

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
		PAGINA: 1 de 7

16

FECHA	miércoles, 27 de noviembre de 2019
--------------	------------------------------------

Señores
UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
 BIBLIOTECA
 Zipaquira

UNIDAD REGIONAL	Extensión Zipaquira
------------------------	---------------------

TIPO DE DOCUMENTO	Trabajo De Grado
--------------------------	------------------

FACULTAD	Ciencias Sociales, Humanidades Y Ciencias Póliticas
-----------------	---

NIVEL ACADÉMICO DE FORMACIÓN O PROCESO	Pregrado
---	----------

PROGRAMA ACADÉMICO	Música
---------------------------	---------------

El Autor(Es):

APELLIDOS COMPLETOS	NOMBRES COMPLETOS	No. DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN
Chibucque Collazos	Diego	1072662386

Carrera 7 No1-31 Zipaquira – Cundinamarca
 Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000180414
 www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
 NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad
 Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
		PAGINA: 2 de 7

Director(Es) y/o Asesor(Es) del documento:

APELLIDOS COMPLETOS	NOMBRES COMPLETOS
Beltrán Sánchez	Oscar Alejandro

TÍTULO DEL DOCUMENTO
Sincronización de audio y luces para el arreglo de Bloodstain interpretado por Baquetada.

SUBTÍTULO (Aplica solo para Tesis, Artículos Científicos, Disertaciones, Objetos Virtuales de Aprendizaje)

TRABAJO PARA OPTAR AL TÍTULO DE: Aplica para Tesis/Trabajo de Grado/Pasantía
Maestro en música

AÑO DE EDICION DEL DOCUMENTO	NÚMERO DE PÁGINAS
27/11/2019	118

DESCRITORES O PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS (Usar 6 descriptores o palabras claves)	
ESPAÑOL	INGLÉS
1.DMX	DMX
2.Puesta en escena	Performance
3.Iluminación de escenario	Stage Lighting
4.Sincronización de audio y luces	audio and lights synchronization
5.Automatización	Automatization
6.Ableton Live	Ableton Live

Carrera 7 No1-31 Zipaquirá – Cundinamarca
Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000180414
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad
Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*



MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
	PAGINA: 3 de 7

RESUMEN DEL CONTENIDO EN ESPAÑOL E INGLÉS

(Máximo 250 palabras – 1530 caracteres, aplica para resumen en español):

Este trabajo explora, a través de un enfoque cualitativo, una propuesta de diseño de audio e iluminación sincronizada que se le puede dar a una presentación del arreglo de Bloodstain de Radical Redemption interpretado por Baquetada, con el fin de mezclar nuevas tecnologías en el proceso formativo musical. La finalidad de este trabajo es la creación de una obra artística que se presentó en vivo.

This work searches through a qualitative approach, a design of synchronized audio and lights that can be given to a performance of an arrangement of Bloodstain by Radical Redemption by Baquetada, with the intention of mixing new technologies in the musical training process. The purpose of this work is the creation of an artistic work that will be presented live.

AUTORIZACION DE PUBLICACIÓN

Por medio del presente escrito autorizo (Autorizamos) a la Universidad de Cundinamarca para que, en desarrollo de la presente licencia de uso parcial, pueda ejercer sobre mí (nuestra) obra las atribuciones que se indican a continuación, teniendo en cuenta que, en cualquier caso, la finalidad perseguida será facilitar, difundir y promover el aprendizaje, la enseñanza y la investigación.

En consecuencia, las atribuciones de usos temporales y parciales que por virtud de la presente licencia se autoriza a la Universidad de Cundinamarca, a los usuarios de la Biblioteca de la Universidad; así como a los usuarios de las redes, bases de datos y demás sitios web con los que la Universidad tenga perfeccionado una alianza,

Carrera 7 No1-31 Zipaquirá – Cundinamarca
Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000180414
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
NIT: 890.680.062-2



MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
	PAGINA: 4 de 7

son:

Marque con una "X":

AUTORIZO (AUTORIZAMOS)	SI	NO
1. La reproducción por cualquier formato conocido o por conocer.	X	
2. La comunicación pública por cualquier procedimiento o medio físico o electrónico, así como su puesta a disposición en Internet.	X	
3. La inclusión en bases de datos y en sitios web sean éstos onerosos o gratuitos, existiendo con ellos previa alianza perfeccionada con la Universidad de Cundinamarca para efectos de satisfacer los fines previstos. En este evento, tales sitios y sus usuarios tendrán las mismas facultades que las aquí concedidas con las mismas limitaciones y condiciones.	X	
4. La inclusión en el Repositorio Institucional.	X	

De acuerdo con la naturaleza del uso concedido, la presente licencia parcial se otorga a título gratuito por el máximo tiempo legal colombiano, con el propósito de que en dicho lapso mi (nuestra) obra sea explotada en las condiciones aquí estipuladas y para los fines indicados, respetando siempre la titularidad de los derechos patrimoniales y morales correspondientes, de acuerdo con los usos honrados, de manera proporcional y justificada a la finalidad perseguida, sin ánimo de lucro ni de comercialización.

Para el caso de las Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, de manera complementaria, garantizo(garantizamos) en mi(nuestra) calidad de estudiante(s) y por ende autor(es) exclusivo(s), que la Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía en cuestión, es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi(nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro (aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos de la Tesis o Trabajo de Grado es de mí (nuestra) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

Sin perjuicio de los usos y atribuciones otorgadas en virtud de este documento,

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
		PÁGINA: 5 de 7

continuaré (continuaremos) conservando los correspondientes derechos patrimoniales sin modificación o restricción alguna, puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación de los derechos patrimoniales derivados del régimen del Derecho de Autor.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, “*Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores*”, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables. En consecuencia, la Universidad de Cundinamarca está en la obligación de RESPETARLOS Y HACERLOS RESPETAR, para lo cual tomará las medidas correspondientes para garantizar su observancia.

NOTA: (Para Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía):

Información Confidencial:

Esta Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, contiene información privilegiada, estratégica, secreta, confidencial y demás similar, o hace parte de la investigación que se adelanta y cuyos resultados finales no se han publicado. **SI ___ NO X__**.

En caso afirmativo expresamente indicaré (indicaremos), en carta adjunta tal situación con el fin de que se mantenga la restricción de acceso.

LICENCIA DE PUBLICACIÓN

Como titular(es) del derecho de autor, confiero(erimos) a la Universidad de Cundinamarca una licencia no exclusiva, limitada y gratuita sobre la obra que se integrará en el Repositorio Institucional, que se ajusta a las siguientes características:

- a) Estará vigente a partir de la fecha de inclusión en el repositorio, por un plazo de 5 años, que serán prorrogables indefinidamente por el tiempo que dure el derecho patrimonial del autor. El autor podrá dar por terminada la licencia solicitándolo a la Universidad por escrito. (Para el caso de los Recursos Educativos Digitales, la Licencia de Publicación será permanente).
- b) Autoriza a la Universidad de Cundinamarca a publicar la obra en formato y/o soporte digital, conociendo que, dado que se publica en Internet, por este hecho circula con un alcance mundial.
- c) Los titulares aceptan que la autorización se hace a título gratuito, por lo tanto, renuncian a recibir beneficio alguno por la publicación, distribución, comunicación

Carrera 7 No1-31 Zipaquirá – Cundinamarca
 Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000180414
 www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
 NIT: 890.680.062-2

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
		PAGINA: 6 de 7

pública y cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente licencia y de la licencia de uso con que se publica.

d) El(Los) Autor(es), garantizo(amos) que el documento en cuestión, es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi (nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro(aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos es de mí (nuestro) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

e) En todo caso la Universidad de Cundinamarca se compromete a indicar siempre la autoría incluyendo el nombre del autor y la fecha de publicación.

f) Los titulares autorizan a la Universidad para incluir la obra en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

g) Los titulares aceptan que la Universidad de Cundinamarca pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.

h) Los titulares autorizan que la obra sea puesta a disposición del público en los términos autorizados en los literales anteriores bajo los límites definidos por la universidad en el “Manual del Repositorio Institucional AAAM003”

i) Para el caso de los Recursos Educativos Digitales producidos por la Oficina de Educación Virtual, sus contenidos de publicación se rigen bajo la Licencia Creative Commons: Atribución- No comercial- Compartir Igual.



j) Para el caso de los Artículos Científicos y Revistas, sus contenidos se rigen bajo la Licencia Creative Commons Atribución- No comercial- Sin derivar.



Nota:



Si el documento se basa en un trabajo que ha sido patrocinado o apoyado por una entidad, con excepción de Universidad de Cundinamarca, los autores garantizan que se ha cumplido con los derechos y obligaciones requeridos por el respectivo contrato o acuerdo.

La obra que se integrará en el Repositorio Institucional, está en el(los) siguiente(s) archivo(s).

Nombre completo del Archivo Incluida su Extensión (Ej. PerezJuan2017.pdf)	Tipo de documento (ej. Texto, imagen, video, etc.)
1. Sincronización de audio y luces para el arreglo de Bloodstain interpretado por Baquetada.pdf	Texto
2.Anexo 1.mp4	Video
3.Anexo 2.MOV	Video
4. Sincronización de audio y luces para el arreglo de Bloodstain interpretado por Baquetada. als	Archivo de Ableton

En constancia de lo anterior, Firmo (amos) el presente documento:

APELLIDOS Y NOMBRES COMPLETOS	FIRMA (autógrafo)
Chibuque Collazos Diego	Diego Chibuque C.

21.1-51.20

Sincronización de audio y luces para el arreglo de Bloodstain interpretado por Baquetada

Diego Chibuque Collazos



Universidad de Cundinamarca

Facultad de Música

Música

2019

Sincronización de audio y luces para el arreglo de Bloodstain interpretado por Baquetada

Diego Chibuque Collazos
Código: 891212224



Trabajo de grado sometido como requisito parcial de los requerimientos para el grado de
Maestro en Música

Director:

Oscar Alejandro Beltrán Sánchez

Especialista en Docencia Universitaria

Universidad de Cundinamarca

Facultad de Ciencias sociales Humanidades y Ciencias Políticas

Programa de Música

Zipaquirá, 2019

Resumen

Este trabajo explora, a través de un enfoque cualitativo, una propuesta de diseño de audio e iluminación sincronizada que se le puede dar a una presentación del arreglo de Bloodstain de Radical Redemption interpretado por Baquetada, con el fin de mezclar nuevas tecnologías en el proceso formativo musical. La finalidad de este trabajo es la creación de una obra artística que se presentará en vivo.

Palabras clave: DMX, puesta en escena, iluminación de escenario, sincronización de audio y luces, automatización, Ableton Live.

Abstract

This work searches through a qualitative approach, a design of synchronized audio and lights that can be given to a performance by Baquetada, with the intention of mixing new technologies in the musical training process. The purpose of this work is the creation of an artistic work that will be presented live.

Keywords: DMX, performance, stage lighting, audio and lights synchronization, automatization, Ableton Live.

Índice

1	Introducción	12
2	Planteamiento del problema	13
2.1	Descripción del problema	13
2.2	Formulación del problema	22
3	Objetivos	23
3.1	Objetivo general.....	23
3.2	Objetivos específicos	23
4	Justificación.....	24
5	Metodología	26
5.1	Enfoque	26
5.2	Tipo de investigación.....	27
6	Marco referencial	31
6.1	Estado del Arte.....	31
6.2	Baquetada.....	39
6.3	Puesta en escena.....	40
6.4	Historia de la iluminación controlada para las puestas en escena	40
6.5	Recursos tecnológicos.....	44

6.5.1	MIDI.....	44
6.5.2	DMX.....	46
6.5.3	Dispositivos DMX y configuración.....	47
6.5.4	DMXIS	53
6.5.5	Mezclador de audio	55
6.5.6	DAW.....	56
6.5.7	Pistas de fondo.....	59
6.6	Stage plot	60
6.7	Recursos musicales	61
6.7.1	Ritmo	61
6.7.2	Melodía.....	62
6.7.3	Armonía	63
6.7.4	Timbre	64
6.8	EDM.....	65
7	Marco metodológico	67
7.1	Selección y análisis de la canción	67
7.2	Reconocimiento y configuración de los dispositivos electrónicos	68
7.3	Stage plot	72
7.4	Arreglo musical.....	74
7.5	Programación	78

8	Resultados	103
9	Conclusiones	107

Lista de tablas

Tabla 1: Descripción de Universidades extranjeras	15
Tabla 2: Descripción de Universidades nacionales	19
Tabla 3: Clasificación de las secciones	68
Tabla 4. Función de los dispositivos	70
Tabla 5. Dirección de los dispositivos.....	71
Tabla 6. Dispositivos adicionales	71
Tabla 7. Elementos de stage Plot.....	72
Tabla 8: Colores de las secciones.	82

Tabla de ilustraciones

Ilustración 1. Proceso de investigación musical propuesto por López & San Cristóbal (2014).....	28
Ilustración 2. Rambo beam 330 (Hi-light, 2019).....	35
Ilustración 3. Led Wash (Hi-light, 2019).	36
Ilustración 4. Led wash 19X15 (Hi-light, 2019).	36
Ilustración 5. Lámpara de keroseno.....	42
Ilustración 6. Interconexión de DMX (dmxusb.com, s.f).....	47
Ilustración 7. Luz Fresnel DMX (Dexel, 2019)	48
Ilustración 8. Par 64 (Recordcase, 2019).....	48
Ilustración 9. PAR LED LPC005 18X12W RGBWA (audioluces, 2019).....	49
Ilustración 10. LED Pixel moving head. (Hi-light, 2019).....	50
Ilustración 11. ADJ Flash King Strip, (ADJ, 2019)	50
Ilustración 12. Máquina de humo Geyser P7. (ChauvetDJ, 2019).....	51
Ilustración 13. Valor de cada switch (SIRS-E, 2019).....	52
Ilustración 14. DIP switch (SIRS-E, 2019).	53
Ilustración 15. Panel de control de PL Lm-70 (Plprolight, 2019).....	53
Ilustración 16. Interfaz DMXIS (Sweetwater, 2019)	54

Ilustración 17. Captura de pantalla de la interfaz del programa DMXIS (2019)	54
Ilustración 18. Arrangement view (Ableton, 2019).....	57
Ilustración 19. Vista session de Ableton (2019).....	57
Ilustración 20. Captura de pantalla del canal 1 en Ableton live	59
Ilustración 21. PAR 86 (Mercadolibre, 2019)	68
Ilustración 22. PL LM-70 (audioluces, 2019)	69
Ilustración 23. L015N (Mastersound, 2019).	69
Ilustración 24. Geysers T24 (Audiotienda, 2019).....	69

The image displays two systems of musical notation for a piece titled "Bloodstain". Each system consists of two staves: the top staff is labeled "Rds" and the bottom staff is labeled "Tms".

The first system begins at measure 51. The Rds staff contains a sequence of notes with some marked with an 'x', followed by a section of rapid sixteenth-note runs with accents (>) above them. The Tms staff contains a sequence of notes with some marked with an 'x', followed by a section of rapid sixteenth-note runs with accents (>) above them. Both systems include repeat signs (double bar lines with dots) and dashed lines with "x4" below them, indicating four-measure repeats.

The second system begins at measure 55. The Rds staff contains a sequence of notes with some marked with an 'x', followed by a section of rapid sixteenth-note runs with accents (>) above them, and ends with a triplet of notes marked with a "3" above a bracket. The Tms staff contains a sequence of notes with some marked with an 'x', followed by a section of rapid sixteenth-note runs with accents (>) above them, and ends with a triplet of notes marked with a "3" above a bracket. This system also includes repeat signs and dashed lines with "x7" and "x2" below them, indicating seven-measure and two-measure repeats respectively.

Ilustración 25. Arreglo del tema para Baquetada. (Chibuque, 2019)..... 77

Ilustración 26. Captura de pantalla de Ableton 78

Ilustración 27. Captura de pantalla de Ableton	79
Ilustración 28. Captura de pantalla de Ableton	79
Ilustración 29. Captura de pantalla de Ableton	80
Ilustración 30. Captura de pantalla de Ableton	80
Ilustración 31. Captura de pantalla de Ableton	81
Ilustración 32. Captura de pantalla de Ableton	81
Ilustración 33. Inicio del arreglo.....	83
Ilustración 34. Programación de la introducción.....	84
Ilustración 35. Programación de la introducción.....	84
Ilustración 36. Programación de la sección A	85
Ilustración 37. Programación de la sección B.	86
Ilustración 38. Programación de la sección B	86
Ilustración 39. Programación de la sección B'	87
Ilustración 40. Programación de la sección C.	88
Ilustración 41. Programación de T- 24 de la sección C.....	89
Ilustración 42. Compás 7 de la sección	89
Ilustración 43. Compás 7 de la programación de T-24.....	89

Ilustración 44. Programación de la sección D.	90
Ilustración 45. Sección B2 del arreglo.....	91
Ilustración 46. Programación de la sección B2.	91
Ilustración 47. Programación del último compás de la sección.	92
Ilustración 48. Programación de las luces PAR 86.	93
Ilustración 49. Programación cabezas móviles.....	93
Ilustración 50. Sección B3 del arreglo.....	93
Ilustración 51. Programación de la sección C1	94
Ilustración 52. Programación de los colores de la sección B4.	94
Ilustración 53. Programación de las luces PAR 86 de la sección B4.	95
Ilustración 54. Programación de las cabezas móviles y barras de la sección B4.	95
Ilustración 55. Programación sección C1	96
Ilustración 56. Programación de las luces PAR 86 de la escena A	97
Ilustración 57. Programación de las barras l015n de la escena A	97
Ilustración 58. Sección C2 del arreglo.....	98
Ilustración 59. Fusas del Geysier T-24.....	98
Ilustración 60. Programación sección D2.....	99

Ilustración 61. Programación luces PAR 86 de la sección B 100

Ilustración 62. Programación RGB y movimientos sección B5 100

Ilustración 63. Programación sección B6 101

Ilustración 64. Programación sección C4 de par 86 102

Ilustración 65. Programación sección C4 de Geysers T-24 102

Ilustración 66. Fotografía de Baquetada en vivo. Autoría propia. 105

Ilustración 67. Fotografía de Baquetada en vivo. Autoría propia. 106



Ilustración 68. Fotografía de Baquetada en vivo. Autoría propia. 106

1 Introducción

Uno de los más grandes retos de los músicos en estos días es optimizar la puesta en escena para que esta sea más atractiva. Pensar más allá de simplemente ejecutar un instrumento en vivo puede ser la diferencia entre una muestra y un show. Esta profesión es un arte, y así como algunas de las disciplinas artísticas tales como el cine, el teatro o la pintura han logrado tomar elementos de otras para enriquecer el mensaje que quieren exponer, la música puede realizar el mismo proceso.

El color y la luz, elementos que han estado presentes durante mucho tiempo en el arte son la base del presente trabajo. La mezcla de estos dos componentes, junto a la música hace posible crear un escenario necesario para los músicos de ahora y del futuro. Como se expondrá en esta investigación, son ideas que han rondado la mente humana desde hace mucho tiempo, desde los teatros de Grecia, en donde bajo técnicas de construcción pudieron manipular la fuente de luz más primitiva: el sol. (Penzel, 1978)

Este trabajo explora de qué forma se puede crear una puesta en escena usando audio e iluminación sincronizada, partiendo de Bloodstain de Radical Redemption y Killshot, un tema perteneciente al género EDM (Electronic Dance Music), y, posteriormente realizando la creación de una obra.

Baquetada será la banda que se presente en vivo junto a este tema, para poder experimentar la sensación de música en vivo con puesta en escena, y se verá soportado con iluminación sincronizada mediante el programa Ableton Live, un software de producción musical.

2 Planteamiento del problema

2.1 Descripción del problema

La puesta en escena musical es un concepto que no ha sido tenido en cuenta dentro del proceso formativo ni creativo. Es necesario reconocer la importancia, ya que según la pianista e investigadora Chia-Jung Tsay (2013)

Los juicios sociales son hechos con base en información tanto visual como escuchada, con implicaciones consecuentes en nuestras decisiones. (...)Las personas consistentemente reportan que el sonido es la fuente más importante de información en evaluar ejecuciones musicales. Sin embargo, los descubrimientos demuestran que las personas de hecho dependen primeramente en información visual cuando realizan juicios acerca de puestas en escena en vivo. Los resultados realzan, nuestra dependencia natural, automática e inconsciente en señales visuales. La dominancia de la información visual emerge al grado que sobrepasa a la información auditiva, incluso cuando el sonido es conscientemente valorado como el contexto principal. (p.1)

El resultado de la investigación mencionada da sustento al uso de recursos visuales para hacer una puesta en escena más atractiva. Algunos de estos recursos pueden ser las luces, elementos decorativos, formas de distribución escénica, carteles, entre otros.

De acuerdo al artículo de la academia *Hear the music play* (2019)

La iluminación no solo provee efectos interesantes para el show, sino que también hace que sea más sencillo para la audiencia verte tocar. En adición a esto, la iluminación también agrega un sentimiento de drama al show (p.1)

La iluminación hace parte de los espectáculos, pero de acuerdo a las observaciones hechas de varios escenarios musicales dentro y fuera de la universidad, no hay una sincronía entre estas y la música. Gracias al ritmo, es posible definir una línea de tiempo calculada que permita ejecutar diferentes eventos. Este proceso se puede realizar utilizando recursos auditivos tales como el metrónomo o pistas de fondo.

Según Orpheus (2018) “En el mundo moderno, el uso de pistas de fondo es una parte esencial extendida y aceptada como parte de la experiencia musical en vivo”

Gracias a la utilización de estos recursos es posible crear, mediante máquinas virtuales, obras sincronizadas que se ejecutarían siempre al tempo que se indique.

Se realizó un acercamiento a las instituciones de formación superior a nivel nacional e internacional. El parámetro de recolección de información estuvo dado de acuerdo al ranking *10 of the best music schools in the world*. (2017), y se investigó en cuáles de ellas hay una propuesta de trabajo acerca de la puesta en escena.

Tabla 1: Descripción de Universidades extranjeras

Universidad internacional	Título otorgado	Descripción	Énfasis tecnológico en puesta en escena
Julliard, EEUU	Bachelor de música	“El estudio de la música es una tradición artística honrada a través del tiempo que pasa de artista a estudiante. En Juilliard se enfocan en interpretar música de cualquier periodo para nutrirlo, refinarlo, darle vida y hacerlo propio.”Julliard (2019)	N/A
Berklee, España	Maestría de música en producción musical, tecnología, e innovación.	Con la oportunidad de colaborar con estudiantes de maestría de composición y puesta en escena, los estudiantes empujan los límites de la expresión musical. Los estudiantes exploran la relación entre el músico y la tecnología en puesta en escena en vivo, con el objetivo de traer algo nuevo y cautivante a la audiencia. (Berklee, 2019)	Live: El curso cubre varios aspectos de organizar tours de música en vivo, así como crear y organizar conciertos individuales en vivo. Los estudiantes aprenden el proceso de crear eventos en vivo, incluyendo el lugar y la selección de artistas, presupuesto, marketing y promoción, ruta del tour, producción técnica, escenificación, y otras prácticas mecánicas.
University of Southern California Thornton School of Music (EE.UU)	Bachelor de música – producción musical	El programa universitario abarca los aspectos creativos, técnicos y de negocios de la música profesional (USC, 2019)	Los estudiantes envueltos en el programa tendrán la oportunidad de desarrollar habilidades usando tecnología en performances en vivo y multimedia.
New England conservatory (EE.UU)	Maestro en música	El conservatorio de New England educa y entrena músicos de todas las edades alrededor del mundo, atrayendo el talento y la gran reserva de experiencia a la facultad. (New England Conservatory, 2019)	N/A
Yale School of music (EE.UU)	Maestro en música	Los estudiantes toman una variedad de clases, incluyendo historia de la música, audición y música de cámara. (Yale School, 2019)	N/A
Curtis Institute of Music (EE.UU)	Maestro en música	Con un cuerpo estudiantil acerca de 175 estudiantes, Curtis asegura que cada joven músico reciba una educación de calidad sin paralelos, distinguida por la filosofía de “aprender haciendo” y atención personalizada de una facultad que incluye una alta proporción	N/A

		de músicos tocando activamente. (Curtis Institute of music, 2019)	
The royal academy of music (Reino Unido)	Bachelor de música	Este programa está diseñado para construir tus propias habilidades y te permite esculpir tus estudios para que se adapten a tus gustos musicales en el curso de 4 años.(RAM, 2019)	N/A
The Royal college of Music (Reino Unido)	Bachelor de música	Los estudios en la academia se balancean en entrenamiento de alto nivel como solista, músico de cámara, y ensamble con una investigación a la música pasada y presente (RAM, 2019)	N/A
Jacobs School of music (EE.UU)	Maestro en música	La escuela de música ofrece el grado de maestro en música con especialidad en interpretación musical, dirección (coral, orquestal y de vientos), música antigua, estudios de jazz, música de órgano y sagrada, composición y teoría musical. (Jacobs School of Music, 2019)	N/A
Mannes School of Music (EE.UU)	Bachelor en música	Entrando al Segundo siglo como un centro dinámico de aprendizaje musical, la escuela Mannes es un portador de innovación artística, dedicado al desarrollo de ciudadanos que involucren a sus comunidades y al mundo a través de la música (The New School Mannes, 2019)	N/A
UNPHU	Licenciatura en música	La Escuela de Música Contemporánea y Artes en la UNPHU fue establecida para llenar la necesidad de entrenamiento musical a nivel profesional. La misión de la escuela es preparar sus estudiantes para competir exitosamente en el mercado global del entretenimiento (UNPHU, 2019)	Los estudiantes que deseen concretar sus estudios en El Negocio de la Música, lograrán conocimientos que les permitirán desempeñarse con éxito en sus emprendimientos, esto incluye: Conceptos de administración, promoción y producción de eventos, contratos y derechos de autor, licencias, conocimientos de leyes sobre propiedad intelectual, nociones básicas sobre el desarrollo de páginas web enfocadas en

London South Bank University	Bachelor en música y en diseño de sonido	¿Buscando desarrollar habilidades en tecnologías musicales para trabajar en las industrias creativas? Con este grado se podrá construir el propio conocimiento de cada estudiante y descubrir el amplio rango de oportunidades que existen en la producción musical, sonido de películas y de juegos (London South Bank University, 2019)	Se tendrá acceso a nuestras instalaciones y ser enseñado a herramientas tanto análogas como digitales, así como técnicas emergentes en audio inmersivo, y puesta en escena experimental. (London South Bank University, 2019)
Tokyo University of arts	Bachelor en música	El departamento de creatividad musical y el ambiente fue establecido en el 2002 para entrenar nuevos individuos capaces de contribuir a la evolución de las nuevas formas de arte musical del siglo XXI y a los ambientes musicales y culturales en los que estos trabajos florecen (Tokyo University of arts, 2019)	Dentro de los 5 ítems principales del programa, se encuentra investigación en expresión visual, drama y producción escénica, y performance, al igual que la investigación en teoría musical y técnicas de comunicación. (Tokyo University of arts, 2019)

La tabla 1 muestra las universidades internacionales que poseen un programa de música con énfasis en puesta en escena. Autoría propia.

Con relación a la información presentada en la tabla, se muestran los siguientes datos:

- De las diez primeras universidades, solo el 20% poseen un enfoque hacia la puesta en escena usando elementos tecnológicos.
- Las universidades que no cuentan con este enfoque, están orientadas principalmente en el estudio de formación de música Europea clásica.

Adicionalmente al primer ranking, de acuerdo con Emagister (2019) a nivel nacional en institutos y universidades es posible encontrar ofertas académicas relacionadas con puesta en escena para un espectáculo en vivo de la siguiente manera:

Tabla 2: Descripción de Universidades nacionales

Universidad nacional	Programa	Descripción	Énfasis tecnológico en puesta en escena
Universidad de los Andes	Pregrado en música	Los estudiantes que ingresan al programa de Música en cualquiera de los énfasis (Instrumento, Canto, Composición, Composición para cine y medios y Producción de audio) están expuestos desde un comienzo a un amplio espectro de experiencias prácticas, creativas, estéticas y técnicas propias de los distintos periodos, corrientes y estilos musicales, ofreciendo todas las oportunidades y condiciones requeridas para el desarrollo pleno del talento musical.(Universidad de los Andes, 2019)	N/A
EAFIT	Músico instrumentista, músico director o músico compositor	Visualízate por un momento... ¿qué sería de tu vida si te convirtieras en intérprete, compositor o director musical? Piensa cómo te sentirías al enfrentar repertorios universales y multiplicar la labor artística y cultural en pro del desarrollo musical de toda una nación. Aquí, en la Universidad EAFIT, todo lo anterior es posible, cuando estudias en el Pregrado en Música, ¡un lugar donde la creatividad y la imaginación nunca se detienen!..(EAFIT, 2019)	N/A
Corporación Universitaria adventista	Licenciado en Música	Este programa está orientado a la formación de maestros en el área musical, que además puedan desempeñarse en los diferentes sectores y facetas del campo artístico musical. Un profesional con una alta fundamentación musical y pedagógica, amplia cultura general, espíritu de servicio e investigación y comprometido con el proyecto educativo institucional.(UNAC, 2019)	N/A
UAN	Maestro en música	El programa de Música de la Facultad de Artes de la Universidad Antonio Nariño es un espacio de formación musical creativa, donde la apropiación de	N/A

Universidad del Bosque	Maestro en música	<p>los elementos técnicos y expresivos de la música se convierte en la herramienta fundamental para la comprensión y transformación del medio socio-cultural de nuestra nación. (UAN, 2019)</p> <p>Impartimos conocimientos sobre el desarrollo de la música como fenómeno artístico, histórico, social y económico. Formamos profesionales con habilidades referidas a la lectura, escritura y dictado musical en el contexto de la práctica de la música académica y popular; esto incluye el desarrollo del oído musical, sentido del ritmo, afinación y reconocimiento auditivo de estructuras musicales. (Universidad el Bosque, 2019)</p>	N/A
Pontificia Universidad Javeriana	Maestro en música con énfasis (depende de lo que escoja el estudiante)	<p>El Departamento ha demostrado desde sus inicios una clara fortaleza en las áreas de Teoría y Composición y cuenta con el cuerpo de profesores de más alta formación y calidad en el país en el área de la música. Éstos trabajan en las secciones de Interpretación, Audio y Tecnología, Jazz y Músicas Populares, Musicología y Teoría, Composición y Educación Musical.(Universidad Javeriana, 2019)</p>	N/A
Universidad pedagógica y tecnológica de Colombia	Licenciado en música	<p>La Licenciatura en Música de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, siguiendo los principios y objetivos institucionales, forma de manera integral un Músico educador, a partir del desarrollo de la comprensión, la creación e interpretación, para intervenir y fomentar el desarrollo de competencias axiológicas, praxiológicas, comunicativas y cognitivas, en las poblaciones que integran los niveles de educación básica y media de las modalidades formal y no formal.(Universidad pedagógica nacional, 2019)</p>	N/A

Ene Audio	Sonido en vivo	Aprenderás a manejar desde el sistema más pequeño hasta los sistemas profesionales utilizados en los grandes conciertos. Para esto trabajarás en eventos reales de todo tipo y en diferentes ambientes constantemente, adquiriendo práctica y experiencia en los diferentes campos como diseño, montaje, calibración y mezcla. (ENE Audio, 2019)	Aprenderás a instalar y operar sistemas de grabación en plataformas analógicas y digitales. Te prepararás para evaluar desde el punto de vista técnico, musical y estético todo tipo de información sonora.(ENE Audio, 2019)
------------------	----------------	--	--

La tabla 2 muestra las universidades e institutos principales de música en Colombia y el énfasis que se da a la puesta en escena usando recursos tecnológicos. Autoría propia.

En Colombia, aparte de ENE Audio, no hay ningún instituto o universidad que tenga un enfoque hacia la parte de puesta en escena.

Por otro lado, la Universidad de Cundinamarca tampoco cuenta con formación en este campo, debido a:

1. Falta de recursos tecnológicos, como se puede observar en el inventario del programa
2. El programa académico cuenta con un eje de tres materias destinadas a tecnologías, sin embargo, en ninguna existe un ítem relacionado con la puesta en escena, tal como se puede observar en los syllabus de las materias fisiología del sonido, tecnologías MIDI y teoría del audio

Adicionalmente, el programa cuenta con agrupaciones musicales tales como world music, orquesta tropical, big band, grupo de boleros, ensamble de jazz, baquetada, música

colombiana, música campesina, ensamble llanero, orquesta sinfónica, entre otras; las cuales pueden beneficiarse con el desarrollo de su puesta en escena.

2.2 Formulación del problema

Es importante mencionar que la puesta en escena puede tomar recursos musicales para crear sincronización, y es por esto que surge la pregunta: **¿De qué manera se sincroniza audio y luces mediante Ableton Live 9 para la escenificación del arreglo de Bloodstain interpretado por Baquetada?**

3 Objetivos

3.1 Objetivo general

Determinar la manera en que se sincroniza audio y luces mediante Ableton Live 9 para la escenificación del arreglo de Bloodstain interpretado por Baquetada

3.2 Objetivos específicos

- Identificar los recursos tecnológicos necesarios para la escenificación del arreglo de Bloodstain
- Diseñar la programación para la escenificación del arreglo de Bloodstain

4 Justificación

La música en el contexto académico contiene más que simples sonidos. Implica también un escenario, un público, una presentación. Dentro de la Universidad de Cundinamarca, el concepto de puesta en escena con luces sincronizadas no ha sido investigado, y al ser un requerimiento necesario en la industria de la música, se busca la exploración para que las agrupaciones institucionales tengan un impacto diferente sobre el público aprovechando el desarrollo tecnológico lumínico en la universidad. Además, conocer una nueva disciplina que sea adyacente a la música, y que eventualmente, se pueda transformar en una línea de trabajo.

Es importante reconocer este tipo de muestras como parte esencial en el mundo artístico, en el cual, se mezclan varios elementos para crear una atmósfera atractiva y, por ende, causar estímulos sensoriales diferentes al fenómeno auditivo.

Adicionalmente, y tal como se menciona a continuación

El punto de un escenario es que una masa de personas pueda ir y mirar shows, actuaciones, funciones que puedan ser vistos de cerca y de lejos. Esto está mejorado con la mejor calidad de iluminación para hacer que la perspectiva de la audiencia sea mucho más placentera. Why Is Stage Lighting So Important? (Orbit, 2018, p2)

Dentro de las características más significativas están:

Ofrecer énfasis donde se requiera, agregar colores a las diversas emociones, colocar el ambiente, retratar elementos, entre otras. Diferentes

colores de la luz pueden ser usados para resaltar o amplificar aspectos emocionales de la música. La sincronización puede realzar la experiencia de sonido. Esto lo usan los músicos profesionales todo el tiempo. (North State, 2016)

5 Metodología

Para realizar las metas propuestas en este trabajo se determinó el enfoque y tipo de investigación.

5.1 Enfoque

Según López & San Cristóbal (2014)

Mientras que métodos cuantitativos pretenden medir parámetros en los fenómenos a investigar, los métodos cualitativos persiguen aprehender las cualidades de los mismos. Tienden a una epistemología afincada en la hermenéutica, la fenomenología y la interacción simbólica. (p. 108)

Esta investigación busca establecer las cualidades de sincronización para la puesta en escena de Baquetada con la canción Bloodstain.

Por otro lado, Sampieri (2014) afirma que

El enfoque cualitativo también se guía por áreas o temas significativos de investigación. Sin embargo, en lugar de que la claridad sobre las preguntas de investigación e hipótesis preceda a la recolección y el análisis de los datos (como en la mayoría de los estudios cuantitativos), los *estudios cualitativos* pueden desarrollar preguntas e hipótesis antes, durante o después de la recolección y el análisis de los datos. Con frecuencia, estas actividades sirven, primero, para descubrir cuáles son las preguntas de investigación más importantes; y después, para perfeccionarlas y responderlas. La acción indagatoria se mueve de manera dinámica en ambos sentidos: entre los hechos y su interpretación, y resulta un proceso más bien

“circular” en el que la secuencia no siempre es la misma, pues varía con cada estudio.

Basados en los textos anteriores se definió esta investigación como cualitativa, puesto que busca entender las características y formas de crear una puesta en escena, además del significado de la experiencia humana, en cuanto a puesta en escena de Baquetada como mencionaba el primer autor.

Otra de las características que menciona López & San Cristóbal (2014) es “Mientras que en los métodos cuantitativos el registro es muy sistematizado y los datos se recogen por medio de formularios o plantillas estables, en los cuantitativos su recolección es más compleja y menos estandarizada. Por ello es fundamental tener preparados distintos recursos.”(p.109) Para este trabajo se investigaron fuentes escritas, audiovisuales y experimentación propia.

5.2 Tipo de investigación

Knowles & Cole (2008) afirma sobre la investigación artística:

No quieren obtener cantidades, sino el sentido de experiencias humanas. Prefieren una descripción y comprensión interpretativa de la conducta dentro del marco de referencia del propio individuo, grupo o cultura investigada. Por este motivo, es el conjunto de estrategias metodológicas más usado en investigación artística (p. 109)

Acorde a esto, esta investigación busca un marco de referencia en cuanto a puestas en escenas sincronizadas en grupos de la universidad, para dar una propuesta acerca de esta temática desde el punto de vista musical.

El proceso que se llevó a cabo para esta investigación se basó en el documento de López & San Cristóbal (2014), donde presenta el siguiente gráfico



Ilustración 1. Proceso de investigación musical propuesto por López & San Cristóbal (2014)

A continuación se describen los pasos de la investigación:

Primera fase: práctica artística

Se definió la sincronización de iluminación y audio en puesta en escena musical como práctica.

Segunda fase: Observación

Esta fase se realizó por medio de autoobservación directa, descrita por López & San Cristóbal (2014) de la siguiente forma:

Ya sea por escrito u oralmente, un buen ejercicio es responder a las preguntas que quisiéramos que alguien nos hiciera. Podemos comenzar con planificar un cuestionario y luego responderlo agregando lo que nos parezca conveniente. Muchas veces lo que se vuelca en estos ejercicios es de tal potencial

que puede ser utilizado casi literalmente en el escrito final o bien en los archivos audiovisuales que acompañan o integran la investigación.

Se tuvieron en cuenta diversas presentaciones musicales, tanto universitarias como exteriores. Se analizaron las audiencias y mediante entrevistas orales y otros registros previamente elaborados, se llevó a la conclusión que mejorar la puesta en escena puede ayudar a mejorar la cantidad de audiencia, así como la calidad del espectáculo.

Tercera fase: Registro

Según López & San Cristóbal (2014) se deben tener en cuenta documentos oficiales, videos, música o cualquier instrumento que aporte información a la investigación.

Para llevar a cabo esta fase, se investigaron varias fuentes que pudieran contener información relacionada a este tema. Además de documentos, se tuvieron en cuenta videos instructivos y de práctica musical que incluyeran sincronización, para lo cual se tomaron artistas tanto nacionales como internacionales, y artistas o bandas que a nivel local pudieran tener mayor impacto con el desarrollo de la investigación. Se tomaron los conjuntos de la Universidad de Cundinamarca, enfocándose principalmente en Baquetada.

Cuarta fase: Reflexión y conceptualización.

Tomando en cuenta la descripción de López & San Cristóbal (2014), es una de las fases más importantes pues se da el análisis de los registros escritos y audiovisuales. Acá se tomó en cuenta el fin de la investigación, que es la creación de una obra y los requerimientos de la misma. A partir de los conocimientos investigados y documentados se genera la obra en vivo, con el fin de dar un aporte a la puesta en escena musical.

Para la creación de la obra se realizaron varios pasos:

- Análisis de la canción
- Reconocimiento y configuración de los dispositivos electrónicos
- Diseño del *stage plot*
- Creación del arreglo musical
- Programación DMX

Adicionalmente, se trabajó con Baquetada en un show con características similares para una presentación que se realizó en el teatro Belarte. Esta experiencia se tuvo en cuenta para la corrección de algunos puntos de la programación y ejecución de esta obra.

Quinta fase: Planificación de nuevas acciones creativas

La combinación de estos elementos generó una puesta en escena más llamativa, y a través de este documento se podría crear una obra similar. Se diseña un método para crear un ambiente sincronizado para una puesta en escena.

6 Marco referencial

En este capítulo se exploran los diversos conceptos que son necesarios para el desarrollo del tema.

6.1 Estado del Arte

De acuerdo a las bases de datos de Google académico, Microsoft Academic, SciELO y BASE, se determinó que para este trabajo existen los siguientes documentos relacionados, además de los aportes que le pueden brindar a este:

Las palabras claves para esta búsqueda fueron: *synchronization*, *lighting*, *audio*, *lighting control system*.

Google académico

1. **Interfaces para la sincronización de audio e iluminación. Malvido & Rodríguez (2011)** (consulta realizada en octubre 2019): El objetivo de esta es determinar los posibles sistemas que se pueden usar para sincronizar sistemas de iluminación con audio, y construir una interfaz que responda a estas necesidades. El procedimiento para llevar a cabo esta investigación fue determinar los elementos necesarios para la sincronización, crear secuencias que se puedan activar por medio del MIDI, y finalmente producir una interfaz que cumpla estas necesidades. El resultado de la investigación fue la creación de un prototipo funcional de interfaz de sincronización que permite conectar un dispositivo de lectura, leer un archivo de música e iniciar la sincronización por medio de DMX.

Gracias a este trabajo se pudo investigar las diversas interfaces que permiten sincronización, además visualizar el punto de vista desde la ingeniería en cuanto a un problema similar al planteado por este trabajo.

2. **Diseño de iluminación escénica asistido por computadora de la sala de conciertos y del teatro de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabi (ULEAM). Muñoz, & Bazurto (2019)** (consulta realizada en octubre 2019). El objetivo de este trabajo es la construcción de un diseño de iluminación escénica por medio de herramientas tecnológicas en la sala de conciertos y teatro de la ULEAM. Para realizar este trabajo se realizó un diagnóstico y análisis de la sala, una encuesta de satisfacción de las luces, y como paso final una presentación de una propuesta de un modelo para implementar. La importancia de este trabajo radica en tres puntos fundamentales:
 1. Las encuestas realizadas en este trabajo permiten conocer qué tipo de espectáculos son más atractivos para la audiencia, además de ver la respuesta frente a la implementación de sistemas modernos de control de iluminación.
 2. El desarrollo de una propuesta de escenario. Contiene información sobre el software que se utilizó y en general el equipo necesario.
 3. La implementación de esta tecnología y la elaboración de las fichas de montaje

Esto ayuda en este trabajo en cuanto a la estructura de creación, además de servir como apoyo para justificar la creación de este tipo de obras y el recibimiento por parte de la audiencia.

- **Conciertos audiovisuales experiencias sinestésicas, Haro (2012).** (consulta realizada en junio 2019) Esta investigación tiene como objetivo indagar sobre la realización de conciertos audiovisuales, y la forma en que se relacionan con el *performance* actual. Se realizó a través de entrevistas de varios artistas, en las cuales se conoce el trabajo audiovisual. Explora desde algunas bandas la necesidad que hay de mezclar tecnologías para enriquecer la puesta en escena de los conciertos.
- **Producing a lighting design. McCarthy (s.f)** (consulta realizada en junio 2019). Este trabajo explora el diseño de iluminación para una obra de teatro. Incluye la ubicación, los parámetros de los dispositivos y su configuración.

SciELO

No se encontraron investigaciones relacionadas.

BASE

- **Simulating Synesthesia in Spatially-Based Real-Time Audio-Visual Performance. Gibson (2013)** (consulta realizada en octubre 2019). en la cual se permitió a los usuarios interactuar con el sonido, las luces y el cuerpo en un espacio 3D, con el fin de replicar la sensación producida por la sinestesia, que es la capacidad de experimentar color o luz en respuesta a la música. Este trabajo ayuda a consolidar la importancia de la relación de la sincronización de la parte visual con

la parte auditiva. Dentro de sus resultados encontró mayor satisfacción de los usuarios de este sistema contra los que solo escuchaban música.

Bibliotecas virtuales

Biblioteca Juan Roa Vásquez (Universidad del Bosque)

No se encontraron resultados.

Adicionalmente, se tuvieron en cuenta referencias de algunos espectáculos que utilizaban la sincronización en la puesta en escena.

Festival de música profesional Espectáculo de iluminación de escenario de Hi-Ltte en 2017

De acuerdo al sitio oficial “Hi Ltte, fundado en el 2003, es una empresa de alta tecnología, con toda la vitalidad, potencial y fuerza comprensiva, integrando con R&D, producción, ventas y servicio para el sector de productos profesionales de iluminación escénica.” (2019)

Actualmente esta empresa no sólo se dedica al comercio de los dispositivos de iluminación, también a la creación de espectáculos lumínicos. La información detallada se puede observar en el sitio web oficial de la compañía.

En 2017, varios artistas lanzaron su propuesta en la plataforma de vídeos Youtube. Estas propuestas mostraban una escena sin músicos, pero sincronizada con la música.

Una de las propuestas realizada por Well Lee, en su canal de Youtube (Well Lee), sirvió de base para la creación de este trabajo, y en la descripción del video detalla el equipo tecnológico y la música que usó.

Equipo tecnológico:

1. Rambo (Legend) Beam 330

Rambo es una línea de dispositivos de marca Hi Lite. La característica principal de estas luces es que son cabezas móviles. Las especificaciones para este aparato son:

- Fuente de luz: Lámpara Phillips de 330W
- Canales DMX: 16/24



Ilustración 2. Rambo beam 330 (Hi-light, 2019).

2. Led Wash

Cabeza móvil. Sus características principales son:

- Fuente de luz: 19 pcs 40W en 1 OSRAM LED
- Canales DMX: 25



Ilustración 3. Led Wash (Hi-light, 2019).

3. 150 piezas de 19X15 Led Wash

Cabeza móvil. Sus características principales son:

- Fuente de luz: 19 pcs x15W
- Canales DMX: 14/25



Ilustración 4. Led wash 19X15 (Hi-light, 2019).

Música utilizada:

- The source of creation (Qlimax Anthem 2014) por Noisecontrollers, perteneciente al álbum The source code of creation (Qlimax anthem 2014)

El sitio web Discogs afirma que la canción pertenece al género de música electrónica, (EDM) y su estilo es Hardstyle.

Discogs (2019) define el hardstyle de la siguiente forma:

“Hardstyle es una mezcla de música electrónica con influencias del hard trance y el hardcore. El Hardstyle típicamente consiste en un bombo profundo y – *Sonido duro* - Líneas de bajo intensas o apagadas que acompañan el ritmo, una melodía de sintetizador disonante y sonidos desafinados y distorsionados”

La creación de la obra se puede ver en el canal de Youtube de Well Lee, el video se denomina Professional Music Festival Stage Lighting Show by Hi-Ltte in 2017 (2017)

X Japan: The last live

X Japan es una banda de origen japonés. En el sitio oficial consta:

X Japan es el grupo de rock más exitoso en la historia japonesa. Liderada por el compositor, baterista y pianista Yoshiki, la banda ha vendido más de 30 millones de álbumes, sencillos, y videos combinados; vendió por completo el domo de Tokyo (con capacidad de 55.000 asientos) 18 veces, y ha tocado para millones de fans alrededor del mundo. (2019)

Uno de los conciertos más famosos de ellos es “The last live” en 1997. De acuerdo a Setlist (2019) En este concierto se interpretaron los siguientes temas:

- Rusty Nail
- Week end
- Scars
- Dahlia

- Drain
- Yoshiki piano solo
- Crucify my love
- Longing – Togireta Melody –
- Kurenai
- Orgasm

Encore (interpretación al final del concierto)

- Yoshiki drum solo
- Forever love

Encore 2

- Prologue – World anthem (canción puesta desde la grabación)
- X
- Endless Rain

Encore 3

- Say anything (puesta desde la grabación)
- The last song
- Tears
- Unfinished

El tema X que se interpretó en el Encore 2 viene del álbum Blue blood de 198 y está clasificado dentro del género de heavy metal. En la presentación en vivo X Japan utilizó entre otros dispositivos, una máquina de humo, un cañón de confeti.

6.2 Baquetada

Baquetada ensamble, de acuerdo al Brochure de la banda, es una propuesta artística que aborda diferentes estilos y géneros musicales a través de un formato de instrumentos de percusión. Su origen se remonta al año 2011, cuando dentro de un contexto formativo, estudiantes se reúnen para desarrollar un taller de percusión grupal. El espacio de trabajo musical expande sus horizontes a través del talento y la creatividad de sus integrantes y sus respectivas composiciones, enriqueciendo de esta manera, el resultado sonoro con una fuerte propuesta visual cargada de movimiento y energía.

La propuesta es bien acogida por diferentes circuitos locales artísticos y académicos, lo que le garantiza su presencia en conciertos y espectáculos de diferentes índoles. Lo anterior significa para el grupo, una importante vitrina y un canal abierto de difusión cultural.

BAQUETADA ENSAMBLE cuenta con un amplio repertorio de diferentes estilos musicales y un historial de más de 100 shows entre los que se destacan:

- Media Torta, Bogotá (COL), 2013.
- Teatro Mayor Julio Mario Santo Domingo (invitados para el cierre del tour Estar Vivos de Santiago Cruz), Bogotá (COL), 2015.
- Casa Libro Total, Bucaramanga (COL), 2015.
- Fiesta de Independencia - Desfile del bando, Cartagena (COL), 2015.
- Plaza del Teatro - Quito (ECU). 2017.
- Proscenio Universidad de Piura - Piura (PER), 2017.

Actualmente la agrupación sigue en constante exploración creativa y compositiva y prepara un nuevo tour internacional. (p.1)

6.3 Puesta en escena

La puesta en escena según Briceño (2009), se define como “la composición del escenario o del plano donde se deben colocar los elementos, los intérpretes y los movimientos que deben efectuar éstos dentro del escenario o encuadre” (p.1)

Para McLamore (2019), la puesta enfocada hacia la música es:

Una presentación organizada de sonidos musicales (y posiblemente silencios controlados) usualmente para el entretenimiento, edificación, o enriquecimiento de la audiencia. Los parámetros de esta ejecución son muchas veces determinados por los límites culturalmente entendidos – las audiencias de conciertos sinfónicos ignoran el calentamiento y afinación de los músicos de orquesta, mientras que la audiencia de música clásica en India entiende ālāpa (Una exploración de una raga lenta, improvisada, o de un patrón tradicional rítmico) como una parte intrínseca de la ejecución, si no comprende toda la actuación en sí. (...) La inmensa diversidad de la actividad musical ha llevado a una gran cantidad de actitudes con respecto a la naturaleza y el propósito de los eventos musicales. (McLamore, 2019, p. 1-2)

En el contexto universitario, la puesta en escena, acorde al registro de observación personal consta de los músicos interpretando las obras, sin ningún tipo de apoyo visual,

6.4 Historia de la iluminación controlada para las puestas en escena

El primer manejo de luz se dio en los teatros de Grecia, que estaban contruidos de tal forma que la luz solar fuera su elemento y no necesitaban de recursos artificiales. Los

griegos organizaban sus obras para seguir un curso a través del día, de tal forma que pudieran usar los diferentes tipos de luz disponible en diferentes momentos. (Penzel, 1978, p. 17)

El uso de luces para apoyar la escena es algo que lleva mucho tiempo en desarrollo, como se puede ver en este texto, desde la antigüedad el ser humano ha procurado manipular la luz para enfatizar el mensaje que querían. En este caso fue el teatro quien llevó a cabo tal tarea.

“En 1545 Sebastiano Serlio, un arquitecto italiano del renacimiento agregó líquidos luminosos en botellas, vino rojo y azafrán para generar amarillo; Cloruro de amonio en un envase de cobre para generar el azul. Usaba una botella redonda como lente”. (Willams, 1999, p.15)

En 1550 Leone de' Sommi (1525-1590), un dramaturgo, director, actor, poeta, traductor y tratador judío-italiano (Harrán, 2019) usaba iluminación completa para escenas felices, para las tragedias oscurecía el ambiente. Usaba velas, lámparas de aceite, antorchas y lámparas colgantes. Las velas eran hechas de sebo y grasa. (Willams, 1999,.p.16)

Como se puede deducir de los textos mencionados, la preocupación por llevar el color y la luz a escena artística lleva siglos, en los cuales la transformación ha sido muy grande, y ha tenido parte en los adelantos científicos. Un ejemplo de esto resulta en las velas que se usaban en el teatro, también servían para iluminar las ceremonias religiosas, aunque en ese tiempo eran muy costosas, y solo pocas casas podían adquirirlas. (Waterworth, 2012)

Durante los siguientes años, se siguió experimentando con la ubicación de las luces, modificaciones del teatro para dar una perspectiva diferente, pero todo giraba alrededor de las velas, que iban aumentando su popularidad, hasta 1783(Palmer, 2013)

La evolución importante en 1783 se debe a la invención de la lámpara de keroseno con mecha ajustable, seguida de una chimenea de vidrio, como se puede observar en la imagen 1. Se usó por los siguientes 100 años.



Ilustración 5. Lámpara de keroseno.

En 1791, William Murdoch (Auchinleck, 1754-Birmingham, 1839) un Ingeniero británico, descubrió el alumbrado a gas, un descubrimiento importante para los teatros, que producían cada uno su propio gas. Sin embargo el gas requería de constante atención y no era fácil controlarlo. (Willams, 1999, p.27)

Un avance importante fue la introducción de la lámpara de arco voltaico, que fue exhibida en forma experimental por Sir Humpry Davy. El Paris Opera desarrollo el primer efecto de esta lámpara para representar un haz de luz solar en 1846. Para 1860 el Paris Opera había desarrollado también una máquina de iluminación, un proyector de arco iris, y una fuente luminosa (Bay y Dufford, 2015, p.5)

Pero definitivamente, el hecho que marcó una rotura en la historia del control de las luces, fue la invención de la electricidad, pues dio paso a nuevas formas de dirección.

El primer tipo de control para luz eléctrica en 1882 fue simplemente un banco de interruptores que encendían o apagaban las luces. Los artistas de teatro no estaban enteramente satisfechos con: “luces, y luces fuera” para controlar escenas sensibles en el escenario. Entonces aparece el regulador, que permite controlar la intensidad de las luces, de acuerdo a lo que se necesitaba (University of Kentucky, 2019, p.1)

Como se concluye de este texto, la operación de luces nació para el teatro, con el propósito de definir y ayudar a las escenas. Cuando no había luz, o se apagaban instantáneamente, se denominaba blackout (apagón).

Es hasta 1960 que las bandas empiezan a probar con diferentes efectos especiales rudimentarios, como proyecciones aceitosas que The Grateful Dead y Jefferson Airplane usaban como fondos psicodélicos. Alice Cooper empezó a usar pirotecnia en sus conciertos, con bombas de humo y otras pruebas. De estos inicios parte el desarrollo de la industria de efectos especiales de concierto (Knopper, 2014, p1).

La sincronización de luces data de 1968, durante la época del disco. La idea era iluminar por medio de lámparas a diferentes frecuencias, originalmente tres canales. Básicamente una lámpara encendería al mismo tiempo de la frecuencia de los bajos, otra con los medios y otra con los altos. Por primera vez nace el “sonido a la luz” (Hopcroft, 2019, p1)

En 1975, Led Zeppelin fue una de las primeras bandas en usar un láser. Un punto solo de haz de luz roja que conectaba la parte de atrás del escenario

con la audiencia. A esta lista de bandas que comenzaron a usar láseres en los 70's se suman bandas como The Who y Blue Oyster Cult. Durante esa y la siguiente década, se experimentó con fuegos artificiales en adición a los láseres y luces, además de explosiones, y artefactos de movimiento, como el que usó Motley Crüe en su tour de 1987. (Knopper, 2014, p1).

En la década de los 90's los computadores estaban iniciando a coordinar producciones mecánicas con el uso de pistas de clic, quitando a los humanos que pulsaban los botones y mejorando el tiempo. En años recientes, los grandes conciertos han tomado un pulcro sentimiento profesional. El tour 360 de U2 de 2009 a 2011, era sorprendentemente gigante, con un banco de Leds y luces coloridas suspendidas de una estructura que semejava una araña en medio del estadio.

6.5 Recursos tecnológicos

6.5.1 MIDI

Según (Méndez, 2008) “son las siglas en inglés para Musical Instrument Digital Interface, que en español significa Interfaz Digital para Instrumentos Musicales (...) y se define como un lenguaje digital universal utilizado para enviar y recibir información musical” (p.11).

Esta interfaz se: “convirtió en el estándar para conectar diferentes sintetizadores, cajas de ritmo, samplers, y computadoras” (BBC, 2012) Lo que permitió el desarrollo de nuevos procesos en la industria musical.

El MIDI nace a comienzos de los 80's, cuando los fabricantes de instrumentos electrónicos, principalmente Estados Unidos y Japón se dieron cuenta que sus instrumentos

debían poder comunicarse entre sí (Méndez, 2008). Según con Casabona & Frederick (1988)

Esta herramienta ha resuelto muchos de los problemas de incompatibilidad suministrando una base de tiempo que todos los dispositivos puedan seguir. Esto es porque MIDI es una especificación para una interfaz que ha sido adoptado por toda la industria de sintetizadores. (p.7)

Una de las principales características, fue que permitió la pre-programación de efectos e instrumentos, que podían incluso ser disparados en presentaciones en vivo. De hecho, se habló de datos imprescindibles en la funcionalidad de esta herramienta:

Porque la transmisión MIDI es una corriente de datos digitales, permite a los músicos tomar una ventaja conveniente de la velocidad y capacidades de procesamiento de un computador personal. Una industria enteramente moderna de software MIDI ha surgido, que te deja grabar y editar pistas en un computador, guardar y editar parches de sintetizadores en la memoria del computador (...) e incluso usar el computador en shows como medio de control remoto de sintetizadores, máquinas de ritmo, e incluso equipo de luz de escenario (Casabona y Fredrick, 1988, p.7)

Teniendo en cuenta lo anterior, para este trabajo se programará todo a través de MIDI, considerando que dentro de este se encuentra otra categoría especializada en el manejo y control de las luces y otros dispositivos, y es DMX.

6.5.2 DMX

Según Take 3 lighting (2006) DMX es “el acrónimo de Digital multiplex. Es un protocolo que permite controlar accesorios de luces u otros equipos desde un solo controlador”.

También denominado DMX512 por la cantidad máxima de canales que permite controlar digitalmente por un cable. Un canal es una serie de 255 pasos que son asignados a los atributos de control de cada dispositivo. Esto puede ser un color como el rojo, verde o azul, intensidad, strobe, inclinación u otros atributos. (Henry, 2019, p. 2)

La tasa de datos de señal DMX512 es de 250.000 bits por segundo. Esto es lo suficientemente rápido para colocar la señal en la categoría de señales conocidas como “Frecuencia Radial”, o RF (por sus siglas en inglés). Estas señales tienen un comportamiento extraño, si no estás acostumbrado a las características de estas señales. Por ejemplo, si tienes una pieza de cable llevando una señal RF, y al final del cable es solo un corte final, entonces ese final actúa como un espejo y rebota la señal de vuelta al cable. Por eso, cuando una cadena de luces es muy larga hay que colocar un terminador, que es una resistencia de 120 ohmios en la última luz para que no genere latencia ni confusión de órdenes. (DMX512, s.f)

“Los dispositivos usualmente están interconectados uno al otro usando cables DMX, usualmente XLR de 3 o 5 pines. Esta técnica es conocida como daisy chain. Tener una cadena DMX permite al usuario controlar cada accesorio lumínico independiente de los otros con diferentes configuraciones trabajando juntos.” DMXUSB (s.f)

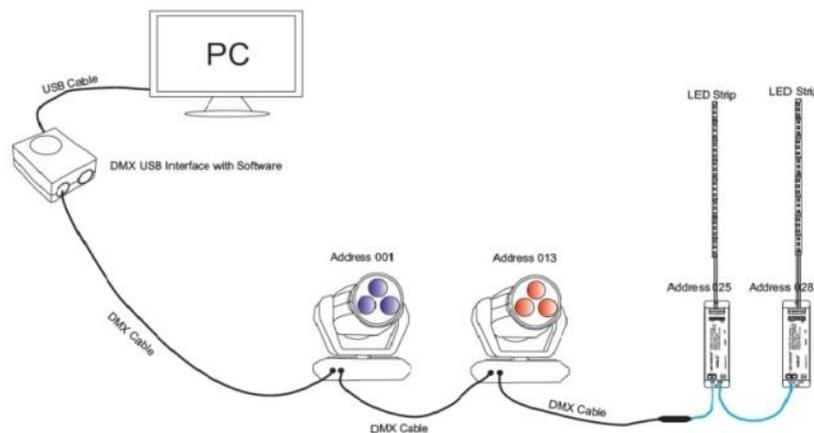


Ilustración 6. Interconexión de DMX (dmxusb.com, s.f)

6.5.3 Dispositivos DMX y configuración.

Como se mencionaba anteriormente, DMX es un protocolo que permite controlar varios dispositivos tales como luces, máquinas de humo, strobers, entre otros, aunque los más usuales son luces. Las luces que se pueden controlar por DMX se encuentran clasificadas en varios tipos, de acuerdo a Behrens (2013). Las más importantes son:

1. Fresnels

Proveen un círculo suave de luz que es ajustable desde *punto* hasta *foco*, o de otra forma conocida de pequeño a grande. (...) Mientras más cerca esté la lámpara al reflector, la luz será más ajustada. Entre más lejana, más ancha será. Algunos de los usos típicos de las Fresnel es poner color en el piso o en cortinas.

Un ejemplo de estas luces son las Fresnel LED compact 120W DMX



Ilustración 7. Luz Fresnel DMX (Dexel, 2019)

2. Luces PAR

Par es un acrónimo de *parabolic aluminized reflector lights* (luces reflectoras parabólicas aluminizadas) y según Lumicrest (s.f) “es un tipo de lámpara eléctrica que es ampliamente usada en iluminación comercial, residencial entre otros. Produce un rayo altamente direccionado.”

Un ejemplo de este tipo de luces es el par 64 que se verá a continuación



Ilustración 8. Par 64 (Recordcase, 2019)

3. Luces LED

No todas las luces PAR se dejan controlar por medio de DMX. Las LED si, y por eso existe la categoría PAR LED. Las características más importantes de estas luces de acuerdo a Behrens (2013) son:

- El control de intensidad se logra solo a través de un controlador DMX
- Su vida útil es muy alta
- Son de bajo consumo
- Dependiendo del dispositivo poseen varios códigos de colores
 - RGB (Red, Green, Blue) rojo, verde y azul
 - RGBA (Red, Green, Blue, Amber) rojo, verde, azul, ámbar
 - RGBW (Red, Green, Blue, White) rojo, verde, azul, blanco
 - RGBWA (Red, Green, Blue, White, Amber)) rojo, verde, azul, blanco, ámbar.

Por medio de los colores de cada luz es posible encontrar los demás. Por ejemplo, si se quiere encontrar el cian, se debe mezclar el azul y el verde.

En la siguiente imagen se puede ver una luz tipo LED.



Ilustración 9. PAR LED LPC005 18X12W RGBWA (audioluces, 2019).

Dentro de esta categoría se encuentran otro tipo de luces muy importantes: cabezas móviles. Behrens (2013) afirma sobre estas luces “Las luces LED de cabeza móvil son un puente maravilloso de los puntos convencionales de cabeza móvil con el bajo consumo de energía del mundo LED”

La característica principal de estas luces es que tienen movimiento controlable. En la siguiente imagen se puede observar un ejemplo de este dispositivo



Ilustración 10. LED Pixel moving head. (Hi-light, 2019).

4. Luces de *strip* o banda.

Son generalmente un grupo de células de iluminación que están colocadas a continuación de cada otra. Las más comunes tienen 3 o 4 circuitos.

La siguiente imagen muestra una luz de este tipo.



Ilustración 11. ADJ Flash King Strip, (ADJ, 2019)

5. Máquinas de humo

Acorde a Mort (2015) “una máquina de humo, o generador de humo, es un dispositivo que emite un vapor denso que da la apariencia de ser neblina o humo.”

También hay varios tipos, pero el más importante para la puesta en escena es *Haze machine* o máquina de neblina. La principal función de esta es “hacer visibles los haces de luz o crear una difusión sutil.”

En la siguiente imagen se puede ver una máquina de humo DMX



Ilustración 12. Máquina de humo Geysers P7. (ChauvetDJ, 2019)

Otros dispositivos son luces Ultravioletas (UV), LED moonflower, luces multi rayo, elipsoidales, entre otras.

Los dispositivos se conectan a través de la interfaz con el computador, y para poder manipularlos se debe realizar un procedimiento llamado addressing (direccionar), y consiste en indicarle a la máquina en qué canal va a comenzar, teniendo en cuenta que en el manual de instrucciones de cada luz, se indica la cantidad de canales que utilizará para su funcionamiento.

“Para poder asignar un dispositivo específico al controlador DMX, se necesitará darle al producto una dirección inicial. La dirección inicial puede ser determinada por el canal que el controlador está enviando.” (Sweetwater, 2017)

SIRS-E (2019) afirma que “La mayoría de dispositivos DMX están equipados con un DIP Switch, que es dónde se configura la dirección. El DIP Switch posee los números del 1 al 10 para escoger, y los valores numéricos de cada canal son dados a través de código binario.”

En la siguiente imagen se observa el valor de cada número del Switch y el valor correspondiente:

Dip	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Value	1	2	4	8	16	32	64	128	256

Ilustración 13. Valor de cada switch (SIRS-E, 2019).

“Una vez esté direccionado el primer dispositivo (que debe ser dirección 001) en el controlador DMX, se debe calcular cuántos canales se están usando, y ajustar el segundo dispositivo al siguiente canal disponible”

En la siguiente imagen se observa un DIP switch y la configuración para el canal 4. Para que el dispositivo reconozca que será usado a través de DMX, el Switch 10 tiene que estar en posición de ON.

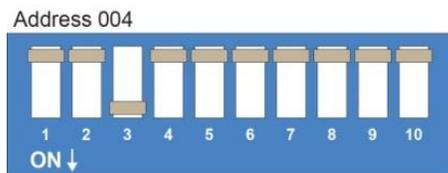


Ilustración 14. DIP switch (SIRS-E, 2019).

Aunque hay dispositivos que utilizan el DIP switch para la configuración DMX, hay otra forma de realizar el mismo procedimiento con otro tipo de panel.

Henry (2019) menciona que “La mayoría de dispositivos modernos tienen pantallas LCD para configurar la dirección DMX”. Adicionalmente, dependiendo del dispositivo, permite configurar funciones un poco más complejas que las que permite un DIP switch. Un ejemplo de este tipo de pantalla se ve en el dispositivo Pro Light Lm-70, que se puede observar en la siguiente imagen.



Ilustración 15. Panel de control de PL Lm-70 (Plprolight, 2019).

Las funciones configurables de este dispositivo aparte de DMX incluyen inclinación, rotación, strober, cambio de color automático y cambio de color por medio de respuesta auditiva, entre otras. Estas funciones se especifican en el manual de cada dispositivo.

6.5.4 DMXIS

Específicamente diseñado para bandas en vivo y artistas solistas, DMXIS permite crear shows emocionantes automatizados con computadores basados en MAC o en Windows. Puedes controlar la luz del show manualmente desde un

simple pedal, o automatización totalmente libre de manos, usando el VST o el conector de entrada de audio para correr el show usando un secuenciador de audio como Ableton Live o Logic Pro (DMXIS 2019)

DMXIS funciona a través de su interfaz, que se conecta al computador a través de un cable USB, esta interfaz permite controlar hasta 512 canales de luces.



Ilustración 16. Interfaz DMXIS (Sweetwater, 2019)

La imagen 3 muestra la interfaz DMXIS, en la cual se pueden ver 2 salidas, una de 3 y otra de 5 pines más una entrada de footswitch para indicarle el tempo al software. En la parte trasera trae el espacio para la conexión USB.



Ilustración 17. Captura de pantalla de la interfaz del programa DMXIS (2019)

Esta imagen muestra la interfaz del software, que proviene directamente del fabricante y se adquiere cuando se compra la interfaz. Cada página tiene 32 canales, a los cuales se les puede asignar el nombre del dispositivo desde *fixture library* para visualizar las funciones de cada uno de estos. Las perillas que se encuentran en la parte inferior permiten controlar funciones básicas, como invertir o limitar los faders, entre otros.

Es importante reconocer que el programa puede funcionar en vivo por medio de la captura de sonido que se puede hacer a través de un micrófono conectado a una interfaz, las funciones se pueden establecer, pero no son coordinadas, sino que responden a un estímulo directo.

6.5.5 Mezclador de audio

Fenske (2017) define el mezclador como “un dispositivo con la función de aceptar, combinar, procesar y monitorear audio. Los mezcladores son principalmente usados en cuatro tipos de ambientes: en vivo (en un concierto), en un estudio de grabación, para transmisiones de audio, y para el cine/televisión. Un mezclador puede ser digital o análogo” (p.1)

De acuerdo a Practical Music Production (2019) “los principales parámetros que permite modificar un mezclador son: Volumen, contenido de frecuencias, posición estéreo y dinámicas y efectos”. (p.1)

Es importante que el mezclador tenga la cantidad de entradas y salidas correctas, para que la señal no se pierda.

6.5.6 DAW

DAW es “una abreviación de Digital Audio Workstation o estación de trabajo de audio digital, es un tipo de software (o menos común, una unidad de Hardware) para grabar, mezclar, editar, y procesar audio digital”. Fumo (2018)

Dentro del mercado, existen varios DAW, entre los cuales se pueden nombrar Reaper, Logic Pro, Pro Tools, FL Studio entre otros. Para esta investigación, el software propuesto es Ableton Live 9

Live 9 es una versión de Ableton, y según como se define en su sitio web Ableton (2019) es un “software rápido, fluido y flexible para la creación e interpretación. Viene con efectos, instrumentos, sonidos, y toda clase de características creativas.”

Este software consta de dos pantallas principales:

1. Arrangement view (Vista de arreglo)

De acuerdo al manual de usuario de este programa

Esta vista muestra el arreglo, que contiene música dispuesta a través de una línea temporal de una canción, como una grabación multicanal. Esta vista es una herramienta poderosa de edición que permite de una manera sencilla la combinación y el arreglo del MIDI, loops, efectos de sonido, video y piezas completas de música. (2019)

En la siguiente imagen se contempla esta vista



Ilustración 18. Arrangement view (Ableton, 2019).

Session view (Vista de sesión)

Acorde al manual de usuario de Ableton “Session es una base de lanzamiento de clips orientada al uso en tiempo real”. (2019)

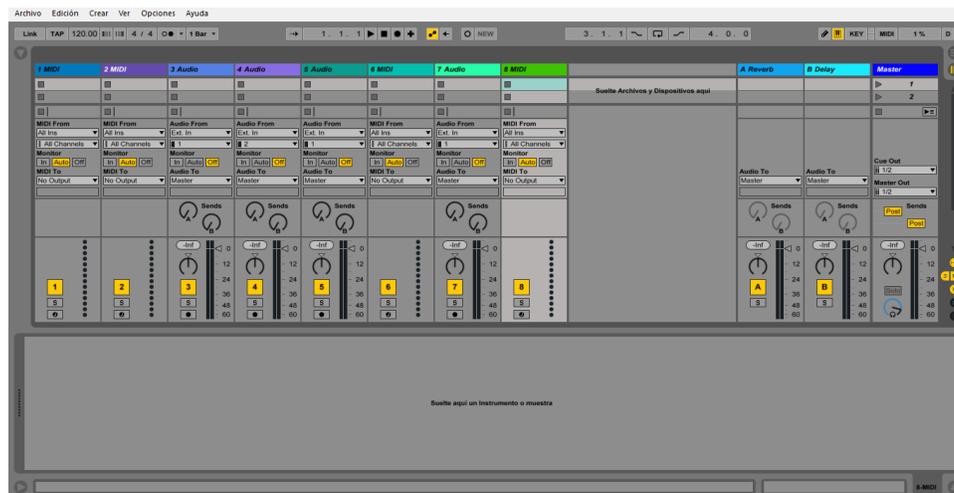


Ilustración 19. Vista session de Ableton (2019)

El formato de archivo que usa Ableton es WAV, según Truesdell (2007) se define como

Un formato desarrollado por Microsoft e IBM para almacenar audio en computadores, y está basado en modulación de pulsos de código, en inglés Pulse code modulation (PCM), que es un método de convertir sonido análogo a digital, y

es usado en grabación de audio digital, así mismo para la creación de CDs de audio (p.516).

Para realizar este trabajo, el procedimiento central es la automatización, que de acuerdo al manual oficial se define como:

Usualmente, cuando se trabaja con el mezclador de Ableton Live y sus dispositivos, querrás que los movimientos de los controles se conviertan en una parte de la música. El movimiento de un control a través de la línea de tiempo de una canción o clip de sesión se llama automatización; un control cuyos valores cambian en el curso de su línea temporal está automatizado. Prácticamente todos los mezcladores y controles de dispositivos en Ableton Live pueden ser automatizados, incluyendo el tempo de la canción. (2019)

Las automatizaciones pueden ser grabadas en la vista de arreglo (Arrangement view) de dos formas:

1. Cambiando manualmente los parámetros mientras se graba el nuevo material directamente en el arreglo.
2. Grabando una ejecución en una vista de sesión, (Session View).

Este proceso puede ser aún más explorado en el manual del programa.

También se puede dibujar la automatización y puede ser visualizada a través de una línea de envolvente, como se podrá ver a continuación:

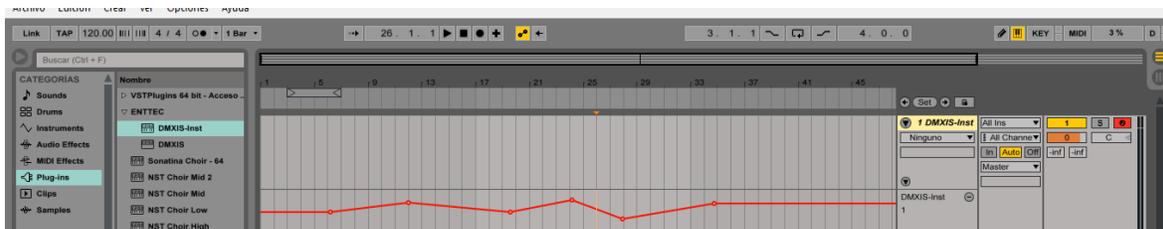


Ilustración 20. Captura de pantalla del canal 1 en Ableton live

En esta imagen se puede apreciar cómo se ve la envolvente, indicando cómo funcionaría el parámetro o canal 1 dentro del programa. El programa reproduce estos movimientos cuando se le da inicio o “play” a la obra. Esto asegura que el movimiento esté siempre sincronizado.

6.5.7 Pistas de fondo

Las pistas de fondo o *backing tracks* se definen según Lerner (1999) como “música pregrabada por un cantante u otro músico durante una interpretación en el cual aumenta o reemplaza completamente otros músicos”.

Aunque pueden ser de gran ayuda, también representan un gran reto para los músicos, como lo dice Alexia Stratton, Ingeniera de sonido y Manager de producción de Billie Elish, en donde afirma la calidad de músico que se debe ser en escenario para tocar con este tipo de ayudas, como se cita en Playback 101. A history of Live backing tracks.

No puedes hablarle a un set de playback de la misma forma que te comunicas con músicos en vivo en el escenario. El playback tiene que ser 100% sólido para que los músicos sepan que va a iniciar a tiempo y no va a fallar. Todo lo que tienen que hacer es mantenerse con el click. (Malkowski, 2018)

Por medio de estas pistas es posible sincronizar el espectáculo. Por eso se hace importante conocer el tempo de la canción y su forma, pues ese es el punto de partida para crear la obra. Para que los músicos se sincronicen con el espectáculo, además de la pista, se usa el *click track* o la pista de clic.

La pista de clic vino de los estudios de grabación de la década de 1970. Un clic de metrónomo fue agregado a la pista en la grabación, dando una referencia de tiempo ajustada para que los músicos se pudieran mantener en el tempo, sin importar que más hubiera en la cinta. (Malkowski, 2018)

Un ejemplo de pista de clic se puede ver en el video de Camilo Rodríguez, baterista de Sebastián Yatra, en su cuenta de Instagram (Pittydrum, 2019). Además del metrónomo se pueden oír indicaciones y conteos, lo cual es muy útil al momento de los cambios de sección.

6.6 Stage plot

De acuerdo a Rivera (2019) “El Stage Plot es una representación gráfica que muestra la ubicación de las bandas en presentaciones en vivo, así como las especificaciones del lugar en el que se colocarán los instrumentos, micrófonos, monitores y amplificadores en el escenario.”(p.1)

Según el autor, hay tres componentes principales dentro de un stage plot

1. Un plano específico donde se muestra la ubicación de cada miembro
2. Los nombres de cada miembro/instrumento
3. Micrófonos, monitores y cables

6.7 Recursos musicales

Uno de los pasos de la investigación es analizar la canción Bloodstain. Para realizar este procedimiento, es necesario conocer los componentes principales de la música, como afirma Copland (1939) “(...) Tiene cuatro elementos esenciales: el ritmo, la melodía, la armonía y el timbre”.

6.7.1 Ritmo

Se define según Porto & Gardey (2014) como: “una fuerza o un movimiento formado por una cierta sucesión de sonidos. Puede decirse que el ritmo de la música se compone de ciclos que se reiteran en intervalos temporales.”

A través de la historia se desarrolló un sistema para que los músicos pudieran entenderlo de una manera más estructurada. Para ello se crearon las siguientes figuras:



Figura 18. Equivalencia de las figuras rítmicas (Campaña, 2017)

El sistema funciona como una tabla de equivalencias, es decir una redonda dura lo mismo que dos blancas o que cuatro negras y así sucesivamente.

Copland (1939) complementa lo siguiente:

El valor temporal de una redonda no es más que relativo, es decir, que una redonda puede durar dos segundos o veinte, según que el tempo sea rápido o lento. Pero en todo caso los valores en que se puede dividir son divisiones estrictas. En otras palabras, si una redonda dura cuatro segundos, las cuatro negras en que se puede dividir durarán un segundo cada una. (p.32)

Para esta investigación, el ritmo es el elemento que se tuvo más en cuenta para crear la automatización.

6.7.2 Melodía

La melodía se define según Castro Lobo (2003) como “una sucesión de sonidos con un orden determinado.” Para establecer una melodía se requiere de un elemento principal: las escalas, que a su vez están compuestas por notas.

“Las escalas, como su nombre lo indica, son sucesiones de sonidos ordenados en forma gradual, como gradas en una escalera, en forma ascendente o descendente. Las escalas diatónicas están constituidas por tonos y medios tonos” Castro (2003)

Copland (1939) afirma que

La investigación ha demostrado que esas «disposiciones», llamémoslas así, no son arbitrarias sino que se justifican con hechos físicos. Los constructores de escalas confiaron en su instinto y los hombres de ciencia los apoyan ahora con sus cifras de las vibraciones relativas por segundo. (...) En nuestro sistema moderno ese trecho de una octava está dividido en doce intervalos «iguales» llamados semitonos, los cuales en conjunto comprenden la escala cromática. Empero, la mayor parte de nuestra música no se basa en esa escala, sino en siete sonidos escogidos entre los

doce de la escala cromática, dispuestos en el orden siguiente: dos tonos seguidos de un semitono más tres tonos seguidos de un semitono. (p.37)

Se puede ver gráficamente la división de los intervalos en la siguiente gráfica:

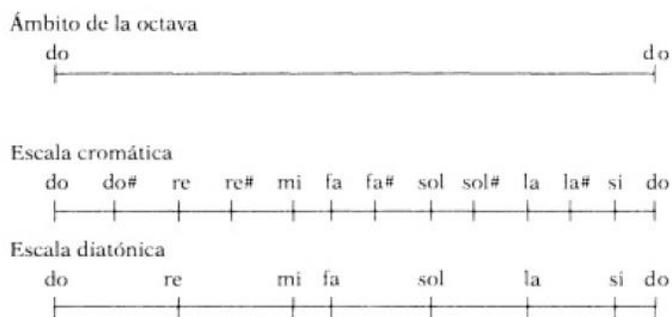


Figura 19. División de intervalos.

A partir de este gráfico y la disposición mencionada anteriormente, se pueden construir las demás escalas. Las más importantes son las escalas mayores y las menores. La estructura de la escala mayor es la mencionada en el texto anterior.

Acorde a Castro Lobo (2003) “las escalas menores comprenden varias formas. La más usada es la menor armónica que posee la estructura de tono-medio tono-tono-tono-medio tono-tono y medio-medio tono. Esta escala se caracteriza por tener el séptimo grado alterado a efecto de acortar la distancia entre el séptimo y la tónica, para crear una sensible”.

6.7.3 Armonía

Castro Lobo (2003) define la armonía como

La producción simultánea de varios sonidos con un orden determinado. (...)

La armonía se desarrolla en dos planos, a diferencia de la melodía: en un plano vertical, por la simultaneidad de la producción de sonidos, y en un plano horizontal, porque esos sonidos son seguidos de otros que también se ejecutan simultáneamente. (p. 45)

Rich (2019) complementa que

En la práctica se pueden incluir también algunas instancias de notas sonando una tras otra. Si las notas que suenan consecutivamente recrean las notas de un acorde familiar (un grupo de notas sonando al tiempo), el oído crea su propia simultaneidad de la misma forma en que el ojo percibe el movimiento en una película.(...)En un sentido más estricto, la armonía se refiere al sistema extensamente desarrollado de acordes y las reglas que permiten o prohíben las relaciones entre acordes que caracterizan la música occidental.(p.1)

6.7.4 Timbre

Copland (1939) define el timbre como “la cualidad del sonido producido por un determinado agente sonoro”. (p.50) Es decir, las características que permiten distinguir las fuentes de sonido.

Castro Lobo (2003) afirma que “el timbre o color es uno de los principales rasgos de la personalidad” haciendo alusión que es la característica que permite diferenciar dos sonidos. En la música es muy importante, pues permite el diseño de la instrumentación.

6.8 EDM

El término EDM (Electronic Dance Music) engloba un rango grande de música producida en las tres últimas décadas.

EDM es una compilación de sub-géneros de música electrónica que son destinados a grupos de bailarines, incluyendo música disco, synthpop, techno, música house, trance, drum and bass, dubstep, trap, hardstyle y muchos más. Con una gama tan amplia de sonidos, parecería imposible que todo esto, al mismo tiempo fuera clasificado como música EDM, pero estos sub-géneros se han desarrollado a través del curso de las últimas décadas, informando y transformando desde una cultura de baile progresiva. Cuando se oye EDM hoy, es una experiencia mucho más diferente de lo que los oyentes de música electrónica en los 70's, 80's o 90's o incluso, del 2000 pudieron haber oído, y su progresión como un género reconocible puede ser mapeado con el entendimiento cuando sus sub-géneros fueron popularizados como una forma de música para bailar. (The los Ángeles film school, 2017, p2)

Hoy, el EDM está caracterizado usualmente por las remezclas y mezclas originales, producidas por DJ's mundialmente famosos como The chainsmokers, Steve Aoki, Martin Garrix y otros, en adición a los siempre relevantes Skillex, David Guetta, Daft Punk y Tiësto. EDM es usada ahora por la mayoría de artistas pop y hip-hop, incluyendo a Coldplay, Justin Bieber, Selena Gómez, Drake, Taylor Swift, Katy Perry y muchos otros más. . (The los Ángeles film school, 2017, p7, 8)

Para establecer el género, hay características comunes, las cuales se mencionan a continuación:

Usualmente piezas musicales EDM tienen un tempo relativamente alto y estable. En muchos casos está alrededor de 129 – 150 BPM. Sin embargo hay algunos sub géneros del EDM cuyo tempo excede los 180 BPM. Otra característica distintiva de EDM es la rareza de cantos o voces en las piezas musicales.

Usualmente no más de una sola palabra o frase vocal aparece en una canción EDM (Lyubenov, 2017, p.2)

La estructura general del EDM está determinada en 4 elementos: intro, breakdown, build up y drop.

- El intro, es muy común dentro de este género sea simplemente el beat básico, esto con el fin de poder hacer transiciones entre otros temas de una manera más sencilla.
- El breakdown hace referencia a la construcción, que eleva la energía para preparar al oyente para el drop.
- Técnicas comunes en build ups (crecimiento) incluyen elevar el tono de los sintetizadores, y patrones rítmicos acelerados en la percusión.
- El último elemento, el drop, es sin duda el más importante. Este es el gancho principal de la canción y la sección donde las habilidades de producción realmente brillan. (Cymatics, 2019)

7 Marco metodológico

Como se mencionaba antes, es necesario seguir una serie de pasos para la creación de la obra.

7.1 Selección y análisis de la canción

Tomando como referencia el video mencionado anteriormente, del autor Well Lee se determinó escoger una canción del mismo estilo y género, puesto que posee un ritmo estable, y es utilizado en los espectáculos a nivel mundial. Se tomó en cuenta el artista, y se indagó sobre su producción musical. Se determinó Bloodstain ya que presentaba una instrumentación que se podía complementar con Baquetada. Adicionalmente, se tomó en cuenta la duración, la cantidad de cambios de secciones, que permiten mayor cantidad de cambios de configuración DMX que se hizo para diferenciar estas.

Bloodstain pertenece al estilo de EDM, género Hardstyle. Esta es una composición del DJ y productor Joey Van Ingen, más conocido como Radical Redemption, en colaboración con otro DJ llamado Stan Van Geffen, o con su nombre artístico, Killshot. Este tema en su forma general, presenta cambios de sección cada 8 compases (en algunas secciones es de 16), con una longitud total de 134 compases, a un tempo de 160bpm, tonalidad Db mayor, y su duración es de 3 minutos y 21 segundos.

La instrumentación de la canción es enteramente digital. El uso de sintetizadores se hace presente en la melodía, mientras que la percusión está a cargo de las baterías electrónicas. También se evidencia el uso de Pads, cuerdas digitales (Strings).

La canción Bloodstain presenta la siguiente forma, teniendo en cuenta que las A hacen referencia a la intro, B al breakdown, C al build up y D al drop.

Tabla 3: Clasificación de las secciones

Sección	Compás inicial (en Ableton)	Cant. compases
A	7	8
B	15	8
B1	23	8
C	31	8
D	39	3
B2	42	8
B3	50	8
C1	58	8
B4	66	16
C2	82	8
A	90	4
C3	94	8
D2	102	6
B5	108	8
B6	116	8
C4	124	18
D3	140	1

7.2 Reconocimiento y configuración de los dispositivos electrónicos

Para la creación de esta obra se seleccionaron cuatro tipos de dispositivos DMX, basados en la potencia, capacidad de respuesta y capacidad de adquisición. Estos equipos son:

- **Par 86**

Luces de escenario de 25W de potencia



Ilustración 21. PAR 86 (Mercadolibre, 2019)

- **Pro Light Lm-70**

Mini cabeza móvil LED de 150W de potencia



Ilustración 22. PL LM-70 (audioluces, 2019)

- **L015N**

Luz de efecto de haz de 8 ojos, consiste en 8 piezas de 12W



Ilustración 23. L015N (Mastersound, 2019).

- **Geyser T24**

Máquina de humo de 1500W



Ilustración 24. Geyser T24 (Audiotienda, 2019).

En la siguiente tabla se podrá observar las funciones de cada uno de los dispositivos.

Tabla 4. Función de los dispositivos

Tipo de luz	Canal	Función
Par 86	1	0-50, Dim; 51-100 Strober
	2	Rojo (R)
	3	Verde (G)
	4	Azul (B)
Pro Light – LM 70, (modo de 14 canales)	1	Pan
	2	Pan (Fino)
	3	Inclinación (Tilt)
	4	Tilt (Fino)
	5	Velocidad
	6	0-50, Dim; 51-99 Strober 100, máxima intensidad.
	7	Rojo
	8	Verde
	9	Azul
	10	Blanco
	11	Color
	12	Velocidad del color
	13	Automático
	14	Reset
L015N modo 10 canales	1	Desplazamiento del motor
	2	Velocidad
	3	Dimmer
	4	Strobe
	5	0--20 : DMX 10 Channel control; 21--70 salto ; 71--120 : Sombreado; 121--170 : Transformación de pulso; 171--220 : Running ; 221--255 : activación por sonido 1 y 2;
	6	Velocidad de la función, de lento a rápido
	7	Rojo
	8	Verde
	9	Azul
	10	Blanco
Geyser T24	1	Humo
	2	Dimmer
	3	Rojo
	4	Verde
	5	Azul

Es importante direccionar las luces sin sobreponer los canales, para que no haya confusiones al momento de la programación. La información sobre la configuración de canales se puede ver en la siguiente tabla:

Tabla 5. Dirección de los dispositivos

Tipo de luz	Canal
Par 86	1
Par 86	5
Par 86	9
Par 86	13
Par 86	17
Par 86	21
Par 86	25
Par 86	29
PI-LM70	33
L015N	49
L015N	59
Geysers T24	69

Como se indica en la tabla 5, hay más de un dispositivo en la misma dirección, esto con el fin de crear cadenas (*daisy chains*) mencionadas anteriormente.

Además de las luces, otros dispositivos serán usados en la presentación, que se podrán ver en la siguiente tabla

Tabla 6. Dispositivos adicionales

Dispositivo	Cantidad	Función
Parlante Yamaha DSR 115	2	Amplificación del sonido
Interfaz focusrite 2i2	1	Envío de sonido
Interfaz DMXIS	1	Control DMX de dispositivos
Computador con Ableton	1	Control general
Mezclador	1	Distribución de señal de audio

7.3 Stage plot

Teniendo en cuenta los dispositivos y su configuración, se procede a diseñar un esquema de ubicación espacial. Es importante para facilitar el montaje y la programación de las luces y demás dispositivos.

La siguiente tabla muestra los dispositivos numerados en la gráfica del Stage plot

Tabla 7. Elementos de stage Plot

Número	Dispositivo	Cantidad
1	Par 86	1
2	Par 86	1
3	Par 86	1
4	Par 86	1
5	Par 86	1
6	Par 86	1
7	Par 86	1
8	Par 86	1
9, 10, 11	PI-LM70	3
12	L015N	1
13	L015N	1
14, 15	Geysers T24	2
16, 17	Parlante Yamaha DSR 115	2
18	Interfaz focusrite 2i2	1
19	Base Pro DJ LS60	1
20	Cables DMX	15
21	Mezclador	1
22	Sistema de monitoreo	1
23	Interfaz DMXIS	1
24, 25, 26	Redoblante	3
27, 28	Tom de piso	2
29	Computador	1

En la siguiente imagen se observa el diseño propuesto para la distribución de elementos:

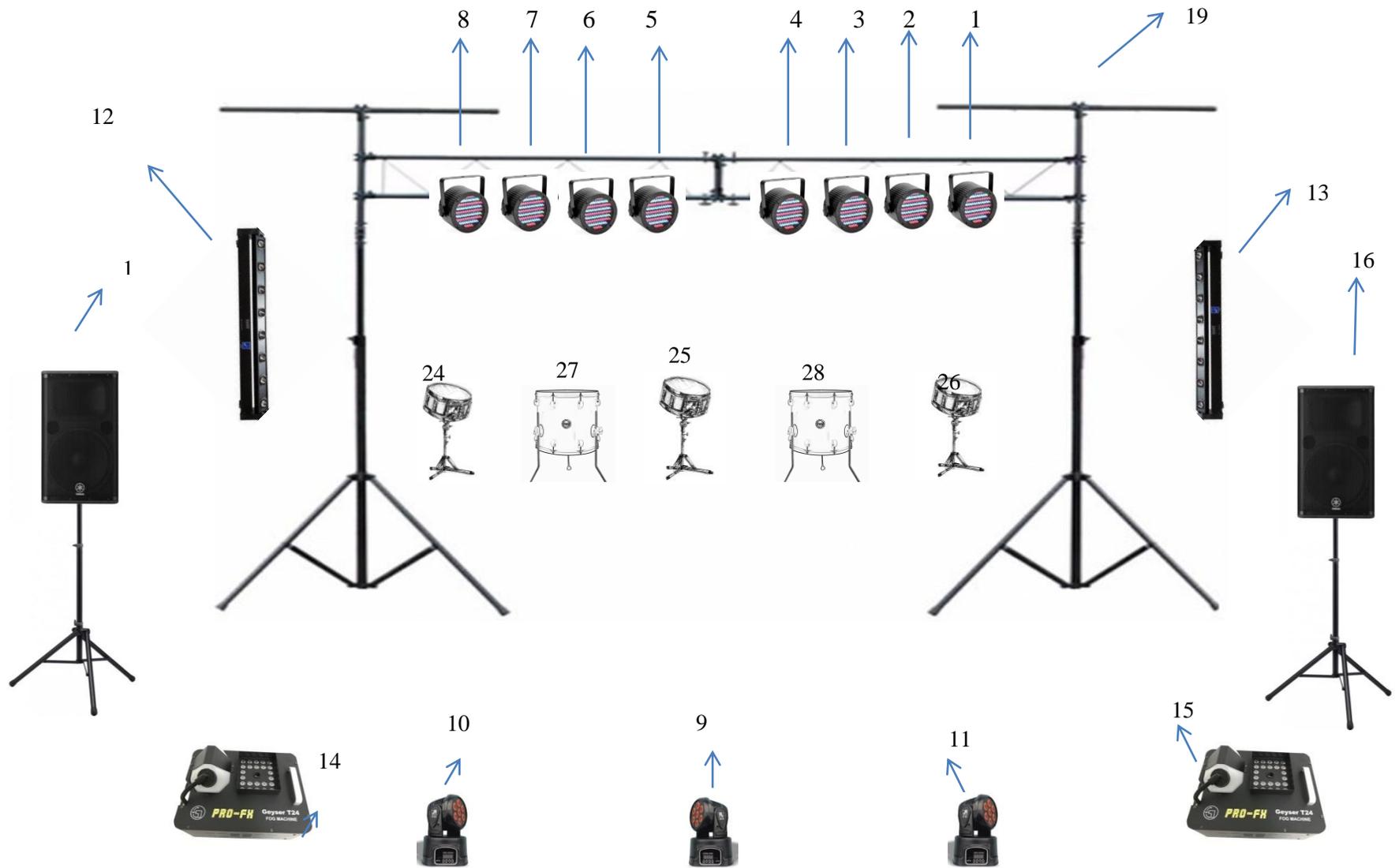


Figura 27. Stage plot. Autoría propia

La siguiente imagen es una perspectiva desde un ángulo superior

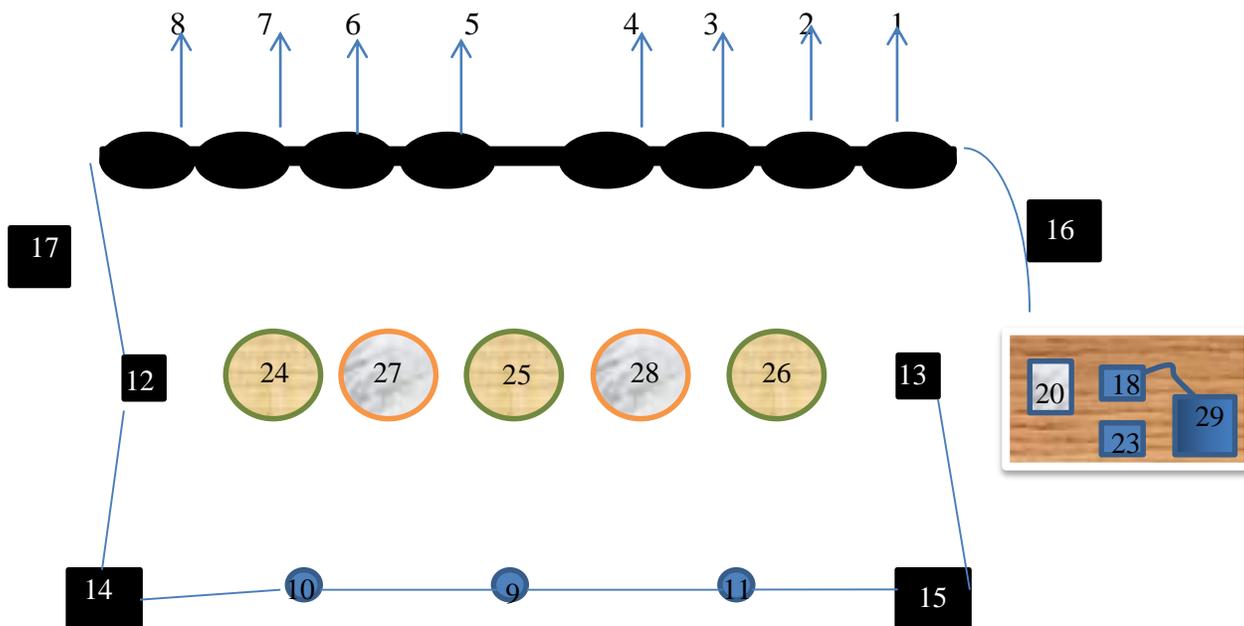


Figura 28. Vista superior del stage plot. (Autoría propia)

7.4 Arreglo musical

La creación del arreglo estuvo a cargo del Maestro Santiago Torrents, director de Baquetada. Consiste en dos voces, redoblantes y toms. Dentro de la partitura también se especificó movimientos corporales en algunos compases. La partitura se puede ver a continuación.

Bloodstain

INTRO (previo pista)

Diego Chibuque
Baquetada Ensemble

Musical notation for the Intro section. It consists of two staves: Redoblatentes (top) and Toms (bottom). The Redoblatentes staff shows a sequence of eighth notes with a triplet of three eighth notes. The Toms staff shows a sequence of eighth notes with a triplet of three eighth notes. The time signature is common time (C).

Entrada Pista

Musical notation for the Entrada Pista section. It consists of two staves: Rds (top) and Tms (bottom). The Rds staff starts with a measure marked '5' and 'A', followed by a section of repeated eighth notes with a crescendo hairpin. The Tms staff has a section of repeated eighth notes marked 'x3'. Below the Rds staff, there are instructions: 'Movimientos de cabeza' and 'L C R C L C R C' with a bracket indicating 'cabeza abajo'. The time signature is common time (C).

Musical notation for the section starting at measure 12. It consists of two staves: Rds (top) and Tms (bottom). The Rds staff has a section of repeated eighth notes marked '12' and 'Manos arriba..... C.L.', followed by a section of repeated eighth notes marked 'x2'. The Tms staff has a section of repeated eighth notes marked 'x4'. Below the Rds staff, there are instructions: 'R L R L' and 'manos arriba'. The time signature is common time (C).

Musical notation for the section starting at measure 20. It consists of two staves: Rds (top) and Tms (bottom). The Rds staff has a section of repeated eighth notes marked '20', followed by a section of repeated eighth notes marked 'x3'. The Tms staff has a section of repeated eighth notes marked 'x2'. The time signature is common time (C).

Bloodstain

2/26

Rds

Tms

x3

MID TEMPO

30

Rds

Tms

x2

* en segunda vez no se toca

TEMPO ORIGINAL

34

Rds

Tms

Manos suben C.L.

x4

40

Rds

Tms

x2

46

Rds

Tms

x2

x5

The musical score is divided into five systems, each with a Rds (Right Hand) and Tms (Left Hand) part. The first system, titled 'Bloodstain', starts at measure 26 and features a 'x3' repeat sign. The second system, 'MID TEMPO', starts at measure 30 and includes a 'x2' repeat sign and an instruction '* en segunda vez no se toca'. The third system, 'TEMPO ORIGINAL', starts at measure 34 and includes the instruction 'Manos suben C.L.' and a 'x4' repeat sign. The fourth system starts at measure 40 and includes a 'x2' repeat sign. The fifth system starts at measure 46 and includes 'x2' and 'x5' repeat signs. The score uses various musical notations including rests, notes, and triplets.

Bloodstain 3

The musical score is divided into two systems. The first system starts at measure 51. The Rds part features a sequence of eighth notes with 'x' marks above them, followed by a series of sixteenth notes with accents (>) above them. The Tms part consists of a steady eighth-note accompaniment with 'x4' markings below it. The second system starts at measure 55. The Rds part begins with a series of sixteenth notes with 'x' marks, followed by eighth notes and a triplet of eighth notes. The Tms part continues with eighth notes, including a section with 'x7' markings and another with 'x2' markings, ending with a triplet of eighth notes.

Ilustración 25. Arreglo del tema para Baquetada. (Chibuque, 2019)

7.5 Programación

Para realizar este proceso se deben seguir una serie de pasos.

1. Cargar el archivo tipo WAV en *arrangement view*

Para realizar este paso se arrastra el archivo desde la ubicación desde el PC hasta la vista. Se puede cargar en cualquiera de las vistas, pero para la edición se hace desde *arrangement view*

2. Instalar la máquina DMX en el segundo canal desde *session view*

Se agrega desde la sección de categorías, subsección Plug-ins, nombre ENNTEC DMXIS como se ve en la siguiente imagen. Se arrastra hasta el segundo canal

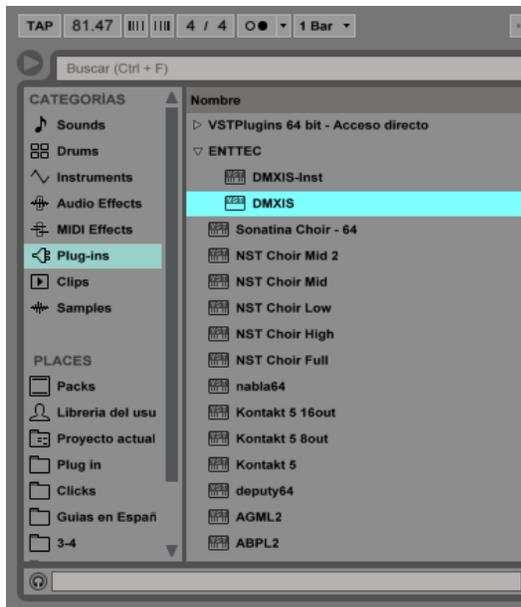


Ilustración 26. Captura de pantalla de Ableton

También es necesario hacer clic derecho en cada canal (figura 32) que se vaya a automatizar y seleccionar la opción de “mostrar automatización en un nuevo canal” Con el fin de colocar el canal como envoltorio de puntos.



Ilustración 29. Captura de pantalla de Ableton

La siguiente imagen mostrará *arrangement view* dispuesta para la programación. A modo de ejemplo también aparecen los canales del uno al cuatro preparados para la automatización.

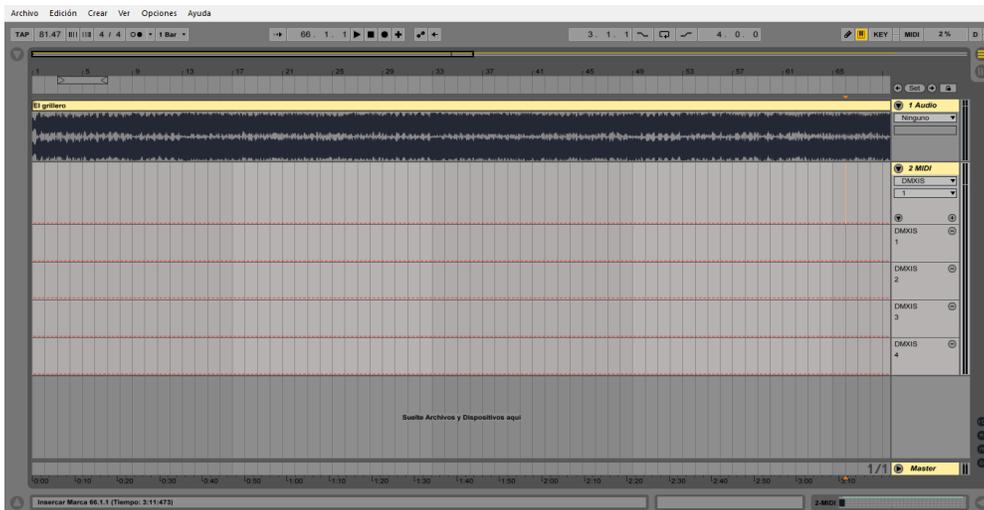


Ilustración 30. Captura de pantalla de Ableton

Al hacer clic en cualquier parte del canal, aparecerá una línea roja. Esta línea contiene un registro numérico del 1 al 100, lo que permite controlar el valor de cada canal en cada

momento de la línea temporal. Se pueden crear infinidad de puntos de envolventes para dar mayor precisión al resultado que se quiere.

4. Ajuste de parámetros

Para obtener la mejor configuración, se recomienda quitar la opción de *Warp*, que se accede al hacer doble clic en la pista de audio. En la parte inferior aparecerá un cuadro denominado vista clip. En la imagen 18 se puede observar dicho cuadro.

Dentro de las opciones del recuadro *sample* se puede ver la opción de *warp*, cuya función es evitar que el programa controle el tiempo.

La finalidad de quitar esta función es que el ajuste del tiempo sea más fino, puesto que en ocasiones el reconocimiento del tempo por parte de Ableton no es exacto.

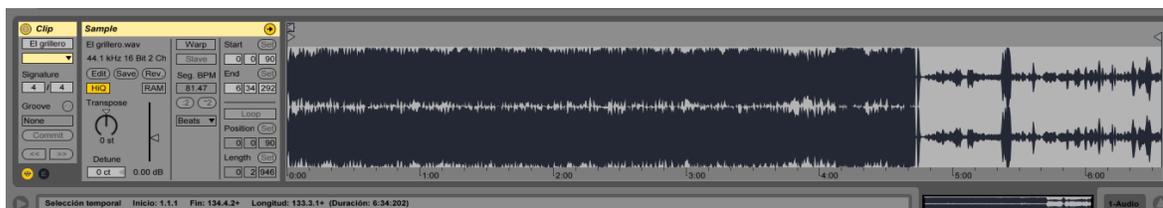


Ilustración 31. Captura de pantalla de Ableton

También es necesario conocer el tempo de la canción, y se ajusta en la parte superior del programa. Para el caso de Bloodstain es 160bpm

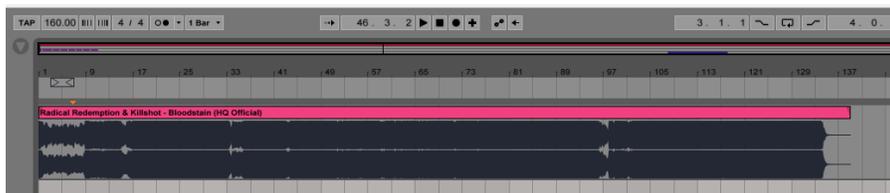


Ilustración 32. Captura de pantalla de Ableton

5. Elección de color y elementos DMX

Como se mencionaba anteriormente, el formato de la obra está basado en el diseño de Well Lee. Sin embargo, la elección de colores estuvo influenciada por la puesta en escena de X Japan, y por la clasificación por secciones, como se puede ver en la siguiente tabla.

Tabla 8: Colores de las secciones.

Sección	Colores
A	Rojo, azul
B	Morado
B'	Morado
C	Morado
D	Morado y amarillo
B2	Verde
D'	Verde y rojo
B3	Rojo, morado
C'	Rojo
D1	Varios colores
B4	Varios colores, acentuando el rojo
C1	Morado
A	Azul
C2	Azul
D2	Azul
B	Varios colores, aparece el blanco
B'	Rojo y morado
C	Rojo y morado
D3	Rojo y morado

Es importante mencionar que los disparos de humo están programados, al igual que los movimientos de las cabezas móviles y las barras.

6. Automatización

Al tener todas las condiciones ajustadas, se puede proceder a este paso. Ableton muestra la división de compases mediante una rendija que se puede ampliar o reducir dependiendo de la necesidad de la envolvente. A medida que se amplía van apareciendo las subdivisiones correspondientes. Para realizar una automatización hay que crear puntos de la envolvente. La mínima cantidad de puntos que puede tener una envolvente son 2, se puede modificar mediante el modo dibujo de Ableton. Para que se vea sincronizado, las luces apoyan algunos ritmos específicos presentes en el tema.

Al inicio de la obra, se dividieron las luces PAR en dos grupos (el primero consta de las luces 1, 4, 5 y 8 y el segundo de 2, 3, 6, 7, que están determinadas de acuerdo al instrumento al cual están apuntando) para apoyar el ritmo del arreglo que está previo a la pista. El primer instrumento que suena en la obra es el redoblante, como se puede ver en el primer sistema de la obra:

The image shows a musical score for the beginning of an arrangement. It consists of two staves: 'Redoblantes' (Drum Kit) and 'Toms'. Both staves are in common time (C). The drum kit part starts with a snare drum pattern in 4/4 time, followed by a triplet of eighth notes. The Toms part starts with a tom pattern in 4/4 time, followed by a triplet of eighth notes.

Ilustración 33. Inicio del arreglo

La programación resultante de este sistema, en cuanto a intensidad se ve de la siguiente manera:

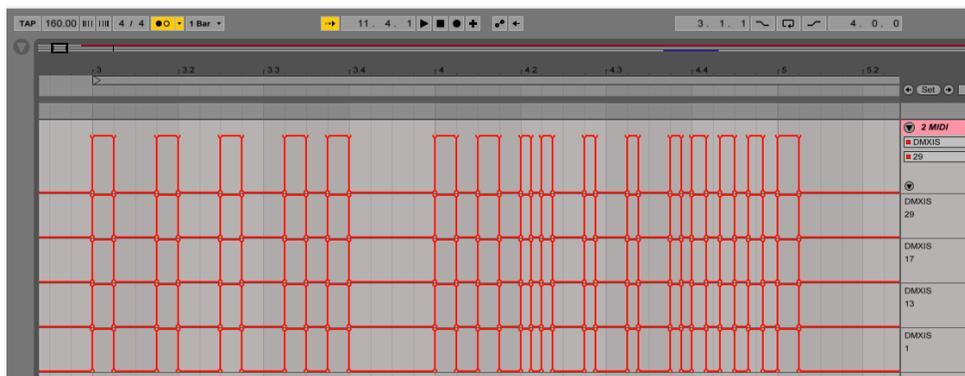


Ilustración 34. Programación de la introducción

Como se observa en la imagen, se muestran los canales 1, 13, 17 y 29, que son los canales correspondientes al primer grupo de luces de la sección. Cabe mencionar que aunque la programación inicia desde el compás 1 del arreglo, en la línea temporal del programa muestra el compás 3 como inicio. Esto se debe a que se dejaron dos compases iniciales de conteo del metrónomo para marcar el tiempo a los intérpretes. En cuanto a color se definió el rojo, puesto que hace énfasis en el nombre del tema *bloodstain* (mancha de sangre), que además hace referencia a los sonidos fuertes que se usaron para la composición de este. El segundo grupo de luces apoya con el mismo color la siguiente frase interpretada por los toms. En cuanto a programación, el resultado se ve de la siguiente manera:

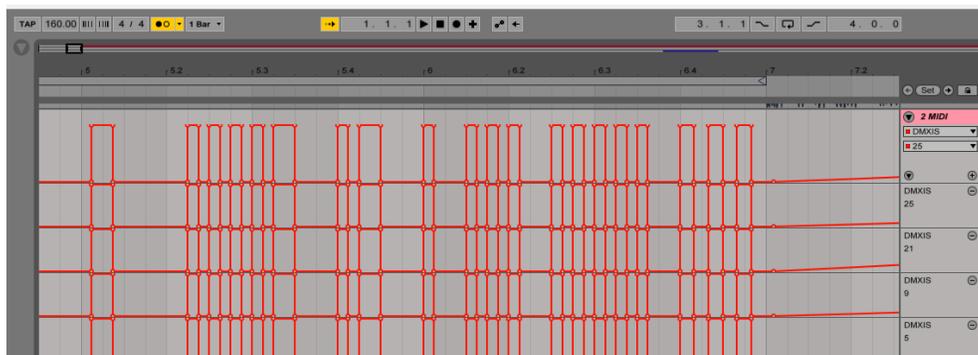


Ilustración 35. Programación de la introducción.

A partir de este punto es posible visualizar las características planteadas en cada sección de la tabla 3.

- **Sección A**

El inicio de la pista bloodstain se da en el compás 7 del programa. Los primeros 8 compases de la pista (es decir, sin contar con la introducción instrumental de Baquetada, a partir del compás 7 del programa), interactúan con la intensidad, creando ciclos de prendido y apagado cada 2 compases, como se puede observar en la siguiente imagen:

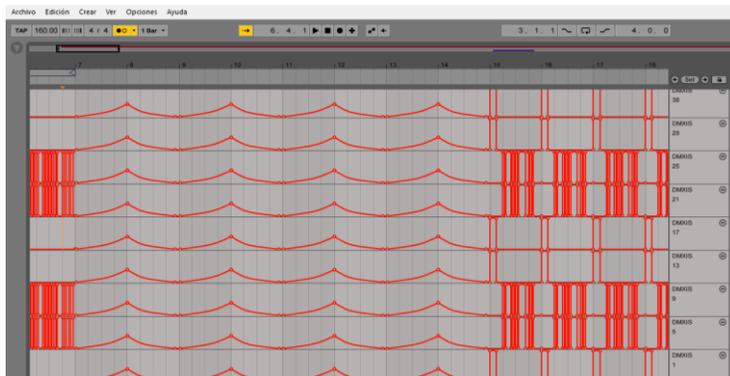


Ilustración 36. Programación de la sección A

- **sección B**

Se dividió la automatización de intensidad en 2 grupos, en la cual, las luces 1, 4, 5 y 8 son el primer grupo, y la 2, 3, 6, 7 son el segundo, como se puede observar en la siguiente imagen:

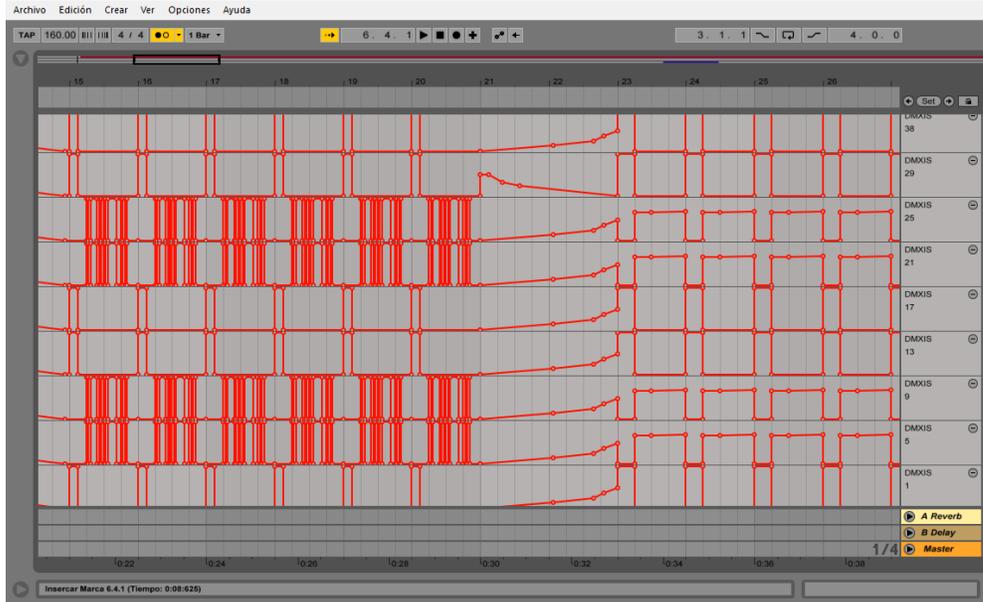


Ilustración 37. Programación de la sección B.

Estos grupos parten las frases en sujeto y predicado, o pregunta y respuesta. Al final de la sección B todas las luces realizan un crescendo de intensidad, para dar paso a la nueva sección, además de realizar un cambio de color. El color resultante es púrpura, como podemos observar en el compás 21, el canal del color azul (canal 4) se mezcla con el rojo que viene en el canal 2, donde se aprecia un pequeño descenso.

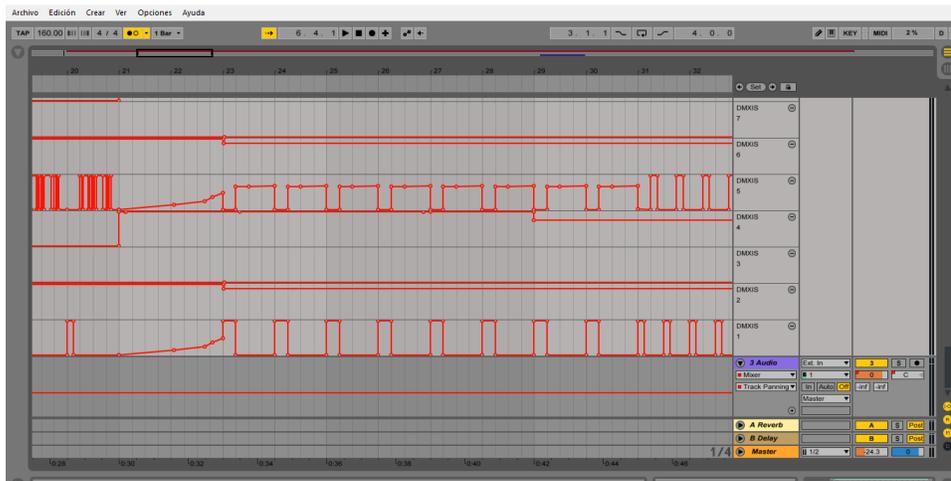


Ilustración 38. Programación de la sección B

Las máquinas están programadas con el mismo cambio de color, por lo cual se muestra solo la configuración del primer PAR 86.

Adicionalmente, la sección se marca con un disparo de humo iluminado con las máquinas Geysir T-24, utilizando los canales 69 para el humo, y 71 y 72 para la selección de color.

- **Sección B1**

Se caracteriza por cambio de grupos de iluminación. El primero consta de las luces 1, 4, 5, 8 y las cabezas móviles, mientras el segundo grupo consta de las luces 2, 3, 6 y 7. En cuanto a dinámica de programación, funciona de la misma forma que la sección B: utilizando el sujeto y el predicado de las frases. Adicionalmente, se hace un barrido por parte de las barras de iluminación en los primeros dos compases. En la siguiente imagen se puede ver la programación correspondiente a la luz 5 y 6, que forman parte de distintos grupos.

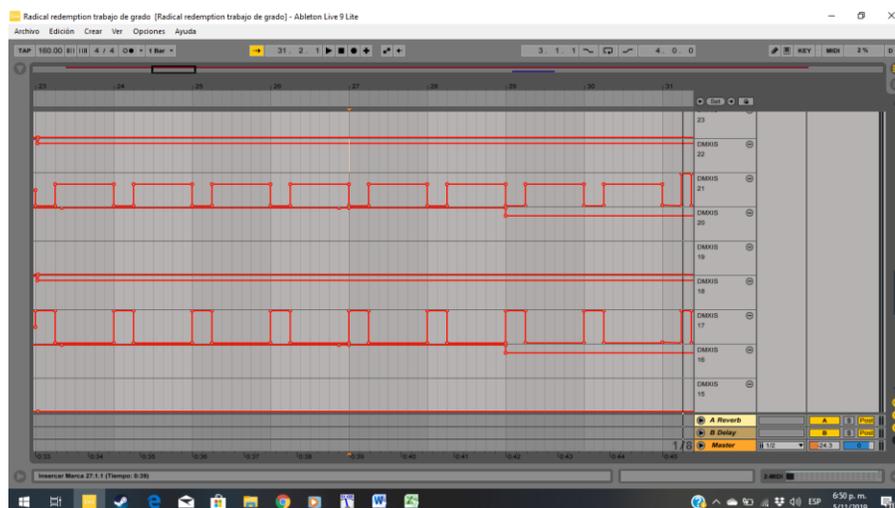


Ilustración 39. Programación de la sección B'

- **Sección C**

Esta sección tiene 2 partes principales de programación. En los primeros cuatro compases se observa un apoyo de negras, y los últimos cuatro se caracterizan por el uso de la función strobe de las luces, que consiste en disparos rápidos de luz que van aumentando la velocidad, como se puede observar en la línea del compás 35 del programa.

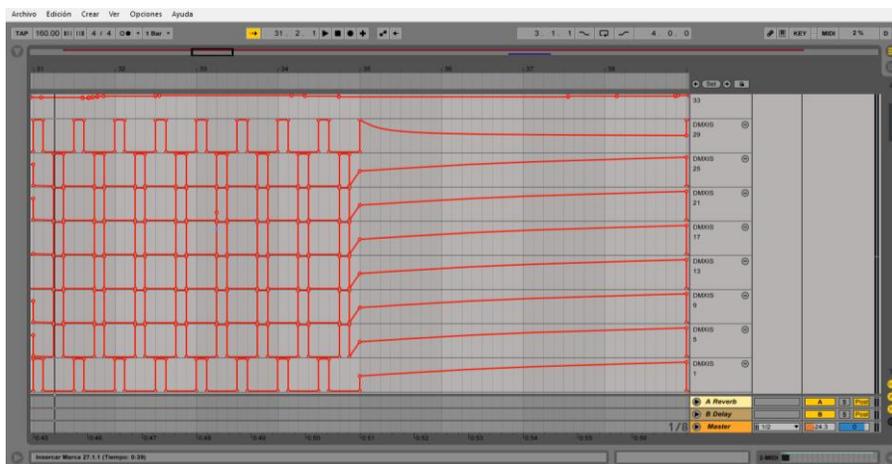


Ilustración 40. Programación de la sección C.

El dispositivo 29 posee una funcionalidad invertida de las demás luces en cuanto a strobe desde la fabricación, por eso se invierte el canal para que realice la misma función que el resto de PAR 86.

Adicionalmente, las luces Geyser T-24 realizan énfasis en blancas en los primeros compases, y la figuración va aumentando a medida que se acerca a la siguiente sección.

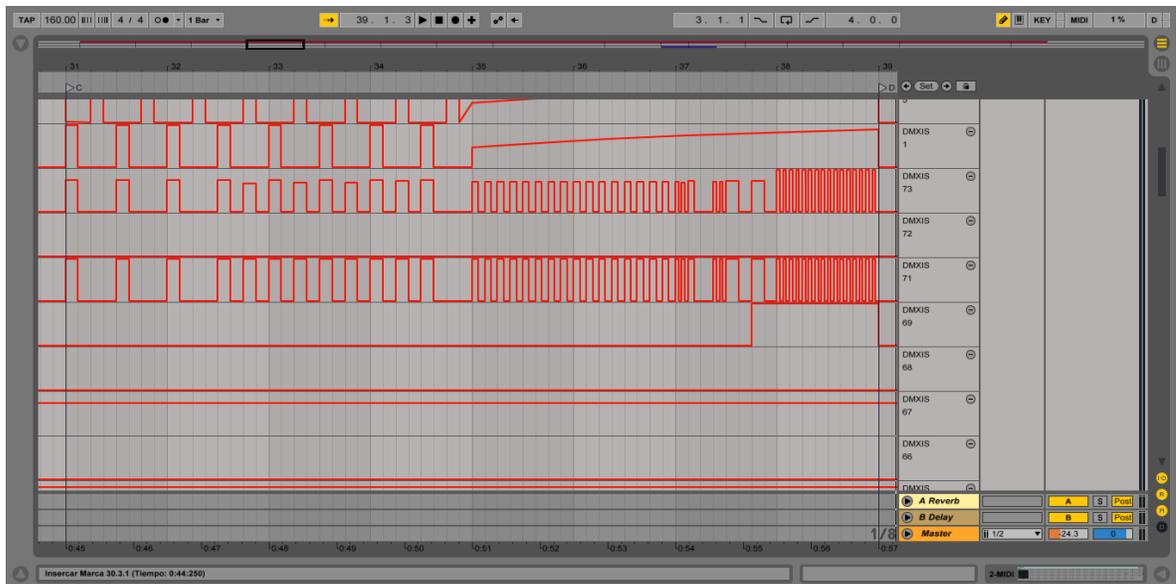


Ilustración 41. Programación de T- 24 de la sección C.

El compás 37 hace el mismo ritmo del arreglo, como se verá en las siguientes imágenes



Ilustración 42. Compás 7 de la sección

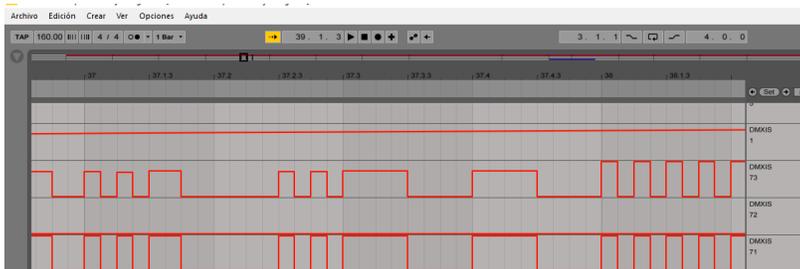


Ilustración 43. Compás 7 de la programación de T-24.

- **Sección D.**

Las luces PAR prenden en semicorcheas siguiendo un patrón. Las cabezas móviles encienden. Adicionalmente, el último compás de la sección presenta un nuevo color para dar paso a otro color que se verá en la siguiente sección. En la siguiente imagen se puede observar esta configuración.

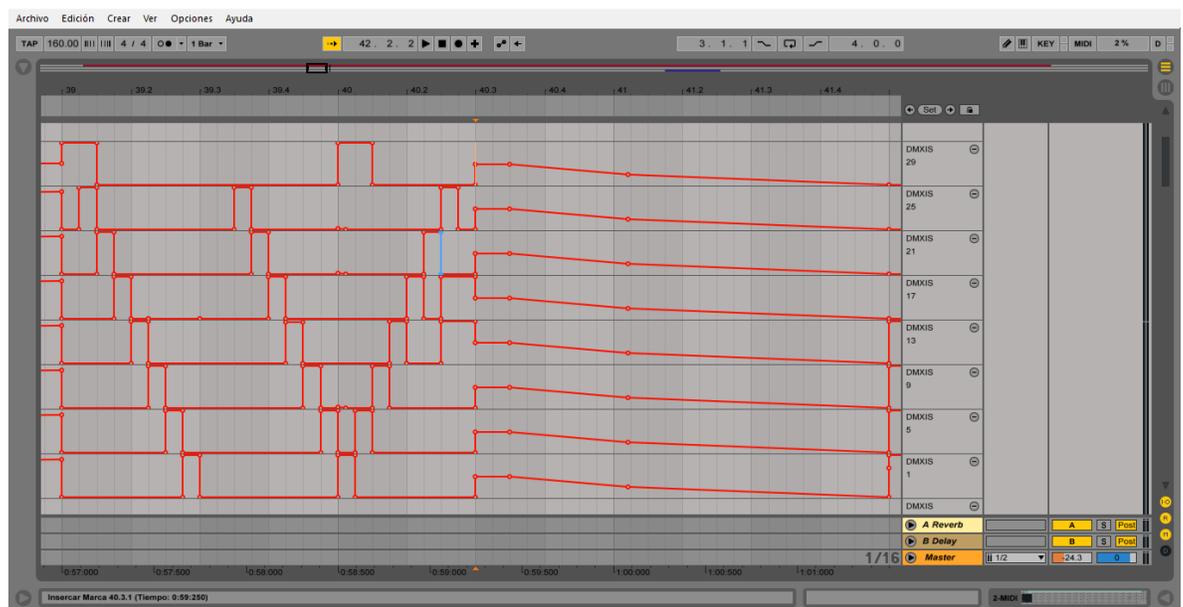


Ilustración 44. Programación de la sección D.

- **Sección B2**

Esta sección se caracteriza por exhibir el color verde. Adicionalmente, se crean dos nuevos grupos de luces, el primero consta de la 1 a la 4, y el siguiente de la 5 a la 8.

El ritmo apoyado por las luces consiste en negras y corcheas, que se respaldan también en la partitura:

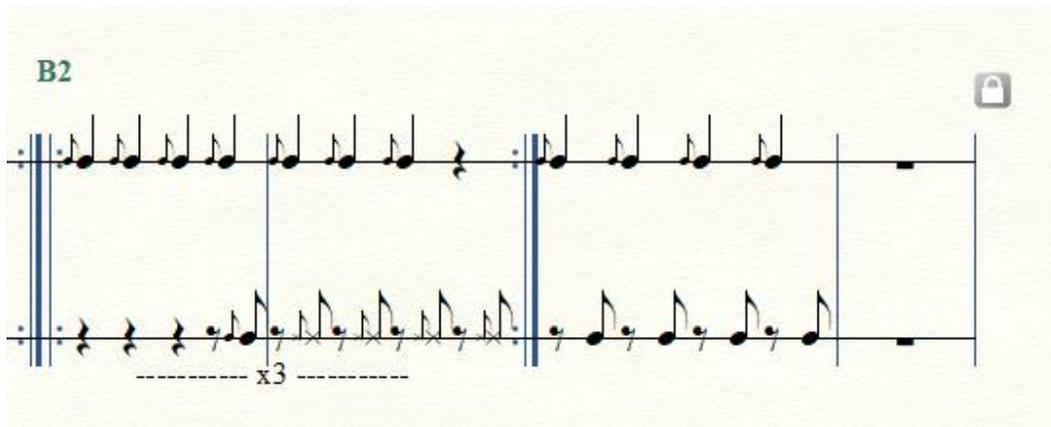


Ilustración 45. Sección B2 del arreglo

La programación se visualiza del siguiente modo:

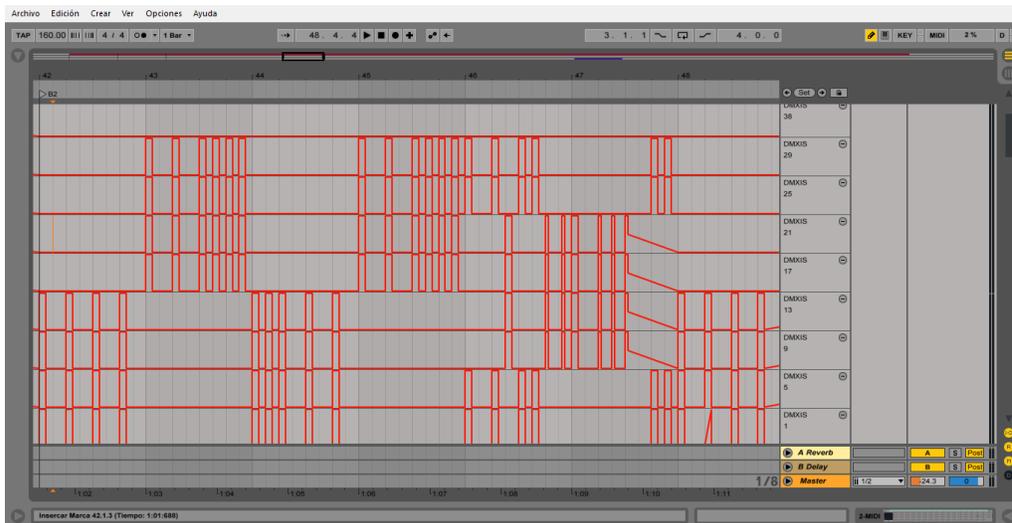


Ilustración 46. Programación de la sección B2.

Al final de esta sección se encuentra un drop, se utiliza como puente para dejar el color verde y retomar el color rojo.

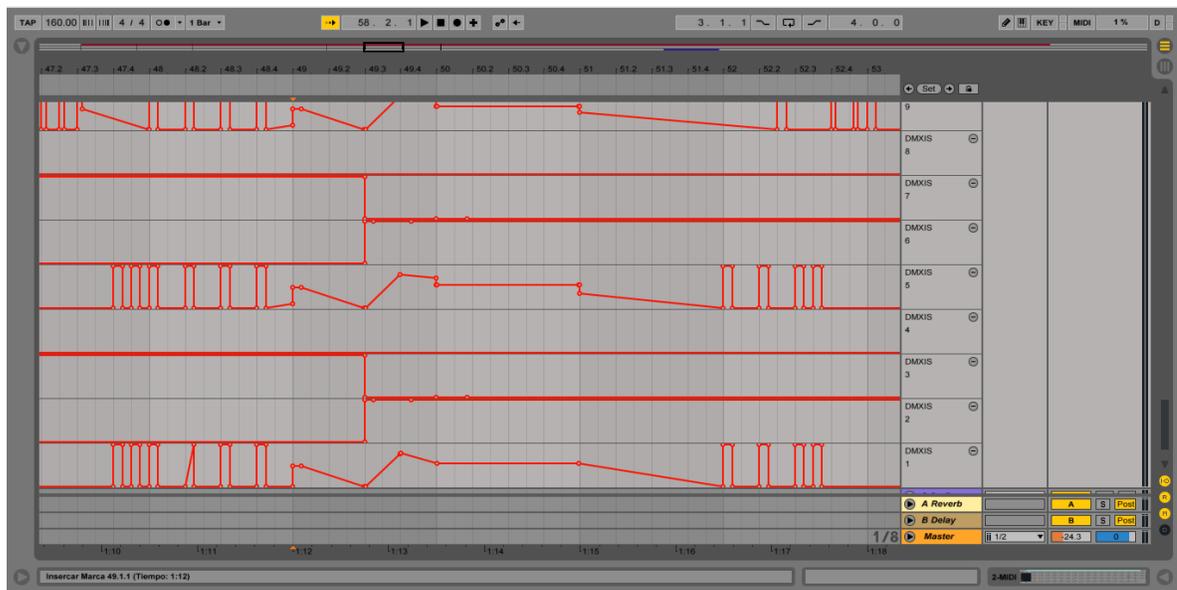


Ilustración 47. Programación del último compás de la sección.

En el compás 49.3 se puede ver el cambio de color en los canales 2 y 3, correspondientes al rojo y verde, respectivamente.

- **Sección B3**

Esta sección prueba diferentes grupos de luces PAR 86 con la misma programación. Los grupos cambian cada 2 compases en los primeros 4 compases. Las cabezas móviles replican el ritmo del arreglo, como se ve en las siguientes imágenes.

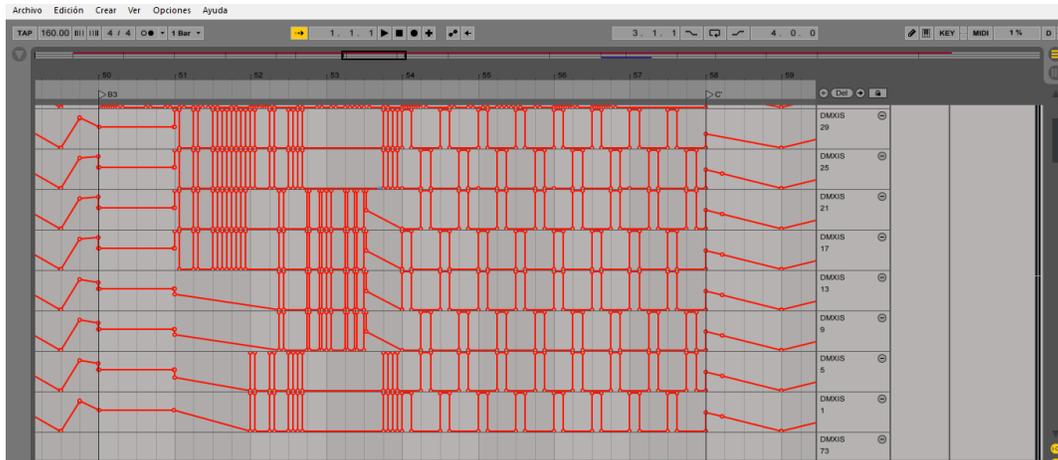


Ilustración 48. Programación de las luces PAR 86.

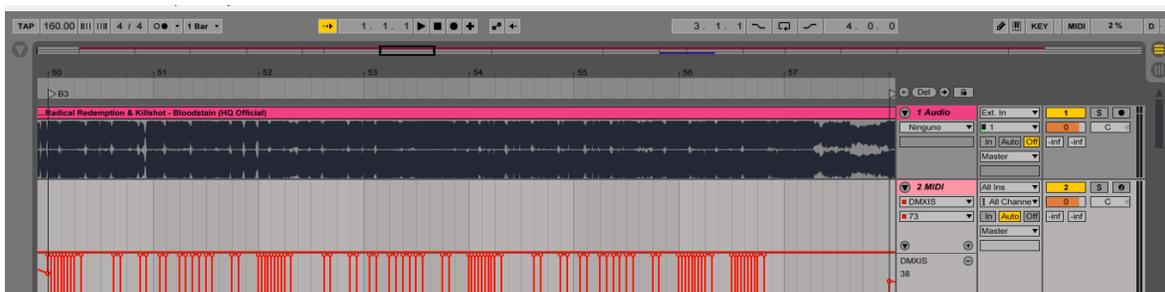


Ilustración 49. Programación cabezas móviles.

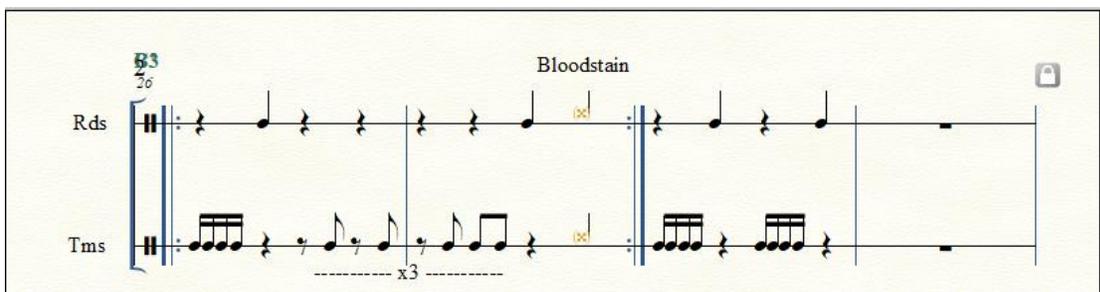


Ilustración 50. Sección B3 del arreglo.

- **Sección C1**

La sección retoma elementos de la A del tema, con apoyo de Geyster T-24.

También las barras de iluminación apoyan el cambio de sección. También presenta un cambio de color en la segunda mitad de la sección, de rojo a azul aguamarina.

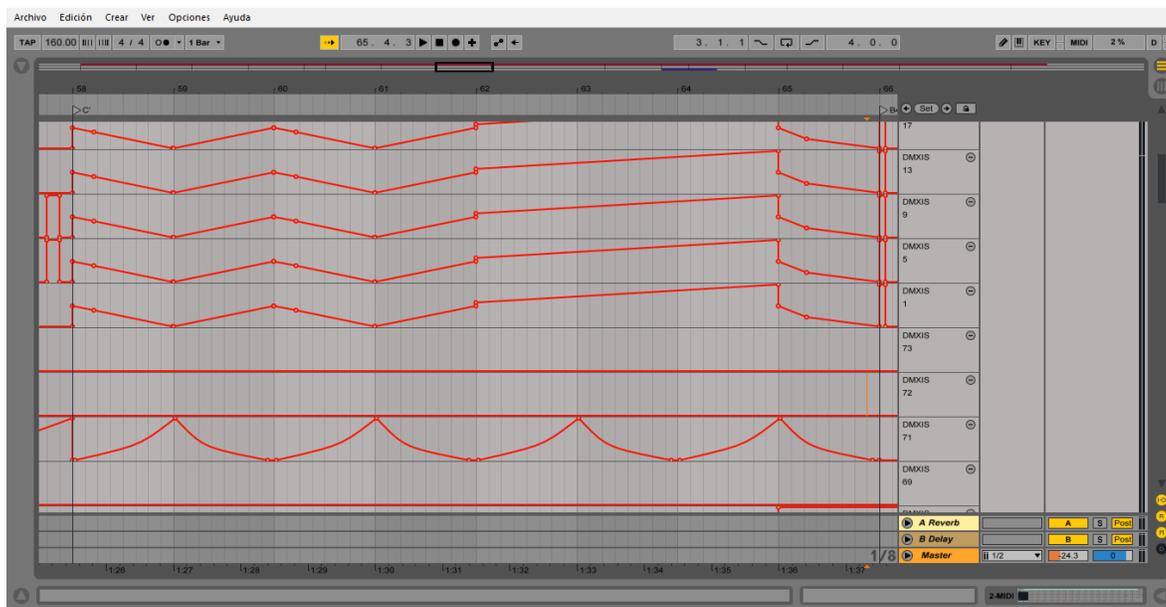


Ilustración 51. Programación de la sección C1

- **Sección B4**

Esta es una de las secciones más largas que se encuentra en el tema. Se crearon varios subgrupos de programación, y su característica principal es el cambio de color constante como se ve en la siguiente imagen.



Ilustración 52. Programación de los colores de la sección B4.

El apoyo rítmico está dado principalmente en negras, variando la máquina que realiza cada figura

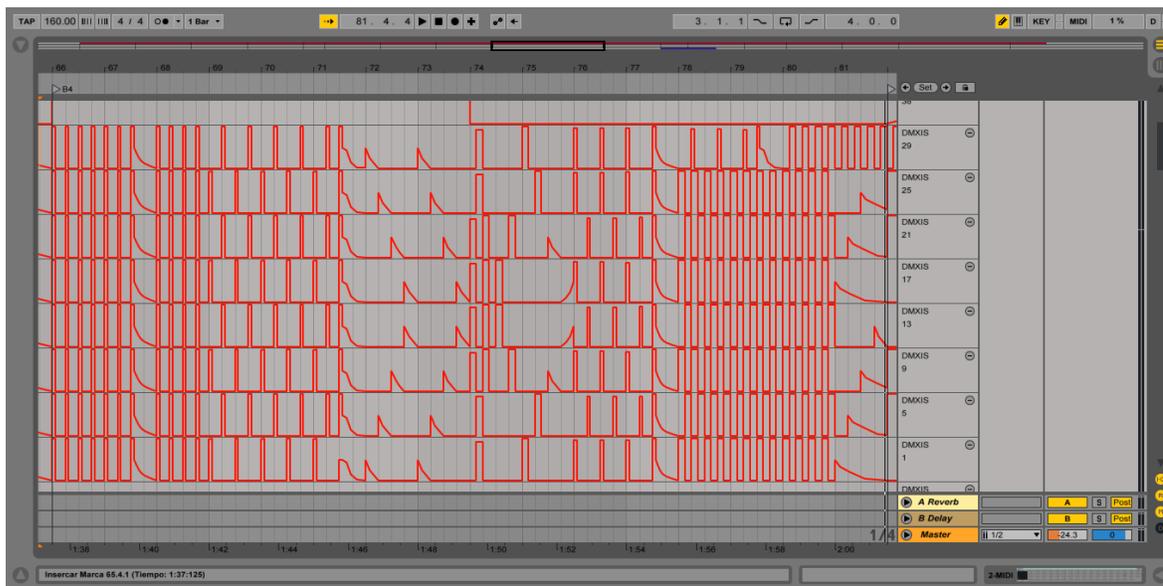


Ilustración 53. Programación de las luces PAR 86 de la sección B4.

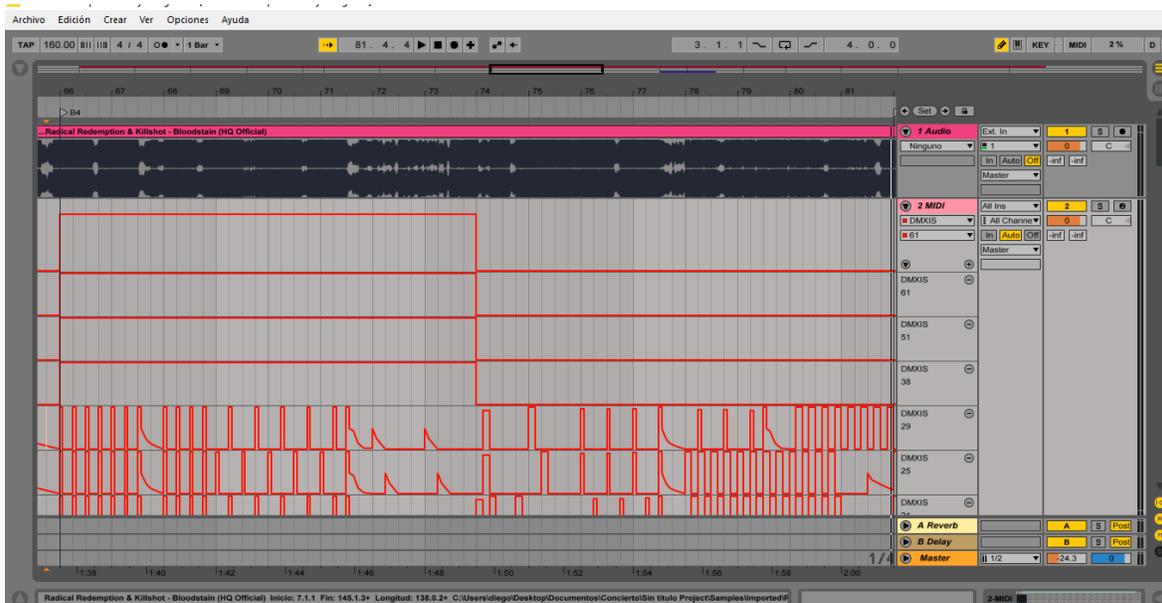


Ilustración 54. Programación de las cabezas móviles y barras de la sección B4.

- **Sección C2**

Retoma elementos de las otras secciones C anteriores. Las cabezas móviles tienen un patrón de encendido que crece y se apaga por compás, como se ve en la siguiente imagen. Las luces PAR 86 tienen un patrón de pregunta y respuesta.

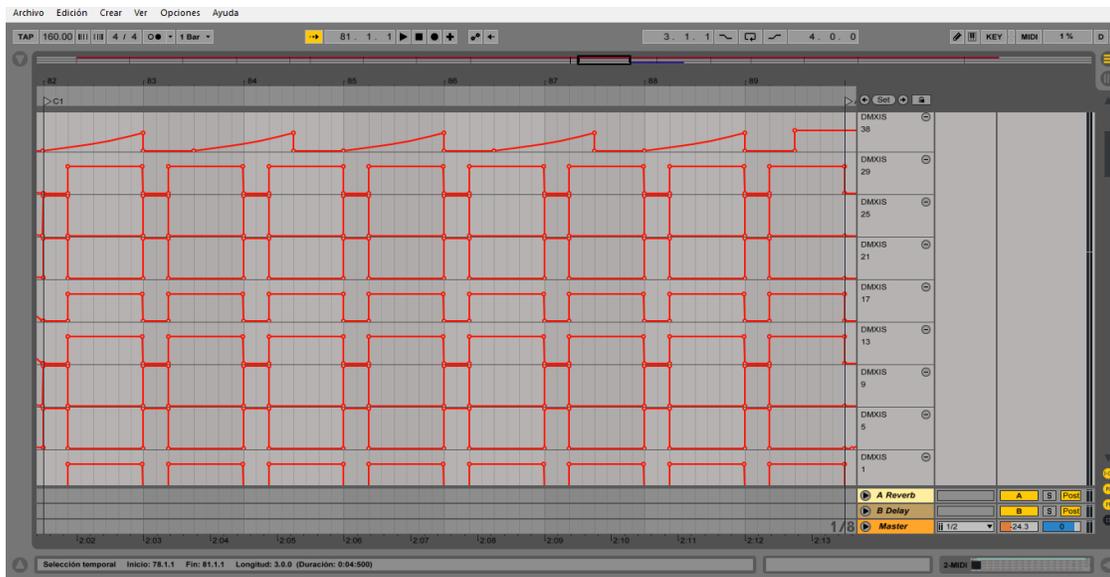


Ilustración 55. Programación sección C1

- **Sección A**

Esta sección propone una recreación de un corto, por lo que se utiliza la función de strober y el color azul. Además sirve como introducción para el siguiente clímax de la obra. Adicionalmente, las máquinas Geyser T-24 realizan un nuevo disparo de humo iluminado con color azul. Las barras también se mueven haciendo strober. La programación se ve de la siguiente manera:

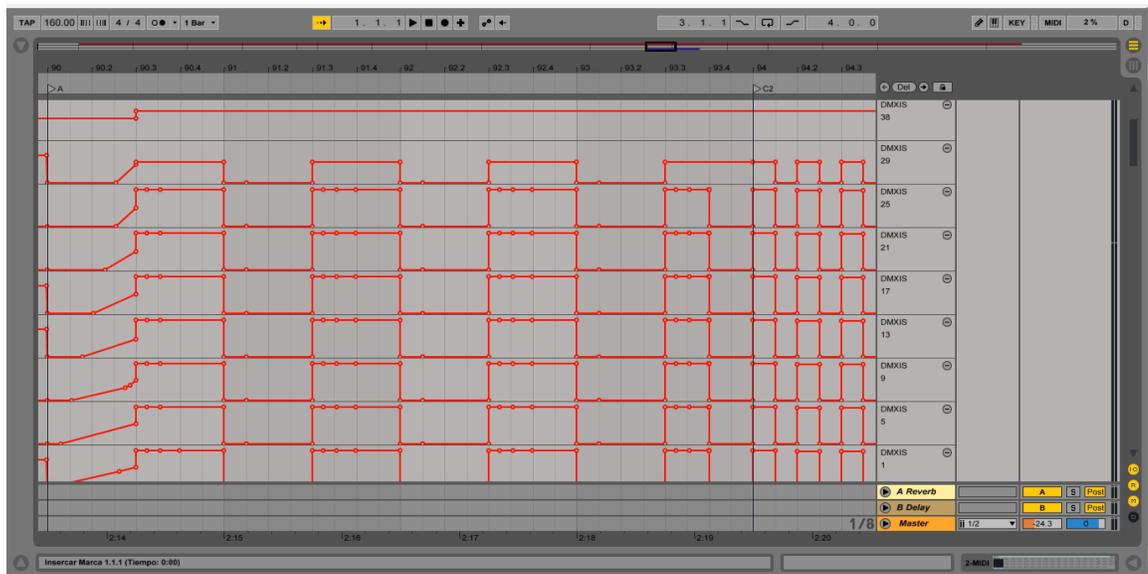


Ilustración 56. Programación de las luces PAR 86 de la escena A

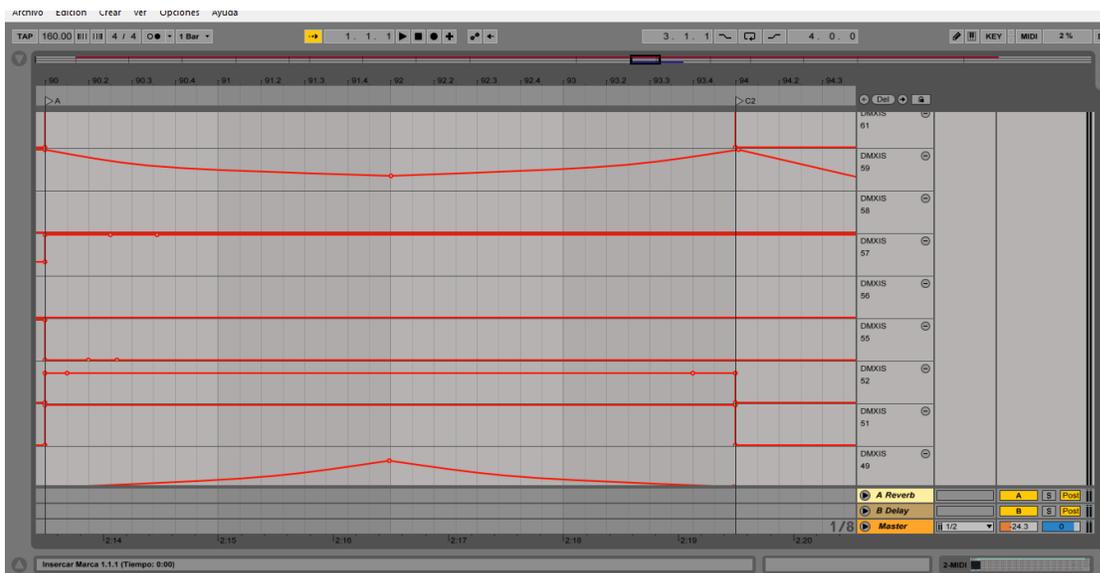


Ilustración 57. Programación de las barras I015n de la escena A

Es importante mencionar que el movimiento de las barras está programado en modo espejo para que el haz de luz se encuentre en la mitad del escenario

- **Sección C3**

Esta sección hace énfasis en el clímax mediante el uso de figuras más cortas a medida que avanza. Al final de la sección se hace un strober en aumento, como se puede ver en la siguiente imagen. Las Geysers T-24 al no tener función programable de strober, se le crea un patrón rítmico de fusas desde el compás 100 de Ableton.

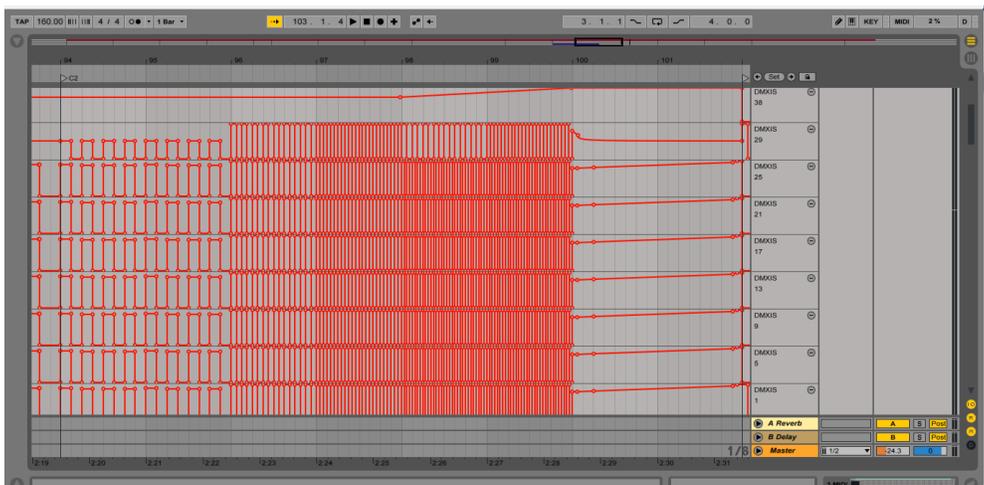


Ilustración 58. Sección C2 del arreglo.

En la siguiente imagen se puede ver en detalle el compás 100 de la luz azul del Geysers T-24

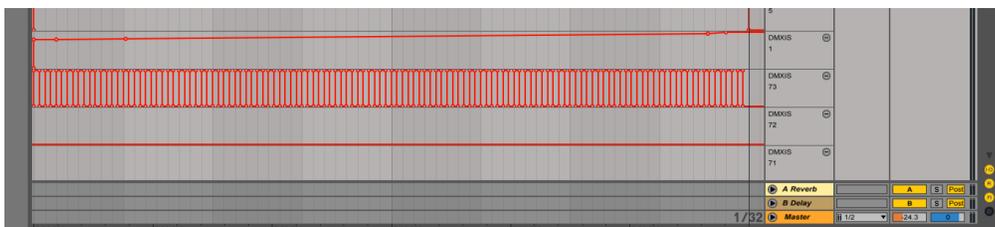


Ilustración 59. Fusas del Geysers T-24

- **Sección D2**

Esta sección se caracteriza por la búsqueda de un descanso lumínico similar al propuesto en la música. Para lograr ese efecto, se prenden luces individualmente y en fracciones cortas de tiempo, como se puede ver en la siguiente imagen.

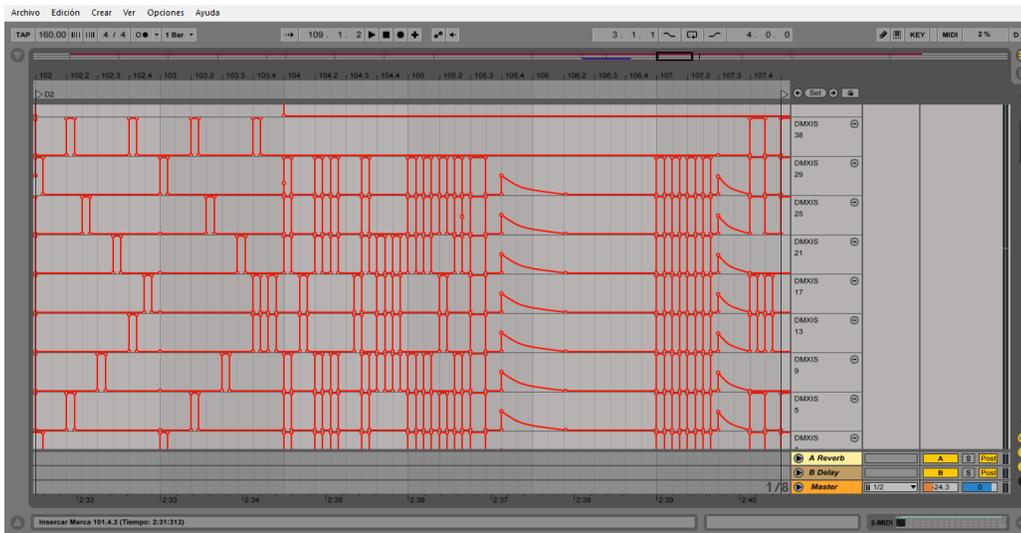


Ilustración 60. Programación sección D2

Como se puede ver, los primeros dos compases de la sección tienen más momentos oscuros, al igual que el compás 106, donde se aprecia un apagón completo. El último compás funciona como introducción de la siguiente sección.

- **Sección B5**

En cuanto a la música, es igual a la sección B, pero la programación varía. En esta sección se visualizan 2 subgrupos de luces PAR 86, como se ve en la siguiente imagen.

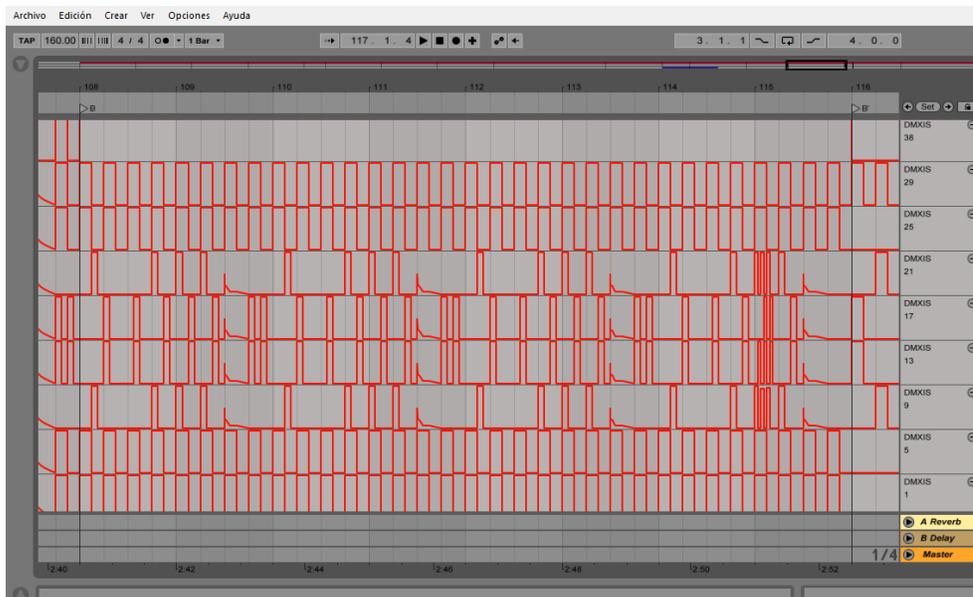


Ilustración 61. Programación luces PAR 86 de la sección B

Se caracteriza también por cambios de color por negra en ciclos de dos compases.

Las cabezas móviles se mueven libremente. En la siguiente imagen se puede observar la programación de colores en los canales 30, 31 y 32 correspondientes al RGB de la luz 8 contemplada en la tabla 7, y los movimientos programados de las cabezas en los canales 33 y 35

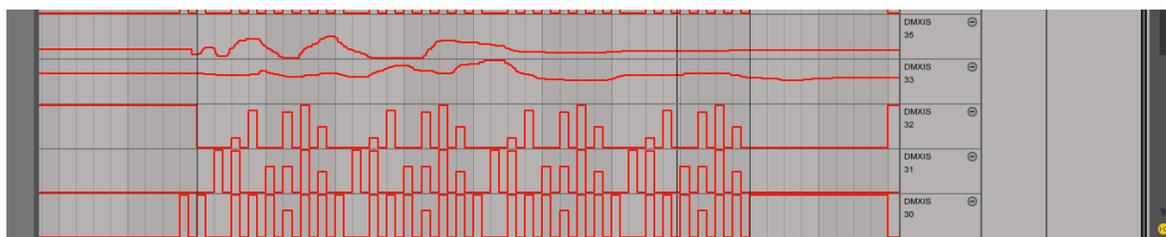


Ilustración 62. Programación RGB y movimientos sección B5

- **Sección B6**

Esta sección se caracteriza por apoyar principalmente las negras en tres colores, rojo, azul, y la mezcla de estos dos (púrpura). Al final de la sección se hace apoyo en semicorcheas y las barras secundan esto, como se ve en la siguiente imagen.

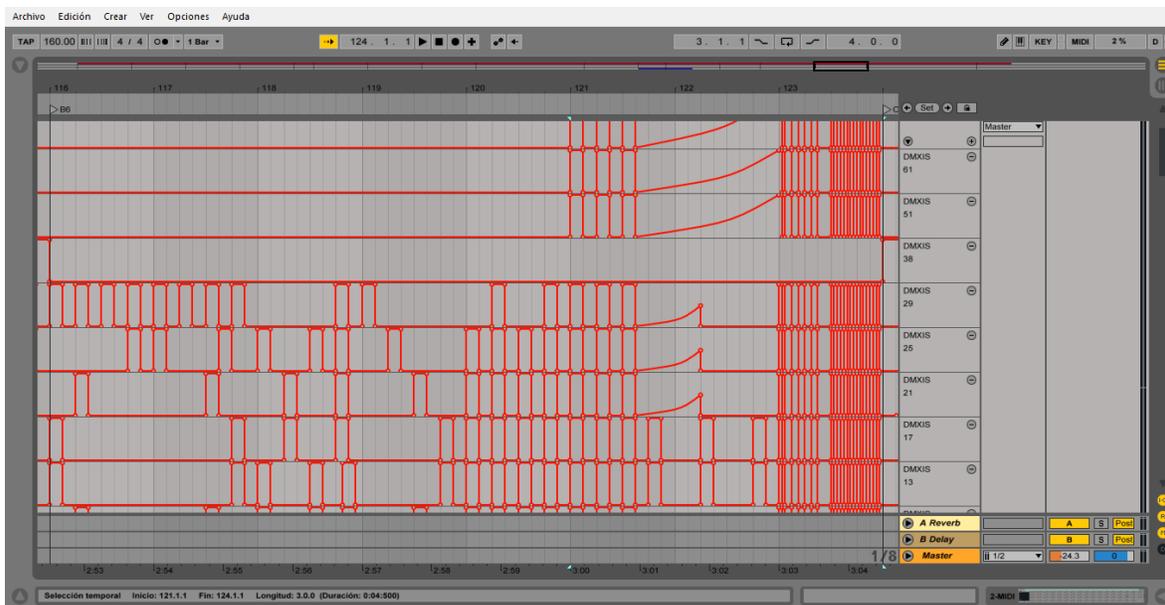


Ilustración 63. Programación sección B6

- **Sección C4**

Esta sección está caracterizada por presentar irregularidad en cuanto a grupos y patrones, puesto que se busca que fuera más agresiva. En contraste, las únicas máquinas que siguen un patrón determinado son las máquinas T-24 (patrón en negras), que simulan el efecto de fuego gracias a la elección de color que tienen.

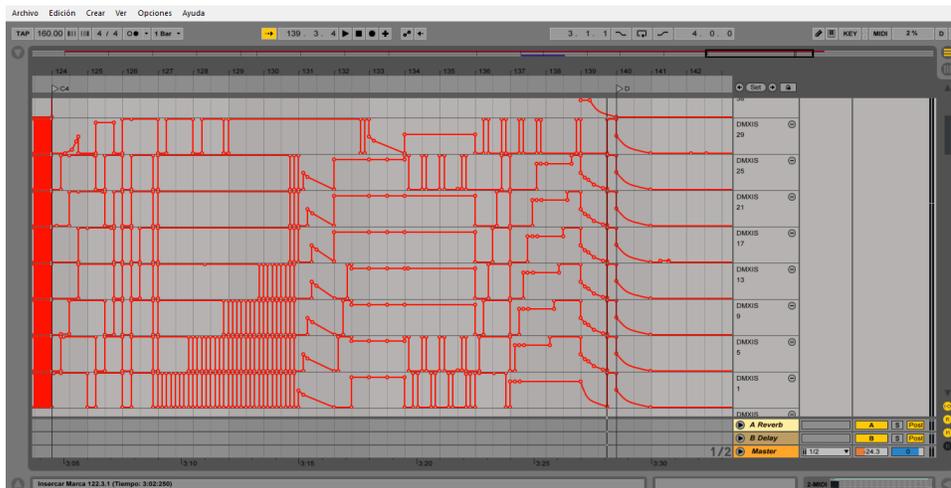


Ilustración 64. Programación sección C4 de par 86

En la siguiente imagen se puede ver en detalle la programación de las máquinas T-24

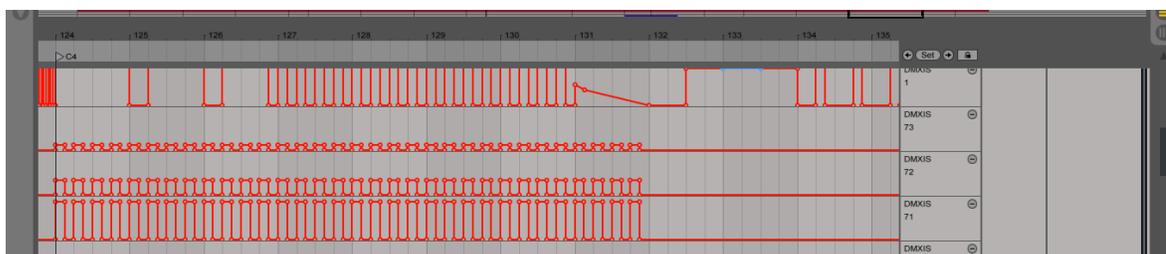


Ilustración 65. Programación sección C4 de Geysers T-24

- **Sección D**

Es el drop final de la canción, dura un compás y se caracteriza por un descenso lumínico similar al descenso producido por el sonido.

Es importante mencionar que el resultado de la automatización se puede observar en el archivo tipo *als adjunto a este documento, que se puede abrir al tener instalado Ableton Live.

8 Resultados

El resultado de esta investigación es una obra en vivo que mezcla los elementos mencionados. A manera de diario de campo se realizó una puesta en escena similar que se presentó en el teatro Belarte el miércoles 16 de octubre de 2019. El proceso para la creación del show es el mismo que se describe en esta investigación, pero con variaciones en cuanto a la música y al stage plot. La presentación llamada Beat It, un tributo a Michael Jackson, consta de 7 escenas, 6 con programación de luces. Una de las escenas se observa en el anexo 1.



Figura 38. Fotografía del evento Beat it, escena 2

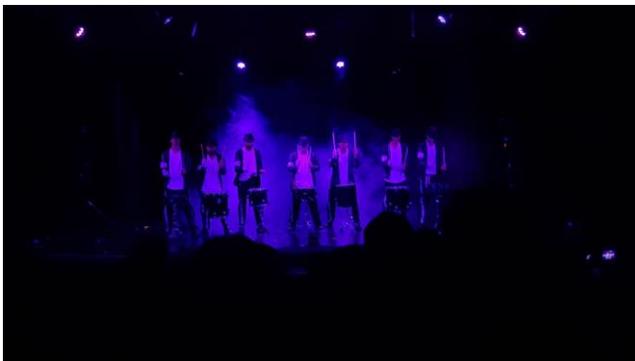


Figura 39. Fotografía del evento Beat it, escena 6

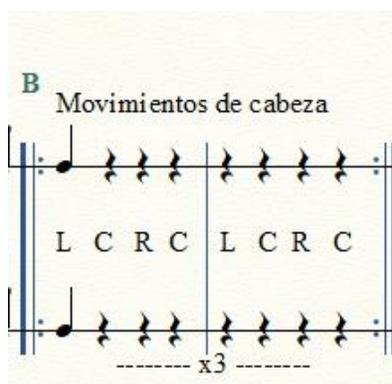
De acuerdo a López & San Cristóbal (2014)

En la medida en que la investigación artística se inserta en el seno de actividades de instituciones superiores de formación musical, a menudo sus resultados deben amoldarse a las prácticas de éstas. Por lo regular, se espera que la investigación produzca tres tipos de resultados: una obra artística destinada a su contemplación estética(..). (p. 183)

El autor también afirma que “el conocimiento generado se distribuye entre la obra producida y el escrito”. Es por eso que este trabajo sirve como guía para crear una obra con características similares.

A nivel musical, los logros obtenidos son:

- Composición de un arreglo
- Indicaciones rítmicas que no necesariamente incluyen sonidos, sino movimientos, como el primer compás de la sección B



- Conocimiento y análisis del EDM
- Entrenamiento y perfeccionamiento rítmico

En los resultados de la obra en vivo, (anexo 2) se evidenciaron ciertos factores, tales como:

- Las pruebas se realizaron en un espacio más grande, para el espacio de la universidad fue necesario recortar un instrumento, dando paso a una variación del stage plot.
- Una de las máquinas Geysers T-24 no se pudo conectar debido a que generaba un salto en la multitoma. Para resolver el inconveniente, se decidió ubicar la otra en el centro del auditorio para que diera un resultado uniforme.

Acá se observan algunas fotos del evento



Ilustración 66. Fotografía de Baquetada en vivo. Autoría propia.



Ilustración 67. Fotografía de Baquetada en vivo. Autoría propia.



Ilustración 68. Fotografía de Baquetada en vivo. Autoría propia.

9 Conclusiones

1. La creación de una puesta en escena utilizando recursos tecnológicos se facilita con el diseño de los pasos descritos en esta investigación. Aunque es importante mencionar que esta no es la única forma de lograr el mismo resultado
2. Interpretar en este tipo de puesta en escena influye en el perfeccionamiento rítmico, pues al estar tocando con pistas de fondo, el músico no puede variar de una manera notable el tempo.
3. El diseño del escenario tiene que responder a la comodidad de los intérpretes. En experiencias con el montaje se determinó el número de músicos usados en este trabajo a 5 puesto que de acuerdo a las luces disponibles se puede ver más atractivo. Un número mayor de músicos produce el efecto de perder iluminación, mientras que un número menor hace ver el escenario vacío.
4. En el campo laboral, conocer más disciplinas que estén ligadas a la música pueden ayudar a una apertura comercial. Encontrar nuevos caminos que puedan ser especialidades desde un punto de vista musical ayuda al crecimiento de la academia.
5. En la experiencia con el concierto de Beat it, se determinó que el uso del humo dentro del escenario ayuda a dar claridad del haz lumínico, puesto que hay mayor cantidad puntos de superficie para que refleje la luz.
6. Es necesario ampliar la información en las partituras (movimientos, momentos, etc.) en este tipo de puestas en escena, pues permite que el

espectáculo contenga mayores elementos y así poder ofrecer una presentación de calidad.

Referencias

Ableton. (2019). Ableton. Recuperado de: <https://www.ableton.com>

Ableton. (2019). Arrangement view. Recuperado de: <https://bit.ly/2MtmRlR>

ADJ (2019). ADJ flash king strip. Recuperado de: <https://www.adj.com/flash-king-strip>

Audioluces. (2019). PAR LED LPC005 18X12W RGBWA. Recuperado de:
<https://audioluces.com/producto/par-led-lpc005-pl-pro-light-18x12w-rgbwa/>

Audioluces. (2019a). Mini Cabeza Móvil LM70 PL Pro Light Recuperado de:
<https://bit.ly/2GuoUmG>

Audiotienda. (2019). Geysers T24. Recuperado de <https://bit.ly/2nDHhAh>

Barriga Monroy, M. (2011). La investigación creación en los trabajos de pregrado y postgrado en educación artística. *El Artista*, (8), 317-330.

Bay, H., & Dufford, S. (2015). Encyclopaedia Britannica. Recuperado de:
<https://www.britannica.com/art/stagecraft/Stage-lighting>

BBC. (2012). How MIDI changed the world of music [Cómo el MIDI cambió el mundo de la música]. Recuperado de BBC: <https://www.bbc.com>

Behrens, R. (2013) Lighting units [Unidades de iluminación]. Recuperado de:
<https://www.stagelightingtextbook.com/lighting-units/>

Campaña, J. (2017). El ritmo y las figuras. Recuperado de <https://bit.ly/2ovKh22>

Casabona, H., & Frederick, D. (1988). What is MIDI: basic theory and concepts. [Que es MIDI: teoría básica y conceptos] Cupertino: Alfred Publishing Co.

Castro Lobo, M. (2003). Música Para Todos: Una Introducción Al Estudio de la Música (1st ed., p. 33). San José, C.R: Ed. De la ciudad de Costa Rica, Ciudad Universitaria

"Rodrigo Facio." Catawiki. (2019). Lámpara de Keroseno. [Figura] Tomado de:
<https://bit.ly/2UHbF75>

Chauvet DJ. (2019). Máquina de humo Geysers p7. Recuperado de
<https://www.chauvetdj.mx/products/geyser-p7/>

Copland, A. (1939). Como escuchar la música [Ebook] (1st ed., pp. 28-56). Titivillus.
Recuperado de: <http://www.lectulandia.com>

Curtis Institute of Music. (2019). Bachelor of music. Recuperado de:
<https://www.curtis.edu/academics/degree-programs/bachelor-of-music2/>

Cymatics (2019), EDM Song Structure: Turn Your Loop Into A Song! [Estructura de una canción EDM: convierte tu loop en una canción!] Recuperado de:
<https://cymatics.fm/blogs/production/edm-song-structure>

Dexel. (2019). Fresnel Led Compact 120W DMX. Recuperado de <https://bit.ly/2IN3Jhs>

Discogs (2019) Hardstyle music description [Descripción musical del hardstyle].
Recuperado de: <https://www.discogs.com/es/style/hardstyle>

DMX512 (s.f). DMX 512 termination [Terminación DMX512]. Recuperado de:
<http://www.dmx512.com/web/light/dmx512/term.htm>

DMX USB. (2006). DMX USB. Recuperado de: <http://dmxusb.com>

DMXUSB. (s.f). What is DMX?. Recuperado de <http://dmxusb.com/what-is-dmx/>

DMXIS. (2009). DMXIS lighting control system user Manual.[Manual de usuario de sistema de control de luces DMXIS] DMXIS.

EAFIT. (2019). Pregrado en música. Recuperado de: <http://www.eafit.edu.co/pregrado-musica>

ENE Audio. (2019). Sonido en vivo. Recuperado de:

<https://www.eneaudio.edu.co/index.php/programas-academicos/sonido-en-vivo>

Emagister (2019). Ranking de mejores escuelas para estudiar música. Recuperado de:

<https://bit.ly/2qgQtLY>

Encyclopedia. (2019). How products are made [Cómo son hechos los productos].

Recuperado de: <https://bit.ly/2ZrphY2>

Fenske, D. (2017). What does an audio mixer do? [¿Qué hace un mezclador de audio?].

Recuperado de: <https://www.careersinmusic.com/audio-mixer/>

[Fotografía de David Samper]. (Teatro Belarte, Bogotá. 2019).

Fumo, D (2018). What is DAW? The basics. [Que es DAW? lo básico] Recuperado de:

<https://reverb.com/news/what-is-a-daw-the-basics>

Gibson, S. (2013) Simulating Synesthesia In Spatially-Based Real-Time Audio-Visual Performance [Simulación de sinestesia en rendimiento audiovisual en tiempo real basado en el espacio]. Recuperado de; <http://journals.gold.ac.uk/index.php/lea/article/view/79>

Gillette, J Michael (1999). *Theatrical Design and Production*, 4th edition. [Diseño y producción teatral] Mountain View, CA: Mayfield Publishing Company. Chapter 12: Lighting Design

Haro, J. Conciertos audiovisuales, experiencias sinestéticas. Recuperado de:

<https://bit.ly/2Mu5rp0>

Harrán, D. "Sommi, Leone de". In Deane L. Root (ed.). *Grove Music Online*. Oxford Music Online. Oxford University Press.

Hear the music play. (2018). Light up your performance with these stage lights for beginners. [Ilumina la puesta en escena con estas luces para principiantes]. Recuperado de:

<https://hearthemusicplay.com/stage-lights-for-beginners/>

Henry, D. (s.f)What is DMX? DMX for lighting explained [¿Qué es DMX? DMX para la iluminación explicada]. Recuperado 10 septiembre, 2019, de

<https://www.learnstagelighting.com/what-is-dmx-512/>

Hi-light. (2019). LED pixel moving head. Recuperado de: <https://bit.ly/31bHiJr>

Hopcroft, K.(s.f). History of disco lighting [Historia de la iluminación disco]. Recuperado de: <http://www.t2k.com/articles/hod11.html>

Jacobs School of Music. (2019). Department of music education. Recuperado de:

<https://music.indiana.edu/departments/academic/music-education/degrees.shtml>

Knopper, S. (2014). How concerts shift from songs to spectacles. [Cómo los conciertos cambiaron de canciones a espectáculos] *The Washington post*, edición digital.

Lerner, S (1999). The dilettante's dictionary. [El diccionario del aficionado]. Tomado de:

<http://www.dilettantesdictionary.org/index.php?let=b>

London South Bank University. (2019). BA/ BSc (Hons) Music and Sound Design.

Recuperado de: <https://www.lsbu.ac.uk/study/course-finder/music-sound-design-ba-bsc>

López, R & San Cristóbal. (2014). Investigación artística en música. México. Editorial

Conaculta Fonca

López, R & San Cristóbal, U. Bucle de interacción y retroalimentación entre práctica

creativa y reflexión. [Figura]. México. Editorial Conaculta Fonca

Lumicrest. (s.f). What does PAR and MR. mean in lighting? [Qué significan PAR y MR. en

iluminación?]. Recuperado de: <https://lumicrest.com/par-mean/>

Lyubenov, B. (2017) Music Analysis of the Electronic Dance Music. [Análisis musical de

la música electrónica bailable] Recuperado de: <https://bit.ly/2XHXfFI>

Malkowski, B. (2018) Playback 101. A history of Live backing tracks. [Playback 101. Una

historia de pistas de fondo en vivo]. Recuperado de: <https://bit.ly/2IB0uHV>

Malvido, J & Rodríguez M. (2011). Interfaces para la sincronización de audio e

iluminación. Monterrey, México. Tecnológico de Monterrey. Ingeniería mecatrónica

Manabi (ULEAM). Jamaica. LACCEI. Multi-Conferencia para ingeniería, educación y

tecnología.

Mastersound. (2019). BARRA LED L015N BIG DIPPER. Recuperado de:

<https://bit.ly/2VxHVM6>

McCarthy, C. (s.f) Producing a lighting design. Designing and lighting "The Mikado"
[Produciendo un diseño de iluminación. Diseñando e iluminando "El Mikado"] [E-book].

Recuperado de: <https://web.wpi.edu/Pubs/E-project/Available/E-project-031008-153217/unrestricted/final.pdf>

Méndez, F. (2008). Aprende que es el MIDI en español. San Juan: JAMPR.COM

Mercadolibre. (2019). Dst Rgb Luces Par 86 Led Dmx512. Recuperado de:
<https://bit.ly/2PpVqKE>

Moulton, S. (2019) Theatre Lighting: History & Design. [Iluminación teatral: historia y
diseño] Recuperado de: <https://bit.ly/2ZzIYxJ>

Muñoz, J., Berbey, A. & Bazurto, J. (2019). Diseño de iluminación escénica asistido por
computadora de la sala de conciertos y del teatro de la Universidad Laica Eloy Alfaro de
Malabi.

New England Conservatory. (2019). Master of Music Degree. Recuperado de:
<https://necmusic.edu/graduate-programs>

North State, (2016). The Importance of Stage Lighting [La importancia de la iluminación
escénica]. Recuperado de: <https://www.northstateav.com/importance-stage-lighting/>

Olesen, J (2019) Hidden Meanings Of Colors And Art [Significados ocultos de los colores y
el arte] Recuperado de: <https://bit.ly/2IZyTmU>

Orbit, (2018). Why Is Stage Lighting So Important? [¿Por qué la iluminación escénica es
tan importante?] Recuperado de: <https://bit.ly/2IXcp5W>

Palmer, S (2013) *Light: readings in theatre practice* [Luces: lecturas en la práctica teatral]

University of Leeds

Penzel, F (1978) *Teather lighting before electricity* [Iluminación teatral antes de la electricidad] The NEH/mellon open book program, theatre titles-open access. Ebooks

Pittydrum. (2019) DrumCam Live Houston, TX.[Archivo de video red social Instagram].

Recuperado de: <https://bit.ly/2o2kDSt>

PLprolight. (2019). Mini cabeza móvil LM70. Recuperado de: <https://bit.ly/2keNdhu>

Porto, J & Gardney, A. (2016). Definición de ritmo musical. Recuperado de:

<https://definicion.de/ritmo-musical/>

Practical Music Production (2019). How a mixing board works [Cómo funciona una tabla de mezclas]. Recuperado de: <https://www.practical-music-production.com/mixing-board/>

Rate your music (2019) Electronic dance music [Música electrónica bailable]. Recuperado

de: <https://rateyourmusic.com/genre/Electronic%20Dance%20Music/>

RAM. (2019). Academic and supporting studies. Recuperado de:

<https://www.ram.ac.uk/departments/academic>

Recordcase. (2019). Antoc PAR-64 LED Spot. Recuperado de <https://bit.ly/2B9mlEn>

Rich, A. (2019) Harmony [Armonía]. Encyclopaedia Britannica, Inc. Recuperado de:

<https://www.britannica.com/art/harmony-music>

Rivera, N (2019). Conoce que es y para qué sirve un stage plot. Recuperado de:

<https://bit.ly/2NPIRJu>

Setlist (2019) X Japan Setlist. Recuperado de: <https://www.setlist.fm/setlist/x-japan/1997/tokyo-dome-tokyo-japan-53d75b69.html>

SIRS-E. (2019). Understanding DM addressing with dip switch binary code. Recuperado de: <https://bit.ly/2VubtfU>

Sweetwater (2017) Understanding DMX [Entendiendo DMX]. Recuperado de: <https://bit.ly/2nHshBa>

Sweetwater, (2019). ENTTEC DMXIS 512-Ch USB DMX Interface. Recuperado de: <https://www.sweetwater.com/store/detail/DMXIS--enttec-dmxis-512-ch-usb-dmx-interface>

Take 3 lighting. (2006). Take 3 lighting. Recuperado de: <https://www.takethreelighting.com/>

The Los Angeles film school (2017) A brief history of EDM [Una historia corta del EDM]. Recuperado de: <https://www.lafilm.edu/blog/brief-history-edm/>

The New School Mannes. (2019). Music Theory. <https://www.newschool.edu/mannes/theory/>

Tokyo University of the Arts. (2019). Faculty of music- graduate school of music. Recuperado de: https://www.geidai.ac.jp/english/music/m_outline

Truesdell, C. (2007). Mastering Digital Audio Production: The Professional Music Workflow with Mac OS X [Masterizando la producción de audio digital: El flujo de trabajo musical con MAC OS X]. Indianapolis: Wiley Publishing, Inc.

Tunebat. (2019). Recuperado de: <https://tunebat.com/>

UAN. (2019). Música. Recuperado de: <http://www.uan.edu.co/musica>

UNAC. (2019). Licenciatura en música. Recuperado de:

<https://www.unac.edu.co/educacion/index.php/lic-musica/>

Universidad el Bosque. (2019). Pregrado en formación musical. Recuperado de:

<https://www.unbosque.edu.co/creacion-y-comunicacion/carrera/formacion-musical>

Universidad Javeriana. (2019). Departamento de música. Recuperado de:

<https://artes.javeriana.edu.co/departamentos/musica>

Universidad Pedagógica Nacional. (2019). Licenciatura en música. Recuperado de:

<http://artes.pedagogica.edu.co/vercontenido.php?idp=347&idh=353>

University of Kentucky. (2019). Lighting control history and modern programming

strategies. [Historia del control de luces y estrategias modernas de programación]

Recuperado de: <https://bit.ly/2DmH4WI>

UNPHU. (2019). Escuela internacional de Música contemporánea de la UNPHU.

Recuperado de: <https://unphu.edu.do/grado/facultad-de-arquitectura-y-artes/sobre-las-escuelas/escuela-de-musica/>

USC. (2019). Degrees and programs. Recuperado de: <https://music.usc.edu/departments/>

Walsh, B (2019). How light and colour affect mood in theatre. [Como la luz y el color afectan el sentido del humor en teatro]. Recuperado de:

<https://redgravetheatre.com/blog/how-light-and-colour-affect-mood-in-theatre/>

Waterworth, R. (2012) when were candles invented? [¿Cuándo fueron inventadas las velas?]. Recuperado de: <https://bit.ly/2V0meHJ>

Williams, B. (1999). A history of light and lighting [La historia de la luz y la iluminación].[E-book] Recuperado de:

<https://hosting.iar.unicamp.br/lab/luz/ld/C%eantica/Hist%f3ria/Bill%20Willians.pdf>

Yale School. (2019). Areas of study. Recuperado de: <https://music.yale.edu/study/degrees-programs/conducting/>