

UNIVERSIDAD TÉCNICA PRIVADA COSMOS UNITEPC

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA

CARRERA INGENIERÍA DE SONIDO



DISEÑO DE LA MICROFONÍA DEL REGISTRO DE LA ORQUESTA
FILARMÓNICA DE COCHABAMBA CON LA UTILIZACIÓN DE UNA
GRABADORA MULTIPÍSTA, SEGÚN LA TÉCNICA DE MICROFONEO 5.1
FUKADA TREE Y TÉCNICAS DE MICROFONÉO ESTÉREO Y MICROFONÍA
CERCANA GESTIÓN 2018

PROYECTO DE GRADO PARA OPTAR

AL TITULO DE LICENCIATURA

INGENIERÍA DE SONIDO

POSTULANTE: ALVARO JOAQUIN MINAYA DELGADO

TUTOR: ING. RAFAEL ALARCÓN ANDRADE

COCHABAMBA-BOLIVIA

2018

DEDICATORIA

Mi dedicatoria va dirigida a mi madre, la mujer fuerte que supo guiarnos a mí y a mis hermanos en todos estos años de vida.

AGRADECIMIENTOS

A mi madre Edith Gloria Delgado Rodríguez por siempre haberme apoyado y educado hasta convertirme en la persona que ahora soy

A mi familia por haberme acompañado en todos mis momentos, buenos o malos

Al director Mario Augusto Guzmán Alvarado y a los miembros de la filarmónica de Cochabamba por la buena disposición en la realización de esta investigación

A mis docentes y amigos de la carrera por sus consejos y ayuda en la realización de este proyecto.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO I.....	3
PRESENTACIÓN DE LA TEMÁTICA DE LA INVESTIGACIÓN.....	3
1.1 PRESENTACIÓN DEL PROBLEMA.....	3
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	4
1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	4
1.3.1 OBJETIVO GENERAL.....	4
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	4
1.4 JUSTIFICACIÓN.....	4
1.5 DELIMITACIÓN DE ESTUDIO.....	6
1.5.1 DELIMITACIÓN TEMPORAL.....	6
1.5.2 DELIMITACIÓN ESPACIAL.....	6
CAPITULO II.....	6
MARCO CONTEXTUAL.....	6
2.1 LOCALIZACIÓN Y BREVE HISTORIA DE LA ORQUESTA FILARMÓNICA.....	6
2.2 ESTRUCTURA FÍSICA Y ORGANIZATIVA.....	11
2.3 DIFERENCIA CON RELACIÓN A OTRAS ORQUESTAS.....	12
2.4 PROYECCIONES.....	12
2.4.1 PROYECCIÓN SOCIAL.....	12
2.4.2 PROYECCIÓN CULTURAL.....	12
2.4.3 PROYECCIÓN POLÍTICA.....	12

2.4.4 PROYECCIÓN ECONÓMICA	13
CAPITULO III.....	13
MARCO CONCEPTUAL	13
3.1 QUÉ ES EL SONIDO	13
3.2 DESARROLLO DEL SONIDO EN EL TIEMPO	13
3.2.1 EL SONIDO EN LA ANTIGÜEDAD	13
3.2.2 EL SONIDO EN LA EDAD MEDIA	14
3.2.3 EL SONIDO EN LA EDAD CONTEMPORÁNEA	15
3.3 COMPARACIONES	16
3.3.1 SONIDO ANALÓGICO Y AUDIO DIGITAL.....	16
3.4 MARCO PRÁCTICO	18
3.5 MARCO TEÓRICO	29
3.5.1 NORMA UIT 775-1	29
3.5.2 CALIBRACIÓN	29
3.5.3 TÉCNICAS DE MICROFONÉO.....	30
3.5.4 TÉCNICAS DE MICROFONÍA ESTÉREO	31
3.5.5 TÉCNICAS DE MICROFONÍA SURROUND.....	32
3.5.6 FUKADA TREE	32
3.5.7 COMPRESIÓN PARALELA	33
3.5.8 ECUALIZADOR PARAMÉTRICO	33
3.5.9 MEZCLA ESTÉREO	34
3.5.10 MEZCLA SURROUND	34
3.5.11 GRABADORA MULTIPÍSTA.....	35

3.5.12 FORMATO AC3 DOLBY DIGITAL	35
3.5.14 ORQUESTA FILARMÓNICA	35
CAPITULO IV	36
DISEÑO METODOLÓGICO	36
4.1 ENFOQUE METODOLÓGICO	36
4.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN	36
4.3 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN	36
4.4 TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN	36
4.4.1 ENCUESTA	36
4.4.2 OBSERVACIÓN	36
4.5 INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN	37
4.5.1 CUESTIONARIO	37
4.5.2 GUÍA DE OBSERVACIÓN	37
4.6 DISEÑO EXPERIMENTAL	37
4.6.1 EXPERIMENTAL	37
4.7 DISEÑO MUESTRAL	37
4.7.1 POBLACIÓN	37
4.7.2 TAMAÑO DE MUESTRA	37
4.8 CRITERIO DE INCLUSIÓN	39
4.9 PROCEDIMIENTO	39
CAPITULO V	40
PRESENTACIÓN DE HALLAZGOS, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS MISMOS	40

5.1 ASPECTOS GENERALES	40
5.2 DATOS DE LA POBLACIÓN	40
CAPITULO VI	64
PROPUESTA.....	64
6.1 DIFUSIÓN AL AIRE LIBRE	64
6.2 DIFUSIÓN COMERCIAL	64
CONCLUSIONES	65
RECOMENDACIONES	66
BIBLIOGRAFÍA.....	68
ANEXOS.....	69

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación se basa en la música de audio 5.1 la cual es muy usada en el mundo de la cinematografía para aumentar la sensación de esplendor en los amantes del séptimo arte, esta a su vez no es fácil de hacer y se requiere de ciertas instrucciones que deben cumplirse para conseguir un producto de calidad, desde contratar un estudio de grabación con una capacidad suficientemente amplia para albergar y recibir cómodamente a toda una orquesta sinfónica hasta localizar y reunir a todos los músicos y personal técnico que será parte de la banda sonora, la tarea de llevar a cabo un registro de audio 5.1 de una orquesta resulta ser difícil pero no imposible.

En la actualidad la ciudad de Cochabamba muestra un crecimiento en el ámbito cultural y en este ámbito cultural juegan un papel importante las orquestas sinfónicas y filarmónicas que empiezan a obtener más relevancia en el medio social, aun así no existen registros de audio de calidad 5.1 ni estéreo.

La realización de una grabación 5.1 a una orquesta de música clásica (Orquesta Filarmónica de Cochabamba) de 80 personas en un ambiente no controlado y con un presupuesto reducido basándose en la utilización de la microfonia 5.1 Fukada Tree y técnicas de microfonia estéreo y cercana es la meta principal de esta investigación y a su vez se pretende realizar la mezcla 5.1 según la norma UIT 775-1 establecida por la unión internacional de telecomunicaciones para el posicionamiento de altavoces 5.1 y así conseguir una producción de alto rendimiento para el mercado del cine en Bolivia.

Esta producción se la realiza en el mismo día de concierto de la Orquesta Filarmónica de Cochabamba el cual fue denominado "Oberturas" y recibe ese nombre ya que en todo el concierto solo se interpreta oberturas de distintas operas, también hacer conocer que además del despliegue técnico en sonido también se filma parte del concierto con solo dos cámaras.

El resultado del registro de audio 5.1 se ve evaluado por personas afines al estudio de la música, la ingeniería de sonido y aficionados al tema que mostraron mucho interés al momento de ser encuestados después de haber escuchado la grabación 5.1 ya terminada y sincronizada con el video del concierto, los comentarios al trabajo final resultan ser muy halagadores en un 99 por ciento y nos brinda una mayor confianza de poder presentar este trabajo de investigación al público.

La investigación es descriptiva experimental cuali-cuantitativa y pretende mostrar la realización de una grabación y mezcla 5.1 a la Orquesta Filarmónica de Cochabamba con el uso de la técnica de microfoneo 5.1 Fukada tree, microfonia estéreo y cercana.

El documento que se presenta consta de seis capítulos, el primero da a conocer la temática de investigación, desde la presentación y justificación del problema hasta los objetivos y delimitaciones de la misma.

El segundo capítulo muestra el marco contextual de la institución que se está estudiando que en este caso es la Orquesta Filarmónica de Cochabamba, de la cual se da a conocer sus inicios, primero como la camerata concertante que con la ayuda de personas afines a esta institución tal como lo fue la gran mentora y pedagoga de la música en Bolivia Elizabeth Schwimmer logra consolidarse como la primera Orquesta Filarmónica del País.

El tercer capítulo presenta el marco conceptual, el marco práctico y el marco teórico, el primero nos da un vistazo al desarrollo del sonido en el tiempo ya sea este en la antigüedad, edad media y la edad moderna haciendo comparaciones entre el sonido y el audio, mientras que el segundo da a conocer todos los pasos que se hizo para la culminación de la grabación y mezcla 5.1 de la Orquesta Filarmónica de Cochabamba, finalmente el marco teórico engloba toda la información referida a los conceptos que se usó durante toda la producción 5.1 de la Orquesta Filarmónica de Cochabamba.

En el cuarto capítulo da a conocer el diseño metodológico y establece el tipo de investigación, población, técnicas e instrumentos, tamaño de muestra y el procedimiento que seguimos para terminar con la recolección y análisis de datos.

El capítulo cinco lleva por título: “presentación de hallazgos, análisis e interpretación de los mismos” y da a conocer los resultados de la investigación planteados en el proceso de investigación en función a los objetivos.

El ultimo capitulo presenta dos propuestas como solución al problema del primer capítulo.

Las conclusiones y recomendaciones van relacionadas a los objetivos de la investigación y están destinadas a futuros proyectos de grabación para orquestas sinfónicas ya sea en formato 5.1 o estéreo.

CAPITULO I

PRESENTACIÓN DE LA TEMÁTICA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 PRESENTACIÓN DEL PROBLEMA

En el Estado Plurinacional de Bolivia particularmente en la ciudad de Cochabamba Cercado se empezó a notar el crecimiento del nivel musical tanto en músicos solistas como en grupos de música, bandas y orquestas, desde la formación académica o empírica de músicos del genero clásico, jazz, rock, folcklore entre otros inclusive la creación de orquestas de música autóctona, de cámara, sinfónica y big band jazz, que ofrecen distintos números de conciertos alrededor de todo el año en diferentes escenarios de la ciudad de Cochabamba, música selecta que gusta a todo público, pero ¿Existirá talvez algún registro de audio profesional de dichos conciertos en especial de los grupos grandes, como las orquestas, las que se podrían usar en grabaciones para la industria del cine en Bolivia?

A partir de la cuestionante del anterior párrafo nos centraremos en las orquestas de música sinfónica o clásica. La falta de registros de audio profesional de los distintos conciertos, que por cierto en el año son numerosos, se ven afectadas por los factores económicos de las mismas orquestas, que en muchas ocasiones no tienen el auspicio ni publicidad requerida para informar a la población de sus conciertos y/o presentaciones, al punto de tener que pagar por estos servicios y por ende no pueden contratar un equipo de grabación profesional para la elaboración de sus conciertos, también existen los factores socio culturales de la sociedad que desconocen o rechazan la existencia de estos grupos y su trabajo como interpretar obras de genero clásico de compositores nacionales e internacionales como: Johannes Sebastian Bach, Wolfgang Amadeus Mozart, Ludwing Van Beethoven, etc. Así mismo podemos hacer mención al hecho de que no existe un sistema de grabación o registro de audio profesional adecuado y planificado para los conciertos realizados por dichas orquestas en la ciudad de Cochabamba.

Razón por la cual propongo recurrir a elementos tecnológicos como grabadoras multipísta digitales y micrófonos de condensador combinándolos con técnicas de grabación 5.1 como Fukada Tree y técnicas de grabación estéreo y de microfonía cercana para brindar un registro de audio al público con un sonido envolvente de obras nacionales e internacionales con mejor calidad y con un reducido presupuesto.

En este sentido el presente trabajo de investigación tiene por objeto investigar el diseño de la microfonía para el registro de la orquesta filarmónica de Cochabamba con la utilización de una grabadora multipista, según la técnica de microfoneo 5.1 fukada tree y técnicas de microfoneo estéreo y microfonía cercana para la posterior mezcla.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo realizar el diseño de la microfonía para el registro de la orquesta filarmónica de Cochabamba para la posterior mezcla con la utilización de una grabadora multipista, según la técnica de microfoneo 5.1 fukada tree y técnicas de microfoneo estéreo y microfonía cercana?

1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar el registro de la orquesta filarmónica de Cochabamba para la posterior mezcla con la utilización de una grabadora multipista, según la técnica de microfoneo 5.1 Fukada tree y técnicas de microfoneo estéreo y microfonía cercana.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Probar la técnica de microfoneo 5.1 fukada tree en un ensayo de la orquesta para probar la efectividad de la grabación en el día del concierto.

Experimentar, analizar y comprobar la eficacia de la técnica de microfoneo 5.1 fukada tree, la microfonía estéreo y microfonía cercana.

Evaluar la calidad de la grabación 5.1 de la orquesta Filarmónica de Cochabamba con personas entendidas en el audio análogo-digital y la música clásica.

1.4 JUSTIFICACIÓN

La ley N° 1322 del 13 de abril de 1992 de derechos de autor, según el artículo 4 esta ley protege exclusivamente la forma literaria, plástica o sonora, mediante la cual las ideas del autor son descritas, explicadas, ilustradas o incorporadas en las obras literarias, científicas o artísticas.

Según el artículo 15 el autor de una obra protegida o sus causahabientes tendrán el derecho exclusivo de realizar, autorizar o prohibir cualquiera de los actos siguientes:

- a) Reproducir su obra total o parcialmente.
- b) Efectuar una traducción, una adaptación, un arreglo o cualquier transformación de la obra.
- c) Comunicar la obra al público mediante la representación, ejecución, radiodifusión o por cualquier otro medio de difusión.

El artículo 18 habla sobre la duración de la protección concedida por la presente Ley, será por toda la vida del autor y por 50 años después de su muerte, en favor de sus herederos, legatarios y cesionarios.

Debido al hecho de que la actividad musical de orquestas académicas está creciendo y no se le está dando la importancia que debería tener un registro de audio profesional de alguna de estas orquestas de música académica, expongo a consideración el hecho de empezar con la grabación profesional de orquestas de música académica en Cochabamba para emprender una nueva etapa en la industria musical del país, situación que se debe consolidar para que en el futuro exista un trabajo eficiente y eficaz en las grabaciones de grupos grandes como orquestas y otros.

A lo largo de los últimos años en la ciudad de Cochabamba cercado, las distintas orquestas de música académica avanzan y mejoran en su interpretación y ejecución de las distintas obras de compositores que datan del siglo XVII al siglo XX, en ocasiones llegan a acompañar a solistas del extranjero como el caso de la orquesta Filarmónica y el violinista Ruben Dario Reyna Colombiano Español y el Violista Maxim Novikov de Rusia interpretando la Sinfonía Concertante para violín y viola K.V. 364 del compositor Wolfgang Amadeus Mozart el 1 y 2 de Agosto del año 2017 en el centro de eventos El Portal.

En ese sentido el presente proyecto de grado pretende comprobar que en Bolivia a partir de los acontecimientos dados en los últimos años y basándonos en el surgimiento de nuevas y mejores propuestas musicales de orquestas del país, planteando la importancia de diseñar la microfónica para el registro de audio profesional de la orquesta Filarmónica de Cochabamba con una grabadora multipista según la técnica de microfoneo 5.1 Fukada tree y técnicas de

microfoneo estéreo y microfonía cercana para difundir a la población nacional y por qué no decirlo internacional.

1.5 DELIMITACIÓN DE ESTUDIO

1.5.1 DELIMITACIÓN TEMPORAL

El presente proyecto, “La realización del diseño de la microfonía para la grabación y registro de la orquesta filarmónica de Cochabamba con la utilización de una grabadora multipista según la técnica de microfonéo 5.1 Fukada tree y técnicas de microfoneo estéreo y microfonía cercana para la posterior mezcla” se realizó en el periodo que corresponde a los meses de marzo - noviembre gestión 2018

1.5.2 DELIMITACIÓN ESPACIAL

El proceso de la realización del diseño de la microfonía para la grabación y registro de la orquesta filarmónica de Cochabamba para la posterior mezcla con la utilización de una grabadora multipista de 16 canales, según la técnica de microfonéo 5.1 Fukada Tree y técnicas de microfonéo estéreo y microfónica cercana se llevó a cabo en el departamento de Cochabamba provincia cercado, en el auditorio del Seminario San Luis y el Salón de eventos El Portal.

CAPITULO II

MARCO CONTEXTUAL

2.1 LOCALIZACIÓN Y BREVE HISTORIA DE LA ORQUESTA FILARMÓNICA

La Orquesta Filarmónica de Cochabamba antes de consolidarse como la primera orquesta filarmónica del país, tuvo su origen en la Camerata Concertante de Cochabamba en 1998 con un número de quince músicos, entre ellos violinistas, violistas y cellistas; la cual fue patrocinada por la fundación Arnoldo Schwimmer dirigida por la pianista Elizabeth Schwimmer la cual apoyaba proyectos de educación a través del arte, además de la conciencia ambiental y la educación especial. Elizabeth Schwimmer recibió la dirección de dicha fundación de su tío Arnoldo, quien al morir dejó el encargo de crear tres fundaciones a favor de la educación en Chile, Bolivia y Uruguay.

Elizabeth Schwimmer de ascendencia húngara nace el año 1959. A sus 12 años, su familia se mudó a México, donde la artista comenzó sus estudios en el conservatorio de música de la Universidad Mexicana de Guadalajara con las profesoras Amalia García de León y Leonor Montijo, donde se graduó después de cuatro años como Instructora de Música en 1977. En 1978, decidió irse a la Christian University Fort Worth, en el estado de Texas (EEUU), donde estudió piano con el profesor Tamas Ungar y clavecín con William Tinker. Obtuvo la licenciatura en Piano a los 21 años de edad. En 1981 ganó una beca para estudiar en Viena (Austria) en el Instituto de Estudios europeos, donde tuvo como profesora de piano a Agnes Grossmann. En 1982 recibió el título de Licenciada en Música. Entre los años 1982 y 1984 trabajó como docente en la Academia Musical W.A. Mozart de Guadalajara enseñando piano, teoría, armonía, contrapunto y solfeo. Ha ofrecido conciertos en escenarios bolivianos, de EEUU, Austria y de México, más adelante cursó una maestría y años después retornó a Cochabamba, Bolivia. En julio de 1996, comenzó a impulsar actividades de fomento a la cultura y el arte de Cochabamba. Elizabeth Schwimmer fallece en Guadalajara, México el 30 de Abril de 2018.

A partir de 2005 comenzó la incorporación de instrumentos de viento, percusión y el incremento de las secciones de cuerda, dedicándose aún más a la interpretación de obras con una orquestación mucho más compleja tomando en cuenta a compositores del periodo clásico, romántico, nacionalista, etc. Logrando consolidar el pilar fundamental de la primera generación de músicos de la que sería llamada la Orquesta Filarmónica de Cochabamba.

El 2006 la Camerata cuenta ya con 40 músicos y se lanza el proyecto de la Orquesta Filarmónica de Cochabamba.

Oficialmente en el 2007 la Orquesta Filarmónica de Cochabamba se fundó y creó por su actual director titular, el maestro Mario Augusto Guzmán Alvarado el cual realizó sus estudios superiores de dirección coral y orquestal en el conservatorio Pior Illich Tchaikovsky y la academia rusa Gnessins en Moscú, graduándose con el título de Master of Fine Arts. Participó en cursos y clases magistrales de grandes personalidades del mundo de la música como Ilhja Mussin, Vasili Sinaisky, Genadi Razdestvenzky y Zubin Metha, entre otros. Dirigió la orquesta y coro del Bach Collegium Stuttgart en el III festival internacional de música europea en Alemania. Trabajó en el teatro de Ópera Helicon de Moscú haciendo giras a Petersburgo, Kiev y Saratov. Creó la orquesta del nuevo mundo en Moscú, presentándose en auditorios de dicha capital. Desde su retorno a Bolivia su labor se ha visto reflejada en la creación de distintos elencos artísticos como la

orquesta juvenil del instituto Laredo (1997), Camerata Concertante (1998), el coro Vox Temporis (2000), la orquesta Filarmónica de Cochabamba (2007) y la capella Filarmónica de Cochabamba (2008).

A lo largo de su trayectoria ha presentado conciertos junto a solistas nacionales entre los que destacan el guitarrista Piraí Vaca, la pianista Marianela Aparicio, el violinista Eduardo Rodríguez, entre muchos otros. También solistas internacionales como el violinista colombiano- español Rubén Darío Reyna, ganador del primer premio Tchaikovsky, el violista ruso Maxím Novikov, el cellista ruso Denis Shapovalov, el pianista griego Dmitris Papatheodorou o el guitarrista suizo Alessio Nebiolo.

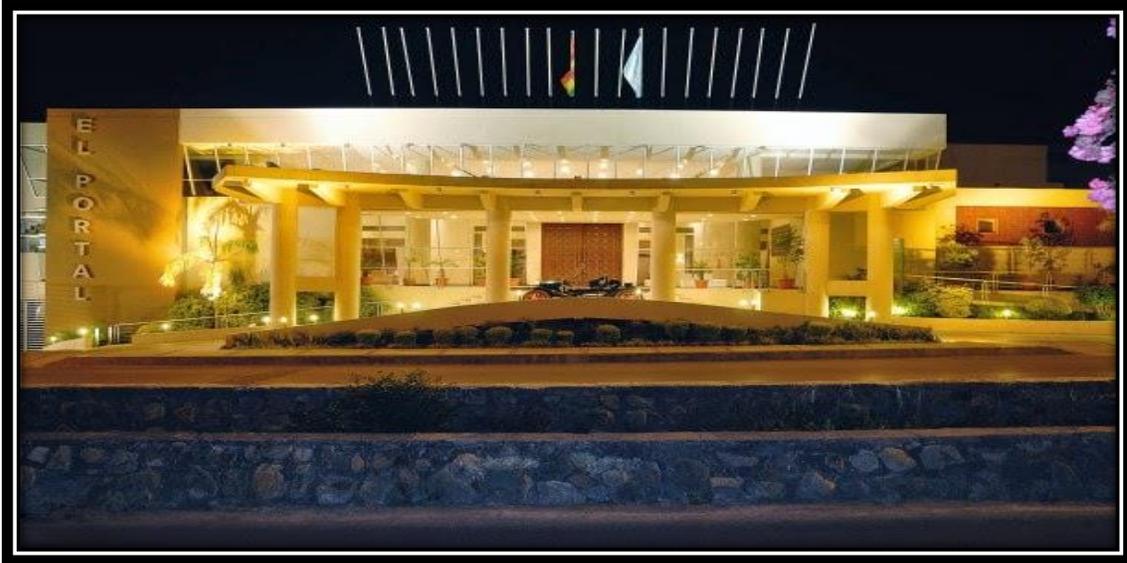
Para las obras vocales ha contado también con la presencia de destacados cantantes del panorama nacional e internacional como: Gastón Paz, Katia Escalera, Angélica Monje, Giancarla Tissera, Paola Alcocer, el tenor Iván Miranda, Enrique Araoz, la brasileña Adriana Clis, el portugués Fernando Guimaraes. Entre colaboraciones con otros artistas, cabe destacar la puesta en escena en 2011 y 2012 del primer y segundo concierto nacional de rock filarmónico junto a los grupos Wara y Octavia respectivamente, y en 2016 de la coreografía “Los planetas” de Gustav Holst, creada especialmente para esta ocasión por la coreógrafa Melo Tomsich e interpretada por la compañía de Danza que lleva su nombre.

Todas estas situaciones han contribuido a que la música sinfónica llegue más allá del público habitual de la música clásica, captando y formando nuevas audiencias que, sin duda, hoy en día están receptivas a las numerosas propuestas de música clásica que podemos encontrar en nuestra ciudad

La Orquesta Filarmónica de Cochabamba ha logrado conquistar a entendidos y aficionados quienes han podido disfrutar en vivo y directo de celebres obras sinfónicas, oratorios y conciertos.

FOTOGRAFÍA 1

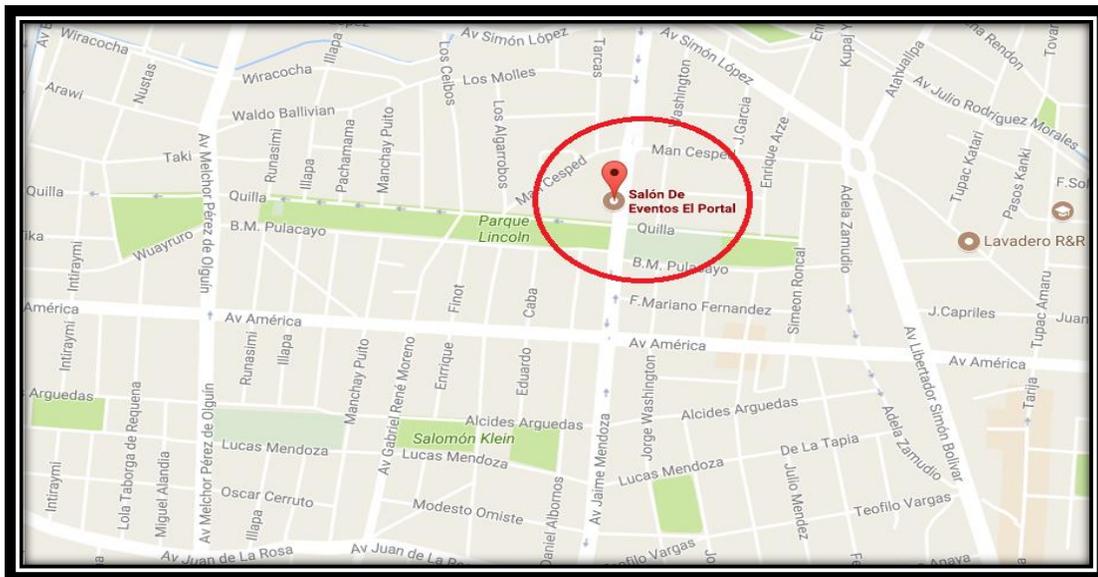
SALÓN DE EVENTOS EL PORTAL



Fuente: <http://www.elportal.com>

IMAGEN 1

MAPA DEL SALÓN DE EVENTOS EL PORTAL



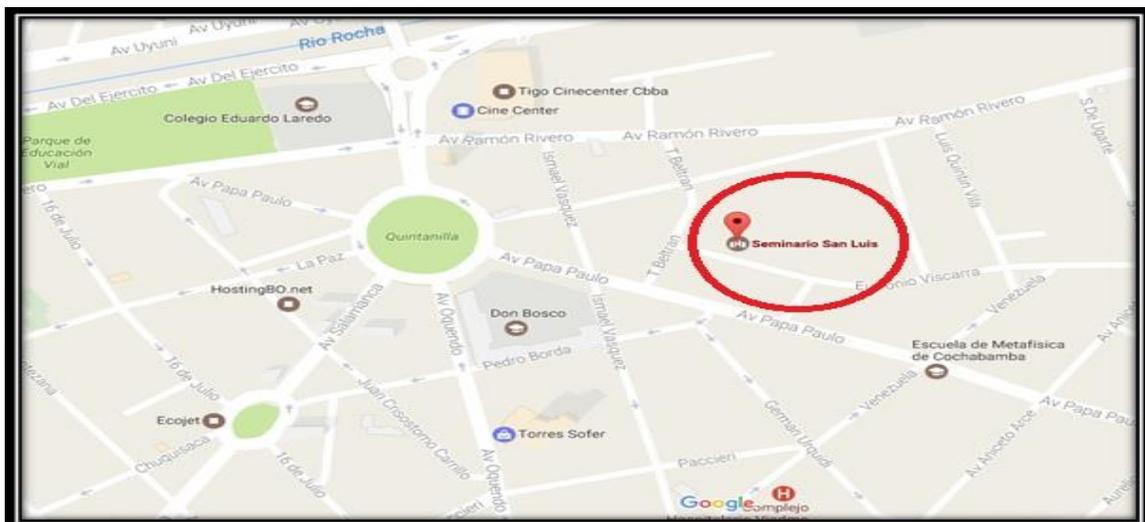
Fuente: <http://www.elportal.com>

FOTOGRAFÍA 2
SEMINARIO SAN LUIS



Fuente: <http://www.seminariosanluiscbba.blogspot.com>

IMAGEN 2
MAPA DEL SEMINARIO SAN LUIS

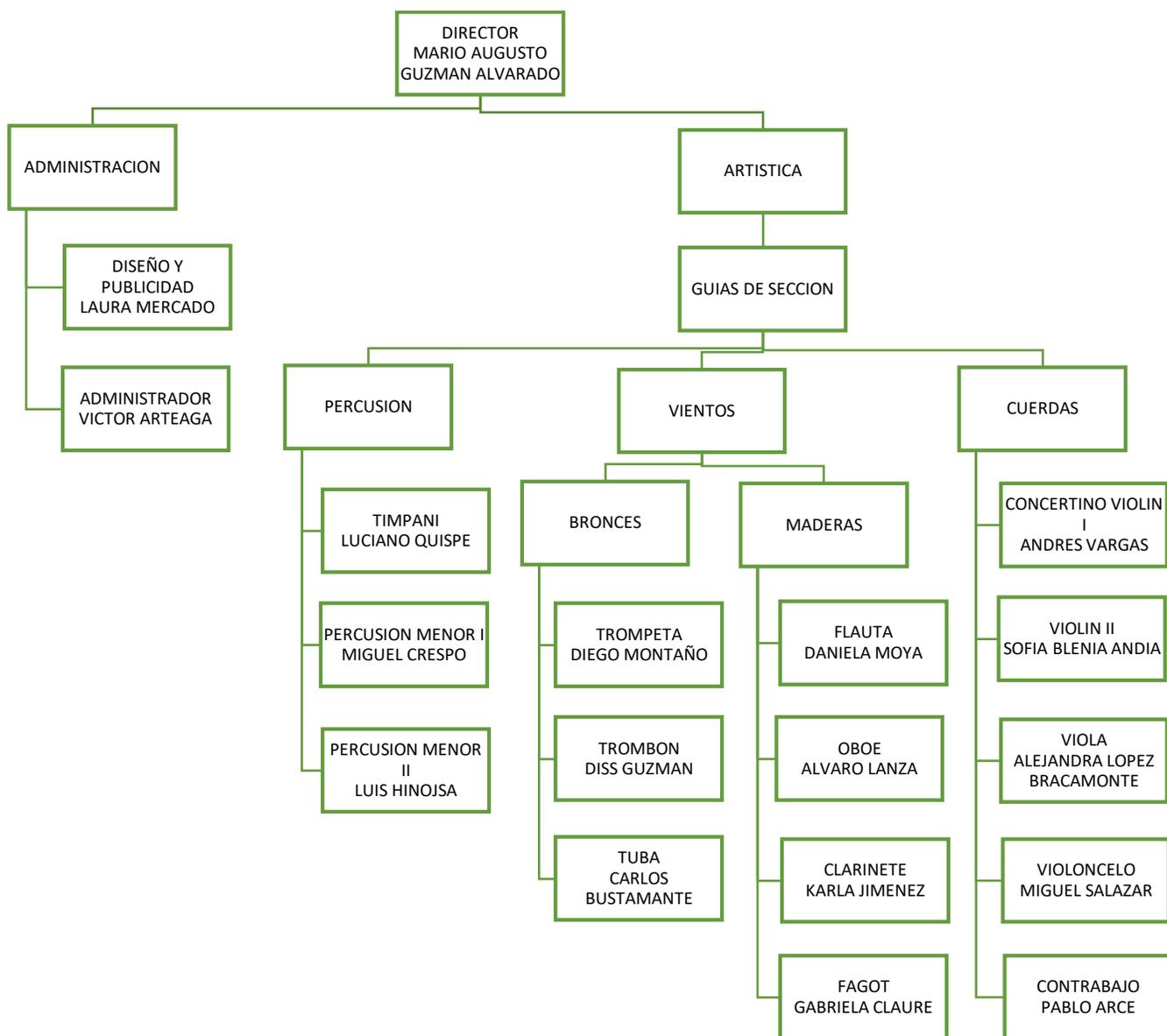


Fuente: <http://www.seminariosanluiscbba.blogspot.com>

2.2 ESTRUCTURA FÍSICA Y ORGANIZATIVA

GRAFICO 1

ESTRUCTURA FÍSICA Y ORGANIZATIVA DE LA ORQUESTA FILARMÓNICA DE COCHABAMBA



Fuente: Orquesta Filarmónica de Cochabamba

2.3 DIFERENCIA CON RELACIÓN A OTRAS ORQUESTAS

La Orquesta Filarmónica de Cochabamba es una institución musical creada con la finalidad de brindar un espacio de expresión musical a la ciudadanía destacándose por la constancia y responsabilidad de sus componentes en los ensayos los cuales se ven reflejados en la ejecución de sus conciertos

También la orquesta está conformada por músicos disciplinados, comprometidos y destacados lo que permite realizar un trabajo acorde a su formación, conocimiento, y sensibilidad llegando de esta manera a transmitir a la audiencia, el mensaje del compositor en su obra.

Del mismo modo, cuenta con una programación anual de conciertos que son del interés y perspectiva de nuevas audiencias.

2.4 PROYECCIONES

2.4.1 PROYECCIÓN SOCIAL

La proyección social de la Orquesta Filarmónica de Cochabamba es la de apoyar a los talentos emergentes, dar continuidad a la formación musical de los jóvenes instrumentistas que finalizan sus estudios en las distintas instituciones de enseñanza musical de nuestro país, también la orquesta busca difundir la música que es el idioma universal, capaz de conectar y conmover a las personas, sensibilizar y transformar a la sociedad para formar más y mejores ciudadanos.

2.4.2 PROYECCIÓN CULTURAL

La Orquesta Filarmónica de Cochabamba en relación a la proyección cultural tiene por objetivo alcanzar la excelencia en la interpretación de las obras programadas y lograr conectar y conmover a las personas haciendo conocer y gustar la música clásica para sensibilizar y transformar a la sociedad haciendo de este mundo un lugar mejor para vivir.

2.4.3 PROYECCIÓN POLÍTICA

Si hablamos de una proyección política de la Orquesta Filarmónica de Cochabamba señalaremos que la misma busca encontrar un lugar en la sociedad cochabambina haciendo que la misma población se sienta identificada y orgullosa con el desempeño que demuestra la orquesta en cada concierto que ofrece a nivel nacional e internacional.

2.4.4 PROYECCIÓN ECONÓMICA

El sentido de la proyección económica de la Orquesta Filarmónica de Cochabamba es la de brindar oportunidades laborales a los músicos y crear fuentes de trabajo estable a los músicos profesionales del país, del departamento y por qué no decirlo del mundo entero.

CAPITULO III

MARCO CONCEPTUAL

3.1 QUÉ ES EL SONIDO

El sonido es la perturbación de las partículas o moléculas en el espacio las cuales llegan hasta el oído a través de un medio elástico y mediante un proceso químico se convierten en señales eléctricas gracias a la cadena de huesecillos y la cóclea, para después llegar al cerebro y ser interpretado como información del mundo exterior.

3.2 DESARROLLO DEL SONIDO EN EL TIEMPO

3.2.1 EL SONIDO EN LA ANTIGÜEDAD

Al pensar en el inicio de la historia de la humanidad, es posible imaginar al hombre primitivo y su relación con los sonidos que lo rodeaban. Seguramente identificó y utilizó la información de los distintos sonidos de su entorno para su propia vida; el sonido del agua, los truenos, el viento, la lluvia, las voces onomatopéyicas de los animales, el sonido de sus presas, etc. Los propios sonidos de los demás hombres, sus voces, la de sus mujeres, niños, niñas, etc. Todos ellos formaron un conjunto de símbolos y señales que le conducían y acompañaban inseparablemente por el mundo. Con certeza, los sonidos le avisaban del peligro, le proporcionaban información de la distancia y dirección de una posible caza fructífera. Debió nacer la emisión de gritos de amenaza o cólera, el golpear de los objetos, y esta información recorría el aire abrazando su mente y espíritu (sus dioses, el trueno, la naturaleza). el hombre debió utilizar y admirar en forma natural la maravilla del sonido, su potente alcance intelectual y la utilidad en su vida. En este escenario, comenzó a utilizar los sonidos para organizar su trabajo colectivo, convirtiéndolos en símbolos y luego en concepto: surgió el universo de la palabra. Es posible que en los tiempos prehistóricos, el canto se desarrollara antes que los instrumentos. Esto puede suceder debido a que la voz

es el instrumento más sencillo, todos los seres humanos la poseen y de una forma instintiva saben, hasta cierto punto, como servirse de ella. Se creó así el lenguaje, el arte, las imágenes, la escultura y la música.

El poeta Marcial, en uno de sus epigramas, señala el carácter especialmente ruidoso de la antigua Roma, refiriendo, como durante el día le impedían dormir a los alumnos y al maestro de una escuela cercana a su domicilio. Cuando este ruido cesaba, eran los horneros los que se encargaban de mantenerlo despierto; finalmente los caldereros producían un ruido infernal durante todo el día. Marcial habla también de los gritos de los mendigos, los golpes de los caudales con el fin de atraer a la clientela. En esta misma ciudad, Plinio el viejo se hizo construir un dormitorio con paredes dobles para no ser molestado por las voces de los esclavos y los ruidos procedentes del exterior. Dante considero que el ruido era un invento del demonio e imagino que algunos condenados en el infierno estaban sometidos a la tortura de un ruido sin fin como castigo a sus culpas, con un criterio mucho más realista, los emperadores mongoles de la dinastía Liao torturaban a los prisioneros de guerra de rango elevado colocándolos bajo enormes campanas de bronce cuya percusión continuada llegaba a producir la muerte de los condenados. Desde otra perspectiva no tan truculenta. (García Armando 1988)

3.2.3 EL SONIDO EN LA EDAD MEDIA

La Edad Media, Medioevo o Medioevo es el período histórico de la civilización occidental comprendido entre el siglo V y el XV.

Las basílicas romanas fueron las primeras edificaciones para el culto cristiano. Las plegarias de los frailes estaban sometidas a largos tiempos de reverberación y al carácter metálico de muros pétreos, lo que obligó a la “cantilación” de las respuestas, dilatando y acortando las frases y modelando la intensidad o volumen de la emisión, para rentabilizar las resonancias naturales de arquitectura sin merma.

De esta manera nació el Canto Gregoriano o “canto llano” acentuando las notas agudas y puntuando sobre las graves.

En el siglo XI se produce la polifonía y el desarrollo de la notación musical. En el siglo XVI se empiezan a incorporar a los espacios eclesíasticos con tribuna central posterior y balcones laterales asomados sobre la nave central para más adelante albergar en uno de los balcones uno o varios órganos.

En la catedral de San Marcos de Venecia se puede apreciar un ingenioso diseño de difusión del sonido reforzado desde el coro, situado en el altar mayor.

Este interés por la acústica desemboca en la construcción de un espacio especializado para oír música; el primero conocido es la sala de música del Palacio de Alvise Cornaro. (Acarbonero.2015. Sitio web: <https://acarbonero.wordpress.com>)

3.2.3 EL SONIDO EN LA EDAD CONTEMPORÁNEA

Los inventos de la edad contemporánea han marcado a la humanidad, desde la creación de la imprenta y el comienzo de la difusión del conocimiento, el mundo salió de su etapa de oscurantismo y los hombres tuvieron acceso a la formación y a la investigación. El saber y la curiosidad humana hicieron el resto y en pocos años la investigación se convirtió en un frondoso árbol de deliciosos frutos.

La Historia del registro del Sonido es una evolución en el registro del audio de forma artificial que creó el ser humano, se remonta al 25 de marzo de 1857, cuando Leon Scott patentó su fonógrafo. Fue este el primer invento para el registro sonoro. Se sabe que el 9 de abril de 1860 se realizó con ese invento la primera grabación en un medio visible de la cual se tenga noticias.

En 1877 cuando ya se estaba pensando en la idea de la grabación magnética mediante un alambre, Thomas Edison creó su fonógrafo el cual ya podía grabar y reproducir sonidos. Este último se vio rápidamente superado por el gramófono; al ser el primer sistema de grabación y reproducción de discos planos patentados por Emile Berliner en 1888.

No obstante en 1945 en Estados Unidos Marvin Camras de la fundación para el desarrollo de armas, desarrolló el magnetofón de alambre el cual tenía una mejor calidad que su antecesor. A principios de 1950 se comenzó a fabricar este aparato para el uso doméstico. Más tarde vinieron los discos de vinilo a 78 RPM, con la llegada del microsurco y la nueva velocidad de 33 RPM, estos fueron reemplazados ya que los anteriores tenían muy poca duración. En 1979 se inventó el CD, el primer formato digital para el audio, el cual desplazó de inmediato al disco de vinilo y también al casete de audio.

Por 1986 empezó a desarrollarse el formato MP3 por los científicos Brandenburg, Popp y Grill. Mucho más tarde en 1995 Brandenburg lo usó por primera vez en su propio ordenador y un año después su instituto ya tenía 1,2 millones de euros

gracias a la patente de su formato. Diez años más tarde esa cantidad había alcanzado los 26,1 millones. En el siglo XX aparecen los discman junto a los reproductores autónomos o también llamados MP3 porque son capaces de reproducir dicho formato desplazando a los walkman. En la actualidad casi todos los formatos de grabación y reproducción de sonido son digitales. Aunque hayan gente que aún disfruta de escuchar en soportes de sonido más viejos, como los discos de vinilo o los cassettes. (Salas. 2010. Sitio Web: <http://www.juanmiguelsalas.com>)

3.3 COMPARACIONES

3.3.1 AUDIO ANALÓGICO Y AUDIO DIGITAL

El audio Analógico es aquél que se almacena, procesa y reproduce gracias a circuitos electrónicos y otros dispositivos de carácter analógico. Por ej. La cinta magnética (en cassette o en bobina) o el disco de vinilo.

La tecnología aplicada al procesamiento del audio analógico funciona de la siguiente manera: la onda sonora produce una vibración en el aire que es captada por un micrófono. Este convierte la vibración en una señal eléctrica que pasa por un preamplificador y después viaja por un cable hasta el aparato grabador. La grabación se produce de forma magnética (en cinta), mediante unas cabezas grabadoras/reproductoras del sonido que hacen contacto físico con la superficie de la cinta, (esto conlleva un desgaste del material con el uso) de la grabadora pasa a un amplificador el cual amplifica la señal y envía la misma a los altavoces. La duplicación del sonido en formato analógico (la copia desde un soporte a otro) conlleva siempre una pérdida de calidad. Al realizar sucesivas copias, se producen pérdidas de calidad cada vez mayores.

En el audio digital, en cambio, se almacena, procesa y reproduce en soportes digitales, en forma de datos numéricos. Existen diversos dispositivos de almacenamiento de sonido digital: minidisc, D.A.T., CD-Audio, CD-Rom, DVD, D.C.C., discos duros, disquetes, Zip y jaz, (incluso la cinta de vídeo, ya que la pista de audio que incorpora es digital).

La captación del sonido por el micrófono es igual que en el caso analógico. Pero la señal eléctrica que genera es convertida en datos numéricos por un convertidor analógico/digital (sampler) que se interpone entre el micro y el aparato grabador.

Este proceso de conversión de la señal en datos numéricos se realiza varias veces por segundo y se llama Muestreo Digital del Sonido (sampling), este garantiza que pueda reproducirse fielmente el audio grabado, establece que una señal continua limitada en banda puede ser reemplazada por una secuencia discreta de muestra sin pérdida de información y describe como se puede reconstruir la señal original a partir de sus muestras, además el muestreo digital especifica que la frecuencia de muestreo debe ser al menos el doble de la máxima frecuencia de la señal. La frecuencia de muestreo se mide en Khz. En los CD-Audio esta frecuencia es de 44,1 Khz. (calidad profesional). En el ordenador y en los CD-Rom, la frecuencia de muestreo necesaria es menor: 22 Khz es suficiente para música y 11 Khz para locución.

ECUACIÓN 1

$$S \geq 2 \times f_{max}$$

Dónde: **S** es la frecuencia de muestreo

f_{max} es la frecuencia máxima de la señal limitada en banda.

$$S \geq 2 \times 22050 \text{ Hz}$$

$$S \geq 44100 \text{ Hz}$$

ECUACIÓN 2

$$f_{max} = \frac{S}{2}$$

Dónde: **S** es la frecuencia de muestreo

f_{max} es la frecuencia máxima de la señal limitada en banda.

$$f_{max} = \frac{44.100 \text{ Khz}}{2}$$

$$f_{max} = 22050 \text{ Hz}$$

Es importante observar la condición que impone el teorema de muestreo, de limitar el ancho de banda de la señal, a la mitad de la frecuencia de muestreo. Las frecuencias de las señales superiores a este valor producen una distorsión conocida como Aliasing.

Es preferible trabajar con la mayor frecuencia de muestreo que permita el equipo y reducirla al final, haciendo un downsampling.

La cuantificación del audio digital puede ser de 8, 16, 24 o 32 bits. A mayor resolución, mayor espacio ocupa el archivo. Los ordenadores suelen trabajar a 24 o 32 bits de resolución.

El audio digital también se puede generar en el propio ordenador. Existe un estándar llamado MIDI (Musical Instrument Digital Interface) que permite guardar las "instrucciones" de reproducción de sonidos musicales, (sólo de instrumentos, pero no de voces), de manera que cualquier ordenador con el software adecuado puede reproducir en su tarjeta de sonido esas "instrucciones" ejecutando así la melodía compuesta en MIDI. La gran ventaja de esta estándar es el reducido tamaño de sus archivos, lo que permite su utilización en la Red.

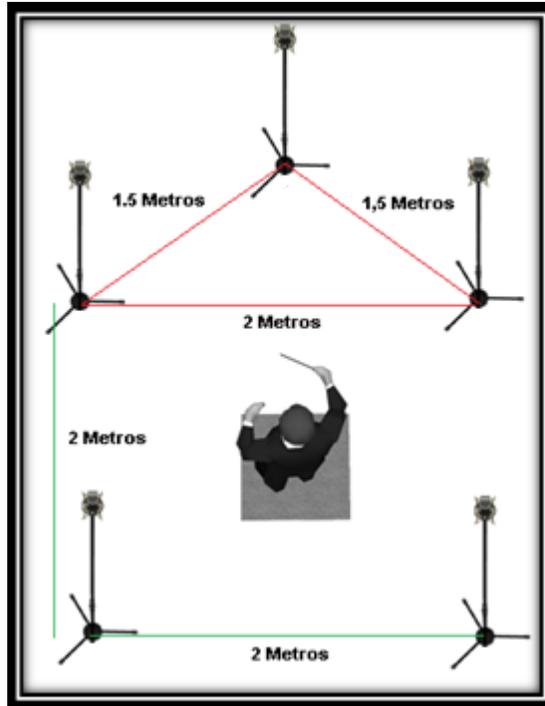
El audio digital presenta además dos ventajas fundamentales frente al sonido analógico. En primer lugar, la edición del audio digital no tiene que ser lineal y, por tanto, se considera "no destructiva" (cualquier paso de la edición se puede modificar sin alterar el resto de la grabación). En segundo lugar, las sucesivas copias no pierden calidad. (Taller digital. 2008. Sitio Web: <http://www.javeriana.edu.com>)

3.4 MARCO PRÁCTICO

El día jueves 15 de marzo del 2018 a horas 15:00 se inició el traslado de los equipos necesarios al seminario San Luis (lugar de ensayos) para realizar la prueba del primer registro de la orquesta filarmónica de Cochabamba con la técnica 5.1 fukada tree, se instaló 5 micrófonos de condensador marca Behringer modelo C2 de patrón cardioide colocados a una altura de 2.3 metros con relación al suelo, la ubicación de los micrófonos se implementó de la siguiente manera: tres micrófonos delante del director de la orquesta, los cuales formaban un triángulo isósceles donde la hipotenusa tenía un largo de 2 metros y los catetos un largo de 1.5 metros. Los dos micrófonos restantes se colocaron a dos metros de distancia y en paralelo con los dos micrófonos que formaban el lado de la hipotenusa del triángulo isósceles de delante, formando así la figura de la técnica 5.1 fukada tree.

IMAGEN 3

REPRESENTACIÓN AÉREA DE LA TÉCNICA FUKADA TREE



Fuente: Elaboración Propia

Se utilizó también la consola Behringer X32 como interfaz de audio con una frecuencia de muestreo de 48 khz y una cuantización de 24 bits y como grabadora multipista la laptop Samsung Intel Core i5 modelo 3230M con el software de grabación de audio Nuendo 4, el montaje del equipo se culminó a horas 17:30 y el inicio de la grabación empezó a horas 19:30 y terminó a las 21:30, desinstalar el equipo y llevarlo al lugar de origen finaliza a las 22:30. (Ver anexo 2)

La revisión del registro obtenido se realiza esa misma noche obteniendo un espectro de frecuencia con una notoria falta de frecuencias graves procedentes de los instrumentos de los contrabajos, el fagot, el Bombo Gran casa y los timpanis. En consecuencia de esto se decide agregar a la técnica 5.1 fukada tree dos micrófonos omnidireccionales, a una distancia de 1 metro a ambos costados de los puntos que forman la hipotenusa con el cateto derecho y el cateto izquierdo con la hipotenusa del triángulo isósceles de la configuración usada en el ensayo como estabilizadores de frecuencias medias graves y graves.

También se agrega una técnica estéreo AB a los timpanis con los microfonos de condensador de patrón cardioide Shure PGA 181 y 3 microfonos de emergencia o también llamados Spots, uno a la sección de contrabajos, el Beta 52 de Shure de patrón cardioide, el segundo micrófono al fagot, un Marshall MXL 990 micrófono de condensador y de patrón cardioide, y el ultimo micrófono, un PGA 52 de Shure que se coloca al bombo Gran casa.

El lunes 19 de Marzo del 2018 a horas 9:00 se procede a hacer el traslado de los equipos al lugar del concierto, el salón de eventos “El portal”, con ayuda de 4 estudiantes egresados de la carrera de ingeniería de sonido, adhiriendo 7 pedestales, 10 cables XLR, 1 multipar de 32 entradas, 2 cámaras Go Pro, 1 cámara Nikon y 3 alargadores de corriente más al equipo usado el día jueves 15 de marzo del 2018. (Ver anexo 3)

La instalación de todo el equipo de grabación y filmación se inicia a horas 15:00 a 19:00 y el registro del primer día de concierto empieza a horas 20:00 a 22:30 (se deja instalado todo el equipo en el lugar del concierto), el último registro del concierto se da el día martes 20 de marzo del 2018 que también empieza a horas 20:00 a 22:30, se procede a desinstalar el equipo de grabación y filmación desde horas 22:40 a 23:00 y se traslada todo el equipo a su respectivo depósito de horas 23:10 a 23:40. (Ver anexo 4)

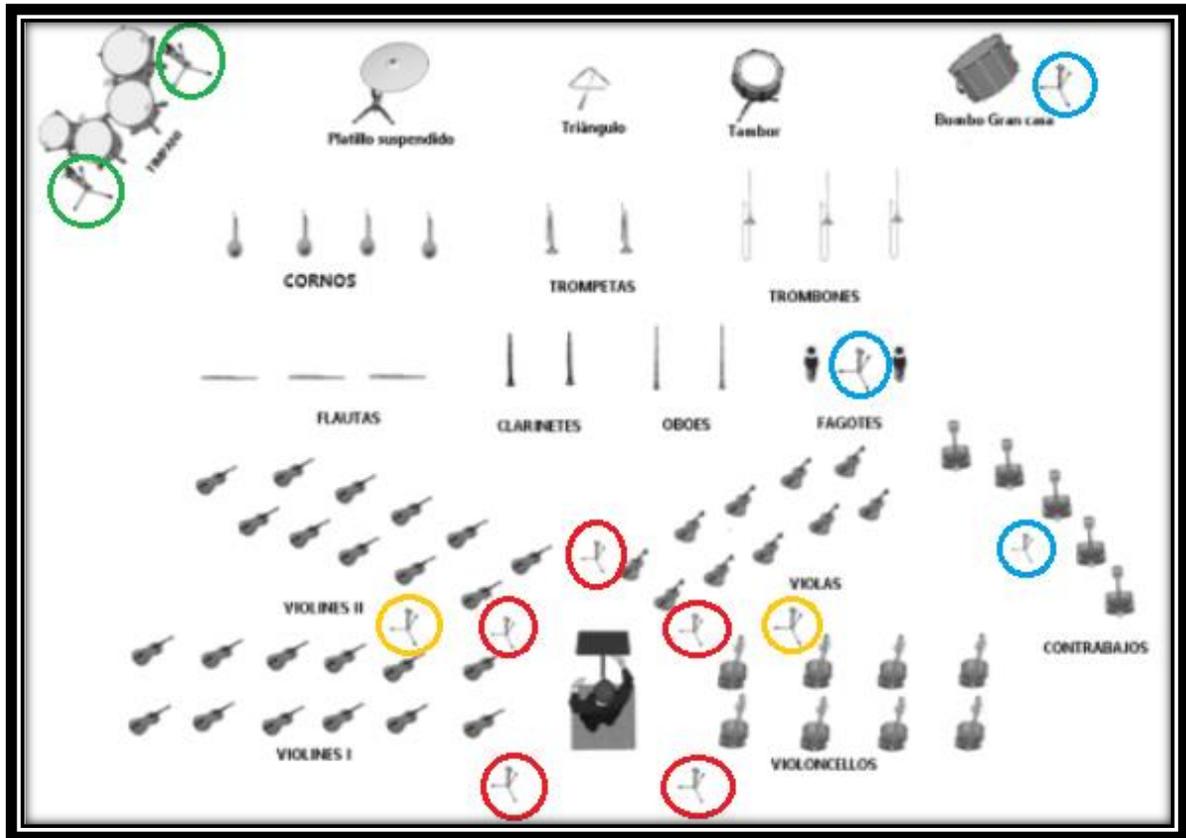
La revisión del audio del primer día de concierto revela un espectro de frecuencia bastante óptimo en frecuencias agudas, pero el audio del segundo día de concierto no obtiene el mismo resultado que el primero, este resultado se debe a un aumento de la audiencia del segundo día de concierto con relación al primer día de concierto.

Gracias a esta revisión, se opta por trabajar con el registro de audio obtenido en el primer día de concierto de la Orquesta Filarmónica de Cochabamba “Oberturas”.

En la siguiente fase se inicia con la mezcla estéreo y se procede a añadir filtros pasa altos en todas las pistas excepto en la pista del bombo sinfónico, filtros pasa bajos y ecualizadores paramétricos realizando sutiles cortes de frecuencia. También se limpió algunas partes de las pistas mencionadas cortando los ruidos de fondo para lograr un resultado óptimo a la hora de pasar a la mezcla 5.1.

IMAGEN 4

REPRESENTACIÓN AÉREA DE TODA LA ORQUESTA CON LA UBICACIÓN DE LAS DISTINTAS TÉCNICAS DE MICROFONÍA

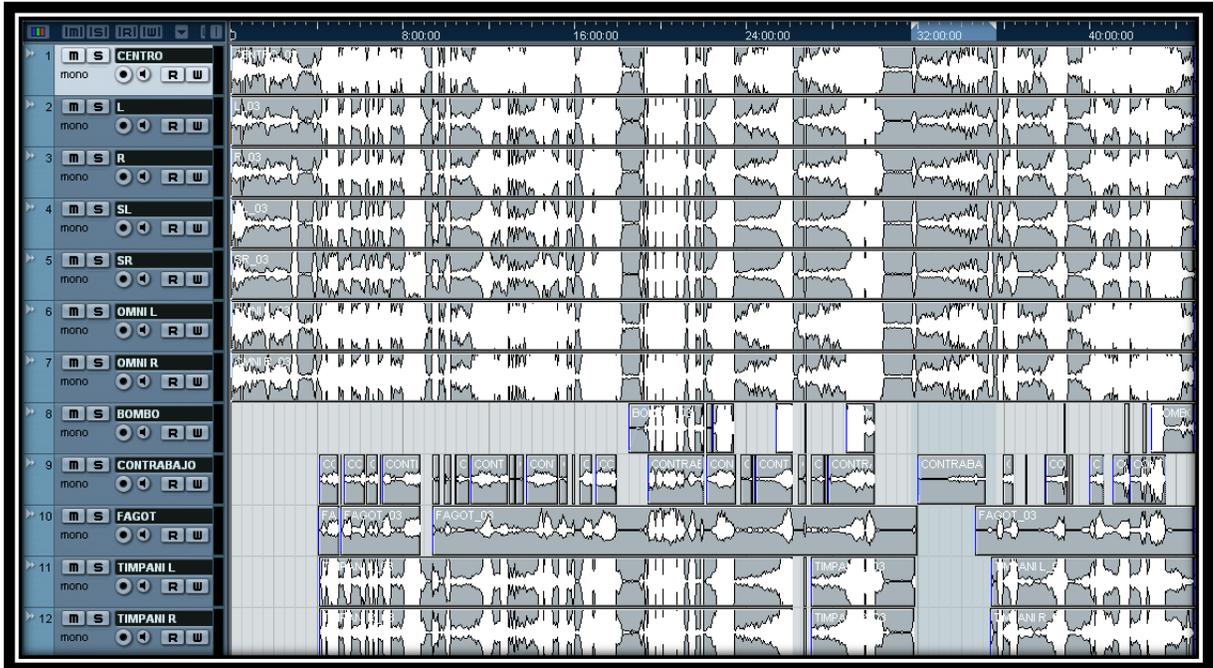


Fuente: Elaboración propia

En la imagen 4 se da una representación aérea del escenario para la Orquesta Filarmónica de Cochabamba donde se observa la posición de la técnica de grabación 5.1 Fukada tree señalado con círculos rojos, dos micrófonos de patrón omnidireccional adicionales a la técnica fukada tree señalados con círculos amarillos, técnica de microfonomía estéreo AB señalado con dos círculos verdes, técnica de microfonomía cercana para el bombo sinfónico, fagote y la sección de contrabajos, en estos tres casos se encuentran señalados con círculos de color celeste.

IMAGEN 5

REPRESENTACIÓN DE LAS DOCE PISTAS EN MEZCLA ESTÉREO CON LOS CORTES DE RUIDO DE FONDO



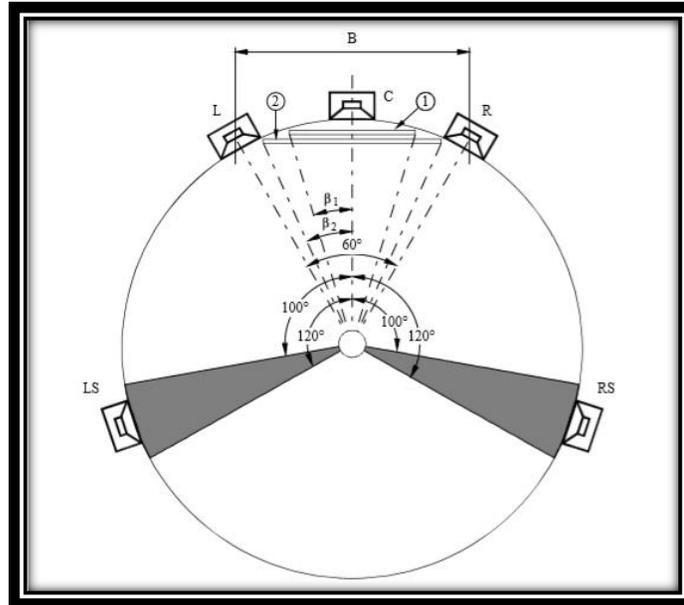
Fuente: Elaboración propia

Después de quitar los ruidos de fondo se procedió a usar la compresión paralela en las pistas C, L, R, contrabajo, bombo y fagote para resaltar los armónicos que fueron captados en la grabación en vivo.

Una vez terminado esta parte se procede a configurar el paneo de cada pista para continuar con la mezcla 5.1, pero antes de eso se coloca cada altavoz en una posición definida por la norma UIT-R BS.775-1 la cual fue establecida por la Unión Internacional de Telecomunicaciones en 1992 que menciona la limitación inherente de los sistemas de sonido bicanal (estéreo) y debido a esto dicha norma recomienda adoptar un sistema de sonido estereofónico multicanal universal (5.1, 7.1, 9.1, etc), a su vez se calibra los 6 altavoces con la ayuda del plugin M360 manager 5.0/5.1 y el software smaarth live 7. (Ver el anexo 5)

IMAGEN 6

REPRESENTACIÓN DE LA POSICIÓN DE LOS ALTAVOCES PARA LA MEZCLA 5.1 SEGÚN DISTANCIA Y ÁNGULOS



Fuente: RECOMENDACIÓN UIT-R BS.775-1

Como se observa en la imagen 6 los altavoces L y R se colocan separados a 60 grados entre sí a una distancia de 1 metro del oyente, en cambio el altavoz C esta en medio de L y R también a una distancia de 1 metro, mientras tanto los altavoces LS y RS van separados entre sí en un ángulo de 240 grados a una distancia de 1 metro del oyente.

La altura de estos altavoces según la norma UIT-775, indica que debe ser igual para los altavoces L, R y C (A la altura de los oídos del escucha), en cambio los altavoces SR y SL pueden no tener la misma altura que los anteriores altavoces y viceversa.

En cuanto al subwoofer la posición del mismo puede variar según la decisión del usuario. (Ver anexo 6)

FOTOGRAFÍA 3

REPRESENTACIÓN AÉREA DEL POSICIONAMIENTO 5.1 DE ALTAVOCES

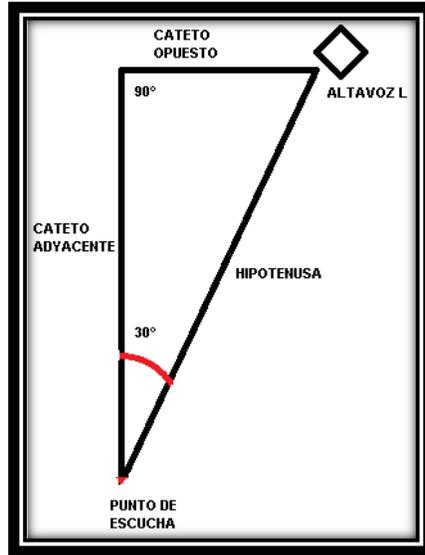


Fuente: Elaboración propia

Para lograr un posicionamiento mucho más correcto en los altavoces L, R, SL y SR, se usó la resolución de triángulos rectángulos y el teorema de Pitágoras, para lo cual se procedió primero formando un triángulo rectángulo entre el punto de escucha o punto dulce, el altavoz L y la intersección de una línea imaginaria que va desde el punto de escucha al altavoz C con otra línea imaginaria que va desde el altavoz L a la primera línea imaginaria formando un ángulo de 90 grados en dicha intersección.

IMAGEN 7

REPRESENTACIÓN AÉREA DEL USO DE RESOLUCIÓN DE TRIÁNGULOS RECTÁNGULOS PARA EL POSICIONAMIENTO DE LOS ALTAVOCES 5.1



Fuente: Elaboración propia

Siguiendo las indicaciones de la Norma IUT 775-R BS.775-1, la distancia del punto de escucha al altavoz L es de 1 metro y pasa a ser la hipotenusa del triángulo rectángulo y para encontrar la distancia del cateto opuesto usamos la siguiente ecuación.

ECUACIÓN 4

$$\sin \alpha = \frac{A}{C}$$

Donde α es los 30° del triángulo rectángulo.

A es el cateto opuesto.

C es la hipotenusa.

$$\sin 30 = \frac{\text{Cateto opuesto}}{1 \text{ metro}}$$

$$\sin 30 \times 1 \text{ metro} = \text{Cateto opuesto}$$

0,5 metro = Cateto opuesto

El cateto opuesto nos da como resultado 0.5 metros o 50 centímetros, para encontrar la distancia del cateto opuesto usamos el teorema de Pitágoras.

ECUACIÓN 5

$$C^2 = A^2 + B^2$$

Donde C es la hipotenusa.

A es el cateto opuesto.

B es el cateto adyacente.

$$1^2 = 0.5^2 + B^2$$

$$\sqrt{B^2} = \sqrt{1^2 + 0.5^2}$$

$$B = 0.86 \text{ metros}$$

Este cálculo se aplicó a los altavoces restantes (R, SL y SR).

Una vez colocado los altavoces según las especificaciones de la norma UIT-R BS.775-1 se realiza la calibración con el uso de un sonómetro y el plugins M360 manager 5.0/5.1, se reproduce un ruido rosa para cada altavoz posicionando el sonómetro en la posición del oyente y apuntándolo al altavoz que se esté calibrando, cada altavoz debe llegar a los 80 decibelios excepto el subwoofer que debe llegar a los 90 decibelios. Los seis altavoces en teoría deben llegar a los 83 decibelios al reproducirse juntos.

IMAGEN 8

REPRESENTACIÓN DEL PLUGINS M360 MANAGER 5.0/5.1



Fuente: Elaboración propia

ECUACIÓN 6

FORMULA PARA HALLAR EL NIVEL DE PRESIÓN EQUIVALENTE

$$LeqA = 10 \log \left[\frac{1}{N} \left(10^{\frac{Lp1}{10}} + 10^{\frac{Lp2}{10}} + \dots + 10^{\frac{Lpn}{10}} \right) \right]$$

Donde:

N es la cantidad de muestras.

Lp es el nivel de presión de cada muestra.

$$LeqA = 10 \log \left[\frac{1}{6} \left(10^{\frac{80}{10}} + 10^{\frac{80}{10}} + 10^{\frac{80}{10}} + 10^{\frac{80}{10}} + 10^{\frac{80}{10}} + 10^{\frac{90}{10}} \right) \right]$$

$$LeqA = 83.97 \text{ db}$$

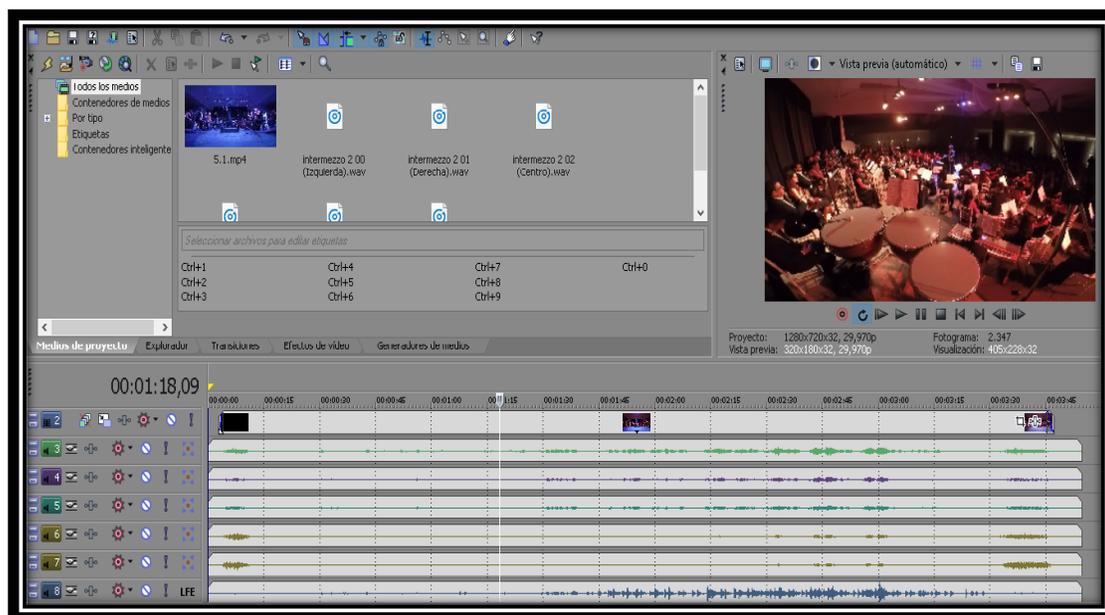
Después de este procedimiento se usa el software smart live 7 para hacer un ajuste de fase de los altavoces L, R, C, LS y RS aplicando un Delay de retardo según la lectura del software smart live 7, el subwoofer no es necesario por el corte de frecuencias del mismo ya que al estar cortando frecuencias en 80 Hz el subwoofer pasa de ser un altavoz cardiode a uno omnidireccional.

Para este último procedimiento se requiere de un micrófono de medición y una interfaz que cuente mínimamente con dos canales de entrada y salida para poner en marcha el software smart live 7. Una vez terminando de usar el smart live 7 se inicia con la mezcla 5.1 paneando cada pista a su respectivo canal de salida.

Una vez terminado el paneo de las pistas se procedió a sacar un archivo bounce de 6 pistas (C,L,R,SL,SR,LFE) de todo el archivo y se volvió usar la compresión paralela en las 6 pistas para realizar la masterización, se hizo uso de la compresión multibanda además de cortar frecuencias molestas de todas las pistas, luego se exporta las 6 pistas al programa Sony vegas 12 para realizar la sincronía audio video y terminar con la renderización del trabajo en un formato AC3 dolby digital 5.1.

IMAGEN 9

SONY VEGAS FORMATO AC3 5.1 DOLBY DIGITAL



FUENTE: Elaboración propia

3.5 MARCO TEÓRICO

3.5.1 NORMA UIT 775-1

La norma UIT 775-1 recomienda la adopción de un sistema de sonido estereofónico multicanal universal con la siguiente disposición de altavoces: Tres altavoces frontales junto con dos altavoces posteriores/laterales, los altavoces frontales izquierdo y derecho están situados en los extremos de un arco de 60° sobre un círculo cuyo centro es el punto de escucha de referencia. (Cuando por razones de espacio sea preferible situar los altavoces frontales en línea recta, puede que sea necesario introducir retardos de tiempo de compensación en la señal que alimenta el altavoz central) Los altavoces laterales/posteriores deben situarse en el interior de los sectores comprendidos entre 100° y 120° a partir del altavoz frontal central de referencia. No es necesaria una ubicación muy precisa, pero dichos altavoces laterales/posteriores no deben encontrarse más próximos al oyente que los altavoces frontales, a menos que se introduzca un retardo de tiempo de compensación, los altavoces frontales deben emplazarse idealmente a una altura aproximadamente igual a la de los oídos del oyente. Ello supone una pantalla transparente desde el punto de vista acústico, la altura de los altavoces laterales/posteriores no es tan crítica.

Se debe utilizar cinco señales de grabación/transmisión de referencia para los canales izquierdo (L), derecho (R) y central (C), en la parte frontal, los canales panorámicos izquierdo (LS) y panorámico derecho (RS), en la parte posterior/lateral. De forma adicional, el sistema puede incluir una señal de extensión de baja frecuencia para un canal de efecto de baja frecuencia (LFE). (Recomendación UIT-R BS.775-1.1994)

3.5.2 CALIBRACIÓN

Para el proceso de calibración standard de cine se necesita de un generador de ruido rosa con amplitud variable (suele venir con los secuenciadores), un sonómetro con respuesta lenta y la curva de ponderación C. Para el proceso se usa el potenciómetro de control de nivel del monitor y el nivel de salida de monitores de la interfaz de audio. El proceso es el siguiente:

1. Generar el ruido rosa con un nivel de -20 dB RMS y hacer que salga por los altavoces.

2. Colocar el sonómetro/ decibelímetro en el punto de escucha de mezcla, con la curva de ponderación C y respuesta lenta.
3. Medir un altavoz por vez y ajustar la ganancia del mismo para que el sonómetro lea 83 dB.
4. Repetir con el otro altavoz y ajustar la ganancia para obtener la misma lectura en el sonómetro.
5. Luego en la interfaz marcar el nivel de salida de los monitores para obtener los 83 dB. Podemos colocarle 0 a esta marca, sabiendo que es el standard de 83 dB del cine. (Bob Katz. 2004)

3.5.3 TÉCNICAS DE MICROFONÉO

En el campo la ingeniería de sonido existen dos aproximaciones básicas que se deben tener en cuenta a la hora de capturar un evento musical: La microfonía distante y la microfonía cercana. La primera es utilizada en grabaciones de géneros musicales como jazz, música clásica, ensambles corales y grupos de cámara. Esta técnica intenta capturar un evento musical con la mayor precisión y realismo posible, haciendo uso de un mínimo de micrófonos que capturen tanto el sonido directo de los instrumentos como la acústica de la sala donde se realiza la grabación. La distancia ideal desde el par de micrófonos a la fuente de sonido no depende solamente de tipo y tamaño de la fuente y el entorno en la que se ha realizado la captación, sino también del gusto personal. La posición desde la que la audiencia experimenta el evento (y de aquí la posición desde la cual el micrófono lo registra) debería ser elegida con gusto y cuidado.

Las grabaciones musicales críticas, tales como una orquesta al completo en una sala de conciertos, suponen buenos ejemplos de la importancia del posicionamiento correcto de los micrófonos. Aquí los micrófonos se colocarían típicamente por encima o detrás del director. Y aunque la mayoría de los instrumentos proyectan su sonido hacia arriba, los micrófonos deberían estar colocados suficientemente elevados para que cada músico por separado no ensombrezca a los demás. La segunda es denominada microfonía cercana y está más enfocada hacia las producciones comerciales y las grabaciones en estudio. Esta técnica de microfonía ubica los micrófonos cerca de la fuente sonora para capturar el sonido directo del instrumento y así tener un mayor control del mismo.

En ocasiones, cuando se graba grupos grandes como una orquesta, algunos instrumentos requieren de la microfónica cercana para registrar algunos pasajes de la obra en momentos donde toda la orquesta está tocando. (Alten Stanley. 2010)

3.5.4 TÉCNICAS DE MICROFONÍA ESTÉREO

Las técnicas de microfónica estéreo utilizan dos micrófonos para capturar una imagen estereofónica de una fuente sonora determinada. Este tipo de microfónica es utilizada tanto en estudios de grabación como en salas de conciertos. Para Bruce Bartlett este tipo de microfónica tiene varias ventajas sobre la microfónica cercana, entre ellas una mayor profundidad de los instrumentos, un buen sentido de espacialidad y un buen balance del ensamble musical. A pesar de que dichas técnicas de microfónica estéreo son conocidas por géneros musicales como el jazz y la música clásica, muchas de las técnicas estereofónicas pueden ser extendidas a géneros musicales como el Pop, en instrumentos o ensambles musicales como: Batería, coros, piano y ensambles de cuerdas. Desde el carácter acústico de la grabación estéreo, la distancia entre micrófonos es principalmente una cuestión de gusto personal, es imposible apuntar reglas inmediatas y eficaces para la técnica estéreo por distancia de micros; sin embargo, es interesante tener en mente algunos factores acústicos importantes. Puesto que la amplitud estéreo de una grabación depende de la frecuencia, cuanto más profunda sea la calidad tonal que deseemos reproducir en el estéreo, mayor distancia ha de haber en la separación entre micrófonos. Usando una distancia recomendada entre micrófonos de un cuarto de la longitud de onda del tono más bajo, y teniendo en cuenta la reducida capacidad del oído humano para localizar frecuencias por debajo de 150 Hz, llegamos a una distancia óptima entre 40 y 60 cm. Distancias menores se usan a menudo para captar fuentes de sonido próximas, para prevenir que la imagen del sonido de un instrumento concreto sea demasiado ancha y poco natural. Distancias por debajo de 17 o 20 cm son detectables para el oído humano porque es la separación equivalente a los oídos. Debería apuntarse también que un incremento en la distancia entre micrófonos disminuirá la capacidad del sistema para reproducir señales ubicadas justo entre ellos. Dentro de las técnicas de microfónica estéreo se encuentran cuatro técnicas básicas: Pares coincidentes (XY, M-S, BLUMEN), pares espaciados (A-B), pares semi-coincidentes (ORTF, NOS) y cabeza artificial. Para este proyecto se describirán las tres técnicas de microfónica estéreo más utilizadas en cuanto a las grabaciones y mezclas estéreo. (Bartlett Bruce - Bartlett Jenny. 1999)

3.5.5 TÉCNICAS DE MICROFONÍA SURROUND

Tanto Tomlinson Holman como Francis Rumsey plantean dos principios básicos dentro de las técnicas de microfonía surround. El primero utiliza un arreglo de cinco micrófonos que capturan de manera independiente las diferentes señales de audio, señales que posteriormente alimentarán los cinco canales de audio (L, C, R, LS, RS). En la segunda corriente encontramos técnicas de microfonía que utilizan dos arreglos de micrófonos diferentes para capturar el sonido directo de la fuente sonora que alimentará posteriormente los tres canales frontales (L, C, R), y un segundo arreglo encargado de capturar las reflexiones tempranas de la sala y de alimentar los canales traseros del sistema de audio (LS, RS).

Para Francis Rumsey el primer arreglo encargado de capturar el sonido directo suele ser una variación de las técnicas de microfonía estéreo tradicionales, y plantea que entre mayor sea la distancia entre los dos arreglos, mayor será la reverberación y las reflexiones tempranas capturadas.

A diferencia de las técnicas de microfonía estéreo, las técnicas de microfonía surround utilizan más de dos micrófonos para capturar las diferentes señales de audio y el ambiente de la sala. A pesar de que este tipo de microfonía se dirige a sistemas de audio 5.1 surround, no captura señales de audio que puedan alimentar el subwoofer, por lo tanto son llamadas técnicas de microfonía 5.0, para capturar las señales de audio que alimentaran al subwoofer se requiere de un micrófono que está apartado de la técnica 5.1 y va dirigido a captar las bajas frecuencias, a este micrófono de emergencia se lo denomina "Spot", el micrófono de emergencia "Spot" también puede utilizarse para captar instrumentos que estén siendo enmascarados por el resto de la orquesta.

Los arreglos cercanos son: Fukada Tree, OCT-Inspired Technique, INA-3 Technique, Near-coincident Inspired Technique. (Rumsey Francis. 2013.)

3.5.6 FUKADA TREE

La técnica Fukada Tree es un Decca Tree de tamaño "original", pero con cinco micrófonos cardioides y dos micrófonos omnidireccionales adicionales como estabilizadores para mezclarse entre los canales delanteros y traseros, creado por el ingeniero de grabación nipón Akira Fukada.

Presentado en la Convención AES de 1997 en la ciudad de Nueva York, Akira Fukada trajo una nueva técnica para grabar sonido envolvente de música orquestal como la célebre sinfonía n° 5 de Dimitri Shostakovich con la Orquesta de Saito Kinen de Japón dirigida por Seiji Ozawa.

La elección de micrófonos cardioides mejora la separación de canales, desde los 3 micrófonos cardioides delanteros hasta los 2 micrófonos cardioides posteriores orientados hacia atrás para minimizar las fugas de sonido directo a los altavoces traseros.

Los micrófonos omnidireccionales ubicados a ambos costados (izquierda y derecha) a menudo se prefieren utilizar en las configuraciones de la técnica Decca Tree para grabaciones de música debido a su color de sonido natural y ancho de banda de frecuencia completo. Los dos micrófonos omnidireccionales también funcionan como estabilizadores para la técnica 5.1 Fukada Tree. (Fukada tree. Mic-university. 2015. Sitio Web: <http://www.dpamicrophones.com>)

3.5.7 COMPRESIÓN PARALELA

La compresión paralela o compresión New York se trata de utilizar un compresor como un efecto más y hacer un envío auxiliar, como un envío de reverb, hacia un compresor insertado en el máster del bus que se esté usando, al enviar la señal al compresor, éste recorta todos los picos y realza las partes más suaves de la señal, consiguiendo un sonido más óptimo. Además, al trabajar con un envío auxiliar, el sonido original de cada pista no es modificado, sino que se le añade en la proporción que queramos el efecto de compresión paralela. (Hispasonic. 2006. SitioWeb: <https://www.hispasonic.com>)

3.5.8 ECUALIZADOR PARAMÉTRICO

Es un procesador de frecuencias el cual nos permite modificarlas en los parámetros de: frecuencia, atenuación o incremento y el ancho de banda. En el caso de la frecuencia, podemos elegir cualquier frecuencia que queramos modificar según el rango de frecuencias que posea el ecualizador paramétrico, para el control de ganancia (atenuación o incremento) se mide en decibeles en el que en la mayoría de los casos el rango oscila entre 0 a +12 db y 0 a -12 db o incluso de 0 a +18 db y 0 a -18db. El ancho de banda, que esta medido en Q, nos indica qué tan ancho u angosto está operando el ecualizador en una banda específica de frecuencia, Q es la relación entre la frecuencia elegida dividida por el ancho de banda de frecuencia abarcado o visto de otra manera el

ancho de banda de frecuencia abarcado será igual a la frecuencia elegida dividida entre Q.

$$\text{Ancho de banda de frecuencias abarcado} = \frac{\text{Frecuencia central}}{Q} = \frac{1000 \text{ Hz}}{2}$$

$$\text{Ancho de banda de frecuencias abarcado} = 500 \text{ Hz}$$

(Arte sonoro. 2010. SitioWeb: <http://www.artesonoro.com.mx>)

3.5.9 MEZCLA ESTÉREO

Existen cuatro elementos básicos a la hora de realizar una mezcla estéreo: nivel (volumen), profundidad, espacialidad de los instrumentos (paneos) y efectos. Para realizar una buena mezcla es importante tener un buen balance entre los niveles de los instrumentos, contenido armónico, dinámicas, y posición panorámica las cuales son manipuladas con la posibilidad de que efectos como la reverberación, el delay, entre otros puedan ser agregados. Esta práctica, estética y de tratamiento creativo se realiza con la finalidad de plasmar un espacio determinado para cada instrumento dentro de la imagen sonora.

Aunque la profundidad, espacialidad, balance y efectos son la base de la mezcla, estos elementos pueden ser tratados de diferente manera dependiendo del género musical que se trabaje, ya que los colores y las intenciones varían dependiendo de lo que quiera transmitir la música. (Owsinky Bobby. 1999)

3.5.10 MEZCLA SURROUND

Existen dos perspectivas básicas a la hora de realizar una mezcla surround. La primera propone una experiencia sonora más natural, donde el oyente es concebido en la mezcla como un espectador. Para esta primera aproximación, los tres altavoces frontales (L,C,R) son utilizados como fuente principal y los altavoces traseros (LS Y RS) son utilizados para transmitir ambientes y reverberaciones que generen en el oyente cierto sentido de espacialidad y envolvimiento. La segunda perspectiva, a diferencia de la primera, utiliza los cinco altavoces (L,C,R,LS,RS) para reproducir tanto el sonido directo como las reverberaciones. (Owsinky Bobby. 1999)

3.5.11 GRABADORA MULTIPÍSTA

En un inicio era una máquina que permitía el registro de múltiples fuentes sonoras por separado para luego unir las y formar un todo.

Hoy en día, los grabadores multipista pueden ser analógicos o digitales, y están disponibles con muchas más pistas, la forma más común de grabar música en la actualidad es haciendo uso del ordenador que hace el papel de grabadora multipista mediante una interfaz. (Hispasonic. 2006. SitioWeb: <https://www.hispasonic.com>)

3.5.12 FORMATO AC3 DOLBY DIGITAL

AC3 también conocido como códec de audio 3 ha sido desarrollado por Dolby Laboratories. Este formato de video contiene archivos de audio 5.1 para seis canales de salida. Seis envolventes o sonido envolvente de 5.1 constan de izquierda, centro, derecha, surround izquierdo, surround derecho y los efectos de baja frecuencia (LFE). Se utilizan para el formato de audio de DVD, Blu-ray, salas de cine, y consolas de juegos. (CCS. 2010. <https://www.es.ccs.net/dolbydigital/ac3>)

3.5.14 ORQUESTA FILARMÓNICA

En el siglo pasado una orquesta filarmónica era conocida por ser una orquesta integrada por amantes de la música que no necesariamente tenían que ser músicos profesionales, en la actualidad una orquesta filarmónica es la agrupación musical de mayor nivel en la cultura occidental. Está formada por un conjunto instrumental, de tal forma que los diferentes grupos de instrumentos intervienen al mismo tiempo, es decir, al unísono. Para conseguir este efecto los músicos que la integran igualan sus técnicas de ejecución y obedecen la señal del director. Consta de entre 95 a 106 ejecutantes y forma parte de actuaciones de conciertos sinfónicos, de obras de teatro lírico, actuaciones de ópera o de ballet. (Definición ABC. 2003. <https://www.definicionabc.com/audio/sinfonica.php>)

CAPITULO IV

DISEÑO METODOLÓGICO

4.1 ENFOQUE METODOLÓGICO

La investigación se llevó a cabo con el análisis cuali-cuantitativo. Cualitativa porque se valoró la calidad de la grabación y cuantitativo porque la evaluación de la calidad de la grabación se demostró a partir de datos numéricos.

Esta investigación busco demostrar que es posible realizar un registro de audio profesional a una orquesta de 80 músicos en Bolivia con un reducido presupuesto.

4.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Los tipos de investigación que se usaron en el presente trabajo son: investigación experimental porque se realizará experimentos con la orquesta e investigación descriptiva porque se analizarán datos numéricos.

4.3 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

El presente proyecto de investigación siguió un método deductivo porque usamos datos válidos existentes para llegar a una conclusión particular.

4.4 TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

4.4.1 ENCUESTA

Con la técnica de la encuesta obtuvimos datos acerca de la opinión sobre la calidad del registro de la orquesta filarmónica de Cochabamba que se realizó en el concierto de la misma orquesta denominado "Oberturas"

4.4.2 OBSERVACIÓN

Con la técnica de observación fuimos muy cuidadosos al decidir el diseño de la técnica de microfonía para el registro de la orquesta filarmónica de Cochabamba ya que nos ayudara a ver los detalles de la ubicación y posicionamiento de los micrófonos.

4.5 INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

4.5.1 CUESTIONARIO

Para usar el instrumento de investigación de la encuesta se elaboró un cuestionario.

4.5.2 GUÍA DE OBSERVACIÓN

Para usar el instrumento de investigación de la observación se utilizó una guía de observación

4.6 DISEÑO EXPERIMENTAL

4.6.1 EXPERIMENTAL

El presente proyecto de grado es experimental porque es la primera vez que se realizó una grabación de este tipo a la orquesta filarmónica de Cochabamba según la técnica de microfóno 5.1 Fukada Tree, técnicas de microfónica estéreo y de microfónica cercana, y también por qué se manipularon variables.

4.7 DISEÑO MUESTRAL

4.7.1 POBLACIÓN

La población que se tomó en cuenta es una población finita ya que fue de 80 personas entre músicos de la orquesta filarmónica de Cochabamba, estudiantes de noveno semestre, decimo semestre, egresados y docentes de la Universidad Técnica Privada Cosmos de la carrera de ingeniería de sonido.

4.7.2 TAMAÑO DE MUESTRA

La población fue de 80 personas entre músicos de la orquesta filarmónica de Cochabamba, estudiantes de noveno semestre, decimo semestre, egresados y docentes de la Universidad Técnica Privada Cosmos de la carrera de ingeniería de sonido.

ECUACIÓN 3

CALCULO DEL TAMAÑO DE MUESTRA

$$n = \frac{T^2 \times p \times q \times N}{e^2 \times (N \times 1) + p \times q \times T^2}$$

Donde T es el intervalo de confianza que es igual a 1.96

Donde p es la probabilidad a favor 0.5

Donde q es la probabilidad en contra 0.5

Donde N es la población

Donde e equivale a 0.05

Donde n es el tamaño de muestra

$$n = \frac{1.96^2 \times 0.5 \times 0.5 \times 80}{0.05^2 \times (80 \times 1) + 0.5 \times 0.5 \times 1.96^2}$$

ECUACIÓN 3

CALCULO DEL TAMAÑO DE MUESTRA

$$n = \frac{T^2 \times p \times q \times N}{e^2 \times (N \times 1) + p \times q \times T^2}$$

$$n = \frac{1.96^2 \times 0.5 \times 0.5 \times 80}{0.05^2 \times (80 \times 1) + 0.5 \times 0.5 \times 1.96^2}$$

$$n = \frac{73.86}{1.1604}$$

$$n = 63.65$$

$$n = 64$$

4.8 CRITERIO DE INCLUSIÓN

- Estudiantes universitarios y de colegio
- Docentes de la carrera de ingeniería de sonido
- Músicos de la orquesta filarmónica de Cochabamba
- Músicos del medio local

TABLA 1

NUMERO PERSONAS PARA EL TAMAÑO DE MUESTRAS

CRITERIO DE INCLUSIÓN		
TIPO	PORCENTAJE	NUMERO DE PERSONAS
ESTUDIANTES	69 %	44
DOCENTES	14 %	9
MÚSICOS DE LA OFC	9 %	6
MÚSICOS DEL MEDIO LOCAL	8 %	5
TOTAL	100 %	64

Fuente: Elaboración propia

4.9 PROCEDIMIENTO

Se reunió información de distintas técnicas de microfonéo, hechas en grabaciones de orquestas en otros países para luego realizar una grabación de la orquesta filarmónica de Cochabamba en su sala de ensayos y en su sala de conciertos, a su vez analizaremos cuál de estas es la que llega a ser más eficiente o si se debe recurrir a más de una técnica de microfonéo al momento de grabar a toda la orquesta durante sus ensayos y el concierto. Al momento de la mezcla 5.1 procederemos con la ubicación y calibración de los 6 altavoces, una vez terminado este procedimiento pasaremos a realizar las encuestas. (Ver anexo 7)

CAPITULO V

PRESENTACIÓN DE HALLAZGOS, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS MISMOS

5.1 ASPECTOS GENERALES

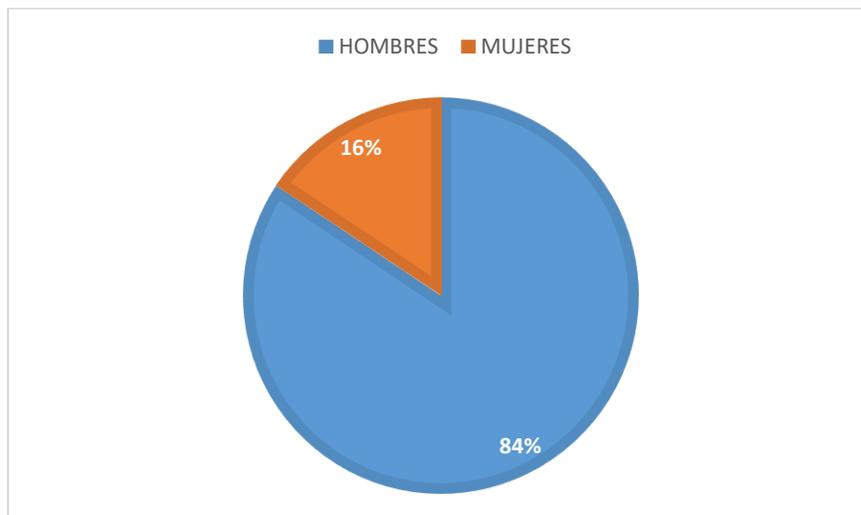
En este marco es que se presenta inicialmente el nivel de conocimientos de las personas encuestadas con relación a la mezcla 5.1 de la grabación de la Orquesta Filarmonica de Cochabamba con la utilización de la técnica de microfoneo 5.1 Fukada Tree, técnicas de microfoneo estéreo y de campo cercano, para demostrar que se puede desarrollar una grabación 5.1 en Bolivia con un presupuesto módico, Finalmente exponer el trabajo final a la población.

5.2 DATOS DE LA POBLACIÓN

Se solicitó el sexo, la edad, el último grado académico obtenido hasta la actualidad y si cuenta con conocimientos en las áreas de música o de sonido a las 64 personas al momento de ser encuestadas para tener una referencia de la calidad de las respuestas en la encuesta, lo cual se expone en las siguientes gráficas. (Ver anexo 8)

GRAFICO 2

REPRESENTACIÓN DEL SEXO DE LOS ENCUESTADOS



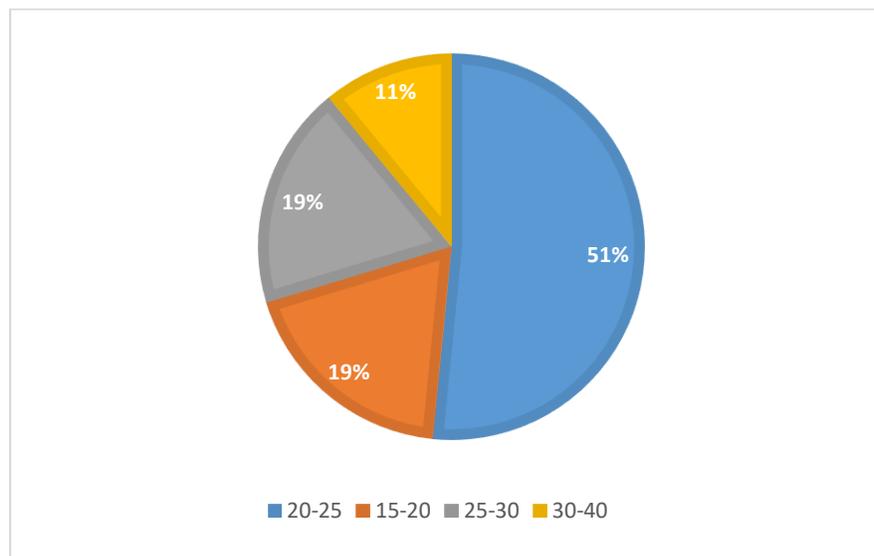
Fuente: Elaboración propia

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

El grafico 2 evidencia que más de la mitad de la población encuestada son hombres, entonces podemos asegurar que de las 64 personas encuestadas, 54 son varones y 10 son mujeres.

GRAFICO 3

REPRESENTACIÓN DE LA EDAD PROMEDIO DE LOS ENCUESTADOS



Fuente: Elaboración propia

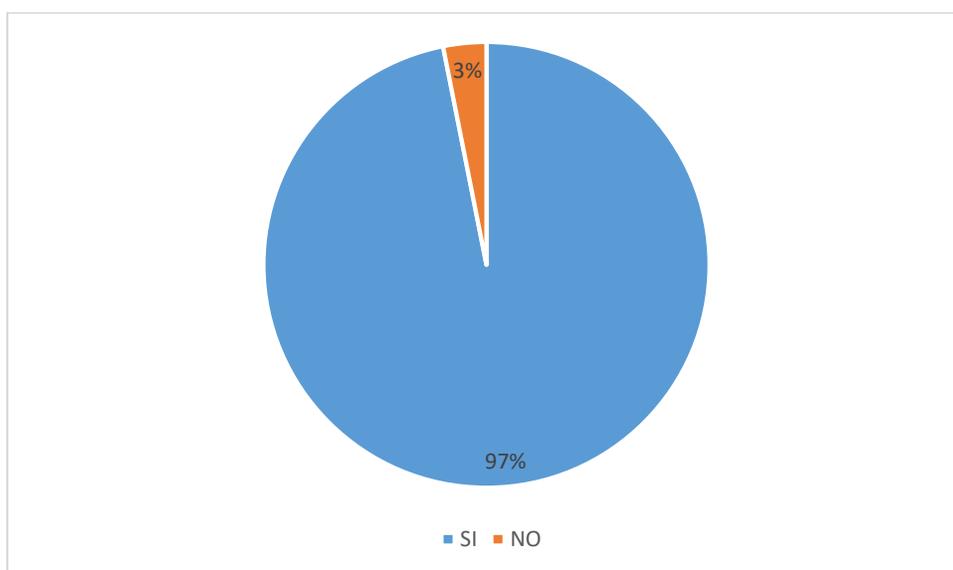
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Se puede observar en el grafico 3 que más de la mitad de la población encuestada tiene entre 20 y 25 años, mientras que el resto oscila entre las edades de 15 a 20 años, 25 a 30 años y de 30 a 40 años siendo esta última la de menor porcentaje, por lo tanto 12 personas oscilan entre los 15 a 20 años, 33 personas entre 20 a 25 años, 12 personas entre 25 a 30 años y 7 personas de 30 a 40 años.

5.2.1 RESULTADOS DE LA PREGUNTA 1 DE LA ENCUESTA

GRAFICO 4

REPRESENTACIÓN DEL NÚMERO DE PERSONAS ENCUESTADAS CON CONOCIMIENTOS EN MÚSICA O SONIDO



Fuente: Elaboración propia

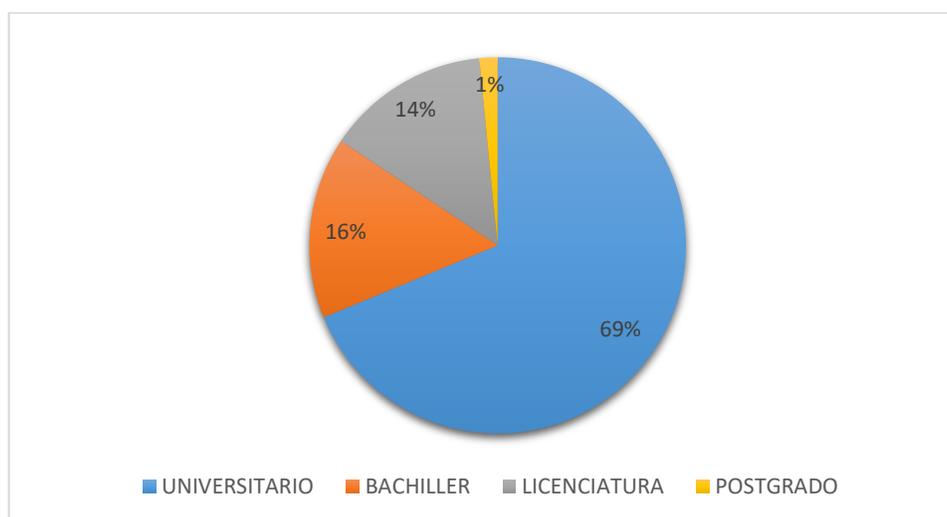
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

El gráfico n°4 muestra que solo un 3 por ciento de la población no tiene conocimientos en las áreas de música ni de sonido, mientras que el restante 97 por ciento si cuenta con conocimientos en esas áreas específicas, por lo tanto solo 2 personas no tienen conocimientos en el área de música o sonido y las restantes 62 personas dijeron que sí.

5.2.2 RESULTADOS DE LA PREGUNTA 2 DE LA ENCUESTA

GRAFICO 5

REPRESENTACIÓN DEL GRADO ACADÉMICO OBTENIDO DE LAS PERSONAS ENCUESTADAS



Fuente: Elaboración propia

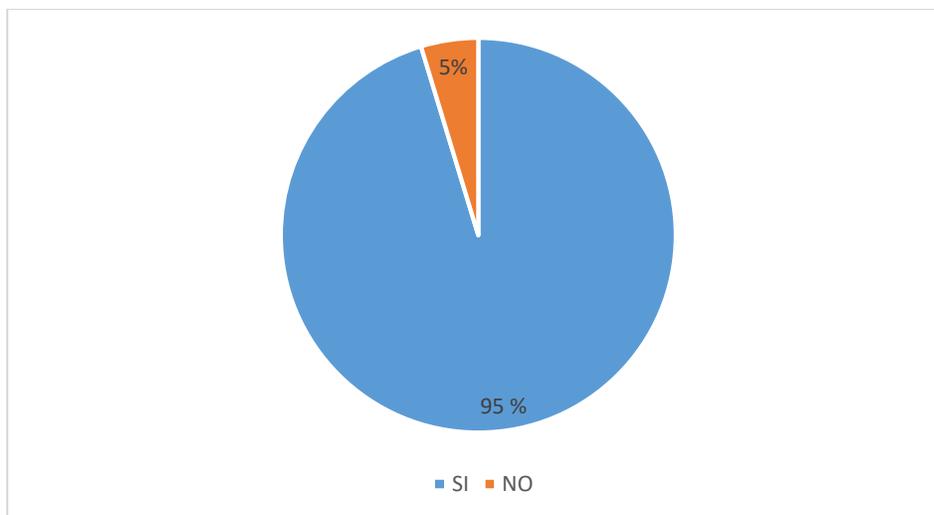
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Observamos que el gráfico n°5 muestra que más de la mitad de la población encuestada es universitaria (44 personas), mientras que el resto son bachilleres (10 personas), licenciados (9 personas) y una persona con post grado.

5.3 RESULTADOS DE LA PREGUNTA 3 DE LA ENCUESTA

GRAFICO 6

REPRESENTACIÓN DEL NUMERO DE PERSONAS QUE GUSTAN DE LA MÚSICA CLÁSICA



Fuente: Elaboración propia

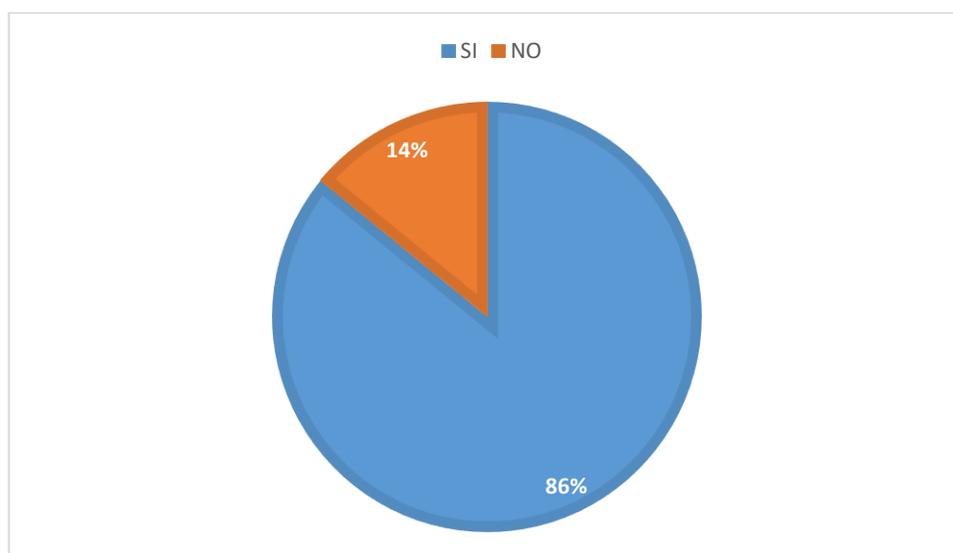
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Los datos obtenidos muestran que el 95 por ciento de la población (61 personas) encuestada si gusta de la música clásica, mientras que solo 3 personas no tienen agrado por la música clásica.

5.4 RESULTADOS DE LA PREGUNTA 4 DE LA ENCUESTA

GRAFICO 7

REPRESENTACIÓN DEL NUMERO DE PERSONAS QUE HA ESCUCHADO DE LA ORQUESTA FILARMÓNICA DE COCHABAMBA



Fuente: Elaboración propia

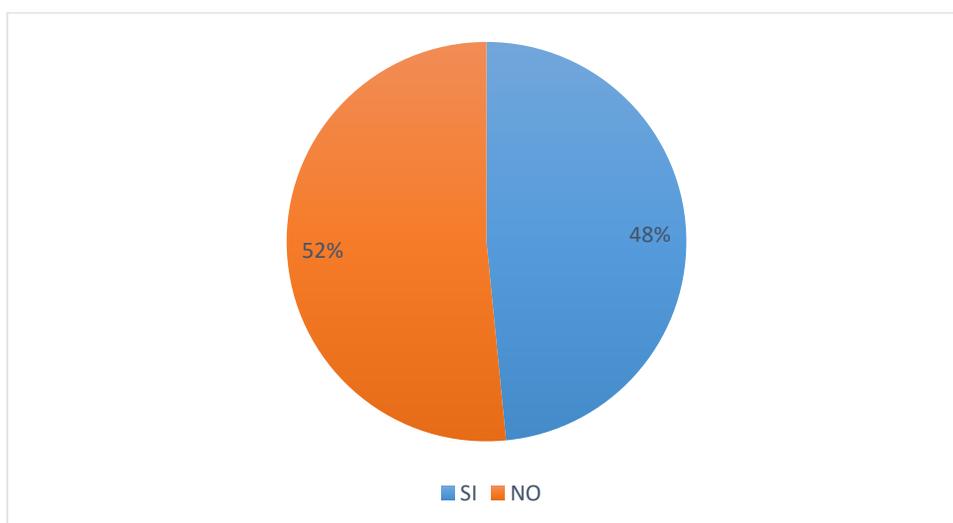
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

El gráfico presente demuestra que solo un 14 por ciento (9 personas) de la población encuestada no tenía conocimiento de la existencia de la Orquesta Filarmónica de Cochabamba a diferencia del 86 por ciento (55 personas) de la población encuestada.

5.5 RESULTADOS DE LA PREGUNTA 5 DE LA ENCUESTA

GRAFICO 8

REPRESENTACIÓN DEL NUMERO DE PERSONAS QUE ASISTIÓ A CONCIERTOS DE LA FILARMÓNICA



Fuente: Elaboración propia

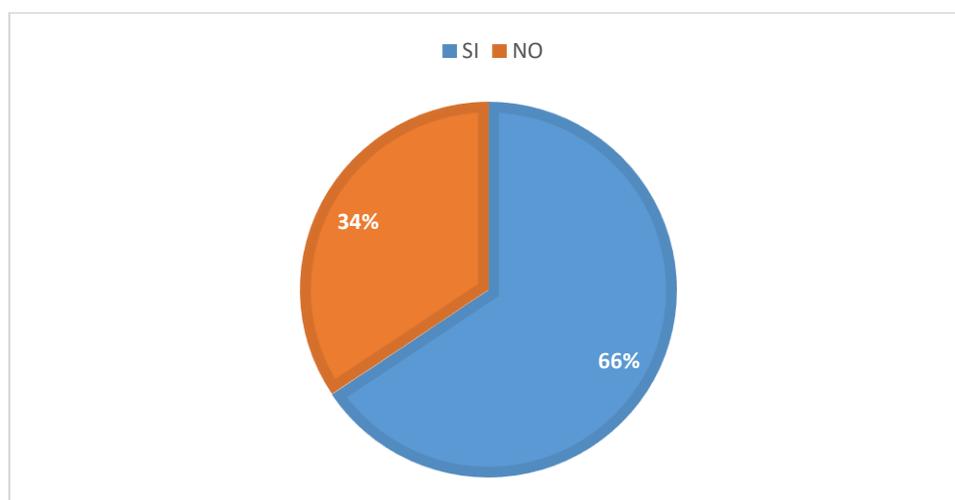
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

El presente gráfico demuestra que un 52 por ciento (33 personas) de la población encuestada no asistió a conciertos de la Orquesta Filarmónica de Cochabamba por ende, encontramos un número balanceado de personas para la audición del trabajo final teniendo un 48 por ciento (31 personas) que si asisten a conciertos de la Orquesta Filarmónica de Cochabamba.

5.6 RESULTADOS DE LA PREGUNTA 6 DE LA ENCUESTA

GRAFICO 9

REPRESENTACIÓN DEL NUMERO DE PERSONAS QUE ASISTE A CONCIERTOS DE MÚSICA CLÁSICA



Fuente: Elaboración propia

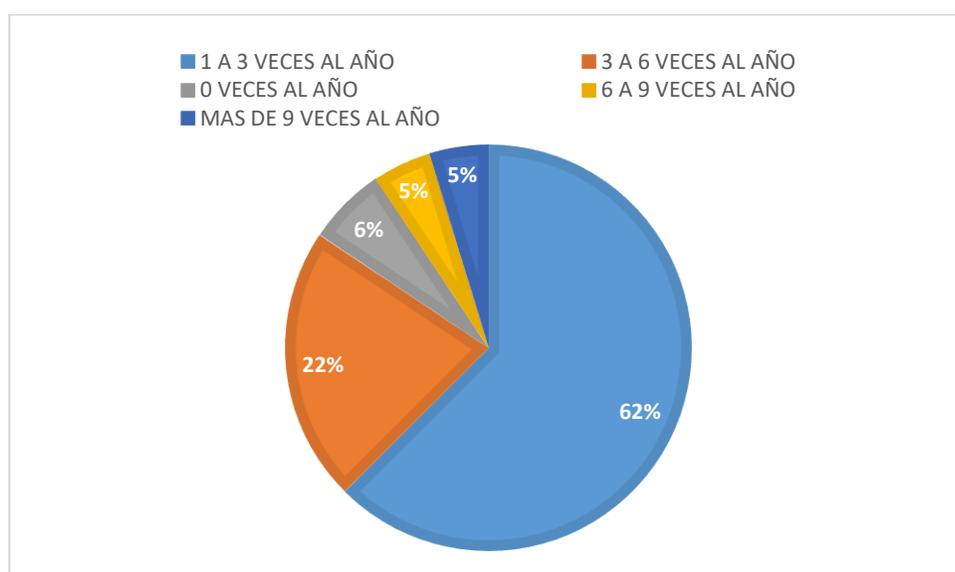
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

El gráfico 9 demuestra que el 66 por ciento de la población encuestada (42 personas) si asiste a conciertos de música clásica, y solo el 34 por ciento (22 personas) no.

5.7 RESULTADOS DE LA PREGUNTA 7 DE LA ENCUESTA

GRAFICO 10

REPRESENTACIÓN DEL NUMERO DE VECES AL AÑO QUE LAS PERSONAS ESCUCHAN MÚSICA DE ORQUESTA SINFÓNICAS EN VIVO



Fuente: Elaboración propia

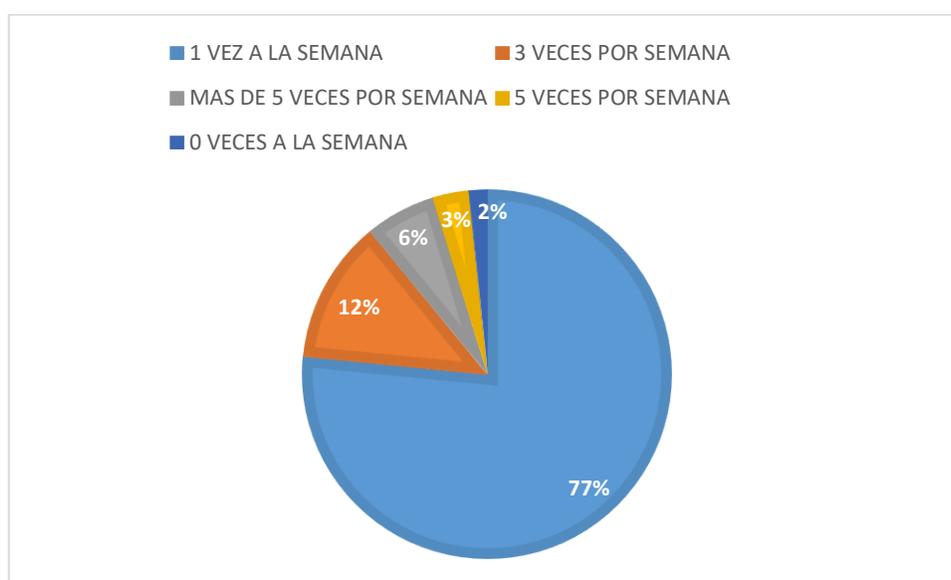
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

El presente gráfico nos muestra que en la población encuestada, el 6 por ciento (4 personas) no escucha música de orquestas sinfónicas en vivo, un 62 por ciento (40 personas) escucha música de orquestas sinfónicas en vivo de 1 a 3 veces al año, un 22 por ciento (14 personas) de 3 a 6 veces al año, un 5 por ciento (3 personas) de 6 a 9 veces al año y el restante 5 por ciento (3 personas) más de 9 veces al año.

5.8 RESULTADOS DE LA PREGUNTA 8 DE LA ENCUESTA

GRAFICO 11

REPRESENTACIÓN DEL NUMERO DE VECES A LA SEMANA QUE LAS PERSONAS ESCUCHAN MÚSICA DE ORQUESTAS SINFÓNICAS EN CASA



Fuente: Elaboración propia

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

El gráfico 11 nos muestra que el 2 por ciento de la población (1 persona) encuestada no escucha música de orquestas sinfónicas en casa, mientras que el 77 por ciento (49 personas) escucha 1 vez por semana música de orquestas sinfónicas en casa, un 12 por ciento (8 personas) 3 veces por semana, un 3 por ciento (2 personas) 5 veces a la semana y un 6 por ciento (4 personas) más de 5 veces a la semana.

5.9 RESULTADOS DE LA PREGUNTA 9 DE LA ENCUESTA

GRAFICO 12

REPRESENTACIÓN DEL NUMERO DE PERSONAS QUE TIENEN CONOCIMIENTO SOBRE LA OPERA



Fuente: Elaboración propia

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

El gráfico 12 nos muestra que un 80 por ciento de la población encuestada (51 personas) si sabe lo que es una ópera mientras que el restante 20 por ciento (13 personas) no lo sabe o lo confunde con ensayo teatral.

5.10 RESULTADOS DE LA PREGUNTA 10 DE LA ENCUESTA

GRAFICO 13

REPRESENTACIÓN DEL NUMERO DE PERSONAS QUE TIENEN CONOCIMIENTO SOBRE LA OBERTURA



Fuente: Elaboración propia

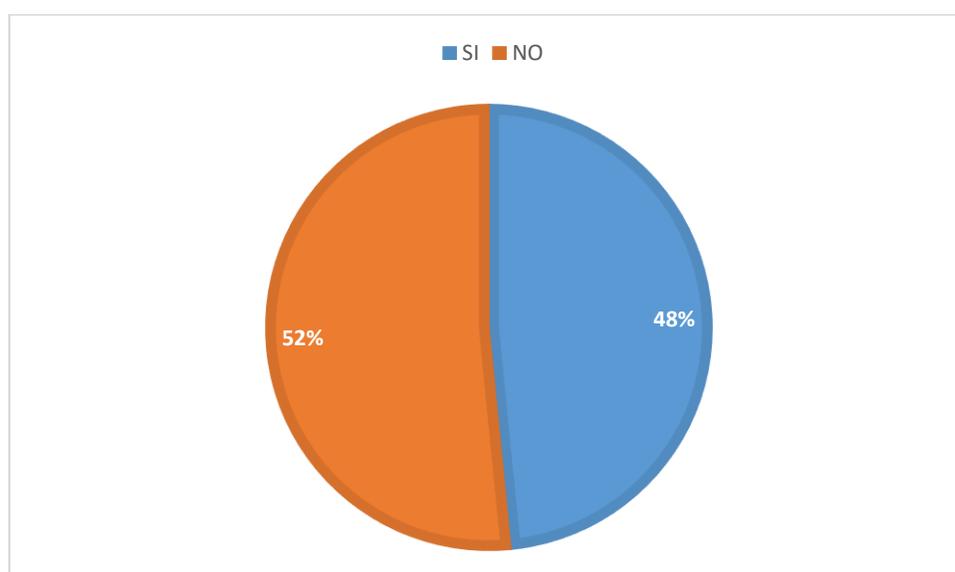
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

El gráfico 13 nos muestra que el 58 por ciento de la población encuestada (37 personas) tiene conocimiento de que es una obertura, mientras que el restante 42 por ciento (26 personas) no lo tiene.

5.11 RESULTADOS DE LA PREGUNTA 11 DE LA ENCUESTA

GRAFICO 14

REPRESENTACIÓN DEL NUMERO DE PERSONAS QUE HAN ESCUCHADO OBERTURAS



Fuente: Elaboración propia

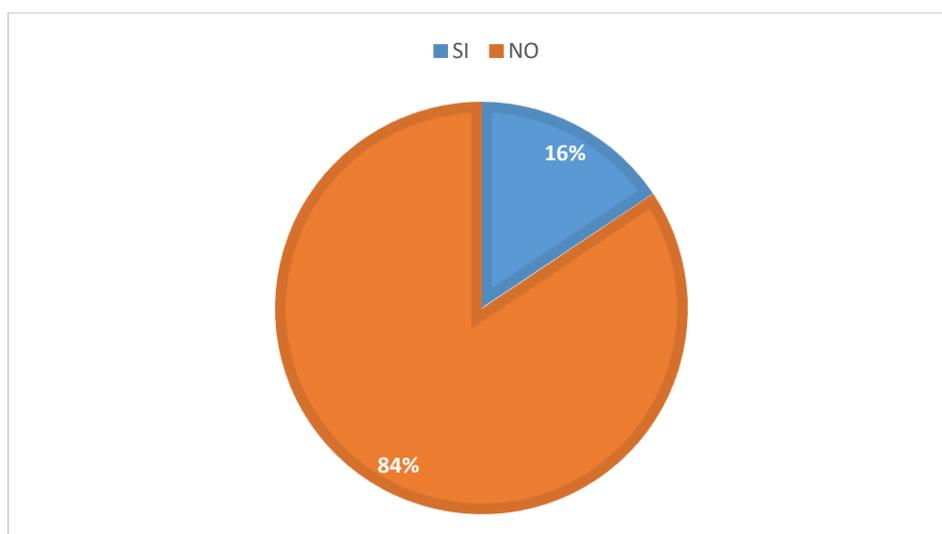
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

El presente gráfico nos muestra que el 52 por ciento de la población encuestada (31 personas) si ha escuchado oberturas y el 48 por ciento no (33 personas), lo cual es beneficioso para tener un nivel equilibrado de opiniones acerca de la grabación 5.1 de la Orquesta Filarmónica de Cochabamba.

5.12 RESULTADOS DE LA PREGUNTA 12 DE LA ENCUESTA

GRAFICO 15

REPRESENTACIÓN DEL NUMERO DE PERSONAS QUE HAN ESCUCHADO GRABACIONES 5.1 DE ORQUESTAS DE MÚSICA CLÁSICA



Fuente: Elaboración propia

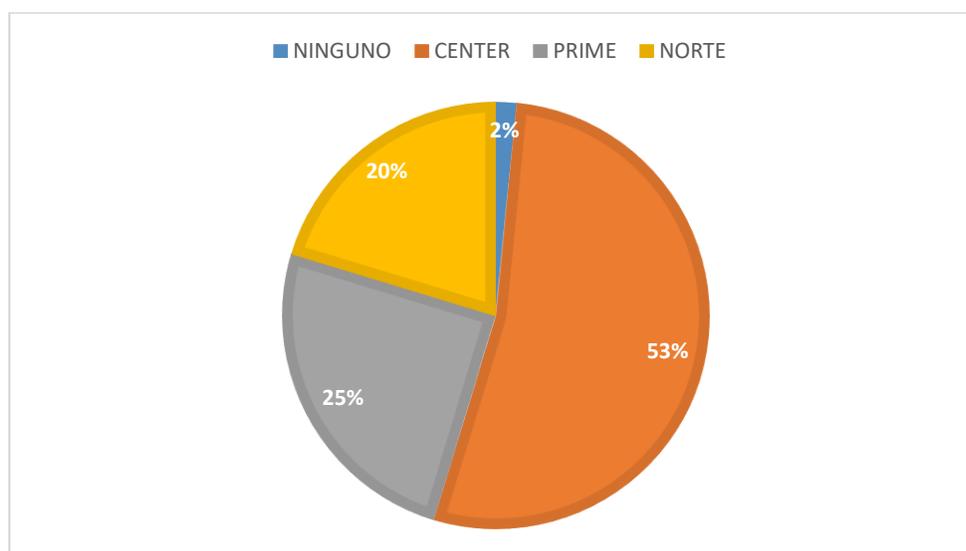
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

En el gráfico 15 muestra que un 84 por ciento de la población encuestada (54 personas) no había escuchado antes una grabación 5.1 de orquesta de música clásica, este dato nos beneficiara al momento de preguntar por la opinión que las personas tienen por la grabación 5.1 de la Orquesta Filarmónica de Cochabamba.

5.13 RESULTADOS DE LA PREGUNTA 13 DE LA ENCUESTA

GRAFICO 16

REPRESENTACIÓN DEL NUMERO DE PERSONAS QUE ASISTIÓ A LOS CINES CENTER, PRIME Y NORTE



Fuente: Elaboración propia

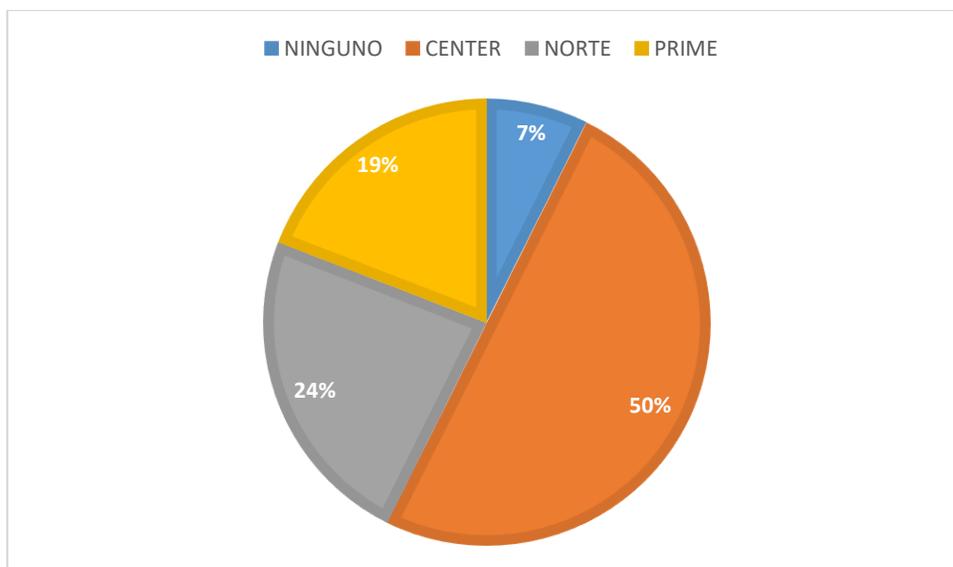
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

El gráfico 16 nos muestra que un 53 por ciento de la población encuestada (34 personas) ha asistido al cine center, un 25 por ciento asistió al cine prime (16 personas), un 20 por ciento (13 personas) al cine norte y solo 2 por ciento de la población no asistió a ninguno de los tres cines

5.14 RESULTADOS DE LA PREGUNTA 14 DE LA ENCUESTA

GRAFICO 17

REPRESENTACIÓN DEL NUMERO DE PERSONAS QUE CONSIDERAN LA MEZCLA 5.1 DE LA ORQUESTA FILARMÓNICA DE COCHABAMBA SIMILAR AL SONIDO DE LOS CINES CENTER, PRIME Y NORTE



Fuente: Elaboración propia

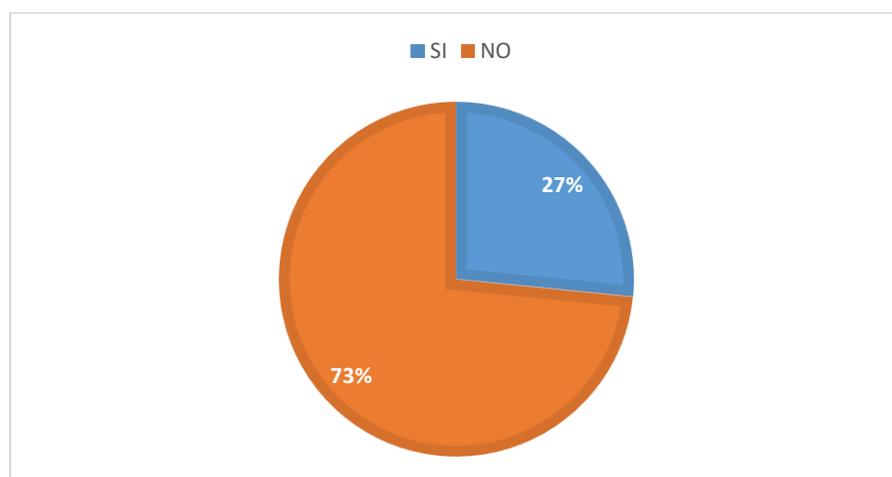
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

El gráfico 17 muestra que un 50 por ciento de la población encuestada (34) encuentran una similitud entre el sonido de la mezcla 5.1 de la orquesta filarmónica de Cochabamba con el sonido del cine center, 19 por ciento con el cine prime (13 personas), 24 por ciento con el cine norte (16 personas) y un 7 por ciento (5 personas) no encuentran ninguna similitud con alguno de los tres cines mencionados.

5.15 RESULTADOS DE LA PREGUNTA 15 DE LA ENCUESTA

GRAFICO 18

REPRESENTACIÓN DEL NUMERO DE PERSONAS QUE TIENEN EQUIPO DE CINE EN CASA



Fuente: Elaboración propia

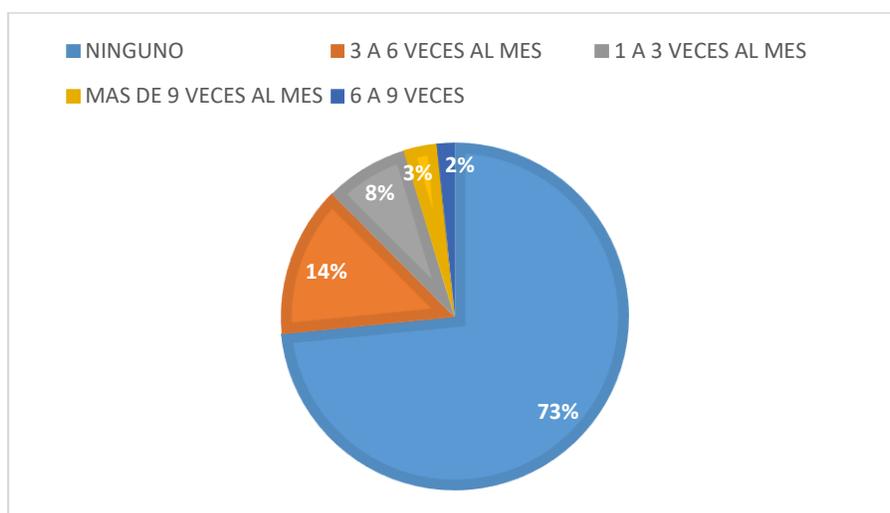
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

El gráfico 18 muestra que solo un 27 por ciento (17 personas) tiene equipo de cine en casa, el restante 73 por ciento (47 personas) no lo tiene.

5.16 RESULTADOS DE LA PREGUNTA 16 DE LA ENCUESTA

GRAFICO 19

REPRESENTACIÓN DEL NUMERO DE VECES AL MES QUE LAS PERSONAS USAN SU EQUIPO DE CINE EN CASA



Fuente: Elaboración propia

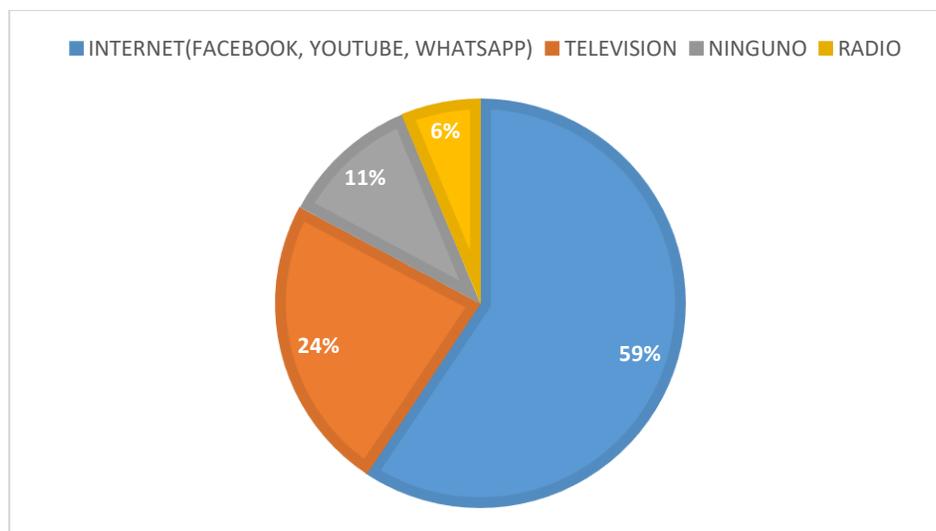
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

El gráfico 19 muestra que un 8 por ciento de la población (5 personas) usa su equipo de cine de 1 a 3 veces al mes, 14 por ciento (9 personas) de 3 a 6 veces al mes, 2 por ciento (1 persona) de 6 a 9 veces al mes, 3 por ciento (2 personas) más de 9 veces al mes, y el resto de la población (47 personas) no tienen equipo de cine en casa.

5.17 RESULTADOS DE LA PREGUNTA 17 DE LA ENCUESTA

GRAFICO 20

REPRESENTACIÓN DEL NUMERO DE PERSONAS QUE ESCUCHO INFORMACIÓN DE LA ORQUESTA FILARMÓNICA DE COCHABAMBA EN RADIO, TELEVISIÓN O INTERNET



Fuente: Elaboración propia

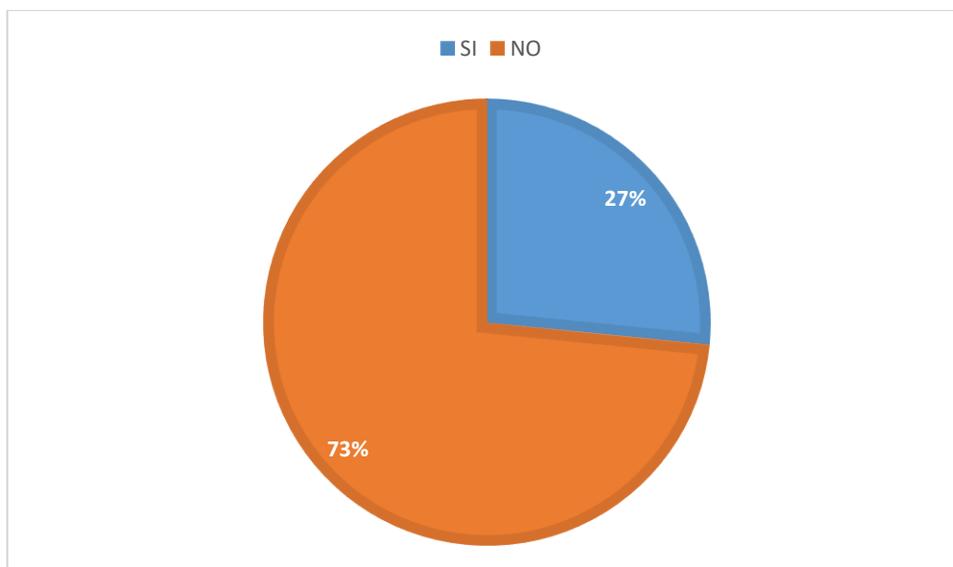
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

El presente gráfico muestra que el 59 por ciento de la población encuestada (38 personas) se informa de los eventos de la orquesta mediante el internet, el 6 por ciento por radio (4 personas), el 24 por ciento por medio de la televisión (15 personas) y el 11 por ciento (7 personas) por ninguno de los anteriores.

5.18 RESULTADOS DE LA PREGUNTA 18 DE LA ENCUESTA

GRAFICO 21

REPRESENTACIÓN DEL NUMERO DE PERSONAS QUE ESCUCHO OTRA PRODUCCIÓN AUDIOVISUAL DE LA ORQUESTA FILARMÓNICA DE COCHABAMBA



Fuente: Elaboración propia

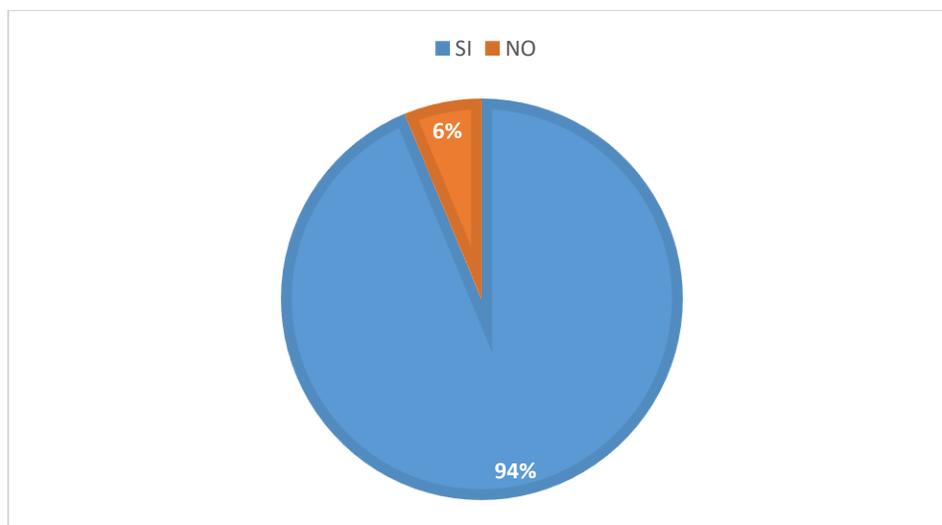
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

El gráfico número 21 nos muestra que un 73 por ciento de la población encuestada (47 personas) no escuchó otra producción audiovisual de la orquesta filarmónica.

5.19 RESULTADOS DE LA PREGUNTA 19 DE LA ENCUESTA

GRAFICO 22

REPRESENTACIÓN DEL NUMERO DE PERSONAS QUE ESCUCHA CON CLARIDAD TODOS LOS INSTRUMENTOS DE LA MEZCLA 5.1 DE LA ORQUESTA FILARMÓNICA DE COCHABAMBA



Fuente: Elaboración propia

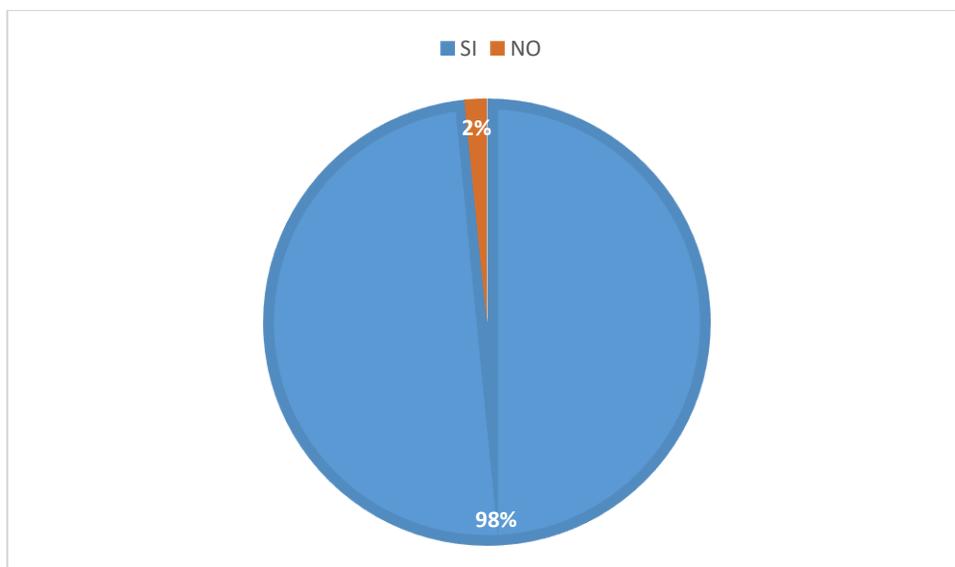
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

El gráfico 22 nos dice que solo el 94 por ciento de la población encuestada (60 personas) si escucha con claridad todos los instrumentos de la mezcla 5.1 de la Orquesta Filarmónica de Cochabamba.

5.20 RESULTADOS DE LA PREGUNTA 20 DE LA ENCUESTA

GRAFICO 23

REPRESENTACIÓN DEL NUMERO DE PERSONAS QUE LES GUSTO DEL MATERIAL AUDIOVISUAL DE LA ORQUESTA FILARMÓNICA DE COCHABAMBA



Fuente: Elaboración propia

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

En el gráfico 23 se nos da a conocer que a un 98 por ciento de la población encuestada si le gusto el material audiovisual, solo a una persona no le gusto el material audiovisual.

5.22 COMENTARIOS ACERCA DEL TRABAJO FINAL DE LA GRABACIÓN Y MEZCLA 5.1 DE LA ORQUESTA FILARMÓNICA DE COCHABAMBA

- La claridad de las voces de todas las secciones no irrumpe la mezcla general de toda la orquesta, y si bien se escucha un ruido de fondo y es una grabación en vivo no existe una saturación de los niveles.

- Este material fue de mi agrado porque no había podido conseguir antes alguna producción de la Orquesta Filarmónica de Cochabamba en buena calidad de audio.
- Es innovador en el medio local.
- Muestra todo el conjunto instrumental y te hace sentir que estas en medio del escenario presenciando a la orquesta.
- Es una grabación admirable gracias al SONIDO, solo hace falta cerrar los ojos para sentirse ahí.
- El sonido viaja en ambos oídos logrando una percepción muy agradable, y parece como si toda la obertura la estaríamos presenciando en vivo, creo que ese fue el objetivo de esta producción el cual fue logrado.
- El sonido es muy nítido y se escuchan todos los instrumentos en el balance apropiado.
- Se puede apreciar detalladamente los instrumentos de la orquesta.
- La interpretación y sincronía entre imagen y audio da la sensación de estar presente en el local donde se realizó la grabación.
- Tenía buena edición y estaba bien realizado.
- Pude escuchar todos los sonidos claramente y me gusto la distribución del sonido en todos los parlantes.
- Tiene una buena calidad musical y se nota el profesionalismo que hubo en cuanto al trabajo y desempeño en el material audiovisual.
- Uno se siente como si estuviera en la posición del director de la orquesta.
- La música clásica, música sinfónica se hace mucho más entendible en calidad 5.1 porque se escucha claramente la distribución espacial y psicoacústica de los instrumentos.
- Es algo innovador ya que no había escuchado a la Orquesta Filarmónica de Cochabamba en una grabación 5.1 y es una buena forma de publicidad.

- Porque el sonido envolvente 5.1 permite apreciar de mucho mejor manera todos los instrumentos que se tocan simultáneamente y dan una sensación de estar escuchando la Filarmónica en vivo.

- Por los enfoques de la cámara y en cuanto al sonido se escucha excelente, muy bueno ya que se siente cada instrumento claro y es muy agradable al oído.

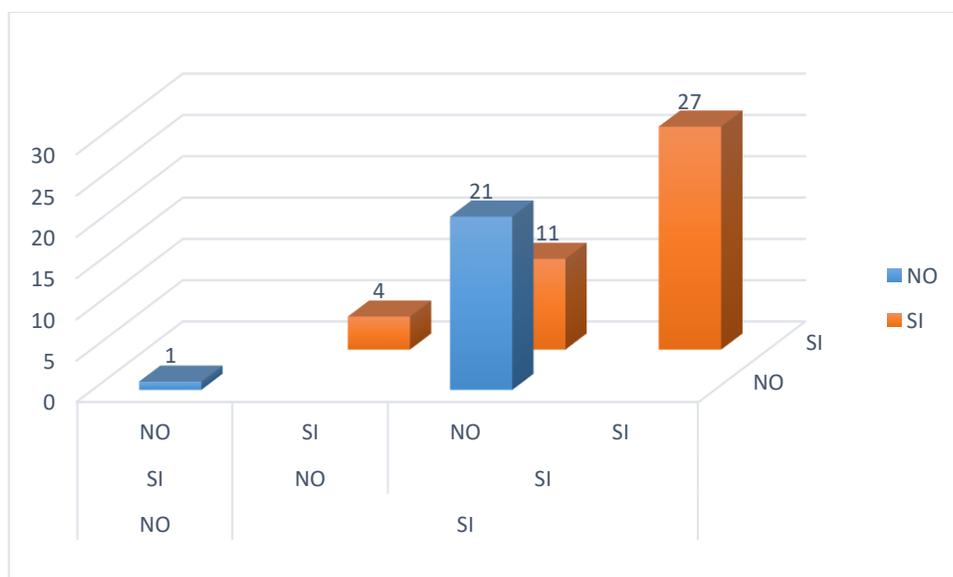
- Es otra perspectiva ya que generalmente el audio es estéreo o mono, y te da la sensación de estar en una sala viendo la obra musical.

5.23 ANÁLISIS DE DATOS

Según el método de las tablas dinámicas se llegó al siguiente resultado:

GRAFICO 24

RESULTADOS DE LAS PREGUNTAS 5, 6, 19 Y 20



Fuente: Elaboración Propia

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

El grafico 24 nos muestra que solo a pesar de existir personas que no asisten a conciertos de la Orquesta Filarmónica de Cochabamba ni a conciertos de música clásica, si les gusto la producción audiovisual 5.1 de la Orquesta Filarmónica de Cochabamba con excepción de una persona, también evidenciamos que solo a

4 de 64 personas no percibían todos los instrumentos, entonces podemos interpretar que la producción audiovisual 5.1 de la Orquesta Filarmónica de Cochabamba es de una buena calidad y que con un buen sistema de marketing es posible comercializarlo de manera nacional e internacional. (Ver anexo 9)

CAPITULO VI

PROPUESTA

6.1 DIFUSIÓN AL AIRE LIBRE

En coordinación con la alcaldía municipal de Cochabamba-Cercado y el parque de la familia (Aguas danzantes) se coordinaría la reproducción del material audio visual de la Orquesta Filarmónica de Cochabamba durante el denominado “show de las aguas danzantes” para el deleite del público y también para difusión del trabajo realizado por la orquesta y por qué no decirlo futuras orquestas, el video podría reflejarse en la fuente principal a la vista de todos los espectadores y el audio 5.1 crearía una sensación más realista por sus pistas de 6 canales logrando impresionar a todos los oyentes que se den cita en el parque de la familia.

6.2 DIFUSIÓN COMERCIAL

Cuando de difusión comercial se trata, debemos recurrir al marketing de la Orquesta Filarmónica de Cochabamba ya sea mediante el uso de redes sociales, reproducción del material audiovisual en los entre medios de los conciertos de la Orquesta para lograr una venta de DVD'S con audio 5.1 y también audio estéreo para el deleite en casa de la población de Cochabamba.

El grafico 24 nos da un dato alentador sobre la aceptación que tendría este nuevo material en la población, en cuanto al costo de producción podemos decir que se está llegando a obtener una buena calidad de audio por un costo bastante reducido en comparación con estudios de grabación del exterior que llegan a cobrar 6000 euros por 4 horas con una orquesta de 30 músicos según "Recording Sessions Budapest Scoring/Brastislava/Viena" el cual es un estudio de grabación de Hungría/Budapest con una sala de grabación de 280 metros cuadrados diseñada especialmente para la grabación de orquestas sinfónicas.

CONCLUSIONES

Al momento de terminar con el diseño de la microfonia del registro de la orquesta filarmónica de Cochabamba para la posterior mezcla con la utilización de una grabadora multipista, según la técnica de microfoneo 5.1 fukada tree y técnicas de microfoneo estéreo y microfonia cercana se concluye que es posible obtener una buena grabación 5.1 con un presupuesto reducido siguiendo las normas internacionales de la UIT (Unión internacional de telecomunicaciones) ya que el costo verdadero de una grabación de este tipo en el exterior llega a costar 6000 Euros por 4 horas.

Se logró comprobar la efectividad de la técnica de microfoneo 5.1 Fukada Tree en tres ocasiones (1 ensayo y los 2 días de concierto), la prueba que se hizo en el día de ensayo mostro que el audio registrado mostraba mucha claridad y buena respuesta de frecuencias agudas, medias y medias graves, pero se enmascaraba algunos instrumentos como los timpanis, fagote, bombo gran cassa y contrabajo, debido a ese resultado se aumentó la técnica estéreo AB a los timpanis y un micrófono individual (Spot) al resto de instrumentos antes mencionados, en los 2 días de concierto se usó la última configuración de microfoneo (definida después de la prueba realizada en uno de los ensayos) dando resultados muy halagadores pero con una diferencia, el registro del primer día obtuvo una respuesta más clara y brillante a diferencia del segundo que tenía una ligera atenuación en frecuencias agudas, esto se dio debido a la asistencia del público el cual fue mayor el segundo día de concierto en relación al primero, de tal manera que este fue un factor fundamental que hizo que se tomara en cuenta el primer día de registro para trabajar la mezcla 5.1.

Al aplicar el cuestionario respecto al trabajo final (Audiovisual), las respuestas a favor del mismo son de gran importancia ya que demuestran la aprobación del público hacia una propuesta diferente en el medio local con respecto a la música clásica y las técnicas innovadoras de grabación que se intentó mostrar en este trabajo de investigación, también podemos decir que la misma orquesta ayudo mucho en esta grabación con su ardua labor en sus ensayos verificando afinación, interpretación y teniendo un trabajo minucioso en cada compas de las partituras ya que no fue necesario duplicar voces con librerías de audio para orquestas sinfónicas.

A pesar de la falta de equipos de una matriz de técnica 5.1 Fukada tree, con los insumos que se encuentran en el país se consiguió resultados óptimos lo cual podemos corroborar con el número elevado de respuestas positivas y

comentarios altruistas sobre el trabajo final, asimismo podemos mencionar que solo una persona dijo no haberse sentido conforme con el trabajo audiovisual, por presentar la misma solo dos tomas de video y debido al reducido presupuesto no se pudo alquilar más cámaras.

RECOMENDACIONES

Al momento de realizar una grabación en un ambiente no controlado como ser un estudio de grabación, tomar datos del volumen del lugar, nivel de presión sonora con y sin público, temperatura y T60 para tener una base mucho más científica del desarrollo de una grabación ya sea mono, estéreo y 5.1, tener un cronograma muy detallado para el día de pruebas y grabación en este documento debe estar contemplado la lista de equipos y materiales a usarse, la hora de traslado de equipos, tiempo de armado y montaje, tiempo de ajuste de los niveles de entrada, desarmado de equipos y traslado de todo el material de trabajo a su respectivo depósito.

Para realizar el posicionamiento de los altavoces para el sistema de mezcla 5.1 se debe ser muy minucioso con los ángulos y distancias, ya que si respetamos la norma UIT 775 el tiempo de delay de retardo será tan pequeño o casi nada que no será necesario implementarlo.

Al momento de realizar la calibración del sistema 5.1 tener en cuenta que los altavoces L, R y C deben estar a una misma altura, a diferencia de los altavoces SL y SR los cuales no necesitan tener la misma altura que los altavoces L, R y C.

El subwoofer es uno de los altavoces que puede jugar en contra ya que por defecto en el plugins Manager 360 5.0/5.1 aumenta 10 db a este altavoz y puede hacer que el cálculo de nivel de presión sonora total de los 6 altavoces varíe con 3 db.

Cuando se trabaja la mezcla 5.1, se debe tener muy en claro los conceptos de una mezcla estéreo también ya que muchas de las herramientas y criterios usados en la mezcla estéreo se usan en una mezcla 5.1, también es importante el ruteo correcto de cada pista a cada altavoz que considere que deba reproducir dicha información.

El uso de librerías de orquestas sinfónicas ya se deja en consideración del gusto que cada persona tenga al momento de mezclar música de orquestas sinfónicas

o filarmónicas, hacer mucho uso de una librería de orquesta sinfónica puede hacer que el producto final suene como la orquesta que grabo para realizar dicha librería y no como la orquesta que se intenta grabar.

Intentar hacer grabaciones o mezclas 5.2, 7.1 o 9.1 también para tener un mayor entendimiento sobre el sonido envolvente y así mismo poder darlo a conocer a la población en general.

BIBLIOGRAFÍA

Alten Stanely R. (2005). Audio In Media. (7ma Edición). Canadá. Editorial Wadsworth.

Bartlett Bruce. (1999). On-Location Recording Techniques. (1a Edición). Boston, Estados Unidos. Editorial Focal Press.

Garcia Armando. (1988). La contaminación acústica. (1a Edición). Valencia. España. Editorial ISBN.

Katz Bob. (2002). Mastering Audio, the art and the science. (1ª Edición). Massachusetts. Estados Unidos. Editorial Focal press.

Owsinky Bobby. (1999). The mixing engineering handbook. (1a Edición). Emeryville California. Estados Unidos. Editorial Mix C1999.

Rumsey Francis. (2001). Spatial audio. (1a edición). Boston. Estados Unidos. Editorial Focal press.

Acarbonero.2015. Sitio web: <https://acarbonero.wordpress.com>

Arte sonoro. 2010. SitioWeb: <http://www.artesonoro.com.mx>

Definición ABC. 2003. <https://www.definicionabc.com/audio/sinfonica.php>

Fukada tree. Mic-university. 2015. Sitio Web: <http://www.dpamicrophones.com>

CCS. 2010. <https://www.es.ccs.net/dolbydigital/ac3>

Internacional telecommunication unión. Recomendación UIT-R BS.775-1. (2012). Sitio Web https://www.itu.int/dms_pubrec/itu-r/rec/bs/R-REC-BS.775-1

Hispasonic. 2006. SitioWeb: <https://www.hispasonic.com>

Salas. 2010. Sitio Web: <http://www.juanmiguelsalas.com>

Taller digital. 2008. Sitio Web: <http://www.javeriana.edu.com>

ANEXOS

ANEXO 1

PRUEBA DE LA TÉCNICA DE MICROFONEO 5.1 FUKADA TREE EN ESTUDIO DE GRABACIÓN

Vista frontal



Sala de grabación Estudio UNITEPC

Vista aerea



Sala de grabación Estudio UNITEPC

Vista superior derecha



Sala de grabación Estudio UNITEPC

Vista superior izquierda



Sala de grabación Estudio UNITEPC

FUENTE: Elaboración propia

ANEXO 2

PRUEBA DE LA TÉCNICA DE MICROFONEO 5.1 FUKADA TREE EN LA SALA DE ENSAYOS DE LA ORQUESTA FILARMÓNICA DE COCHABAMBA

<p>Armado y posicionamiento de equipos de grabación 2 horas antes del ensayo de la OFC</p>	<p>Armado y posicionamiento de equipos de grabación 2 horas antes del ensayo de la OFC</p>
	
<p>Sala de ensayos de la OFC</p>	<p>Sala de ensayos de la OFC</p>
<p>Grabación en curso en el ensayo de la OFC</p>	<p>Grabación en curso en el ensayo de la OFC</p>
	
<p>Ensayo de la OFC para el concierto "Oberturas"</p>	<p>Ensayo de la OFC para el concierto "Oberturas"</p>

FUENTE: Elaboración propia

ANEXO 3

DESPLIEGUE TÉCNICO PARA LA GRABACIÓN DE LA ORQUESTA FILARMÓNICA DE COCHABAMBA

**Armado de equipos de grabacion 4
horas antes del concierto**



Salón de eventos El Portal

**Armado de equipos de grabacion 4
horas antes del concierto**



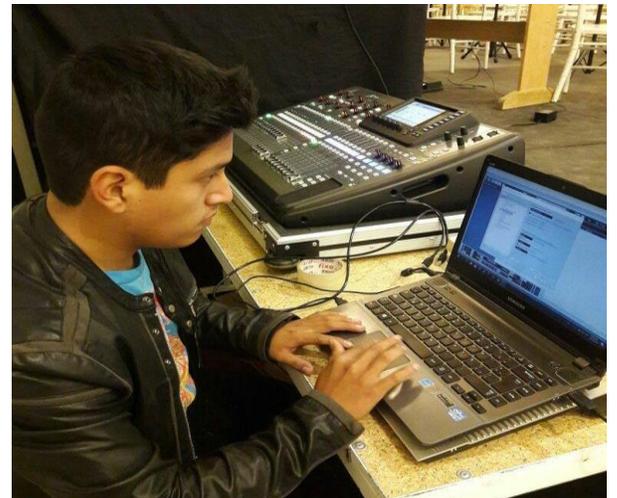
Salón de eventos El Portal

**Posicionamiento y armado de la
técnica de microfoneo 5.1 Fukada
Tree**



Escenario de la OFC

**Sincronización de la consola Berinhger
X32 con el programa Nuendo 4**



Salón de eventos El Portal

FUENTE: Elaboración propia

**Montaje de la técnica de microfoneo
5.1 Fukada Tree**



Escenario de la OFC

**Montaje de la técnica de microfoneo
5.1 Fukada Tree**



Escenario de la OFC

**Montaje de la técnica de microfoneo
5.1 Fukada Tree**



Escenario de la OFC

**Montaje de la técnica de microfoneo
5.1 Fukada Tree**



Escenario de la OFC

FUENTE: Elaboración propia

Técnica de grabación estereo para los timpanis



Escenario de la OFC

Técnica de grabación estereo para los timpanis



Escenario de la OFC

Sincronización Berinhger x32 y Nuendo 4



Escenario de la OFC

Vista del escenario con la microfónica montada



Escenario de la OFC

FUENTE: Elaboración propia

Montaje de microfonos terminado 1 hora antes del concierto



Escenario de la OFC

Montaje de microfonos terminado 1 hora antes del concierto



Escenario de la OFC

Montaje de microfonos terminado 1 hora antes del concierto



Escenario de la OFC

Montaje de microfonos terminado 1 hora antes del concierto



Escenario de la OFC

FUENTE: Elaboración propia

ANEXO 4

GRABACIÓN DE LA ORQUESTA FILARMÓNICA DE COCHABAMBA

Grabación del concierto “Oberturas”



Salón de eventos El Portal

Grabación del concierto “Oberturas”



Salón de eventos El Portal

Grabación del concierto “Oberturas”



Salón de eventos El Portal

Grabación del concierto “Oberturas”



Salón de eventos El Portal

FUENTE: Elaboración propia

Concierto “Oberturas” 2018



Salón de eventos El Portal

Concierto “Oberturas 2018”



Salón de eventos El Portal

FUENTE: Elaboración propia

ANEXO 5 FICHA TÉCNICA DE GRABACIÓN, MEZCLA Y MASTERIZACIÓN

FICHA TÉCNICA DE GRABACIÓN

INGENIERO DE GRABACIÓN: Alvaro Joaquín Minaya Delgado **ASISTENTES:** Jürgen Salinas – Alan Arrevilca – Dennis Álvarez – Benjamín Salas
MÚSICOS: Orquesta Filarmónica de Cochabamba bajo la dirección de Mario Augusto Guzmán **FECHA:** c/28/02/18 **TEMPO:** Varía según la obra **COMPAS:** 3/4 4/4 2/4

Track	INSTRUMENTO	MICRÓFONO	PATRÓN POLAR	CANAL MULTIPAR	PANEO	TÉCNICA	OBSERVACIONES
1	Cuerdas medias y vientos	Berinhger C2	CARDIOIDE	1	Centro	FUKADA TREE	Ubicar el micrófono a una altura de 2.3 metros con relación al suelo, con una dirección de frente hacia la orquesta de 180 grados y debe estar posicionado delante del director para poder formar una figura de triangulo isósceles con los otros dos micrófonos que estén detrás de este.
2	Cuerdas agudas	Berinhger C2	CARDIOIDE	2	L	FUKADA TREE	Ubicar el micrófono a una altura de 2.3 metros con relación al suelo, con dirección hacia el lado izquierdo de la orquesta a 180 grados y formar una figura de triangulo isósceles a una distancia de 1.5 metros con relación al micrófono del centro y una distancia de 2 metros con relación al micrófono de la derecha.
3	Cuerdas medias graves	Berinhger C2	CARDIOIDE	3	R	FUKADA TREE	Ubicar el micrófono a una altura de 2.3 metros con relación al suelo, con dirección hacia el lado derecho de la orquesta a 180 grados y formar una figura de triangulo isósceles a una distancia de 1.5 metros con relación al micrófono del centro y una distancia de 2 metros con relación al micrófono de la izquierda.

4	Cuerdas agudas	Berinhger C2	CARDIOIDE	4	L	FUKADA TREE	Ubicar el micrófono a una altura de 2.3 metros con relación al suelo, con dirección hacia el lado izquierdo de la orquesta a 180 grados y a una distancia de 2 metros detrás del primer micrófono de la izquierda.
5	Cuerdas medias graves	Berinhger C2	CARDIOIDE	5	R	FUKADA TREE	Ubicar el micrófono a una altura de 2.3 metros con relación al suelo, con dirección hacia el lado derecho de la orquesta a 180 grados y a una distancia de 2 metros detrás del primer micrófono de la derecha.
6	Cuerdas agudas y vientos	Samson c3	OMNIDIRECCIONAL	6	L	FUKADA TREE	Posicionar el micrófono a una distancia de 1 metro hacia el lado izquierdo del primer micrófono de la izquierda con la misma altura
7	Cuerdas medias graves y vientos	Marshall MXL 770	OMNIDIRECCIONAL	7	R	FUKADA TREE	Posicionar el micrófono a una distancia de 1 metro hacia el lado derecho del primer micrófono de la derecha con la misma altura
8	BOMBO	PGA 52	CARDIOIDE	8	C	Balance cerrado	Ubicar el micrófono a 50 centímetros del parche reflectante.
9	CONTRABAJO	BETA 52 A	CARDIOIDE	9	Centro	Balance cerrado	Ubicar el micrófono en medio de la sección de contrabajos a la altura del puente del instrumento.
10	FAGOTE	MARSHALL MXL 990	CARDIOIDE	10	Centro	Balance cerrado	Ubicar el micrófono por encima del fagot a unos 45 grados hacia abajo.
11	OVER HEAD L	PGA 181	CARDIOIDE	11	L	AB	Posicionar el micrófono al lado izquierdo de los timpanis a una altura de 1.70 metros
12	OVER HEAD R	PGA 181	CARDIOIDE	12	R	AB	Posicionar el micrófono al lado derecho de los timpanis a una altura de 1.70 metros

FUENTE: Elaboración propia

FICHA TÉCNICA DE MEZCLA

INGENIERO DE MEZCLA: Alvaro Joaquín Minaya Delgado **FECHA:** c/15/10/18 **TEMPO:** Varía según la obra **COMPAS:** 3/4 4/4 2/4

TRACK	INSTRUMENTO	PANEO	ECUALIZACIÓN	PLANO	PROCESADORES DE DINÁMICA	OBSERVACIONES
1	Cuerdas medias y vientos	C	HPF: 30 Hz Filtros Shelving Frecuencia: 450 Hz Q: 10 Gain: 5.1 Frecuencia: 2410 Hz Q: 10 Gain: 4.85 LPF: 18000 Hz	Primer plano		
2	Cuerdas agudas	L	HPF: 62 Hz	Primer plano	COMPRESOR TH: -24 Ratio: 2.1 Attack: 7.4 ms Release:107 ms	Se hizo uso de la compresión paralela para obtener un sonido con mayor calidad de frecuencias agudas y medias.
3	Cuerdas medias graves	R	HPF: 25 Hz LPF:8372 Hz	Primer plano	COMPRESOR TH: -24 Ratio:3.1 Attack: 2 ms Release:400 ms	Se hizo uso de la compresión paralela para obtener un sonido con mayor calidad de frecuencias agudas, medias y graves.
4	Cuerdas agudas	SL	HPF: 494 Hz LPF: 16056 Hz	Segundo plano		

5	Cuerdas medias graves	SR	HPF: 494 Hz LPF: 8392 Hz	Segundo plano		
6	Cuerdas agudas y vientos	L	HPF: 87 Hz LPF: 19000 Hz	Tercer plano		
7	Cuerdas medias graves y vientos	R	HPF: 87 Hz LPF: 10000 Hz	Tercer plano		
8	BOMBO	C	Filtros Shelving Frecuencia: 66 Hz Q: 10 Gain: -12.5 Frecuencia: 177 Hz Q: 10 Gain: -7.5 Frecuencia: 670 Hz Q: 10 Gain: -5.4 Frecuencia: 1230 Hz Q: 10 Gain: -6.35 LPF: 4000 Hz	Primer plano		
9	CONTRABAJO	C SUBWOOFER	HPF: 25 Hz Filtros Shelving Frecuencia: 316 Hz Q: 10 Gain: -5.8 Frecuencia: 1389 Hz Q: 10	Primer plano	COMPRESOR TH: -29 Ratio:2.1 Attack: 69 ms Release:500 ms	También se usó la compresión paralela para resaltar el sostenimiento de las frecuencias graves.

			Gain: -6 Frecuencia: 2713 Hz Q: 10 Gain: -5.3 LPF: 7800 Hz			
10	FAGOTE	C SUBWOOFER	HPF: 87 Hz Frecuencia: 3520 Hz Q: 10 Gain: -6 LPF: 7500 Hz	Segundo plano	COMPRESOR TH: -37 Ratio:3.1 Attack: 3 ms Release:391 ms	
11	OVER HEAD L	L	HPF: 75 Hz Filtros Shelving Frecuencia: 87 Hz Q: 10 Gain: -15 Frecuencia: 295 Hz Q: 10 Gain: -6.3 Frecuencia: 1639 Hz Q: 10 Gain: -6.5 LPF: 10000 Hz	Primer plano		
12	OVER HEAD R	R	HPF: 70 Hz LPF: 6829 Hz	Primer plano		

FUENTE: Elaboración propia

FICHA TÉCNICA DE MASTERIZACIÓN

INGENIERO DE MASTERING: Alvaro Joaquín Minaya Delgado **FECHA:** c/11/11/18 **TEMPO:** Varía según la obra **COMPAS:** 3/4 4/4 2/4

TRACK	OBERTURA	PANEO	ECUALIZACIÓN	DINÁMICA	EFFECTOS DE MASTERING
1	INTERMEZZO	L	HPF: 30 Hz FILTROS SHELVING F: 1017 Hz Q: 10 GAIN: -5 F: 3495 Hz Q: 10 GAIN: -5 F: 6941 Hz Q: 10 GAIN: -5	COMPRESIÓN PARALELA Attack: 1 ms THRESHOLD:-20 RELEASE:282 ms Ratio: 2.1	Reverb room
2	INTERMEZZO	R	HPF: 30 Hz FILTROS SHELVING F: 1017 Hz	COMPRESIÓN PARALELA Attack: 1 ms	Reverb room

			Q: 10 GAIN: -5 F: 3495 Hz Q: 10 GAIN: -5 F: 6941 Hz Q: 10 GAIN: -5	THRESHOLD:-20 RELEASE:282 ms Ratio: 2.1	
3	INTERMEZZO	C	HPF: 30 Hz FILTROS SHELVING F: 1017 Hz Q: 10 GAIN: -5 F: 3495 Hz Q: 10 GAIN: -5 F: 6941 Hz Q: 10 GAIN: -5	COMPRESIÓN PARALELA Attack: 1 ms THRESHOLD:-32 RELEASE:233 ms Ratio: 2.1	Reverb room

4	INTERMEZZO	SUBWOOFER	HPF: 30 Hz FILTROS SHELVING F: 1017 Hz Q: 10 GAIN: -5 F: 3495 Hz Q: 10 GAIN: -5 F: 6941 Hz Q: 10 GAIN: -5	COMPRESIÓN PARALELA Attack: 1 ms THRESHOLD:-20 RELEASE:282 ms Ratio: 2.1	Reverb room
5	INTERMEZZO		HPF: 30 Hz FILTROS SHELVING F: 1017 Hz Q: 10 GAIN: -5 F: 3495 Hz Q: 10 GAIN: -5	COMPRESIÓN PARALELA Attack: 1 ms THRESHOLD:-20 RELEASE:272 ms Ratio: 2.1:	Reverb room

		SL	F: 6941 Hz Q: 10 GAIN: -5		
6	INTERMEZZO		HPF: 30 Hz FILTROS SHELVING F: 1017 Hz Q: 10 GAIN: -5 F: 3495 Hz Q: 10 GAIN: -5 SR F: 6941 Hz Q: 10 GAIN: -5	COMPRESIÓN PARALELA Attack: 2 ms THRESHOLD:-20 RELEASE:280 ms Ratio: 2.1	Reverb room

FUENTE: Elaboración propia

ANEXO 6

CALIBRACIÓN Y POSICIONAMIENTO CORRECTO DE LOS ALTAVOCES 5.1

<p>Punto guia para el posicionamiento de Altavoces</p>  <p>Sala propia</p>	<p>Medición de distancia para los altavoces</p>  <p>Sala propia</p>
<p>Medición de distancia para los altavoces</p>  <p>Sala propia</p>	<p>Medición de distancia para los altavoces</p>  <p>Sala propia</p>

FUENTE: Elaboración propia

Medición de distancia para los altavoces



Sala propia

Medición de distancia para los altavoces



Sala propia

Microfono de medición



Sala propia

Interfaz Focusrite Scarlett 18i20



Sala propia

FUENTE: Elaboración propia

Micrófono de medición



Sala propia

Sonómetro para la calibración de niveles



Sala propia

FUENTE: Elaboración propia

ANEXO 7

ENCUESTA EN CURSO

Preparación



Sala propia

Primer encuestado



Sala propia

Encuestados



Sala propia

Encuestados



Sala propia

FUENTE: Elaboración propia

Estudiantes de la carrera de ingeniería de sonido



Laboratorio de Acústica de la UNITEPC

Estudiantes de la carrera de ingeniería de sonido



Laboratorio de Acústica de la UNITEPC

Estudiantes de la carrera de ingeniería de sonido



Laboratorio de Acústica de la UNITEPC

Estudiantes de la carrera de ingeniería de sonido



Laboratorio de Acústica de la UNITEPC

FUENTE: Elaboración propia

ANEXO 8

BOLETA

INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA PARA DETERMINAR LOS FACTORES QUE INFLUYEN EN LA REALIZACIÓN E INNOVACIÓN DE GRABACIONES 5.1 EN LA CIUDAD DE COCHABAMBA

NOMBRE DEL ENCUESTADOR: ALVARO JOAQUIN MINAYA DELGADO

GENERO: M F EDAD: 15 – 20 20 – 25 25 – 30 30 - 40

1.- ¿Tiene conocimientos en las áreas de música o sonido?

- **SI**
- **NO**

2.- ¿Cuál es el último grado académico que ha conseguido o sigue cursando?

- **BACHILLER**
- **UNIVERSITARIO**
- **LICENCIATURA**
- **POSTGRADO**

3.- ¿Le gusta la música clásica?

- **SI**
- **NO**

4.- ¿Escucho alguna vez sobre la orquesta Filarmónica de Cochabamba?

- **SI**
- **NO**

5.- ¿Asistió a algún concierto de la orquesta Filarmónica de Cochabamba?

- **SI**
- **NO**

6.- ¿Asiste o asistió a conciertos de música clásica?

- **SI**

- NO

7.- ¿Cuántas veces al año escucha música de orquestas sinfónicas en vivo?

- 0 VECES AL AÑO
- 1 A 3 VECES AL AÑO
- 3 A 6 VECES AL AÑO
- 6 A 9 VECES AL AÑO
- MAS DE 9 VECES AL AÑO

8.- ¿Cuántas veces a la semana escucha música de orquestas sinfónicas en casa?

- 0 VECES POR SEMANA
- 1 VEZ POR SEMANA
- 3 VECES POR SEMANA
- 5 VECES POR SEMANA
- MAS DE 5 VECES POR SEMANA

9.- La Opera se define como:

- Composición dramática y musical en la que un texto dialogado se canta y se escenifica con acompañamiento de orquesta.
- Composición musical ejecutado por una orquesta de cámara
- Un ensayo teatral

10.- La obertura se define como:

- Composición instrumental concebida como introducción de algunas óperas y obras teatrales.
- Composición musical para coro y orquesta que se destina a la música de cámara o religiosa.
- Composición poética de cierta extensión escrita

11.- ¿Escucho alguna obertura?

- SI
- NO

12.- ¿Había escuchado alguna vez una grabación 5.1 de orquesta de música clásica?

- SI
- NO

13.- ¿A cuál de los siguientes cines de la ciudad a asistido?

- NINGUNO
- CENTER
- PRIME
- NORTE

14.- ¿La grabación que escucho de la orquesta Filarmónica de Cochabamba en 5.1 es similar al sonido de los siguientes cines?

- NINGUNO
- CENTER
- PRIME
- NORTE

15.- ¿Tiene equipo de cine en casa?

- SI
- NO

Si la respuesta es no, pase a la pregunta 17

16.- ¿Cuántas veces al mes usa su equipo de cine en casa?

- 0 VECES AL MES
- 1 A 3 VECES AL MES
- 3 A 6 VECES AL MES
- 6 A 9 VECES AL MES
- MAS DE 9 VECES AL MES

17.- ¿Ha escuchado a la orquesta Filarmónica de Cochabamba en alguna de las siguientes plataformas de comunicación?

- NINGUNO
- RADIO
- TELEVISIÓN
- INTERNET (Facebook, YouTube, WhatsApp)

18.- ¿Había escuchado otra producción audiovisual de la orquesta Filarmónica de Cochabamba?

- SI
- NO

19.- ¿Escucha con claridad todos los instrumentos de la orquesta?

- SI
- NO

20.- ¿Le gusto el material audiovisual?

- SI
- NO

¿Porque?

ANEXO 9

TABULACIÓN DE DATOS SOBRE LA INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA PARA DETERMINAR LOS FACTORES QUE INFLUYEN EN LA REALIZACIÓN E INNOVACIÓN DE GRABACIONES 5.1 EN LA CIUDAD DE COCHABAMBA

N°	M	F	Edad	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	POR QUE
1	X	-	30-40	SI	U	SI	SI	SI	SI	1	3	1	1	SI	NO	1	1	NO	1	3	NO	SI	SI	Sonido nítido
2	x	-	20-25	SI	B	SI	SI	NO	SI	1	-	1	1	NO	NO	-	-	NO	-	2	SI	SI	SI	Calidad buena
3	X	-	30-40	SI	B	SI	SI	NO	SI	1	3	1	1	SI	SI	1-3	1	NO		3	SI	SI	SI	Sonido de c/instrumento
4	M	-	25-30	SI	L	SI	SI	SI	SI	1	1	1	1	SI	NO	1	1	SI	2	3	NO	SI	SI	Claridad al momento de oír
5	X	-	25-30	SI	U	NO	SI	NO	NO	2	1	1	1	SI	NO	1-3	1	SI	4	3	SI	SI	SI	Buena Grabación
6	X	-	25-30	SI	L	SI	SI	SI	SI	1	1	1	2	NO	SI	1-2-3	1	SI	2	3	SI	SI	SI	Se oye bien
7	X	-	30-40	SI	U	SI	SI	NO	NO	1	1	2	2	NO	NO	1	1	NO	-	2	NO	SI	SI	Grabación bien hecha

8	X	-	30-40	SI	U	SI	SI	NO	NO	1	1	2	3	SI	NO	1-3	1-3	NO	-	1	NO	SI	SI	Se entiende la individualidad
9	-	F	20-25	SI	U	SI	SI	SI	SI	4	2	1	1	SI	NO	1-2-3	2	SI	2	1-3	SI	SI	SI	Se escucha con claridad
10	M	-	30-40	SI	L	SI	SI	SI	SI	2	1	1	2	NO	SI	1	1	NO	-	vivo	SI	SI	SI	Sonido nítido
11	M	-	15-20	SI	U	SI	SI	SI	SI	4	2	1	1	SI	NO	1	1	NO	-	2	NO	SI	SI	-
12	-	F	25-30	SI	L	SI	SI	SI	SI	2	1	1	1	SI	NO	1-2-3	2	NO	-	2-3	NO	SI	NO	SONIDO INCREIBLE
13	M	-	15-20	SI	U	NO	NO	NO	NO	1	1	2	1	SI	SI	1-2-3	2	NO	-	1	NO	SI	SI	Buen contenido
14	-	F	15-20	SI	U	SI	NO	NO	SI	1	2	1	3	SI	NO	1	1	NO	-	-	NO	SI	SI	Presentación en vivo
15	M	-	15-20	SI	U	SI	NO	NO	NO	1	1	1	1	NO	SI	2	2	NO	-	3	NO	SI	SI	Se oye bien los instrumentos
16	-	F	15-20	SI	U	SI	SI	NO	NO	1	1	1	1	SI	NO	1	1	SI	1	1	NO	SI	SI	Sonido muy detallado
17	M	-	30-40	SI	U	SI	SI	NO	NO	2	1	1	1	NO	NO	1	1	SI	1	3	NO	SI	SI	Buen sonido de instrumentos

18	M	-	20-25	SI	U	SI	SI	SI	SI	2	1	1	3	SI	NO	1-2-3	2	NO	-	3	NO	SI	SI	Buen sonido de Instrumentos
19	M	-	30-40	SI	P	SI	SI	SI	SI	1	1	1	2	NO	SI	1-2-3	2	SI	2	2	NO	SI	SI	Se escucha con nitidez
20	M	-	25-30	SI	U	SI	SI	SI	SI	1	1	1	3	NO	NO	1	-	NO	-	2	SI	NO	SI	Se aprecia la sonoridad
21	M	-	20-25	SI	U	SI	SI	NO	NO	1	1	1	1	NO	NO	1	-	NO	-	3	NO	SI	SI	Innovación área musical
22	M	-	20-25	SI	B	SI	SI	SI	SI	3	4	1	1	SI	NO	1	-	NO	-	1-3	NO	SI	SI	Grabación admirable
23	-	F	15-20	SI	U	SI	SI	NO	NO	2	1	1	1	NO	NO	1	1	NO	-	2	NO	SI	SI	Buen sonido de instrumentos
24	M	-	25-30	SI	U	SI	SI	SI	SI	1	2	2	2	NO	NO	1	1	NO	-	1	NO	SI	SI	Innovador en el medio local
25	M	-	20-25	SI	U	SI	SI	SI	SI	3	1	1	1	SI	NO	1-2-3	2	NO	-	3	NO	SI	SI	Muestra lo instrumental
26	M	-	25-30	SI	L	SI	SI	SIU	SI	1	2	1	1	SI	NO	1-2-3	3	SI	2	2	NO	SI	SI	Buena calidad de audio
27	M	-	20-25	SI	U	SI	NO	NO	SI	1	1	1	1	NO	NO	1-3	1-3	NO	-	3	NO	NO	SI	Es Diferente e interesante

28	M	-	20-25	SI	U	SI	SI	SI	SI	4	4	1	2	SI	NO	1	1	SI	2	3	NO	SI	SI	<i>Son Varios instrumentos</i>
29	-	F	20-25	SI	L	SI	SI	SI	SI	2	1	1	1	SI	NO	1-2-3	2	NO	-	3	NO	SI	SI	<i>No existe saturación de nivel</i>
30	M	-	20-25	SI	U	SI	SI	NO	SI	1	1	3	3	NO	NO	1-2-3	3	NO	-	3	NO	SI	SI	<i>Interesante E Innovador</i>
31	M	-	20-25	SI	U	SI	SI	SI	SI	2	2	1	1	SI	NO	1-3	3	NO	-	1-2-	NO	SI	SI	<i>Claridad y nitidez en el sonido</i>
32	M	-	20-25	SI	U	SI	SI	NO	NO	1	1	1	1	SI	NO	1-3	1	NO	-	2-3	SI	SI	SI	<i>Se detalla los instrumentos</i>
33	M	-	25-30	SI	B	SI	SI	SI	NO	1	1	1	1	SI	NO	1	1	NO	-	-	NO	SI	SI	<i>Algo novedoso</i>
34	M	-	20-25	SI	U	SI	SI	SI	SI	1	1	1	1	SI	NO	1	1	NO	-	3	NO	SI	SI	<i>Interesante grabación en 5.1</i>
35	M	-	20-25	SI	U	SI	SI	SI	NO	1	1	1	3	NO	NO	1	1	NO	-	3	NO	SI	SI	<i>Parece estar en el concierto</i>
36	-	F	20-25	SI	B	SI	SI	SI	SI	2	2	1	1	SI	NO	1-2-3	2	NO	-	2-3	SI	SI	SI	<i>Buen material de calidad</i>

37	M	-	20-25	SI	L	SI	SI	SI	SI	2	2	1	1	SI	SI	1-2-3	3	SI	1	3	SI	SI	SI	<i>Sensación de estar presente</i>
38	M	-	30-40	SI	B	SI	SI	SI	SI	2	1	2	1	SI	NO	1-2-3	2-3	SI	2	3	SI	SI	SI	<i>Muy real y alta calidad</i>
39	M	-	20-25	SI	U	SI	SI	NO	SI	1	1	1	2	-	NO	1-2-3	1	NO	-	3	SI	SI	SI	<i>Buena edición, bien realizado</i>
40	M	-	15-20	N	U	SI	NO	NO	NO	-	1	1	1	NO	NO	1	1	NO	-	3	NO	SI	SI	<i>Es muy interesante</i>
41	M	-	15-20	SI	U	SI	SI	NO	SI	1	1	1	2	SI	NO	1-3	3	NO	2	3	NO	SI	SI	<i>Claro y sin alteraciones</i>
42	M	-	20-25	SI	U	SI	SI	SI	SI	1	1	1	1	NO	NO	1-3	3	NO	-	3	SI	SI	SI	<i>Interesante conocer</i>
43	M	-	20-25	SI	U	SI	SI	NO	NO	1	1	1	3	NO	NO	1	1	NO	-	1	NO	SI	SI	<i>Se siente estar en el concierto</i>
44	M	-	20-25	SI	U	SI	SI	SI	SI	4	4	1	3	SI	NO	1	3	NO	-	2	NO	NO	SI	<i>Tiene muy buenas tomas</i>
45	M	-	15-20	SI	B	SI	NO	NO	NO	1	1	1	2	NO	SI	1	1	NO	-	3	NO	SI	SI	<i>Llama la atención el sonido</i>

46	-	F	15-20	SI	B	SI	SI	SI	SI	1	1	1	1	SI	SI	1	1	NO	-	3	SI	SI	SI	<i>Sonidos claros en parlantes</i>
47	-	F	15-20	SI	B	SI	SI	SI	NO	1	1	1	2	NO	NO	1	1	NO	-	3	SI	SI	SI	<i>Profesionalismo en el trabajo</i>
48	M	-	25-30	SI	U	SI	SI	SI	SI	2	1	1	3	NO	NO	2	3	SI	4	2	NO	SI	SI	<i>Grabación innovadora</i>
49	M	-	25-30	SI	U	SI	SI	SI	SI	2	1	3	2	NO	NO	2	2	SI	3	3	NO	SI	SI	<i>Definición y claridad</i>
50	M	-	20-25	SI	U	SI	SI	SI	SI	1	1	2	1	NO	NO	1-2	1	NO	-	1	-	SI	SI	<i>Experiencia buena</i>
51	M	-	30-40	SI	L	SI	SI	SI	SI	1	1	3	3	NO	SI	1-2-3	1	NO	-	-	NO	SI	SI	<i>Se encuentra la claridad</i>
52	M	-	25-30	SI	L	SI	SI	NO	NO	-	1	1	2	NO	NO	1	1	NO	-	2-3	SI	SI	SI	<i>se siente como director</i>
53	M	-	20-25	SI	U	SI	NO	NO	SI	1	1	1	1	SI	NO	1	3	NO	-	3	NO	SI	SI	<i>Distribución psico acústica</i>
54	M	-	20-25	SI	U	SI	SI	SI	SI	1	1	2	1	NO	NO	1	3	SI	4	2	NO	NO	SI	<i>Corregir algunos detalles</i>

55	M	-	20-25	SI	U	SI	SI	SI	SI	1	1	1	1	NO	NO	1-2-3	2	SI	1	3	NO	SI	SI	<i>Sonido envolvente</i>
56	-	F	20-25	N	U	SI	SI	NO	NO	1	1	3	2	NO	NO	1-2-3	2	NO	-	3	NO	SI	SI	<i>Claridad instrumental</i>
57	M	-	20-25	SI	U	SI	SI	SI	SI	3	4	1	1	SI	NO	1-2-3	3	NO	-	2	NO	SI	SI	<i>Buena forma de publicidad</i>
58	M	-	20-25	SI	U	NO	NO	NO	NO	-	1	1	1	SI	NO	1	1	NO	-	3	NO	SI	SI	<i>Dinamismo de la microfonía</i>
59	M	-	20-25	SI	U	SI	SI	NO	NO	2	1	1	2	NO	NO	1	3	NO	-	3	NO	SI	SI	<i>Sonido envolvente</i>
60	M	-	20-25	SI	U	SI	SI	SI	SI	1	1	1	3	NO	NO	1-3	1-3	NO	-	-	SI	SI	SI	<i>Sonido envolvente</i>
61	M	-	20-25	SI	U	SI	SI	NO	NO	-	1	1	3	NO	NO	1	-	NO	-	-	NO	SI	SI	<i>Se escucha bien</i>
62	M	-	15-20	SI	U	SI	SI	NO	SI	1	1	2	3	NO	NO	1	1	NO	-	-	NO	SI	SI	<i>Se escucha bien</i>
63	M	-	20-25	SI	U	SI	NO	NO	SI	1	1	2	1	NO	NO	1-3	1	SI	2	2	NO	SI	SI	<i>Agradable al oído</i>
64	M	-	25-30	SI	B	SI	SI	NO	NO	1	1	1	1	NO	NO	1	1	SI	4	3	NO	SI	SI	<i>Audio estéreo</i>

FUENTE: Elaboración propia