



ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL

Tema:

“ESTUCHES ADAPTABLES PARA INSTRUMENTOS
MUSICALES DE CUERDA”

**Proyecto de Investigación previo a la obtención del título de
Ingeniero en Diseño Industrial**

Línea de Investigación:

Morfología, Tendencias, Normativas y/o Gestión de Diseño y
Aplicaciones

Autor:

ADRIAN ISMAEL LASCANO ROMERO

Directora:

MICHELE PAULINA QUISPE MORALES. Dis. Mg.

Ambato - Ecuador

Julio 2018

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

SEDE AMBATO

HOJA DE APROBACIÓN

Tema:

“ESTUCHES ADAPTABLES PARA INSTRUMENTOS MUSICALES DE CUERDA”

Línea de Investigación:

Morfología, Tendencias, Normativas y/o Gestión de Diseño y Aplicaciones

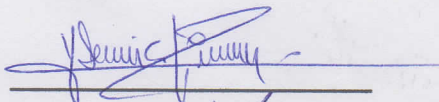
Autor:

ADRIAN ISMAEL LASCANO ROMERO

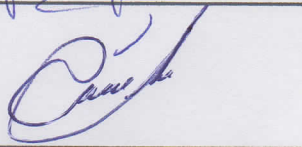
Michele Paulina Quispe Morales, Dis. Mg.
CALIFICADORA

f. 

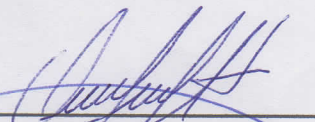
Yesenia Yomara Jiménez Sánchez, Dis. Mg.
CALIFICADORA

f. 

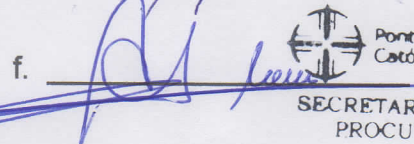

Daniel Marcelo Acurio Maldonado, Ing. Mg.
CALIFICADOR

f. 

Pablo Israel Amancha Proaño, Ing. Mg.
DIRECTOR ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL

f. 

Hugo Rogelio Altamirano Villarroel, Dr.
SECRETARIO GENERAL PUCESA

f. 

Pontificia Universidad Católica del Ecuador
SECRETARÍA GENERAL PROCURADURÍA

Ambato – Ecuador

Julio 2018

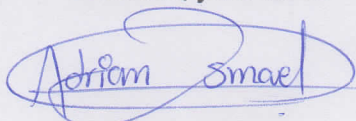
DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo: **ADRIAN ISMAEL LASCANO ROMERO**, con **CC. 1804459616**, autor del trabajo de graduación intitulado: "ESTUCHES ADAPTABLES PARA INSTRUMENTOS MUSICALES DE CUERDA", previa a la obtención del título profesional de **INGENIERO EN DISEÑO INDUSTRIAL**, en la escuela de **DISEÑO INDUSTRIAL**.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a difundir a través de sitio web de la Biblioteca de la PUCE Ambato, el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de Universidad

Ambato, julio 2018



ADRIAN ISMAEL LASCANO ROMERO

CC. 1804459616

AGRADECIMIENTO

A mi madre, la única razón por la que he llegado tan lejos.

DEDICATORIA

A mi enamorada, Anabel Pazmiño, sin ti no estaría aquí.

RESUMEN

El presente proyecto tiene como objetivo diseñar estuches adaptables para instrumentos musicales de cuerda enfocado hacia las necesidades de sus usuarios. Para la parte metodológica del proyecto se utilizó la entrevista y las fichas de observación como herramienta para el análisis del grupo de estudio, mismo que lo conforman los músicos de los diferentes centros y casas culturales de la ciudad, con el propósito de recabar información sobre las necesidades de los usuarios y las características propias de cada instrumento, para de esta manera comprender mejor los diferentes aspectos y fenómenos a resolver. La propuesta final toma en consideración factores esenciales como materiales y mecanismos que cubran las necesidades protectoras y faciliten el manejo de los instrumentos, dando como resultado un contenedor capaz de adaptarse a la forma y tamaño de más de uno. El avance de la investigación, propuesta y validación del trabajo es realizado en conjunto con los músicos de la ciudad, quienes determinan la eficacia del producto final.

Palabras clave: diseño, estuche, instrumento, música, adaptable, cuerda.

ABSTRACT

The aim of this project is to design adaptable cases for string instruments based on the needs of their users. The methodology of the project was carried out using an interview and observation sheets as tools for the analysis of the group in study, which includes musicians from different centers and cultural centers of the city, in order to gather information about the users' needs and the characteristics of each instrument, and therefore, gain a deeper understanding of the different aspects and phenomena that require solutions. The final proposal takes into consideration essential factors such as materials and mechanisms that meet the needs of protection and help with the handling of the instruments. The result is a container that can adapt to the shape and size of each instrument. The development of the study, the proposal and the validation of the project are carried out together with musicians from the city who have determined the effectiveness of the final product.

Key words: design, case, instrument, music, adaptable, string.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PRELIMINARES

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DEDICATORIA	v
RESUMEN.....	vi
ABSTRACT	vii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	viii
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xi
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I.....	3
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.1. Descripción del problema	3
1.2. Preguntas básicas.....	5
1.3. Formulación de la meta.....	5
1.4. Justificación.....	6
1.5. Objetivos:	7
1.5.1. Objetivo General	7
1.5.2. Objetivos Específicos	7
1.6. Variables	8

CAPITULO II.....	9
2. MARCO TEÓRICO	9
2.1. Definiciones y conceptos.....	9
2.1.1. Instrumentos musicales.....	9
2.1.2. Instrumentos musicales de cuerda	10
2.1.3. Envase o contenedor	20
2.1.4. Estuches	25
2.1.5. Adaptabilidad	33
2.2. Estado del arte	35
CAPITULO III.....	37
3. METODOLOGÍA.....	37
3.1. Enfoque del proyecto	37
3.2. Modalidad básica de investigación	37
3.2.1. Modalidad	37
3.2.2. Metodología	38
3.3. Grupo de estudio.....	40
3.3.1. Población y muestra.....	40
3.4. Técnicas e instrumentos.....	41
3.4.1. Entrevistas	41
3.4.2. Fichas de Observación.....	47
3.5. Análisis e interpretación de resultados	55

3.6. Conclusiones de resultados	58
CAPÍTULO IV	59
4. DESARROLLO DE LA PROPUESTA	59
4.1. Objetivo y datos informativos.....	59
4.2. Antecedentes y justificación	60
4.3. Proceso de diseño.....	61
4.3.1. Marca	77
4.3.2. Target.....	84
4.4. Representación Técnica.....	84
4.5. Análisis de Costos.....	102
4.6. Evaluación preliminar	104
CAPITULO V	110
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	110
5.1. Conclusiones.....	110
5.2. Recomendaciones.....	111
BIBLIOGRAFÍA.....	112
ANEXOS	114

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Imágenes

Imagen 2.1: Ondas sonoras de los instrumentos	10
Imagen 2.2: Cuerda vibrante tensionada	11
Imagen 2.3: Cuerda entorchada	12
Imagen 2.4: Caja de resonancia.	13
Imagen 2.5: Instrumentos de cuerda frotada.....	15
Imagen 2.6: Instrumentos de cuerda pulsada	16
Imagen 2.7: Instrumentos de cuerda percutida	17
Imagen 2.8: Tipos de envases	21
Imagen 2.9: Historia del empaque.	22
Imagen 2.10 Estuche para instrumento musical de aluminio	27
Imagen 2.11 Estuche para instrumento musical de cartón.....	28
Imagen 2.12: Material de fibra de vidrio para instrumento musical.....	28
Imagen 2.13: Estuche para instrumento musical de plástico ABS.....	29
Imagen 2.14: Estuche para instrumento musical de madera.....	30
Imagen 2.15: Estuche para instrumento musical de fibra de carbono	30
Imagen 2.16: Material paja	31
Imagen 2.17: Material pelaspan.....	32
Imagen 2.18: Material poliestireno expandido	32
Imagen 2.19: Material espuma de polietileno expandido	33
Imagen 2.20: Material espuma de poliuretano expandido	33

Gráficos

Gráfico 4.1 Moodboard	69
-----------------------------	----

Gráfico 4.2 Fuente de inspiración	70
Gráfico 4.3 Características del instrumento	71
Gráfico 4.4 Características del instrumento	71
Gráfico 4.5 Características del instrumento	72
Gráfico 4.6 Características del instrumento	72
Gráfico 4.7 Características del instrumento	72
Gráfico 4.8 Características del instrumento	73
Gráfico 4.9 Análisis Morfológico.....	73
Gráfico 4.10 Bocetos	74
Gráfico 4.11 Matriz morfológica	75
Gráfico 4.12 Modelado 1.....	76
Gráfico 4.13 Modelado 2.....	76
Gráfico 4.14 Fase Final	77
Gráfico 4.15 Logotipo “Mi sostenido”	78
Gráfico 4.16 Isotipo “Mi sostenido”	78
Gráfico 4.17 Tipografía Century Gothic.....	79
Gráfico 4.18 Proporción gráfica	79
Gráfico 4.19 Cromática RGB y CMYK	80
Gráfico 4.20 Escala de grises RGB	80
Gráfico 4.21 Soporte positivo y negativo.....	81
Gráfico 4.22 Usos permitidos de la marca	82
Gráfico 4.23 Aplicaciones de la marca en tarjetas de presentación	82
Gráfico 4.24 Aplicaciones de la marca en el local comercial.....	83
Gráfico 4.25 Aplicaciones de la marca en camisetas	83
Gráfico 4.26 Cuadro estadístico de evaluación preliminar	109

Tablas

Tabla 2.1: Cuadro de clasificación de los instrumentos de cuerda.....	14
Tabla 2.2: Especificaciones de los instrumentos.....	17
Tabla 3.1: Resultados de la entrevista 1	42
Tabla 3.2: Resultado de la entrevista 2.....	43
Tabla 3.3: Resultado de la entrevista 3.....	44
Tabla 3.4: Resultado de la entrevista 4.....	45
Tabla 3.5: Resultado de la entrevista 5.....	46
Tabla 3.6: Resultado de la entrevista 6.....	47
Tabla 4.1 Aplicación de SCAMPER	62
Tabla 4.2 Aplicación de SCAMPER	63
Tabla 4.3 Descripción de material 1	64
Tabla 4.4 Descripción de material 2.....	65
Tabla 4.5 Descripción de material 3.....	66
Tabla 4.6 Descripción de material 4.....	67
Tabla 4.7 Descripción de material 5.....	68
Tabla 4.8 Análisis de costos con fibra de carbono	102
Tabla 4.9 Análisis de costos con fibra de vidrio	103
Tabla 4.10 Lista de cotejo de evaluación preliminar.....	104
Tabla 4.11 Lista de cotejo de evaluación preliminar.....	105
Tabla 4.12 Lista de cotejo de evaluación preliminar.....	105
Tabla 4.13 Lista de cotejo de evaluación preliminar.....	106
Tabla 4.14 Lista de cotejo de evaluación preliminar.....	107
Tabla 4.15 Lista de cotejo de evaluación preliminar.....	108

Fichas de Observación

Ficha de Observación 3.1 Guitarra	48
Ficha de Observación 3.2 Viola	49
Ficha de Observación 3.3 Violín	50
Ficha de Observación 3.4 Viola - Chelo.....	51
Ficha de Observación 3.5 Bajo	53
Ficha de Observación 3.6 Guitarra eléctrica	54

INTRODUCCIÓN

El proyecto de investigación titulado “Estuches Adaptables para Instrumentos Musicales de Cuerda”, tiene por objeto desarrollar un estudio sobre las necesidades y problemas que actualmente presentan los músicos de la ciudad, al momento de almacenar y transportar sus instrumentos dentro de los estuches comúnmente comercializados.

A través del proyecto se pretende dar solución a las necesidades de los músicos que manejan más de un instrumento de cuerda, generando una propuesta de contenedor, el cual se adapta a las figuras y tamaños variados de estos, lo cual permite la optimización del espacio interno, y además brindará una mayor seguridad, gracias a los materiales con los cuales se trabaja en la propuesta.

El proyecto de investigación consta de cuatro capítulos los cuales se describen a continuación:

El primer capítulo contiene la problemática de la investigación, y establece un punto de partida para el proyecto, al determinar las causas y efectos por los cuales los estuches comercializados en la actualidad resultan poco versátiles, y además justificar la realización del mismo.

En el segundo capítulo se desarrolla el marco teórico, en el cual se describen los conceptos y definiciones fundamentales que fueron enlistados de acuerdo a las variables, brindando una amplia gama de información necesaria para el desarrollo del proyecto.

El tercer capítulo se plantea el proceso metodológico para la generación de la propuesta, aquí se utilizó el método de Bernd Lobach el cual, a través de cuatro fases, nos brinda los parámetros necesarios para el desarrollo la misma, en base a la información recolectada con anterioridad acerca de los músicos y los instrumentos y su relación con los estuches.

En el capítulo cuatro se realiza la propuesta de diseño, que incluye a la marca, manual de identidad corporativa, planos técnicos, análisis de materiales, y el prototipo final junto a su evaluación preliminar validada por los mismos músicos de la ciudad.

Finalmente se realizan las conclusiones y recomendaciones identificadas durante el proceso de desarrollo del proyecto de investigación.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción del problema

La problemática a resolver en el presente proyecto es el deterioro y desgaste que sufren los instrumentos musicales de cuerda, al exponerse a los daños ocasionados por diferentes agentes ambientales y el paso del tiempo, tomando como punto de partida el mejoramiento de los estuches elaborados para este propósito.

Generalmente los contenedores, en cualquier ámbito, se encargan de conservar y alargar el tiempo de vida de los objetos para los que están destinados (Cervera, 2003), tal es el caso de los estuches para instrumentos musicales, los cuales, además de cuidarlos de las amenazas del ambiente, facilitan el transporte de los mismos. El problema parte de las características propias de cada instrumento, las cuales determinan la estructura del contenedor; esto ha ocasionado que en el mercado exista una amplia gama de estuches diseñados con poca versatilidad o adaptabilidad, que no son adecuados para el almacenamiento de diferentes instrumentos musicales, pertenecientes a una determinada familia, dentro de un mismo contenedor.

En base a esto se ha tomado en cuenta diferentes factores que afectan la estructura del objeto de estudio. Uno de ellos es la diversidad morfológica, que ha generado una producción individual de estuches para cada

instrumento. Como consecuencia, al momento de almacenarlos dentro de contenedores que no fueron diseñados de forma específica, pueden quedar holgados y ser más propensos a los daños. Por otro lado, es preciso mencionar los materiales con los cuales se elaboran estos accesorios, los estuches no rígidos o fundas son fabricados con nylon o cordura, mientras que los rígidos son comúnmente fabricados con ABS (plástico), madera o cartón; en ambos casos existen inconvenientes, pues, los últimos resultan difíciles de transportar, aunque desempeñen un buen trabajo protegiendo a los instrumentos, mientras que para los estuches ligeros resulta todo lo contrario, ya que, si bien tienen mayor facilidad de manejo, tienden a romperse más rápido y a durar menos. La versatilidad, al ser una característica propia de aquellos objetos que se adaptan fácilmente a diferentes usos, resulta ser un factor determinante en cuanto al diseño de los estuches, ya que es necesario brindar al usuario, libertad de desenvolvimiento dentro del área en la que utilice el contenedor, y el lugar donde quiera ubicar al mismo. Cabe resaltar también que en la actualidad existen materiales que podrían ofrecer la misma protección de un estuche comercial, a menor precio de producción, y esto permitirá generar un contenedor más accesible al público.

1.2. Preguntas básicas

- **¿Cómo aparece el problema que se pretende solucionar?**

Aparece como resultado de las complicaciones de transporte, movilidad, adaptabilidad y protección, que presentan los estuches para diferentes tipos de instrumentos musicales de cuerda pulsada con mástil.

- **¿Por qué se origina el problema que se pretende solucionar?**

Porque debido a su morfología, los instrumentos musicales, necesitan de un contenedor que los proteja y preserve sus cualidades físicas.

- **¿Qué lo origina?**

La necesidad de conservación de los instrumentos musicales

- **¿Dónde se detecta el problema que se pretende solucionar?**

En los escenarios musicales y sitios donde el músico se desenvuelva con su instrumento (conservatorios, salas de ensayo, hogares).

1.3. Formulación de la meta

Cuidar la integridad de los instrumentos musicales de cuerda, a través del diseño de estuches adaptables.

1.4. Justificación

La justificación del presente proyecto es la protección de los instrumentos musicales, enfocado hacia las necesidades de quienes los utilizan, y el aporte que el diseño puede brindar en este contexto. Dicho motivo nace de las dificultades que contempla el músico, al momento de cuidarlos y transportarlos.

La fabricación de instrumentos musicales es tan antigua como la elaboración de objetos mediante los cuales se los pueda almacenar y preservar (Cervera, 2003). La necesidad de conservación del patrimonio (que no es cosa de músicos solamente), va de la mano con la historia de la humanidad, la cual se ha visto en la obligación de crear accesorios que faciliten el transporte y protección (Oti-Boateng & Axtell,1998). Los estuches llegan a convertirse entonces, en el medio por el cual los objetos, en este caso los instrumentos musicales, pueden conservar su calidad y cualidades, protegiéndolos y facilitando su transporte.

El fin del proyecto es trabajar en estuches diseñados para instrumentos musicales de cuerda, debido a la extensa clasificación de esta familia y las distintas formas de cada uno de ellos, con el fin de brindar seguridad y comodidad.

La innovación es una propuesta que pueda contener a las diferentes variaciones de estos instrumentos, adaptándose a su diversidad de formas y tamaños. Para esto se toman en cuenta las características morfológicas de

cada uno, con el propósito de cubrir las necesidades de protección, adaptabilidad y manejo.

El correcto desarrollo del proyecto debe tener un impacto relevante para la industria musical, y los artistas, ya que logra, contener y transportar una mayor variedad de instrumentos de cuerda, dentro de un mismo contenedor, haciendo más ágil y sencilla la protección y conservación de estos.

La factibilidad del proyecto se da gracias a la proximidad que se tiene con el ambiente musical, músicos e instrumentos; lo que hace palpable el desenvolvimiento de los estuches en medio de este contexto. Se toma en cuenta a los músicos de la ciudad de Ambato para la investigación, contemplando las instituciones dedicadas a este ejercicio como son: La Casa de la Cultura, centros culturales de la ciudad, conservatorios y SAYCE (Sociedad de autores y compositores del Ecuador); siendo ellos quienes se encarguen de validar la eficacia del resultado final, en cuanto a forma, función y materiales.

1.5. Objetivos:

1.5.1. Objetivo General

Elaborar estuches adaptables para instrumentos musicales de cuerda.

1.5.2. Objetivos Específicos

Identificar las características principales de los diferentes instrumentos musicales de cuerda pulsada.

Establecer los conceptos de adaptabilidad a ser aplicados en el diseño de estuches para instrumentos musicales.

Diseñar propuestas de estuches para instrumentos musicales de cuerda en función a conceptos de adaptabilidad.

1.6. Variables

Variable Dependiente

Estuches adaptables

Variable independiente

Instrumentos musicales de cuerda

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

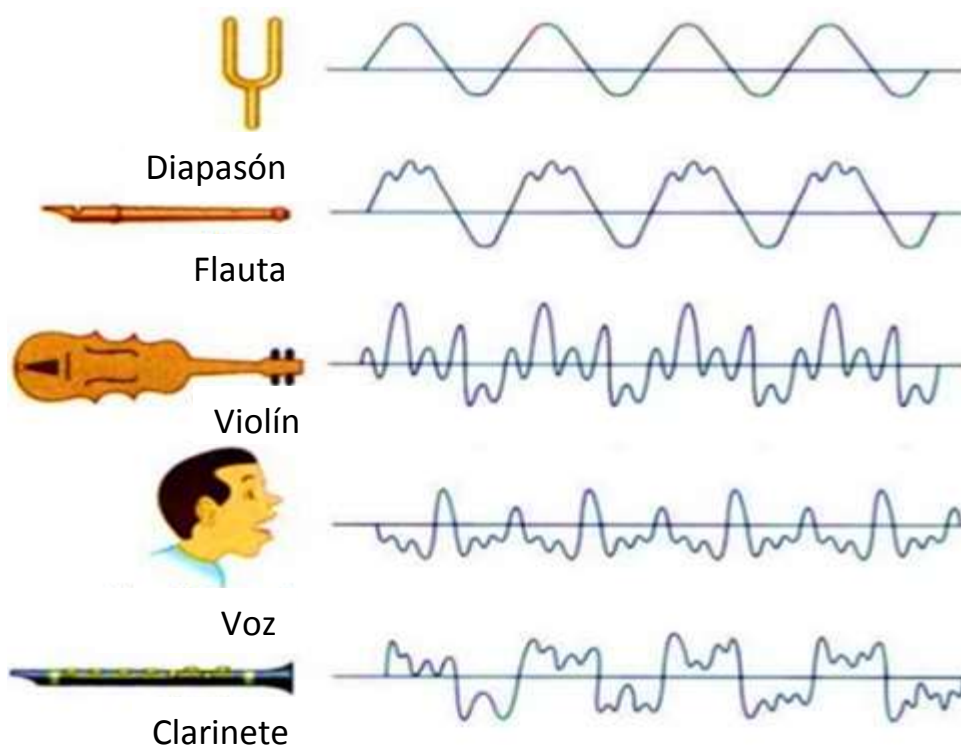
2.1. Definiciones y conceptos

2.1.1. Instrumentos musicales

Para Suárez (2007), los instrumentos forman parte del arte musical desde el comienzo del mismo, y son sin lugar a duda los principales artífices de este medio de expresión. Desde las sociedades más antiguas hasta las utopías modernas, los instrumentos musicales se consideran herramientas de expansión de la cultura de una determinada región.

2.1.1.1. Características

Los instrumentos musicales constan con una diversa clasificación, y poseen características propias e irrepetibles, indispensables para el desarrollo de la música, como son los materiales, el método de excitación o los resonadores. Estas cualidades, en consecuencia, producen un conjunto simultáneo de sonidos emitidos al unísono, que dan como resultado notas únicas. De esta forma si se ejecutara la misma nota, en dos instrumentos distintos, el oído estaría en la capacidad de distinguirlos con claridad. Esta diferencia se da debido a las vibraciones secundarias que acompañan a los instrumentos, y es lo que hace único a cada uno de ellos (Colegio24hs, 2004).

Imagen 2.1: Ondas sonoras de los instrumentos

Fuente: Gallardo F. (2015). *La música y la palabra*. Recuperado de <https://goo.gl/ftyMf6>

2.1.1.2. Clasificación

Se puede dividir a los instrumentos musicales en tres tipos: cuerda, viento y percusión. En el primer caso, su cuerpo flexible que vibra son las cuerdas, en los segundos es una columna de aire, y en los de percusión se agrupan varios instrumentos, en cuyo caso lo que vibra es el cuerpo del instrumento (Luzuriaga & Pérez, 2007).

2.1.2. Instrumentos musicales de cuerda

Hamel & Hurlimann (1970), señalan que estos resultan ser la base de toda composición u obra musical, son considerados los cimientos de la orquesta,

dado el extenso registro que alcanzan, desde los armónicos de un violín, hasta las notas graves de un contrabajo.

La cuerda vibrante es el método que utilizan estos instrumentos con el objetivo de producir sonido, es el ejemplo de un sistema con muchos grados de libertad. Al ser flexible, puede adoptar posiciones que no pueden ser descritas por una sola coordenada sino por infinitas. En todos los instrumentos de cuerda, ésta se encuentra tensionada y sujeta en sus extremos (Luzuriaga & Pérez, 2007).

Imagen 2.2: Cuerda vibrante tensionada



Fuente: Luzuriaga, J. & Pérez, R. (2007). *La física de los instrumentos musicales*. Buenos Aires: Eudeba. Recuperado de <http://site.ebrary.com/lib/pucesp/home.action>

Los cordófonos según Blasco & Huguet (1994), son aquellos instrumentos que utilizan cuerdas en vibración, para producir un determinado sonido.

Estas cuerdas usualmente están hechas de, fibras vegetales, pelo de seda, tendones o tripas animales, aunque desde el siglo XVII se emplean también entorchadores de alambre metálico, y actualmente también se utilizan fibras sintéticas. Pueden sonar de diferentes maneras: a través del punteo (con dedos o con una púa), percusión (utilizando varillas o martillos), o mediante frotación con un arco.

El sonido en estos instrumentos se produce gracias a la vibración de las cuerdas que lo conforman, al encontrarse tensadas. Debido a su superficie pequeña, irradian poca cantidad de energía acústica al momento de vibrar, es por esto que tienen un elemento resonador de gran superficie sobre el que se apoyan las cuerdas, y el mismo entra en resonancia al momento de recibir las vibraciones de las mismas, amplificando unas frecuencias y atenuando otras, logrando así irradiar el sonido hacia el entorno (Merino, 2006).

En síntesis, los instrumentos musicales de cuerda son todos aquellos que producen sonido por medio de la vibración de sus cuerdas y la resonancia de sus cajas.

2.1.2.1. La cuerda

Tradicionalmente las cuerdas de los instrumentos se hacían con tripa, debido a su sensibilidad hacia los cambios de temperatura, lo cual dotaba al instrumento de propiedades sonoras y armónicas muy particulares. Actualmente pueden ser metálicas, entorchadas, de nailon o de seda. Estas son más perdurables, resistentes y de fácil elaboración (Lagartos, 2014).

Imagen 2.3: Cuerda entorchada



Fuente: Cithara Hispánica. (2015). *La tensión de afinación de una cuerda y su variación en el tiempo*. Recuperado de <https://goo.gl/UgboQH>

2.1.2.2. Resonadores

Las formas y texturas de los diferentes resonadores existentes varían dependiendo del instrumento, desde una simple tabla, como en el caso de los pianos y clavicordios, hasta llegar a un cuerpo resonante de estructura compleja, como en el caso de instrumentos tales como el violín, la guitarra, o el arpa. La presencia del elemento resonante es la constante de los instrumentos de cuerda, siendo el más importante, al punto de que en el residen las propiedades acústicas del instrumento (Merino, 2006).

Imagen 2.4: Caja de resonancia.



Fuente: PianoMundo. (2007). *La caja armónica de los instrumentos musicales*. Recuperado de <https://goo.gl/qAun16>

2.1.2.3. Mecanismos de excitación

Los instrumentos de cuerda se diferencian entre sí por la forma, tamaños de las cajas de resonancia, y la manera de excitación de las cuerdas, que viene a ser la característica más importante ya que define la clasificación de esta familia (Merino, 2006).

La excitación de las cuerdas puede hacerse por frotación, por pulsación o por percusión, lo que da motivo para clasificar en tres grupos a los instrumentos, que son: cuerda frotada, cuerda pulsada, y cuerda percutida (Spence, 1979).

2.1.2.4. Clasificación

Hay una gran diversidad en la familia de instrumentos de cuerda, con técnicas diferentes para tocarlos y sonidos únicos, la siguiente es su clasificación:

Tabla 2.1: Cuadro de clasificación de los instrumentos de cuerda

Cordófonos					
Cuerda Pulsada				Cuerda Frotada	Cuerda Percutida
Con mástil Con trastes	Con mástil Sin trastes	Sin mástil Con teclado	Sin mástil Sin teclado	Contrabajo	Clave
Banjo	Laúd Árabe	Clavicémbalo	Arpa	Viola de	Clavicordio
Guitarra	Dobro	Espineta	Cítara	gamba	Piano
Laúd	Guitarra de	Virginal	Lira	Violín	Espineta
Mandolina	tres puentes		Salterio	Violoncello	Virginal
Bandurria	Kora			Rabel	
Charango				Zanfona	
Bajo					
Requinto					
Ukelele					

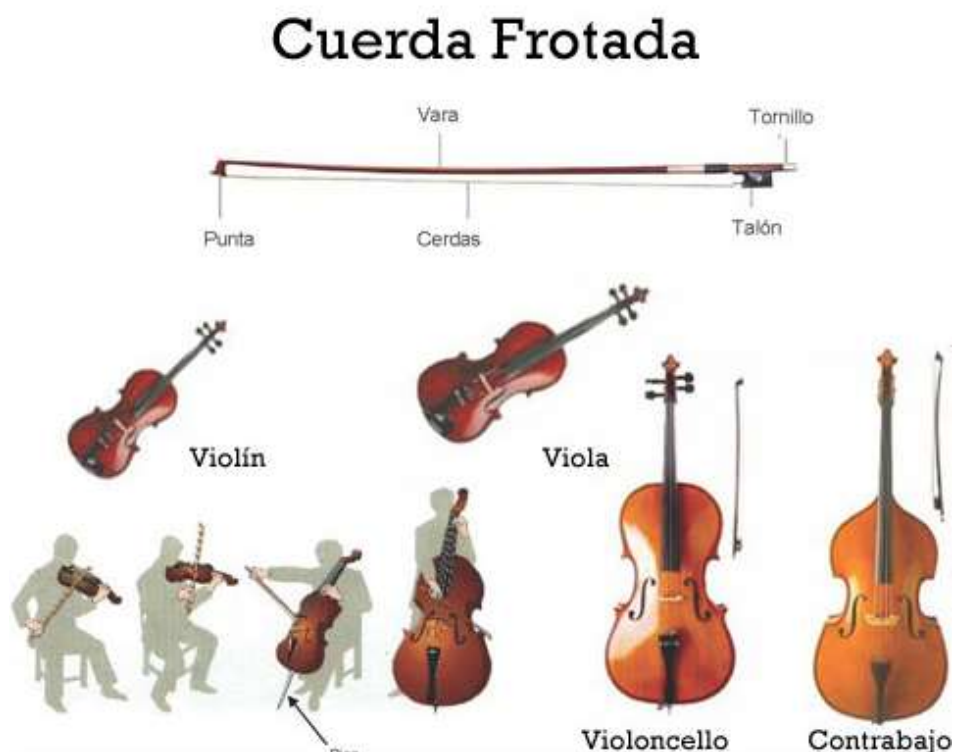
Fuente: Blasco, F. & Sanjosé, V. (1994). *Instrumentos Musicales*. Valencia: Universidad de Valencia. Recuperado de <https://goo.gl/z7CZHg>

Cuerdas frotadas o instrumentos de arco

En este grupo de instrumentos se encuentran aquellos en los que el sonido se produce a través de la frotación de un arco, elaborado con madera y cerdas

tensadas, que se encarga de excitar las cuerdas. La forma de estos es similar entre sí, ya que en la mayoría se repite la figura del violín, que es el más conocido, pero en diferentes escalas (Blasco & Sanjosé, 1994).

Imagen 2.5: Instrumentos de cuerda frotada



Fuente: mdelamusica.com. (2012). *Las cuerdas*. Recuperado de <https://goo.gl/7ctSPG>

Cuerdas pulsadas

Son los instrumentos cuyas cuerdas vibran y emiten sonidos después de ser pulsadas o punteadas con los dedos. Para esto usualmente se utiliza una herramienta llamada plectro. Las formas de estos son muy variadas, triangulares, circulares o con cuerpo como la guitarra (Blasco Vercher & Sanjosé Hugué, 1994).

Imagen 2.6: Instrumentos de cuerda pulsada



Fuente: mdelamusica.com. (2012). *Las cuerdas*. Recuperado de <https://goo.gl/7ctSPG>

Cuerdas golpeadas o de percusión

Se llaman instrumentos de cuerda golpeada o de percusión a aquellos en las que las cuerdas se van golpeado o percutiendo, usualmente con unos macillos. Gran parte de estos instrumentos consta con una caja de resonancia para ampliar el sonido, y su forma guarda similitud con la de mayoría de teclados (Blasco Vercher & Sanjosé Hüge, 1994).

Imagen 2.7: Instrumentos de cuerda percutida

Cuerda Percutida



Fuente: mdelamusica.com. (2012). *Las cuerdas*. Recuperado de <https://goo.gl/7ctSPG>

2.1.2.5. Especificaciones estructurales

Tabla 2.2: Especificaciones de los instrumentos

Tipo	Instrumento	Medidas Estandarizadas				Material
		Largo cm.	Ancho (Inf.) cm.	Ancho (Sup.) cm.	Grosor cm.	
GUITARRA	Guitarra Acústica	109	42	32	14	Madera y cuerdas de nylon o metal.
	Guitarra Clásica 4/4	104	38	29	12	Madera, y cuerdas de nylon
	Guitarra Eléctrica	100	34	26	6	Madera, fibra de carbono o materiales sintéticos, y cuerdas de metal.
	Guitarra $\frac{3}{4}$ o 3 cubano	98	37	29	11	Madera, y cuerdas de nylon
	Infantil $\frac{1}{4}$ (guitarra)	78	28	23	8	Madera, y cuerdas de nylon

	Requinto ½	87	36	27	12	Madera, y cuerdas de nylon
	Cuatro venezolano	84	27	21	14	Madera, y cuerdas de nylon
	Guitarrico Aragonés (5c)	71	22	16	7.5	Madera, y cuerdas de nylon
	Guitarrico Aragonés (4c)	53	18	14	7	Madera, y cuerdas de nylon
BAJO	Bajo Eléctrico	117	34	28	14	Madera, plástico o acrílicos, cuerdas de metal, nylon o silicona.
	Bajo Acústico 135	136	45	31	15	Madera con parche de plástico o piel, cuerdas de nylon o metal
	Bajo Acústico 125	124	46.5	34	13	Madera con parche de plástico o piel, cuerdas de nylon o metal
LAÚD	Bandurria	66	32	-	11	Madera, y cuerdas de nylon o tripa
	Laúd	89	36	27	10	Madera, y cuerdas de nylon o tripa
	Mandolina	64	26.5	-	5.5	Madera, y cuerdas de nylon o tripa
UKELELE	Ukelele Soprano	57	18	16	7	Madera, y cuerdas de nylon
	Ukelele Concierto	64	20	16	6,5	Madera, y cuerdas de nylon
	Ukelele Tenor	72	23	-	6	Madera, y cuerdas de nylon o metal
	Ukelele Barítono	81	26	22.5	7.5	Madera, y cuerdas de nylon o metal
VIOLINES	Contrabajo 4/4	200	76	62	21	Madera, cuerdas de tripa, metal o sintéticas.
	Contrabajo 3/4	192	70	52	20	Madera, cuerdas de tripa, metal o sintéticas.
	Contrabajo 1/2	187	67	54	18	Madera, cuerdas de tripa, metal o sintéticas.
	Contrabajo 1/4	163	65	49	15	Madera, cuerdas de tripa, metal o sintéticas.
	Violonchelo 4/4	123	47	37	14	Madera, cuerdas de tripa, metal o sintéticas.
	Violonchelo 3/4	117	44	35	14	Madera, cuerdas de tripa, metal o sintéticas.
	Violonchelo 1/2	113	44	34	13	Madera, cuerdas de tripa, metal o sintéticas.
	Violonchelo 1/4	102	40	33	13	Madera, cuerdas de tripa, metal o sintéticas.
	Viola 15"	72	21	20	12	Madera, cuerdas de tripa, metal o sintéticas.

	Violín 4/4	68	20	19	11	Madera, cuerdas de tripa, metal o sintéticas.
	Violín 3/4	65	18	-	11	Madera, cuerdas de tripa, metal o sintéticas.
	Violín 1/2	61	17.5	17	10	Madera, cuerdas de tripa, metal o sintéticas.
	Violín 1/4	57	15	-	10	Madera, cuerdas de tripa, metal o sintéticas.
OTRO	Banjo	100	36	-	11	Madera con parche de plástico o piel, cuerdas de metal
	Charango	64	15	-	8	Madera, y cuerdas de nylon

Fuente: Ortolá. (2015). *Catálogo General Ortolá 2015*. Valencia. Recuperado de <https://goo.gl/wXXtA2>

2.1.2.6. Cuidado y mantenimiento

El instrumento debe estar guardado y ser transportado siempre dentro de su estuche y cerrarlo adecuadamente. Debe estar bien sujeto en el espacio preparado en el interior del mismo. Antes de guardarlo se debe limpiar, con un trapo de algodón fino y seco, el exceso de polvo de las cuerdas y la parte superior del diapasón donde suele acumularse. No se debe limpiar nunca el instrumento con alcohol, disolventes ni productos abrasivos (Anónimo, 2013). Existen dos variables a considerar en el cuidado y mantenimiento de los instrumentos de cuerda y estos son:

Clima

Los instrumentos de cuerda están compuestos casi en su totalidad de madera, un material orgánico activo el cual se expande o se contrae de acuerdo a la temperatura ambiental, pudiendo ser calor o frío respectivamente. Esto puede causar zumbidos, aberturas o grietas; en síntesis, la madera absorbe o expulsa humedad de acuerdo a las condiciones climáticas. El exceso de humedad

puede suavizar los pegantes produciendo imperfecciones o despegando partes del instrumento (Fundación Nacional Batuta, 2015).

Almacenamiento

El lugar de almacenamiento donde se alberguen los instrumentos debe constar con las siguientes especificaciones:

- Mantener una buena ventilación.
- No debe ser excesivamente seco ni húmedo
- No debe recibir directamente la luz del sol.
- Deben permanecer dentro de un estuche apto para su protección.
- No deben estar recargados contra la pared en el caso de que esta sea húmeda (Fundación Nacional Batuta, 2015).

2.1.3. Envase o contenedor

El envasado es una operación que no debe ser posterior o adicional al diseño, más bien debe estar sujeta a un proceso de investigación para saber lo que realmente se necesita. Aunque existan productos ya empaquetados, eso no los descalifica como objetos que se puedan contener (Bramston, 2010).

El envase no hace referencia solo a botellas de plástico o envolturas, sino a cualquier cosa que rodee a otro objeto, se lo puede considerar como una piel que protege a productos vulnerables (Bramston, 2010).

Se puede decir entonces que el envase muchas veces es un componente físico del producto que no se desecha, sino que le añade valor.

Para Oti-Boateng & Axtell (1998), hablar de contenedores adecuados, abarca temas que van desde el correcto uso de simples recipientes destinados al transporte comercial, hasta complejos sistemas encargados de conservar y alargar el tiempo de vida de determinados productos.

El envase se llega a convertir entonces, en el medio mediante el cual, un determinado producto puede conservar su calidad y cuidarse de las amenazas del ambiente en el cual se encuentra. Puede ser considerado también el medio de protección al momento de ser transportado de un lugar a otro, y complementa de esta forma al producto y su función.

Imagen 2.8: Tipos de envases



Fuente: CENEM. (2015). *Tipos de packaging*. Recuperado de <https://goo.gl/ZCfmCo>

2.1.3.1. Historia del envase

Según Cervera (2003), los envases no poseen una extensa historia, debido a dos razones fundamentales: la primera es la falta de documentación acerca de esta disciplina y la segunda, y más importante, el hecho de que al hombre siempre le ha preocupado más el contenido, que el contenedor. La historia del

envase va de la mano con la historia de la humanidad ya que, desde tiempos antiguos, la humanidad ha tenido la necesidad de explorar, descubrir, conquistar y comerciar, por lo que se vio en la obligación de crear herramientas que le facilitaran el transporte y la conservación de sus provisiones, así como la protección de sus mercancías, lo que dio lugar al surgimiento de estos contenedores.

El envase industrial aparece según Gandman (2004), en la edad media durante las épocas feudales, período en el cual los artesanos fabricaban estos para la conserva y cuidado de los productos, los mismos que eran consumidos solamente dentro de la región a la que pertenecían. La primera aparición del ahora conocido “packaging”, que no es más que el oficio de empaclar, se dio durante la revolución industrial. Con la aparición de las máquinas se logró promover la venta de los productos a nivel extraterritorial, gracias a la producción en masa y las mejoras aplicadas a los envases.

Imagen 2.9: Historia del empaque.



Fuente: Cervera, A. L. (2003). *Envase y Embalaje: la venta silenciosa*. Madrid: ESIC.

Recuperado de <https://goo.gl/dmRX5M>

2.1.3.2. Características de los envases

Según Cervera (2003), los envases deben constar de ciertas características las cuales los hagan aptos para la comercialización de los productos que protegen y estas son: resistencia, hermeticidad, cierre, inviolabilidad, ergonomía, versatilidad, comunicación, universalidad.

En base a estas características se puede decir que un buen envase influye sobre la calidad del objeto que contiene. No debe ser muy pesado o abultado o muy ligero y desgastable.

Según Chávez (2004), debe estar fabricado con materiales de cualquier procedencia, que se puedan utilizar para contener, proteger, manipular, distribuir o presentar productos, en cualquier etapa de la cadena de fabricación, distribución o consumo.

2.1.3.3. Funciones del envase

Para que un envase pueda ser considerado adecuado, debe cumplir funciones específicas que satisfagan los requerimientos del usuario en base al objeto a ser protegido. Dichas funciones son: contención, protección, conservación, transporte y comunicación (Vidales, 1995).

2.1.3.3.1. Contención

Se encarga de establecer un límite entre el producto y

el medio ambiente; comprimir al producto en un espacio determinado, y dar la apertura a la manipulación y cuantificación de los objetos, sin ser tocados en forma directa (Vidales, 1995).

2.1.3.3.2. Protección

El envase se encarga de resguardar al producto de los factores que pudieran comprometer su estado natural, composición, y calidad. Esta misma protección cuida también al consumidor, y al medio ambiente, ante productos peligrosos, radioactivos, corrosivos, o tóxicos. (Vidales, 1995)

Cuando se especula que envase se va a utilizar para un determinado producto, es pertinente analizar el tipo de protección que necesita. Existen materiales de amortiguamiento de los cuales se puede mencionar al: papel, pelaspan, poliestireno, espuma de poliuretano, y espuma de polietileno (Chávez, 2004).

2.1.3.3.3. Conservación

Cualidad del envase con la que un producto puede permanecer almacenado por largo tiempo sin sufrir modificaciones en su estructura física o composición química, gracias a la barrera que se establece entre el producto y los agentes externos (Vidales, 1995).

2.1.3.3.4. Transporte

El contenedor debe brindar al producto la cualidad de ser transportado fácilmente y sin restricciones por las características físicas del producto (Vidales, 1995).

2.1.3.3.5. Comunicación

El empaque debe manejar información concisa, sobre el uso del objeto, la imagen corporativa, y la fecha de caducidad del mismo (Cervera, 2003).

Es la cualidad de ser vistos, grabados y deseados, que brinda el empaque al producto. Las funciones de comunicación son definidas por la mercadotecnia y diseño gráfico (Vidales, 1995).

2.1.4. Estuches

La Real Academia Española (2014), define al estuche como la “envoltura que reviste y protege algo”. Pueden considerarse una caja o contenedor que sirve para guardar y proteger uno o varios objetos.

Se especula que los estuches son un elemento secundario, pero nada más alejado de la realidad. De hecho, el contenedor es un accesorio imprescindible que ayuda a conseguir que el objeto se encuentre en perfecto estado, individualmente de a dónde se lo piense llevar (Fernández, 2013).

Se puede decir entonces que un estuche es un medio de protección físico, mediante el cual, un objeto puede conservar su calidad y cualidades, independientemente del lugar en el que se encuentre.

2.1.4.1. Relación con el envase

Como ya se vio anteriormente el envasado hace referencia a todo aquello que rodee a otro objeto, y se lo puede considerar una piel protectora (Bramston, 2010). De la misma forma el estuche como tal, es un contenedor imprescindible a la hora de conservar un determinado objeto en perfecto estado (Fernández, 2013).

En base a esto se puede decir que, al igual que lo envases tradicionales, los estuches desempeñan las mismas funciones o la mayoría de éstas, llegando a diferenciarse tan solo en la parte comunicativa (Bramston, 2010).

Se puede decir entonces que los estuches son una rama del embalaje, el cual se deslinda un poco del aspecto comercial y publicitario, y se enfoca más en las cualidades protectoras y de conservación del producto, llegando a utilizar los mismos procesos de manufacturación y calidad.

2.1.4.2. Estuches para instrumentos musicales

El estuche o funda es un accesorio esencial para cualquier músico. Su función es la de proteger y tener resguardado de golpes, arañazos o cambios de temperatura al instrumento. Hoy en día existe una variedad de estuches que depende mucho del precio, calidad, características, y protección que se quiera brindar (Trino Music, 2015).

Fundas

Están confeccionadas usualmente con Nylon o Cordura (entre otros) y carecen de elementos rígidos. Las más baratas no poseen acolchado, solo mantienen al instrumento protegido del polvo y los arañazos. Estas fundas, pueden ofrecer un mejor desempeño incorporando acolchados. El grosor varía entre 4/5mm, 10mm, 15mm, 20mm y 30mm, de esta forma se adaptan a todos los presupuestos (Trino Music, 2015).

Estuches rígidos

Son mayormente utilizados por músicos de nivel medio, con el fin de proteger su instrumento de todo tipo de golpes. Es de los contenedores más comunes

y utilizados, suelen ser elaborados de ABS (Acrilonitrilo butadieno estireno), madera o incluso cartón duro combinado con otros materiales. Normalmente se los recubre con cordura, impermeables, o cuero (Trino Music, 2015).

Estuches de fibra

Estos estuches son la última novedad del mercado. Cada vez son más utilizados y se compaginan con materiales de alta calidad. Suelen tener acabados en piel, cuero o fibra de carbono y gran calidad en las cremalleras, acolchados, asas e interiores (Trino Music, 2015).

2.1.4.3. Materiales de estructura externa

Los siguientes son una lista de los tipos de materiales utilizados para la elaboración y confección de la estructura de los estuches.

2.1.4.3.1. Metálicos

Entre los materiales metálicos más conocidos podemos nombrar: hojalata, chapa cromada, aluminio. Son ligeros, tienen resistencia mecánica, son herméticos, poseen conductividad térmica, y sus precios son accesibles (Chávez, 2004).

Imagen 2.10 Estuche para instrumento musical de aluminio



Fuente: Guitar Center. (2016). *Find your sound*. Recuperado de <https://goo.gl/wW5WqB>

2.1.4.3.2. Cartones

Puede ser cartón arrugado o cartulina, que son aptos para la impresión, armado y construcción, ya que se adhieren con facilidad, son ligeros, económicos y reciclables (Chávez, 2004).

Imagen 2.11 Estuche para instrumento musical de cartón



Fuente: Todocoleccion. (2014). *Antigua funda o estuche de cartón piedra pintada en negro para violín*. Recuperado de <https://goo.gl/N5WXVz>

2.1.4.3.3. Fibra de vidrio

Es un material poseedor de inercia química, resisten altas temperaturas, son herméticos e impermeables, además de reciclables. (Chávez, 2004).

Imagen 2.12: Material de fibra de vidrio para instrumento musical



Fuente: musisol.com. (2017). *Alta seguridad de vidrio templado*. Recuperado de <https://goo.gl/GJUESy>

2.1.4.3.4. Plásticos

Existen flexibles y rígidos. Es un material flexible y ligero, posee inercia química, son termosoldables y tienen resistencia mecánica, pero no son amigables con el medio ambiente, al no ser biodegradables (Chávez, 2004).

Imagen 2.13: Estuche para instrumento musical de plástico ABS



Fuente: Ortolá S.A. (2015). *Catálogo general Ortolá*. Recuperado de <https://goo.gl/fKr8WT>

2.1.4.3.5. Madera

Material que se encuentra en abundancia, muy grueso y resistente, cuya fabricación es relativamente fácil, reutilizables, amigable frente al medioambiente, pero de precio alto (Chávez, 2004).

Imagen 2.14: Estuche para instrumento musical de madera



Fuente: Thomann. (2017). *Yamaha Estuches, racks y bolsas*. Recuperado de <https://goo.gl/6hzT5n>

2.1.4.3.6. Fibra de Carbono

Tiene propiedades mecánicas similares al acero y es tan ligera como la madera o el plástico. Por su dureza tiene mayor resistencia al impacto que el acero (Chávez, 2004).

Imagen 2.15: Estuche para instrumento musical de fibra de carbono



Fuente: Ortolá S.A. (2015). *Catálogo general Ortolá*. Recuperado de <https://goo.gl/fKr8WT>

2.1.4.4. Materiales de protección interna

Estos materiales deben cumplir la función de resguardar al instrumento en el interior de su contenedor, ajustándose a sus tamaño y composición. De estos se puede mencionar a los siguientes.

2.1.4.4.1. Papel, paja o viruta

Son baratos, pero en ocasiones prohíben su uso. (Chávez, 2004)

Imagen 2.16: Material paja



Fuente: Arqhys. (2012). *Arquitectura: Paja y construcción*. Recuperado de <https://goo.gl/Z5ua3p>

2.1.4.4.2. Pelaspán

Es un material de relleno antivibración y antichoque, la desventaja es su costo elevado (Chávez, 2004).

Imagen 2.17: Material pelaspan



Fuente: Esska.se. (2016). *Packchips - Pelaspan - 250 liters säck*. Recuperado de <https://goo.gl/EJok33>

2.1.4.4.3. Poliestireno o expandido moldeado

No se ve afectado por la humedad, de peso ligero, buena capacidad de carga y relleno de vacíos en forma irregular, la desventaja es que es difícil de reciclar, el costo es alto y es inflamable (Chávez, 2004).

Imagen 2.18: Material poliestireno expandido



Fuente: Materiales de construcción para la reparación. (2015). Poliestireno expandido aislante. Recuperado de <https://goo.gl/5fn9Z4>

2.1.4.4.4. Espuma de polietileno expandido

De peso ligero y fácil de moldear (Chávez, 2004).

Imagen 2.19: Material espuma de polietileno expandido



Fuente: BRAFIM. (2012). *Planchas de espuma*. Recuperado de <https://goo.gl/RhJ9n4>

2.1.4.4.5. Espuma de poliuretano expandido

Múltiples formas de aplicación, es muy útil para procesos de fabricación, pero se ve afectado por la humedad (Chávez, 2004).

Imagen 2.20: Material espuma de poliuretano expandido



Fuente: FELMAN. (2012). *Espuma de poliuretano: usos y variedades*. Recuperado de <https://goo.gl/3hmrnq>

2.1.5. Adaptabilidad

Franco (2006), dice que la adaptabilidad define a un espacio u objeto, como el sistema capaz de ser readecuado con el fin de responder más eficientemente, a las cambiantes necesidades de un determinado usuario.

Hablar de adaptabilidad es referirse a la forma en la cual un determinado objeto o persona se adecua, se ajusta o se acomoda mental o físicamente a las condiciones o circunstancias en las cuales se encuentra contextualizado.

Según la Real Academia Española (2014), es la “cualidad de adaptable”. Es decir que es la característica de una persona u objeto para acomodarse a otra cosa o circunstancia, o a las condiciones de su entorno.

2.1.5.1. Características de adaptabilidad

Franco (2006), dice que una respuesta adaptativa óptima debe:

- Permitir la distribución espacial de un determinado lugar u objeto.
- Permitir el cambio de forma de un sistema.
- Generar la posibilidad de mover objetos cuya estructura sea complicada.
- Garantizar la satisfacción de las necesidades básicas del usuario.
- Prever el tiempo de vida útil del objeto a analizar.
- Mejorar las características estructurales y funcionales de los objetos.

Aquello que es adaptable se caracteriza por la propiedad que tiene, para aprender y modificar un proceso, sistema, característica o estado preestablecido.

2.2. Estado del arte

En consideración a las diferentes temáticas que aborda el presente proyecto, se han tomado en cuenta los siguientes proyectos como base documental: Salvador (2016), en su trabajo de fin de grado para la Universidad de Guayaquil titulado *“Plan de promoción de estuches semirrígidos para instrumentos musicales confeccionados en Guayaquil, Ecuador”*, habla sobre el trabajo realizado por la empresa confeccionadora, y menciona que su producto está elaborado con un tejido y costuras muy fuertes con el propósito de dar la debida protección, tanto para golpes y agua, a los diferentes instrumentos para los cuales se confecciona. El mayor alcance de este proyecto garantiza todos los requisitos de transporte y protección que necesita el usuario del estuche, gracias a los materiales utilizados, como son la lona sintética impermeable para exterior del producto, también las láminas de polietileno para el relleno y la protección contra golpes, y las reatas para sostener el estuche y transportarlo fácilmente. El aporte de esta tesis son los materiales utilizados, y las diferentes ventajas que estos ofrecen, de esta manera se puede tener una idea clara del proceso de producción del producto en cuestión.

Medina (2011), en su tesis *“Creación de la empresa productora y distribuidora de estuches para instrumentos musicales y equipos de audio ‘Besaleel’*, para la Pontificia Universidad Salesiana de Bogotá, dice que es viable hacer una empresa productora y comercializadora de estuches para instrumentos musicales, ya que a través de un análisis de mercado se demostró que el sector musical acepta muy bien las propuestas de diseño y customización de

los estuches para sus instrumentos, además de haber demostrado que no existía una empresa a nivel nacional que generara recordación por marca en la industria de los estuches. Este alcance en su tesis permite visualizar la aceptación que tiene el rediseño de los estuches en el mercado musical, ya que, para estos artistas, es una parte esencial en el cuidado de sus instrumentos. Es así como esta tesis es un referente para el proyecto y se espera obtener la aceptación del nicho de mercado al cual va dirigido.

Tiefenbrun & Wilk (1998), muestra en su trabajo, registrado en la USTPO (Oficina de Patentes y Marcas de Estados Unidos), "*Multifunctional musical instrument case*", la adaptabilidad de un estuche de guitarra, en cuyo interior se encuentran varias capas de protección las cuales cuentan con cierres y velcro para desmontarlas, y a su vez compuestas por bolsas de aire para que se ajusten al instrumento que se albergue en su interior, pudiendo de esta manera guardar diferentes tipos de guitarras o bajos. Dicho proyecto es una de las propuestas más cercanas al enfoque del presente trabajo, ya que tiene alcances muy allegados al actual planteamiento. Los resultados de este proyecto podrán ser utilizados como base para la adaptabilidad que se pretende dar a los estuches que se están desarrollando, y de la misma manera los materiales y tamaños de instrumentos que se podrían almacenar dentro de un mismo estuche.

CAPITULO III

METODOLOGÍA

3.1. Enfoque del proyecto

El proyecto tiene un enfoque cualitativo, al tratarse de una investigación centrada en la relación producto – usuario, ya que se busca satisfacer una necesidad de un grupo humano, tomando en cuenta las características esenciales del objeto de estudio, que en este caso son los instrumentos musicales de cuerda, con el propósito de diseñar un medio de protección directamente relacionado con él mismo.

3.2. Modalidad básica de investigación

El alcance de la investigación es descriptiva, ya que son los mismos usuarios quienes brindan el aporte necesario para visualizar las características de sus respectivos instrumentos, aportando también al desarrollo del proyecto con datos relevantes para el correcto análisis y resolución de problemas dentro del contexto en el que se desenvuelvan los estuches al momento de proteger a su instrumento.

3.2.1. Modalidad

La modalidad es bibliográfica y de campo, ya que los diferentes conceptos y datos propios de cada variable se encuentran en información estandarizada disponible en fuentes bibliográficas, así como la información que se puede

recopilar de las personas dedicadas a la elaboración tanto de instrumentos musicales, como de estuches para los mismos.

La investigación se la realiza dentro del contexto de la problemática, observando a los grupos de análisis, que en este caso son los músicos de la Casa de la Cultura, diversos centros culturales de la ciudad, conservatorios, SAYCE (Sociedad de autores y compositores del Ecuador), y su desenvolvimiento con los estuches, a través de entrevistas y fichas de observación, para así comprender mejor los diferentes aspectos y fenómenos de la problemática a resolver. Se brinda énfasis al proceso de desarrollo de los estuches en base a la información recolectada durante el trabajo de investigación, asumiendo así una realidad dinámica e irrepetible en cuanto a las características del producto.

3.2.2. Metodología

3.2.2.1. Método de Investigación

A través del método analítico utilizado en el presente proyecto, se logra el desglosamiento de la problemática en sus partes fundamentales, de las cuales se puede extraer causas y consecuencias, dando una perspectiva más amplia del tema, con el propósito de investigar y analizar profundamente a los elementos que intervienen en el desarrollo de la propuesta. Gracias a este método se puede conocer el origen de la problemática a resolver y las posibles soluciones que se generan en base a la información recolectada. Es así como se hallan las necesidades e inconvenientes por las cuales atraviesan los músicos que utilizan artefactos de cuerda y los requerimientos de cada instrumento, para mantener la calidad de su estructura.

3.2.2.2. Método de diseño

El proyecto está ligado a la metodología de diseño de Bernd Lobach, el cual se desarrolla a través de cuatro fases determinantes, y son:

- Fase de Preparación: Análisis del problema

En esta etapa se presenta el problema como tal, al notar la ausencia de un medio de protección adaptable para los diferentes instrumentos de cuerda existentes, y es aquí mismo donde se realiza la recopilación de información e investigaciones respectivas sobre el tema y sus variables.

- Fase de Incubación: Soluciones

Es aquí donde comienza el proceso creativo, tomando en cuenta la información recopilada anteriormente, se arrojaron y se plantearon diferentes soluciones a manera de bocetos, o maquetas, que plasmaron la idea de los estuches, adaptándose a los diferentes instrumentos de cuerda. Esta es la etapa de prueba y error, de donde se pudo obtener un modelo capaz de cumplir con las necesidades del proyecto.

- Fase de Iluminación: Valoración de las soluciones

En esta fase se analizan cada una de las soluciones presentadas anteriormente, con el propósito de escoger e ir modificando aquellas que se acoplaban de mejor manera a los requerimientos del proyecto, es decir, se toma en cuenta aquellos modelos de estuches que presentaron un mejor

sistema de adaptabilidad hacia los diferentes tipos de instrumentos musicales de cuerda.

- Fase de Verificación: Realización

Finalmente, aquí es donde se empieza a construir el prototipo final de acuerdo a las valoraciones presentadas. El objetivo de esta etapa es elaborar un modelo de estuche adaptable el cual puede ser probado y valorado por los músicos de la Casa de la Cultura, diversos centros culturales de la ciudad, conservatorios, y SAYCE (Sociedad de autores y compositores del Ecuador).

3.3. Grupo de estudio

3.3.1. Población y muestra

Para la población y grupo de estudio se ha escogido a un selecto conjunto de músicos profesionales, de las diferentes casas culturales y musicales de la ciudad, entre los cuales están:

- Lic. David Díaz Mayorga, con 35 años es músico de cámara del GAD municipal de Ambato, y actualmente pianista del centro cultural Eugenia Mera.
- Lic. Luis Zumbana, con 34 años es violinista del grupo de cuerdas del GAD municipal de Ambato, actualmente se desempeña como profesor de violín en el centro cultural Eugenia Mera.
- Diego Barrionuevo, con 32 años es músico de cámara y profesor en la casa del portal, además es fabricante de estuches para violines y violas.

- Lcda. María Isabel Villena, tiene 28 años y es violinista del grupo de cuerdas de la Universidad Técnica de Ambato, actualmente se desempeña como profesora en el centro cultural de la misma Universidad.
- Lic. Santiago Pinto, 33 años, violinista de la orquesta de cámara del GAD municipal de Ambato, y fabricante de fundas para instrumentos de cuerda, actualmente da clases de violín en la casa de la cultura de Ambato.
- Christian Almeida, 24 años, guitarrista profesional con más de 9 años de experiencia, actualmente es miembro de una banda de la ciudad y desempeña como guitarrista principal de la misma.

3.4. Técnicas e instrumentos

Para llevar a cabo la elaboración de la propuesta de estudio se realizaron entrevistas, las cuales al igual que las fichas de observación sirvieron como evidencia y aportaron enormemente al diseño de los estuches adaptables.

3.4.1. Entrevistas

Se realizó un formato de entrevista, la cual está dirigida hacia los músicos, y de igual forma hacia los fabricantes de instrumentos y estuches de la ciudad, específicamente a los de las diferentes casas musicales y centros culturas de Ambato. Con el objetivo de obtener datos concernientes a la situación actual de la temática, que permitan identificar las necesidades, características, opiniones y expectativas sobre el proyecto.

3.4.1.1. Entrevista realizada a músicos profesionales

Tabla 3.1: Resultados de la entrevista 1

Profesional: Lic. David Díaz Mayorga	
Ocupación: Músico de cámara del GAD municipal de Ambato.	
Tiempo de experiencia: 20 años	
Pregunta	Respuesta
1.- ¿Qué instrumentos de cuerda considera que son los más utilizados?	El piano, ya que lo utilizan tanto en la música profesional como la ligera, así como la guitarra y también el violín.
2.- ¿Utiliza más de un instrumento de cuerda?	El teclado eléctrico y el requinto.
3.- ¿Cómo cuida usted las cuerdas y el resto del instrumento?	Hay que evitar el maltrato sobre todo al momento de transportarlos, y en el caso de los instrumentos de madera, protegerlos de la humedad y el calor.
4.- ¿Cuáles son los agentes de los que protege su instrumento?	El sol, la lluvia, la humedad y demás agentes medioambientales que pueden dañar a los instrumentos
5.- ¿Considera necesario el uso de un estuche?	Es vital, yo creo que si uno tiene cierto nivel de profesionalismo debe necesariamente utilizar el estuche para su instrumento.
6.- ¿Piensa que un estuche puede alargar el tiempo de vida útil de su instrumento?	Definitivamente, de hecho, si no se utiliza el estuche es más probable que el instrumento se rompa.
7.- ¿Los estuches le brindan la facilidad para transportar su instrumento?	Sí, no podría salir a ningún lugar cargado mi instrumento sin llevarlo dentro del estuche, porque obviamente sufriría daños.
8.- ¿Considera usted que los estuches actuales son versátiles o poco versátiles?	Yo pienso que actualmente los estuches son poco versátiles, y difíciles de transportar por su peso.
9.- ¿Adquiriría usted un estuche que se adapte a diferentes instrumentos de cuerda?	Si lo haría dependiendo del tamaño y facilidades que ofrezca.
10.- ¿Qué materiales considera usted que son los mejores?	Espuma Flex, y la fibra de carbono.

Elaborado por: Adrián Lascano

Tabla 3.2: Resultado de la entrevista 2

Profesional: Lic. Luis Zumbana	
Ocupación: Violinista del grupo de cuerdas del GAD municipal de Ambato.	
Tiempo de experiencia: 18 años	
Pregunta	Respuesta
1.- ¿Qué instrumentos de cuerda considera que son los más utilizados?	Hoy en día debido a la gran aceptación de la ciudadanía, se puede mencionar al violín, la viola y la guitarra.
2.- ¿Utiliza más de un instrumento de cuerda?	La viola y el violín.
3.- ¿Cómo cuida usted las cuerdas y el resto del instrumento?	Con un estuche firme que proteja al instrumento de los factores medioambientales.
4.- ¿Cuáles son los agentes de los que protege su instrumento?	El frío que suele contraer al instrumento y el calor que lo expande.
5.- ¿Considera necesario el uso de un estuche?	Por supuesto, sobre todo para instrumentos profesionales, los cuales requieren de un estuche durable.
6.- ¿Piensa que un estuche puede alargar el tiempo de vida útil de su instrumento?	Por supuesto.
7.- ¿Los estuches le brindan la facilidad para transportar su instrumento?	Claro, es el medio por el cual uno lo lleva de un lugar a otro con seguridad.
8.- ¿Considera usted que los estuches actuales son versátiles o poco versátiles?	Son transportables, pero no muy seguros, además que no protegen muy bien al instrumento.
9.- ¿Adquiriría usted un estuche que se adapte a diferentes instrumentos de cuerda?	Naturalmente, porque me evitaría usar diferentes estuches al momento de ir a una presentación lejos.
10.- ¿Qué materiales considera usted que son los mejores?	Fibra de carbono o fibra de vidrio, al ser livianos y resistentes.

Elaborado por: Adrián Lascano

Tabla 3.3: Resultado de la entrevista 3

Profesional: Diego Barrionuevo	
Ocupación: Músico y fabricante de estuches para violines y violas.	
Tiempo de experiencia: 16 años	
Pregunta	Respuesta
1.- ¿Qué instrumentos de cuerda considera que son los más utilizados?	Los más comercializados son los de cuerda punteada, guitarras eléctricas, bajos requintos, charangos y ukeleles.
2.- ¿Utiliza más de un instrumento de cuerda?	Si, el violín, la viola y la guitarra.
3.- ¿Cómo cuida usted las cuerdas y el resto del instrumento?	A través de estuches que soporten todo tipo de golpes ya que son delicados dependiendo de la calidad, necesitan una protección más fuerte que cualquier otro instrumento, de acuerdo a la madera y la antigüedad del instrumento.
4.- ¿Cuáles son los agentes de los que protege su instrumento?	El clima, la humedad y resequedad, ya que con el calor se desprende o se expande, y con frío se encoge.
5.- ¿Considera necesario el uso de un estuche?	Si, obvio.
6.- ¿Piensa que un estuche puede alargar el tiempo de vida útil de su instrumento?	Por supuesto, del estuche depende el cuidado del instrumento.
7.- ¿Los estuches le brindan la facilidad para transportar su instrumento?	Depende, hay estuches demasiado voluptuosos que no son lo suficientemente prácticos, y otros demasiado pesados que no facilitan el transporte. Todo depende del mercado y sus necesidades.
8.- ¿Considera usted que los estuches actuales son versátiles o poco versátiles?	Los estuches actuales son poco versátiles, no se acomodan a todas las necesidades del músico.
9.- ¿Adquiriría usted un estuche que se adapte a diferentes instrumentos de cuerda?	Si existiera si.
10.- ¿Qué materiales considera usted que son los mejores?	Los impermeables, el cuero, los de fibra de carbono o fibra de vidrio.

Elaborado por: Adrián Lascano

Tabla 3.4: Resultado de la entrevista 4

Profesional: Lic. Santiago Pinto	
Ocupación: Violinista de la orquesta de cámara del GAD municipal de Ambato.	
Tiempo de experiencia: 18 años	
Pregunta	Respuesta
1.- ¿Qué instrumentos de cuerda considera que son los más utilizados?	El violín, la viola, la guitarra y el requinto.
2.- ¿Utiliza más de un instrumento de cuerda?	Sí, el requinto, el violín y el bajo.
3.- ¿Cómo cuida usted las cuerdas y el resto del instrumento?	Con el mantenimiento habitual, sobre todo con la madera, utilizando aceites especiales, y alcohol para las cuerdas.
4.- ¿Cuáles son los agentes de los que protege su instrumento?	El clima, sobre todo el sol que tiende a partir la madera.
5.- ¿Considera necesario el uso de un estuche?	Sí, sobre todo para los instrumentos de cuerda frotada que son los más delicados.
6.- ¿Piensa que un estuche puede alargar el tiempo de vida útil de su instrumento?	Sí, ya que es mucho más que un accesorio, sino una parte vital del instrumento.
7.- ¿Los estuches le brindan la facilidad para transportar su instrumento?	Sí, sobre todo en el violín que es un instrumento pequeño.
8.- ¿Considera usted que los estuches actuales son versátiles o poco versátiles?	Son versátiles siempre y cuando se compre uno profesional, que tiene todos los elementos necesarios, pero son muy caros.
9.- ¿Adquiriría usted un estuche que se adapte a diferentes instrumentos de cuerda?	Sí, siempre y cuando no sea muy costoso ni muy grande, ósea que sea fácilmente transportable.
10.- ¿Qué materiales considera usted que son los mejores?	La fibra de carbono por su durabilidad y elegancia.

Elaborado por: Adrián Lascano

Tabla 3.5: Resultado de la entrevista 5

Profesional: Lcda. María Isabel Villena	
Ocupación: Violinista del grupo de cuerdas de la Universidad Técnica de Ambato.	
Tiempo de experiencia: 17 años	
Pregunta	Respuesta
1.- ¿Qué instrumentos de cuerda considera que son los más utilizados?	El violín, el piano, la viola, el chelo, la guitarra, el bajo y los instrumentos andinos.
2.- ¿Utiliza más de un instrumento de cuerda?	Sí, el violín, la viola, el chelo, el piano y la guitarra.
3.- ¿Cómo cuida usted las cuerdas y el resto del instrumento?	Limpiando las cuerdas y el arco, y guardándolo en su estuche.
4.- ¿Cuáles son los agentes de los que protege su instrumento?	De los factores externos como el clima, el agua o el calor que dañan los instrumentos.
5.- ¿Considera necesario el uso de un estuche?	Sí, ya que son estos los que mantienen la calidad de los instrumentos, y es con el paso del tiempo que un instrumento bien cuidado adquiere más calidad sonora.
6.- ¿Piensa que un estuche puede alargar el tiempo de vida útil de su instrumento?	Sí porque si se tienen los instrumentos a la intemperie, estos se dañan con mayor facilidad.
7.- ¿Los estuches le brindan la facilidad para transportar su instrumento?	Sí, ya que en mi caso es complicado transportar mi instrumento a los distintos lugares en los que tengo presentaciones y clases.
8.- ¿Considera usted que los estuches actuales son versátiles o poco versátiles?	Yo pienso que existen algunos que si son versátiles, pero son muy caros debido a los materiales con los que se fabrican, los más económicos no son tan manejables como los otros.
9.- ¿Adquiriría usted un estuche que se adapte a diferentes instrumentos de cuerda?	Sí, si hubiera uno en el mercado.
10.- ¿Qué materiales considera usted que son los mejores?	La fibra de carbono, el terciopelo, la esponja, y la cordura.

Elaborado por: Adrián Lascano

Tabla 3.6: Resultado de la entrevista 6


Profesional: Christian Almeida	
Ocupación: Músico y guitarrista profesional de Ambato.	
Tiempo de experiencia: 10 años	
Pregunta	Respuesta
1.- ¿Qué instrumentos de cuerda considera que son los más utilizados?	La guitarra, el bajo, el violín, el chelo, requinto, charango.
2.- ¿Utiliza más de un instrumento de cuerda?	Guitarra y bajo.
3.- ¿Cómo cuida usted las cuerdas y el resto del instrumento?	A las cuerdas después de usarlas les paso aceite lubricante, y al instrumento lo conservo dentro del estuche.
4.- ¿Cuáles son los agentes de los que protege su instrumento?	El polvo, el agua, caídas y golpes.
5.- ¿Considera necesario el uso de un estuche?	Claro, muy necesario.
6.- ¿Piensa que un estuche puede alargar el tiempo de vida útil de su instrumento?	Si, gracias a la protección que este brinda.
7.- ¿Los estuches le brindan la facilidad para transportar su instrumento?	Algunos, la mayoría no, porque son pesados o difíciles de transportar, o porque son muy incómodos y no caben en lugares reducidos.
8.- ¿Considera usted que los estuches actuales son versátiles o poco versátiles?	Poco versátiles, solo los de tela son algo versátiles, pero no protegen mucho.
9.- ¿Adquiriría usted un estuche que se adapte a diferentes instrumentos de cuerda?	Si, obviamente.
10.- ¿Qué materiales considera usted que son los mejores?	Fibra de carbono o fibra de vidrio.

Elaborado por: Adrián Lascano

3.4.2. Fichas de Observación


Este instrumento metodológico permitió recopilar información y realizar un registro del contexto en el cual se desenvuelven los músicos de la ciudad con sus respectivas herramientas de trabajo, así como el uso de los estuches para la protección de los mismos.

Ficha de Observación 3.1 Guitarra

Ficha de Observación 1		
Autor:	Adrián Lascano	
Usuario:	Lic. David Díaz Mayorga	
Fecha:	05/09/2017	
Lugar:	Centro cultural Eugenia Mera – Ambato	
Objetivo:	Analizar el modo de empleo de los instrumentos musicales y el estado de los mismos, enfocándose en el uso sus respectivos estuches.	
Fotografía:	Observación:	
	El instrumento es utilizado para tocar pasillos, vals, y pasacalles. Tiene un estuche de tela, es decir una funda con la cual el usuario lo transporta y lo protege, sin embargo, al ser de un material delgado, el requinto ha sufrido golpes y arañazos que lo han desgastado con el paso de los años.	
Tipo de Instrumento:	Material:	Descripción:
Requinto	Madera	Requinto elaborado por maestro lutier. adquirido hace 12 años.


Elaborado por: Adrián Lascano

Ficha de Observación 3.2 Viola

Ficha de Observación 2		
Autor:	Adrián Lascano	
Usuario:	Diego Barrionuevo	
Fecha:	05/09/2017	
Lugar:	Casa del Portal – Ambato	
Objetivo:	Analizar el modo de empleo de los instrumentos musicales y el estado de los mismos, enfocándose en el uso sus respectivos estuches.	
Fotografía:	Observación:	
	La viola ha sido utilizada en diferentes eventos musicales, y su usuario la traslada en su respectivo estuche elaborado en fibra de vidrio, y en su interior recubierto por esponja y pijama de seda. El instrumento se conserva en condiciones adecuadas gracias a los cuidados de su usuario, sin embargo, el peso del estuche y la rigidez del mismo es lo que dificulta su transporte.	
Tipo de Instrumento:	Material:	Descripción:
Viola	Madera	Viola marca Orich. Adquirida por el usuario hace 3 años.


Elaborado por: Adrián Lascano


Ficha de Observación 3.3 Violín

Ficha de Observación 3		
Autor:	Adrián Lascano	
Usuario:	Lcda. María Isabel Villena	
Fecha:	05/09/2017	
Lugar:	Centro cultural de la Universidad Técnica de Ambato	
Objetivo:	Analizar el modo de empleo de los instrumentos musicales y el estado de los mismos, enfocándose en el uso sus respectivos estuches.	
Fotografía:	Observación:	
	Violín utilizado en varias presentaciones musicales del usuario. Su estuche está elaborado con fibra de vidrio y recubierto con tela por fuera y seda por pijama de seda por dentro. Cuenta con un material esponjoso que se amolda al instrumento y lo previene de golpes. La dificultad de con este instrumento es la versatilidad debido a su rigidez, así como el tamaño y el espacio que ocupa, ya que las casas musicales y escenarios albergan a varios músicos y deben aprovechar todo el espacio a su disposición.	
Tipo de Instrumento:	Material:	Descripción:
Violín	Madera	Violín marca Cremona, adquirido hace 2 años por el usuario.

Elaborado por: Adrián Lascano

Ficha de Observación 3.4 Viola - Chelo

Ficha de Observación 4	
Autor:	Adrián Lascano
Usuario:	Lic. Luis Zumbana
Fecha:	05/09/2017
Lugar:	Centro cultural Eugenia Mera
Objetivo:	Analizar el modo de empleo de los instrumentos musicales y el estado de los mismos, enfocándose en el uso sus respectivos estuches.
Fotografía:	Observación:
	<p>Viola y Chelo utilizados por el usuario en diferentes eventos, se maneja con fundas para los instrumentos, ya que, al poseer dos instrumentos de diferente tamaño, el gasto en sus estuches es excesivo. La desventaja en este caso es la poca protección que ofrecen las fundas a diferencia de los estuches rígidos, aun así, es más sencillo para el usuario transportar sus instrumentos a distintos lugares gracias al material ligero del que están hecho estas fundas.</p>

		
Tipo de Instrumento:	Material:	Descripción:
Viola – Chelo	Madera	Viola y Chelo marca Cremona. Viola 2 años, chelo 2 años.


Elaborado por: Adrián Lascano

Ficha de Observación 3.5 Bajo

Ficha de Observación 5		
Autor:	Adrián Lascano	
Usuario:	Lic. Santiago Pinto	
Fecha:	06/09/2017	
Lugar:	Casa de la Cultura de Ambato	
Objetivo:	Analizar el modo de empleo de los instrumentos musicales y el estado de los mismos, enfocándose en el uso sus respectivos estuches.	
Fotografía:	Observación:	
	El bajo lo desempeña el usuario para uso personal, y recreativo, ha tenido algunas presentaciones en escena, y lo transporta a través de una funda para bajo hecha de cordura y recubierta en su interior con esponja. El bajo se encuentra en buenas condiciones, sin embargo, ha tenido que cambiar de estuches constantemente, debido al material delgado del cual están hechos las fundas que utiliza.	
Tipo de Instrumento:	Material:	Descripción:
Bajo	Madera	Bajo marca Fender Squier, adquirido hace 4 años.

Elaborado por: Adrián Lascano

Ficha de Observación 3.6 Guitarra eléctrica

Ficha de Observación 6		
Autor:	Adrián Lascano	
Usuario:	Christian Almeida	
Fecha:	06/09/2017	
Lugar:	Sonora Estudio – Ambato	
Objetivo:	Analizar el modo de empleo de los instrumentos musicales y el estado de los mismos, enfocándose en el uso sus respectivos estuches.	
Fotografía:	Observación:	
	La guitarra ha sido utilizada en la mayoría de presentaciones del usuario. A pesar de pocas abolladuras y raspones, producto de su uso, se encuentra en perfectas condiciones, esto gracias al estuche elaborado con aglomerado, y recubierto con cuero por fuera y esponja, así como felpa en la parte interior para la protección y comodidad de sus partes. La desventaja es el excesivo peso del estuche, y el gran espacio que este ocupa a donde quiera que se lo lleve.	
Tipo de Instrumento:	Material:	Descripción:
Guitarra	Madera	Guitarra eléctrica Gibson Les Paul. Adquirida por el usuario hace 5 años.

Elaborado por: Adrián Lascano

3.5. Análisis e interpretación de resultados

Una vez aplicadas las entrevistas, elaboradas para los diferentes músicos de la ciudad, se pudo recabar la información necesaria sobre la situación real por la que atraviesan los instrumentos musicales y sus respectivos estuches, dentro del contexto en el que estos son utilizados, pudiendo determinar que:

- Los instrumentos de cuerda más utilizados son los que constan de un mástil, ya sean estos de excitación pulsada o frotada, entre los más destacados tenemos a: la guitarra, el violín, el bajo, el requinto y la viola.

- En promedio, un músico puede llegar a utilizar más de dos instrumentos de cuerda.

- El cuidado de los instrumentos requiere de lubricantes y aceites que mantienen la calidad de los mismos, así como sus cuerdas, además de los estuches que los preservan en ese estado, y los protegen de agentes perniciosos exteriores, como el calor, la humedad o los golpes.

- Los estuches son una parte vital de los instrumentos, más allá de ser simples accesorios, son la piel protectora de los mismos, y el medio por el cual pueden prolongar su tiempo de vida útil, así como su calidad sonora que mejora con el paso de los años.

- Los estuches de los instrumentos también deben facilitar su transporte, sin embargo, la mayoría de los que se pueden encontrar en el mercado, si bien proveen esta factibilidad al usuario, suelen ser poco versátiles debido a que

llegan a ser pesados o voluptuosos, esto por los materiales con los que están elaborados.

- Los músicos de cuerda adquirirían un estuche adaptable siempre y cuando éste no tenga un precio exagerado, y facilite el transporte, así como la correcta protección de sus herramientas, ya que de esta manera su trabajo sería más dinámico.

- El material considerado por los músicos como el mejor para la protección de sus instrumentos es la fibra de carbono, seguido de la fibra de vidrio, ambos son materiales óptimos para la protección, que proporcionarían una adecuada seguridad al instrumento, y también de versatilidad, dependiendo de la forma y la cantidad que se utilice.

En cuanto a los datos obtenidos de las fichas de observación de los instrumentos más utilizados por los músicos de los diferentes centros culturales de la ciudad, y según el análisis de cada una de estas fichas, se ha podido determinar que:

- Los estuches de tela o cordura, facilitan el transporte de los instrumentos gracias a su peso liviano, y su estructura, que es básicamente una funda, sin embargo, este material es más vulnerable a los daños ocasionados por diferentes agentes climáticos y golpes, lo que le resta puntos en cuanto a protección y durabilidad.

- Los estuches rígidos se encargan de proporcionar una protección adecuada a los instrumentos, manteniendo su calidad y preservándolo a lo largo del

tiempo, la desventaja es el peso que, a diferencia de las fundas de cordura, llega a complicar el transporte durante un tiempo prolongado.

- La forma, tamaño y rigidez de un estuche juega un papel importante, ya que aunque exista un contenedor que desempeñe su funcionalidad de protección de manera óptima, es necesario que cubra otros aspectos importantes, como la adaptabilidad a espacios reducidos, y la capacidad de maniobrar dentro de un determinado espacio, debido a que los escenarios en los cuales un músico desempeña su labor no suelen ser muy amplios y requieren de un estuche que no robe demasiado espacio.

- Los músicos que utilizan más de un instrumento, optan por adquirir solo contenedores ligeros, aun cuando estos tienden a desgastarse más rápido que los otros, esto debido a su precio accesible, de tal forma que, aunque se desgaste uno o más estuches, sigue siendo más viable reemplazarlos por un estuche menos costoso, aunque a la larga resulte más caro, por los daños que recibirá el instrumento y el constante cambio de estuches.

- Los detalles como la forma, los materiales de recubrimiento interno y externo, y la dinámica con que se elabora un estuche, resultan ser factores determinantes al momento de elegir entre uno u otro contenedor, ya que son estos mismos los que determinarán la comodidad del usuario para con su instrumento, así como la comodidad del mismo músico dentro del contexto en el que se desenvolverá con el estuche y su herramienta.

3.6. Conclusiones de resultados

- Debido a su demanda, los estuches mayormente fabricados son los de los instrumentos de cuerda con mástil, es por esta razón que se ha propuesto diseñar un contenedor que pueda abarcar la mayoría de estos instrumentos dentro del mismo estuche, adaptándose a su diversidad de tamaños y formas.
- Los estuches deben proteger de manera óptima a los instrumentos y cada una de sus partes, sin dejar de ser lo suficientemente ligeros para evitar la fatiga de su usuario, al estar los músicos en constante movilización.
- La estructura del contenedor debe conservar la calidad sonora del instrumento, protegiéndolo de agentes exteriores que lo puedan dañar, para esto las fibras de carbono y de vidrio han sido catalogadas como los materiales más aptos.
- Se debe llegar a un punto medio entre lo que son los estuches rígidos y las fundas ligeras para instrumentos musicales, manteniendo las propiedades protectoras y aislantes de los primeros, al tiempo de fusionarlas con la versatilidad y peso de las segundas.
- Se deben optimizar los costos de producción, con el propósito de sacar al mercado un producto accesible, que esté al alcance de las condiciones económicas del músico promedio, sin dejar de lado la calidad y funcionalidad del contenedor, que deberá cubrir las necesidades de los usuarios.

CAPÍTULO IV

DESARROLLO DE LA PROPUESTA

4.1. Objetivo y datos informativos

El objetivo es elaborar estuches adaptables para instrumentos musicales de cuerda, identificando las características estructurales y morfológicas de cada uno de estos, fundamentado en conceptos de adaptabilidad para aplicarlos en el diseño de los contenedores.

Los instrumentos que se han tomado en cuenta para el proyecto son los de cuerda pulsada o frotada con mástil (guitarra, violín, bajo, requinto y viola), en base a los resultados obtenidos en las entrevistas y fichas de observación.

Algunos músicos de diferentes casas culturales de Ambato son los que dan pautas a través de las entrevistas realizadas, en cuanto a las necesidades y funciones que deben cubrir dichos contenedores; estos mismos ayudan a definir su correcto desempeño para el transporte, versatilidad, protección y cuidado de los instrumentos, ya que es de vital importancia para el profesional artista, conservar en buen estado sus herramientas de trabajo. Pues, es necesario entender que, para el compositor, no hay bien máspreciado que su instrumento, y mientras más facilidad se le brinde en cuanto a almacenamiento, conservación y transporte, mejor calidad de trabajo desempeñará dicho experto en su campo.

4.2. Antecedentes y justificación

Existen fabricantes de estuches en el país, que los elaboran con materiales poco durables, haciendo que el consumidor opte por adquirir un producto de mayor calidad, que lastimosamente casi siempre resulta de procedencia extranjera, excluyendo a los estuches de manufactura nacional. El usuario siempre va a preferir un buen producto que brinde garantías, y que ofrezca las facilidades de transporte y protección requeridas.

Observando también la poca diversidad y falta de comercialización de estuches en el mercado manufacturero nacional, se puede contemplar que los músicos prefieren adquirir dichos productos en almacenes que ofrecen objetos estandarizados con pocas variaciones, sin pensar en las posibilidades que un contenedor correctamente diseñado les puede brindar.

En la última década, se han venido importando productos con altos precios, debido a la poca oferta de estuches elaborados en el país. El objetivo de este proyecto es diseñar una propuesta innovadora, la cual permita al usuario proteger y transportar varios instrumentos de cuerda de forma individual en un mismo estuche, contando con una estructura semirrígida que ofrezca versatilidad; afianzando así, las opciones de oferta en los locales de venta y distribución de este tipo de productos, con el propósito de brindar a los clientes, garantías en cuanto a forma, función y calidad.

Los usuarios que se beneficiarán del proyecto son todos aquellos artistas que usan instrumentos de cuerda, además de los distribuidores de estuches dentro y fuera de la ciudad, pues se incrementarán sus opciones de venta.

4.3. Proceso de diseño

Para el proceso de diseño y desarrollo de la propuesta se empleó la metodología de Bernd Lobach, el cual se desarrolla a través de cuatro fases determinantes: preparación, incubación, iluminación y verificación con el propósito de palpar un antes y un después de la propuesta.

Fase de preparación

Análisis del problema

El problema aparece en el mercado musical, al no encontrar estuches que satisfagan todas las necesidades del profesional en el arte, ya que los que se comercializan actualmente carecen en su mayoría de versatilidad o adaptabilidad, debido a que son inadecuados para almacenar diferentes instrumentos en un mismo contenedor, pues su forma y tamaño están condicionados por el objeto que resguardan.

Para obtener un análisis más detallado se utilizó el SCAMPER, técnica que se encarga de sustituir, combinar, adaptar, magnificar, poner otros usos, eliminar o reorganizar la información y características de los productos que se encuentran actualmente en el mercado, adaptándolos a las necesidades y funciones de las propuestas presentadas en el presente proyecto.

Tabla 4.1 Aplicación de SCAMPER

S.C.A.M.P.E.R.	
Estuche Semirrígido Funda/Bag ref. 76 mochila. Catálogo general Ortolá 2015.	
	
<p>Exterior: Poliéster plastificado Interior: Poliéster Negro Acolchado: 25 mm Complemento: Mochila fija Bolsillo: 1 Asas: 2 acolchadas Colores: Negro, rojo, fucsia y azul</p>	
Sustituir	- Utilizar materiales hechos a base de fibras o plástico reciclado.
Combinar	- Adaptabilidad, Protección, versatilidad. - Materiales rígidos para protección y esponjosos para evitar los daños.
Adaptar/ Amplificar	- Se puede adaptar la estructura de otro tipo de estuches como los de laptops, maletas o portaequipajes, a la propuesta actual. - Amplificar las formas, colores y texturas, dándoles diseños extravagantes.
Modificar	- Hermeticidad.
Poner otros usos	- Guardar mas artículos.
Eliminar	- La reducción del estuche será un hecho debido a su capacidad de adaptación. - Compactación y Condensación.
Reorganizar/ Invertir	- Un modelo más sencillo con formas básicas brindará mejor manejo estructural.

Elaborado por: Adrián Lascano

Tabla 4.2 Aplicación de SCAMPER

S.C.A.M.P.E.R.	
Estuche Rígido Estuche/Case ref. 502 y 503. Catálogo general Ortolá 2015.	
	
Exterior: Skay – Imitación de cuero Interior: Velour Acolchado: Madera acolchada Complemento: No Bolsillo: No Asas: 1 Colores: Negro	
Sustituir	<ul style="list-style-type: none"> - Cambiar las medidas estandarizadas de los estuches a través de mecanismos adaptables para los instrumentos. - El armado tradicional por un ensamblaje que permita una eficiente producción.
Combinar	<ul style="list-style-type: none"> - Las formas de los diferentes instrumentos musicales de cuerda, dentro de un mismo contenedor. - Materiales rígidos para protección y esponjosos para evitar los daños.
Adaptar/ Amplificar	<ul style="list-style-type: none"> - Adaptar un proceso de plegado o alargamiento. - Se pueden ampliar los agarres externos para manipular mejor el estuche.
Modificar	<ul style="list-style-type: none"> - Hacerlo más fácil de llevar y transportar. - Cambiar las medidas de acuerdo al instrumento, se piensa en una forma sencilla que pueda contener a todos los instrumentos para ajustarlos por dentro.
Poner otros usos	NO
Eliminar	<ul style="list-style-type: none"> - Dividir al estuche en dos o más partes, dependiendo de su estructura y funcionalidad. - Eliminar las curvas de las formas de los instrumentos plasmados en la figura del estuche.
Reorganizar/ Invertir	<ul style="list-style-type: none"> - La distribución del espacio interno podrá manejarse mejor sin una forma predeterminada.

Elaborado por: Adrián Lascano

Análisis de materiales

Para conocer las características, propiedades y procesos de materiales que fueron sugeridos para el proyecto, en entrevistas y fichas de observación realizadas, se planificó la elaboración de tablas descriptivas que ayudaron al desarrollo de la propuesta.

Tabla 4.3 Descripción de material 1

Fibra de Carbono	
Imagen	Propiedades
	<p>Tiene propiedades mecánicas similares al acero y es tan ligera como la madera o el plástico.</p> <p>Por su dureza tiene mayor resistencia al impacto que el acero.</p>
Métodos	Aplicación
<ul style="list-style-type: none"> - Transferencia de resina (RTM) y sistema de inyección, en donde se mete resina a presión en un molde precalentado con el tejido de carbono. - Infusión (RTI) se realiza colocando la resina semidura y el tejido de carbón en un molde, los cuales se combinan con calor y vacío, para finalizar el proceso se realiza el curado o polimerización. - Existen rollos de fibra de carbono con la resina previamente impregnado llamados Prepeg, los cuales se curan en hornos a altas temperaturas por varias horas. - Otra forma sencilla de uso es la presentación de la fibra en cinta, que se puede curar al ambiente. 	<ul style="list-style-type: none"> - Textura. - Exterior, carcasa del estuche. - Asas.

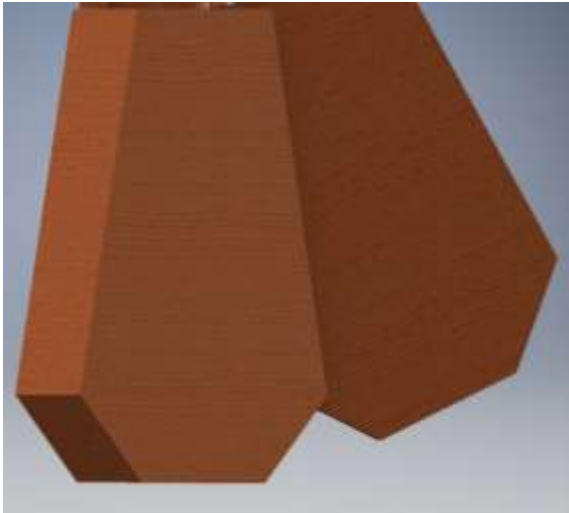
Elaborado por: Adrián Lascano

Tabla 4.4 Descripción de material 2

Material: Fibra de Vidrio	
Imagen	Propiedades
	<p>Resistencia a la erosión química y del medio ambiente.</p> <p>Peso ligero.</p> <p>De bajo mantenimiento, no necesita ningún mantenimiento especial,</p> <p>La fibra de vidrio no conduce la electricidad, por lo que es ideal para aplicaciones donde se busque el aislamiento eléctrico.</p> <p>Muy versátil, amplia gama de filamentos, tamaños, tipos de fibra.</p> <p>Excelente aislante térmico.</p> <p>Económico.</p>
Métodos	Aplicación
<p>- Moldeo por contacto, Se aplican las láminas de fibra de vidrio junto a la resina sobre un molde determinado.</p> <p>- Moldeo por rociado, consiste en la aplicación simultánea de fibra de vidrio y resina poliéster mediante aparatos de moldeo por proyección.</p>	<p>- Textura.</p> <p>- Exterior, carcasa del estuche.</p> <p>- Asas.</p>

Elaborado por: Adrián Lascano

Tabla 4.5 Descripción de material 3

Material: Madera Plástica	
Imagen	Propiedades
	<p>Producto 100% reciclable y reutilizable.</p> <p>Alta resistencia al impacto de uso.</p> <p>Larga vida útil mayor a 100 años.</p> <p>No requiere mantenimiento.</p> <p>Higiénico y fácil de lavar</p> <p>Impermeable.</p> <p>Moldeable.</p>
Métodos	Aplicación
<p>- La fabricación de madera plástica tiene lugar mediante un proceso limpio, sin problemas medioambientales, que comienza con la recolección del plástico reciclado en las plantas de reciclaje, donde se separan los termoplásticos, se trituran, se mezclan homogéneamente y se funden en un proceso de extrusión a alta temperatura.</p> <p>- Este compuesto sale tintado de fábrica, donde se le añaden aditivos para mejorar la resistencia del material frente al envejecimiento y la intemperie.</p>	<p>- Textura.</p> <p>- Exterior, carcasa del estuche.</p> <p>- Asas.</p>


Elaborado por: Adrián Lascano

Tabla 4.6 Descripción de material 4

Material: Terciopelo	
Imagen	Propiedades
	<p>Su espeso cabello hace que sea suave, pero fuerte.</p> <p>Las áreas de luz y sombra sobre su superficie terciopelo dan un aspecto lujoso.</p> <p>Tiene elasticidad.</p>
Métodos de mantenimiento	Aplicación
<ul style="list-style-type: none"> - Tenga siempre especial cuidado en la forma en que guarda sus prendas de terciopelo (uno de los daños más comunes son las marcas de dobleces). - Nunca utilice agua caliente para lavarlo. - Cepille frecuentemente con un cepillo de cerdas suaves, alargará la vida de su preciado objeto. - La plancha es la segunda principal enemiga del terciopelo, evítela al máximo. - Siempre que se ensucie una prenda o superficie de terciopelo, tratar de limpiar lo antes posible para que no se impregne en el material. - Pruebe los procedimientos que vamos a exponer, primero en una parte poco notoria de la prenda o superficie (algunos terciopelos destiñen). 	<ul style="list-style-type: none"> - Textura. - Interior del estuche.

Elaborado por: Adrián Lascano

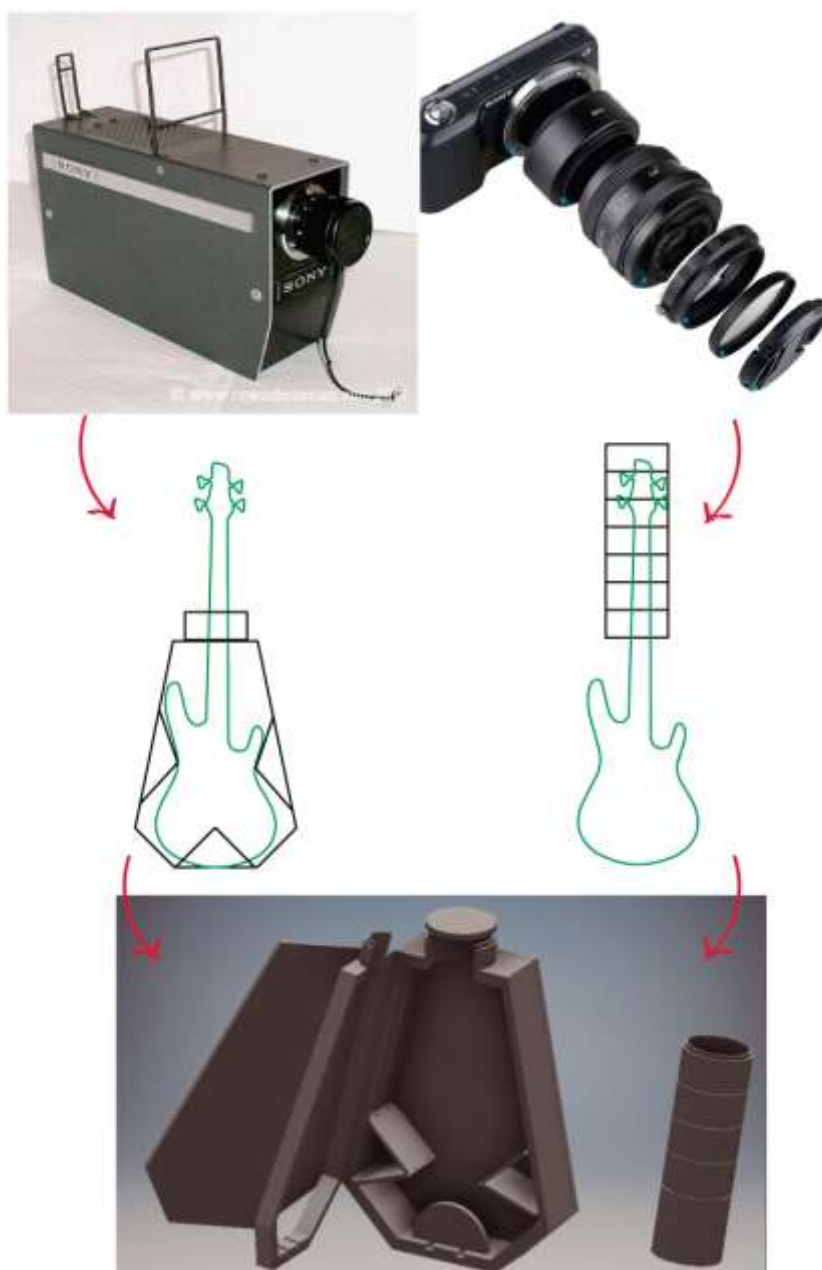
Tabla 4.7 Descripción de material 5

Material: Poliestireno Styrofoam (10 mm)	
Imagen	Propiedades
	<p>La espuma de poliestireno se compone de 98% de aire, por lo que es ligero y flotante.</p> <p>Permite el corte y el tallado con "alambre caliente" sin producir gases tóxicos.</p> <p>Su resistencia y tenacidad compartidas son apropiadas para el revestimiento con fibra de vidrio para obtener núcleos estructurales de alto desempeño.</p> <p>Separador de ambientes.</p> <p>Térmico y no se pudre.</p>
Métodos	Aplicación
<p>- Método de la espuma extruida, se obtiene inyectando un líquido volátil como el cloruro de metilo en el poliestireno a extruir.</p> <p>- En el otro método, un agente de soplado es incorporado a las bolitas de poliestireno cuando este se polimeriza. Posteriormente estas bolitas son moldeadas y se expanden unas 45 veces de su primitivo tamaño.</p>	<p>- Textura.</p> <p>- Interior del estuche.</p> <p>- Asas.</p>

Elaborado por: Adrián Lascano

Cabe mencionar que, las cámaras fotográficas y de video son la fuente de inspiración más utilizada en el proyecto, gracias a sus mecanismos de adaptabilidad de lentes, y a las formas rectas utilizadas en estos equipos antiguamente; así también se consideraron sus colores sobrios, mismos que transmiten seguridad y consistencia.

Gráfico 4.2 Fuente de inspiración

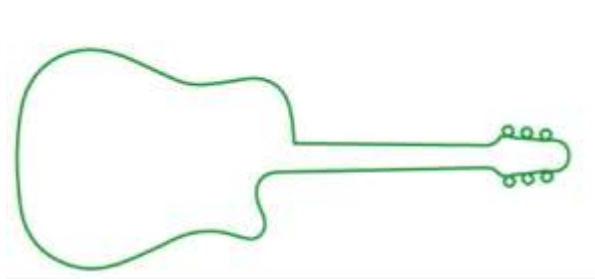


Elaborado por: Adrián Lascano

Análisis morfológico

Para el análisis morfológico se toman en cuenta las figuras de 6 instrumentos de cuerda, los cuales representan a cada una de las clasificaciones de este grupo, exceptuando los teclados debido a la ausencia de mástil, con el propósito de hallar puntos de cohesión que permitan desarrollar funcionalmente las estructuras adaptables dentro de los estuches.

Gráfico 4.3 Características del instrumento



Largo: 109 cm

Ancho inferior: 42 cm

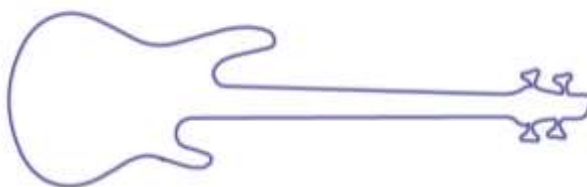
Ancho Superior: 32 cm

Grosor: 14 cm

Guitarra Acústica

Elaborado por: Adrián Lascano

Gráfico 4.4 Características del instrumento



Largo: 117 cm

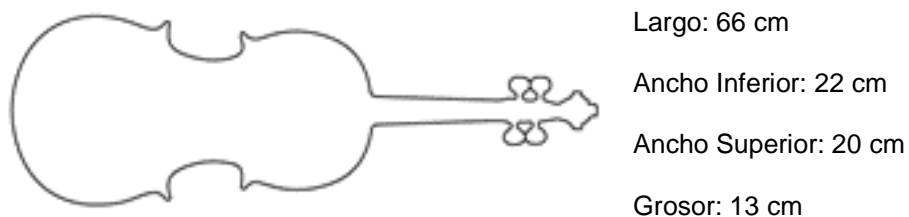
Ancho Inferior: 34 cm

Ancho Superior: 28 cm

Grosor: 14 cm

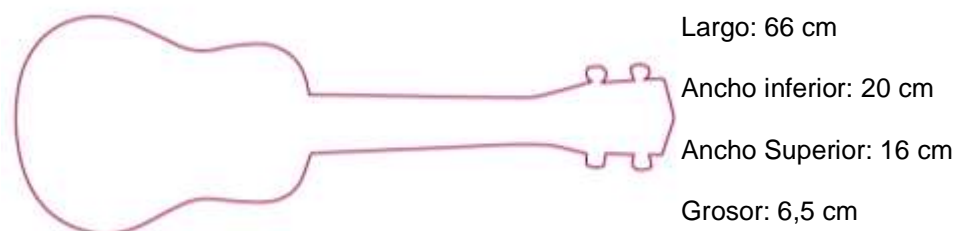
Bajo Eléctrico

Elaborado por: Adrián Lascano

Gráfico 4.5 Características del instrumento

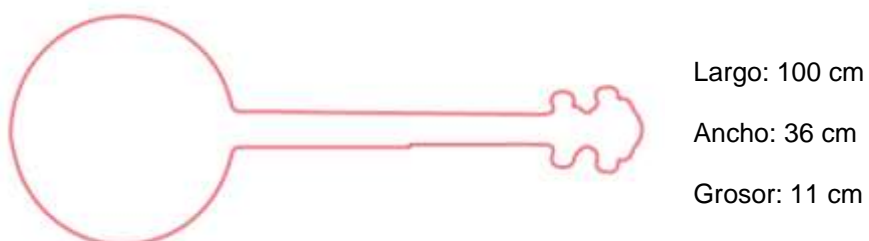
Viola

Elaborado por: Adrián Lascano

Gráfico 4.6 Características del instrumento

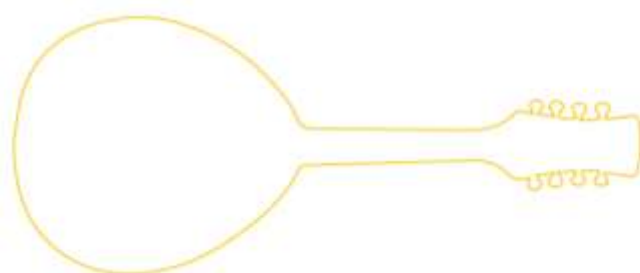
Ukelele

Elaborado por: Adrián Lascano

Gráfico 4.7 Características del instrumento

Banjo

Elaborado por: Adrián Lascano

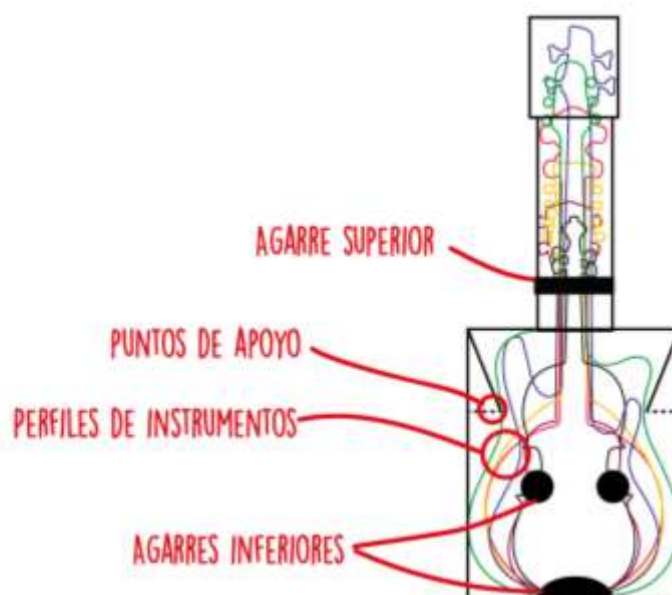
Gráfico 4.8 Características del instrumento

Largo: 89 cm

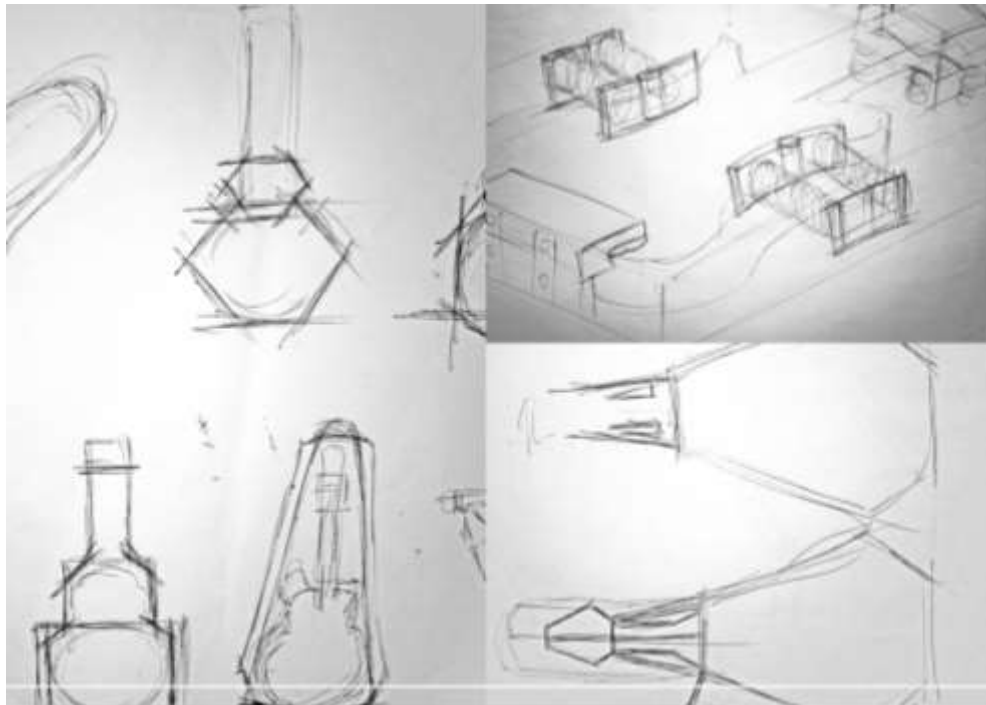
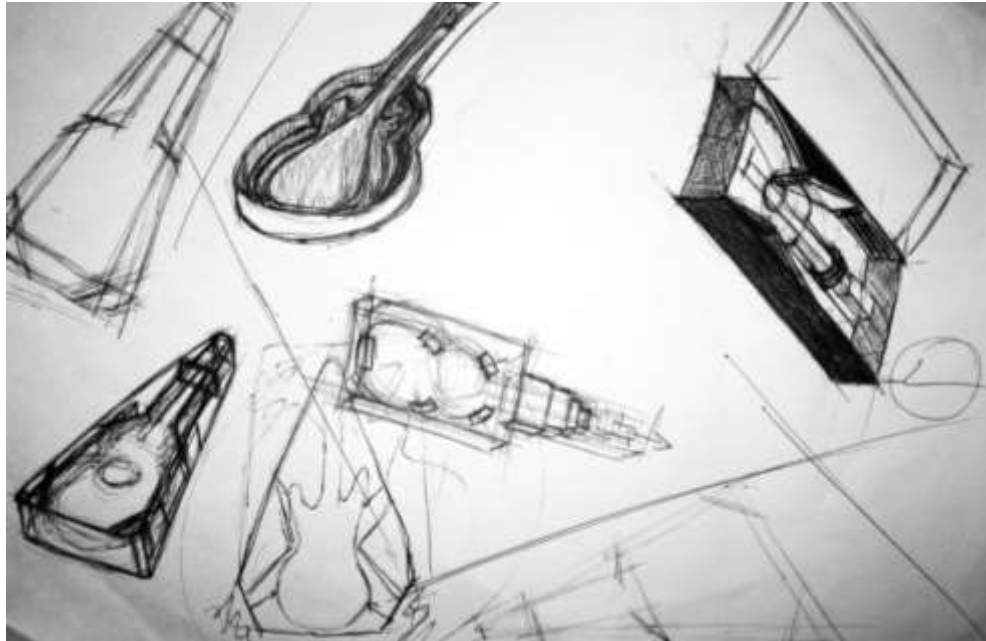
Ancho Inferior: 36 cm

Ancho Superior: 27 cm

Grosor: 10 cm

*Laúd***Elaborado por:** Adrián Lascano**Gráfico 4.9** Análisis Morfológico**Elaborado por:** Adrián LascanoPropuestas de soluciones

Se realizó un proceso de bocetaje en base al análisis morfológico, con el fin de buscar una solución práctica para el diseño de estuches adaptables.

Gráfico 4.10 Bocetos

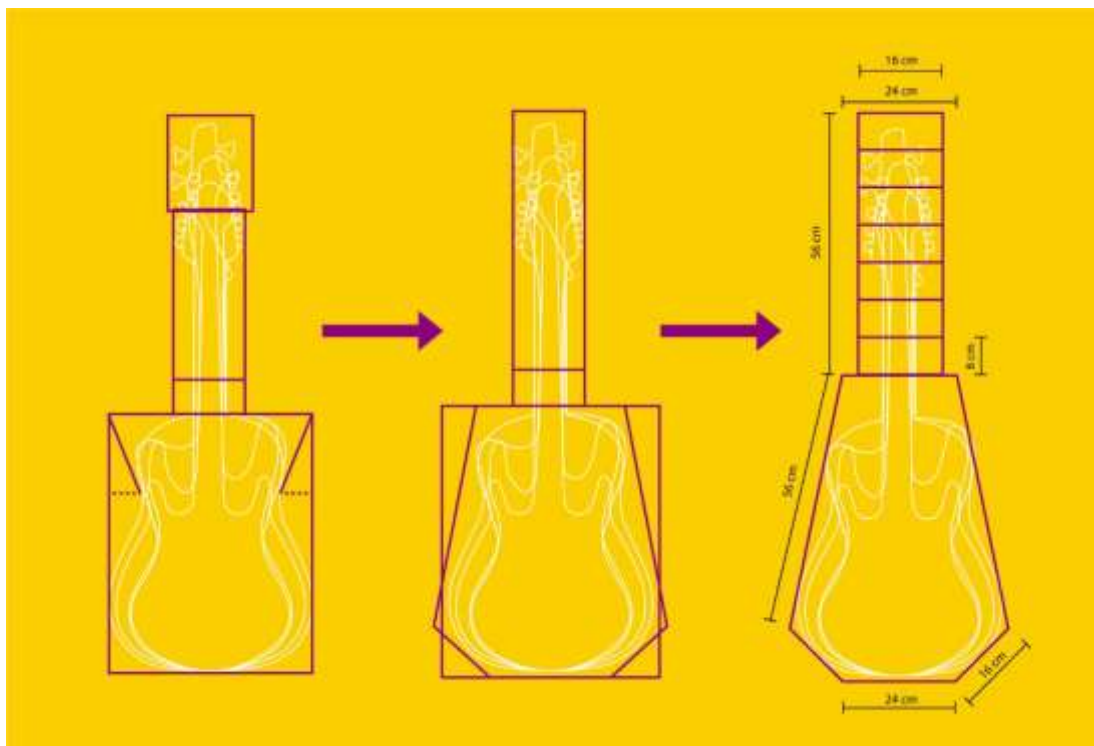
Elaborado por: Adrián Lascano

Fase de iluminación

Una vez realizados los bocetos, se procedió a analizar cada una de las soluciones presentadas, con el propósito de escoger e ir modificando aquellas

que se acoplaban de mejor manera a los requerimientos del proyecto, en base a esto se desarrolló una matriz morfológica capaz de adaptarse a todas las formas de los diferentes instrumentos musicales de cuerda. La matriz está estructurada con medidas relativamente proporcionales a módulos de 8 cm.

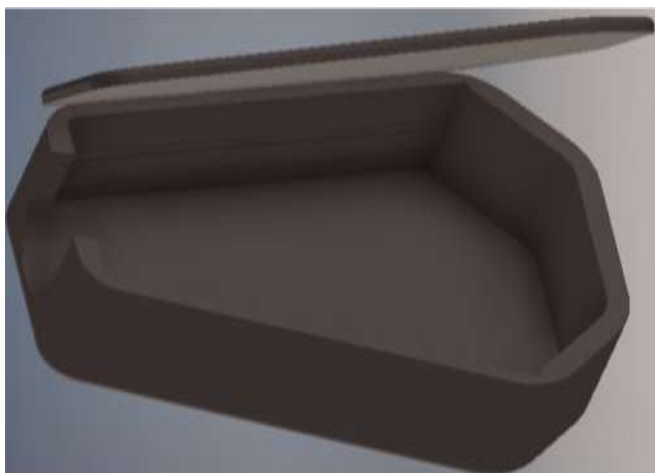
Gráfico 4.11 Matriz morfológica



Elaborado por: Adrián Lascano

Modelado

Una vez valoradas las posibles soluciones, y la morfología de las mismas, se procede a realizar modelados en 3D para tener una perspectiva más real de las propuestas dadas.

Gráfico 4.12 Modelado 1

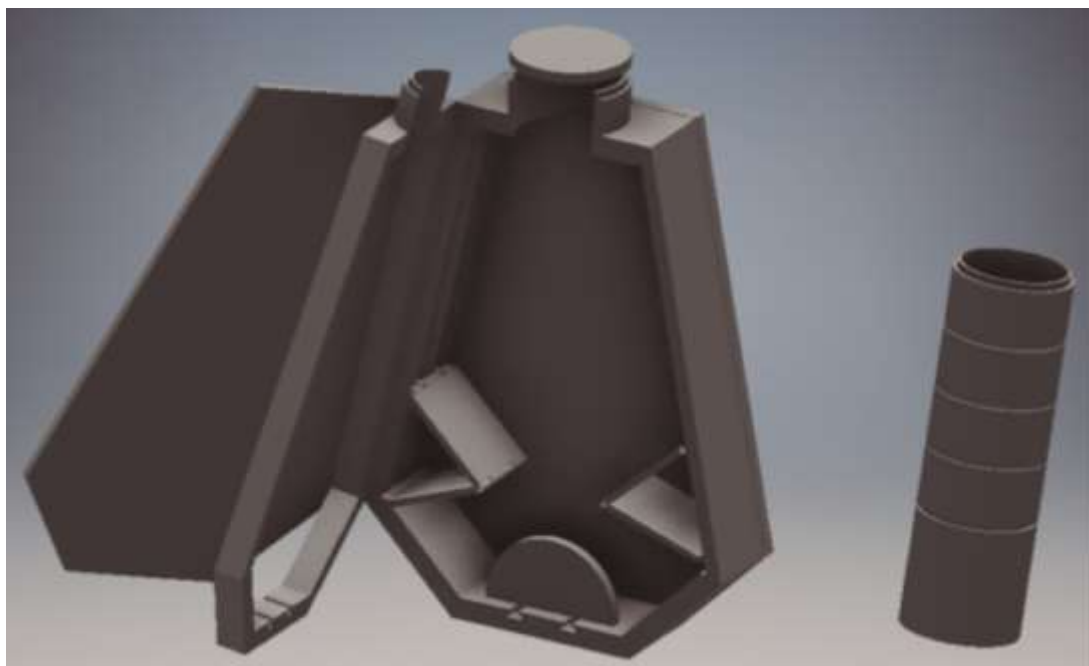
Elaborado por: Adrián Lascano

Gráfico 4.13 Modelado 2

Elaborado por: Adrián Lascano

Fase de Verificación

Aquí es en donde se desarrolla la propuesta final de acuerdo a los requerimientos y valoraciones presentadas. El objetivo de esta etapa es el de elaborar una muestra de estuche adaptable presentado en un modelo 3D, con el propósito de ser replicado en un prototipo físico.

Gráfico 4.14 Fase Final

Elaborado por: Adrián Lascano

4.3.1. Marca

4.3.1.1. Logotipo

Para la marca se pensó en un nombre y logotipo que mantuvieran una relación directa entre los estuches y los instrumentos musicales, es así como se diseñó “Mi sostenido” un seudónimo que hace alusión a la nota “Mi #” en la música, la cual en realidad no existe, ya que se carece de dicha tonalidad; por otro lado, la palabra “sostenido”, guarda relación con los estuches cuya función es ayudar a sujetar y resguardar a los instrumentos. Es así como la marca resulta un juego de palabras que mantienen la analogía que existe entre el producto y su contenido.

Gráfico 4.15 Logotipo “Mi sostenido”



Elaborado por: Adrián Lascano

4.3.1.2. Isotipo

El isotipo de la marca “Mi sostenido” es la estilización de la palabra, encerrada dentro del símbolo de la alteración (#), con el propósito de transmitir seguridad y resguardo al colocar una figura dentro de la otra, sin perder la relación que existe entre la música y el producto.

Gráfico 4.16 Isotipo “Mi sostenido”



Elaborado por: Adrián Lascano

4.3.1.3. Tipografía

La tipografía utilizada en la marca es Century Gothic, la cual se aplica solo en la palabra “sostenido”, ya que para la palabra “Mi” se realiza una cierta deformación de la misma para la generación del isotipo final. Esta tipografía será utilizada en todas las aplicaciones de la marca.

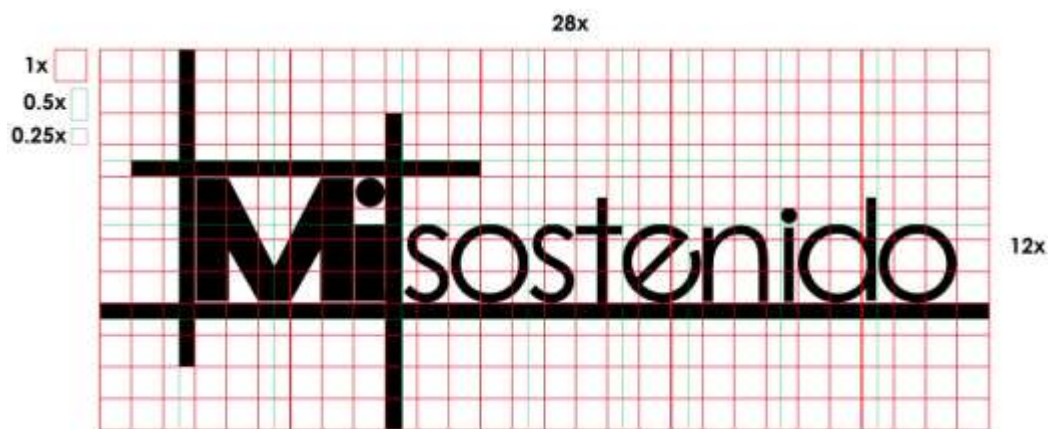
Gráfico 4.17 Tipografía Century Gothic



Elaborado por: Adrián Lascano

4.3.1.4. Proporciones gráficas

Gráfico 4.18 Proporción gráfica



Elaborado por: Adrián Lascano

4.3.1.5. Cromática

Gráfico 4.19 Cromática RGB y CMYK



Elaborado por: Adrián Lascano

4.3.1.6. Escala de grises

Gráfico 4.20 Escala de grises RGB



Elaborado por: Adrián Lascano

4.3.1.7. Soporte positivo y negativo

Gráfico 4.21 Soporte positivo y negativo



Elaborado por: Adrián Lascano

4.3.1.8. Usos y aplicaciones

Gráfico 4.22 Usos permitidos de la marca



Elaborado por: Adrián Lascano

Gráfico 4.23 Aplicaciones de la marca en tarjetas de presentación



Elaborado por: Adrián Lascano

Gráfico 4.24 Aplicaciones de la marca en el local comercial



Elaborado por: Adrián Lascano

Gráfico 4.25 Aplicaciones de la marca en camisetas



Elaborado por: Adrián Lascano

4.3.2. Target

El target del proyecto se divide en tres grupos específicos que son:

Fabricantes

Quienes adquirirán la propuesta de diseño, con el propósito de elaborarlo en masa y distribuirlo en las diferentes casas musicales del país.

Distribuidores o vendedores

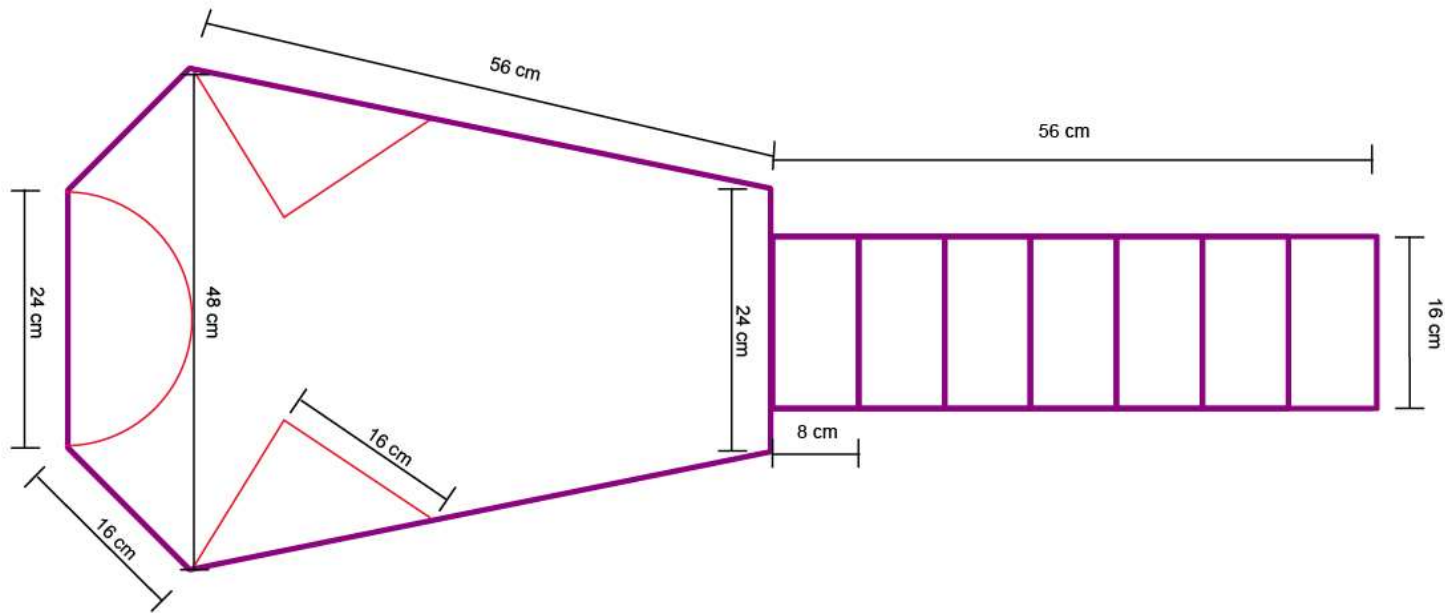
Grupo del mercado que adquiere el producto al por mayor y lo comercializa en las ciudades del país. Estos distribuidores pueden ser minoristas o casas musicales de renombre.

Consumidores y usuarios

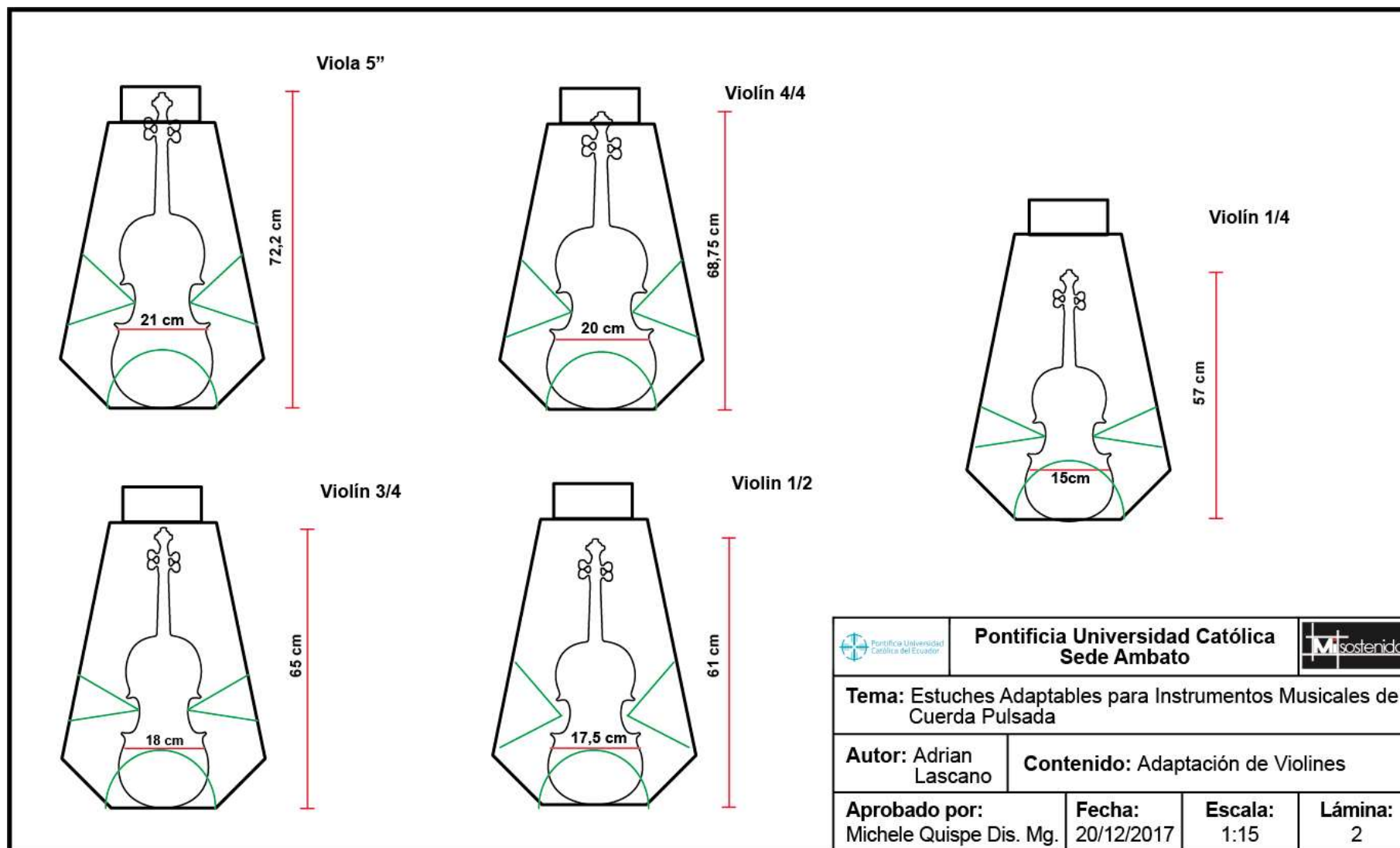
Los consumidores serán las personas que adquieran el producto para uso propio o para obsequio. Entonces, los usuarios directos serán músicos, y el artículo propuesto está dirigido a profesionales que utilizan más de un instrumento de cuerda, que pueda pagar un estuche medianamente costoso, es decir músicos entre hombres y mujeres de más de 20 años.

4.4. Representación Técnica

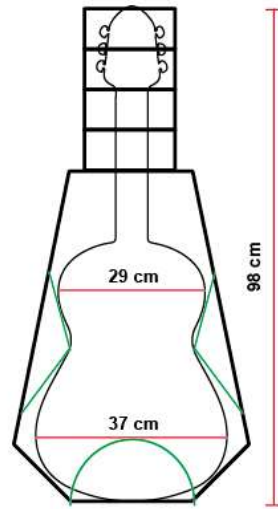
Fichas y planos técnicos acerca de las especificaciones con las que se debe construir el estuche propuesto en el presente proyecto.



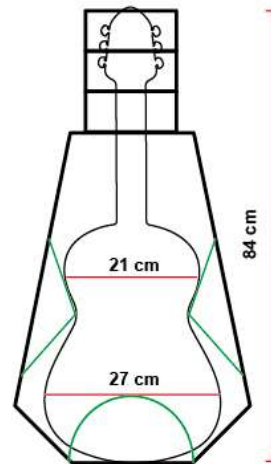
	Pontificia Universidad Católica Sede Ambato	
Tema: Estuches Adaptables para Instrumentos Musicales de Cuerda Pulsada		
Autor: Adrian Lascano	Contenido: Morfología Medidas	
Aprobado por: Michele Quispe Dis. Mg.	Fecha: 20/12/2017	Escala: 1:7.5
		Lámina: 1



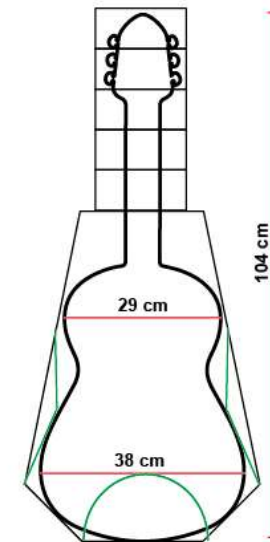
Infantil 1/4



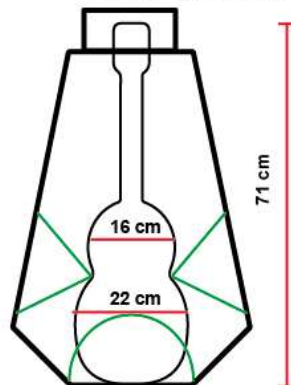
Requinto



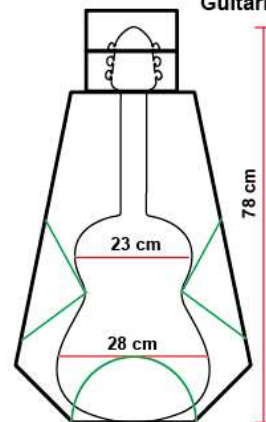
Guitarra Clásica



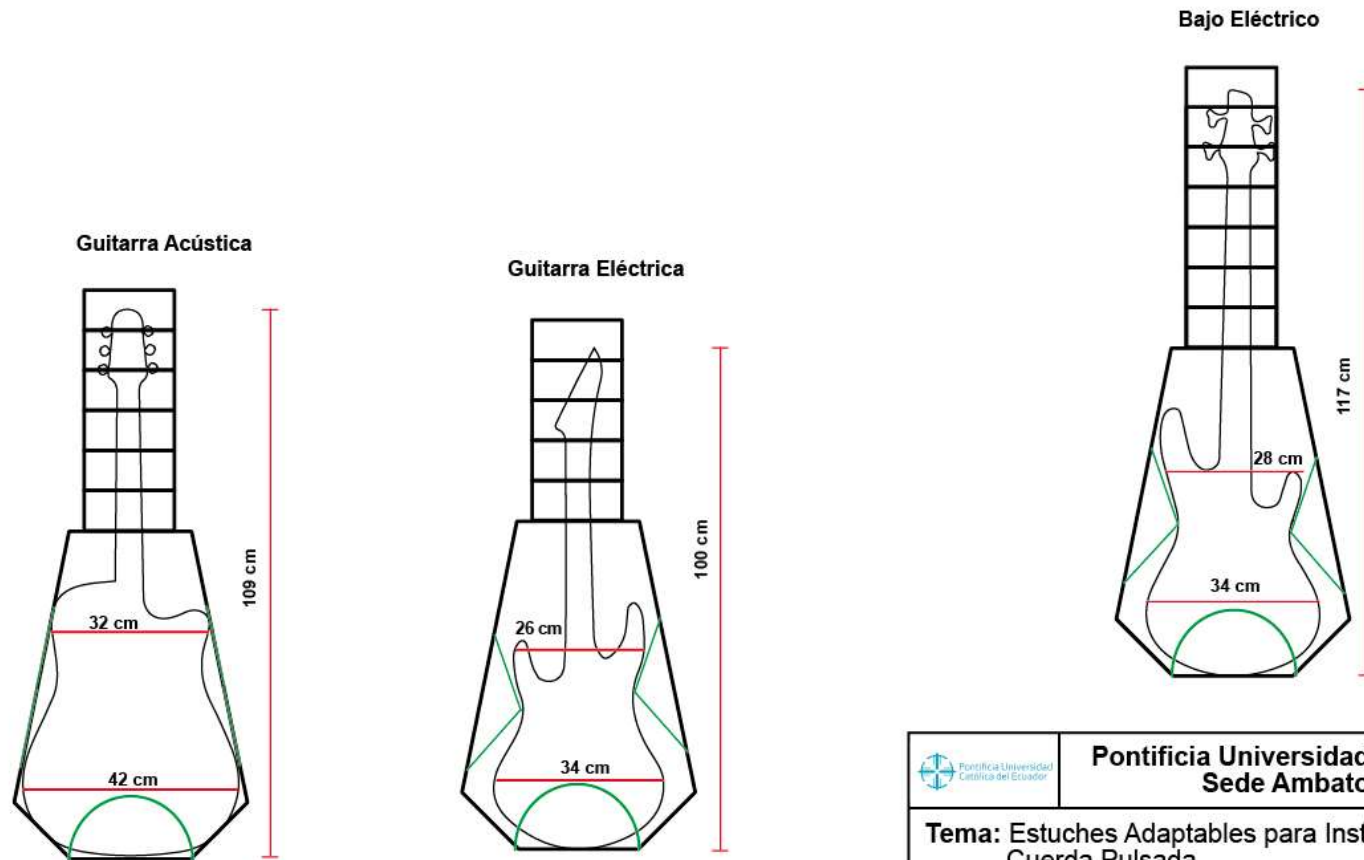
Guitarrico Aragonés 5 cm



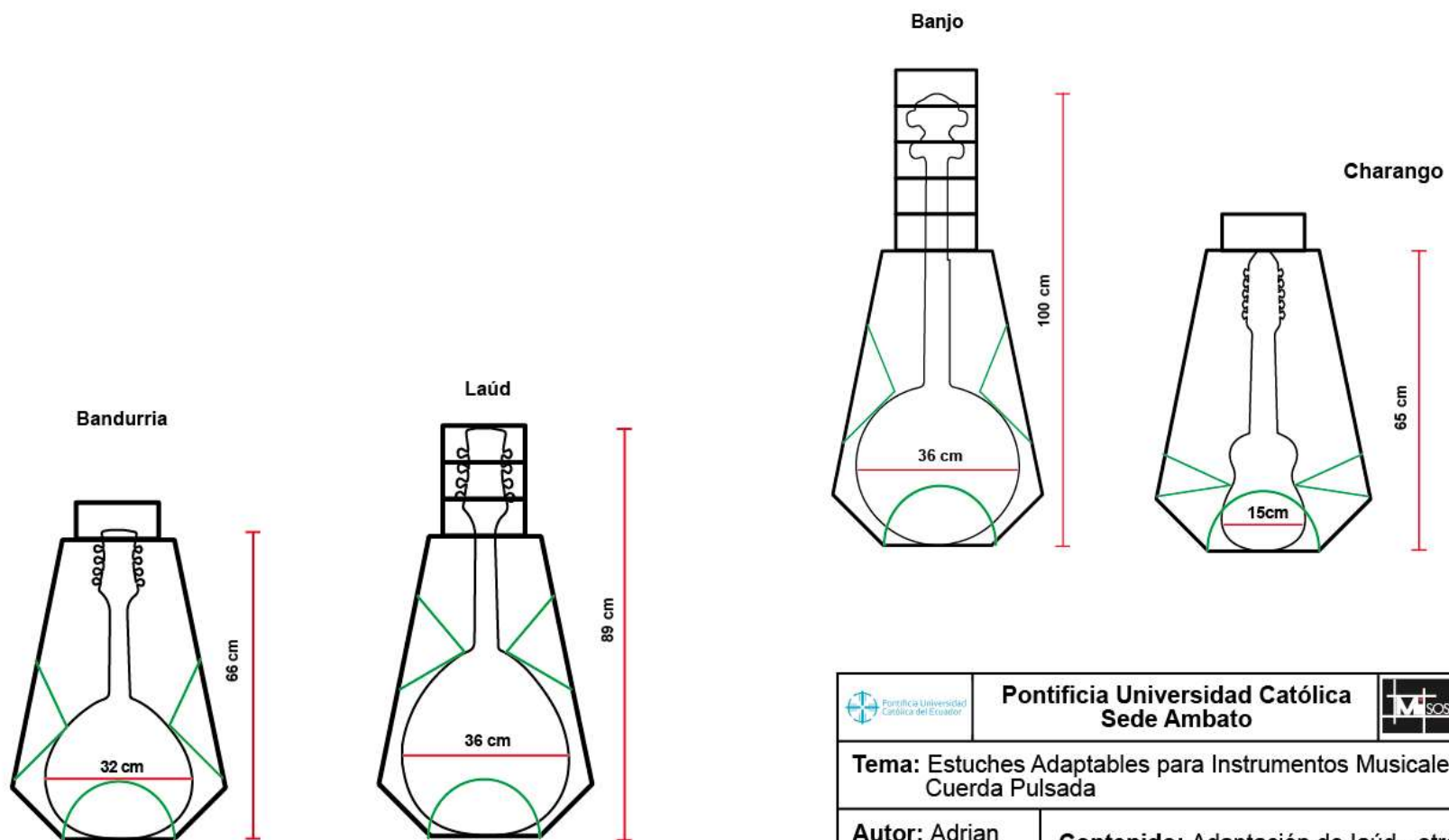
Guitarra 3/4



	Pontificia Universidad Católica Sede Ambato	
Tema: Estuches Adaptables para Instrumentos Musicales de Cuerda Pulsada		
Autor: Adrian Lascano	Contenido: Adaptación de Guitarras	
Aprobado por: Michele Quispe Dis. Mg.	Fecha: 20/12/2017	Escala: 1:15
		Lámina: 3

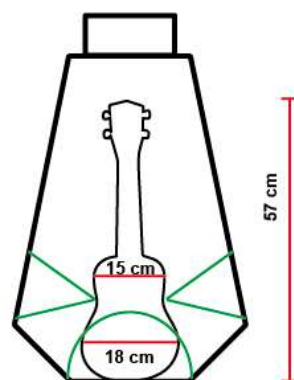


	Pontificia Universidad Católica Sede Ambato	
Tema: Estuches Adaptables para Instrumentos Musicales de Cuerda Pulsada		
Autor: Adrian Lascano	Contenido: Adaptación de Guitarras - Bajo	
Aprobado por: Michele Quispe Dis. Mg.	Fecha: 20/12/2017	Escala: 1:15
		Lámina: 4

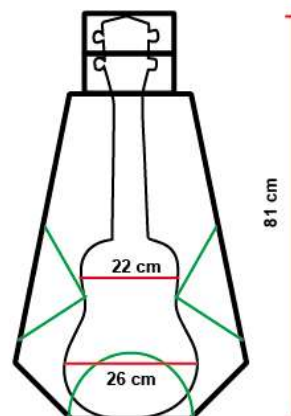


	Pontificia Universidad Católica Sede Ambato	
Tema: Estuches Adaptables para Instrumentos Musicales de Cuerda Pulsada		
Autor: Adrian Lascano	Contenido: Adaptación de laúd - otros	
Aprobado por: Michele Quispe Dis. Mg.	Fecha: 20/12/2017	Escala: 1:15
		Lámina: 5

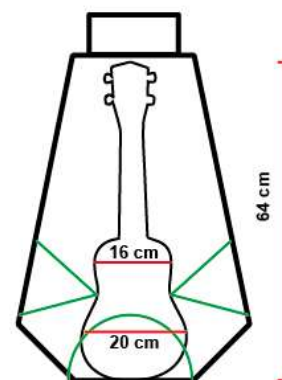
Ukele Soprano



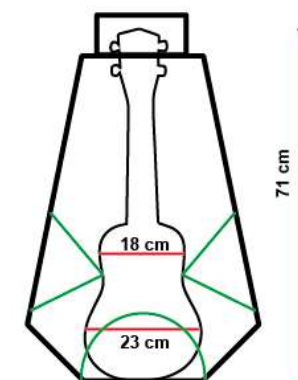
Ukele Baritono



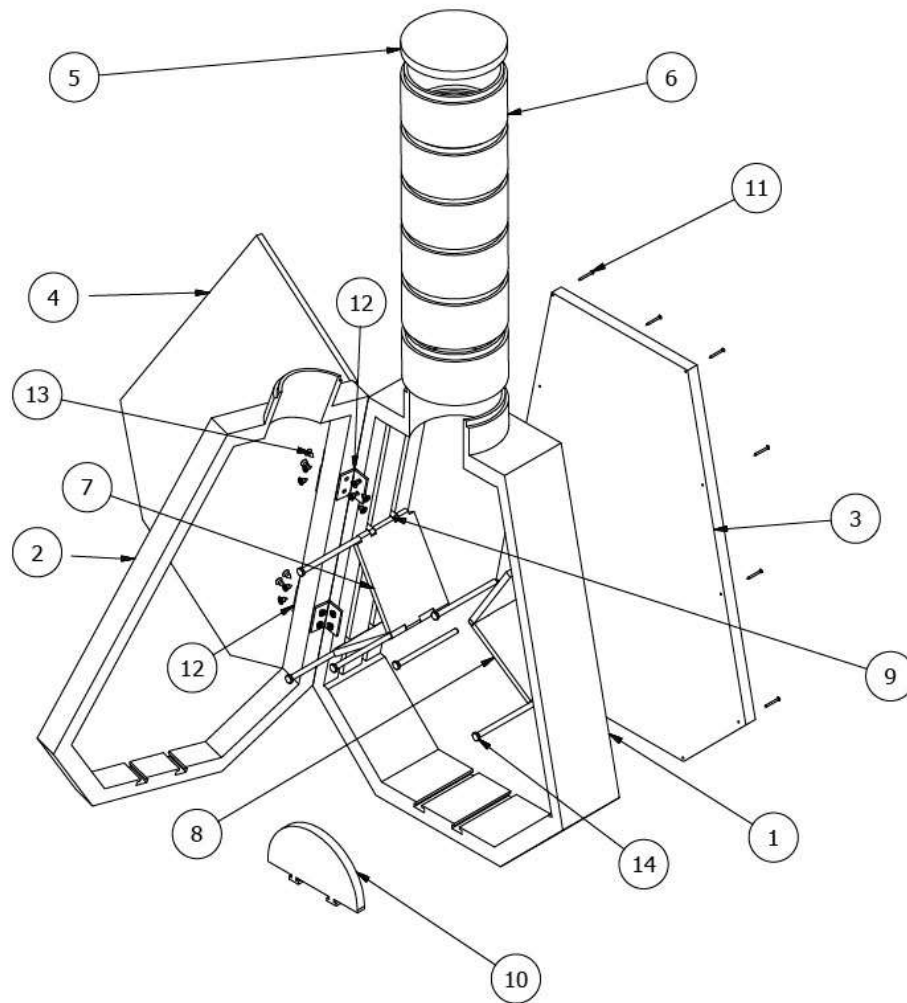
Ukele Concierto



Ukele Tenor

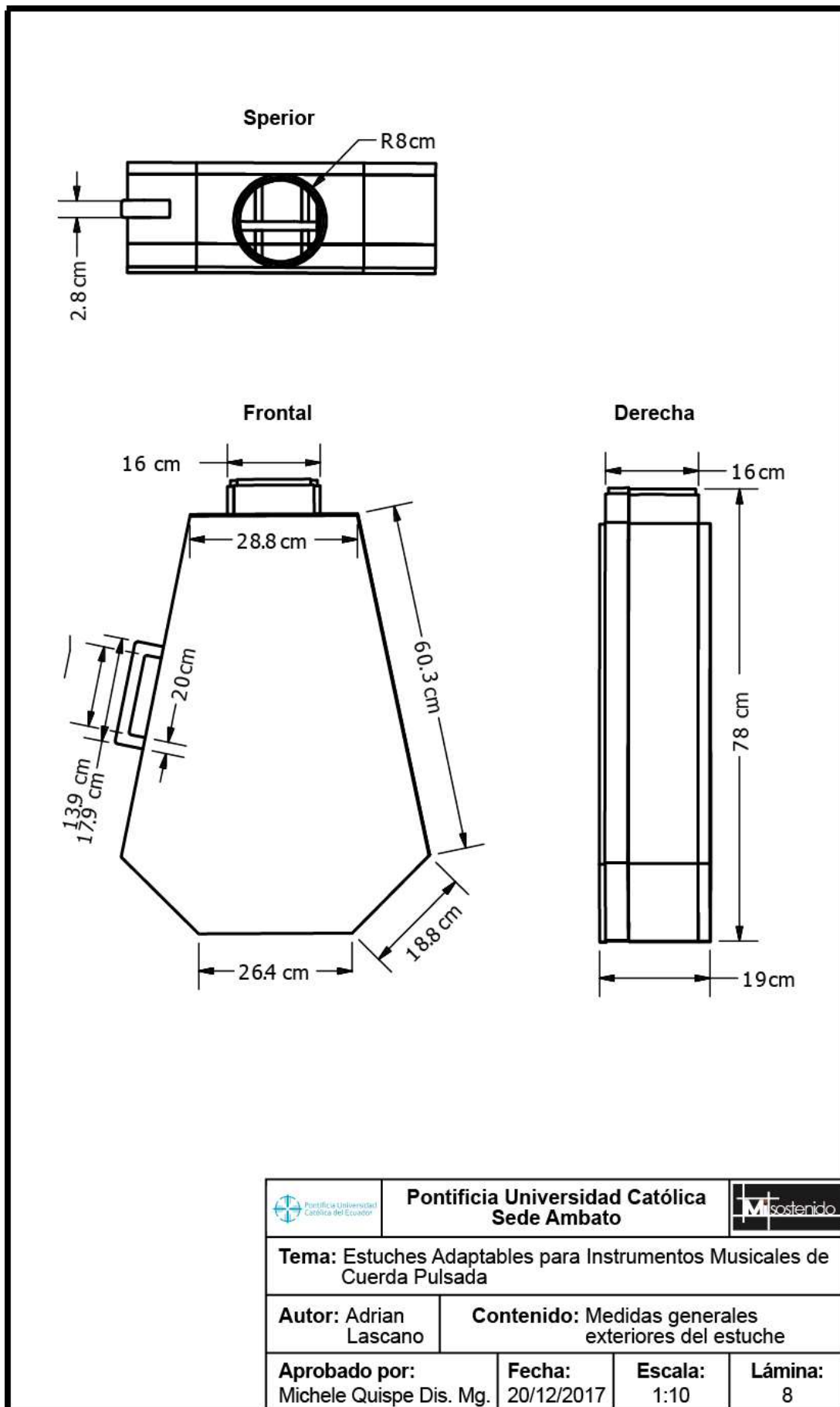


	Pontificia Universidad Católica Sede Ambato	
Tema: Estuches Adaptables para Instrumentos Musicales de Cuerda Pulsada		
Autor: Adrian Lascano	Contenido: Adaptación de Ukelele	
Aprobado por: Michele Quispe Dis. Mg.	Fecha: 20/12/2017	Escala: 1:15
		Lámina: 6

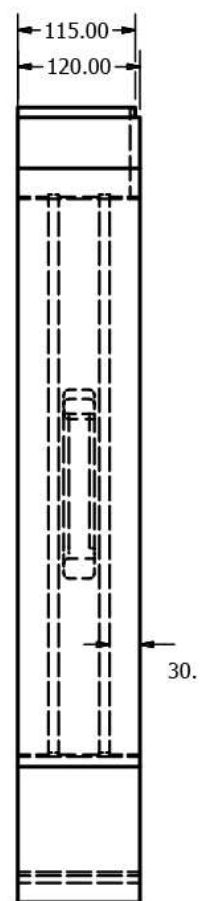
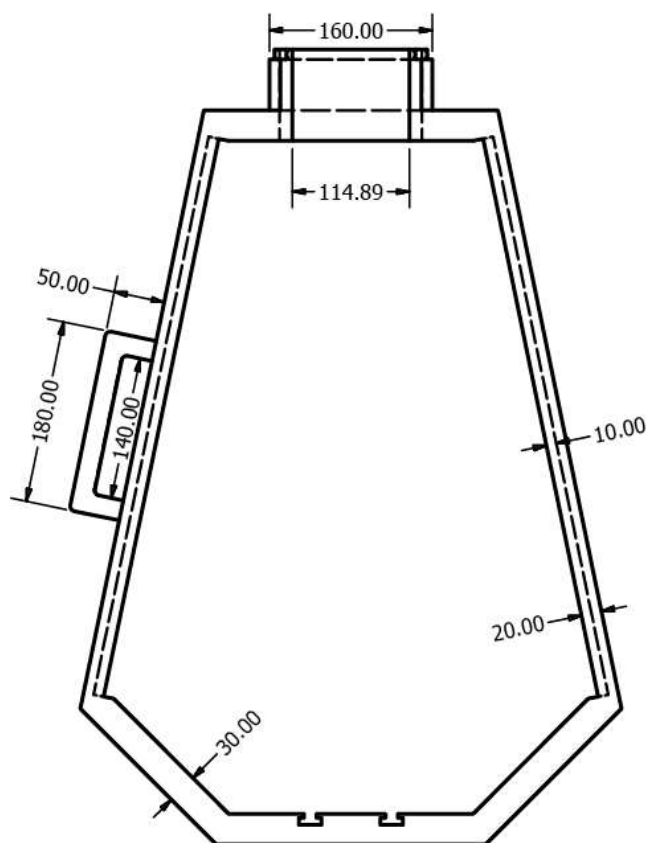
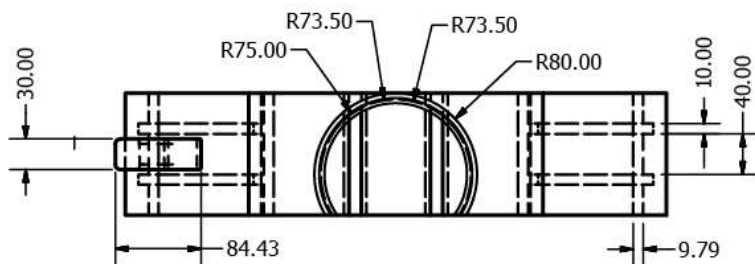


ELEMENTO	CTDAD	Nº DE PIEZA	DESCRIPCIÓN
1	1	estructura cuerpo	
2	1	tapa interna	
3	1	tapa posterior	
4	1	tapa frontal	
5	1	tapa rosca	
6	6	extensión enroscable	
7	2	pared movable izquierda	
8	2	pared movable derecha	
9	8	bisagra interna	
10	1	agarre interno inferior	
11	10	JIS B 1125 - 2.9 x 1.4 x 30 - H	Tornillo avellanado - Tipo C
12	4	Bisagras 2 x 3 x 0.3	
13	16	JIS B 1122 - ST6,3 x 13 - C - H	Tipo cabeza avellanada C
14	6	Return Pin E 8x129	Return Pin

	Pontificia Universidad Católica Sede Ambato	
Tema: Estuches Adaptables para Instrumentos Musicales de Cuerda Pulsada		
Autor: Adrian Lascano	Contenido: Despiece Estuche	
Aprobado por: Michele Quispe Dis. Mg.	Fecha: 20/12/2017	Escala: 1:10
		Lámina: 7

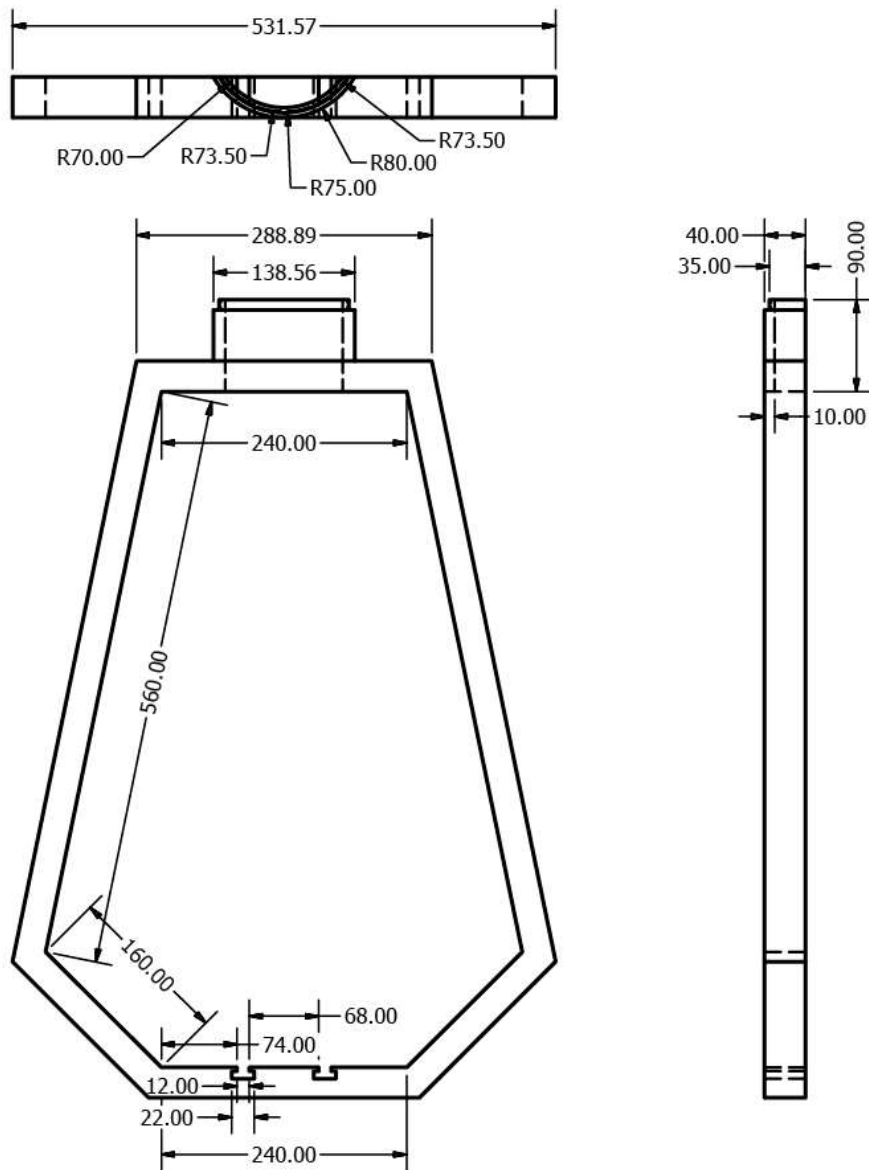


Estructura Cuerpo

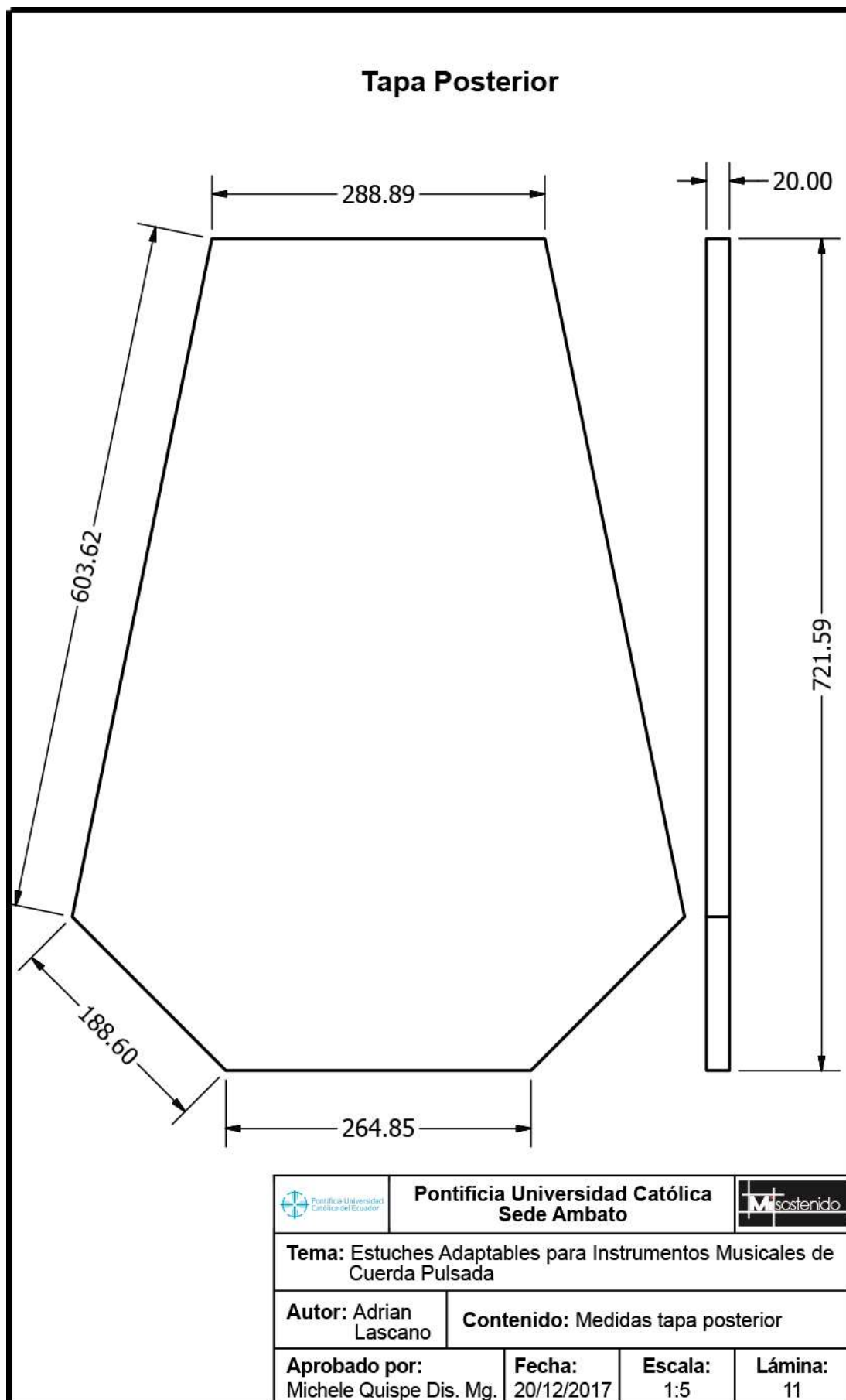


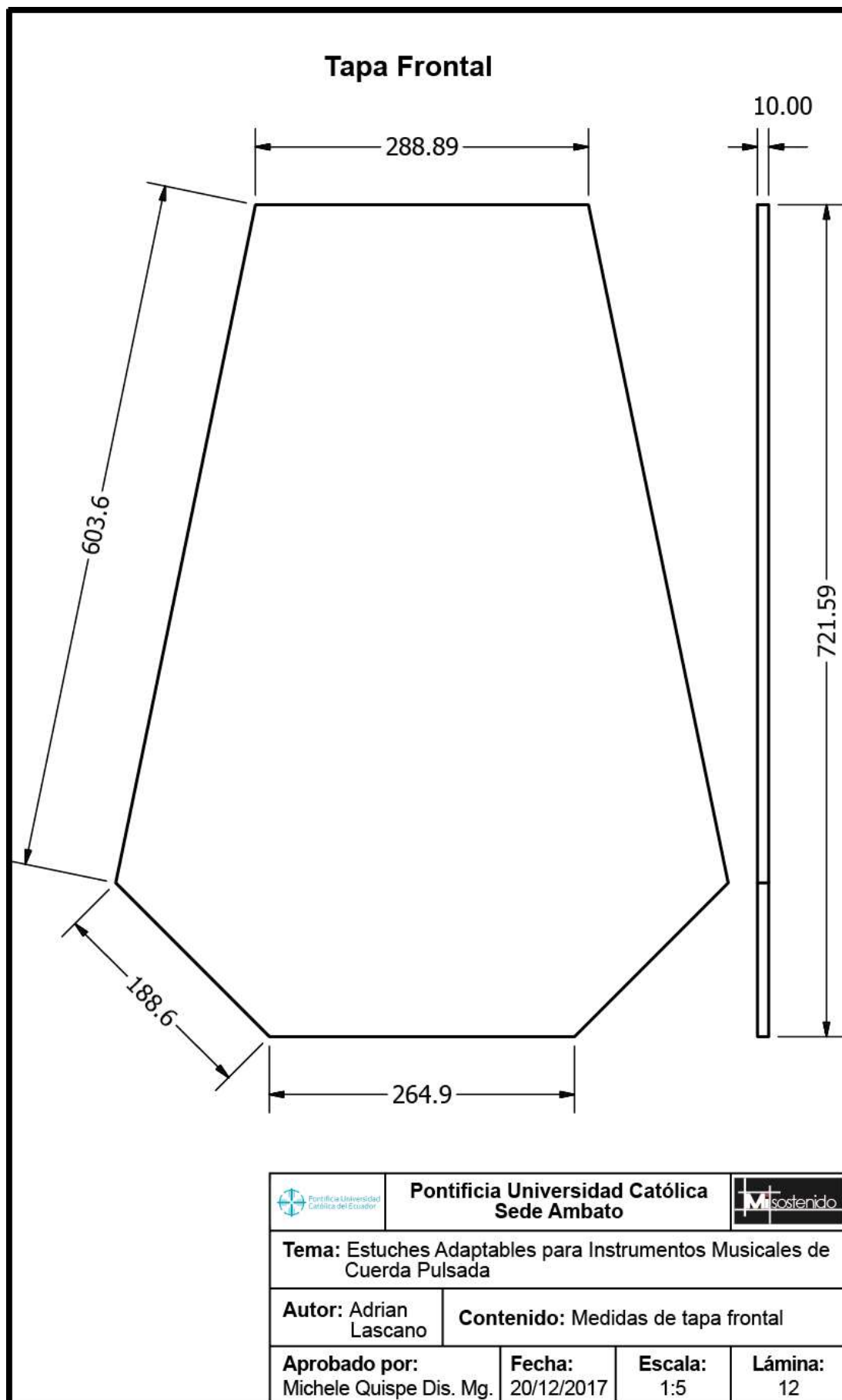
	Pontificia Universidad Católica Sede Ambato	
Tema: Estuches Adaptables para Instrumentos Musicales de Cuerda Pulsada		
Autor: Adrian Lascano	Contenido: Medidas de estructura del cuerpo	
Aprobado por: Michele Quispe Dis. Mg.	Fecha: 20/12/2017	Escala: 1:7.5
		Lámina: 9

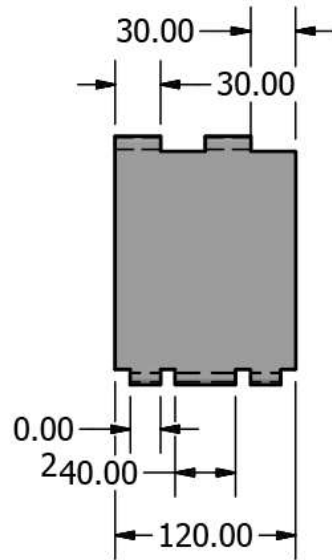
Tapa Interna



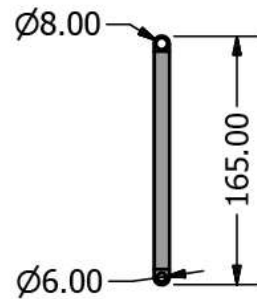
	Pontificia Universidad Católica Sede Ambato		
Tema: Estuches Adaptables para Instrumentos Musicales de Cuerda Pulsada			
Autor: Adrian Lascano	Contenido: Medidas de tapa interna		
Aprobado por: Michele Quispe Dis. Mg.	Fecha: 20/12/2017	Escala: 1:7.5	Lámina: 10



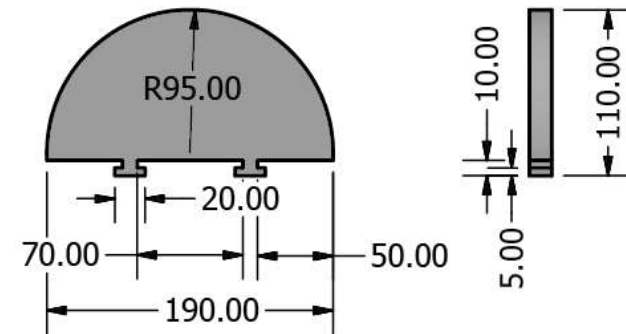




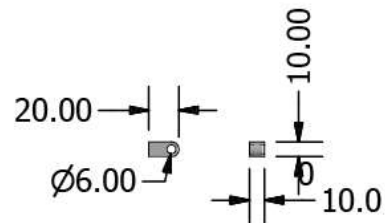
Pared Movable Interna



Agarre Interno Inferior

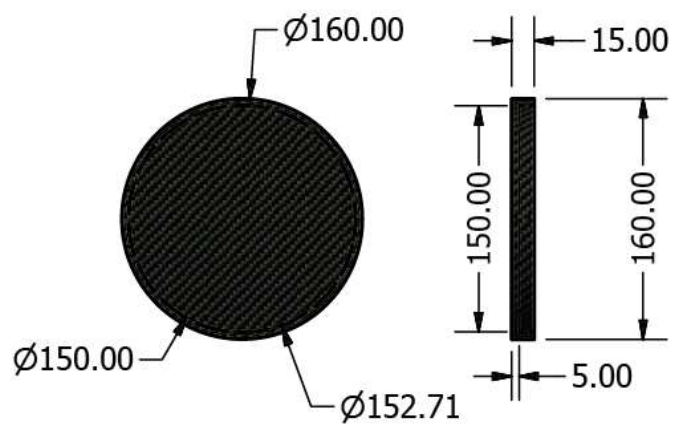


Bisagra interna

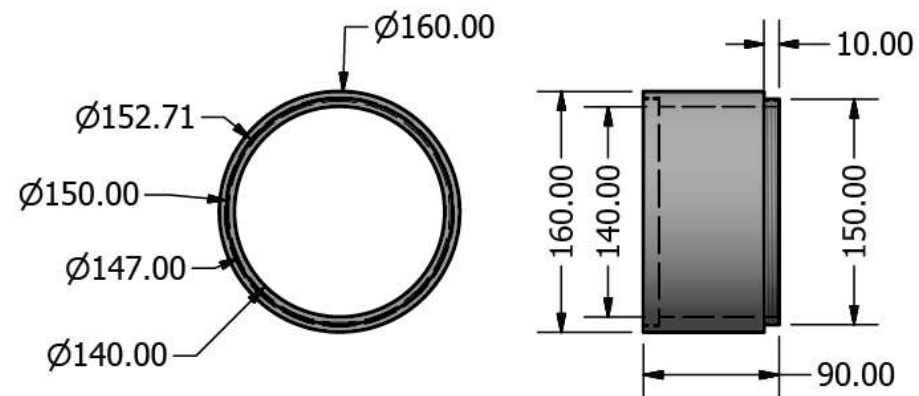


	Pontificia Universidad Católica Sede Ambato	
Tema: Estuches Adaptables para Instrumentos Musicales de Cuerda Pulsada		
Autor: Adrian Lascano	Contenido: Medidas de paredes moviles bisagra - agarre inferior	
Aprobado por: Michele Quispe Dis. Mg.	Fecha: 20/12/2017	Escala: 1:5
		Lámina: 13

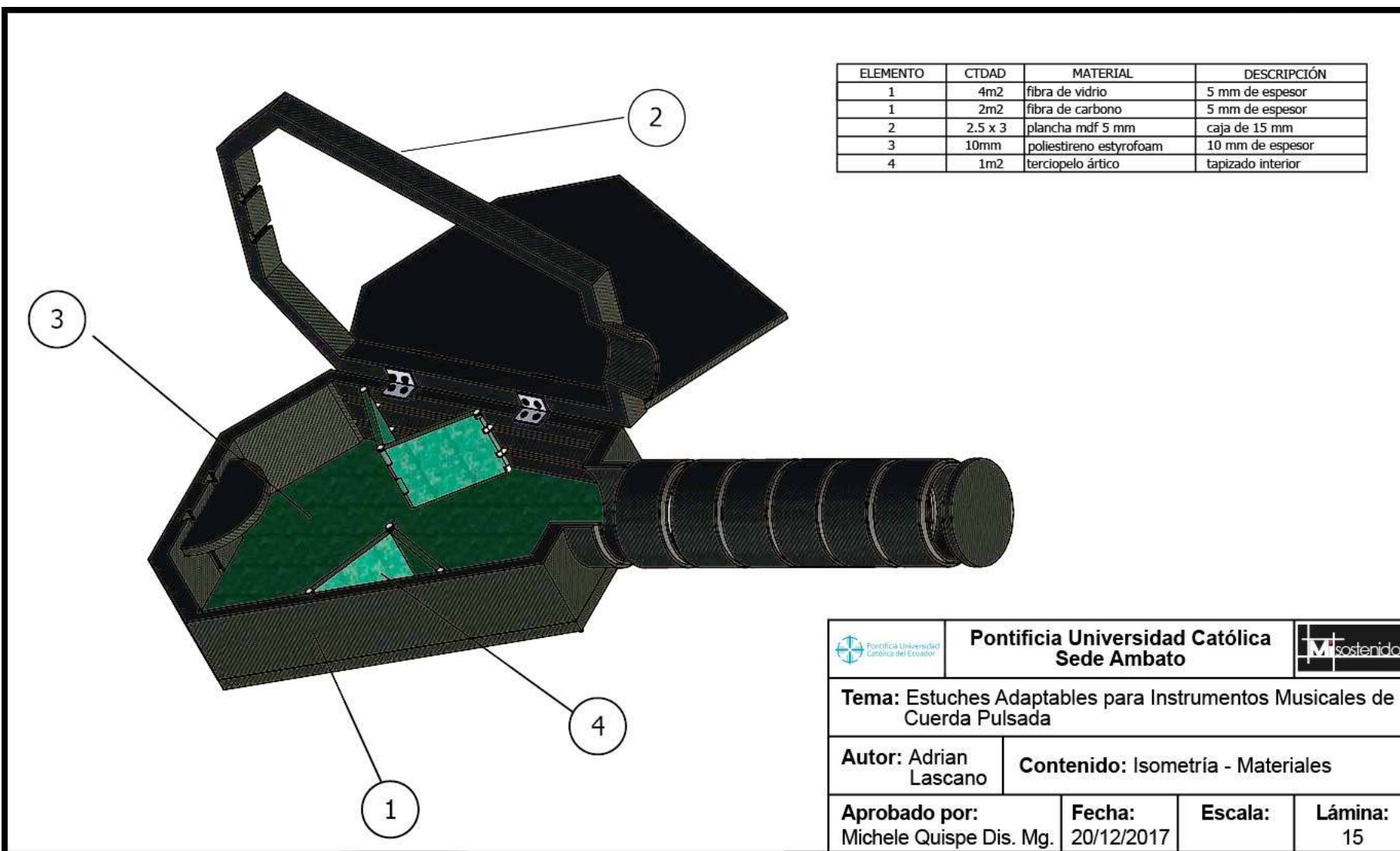
Tapa Rosca



Extensión Enroscable

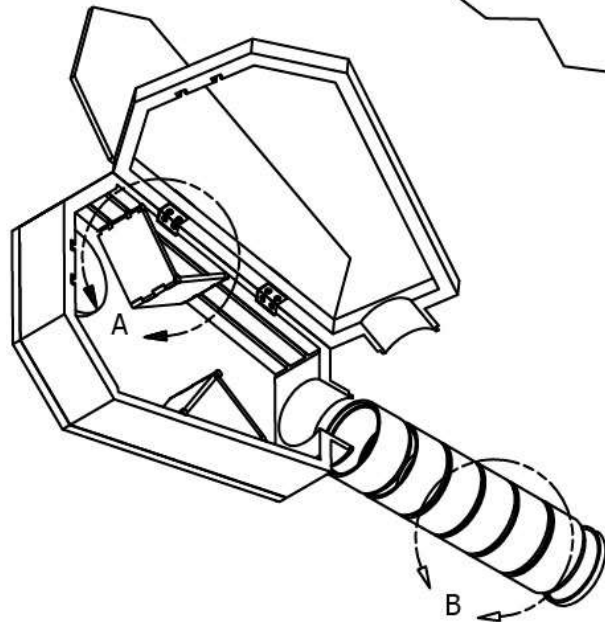
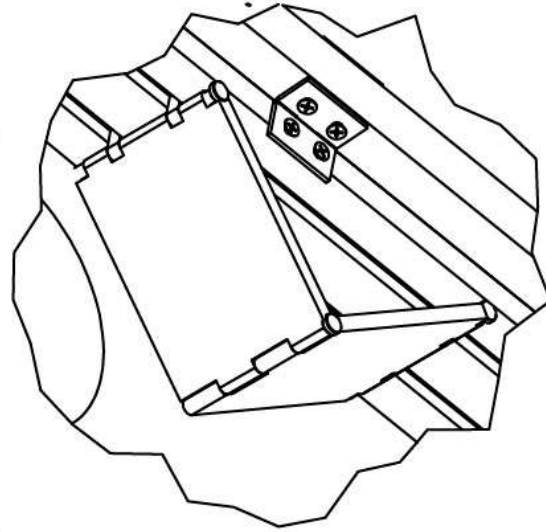


	Pontificia Universidad Católica Sede Ambato	
Tema: Estuches Adaptables para Instrumentos Musicales de Cuerda Pulsada		
Autor: Adrian Lascano	Contenido: Medidas del tapa rosca	
Aprobado por: Michele Quispe Dis. Mg.	Fecha: 20/12/2017	Escala: 1:5
		Lámina: 14



DETALLE A

Seguro superior
en las bisagras

**DETALLE B**

Tapa enroscable


	Pontificia Universidad Católica Sede Ambato	
Tema: Estuches Adaptables para Instrumentos Musicales de Cuerda Pulsada		
Autor: Adrian Lascano	Contenido: Detalles	
Aprobado por: Michele Quispe Dis. Mg.	Fecha: 20/12/2017	Escala:
		Lámina: 16



	Pontificia Universidad Católica Sede Ambato		
Tema: Estuches Adaptables para Instrumentos Musicales de Cuerda Pulsada			
Autor: Adrian Lascano	Contenido: Renders		
Aprobado por: Michele Quispe Dis. Mg.	Fecha: 20/12/2017	Escala:	Lámina: 17


4.5. Análisis de Costos

Tabla 4.8 Análisis de costos con fibra de carbono

	TABLA DE COSTOS		
	Fibra de Carbono		
Materia Prima	Cantidad Unitaria.	Valor Unitario	Valor Total
Fibra de carbono	1.00 m2	\$ 80,00	\$ 160,00
Tela terciopelo ártico blanco	1.00 m2	\$ 4,42	\$ 8,84
Poliestireno Styrofoam (10 mm)	2.0 * 1.0	\$ 17,20	\$ 17,20
MDF (5.5 mm)	2.5 * 3.0	\$ 20,00	\$ 20,00
Resina epóxica Q1	75 g	\$ 50,00	\$ 100,00
Catalizador Q1	300 g	\$ 30,00	\$ 60,00
Desmoldante	50 g	\$ 18,00	\$ 18,00
Líquido quita burbujas	50 g	\$ 15,50	\$ 15,50
Rodillo metálico desaireador (mediano)	1	\$ 6,90	\$ 6,90
Guantes Nitrilo	1 par	\$ 7,99	\$ 15,98
Bisagra (2.5*2.7 cm)	1	\$ 0,39	\$ 1,56
Tornillo avellanado tipo C (2.9*1.4*30)	1	\$ 0,05	\$ 0,50
Tornillo cabeza avellanada tipo C (3*13 mm)	1	\$ 0,06	\$ 0,96
Pin de retorno (8*129 mm)	1	\$ 0,15	\$ 0,90
SUBTOTAL			\$ 426,34
MANO DE OBRA			\$ 120,00
IMPREVISTOS			\$ 250,00
IVA 12%			\$ 51,16
TOTAL			\$ 847,50

Elaborado por: Adrián Lascano

Tabla 4.9 Análisis de costos con fibra de vidrio

	TABLA DE COSTOS		
	Fibra de Vidrio		
Materia Prima	Cantidad Unitaria	Valor Unitario	Valor Total
Fibra de vidrio	1.00 m	\$ 2,5	\$ 10,00
Tela terciopelo ártico blanco	1.00 m	\$ 4,42	\$ 8,84
Poliestireno Styrofoam (10 mm)	2.0 * 1.0	\$ 17,20	\$ 17,20
MDF (5.5 mm)	2.5 * 3.0	\$ 20,00	\$ 20,00
Resina poliéster	500 g	\$ 14,00	\$ 28,00
Catalizador	205 g	\$ 4,00	\$ 8,00
Rodillo metálico desaireador (mediano)	1	\$ 6,90	\$ 6,90
Guantes Nitrilo	1 par	\$ 7,99	\$ 15,98
Bisagra (2.5*2.7 cm)	1	\$ 0,39	\$ 1,56
Tornillo avellanado tipo C (2.9*1.4*30)	1	\$ 0,05	\$ 0,50
Tornillo cabeza avellanada tipo C (3*13 mm)	1	\$ 0,06	\$ 0,96
Pin de retorno (8*129 mm)	1	\$ 0,15	\$ 0,90
SUBTOTAL			\$ 118,84
MANO DE OBRA			\$ 120,00
IMPREVISTOS			\$ 250,00
IVA 12%			\$ 14,26
TOTAL			\$ 503.10

Elaborado por: Adrián Lascano

4.6. Evaluación preliminar

La evaluación preliminar fue llevada a cabo con los 6 músicos profesionales entrevistados, de las diferentes casas culturales y tiendas musicales de la ciudad de Ambato. Esta tasación tiene por objeto medir el grado de satisfacción y viabilidad del proyecto a través de una lista de cotejo que busca conseguir opiniones sobre la propuesta elaborada, y cuya interpretación es la siguiente:

Tabla 4.10 Lista de cotejo de evaluación preliminar

EVALUACIÓN PRELIMINAR						
Nombre: Lic. David Díaz Mayorga						
Indicadores	Valoración					Observaciones
	Excelente	Muy bueno	Bueno	Aceptable	Malo	
Como valora la capacidad de adaptación que tiene el estuche para los instrumentos musicales de cuerda que Usted utiliza		X				
Cuan versátil y manejable estima que es la propuesta	X					
Como estima la funcionalidad, protección y facilidad de transporte que tiene el estuche		X				
Considera accesible el precio del estuche de fibra de carbono				X		
Piensa que es viable el precio del estuche de fibra de vidrio		X				
Como califica la calidad del estuche, considera que es proporcional al precio		X				

Elaborado por: Adrián Lascano

Tabla 4.11 Lista de cotejo de evaluación preliminar

EVALUACIÓN PRELIMINAR						
Nombre: Lic. Luis Zumbana						
Indicadores	Valoración					Observaciones
	Excelente	Muy bueno	Bueno	Aceptable	Malo	
Como valora la capacidad de adaptación que tiene el estuche para los instrumentos musicales de cuerda que Usted utiliza	X					
Cuan versátil y manejable estima que es la propuesta		X				
Como estima la funcionalidad, protección y facilidad de transporte que tiene el estuche	X					
Considera accesible el precio del estuche de fibra de carbono				X		
Piensa que es viable el precio del estuche de fibra de vidrio		X				
Como califica la calidad del estuche, considera que es proporcional al precio	X					

Elaborado por: Adrián Lascano

Tabla 4.12 Lista de cotejo de evaluación preliminar

EVALUACIÓN PRELIMINAR						
Nombre: Diego Barrionuevo						
Indicadores	Valoración					Observaciones
	Excelente	Muy bueno	Bueno	Aceptable	Malo	

Como valora la capacidad de adaptación que tiene el estuche para los instrumentos musicales de cuerda que Usted utiliza	X					
Cuan versátil y manejable estima que es la propuesta	X					
Como estima la funcionalidad, protección y facilidad de transporte que tiene el estuche		X				
Considera accesible el precio del estuche de fibra de carbono				X		
Piensa que es viable el precio del estuche de fibra de vidrio		X				
Como califica la calidad del estuche, considera que es proporcional al precio		X				

Elaborado por: Adrián Lascano

Tabla 4.13 Lista de cotejo de evaluación preliminar

EVALUACIÓN PRELIMINAR						
Nombre: Lcda. María Isabel Villena						
Indicadores	Valoración					Observaciones
	Excelente	Muy bueno	Bueno	Aceptable	Malo	
Como valora la capacidad de adaptación que tiene el estuche para los instrumentos musicales de cuerda que Usted utiliza			X			

Cuan versátil y manejable estima que es la propuesta		X				
Como estima la funcionalidad, protección y facilidad de transporte que tiene el estuche		X				
Considera accesible el precio del estuche de fibra de carbono				X		
Piensa que es viable el precio del estuche de fibra de vidrio			X			
Como califica la calidad del estuche, considera que es proporcional al precio		X				

Elaborado por: Adrián Lascano

Tabla 4.14 Lista de cotejo de evaluación preliminar

EVALUACIÓN PRELIMINAR						
Nombre: Lic. Santiago Pinto						
Indicadores	Valoración					Observaciones
	Excelente	Muy bueno	Bueno	Aceptable	Malo	
Como valora la capacidad de adaptación que tiene el estuche para los instrumentos musicales de cuerda que Usted utiliza	X					
Cuan versátil y manejable estima que es la propuesta	X					
Como estima la funcionalidad, protección y facilidad de transporte que tiene el estuche		X				

Considera accesible el precio del estuche de fibra de carbono			X			
Piensa que es viable el precio del estuche de fibra de vidrio	X					
Como califica la calidad del estuche, considera que es proporcional al precio		X				

Elaborado por: Adrián Lascano

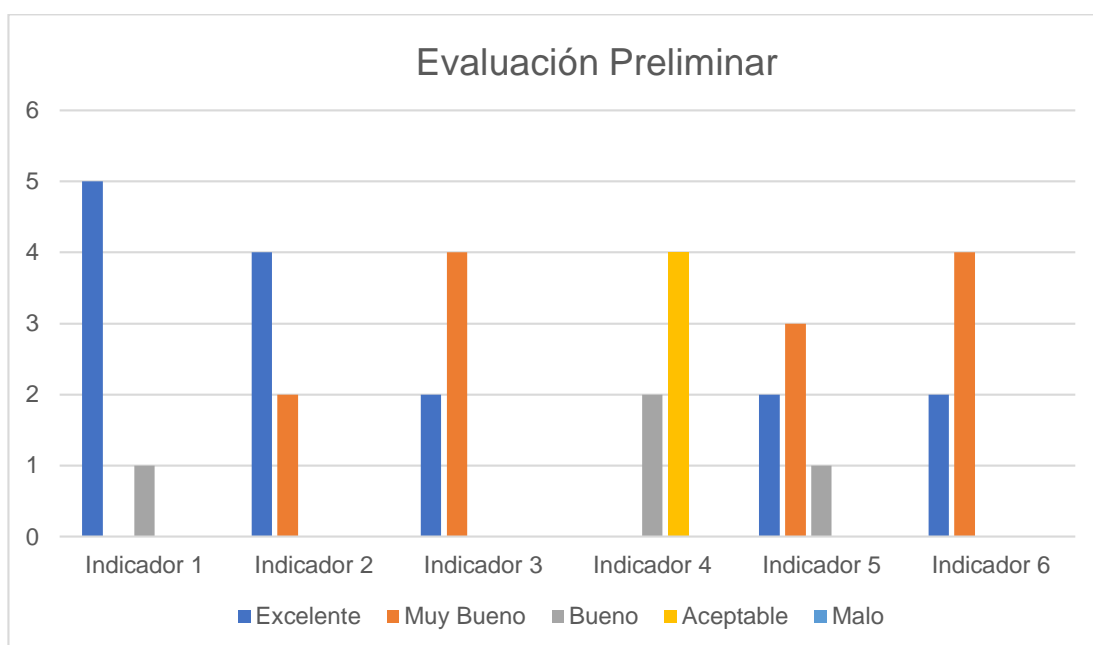
Tabla 4.15 Lista de cotejo de evaluación preliminar

EVALUACIÓN PRELIMINAR						
Nombre: Christian Almeida						
Indicadores	Valoración					Observaciones
	Excelente	Muy bueno	Bueno	Aceptable	Malo	
Como valora la capacidad de adaptación que tiene el estuche para los instrumentos musicales de cuerda que Usted utiliza	X					
Cuan versátil y manejable estima que es la propuesta	X					
Como estima la funcionalidad, protección y facilidad de transporte que tiene el estuche	X					
Considera accesible el precio del estuche de fibra de carbono			X			
Piensa que es viable el precio del estuche de fibra de vidrio	X					

Como califica la calidad del estuche, considera que es proporcional al precio	X					
---	---	--	--	--	--	--

Elaborado por: Adrián Lascano

Gráfico 4.26 Cuadro estadístico de evaluación preliminar



Elaborado por: Adrián Lascano

En base a estos resultados, se puede concluir que la propuesta elaborada en el presente proyecto cumple con los requerimientos necesarios para el correcto desempeño de sus funciones, al ser considerado como un excelente estuche, capaz de adaptarse a los instrumentos musicales de cuerda que en él se contengan. De igual manera se puede visualizar que el estuche de fibra de carbono resulta menos económico que el de fibra de vidrio para los usuarios, sin embargo, todos están de acuerdo en que la calidad del estuche pesa más que el precio del mismo, por ende, ambos estuches serían aceptados dentro del mercado profesional.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Los resultados obtenidos a lo largo del desarrollo del presente proyecto permiten plantear una serie de conclusiones como:

- Se desarrollaron estuches los cuales se pueden adaptar a las diferentes formas de los instrumentos musicales de cuerda con mástil, en base al análisis morfológico realizado, el cual mostró puntos de apoyos específicos que sirvieron para determinar donde se podría modificar la estructura de los contenedores.
- Las características más relevantes de los instrumentos para el proyecto, son las formas y medidas, las cual varía dependiendo de la clasificación, cambiando el ancho y largo de los mismos. También cabe mencionar que una de las partes más importantes para la realización del proyecto es el mástil, del cual carecen los teclados, y es una de las razones por las que estos instrumentos no son tomados en cuenta para el diseño de los estuches.
- Se logró establecer el concepto de adaptabilidad, el cual se entiende como el sistema capaz de ser readecuado con el fin de responder a las necesidades cambiantes de un determinado objeto, al diseñar al estuche con la capacidad de adaptarse a la forma y proporción de los diferentes instrumentos de cuerda.
- Finalmente, se consiguió elaborar una propuesta de estuche que se adapta, gracias a sus mecanismos internos, a varios instrumentos musicales de

cuerda dependiendo de su tamaño y proporción, siendo necesario diseñar contenedores según se clasifiquen en instrumentos pequeños, medianos y grandes, con el propósito de tener un mejor desempeño funcional.

5.2. Recomendaciones

- Utilizar el presente proyecto para desarrollar propuestas similares, las cuales se enfoquen en el almacenamiento de diferentes clases de instrumentos, con el propósito de crear una gama de contenedores enfocados en la adaptabilidad.
- Se deben considerar los materiales con los cuales se elabora el estuche, pues las características de los instrumentos musicales de cuerda, así lo requieren, para evitar daños en los contenedores y en los objetos que estos almacenan, considerando agentes climáticos, humedad, golpes, entre otros.
- Ampliar el concepto de adaptabilidad hacia más campos, ya que las definiciones encontradas se enfocaban en ramas específicas como la arquitectura o la sociología, a pesar de ser uno de los más utilizados dentro del diseño, por lo cual es necesario establecer un concepto que defina a la adaptabilidad dentro del diseño.
- Es importante recalcar que un prototipo necesita de mucho análisis y estudio para funcionar al 100%, es por esto que se recomienda realizar pruebas hasta que los sistemas de adaptación calcen perfectamente con el objeto y cubran los requerimientos, con el propósito de garantizar el resultado en la fase de producción.

BIBLIOGRAFÍA

- Alvear, A. (1997). *Instrumentos de Cuerda un Estudio Multimedia*. Quito: PUCE.
- Blasco Vercher, F., & Sanjosé Huga, V. (1994). *Los instrumentos musicales*. Valencia: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Valencia.
- Bramston, D. (2010). *De la Idea al Producto*. Barcelona: Parramón.
- Cervera, Á. L. (2003). *Envase y Embalaje: la venta silenciosa*. Madrid: ESIC.
- Chávez, V. (2004). *Envases y Embalajes*. Quito: CORPEI.
- Colegio24hs. (2004). *Sonido*. Buenos Aires: Colegio24hs.
- Félix, J. (2004). *Física de la música*. Córdoba: El Cid Editor.
- Franco, R. (2006). *Estructuras Adaptables*. Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Gandman, A. (2004). *Packaging: Aprender el envase*. Buenos Aires: Nobuko.
- Gómez, J. P. (2001). *Como conservar tu guitarra*. Obtenido de <http://www.musicaclassicaargentina.com/luthier.htm>
- Hamel, F., & Hurlimann, M. (1985). *Enciclopedia de la Música. Vol. 1*. Barcelona: GRIJALBO.
- Lagartos, I. (2014). *Conservación y Restauración de Instrumentos Musicales*. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.
- Luzuriaga, J., & Pérez, R. (2007). *La física de los instrumentos musicales*. Buenos Aires: Eudeba.
- Medina-Gutierrez, J. L. (2011). *"Creación de la empresa productora y distribuidora de estuches para instrumentos musicales y equipos de audio ""BESALEEL"" "*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana de Bogotá - Facultad de Ingeniería Industrial.

- Merino, J. M. (2006). *Las vibraciones de la Música*. San Vicente: Editorial Club Universitario.
- Morales-Ortuño, S. A. (2008). *Fibra de vidrio, pruebas y aplicaciones*. México: Instituto Politécnico Nacional - Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica.
- Ortolá. (2015). *ortola-sa*. Obtenido de Catálogo General: <http://www.ortola-sa.es/download/Descargas/CATALOGO%20GENERAL%20ORTOLA%202015%20-%20A.pdf>
- Oti-Boateng, P., & Axtell, B. (1998). *Técnicas de Envasado y Empaque*. Perú: ITDG.
- Pentawards. (2012). *The Package Design Book 2*. Barcelona: TASCHEN.
- Real Academia Española. (2014). *Diccionario de la Lengua Española*. Madrid: Santillana.
- Salvador Martínez, O. A. (2016). *Plan de promoción de estuches semirrígidos para instrumentos musicales confeccionados en Guayaquil, Ecuador*. Guayaquil: Universidad de Guayaquil. Facultad de Comunicación Social. Carrera de Publicidad y Mercadotecnia.
- Spence, K. (1979). *Música Viva*. Madrid: Plaza y Janes.
- Suárez, P. (2007). *Historia de la Música*. Buenos Aires: Claridad.
- Tiefenbrun, J., & Wilk, P. (1998). *Estados Unidos Patente nº US5833051 A*.
- Vidales, M. D. (1995). *El Mundo del Envase*. Naucalpan, México: G. Gili.

ANEXOS

ANEXO 1

FORMATO DE ENTREVISTA

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO

ENTREVISTA REALIZADA A MUSICOS DE LA CIUDAD

OBJETIVO: Determinar las características relevantes para el diseño del estuche adaptable.

PREGUNTAS:

- 1.- ¿Qué instrumentos de cuerda considera que son los más utilizados?
- 2.- ¿Utiliza más de un instrumento de cuerda?
- 3.- ¿Cómo cuida usted las cuerdas y el resto del instrumento?
- 4.- ¿Cuáles son los agentes de los que protege su instrumento?
- 5.- ¿Considera necesario el uso de un estuche?
- 6.- ¿Piensa que un estuche puede alargar el tiempo de vida útil de su instrumento?
- 7.- ¿Los estuches le brindan la facilidad para transportar su instrumento?
- 8.- ¿Considera usted que los estuches actuales son versátiles o poco versátiles?
- 9.- ¿Adquiriría usted un estuche que se adapte a diferentes instrumentos de cuerda?
- 10.- ¿Qué materiales considera usted que son los mejores?

Gracias por su colaboración