como interfaz de audio, debido a la calidad de captura es (96kHz a 24 bits.)



Figura 27. Consola Yamaha 01v96i digital (Solano Navarro)

- Monitor Presonus ERIS E5 xt, como se muestra en la figura 28, se utilizo dos monitores para el sistema estereofónico.

Tabla 4. Especificación Técnica monitor.



Entradas	
	1- XLR balanceada
	1- TRS ¼" balanceada
	1- RCA no balanceadas
Rendimiento	
Respuesta en frecuencia	48 Hz - 20 kHz
Frecuencia de Crossover	3 kHz
Potencia del amplificador LF	45W
Potencia del amplificador HF	35W
Pico SPL (@ 1 metro)	102 dB
LF Driver	5.25"
HF Driver	1" cúpula de seda
Impedancia de entrada	10 kΩ
Dispersión	100 grados en horizontal por 60 grados en vertical

Figura 28. Monitor presonus ERIS E5 xt (PreSonus, 2019)

- Guitarra Eléctrica Jackson EMG, como se muestra en la figura 29, se utilizó para grabar acordes y solos de las canciones.



Figura 29. Guitarra Jackson EMG (Jackson, 2019) (Solano Navarro)

- Guitarra Acústica, como se muestra en la figura 30, se utilizó para el acompañamiento en las canciones.



Figura 30. Guitarra Acústica Bucaramanga. (Solano Navarro)

Flujo de señal, configuración de Sample Rate.

Como se muestra en la figura 31 presenta la configuración de flujo de señal para la grabación, tanto entradas como salidas, con un sample rate de 24 bits a 96 KHz.

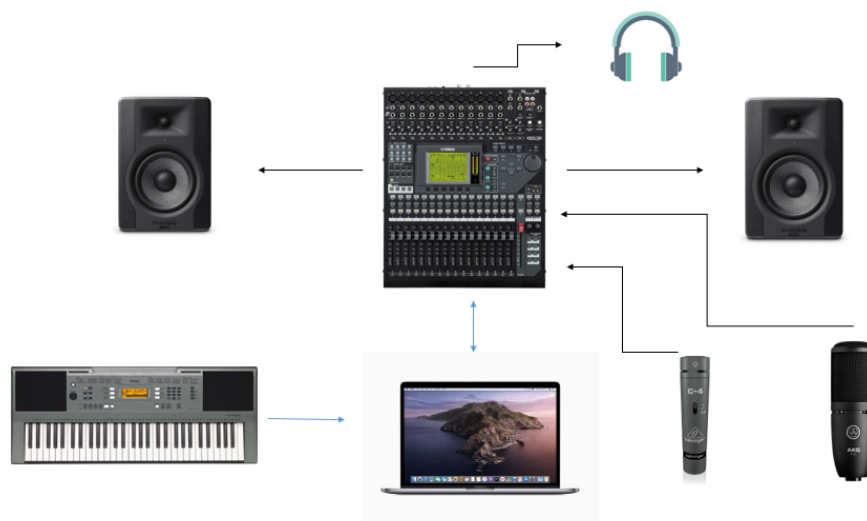


Figura 31. Flujo de señal sistema análogo digital. (Solano Navarro)

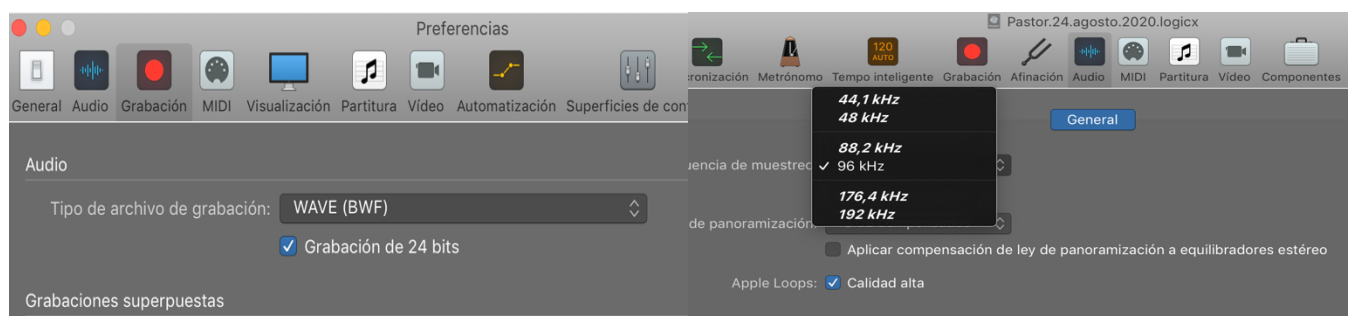


Figura 32. Frecuencia de muestreo 24 bit a 96 KHz. (Sample Rate) (Solano Navarro)

Se deja lista la sesión para la grabación como se muestra en la figura 32 la frecuencia de muestreo. Se verificó y las señales de entrada de micrófonos o instrumentos, según fuese el caso; estuviese en la medida de volumen adecuada.

Grabación con sistema MIDI

La grabación de cada canción comenzó siempre con el piano, como instrumento principal de armonía, y melódico en espacios como las introducciones (Intro) y solo, tomando en cuenta a la jerarquía de ensamble musical, como se muestra en la figura 33.

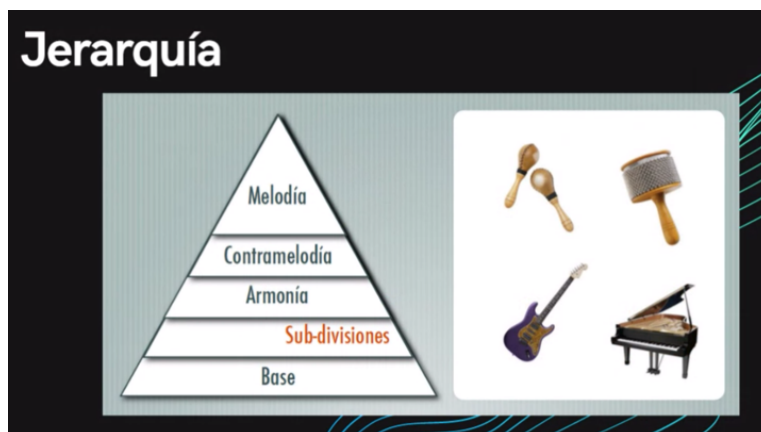


Figura 33. Jerarquía de ensamble musical. (Solano Navarro)

Los instrumentos grabados en sistema MIDI, utilizando instrumentos virtuales de la librería de Logic Pro son: Piano, bajo, Saxofón, Trompeta, Strings (Conjunto de cuerdas frotadas), Pads de fondo, como se muestra en la figura 34, sistema MIDI en escena.



Figura 34. Grabación, ejecución de sistema midi. (Solano Navarro)

Grabación instrumentos con micrófonos.

Para este proceso se tuvo en cuenta en primer lugar, una escucha general de la acústica del recinto dónde estábamos grabando, auditivamente, se percibió un exceso de la reverberación por lo cual, se acondicionó el lugar ubicando algunos objetos que permitieron absorber las reflexiones sonoras así dando lugar a la mitigación de este fenómeno.

Objetos tales como se muestra en la figura 35, (muebles) fueron ubicados, hasta el punto en el que se percibió una considerable disminución de la reverberación y reflexiones acústica. Debido a que un Home Studio, normalmente no cuenta con las condiciones acústicas necesarias, estos mecanismos de acondicionamiento fueron una solución básica y relevante para una captura del sonido.



Figura 35. Objetos absorbentes acústico, grabación cajón peruano. (Solano Navarro)

- Grabación del Cajón Peruano

Para la grabación del cajón peruano, utilizamos dos micrófonos. Uno para la parte frontal como se muestra en la figura 36 que nos permitiese capturar las frecuencias más altas, dónde está el cuerpo del golpe, el otro en la parte trasera como se muestra en la figura 37, ubicado en el orificio del cajón, para frecuencias bajas.



Figura 36. Toma de captura frontal cajón peruano. (Solano Navarro)



Figura 37. Toma de captura parte de atrás cajón peruano. (Solano Navarro)

- Grabación de la guitarra

Para la guitarra, se utilizó como se muestra en la figura 38 la técnica de captura con dos micrófonos, un en la parte del puente para los graves y el otro en los trastes para tomar las frecuencias altas o brillos. (Behringer C-4 de condensador, frecuencias altas, AKG P-120 frecuencias bajas).



Figura 38. Toma de captura de guitarra con dos micrófonos de condensador. (AP studio, 2019)

Otra técnica, fue con un solo micrófono ubicado hacia la sección del doceavo traste. Esta técnica permite acentuar y trabajar con las frecuencias fundamentales. Utilizando el **micrófono AKG P-120**.

- Grabación de la voz.

Para la grabación de la voz se utilizó el micrófono AKG P120, ubicado entre 15 y 20 cm separado de la boca del cantante., con un anti pop interpuesto para filtrar el sonido de las “P” y “T” como se muestra en la figura 39.

En esta parte del proceso, nos dimos cuenta en gran medida de la funcionalidad de los objetos que pusimos alrededor para disminuir la reverberación. Sin Ellos las reflexiones de onda llegaban al micrófono sumadas a la señal de la voz, cuándo los pusimos el resultado fue mucho más nítido.



Figura 39. Toma de captura de micrófono condensador con anti pop. (Solano Navarro)

Postproducción del Proyecto

En este momento, después de 15 días continuos de grabaciones contamos con los archivos digitales o tracks de audio que se capturaron, y se procedió a trabajar el material en el DAW Logic Pro, en el siguiente orden de procesos.

Proceso de Edición.

En esta etapa se toma el material de audio capturado, En cada canción hay una sesión de Logic que debió ser editado.

- Cortes y fades.

El primer paso, en la etapa de edición fue seleccionar las mejores tomas que se habían capturado.

Luego se efectuaron los cortes como se muestra en la figura 40, en espacios donde había

silencios y ruidos de fondo. Con los tracks cortados se procedió a hacer Fundidos en el comienzo de los tracks y al final de éstos para que las entradas y salidas no fuesen bruscas.

Con estos cortes, los siguientes procesamientos sólo afectan al material de audio que uno desea procesar.

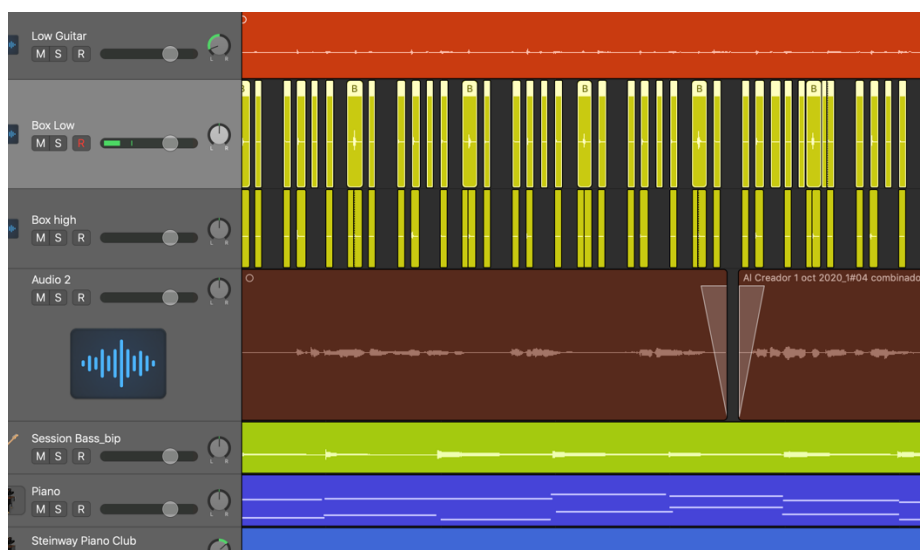


Figura 40. Cortes de ruido y cross faded. (Solano Navarro)

- Cuantización

Mediante este proceso se ajustó el tiempo de algunos instrumentos que habían quedado desalineados, respecto a la guía del metrónomo, de acuerdo con la necesidad de cada instrumento se aplica la Cuantización.

- Afinación usando plug-in Flex Pitch.

El audio de la voz pasó por un proceso de afinación utilizando el plug-in Flex Pitch. Este plug-in hace un análisis detallado de la voz, sílaba por sílaba y permite alterar las partes que quedaban fuera de la tonalidad y ajustarlas correctamente como se muestra en la figura 41 y 42.

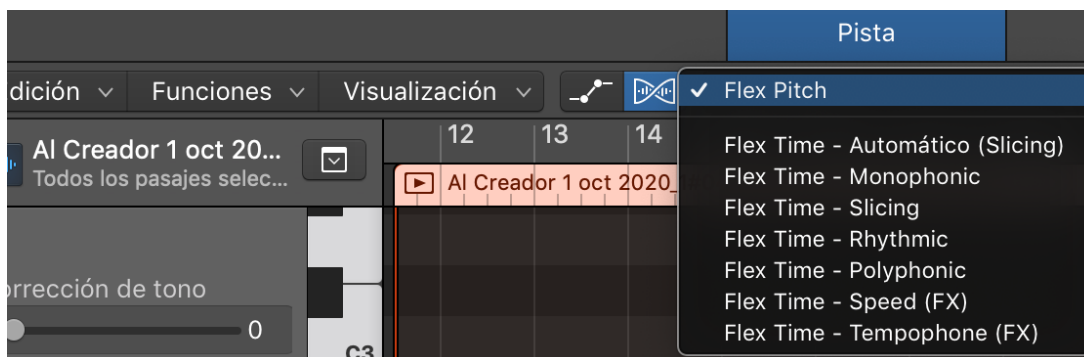


Figura 41. Plugin Flex Pitch. (Solano Navarro)

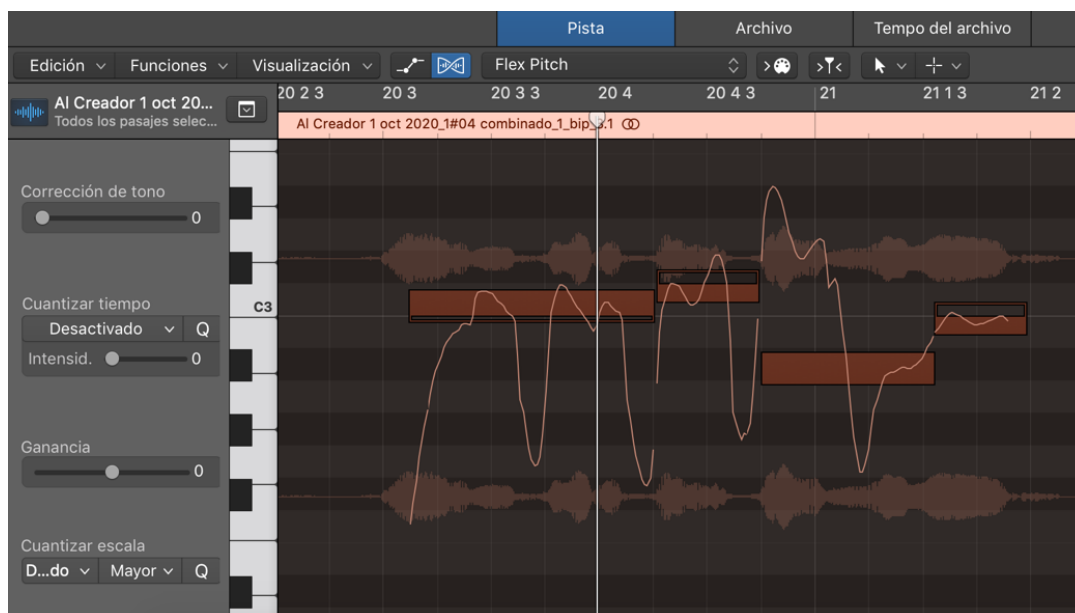


Figura 42. Procesamiento Plugin Flex Pitch Logic Pro. (Solano Navarro)

- Asignación de colores por canal

Si bien este es un proceso simple, asignar un color para cada canal de audio, permitió acceder posteriormente a cada canal de una forma más fácil e intuitiva, nos da una perspectiva general del proyecto musical como se muestra en la figura 43.



Figura 43. Colores en tracks Logic Pro. (Solano Navarro)

Mezcla

Mezcla de la canción Al creador,

Primero que todo se tiene presente en tener los 10 Tracks del programa Logic pro como se muestra en la figura 44.



Figura 44. Edición Logic Pro. (Solano Navarro)

Se procede a ordenar las pistas, las bases rítmicas, la voz y el grupo de guitarras como se muestra en la figura 45.

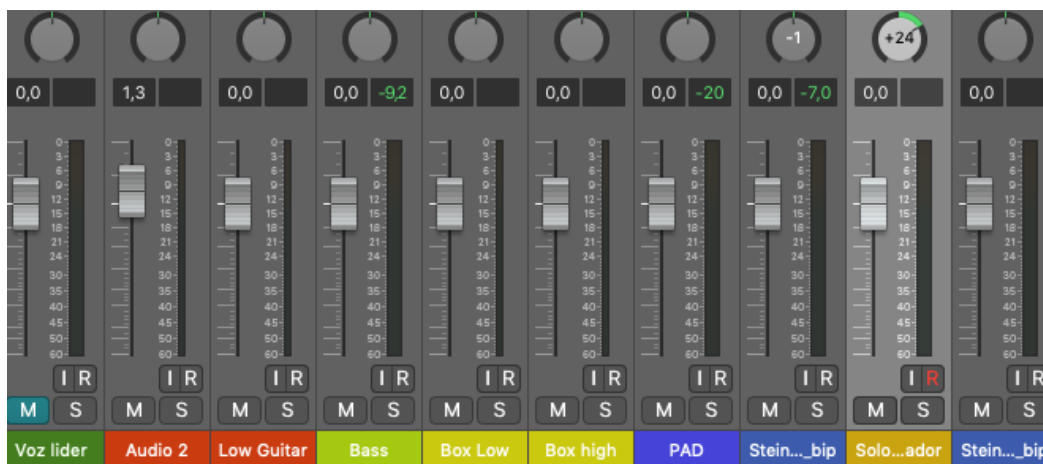


Figura 45. Ordenamiento de las bases rítmicas. (Solano Navarro)

Se procede a dar ajustes de panorama o panning de los instrumentos, siendo más enfático en la voz e instrumentos acústicos como se muestra en la figura 46.



Figura 46. Panorama estereofónico. (Solano Navarro)

Con este pre análisis ya tenemos una serie de características, saber hacia donde vamos con el proyecto musical, se continua con la mezcla con los siguientes puntos.

- **Imagen estéreo, Profundidad, Reverberación, Delay.**

Estos puntos son esenciales para seguir con la edición y mezcla del proyecto.

- Se da una escucha completa, se va escuchando y observando en el DAW los detalles, para entrar a editar la mezcla.
- Es importante escuchar los finales de cada canción.
- Tener en cuenta los clips que se filtran en los canales como la guitarra, que vienen de los audífonos de monitores.
- Muy importante volver a revisar de nuevo para saber que ya no están los clips.
- Se continua con la voz, la cual debe primar, ecualizar por compresión es parte para separar el lado izquierdo del derecho.
- La base solida es la voz, el bajo y la percusión, los demás instrumentos van en un segundo plano, son importantes también.

Ecualización del track de la voz como se muestra en la figura 47, pasa un filtro pasa bajos en los 160 Hz de -24 db, se realiza a los 215 Hz 2 db, a los 2.4 KHz 1.5 db y se aumenta a los 7.6 KHz 2 db.



Figura 47. Ecualizador Voz lider. (Solano Navarro)

Se aplica un compresor muy sutil como se muestra en la figura 48, se aplica un Threshold de -20 db con un ratio de 12:1.



Figura 48. Compresor de Voz (Solano Navarro)

Se sigue con el track del bajo como se muestra en la figura 49 se atenúan a los 88 Hz -2.5db para que no entre en conflicto con las frecuencias de los bajos de la caja peruana a los 1.6 KHz se aumenta 1.5 db para dar realce.



Figura 49. Ecuilizador Bajo. (Solano Navarro)

Su respectivo compresor como se muestra en la figura 50, se le aplico un Threshold -30 db un ratio de 3:1 y una atenuación de -28 db.



Figura 50. Compresor de Bajo (Solano Navarro)

Su respectivo amplificador virtual de bajos como se muestra en la figura 51.



Figura 51. Amplificador virtual de Bajo. (Solano Navarro)

Pedal de efectos virtuales para el bajo, como se muestra en la figura 52, nos da compresión y reverberación en la señal.

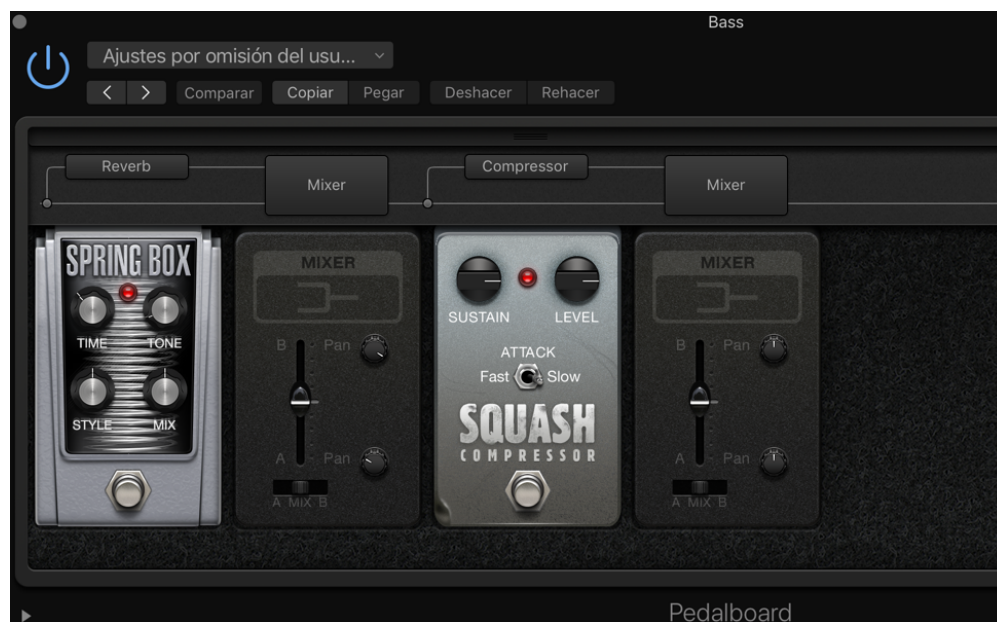


Figura 52. Pedal efectos bajo. (Solano Navarro)

Se continua con la ecualización de la caja acústica como se muestra en la figura 53, tenemos un realce a los 87 Hz de 2db, un filtro para no tener frecuencias altas en 1.7 KHz de -10 db.



Figura 53. Ecualizador low frecuencia de la caja. (Solano Navarro)

Se tiene la ecualización del otro micrófono condensador realzando las frecuencias altas como se muestra en la figura 54, un filtro pasa altos a los 34.5 Hz de -24 db y un realce 3.2 KHz de 4.8 db



Figura 54. Ecualizador High frecuencia de la caja. (Solano Navarro)

Es importante chequear las fases entre los dos tracks de altos y bajos, para saber si suman el volumen o se restan haciendo que se optimise la señal.

Primeramente, lo que se trabaja en conjunto es el bajo la voz la percusión porque los otros instrumentos tienen un plano secundario no menos importante.

Compresor para la caja acústica de bajos como se muestra en la figura 55, muy leve la ganancia, un Threshold de -20 db, ratio de 3:1.



Figura 55. Compresor para la caja peruana. (Solano Navarro)

Compresor para la caja peruana en las frecuencias altas como se muestra en la figura 56, con un Threshold de -30 db, ratio 3.1:1, make up 4.5 db.



Figura 56. Compresor Caja frecuencias altas. (Solano Navarro)

Se continua con la guitarra acústica que tiene una complejidad cuando entra con los demás instrumentos dentro del rango de frecuencias, se le aplica compresión y ganancia como se muestra en la figura 57 y 58, en el plugin de ganancia se le cambia la fase L; Hay que tener en cuenta que cuando se le agrega ganancia también se incrementa el ruido de fondo y se escucha el sonido de los audífonos, además de esto se le quita bajos a la guitarra para que no entre en conflicto con las frecuencias del bajo, también se hace un paneo al lado izquierdo.



Figura 57. Gain guitarra y se cambia fase en L. (Solano Navarro)



Figura 58. Compresor para guitarra. (Solano Navarro)

Como se muestra en la figura 59 se tiene una ecualización en 49,5 Hz de -18.5 db con un incremento en 2.1 KHz de 2.0 db, 17.6 KHz de 2.5 db en frecuencias altas.

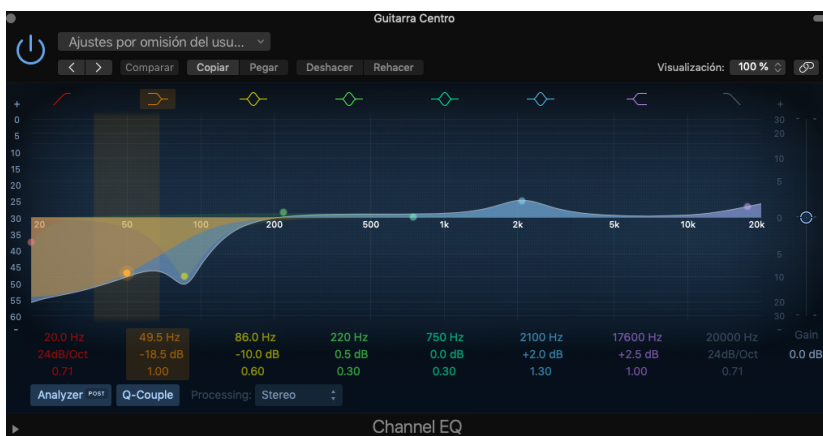


Figura 59. Ecualizador para guitarra. (Solano Navarro)

Se continua con el track del piano, hasta este paso se le da su respectivo espacio en frecuencias a cada instrumento para que no tenga conflicto de frecuencia, no se han incorporado efectos de delay ni reverberación.

Como se muestra en la figura 60, 61, y 62 se coloca un ecualizador, compresor y un efecto estereofónico, en el ecualizador se hace atenuación 198 Hz de -4.0 db, en 980 Hz -2.5 db aumento en 5.2 kHz de 1.5 db.

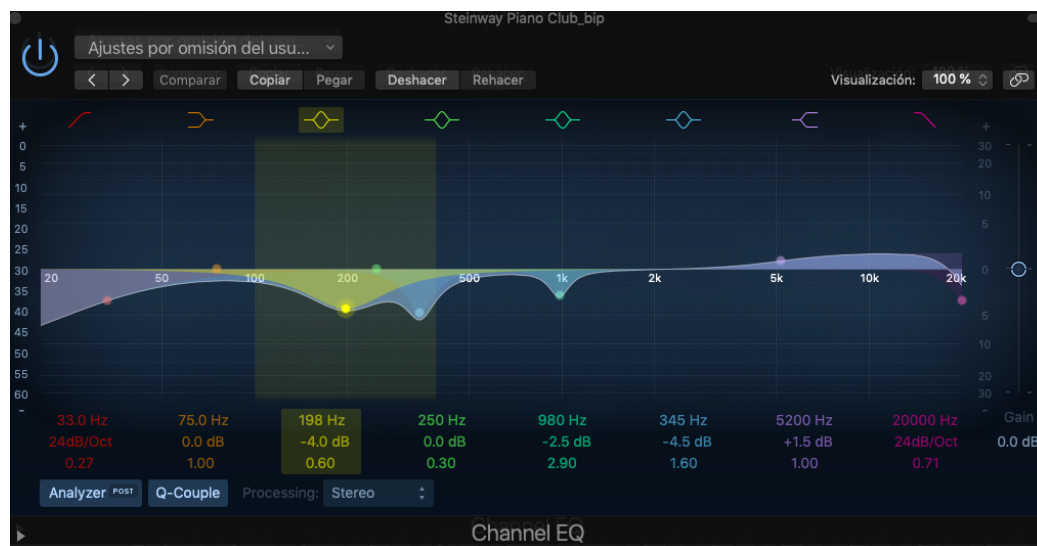


Figura 60. Ecualizador piano. (Solano Navarro)

Como se muestra en la figura 61 se tiene un threshold de -35db un ratio de 4.6:1 con una salida de -10 db, cabe decir que se aplica compresor al piano para sostener las notas bajas que en momentos son muy tenues o débiles en db.



Figura 61. Compresor piano. (Solano Navarro)

Como se muestra en la figura 62 se procede a abrir la imagen estéreo con el plugin spread que va de 120 Hz hasta los 12.3 KHz.



Figura 62. Efecto spread, estereofónico. (Solano Navarro)

Como se muestra en la figura 63, se crea el bus 3 para el efecto rever en los instrumentos solo, en la figura 64 se puede observar el efecto en el rack, y como se muestra en la figura 65 se hace los fade out en el final para suavizar la señal.



Figura 63. Envío de bus para efecto rever. (Solano Navarro)



Figura 64. Rever Large Hall. (Solano Navarro)

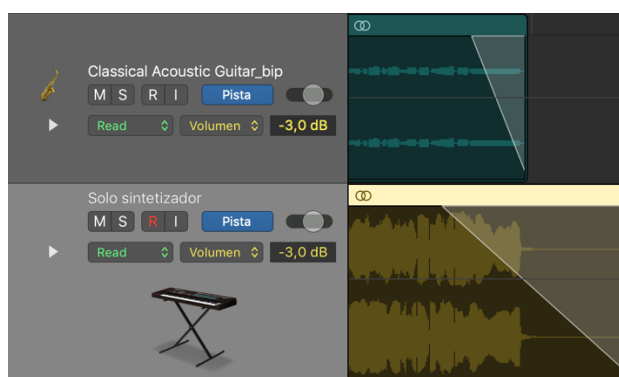


Figura 65. Fades out de instrumentos solos. (Solano Navarro)

Se envía bus para el canal de la voz principal como se muestra en la figura 66, en la figura 67 se puede observar como se inserta el efecto rever ambience short, se le dan sus parámetros, y se procede a ecualizar el efecto rever como se muestra en la figura 68.

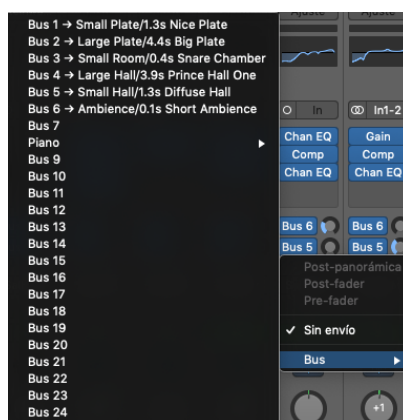


Figura 66. Bus 6 para efecto de rever en voz principal. (Solano Navarro)



Figura 67. Efecto concert hall para la voz. (Solano Navarro)



Figura 68. Ecuador del rack efecto. (Solano Navarro)

Después de todo este proceso se procede llevar el proyecto a mastering con la señal de salida a -6 dbFs como se muestra en la figura 69.



Figura 69. Señal a -6 dbFs para proceso Mastering. (Solano Navarro)

Proceso de Masterización

La definición se da desde una perspectiva o aspecto técnico mas que artístico ya que influye literalmente lo técnico en el resultado final, la masterización es el proceso de creación de un formato optimo de una producción para que pueda ser copiado y posteriormente distribuido, cabe decir que en épocas pasadas se refería a un disco vinilo, hoy en día en streaming. En el pasado consistía en preparar el material para su distribución en casete o vinilo, hoy en día se refiere preparar el material para su distribución digital en un medio digital que este en el momento, en conclusión, se hace alusión a la optimización del material duplicado convirtiéndose este en el ultimo proceso técnico para su distribución, algunos refranes de Ingenieros de Mastering:

- **Bernie Grundman:** Maximizar la mezcla para sea mas efectiva para el oyente y competitiva en la industria.
- **Glenn Meadows:** Es el puente entre el audio profesional y el HI-Fi, es la ultima oportunidad para arreglarlo todo o dañarlo todo.

Algunos de los objetivos del Mastering son:

- Sonar de manera homogénea en distintos sistemas.
- Sonar lo mejor posible.
- Mejorar el balance o relación entre las bandas de frecuencia.
- Controlar la imagen estéreo.
- Dar profundidad.
- Dinámica musical.

El proceso de Mastering que llevamos a cabo es el siguiente: el proyecto se le aplica un ecualizador de protocols como se muestra en la figura 70 atenuando las frecuencias que generan molestia como lo son en los 192 Hz, 1KHz, 8.5 KHz con una disminución de aproximadamente 3 db.

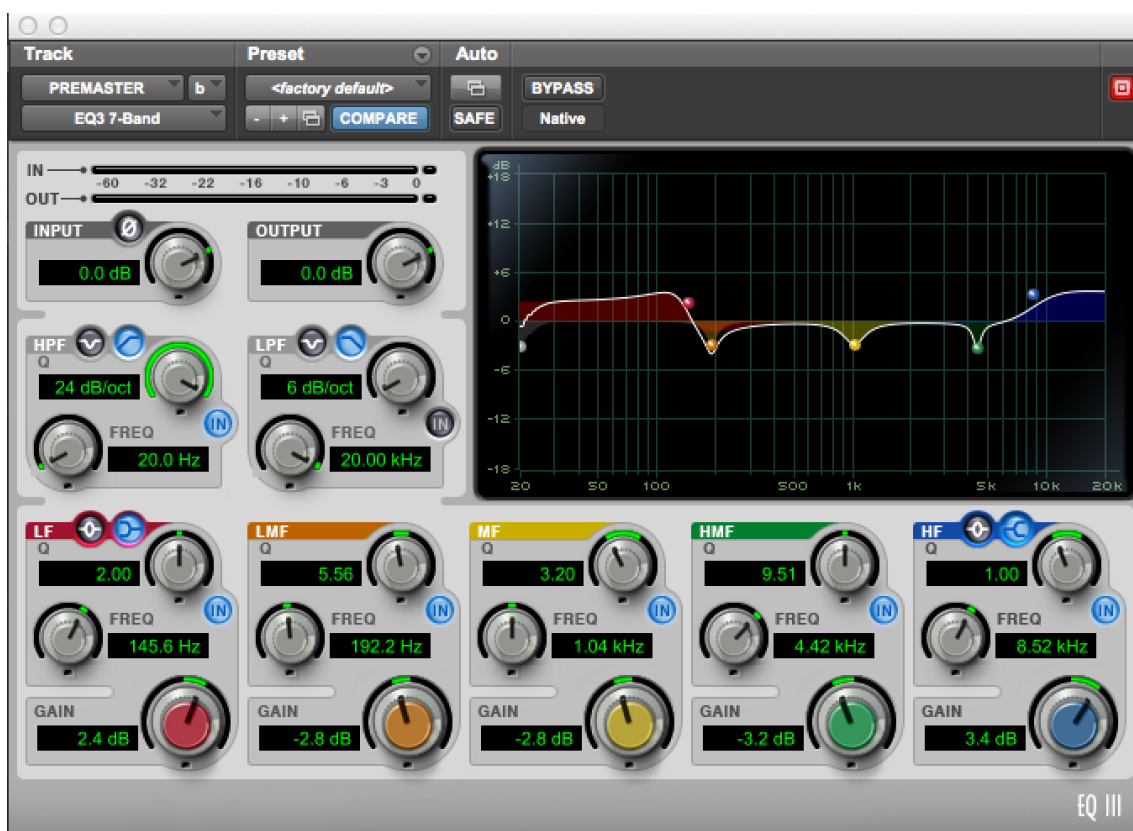


Figura 70. Ecualizador protocols (Solano Navarro)

En el rack se coloca un primer ecualizador TDR NOVA como se muestra en la figura 71, se esta usando en el modo de medios o mid y con ecualizador de compresión, significa que cuando sobre pase el umbral se activa el compresor, reduciendo la atenuación de la frecuencia de 51 Hz.



Figura 71. Ecuador TDR NOVA. (Solano Navarro)

Como se muestra en la figura 72 en el ecualizador side se continúan con una atenuación de las frecuencias graves a partir de los 60 Hz con -12 db, en 6.5 KHz un realce de 1.3 db y en 13 KHz con una atenuación de -12 db de forma dinámica para que cuando la frecuencia sobre pase el threshold se atenué, eso se hace para que no ecualice en todo tiempo, debido que es una frecuencia que molesta, que la generan instrumentos como los platillos, también se obtiene mas imagen estero porque se realzan 2.0 db en la salida del ecualizador.

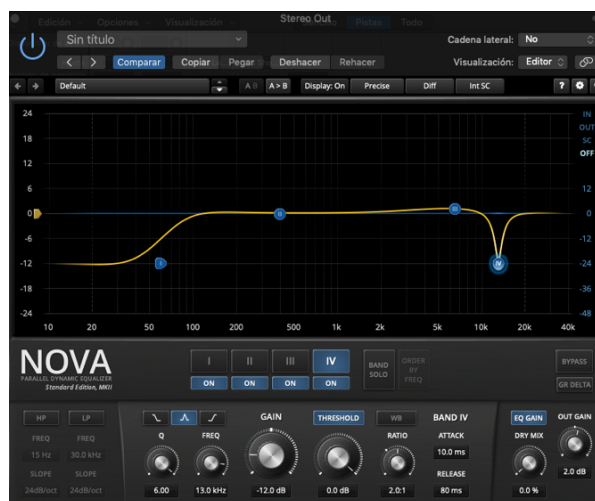


Figura 72. Ecuador TDR NOVA side. (Solano Navarro)

Adicional se inserta otro ecualizador como se muestra en la figura 73 Slick EQ tiene solo 3 bandas y se utiliza en modo estéreo, con atenuaciones en 125 Hz de tipo Shelving -1.7 db, atenuación 244 Hz de -2 db con un realce a 40 KHz de 3.0 db



Figura 73. Slick EQ. (Solano Navarro)

Se adiciona un compresor Klanghelm como se muestra en la figura 74 con una compresión de 21 y un make up de 2.8, sus propiedades o características dar mas cohesión a los instrumentos.



Figura 74. Compresor Klanghelm. (Solano Navarro)

Se adiciona otro compresor como se muestra en la figura 75 KOTELNIKOV con un ratio de 1.3:1 con un attack de 55 ms, este compresor nos permite escuchar que esta reduciendo.



Figura 75. Compresor KOTELNIKOV. (Solano Navarro)

Anexamos otro compresor KOTELNIKOV como se muestra en la figura 76 con un ataque mas rápido de 3.1 ms con un release de 147 ms un ratio de 7:1 con un threshold de -12.7, es utilizado para los momentos o instantes que la canción tiene mas dinámica en picos.



Figura 76. Compresor KOTELNIKOV.

Por último, como se muestra en la figura 77 se adiciona un limitador para elevar la ganancia, también permite manejar o controlar el mayor valor de la señal en picos (distorsión).



Figura 77. Plugin Limitador de Logic.

Conclusiones

- En el presente proyecto aplicado se presenta un conjunto de elementos prácticos resultado de una aplicación de tecnología en producción de audio, estudios básicos de ingeniería de sonido, talento musical, conceptos de música como tiempos, ritmos y melodías y acústica en la producción del álbum musical góspel, abordada desde el área del campo de aquellas iglesias y grupos cristianos con proyecciones de producir y materializar sus ideas en obras musicales. Diez personas en el campo participaron en este proyecto, organizadas en dos grupos, tomando como criterio de clasificación sus diferentes procesos de formación: *alumnos de la UNAD y músicos empíricos/autodidactas (grupo uno)*, y *tres tutores profesionales académicos (grupo dos)*.
- Los autores reconocen que las opiniones aquí planteadas pueden generar diferentes posturas e inclusive ser válidas únicamente en Colombia, pero más allá de ello implican la integración con otras disciplinas de una aplicación real de procesos tecnológicos ingenieriles. Elementos de tipo, como lo son salas de acondicionamiento acústico, instrumentos de alta gama de afinación, patrocinios financieros de coste por los meses del desarrollo del proyecto, recomendaciones de artistas profesionales desde una etapa de inicio, optimización de tiempos de instalación para capturas, buscan garantizar desde el aspecto eficaz y eficiente la optimización de cada canción y el éxito del proyecto.

- Por otra parte es fundamental dentro del desarrollo de la preproducción estar bien seguro, antes de proseguir con la siguiente etapa (producción), en nuestro caso tuvimos la experiencia de empezar con el proceso y en la etapa de postproducción en la edición del material, fue analizado y evaluado por tutores de la universidad, el cual nos dieron la noticia de que el material no cumplía las expectativas para el proyecto lo que nos llevo un retraso de 6 meses para empezar desde el inicio, desde el punto de partida.
- La experiencia dentro del desarrollo del proyecto también nos demuestra que el estado físico, anímico, de los músicos son factores importantes en el momento de realizar un proceso de grabación ya que se perdería de forma objetiva la intención la cual se tiene planeado, en otras palabras, se pierde tiempo en el desarrollo del proyecto.
- Un punto muy importante dentro de la captura o registro de audio en la grabación de la voz, siendo este un proyecto análogo digital, es la de contar como mínimo con un micrófono de condensador sensible de diafragma grande con conexión XLR, saber diferenciar estos con otros similares con salida USB que solo se utilizan para podcast y que solo tiene salida de 16 bits de profundidad (interfaz de audio interna).
- Dentro de la etapa de producción (edición y mezcla) es muy importante dar una escucha bien a los instrumentos como suenan solos, como suenan todos al mismo tiempo, analizar el rango de frecuencias para empezar a tomar decisiones dentro de la intención musical, y con un oído de juicio critico colorear en su entorno sin enmascararse entre ellos.

- La producción musical, de principio a fin es un arte en si mismo que explora la creatividad, el sentimiento, emociones vinculando las diferentes herramientas, técnicas y formas de procesamiento para que conseguir el producto como se desea. Por ello es de suma importancia no detenerse en el aprendizaje continuo que es parte del carácter de un profesional, es decir explorar más en el conocimiento y aplicación de capturas y procesos de audio, ¡y si se es músico!, estudiar continuamente para tener más recursos que aporten a la creatividad y ejecución instrumental.

Recomendaciones

- La planificación del trabajo desarrollado en el anteproyecto fue esencial para evaluar los recursos económicos, humanos y técnicos que se requirieron para la producción del álbum acústico. La planeación permite responder de forma realista y precisa ¿Qué se quiere hacer?, ¿Qué se requiere?, ¿Con Qué se cuenta? y ¿hasta qué punto se puede llegar con lo que se cuenta?
- Cualquiera persona, banda o grupo religioso que desee desarrollar una producción de audio, debe contar con conocimientos básicos en las áreas grabación, flujo de señal, producción y postproducción de audio, este último proceso requiere que a su vez se comprenda de forma integral el manejo de una o varias Estaciones digitales de trabajo (DAW), como Pro-Tools, Logic o Studio One, ya que esto es necesario para la edición, cortes, fundidos y el manejo de plugins digitales.
- Antes de la captura con el micrófono (grabación de audio) es indispensable hacer una escucha crítica del recinto (reflexiones, ecos, reverberación) para así, identificar problemas de acústica y buscar soluciones, ya sea de forma amateur o profesional para evitar inconvenientes en la (edición) postproducción del proyecto.
- Cualquier proyecto de audio necesita un acompañamiento profesional o personas con algún nivel de trayectoria en el medio. En el caso de este proyecto contamos con la tutoría de dos profesores de la Universidad. Esto es vital para buscar y obtener una calidad de audio óptima que pueda responder a las necesidades del medio.

- La industria de la música góspel comprende muchos otros aspectos además de la producción que deben ser trabajados para el surgimiento de cualquier proyecto. Este proyecto se enfocó en lo musical y la producción, pero aspectos como marketing, publicidad, medios audiovisuales, organización de eventos y sonidos en vivo; forman un conjunto de disciplinas que deben ampliarse para que una banda góspel pueda tener éxito en el medio.

Referencias Bibliográficas

- AKG. (2019). *Microfono AKG P 120*. Obtenido de AKG BY HARMAN:
<https://www.ake.com/Microphones/Condenser%20Microphones/P120-.html>
- AP studio. (2019). *AP studio*. Obtenido de AP studio:
<https://sites.google.com/site/apstudiodegrabacionbogota/tips-de-grabacion/uso-de-microfonos-guitarra-acustica>
- Apple. (2019). *Ataque, caída, sostenimiento y liberación*. Obtenido de support.apple.com:
<https://support.apple.com/es-lamr/guide/logicpro/lgsife419620/mac>
- audio, Behringer. (2019). *Behringer C - 4*. Obtenido de Behringer:
<https://www.behringer.com/behringer/product?modelCode=P0830>
- AudioTechnica. (s.f.). *Productos audiotecnica*. Obtenido de Productos audiotecnica:
<https://www.cnet.com/products/audio-technica-ath-m20/>
- Birlis, A. (2010). *Sonido para audiovisuales : manual de sonido*. Buenos Aires: Ugerman Editor.
- Birlis. (2010). *Sonido para audiovisuales*. Buenos Aires: Ugerman Editores.
- Brixen, E. B. (2001). *Audio Metering Measurements, standards and practice*. Oxford: Focal Press.
- Colling, A. (1958). Historia de la música Cristiana. En A. Colling, *Historia de la música cristiana* (pág. 151). Editorial Casal I Vall.

- Cosoy, N. (7 de Septiembre de 2017). *¿Cuánto poder la han quitado las iglesias cristianas evangélicas a la Iglesia Católica en Colombia?* Obtenido de Mundo Noticias:
<https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-41144099>
- Damen, F. (1987). Las sectas ¿avalancha o desafío? *Cuarto Intermedio*, 45.
- Expressions, D. (2019). *ADSR*. Obtenido de DJ Expressions.net: <https://djexpressions.net/que-es-el-adsr-y-como-podemos-aprovecharlo/>
- F. Alton Everest, K. C. (s.f.). *Master Handbook of ACOUSTICS*. MC GRAW HILL.
- Florencia, U. (2008). *Musica Gospel*. Obtenido de Definición ABC:
<https://www.definicionabc.com/audio/gospel-musica.php>
- Garcia. (2010). *Edición y Mezcla de Audio*. Bogota.
- Gibson, D. (1997). *The Art Of Mixing*. MixBooks.
- Guitar Center. (2019). *Amplificadores*. Obtenido de
<https://www.guitarcenter.com/Crate/GT1200H-G412SL-Half-Stack.gc>
- Izhaki, R. (2008). *Mixing Audio Concepts, Practices and Tools*. New York: Focal Press.
- Jackson. (2019). *Jackson Guitars*. Obtenido de Jackson Guitars:
<https://www.jacksonguitars.com/gear/shape/dinky/usa-select-dinky-dk1/2803010803>
- Jaramillo, A. M. (2007). *Acústica: La Ciencia Del Sonido*. Medellín: Fondo Editorial ITM.
- M-AUDIO. (2019). *M audio Axiom 25*. Obtenido de M audio: <https://m-audio.com/products/view/axiom-25>
- Martin, D.-C. (2001). El gospel afroamericano. En D.-C. Martin, *El gospel afroamericano* (pág. 152 pp). Ediciones AKAL.
- Meyer, L. B. (2001). *Emoción y significado en la música*. Madrid: Alianza Música.
- Moscal, T. (1994). *Sound Check: The Basics of Sound and Sound Systems*. Hal Leonard.

- Muñoz, L. (4 de Julio de 2016). 25 Años de libertad religiosa y política en Colombia. *EL ESPECTADOR*. Obtenido de <https://www.elespectador.com/noticias/politica/25-anos-de-la-libertad-religiosa-y-de-cultos-en-colombia/>
- Niño, J. (2017). Proyecto Curricular. *El góspel dentro de la iglesia cristiana afroamericana, desde finales del siglo xix, hasta nuestros días*, 4-5. Obtenido de http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/13265/1/Ni%C3%B1oVegaJullietVane_ssa2017.pdf
- Owsinski, B. (2010). *THE Mixing Engineer's HANDBOOK*. BOSTON: THOMSON.
- Piñero, A. (16 de Marzo de 2010). *Tendencias21.net*. Obtenido de Tendencias21.net: https://www.tendencias21.net/crist/Ano-312-Constantino-emperador-no-cristiano-135_a421.html
- PreSonus. (2019). *PreSonus*. Obtenido de PreSonus Monitor Eris E5 XT: <https://www.presonus.com/productos/es/Eris-E5-XT/especificaciones>
- Restrepo, H. (2013). *10 Promesas de la música cristiana en Colombia*. Obtenido de RCN Radio: <https://www.rcnradio.com/programas/10-promesas-de-la-musica-cristiana-colombiana-en-el-2013-45079>
- Solano Navarro, J. C. (s.f.). Fuente Propia. *Fuente Propia*. Fuente Propia.
- YAMAHA. (2019). *Teclado Yamaha E353*. Obtenido de YAMAHA: https://es.yamaha.com/es/products/musical_instruments/keyboards/portable_keyboards/p sr-e353/index.html