



Pontificia Universidad  
Católica del Ecuador

DISEÑO  
PRODUCTOS  
PUCE



facultad de  
arquitectura, diseño y artes  
PUCE

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR**

FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO Y  
ARTES CARRERA DE DISEÑO DE PRODUCTOS

DISERTACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE DISEÑADOR  
PROFESIONAL CON MENCIÓN EN DISEÑO DE PRODUCTOS

**“Diseño de una familia de parlantes a partir de retazos de madera de los  
talleres artesanales”**

**Autor:**

Diana Guadalupe Reino Marcatoma

**Tutor:**

Paola Banderas Quirola

Quito, 2023

**Contenido**

<b>1 Antecedentes.....</b>	<b>6</b>
1.1.1 Fuentes primarias para la obtención de la madera.....	6
1.1.3 Producción de retazos de diferentes sectores de talleres artesanales o carpinterías de Cuenca.....	8
1.2 Definición Del Problema .....	11
1.2.1 Problemática .....	11
1.2.2 Espina de Pez .....	12
1.2.3 Problema .....	12
<b>2 Justificación.....</b>	<b>12</b>
2.1 Justificación Social .....	12
2.2 Justificación teórica desde la interdisciplinar .....	13
2.3 Justificación teórica desde el Diseño .....	15
<b>3.- Delimitación Del Proyecto.....</b>	<b>15</b>
<b>4.- Objetivos.....</b>	<b>18</b>
4.1 Objetivo General.....	18
4.2 Objetivos específicos .....	18
<b>5.- Marco Teórico.....</b>	<b>18</b>
5.1 Talleres Artesanales .....	19
5.1.1 Madera natural utilizadas en los talleres .....	19
5.1.2 Retazos como Materia Prima .....	21

5.2 Diseño sostenible .....	22
5.2.1 Ecodiseño .....	23
5.2.2 Etapas del ciclo de vida.....	24
5.3 Ergonomía del usuario .....	24
5.3.1 Ergonomía física y biomecánica .....	25
5.3.2 Ergonomía cognitiva .....	26
5.4 Sonido .....	28
5.4.1 Características del sonido .....	29
5.4.2 Altavoces y tipos de altavoces .....	30
5.4.3 Propiedades acústicas de la madera .....	31
5.4.4 Cajas acústicas .....	32
<b>6.- Marco Metodológico.....</b>	<b>33</b>
6.1 Enfoque de la investigación .....	33
6.2 Tipo de investigación.....	33
6.3 Metodología de Diseño .....	34
<b>7 Resultados de la investigación.....</b>	<b>36</b>
7.1 Observación de campo en dos talleres artesanales .....	36
7.2 Resultado de Encuestas a los talleres artesanales .....	40
7.3 Entrevista ingeniero en sonido.....	42
<b>8.- Análisis Tipológico.....</b>	<b>45</b>
<b>9.- Requerimientos .....</b>	<b>57</b>
9.1 Requerimientos del Usuario.....	57
9.2 Requerimientos de Diseño .....	60

<b>10.- Respuesta Tentativa .....</b>	<b>64</b>
<b>11.- Desarrollo del Concepto De Diseño Y Generación De Propuestas .....</b>	<b>65</b>
11.1 Concepto 1 .....	65
11.2 Concepto 2 .....	67
11.3 Concepto 3 .....	68
11.4 Concepto 4 .....	70
11.5 Concepto 5 .....	71
<b>12.- Validación de conceptos .....</b>	<b>73</b>
<b>13.- Concepto final .....</b>	<b>76</b>
13.1 Familia de parlantes .....	76
13.2 Parlante de estantería .....	77
13.3 Parlante para celular.....	78
13.4 Parlante portátil.....	79
<b>14.- - Diseño A Detalle .....</b>	<b>84</b>
14.1 planos técnicos parlante de estantería .....	84
14.2 planos técnicos parlante para celular .....	87
14.3 planos técnicos parlante portátil.....	90
<b>15. - Materiales y Procesos Productivos.....</b>	<b>93</b>
<b>16.- Costos Del Proyecto: Diseño, Producción y Comercialización.....</b>	<b>99</b>
Costos Producto .....	99
<b>17. - Comprobación Teórica.....</b>	<b>105</b>
<b>18.- Comprobación Con El Comitente O Áreas Interdisciplinarias.....</b>	<b>110</b>
18.1 Comprobación Artesano carpintero .....	110

Diseño de una familia de parlantes	5
18.2 Comprobación Ingeniero en sonido .....	112
<b>19.- Comprobación Con El Usuario. ....</b>	<b>114</b>
<b>20.- Conclusiones Y Recomendaciones .....</b>	<b>115</b>
<b>21.- Bibliografía.....</b>	<b>118</b>

## **1 Antecedentes**

### 1.1.1 Fuentes primarias para la obtención de la madera

Los bosques a nivel mundial han proporcionado a la humanidad materia prima para solventar algunas necesidades ya sean alimenticias, mobiliarias y principalmente purificando el aire, actualmente el mundo cuenta con 4.060 millones de hectáreas de bosques siendo el 31% de la superficie del planeta tierra, lo que representa unas 0,52 hectáreas por cada habitante, pero en los últimos 20 años se ha perdido 178 millones de hectáreas debido a su consumo desmedido, debilitando así la capa de ozono, provocando cambios de clima y extinción de ciertas especies. (ONU, 2015)

Los ODS (Objetivos de Desarrollo Sostenible) en su objetivo 15 ha implementado

Proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y cesar la pérdida de biodiversidad en América Latina y el Caribe, con el propósito de frenar la deforestación y reducir la degradación de los bosques, Garantizar una producción forestal sostenible (ONU, 2015).

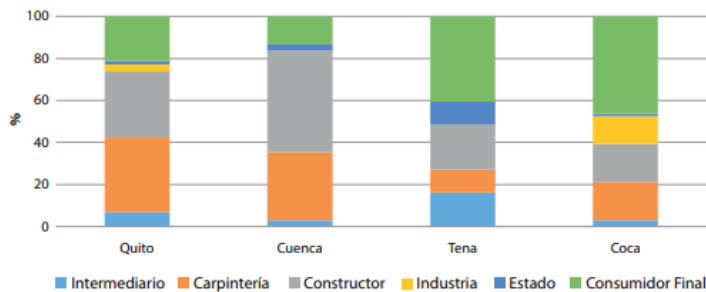
Ecuador es uno de los países con mayor diversidad dentro del continente americano a pesar de ser un país relativamente pequeño. Posee una riqueza variada en fauna y flora que al no contar con leyes para su explotación permiten el consumo excesivo de estos recursos naturales. Durante el último siglo debido al cambio climático se ha puesto en marcha a nivel mundial la protección de recursos naturales como la madera. En el 2019, Ecuador registró 12,5 millones de hectáreas

en comparación de la década de los 90 que poseía un total de 14,5 millones de hectáreas evidenciando una reducción de los mismos; esto se da por diferentes escenarios, entre los cuales están la creciente agricultura, los incendios y la tala de bosques por el consumo de madera.

En lo referente al consumo de la madera, se han generado nuevas leyes que buscan que su obtención sea de responsablemente. En la siguiente figura se puede observar los sectores que más demandan la materia prima.

**Figura 1**

*Consumo de madera en las diferentes industrias*



*Nota.* El gráfico representa el consumo de madera en distintos ámbitos (intermediario, carpintería, constructor, industria, estado y consumidor final), tomando como referencia algunas ciudades del Ecuador. Tomado de [www.cifor.org/publications/pdf\\_files/OccPapers/OP-97.pdf](http://www.cifor.org/publications/pdf_files/OccPapers/OP-97.pdf), ISBN 978-602-1504-14-7

Detrás del sector de la construcción, el sector de la carpintería también conocido como sector del mueble es el segundo más importante dentro de la industria de la madera. Están incluidas las pequeñas industrias, Mipymes y talleres artesanales los mismos que se abastecen de madera variada, pero de baja calidad por su densidad o plagas.

En este sentido, el desarrollo artesanal de la ciudad de Cuenca se ha caracterizado por años y es la de mayor relevancia en el país. En el 2020 la ciudad fue galardonada como la Ciudad Mundial de la Artesanía por parte el Consejo Mundial de Artesanías, organismo conocido también como Word Crafts Council (WCC), (Ministerio de Turismo, 2020). Se tomó en cuenta 10 oficios y actividades artesanales una de ellas es el trabajo en madera, a pesar de que estos artesanos no cuentan con apoyo del gobierno local como lo recalca Bárbara Velasco, representante del Consejo Mundial de Artesanías. “Es una ciudad que tiene varias distinciones internacionales, pero que faltaba poner valor y destacar mundialmente la labor meticulosa y bella de sus artesanos”. (Ministerio de Turismo, 2020)

Para el alcance de esta investigación, se analiza el consumo de madera del sector del mueble de Cuenca (Mipymes y talleres artesanales) para poder diseñar objetos que aprovechen los desperdicios que estas fuentes producen.

### 1.1.3 Producción de retazos de diferentes sectores de talleres artesanales o carpinterías de Cuenca

Cuenca es la ciudad con un importante progreso manufacturero siendo reconocida a nivel mundial como la ciudad de las artesanías, debido a sus 10 oficios relacionados con la artesanía de los cuales sobresale el trabajo en madera. Las pequeñas industrias, Mipymes y talleres artesanales componen más del 50 % de la producción de muebles en la capital azuaya, según INEC entre el 2010 y en el 2018 Azuay mantiene una actividad económica estable después de Guayas y Pichincha. Cuenca, capital de Azuay, mantiene un alto porcentaje de empleo manteniendo un importante desarrollo industrial en relación al tamaño de la población. Los sectores que más aportan en cuanto a las actividades productivas son el comercio y la industria. La industria manufacturera del mueble es la segunda actividad de la ciudad y dentro de esta

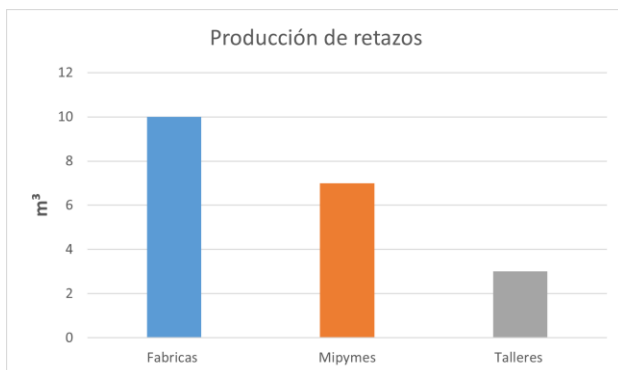


industria se divide en dos sectores importantes que son las fábricas que elaboran bienes en serie como Colineal, Vite Fama, Muebles Carrusel, Madeform, las Mipymes y los pequeños talleres. (INEC,2017)

Las fábricas, Mipymes y talleres artesanales elaboran muebles para cada sector según las necesidades del usuario. Al crear estos productos también se produce desperdicios en diferentes cantidades como se puede observar en la figura dos, las fábricas generan retazos iguales o menores a  $10\text{ m}^3$ , las Mipymes generan una cantidad menor a  $8\text{ m}^3$  y los talleres hasta  $2\text{ m}^3$ , producidos en un transcurso de 15 días.

### Figura 2

Tabla de porcentajes de retazos en metros cúbicos



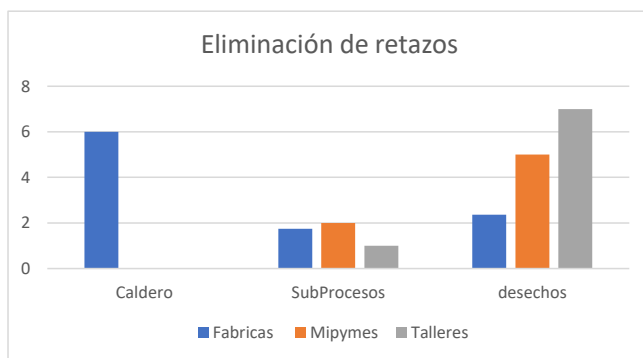
Nota. El gráfico representa la producción de retazos de madera en las distintas áreas (fábricas, mipymes y talleres). Adaptado de Tabla de porcentajes de retazos en metros cúbicos de Jorge Arpi Y Chistrian Calderon, 2010.

Al generar estos residuos tanto las fábricas, Mipymes y talleres artesanales cuentan con diferentes procesos para la eliminación de los retazos, en la imagen 3 se observa que las fábricas

tienen un subproceso para los retazos, también cuentan con calderos y en algunos casos solo son desechados, las Mipymes no cuentan con caldero y la utilización de retazos en subprocesos es menor por el contrario en su mayoría son desechados al igual que en los talleres artesanales. Esto demuestra que las Mipymes y talleres artesanales no cuentan con un proceso para un aprovechamiento de los retazos de madera.

### Figura 3

Tabla de eliminación de residuos por procesos



*Nota.* El gráfico representa la eliminación de retazos de madera (caldero, subprocesos y desechos). Adaptado de Tabla de eliminación de residuos por procesos de Jorge Arpi y Christian Calderón, 2010.

En los talleres artesanales la producción de mobiliario es variada en diseños, estableciendo retazos de diferentes maderas, formas y tamaños, por lo mismo tienen un escaso o nulo subproceso y generalmente son desechados, quemados o dejados a la intemperie. Este trabajo toma como una oportunidad de incorporar el diseño con objetivo de incentivar la optimización de retazos mediante la creación de objetos de menor tamaño.

## 1.2 Definición Del Problema

### 1.2.1 Problemática

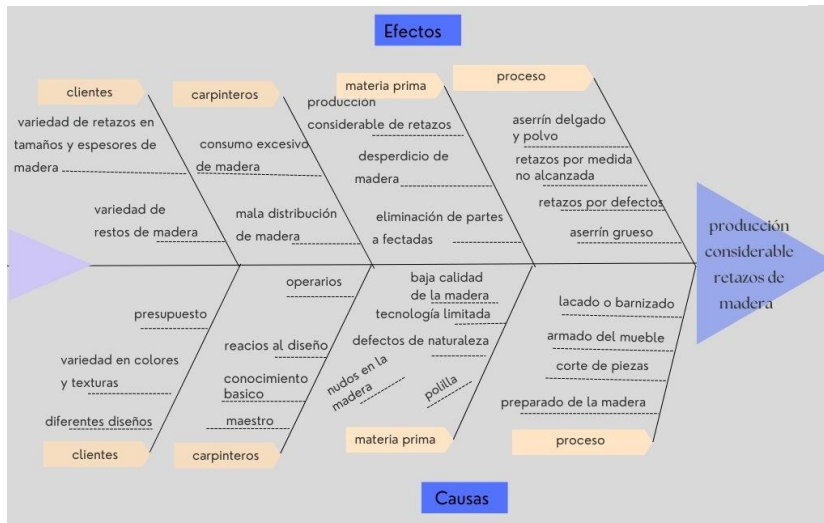
Cuenca es una de las ciudades que destaca por su productividad en el sector artesanal debido a sus diversas ramas, una de ellas es el sector del mueble o carpintería, existe el gremio de maestros carpinteros con 120 socios aunque también existe talleres artesanales no asociados, tanto el gremio de maestros carpinteros como artesanos autónomos no cuentan con la tecnología actual, el cual les impide mejorar en el desarrollo de los muebles, por lo que adaptan ciertas técnicas y herramientas para su elaboración, pero esto arroja un considerable porcentaje de residuos durante el proceso que va desde polvo, aserrín y retazos de varios tipos de maderas, como es el pino, cedro, romerillo, entre otros.

La elaboración de muebles en los talleres artesanales es apreciada debido a la variedad de diseños, pero existe un proceso largo para la obtención de estos, partiendo desde la elección del cliente en cuanto a sus necesidades, gustos y presupuesto. Posteriormente, los artesanos proceden a trabajar la madera. Inicialmente preparan la madera produciendo residuos como la viruta y el aserrín, una vez preparada se procede a cortarla según los requerimientos de cada diseño. Al cortar la madera los artesanos evitan las fallas que tiene los tablonos como son las fisuras y nodos generando los retazos que son eliminados, como consecuencia se forma retazos pequeños o sobrantes que no cumplen con las medidas y diseño de los productos, siendo un desperdicio más de madera.

1.2.2 Espina de Pez

**Figura 4**

*Espina de Pez*



1.2.3 Problema

Desaprovechamiento de retazos de madera de los talleres artesanales de la ciudad de Cuenca lo cual genera un consumo excesivo, encarecimiento de los productos y acarrea un paso más en la eliminación de desechos que además contamina el medio ambiente.

**2 Justificación**

2.1 Justificación Social

La madera es un recurso natural renovable, no obstante, el desarrollo de cada árbol varía, debido al diferente tipo de madera cada una tiene un tiempo determinado de crecimiento para su consumo, partiendo mínimo desde los 4 años en adelante. El promedio de consumo de madera por persona es de 5 metros cúbicos al año, provocando un consumo excesivo por lo que la ONU

ha puesto en marcha 17 objetivos para el Desarrollo Sostenible. Como afirma el objetivo 15 *Vida de Ecosistemas Terrestres*, en su meta: “15.2 Para 2020 promueve la gestión sostenible de todos los tipos de bosques, poner fin a la deforestación, recuperar los bosques degradados e incrementar la forestación y la reforestación a nivel mundial” (Moran, 2015a).

Estos bosques nativos y plantados están supervisados por el gobierno de cada país, con la responsabilidad de restablecer, la diversidad, producción y regeneración, para cumplir en las “funciones ecológicas, económicas y sociales ahora y en el futuro, y sin que todo ello implique causar daños a otros bosques” (EnergyGO, 2021).

Una producción rentable toma en cuenta a la naturaleza, sociedad y economía, siendo estos los componentes para un desarrollo viable para cada país. Las ODS en el objetivo 12 *Producción y Consumo Responsable* traza la meta: “12.2 De aquí a 2030, lograr la gestión sostenible y el uso eficiente de los recursos naturales” (Mora, 2015b). Para mantener un consumo consciente de la misma, gobiernos han apoyado estas iniciativas y han creado incentivos, en agricultores como en el consumo responsable de empresas de la construcción y fabricas del mueble, no obstante, en las carpinterías artesanales no cuentan con este tipo de información y apoyo para un consumo consciente.

Esta investigación académica busca generar un aprovechamiento de retazos de madera mediante la incorporación del diseño dentro de los talleres artesanales de Cuenca dedicados a la producción de objetos madera, promoviendo una viabilidad ambiental, social y económica, incentivando a los involucrados a crear nuevos objetos de uso en base a las necesidades actuales de consumo.

## 2.2 Justificación teórica desde la interdisciplinar

Como afirma la UNESCO (1997) citada en Redalyc.org (2010):

Los productos artesanales son producidos por artesanos, ya sea totalmente a mano, o con el apoyo de herramientas manuales o incluso de medios mecánicos, siempre que la contribución manual directa del artesano siga siendo el componente importante del producto acabado. Se producen sin limitación por lo que se refiere a la cantidad y utilizando materias primas procedentes de recursos sostenibles. La naturaleza especial de los productos artesanales se basa en sus características distintivas, que pueden ser utilitarias, estéticas, artísticas, creativas, vinculadas a la cultura, decorativas, funcionales, tradicionales, simbólicas y significativas religiosa. (UNESCO,1997).

En efecto, la artesanía ha dado paso a diferentes profesiones de trabajo, esto de acuerdo con el tipo de recurso natural los artesanos desarrollan varios objetos ya sea ornamentales o de uso. El diseño impulsará la producción artesanal mediante el análisis del mismo, conociendo las fortalezas y debilidades de los talleres, problemáticas, productos, clientes y sus procesos productivos, el cual permitirá generar una red de mayor alcance ya sea mejorando procesos para un consumo responsable, innovando o creando un producto dirigido a otras necesidades del usuario o incluyendo nuevos usuarios.

El artesano trabaja con materiales naturales llevándolos a través de procesos y técnicas diversas como: creativas, manuales e ingeniosas, ofreciendo productos con características singulares, los mismos que originan ingresos y crean nuevas plazas de empleo a nivel comunitario, permitiendo al artesano vivir de estas actividades. En este sentido, se une el diseño y la artesanía, el diseñador y el artesano trabajan juntos en la co-creación, innovación o transformación de un producto donde el artesano aportara con sus conocimientos en cuanto a técnicas y procesos de la materia prima, estos se relacionarán con los conocimientos creativos del diseñador que parten desde el

análisis de la información, experiencia y conocimientos adquiridos en la carrera. Estableciendo la función del producto, la comunicación de este mediante la estética, ergonomía y otros factores, proponiendo un producto funcional bajo los parámetros de un sistema sostenible en los ejes, ambiental, social y económico.

### 2.3 Justificación teórica desde el Diseño

El Diseño de Productos determina “los aspectos formales, constructivos, utilitarios, semánticos y demás características del producto que estarán en contacto con el usuario. Para lograrlo se integran a la estrategia empresarial diversos aspectos tales como la comprensión de la experiencia de uso, los conocimientos técnicos, los procesos de fabricación” (Ramírez, 2012).

Como se menciona el diseño se despliega entre diferentes procesos de producción, partiendo desde el inicio de la idea del producto hasta la fabricación de este, elaborando un producto que se “relacionan con la experiencia del usuario, es decir, el atractivo estético del producto (cómo se ve, suena, se siente, huele) y sus interfaces funcionales (cómo se usa)” (Ulrich. 2020).

Ahora bien, conocido el problema tanto ambiental, económico y social que producen los talleres artesanales en cuanto a retazos que llegan a ser desechos inservibles por sus dimensiones, se pretende involucrar el diseño de productos para hacer posible el desarrollo de objetos de menor tamaño, a partir de retazos de madera natural, aprovechando sus características, los mismos que serán adquiridos de talleres artesanales ubicados en las partes aledañas de la ciudad de Cuenca, convirtiéndolos materia prima para la elaboración de un producto, de tal forma que se evite su incineración o terminen a la intemperie contaminando el medio ambiente.

## **3.- Delimitación Del Proyecto**

**Artisanos carpinteros de Cuenca**

El proyecto se lleva a cabo en la ciudad de Cuenca, en conjunto con los artesanos de la madera de los sectores rurales y cercanos a la ciudad, en el cual se analiza la situación de los residuos o retazos de madera en los talleres. Estos obreros laboran en talleres autónomos familiares, trabajando directamente con el cliente. Algunos de ellos pertenecen a la junta nacional de defensa del artesano, quienes se encuentran ubicados en los sectores rurales de la ciudad.

### **Usuario o Target**

El producto por desarrollarse abarca las necesidades deseadas de los siguientes usuarios.

Generación Millenials personas de entre 30 a 40 años, profesionales emprendedores en diferentes ramas cuentan con ingresos mayores al salario básico. En gran porporción solteros de las ciudades de Quito y Cuenca. A continuacion, se observa dos Moodboard los cuales describen rasgos de posibles usuarios.

### **Figura 5**



*Moodboard, datos demograficos, personales, otros*



Son personas sociables cuentan con diferentes redes sociales, son nativos tecnológicos están constantemente conectados y utilizan sus redes para generar ingresos o realizar compras, buscan exclusividad y personalización. Son personas comprometidas con el medio ambiente que prefieren productos ecoamigables.

**Figura 6**

*Moodboard, comportamiento, consumo, motivaciones, aspiraciones, otros*



## **4.- Objetivos**

### 4.1 Objetivo General

Diseñar una familia de parlantes aprovechando retazos de madera de los talleres artesanales de la ciudad de Cuenca.

### 4.2 Objetivos específicos

Analizar el material de desecho y los procesos de producción de los talleres artesanales conociendo las características de los mismos para implementar una nueva línea de productos que sean realizables artesanalmente.

Desarrollar un producto que cumpla con los requerimientos de diseño y tecnológicos fomentando el consumo de productos de calidad elaborados artesanalmente.

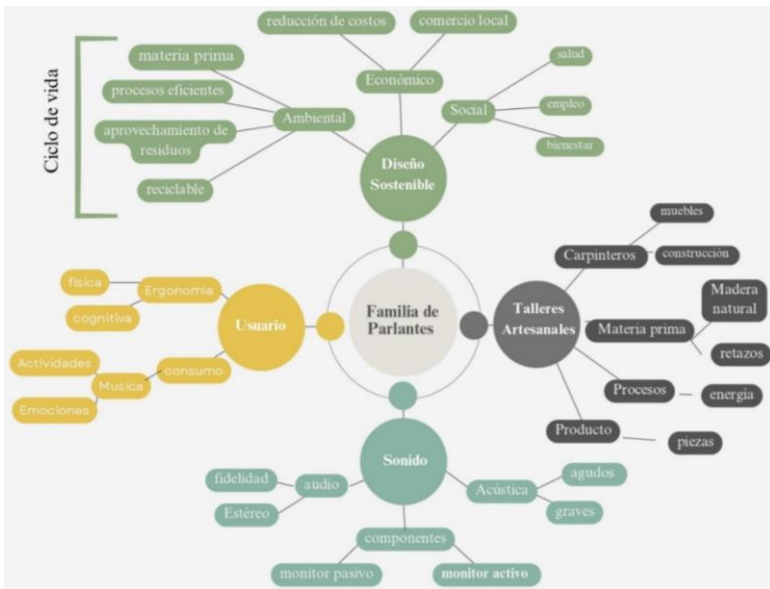
Comprobar la percepción del objeto por parte del target en los aspectos estético, funcional y productivo determinando que el producto cumple con las necesidades de los consumidores.

## **5.- Marco Teórico**

Para el desarrollo de este proyecto se toma en cuenta múltiples lineamientos teóricos, como conocimientos básicos sobre procesos de fabricación de los talleres, conceptos de diseño sostenible, ergonomía física, cognitiva, conceptos básicos sobre acústica, sonido, propiedades acústicas de la madera, comportamiento de las cajas acústicas y componentes para su construcción.

**Figura 7**

*Mapa conceptual marco teórico*



### 5.1 Talleres Artesanales

La producción de muebles crea diferentes tipos de desechos, debido a la variedad de modelos o trabajos que se realizan. Dentro de la ciudad existen varios talleres artesanales ubicados en la periferia de Cuenca y se especializan en diferentes tipos de muebles. Para el proyecto se encuentran seleccionados los talleres que realizan muebles de construcción y talleres artesanales o mixtos. Los mismos producen un considerable porcentaje de residuos tanto en madera natural como en madera prefabricada, estos desechos son derivados de diferentes etapas del proceso de construcción del mueble.

#### 5.1.1 Madera natural utilizadas en los talleres

Entre los retazos de madera natural, se encuentra una diversidad en cuanto a densidad, color y costos. Para fines prácticos estas maderas se dividirán en dos grandes grupos Maderas blandas y maderas duras.

### **Maderas blandas**

Este tipo de maderas proceden de árboles coníferos o resinosos, sus colores por lo general tienden a ser claros, tienen una mayor existencia de nodos. Al momento de trabajarla son más fáciles y son muy ligeras, en cuanto a sus desventajas son de menos densidad y menos compactas por lo que producen astillas. Esta madera debido a su densidad y rápido crecimiento tiene un costo menor comparado con las maderas duras. Para realizar una caja acústica se necesitaría de un aislante acústico de mayor espesor y mayor grosor de la madera para mantener una calidad buena de sonido. La ventaja sería en la facilidad de trabajarla al momento de obtener las piezas.

### **Figura 8**

#### *Maderas blandas*



*Nota.* Tomado de Escuela de Ciencias, Artes y Tecnología, 2020

### **Maderas duras o macizas mayor calidad y resistencia**

Este tipo de árboles pertenecen al grupo de las angiospermas, su crecimiento es lento, debido a esto son más densas o compactas. Soportan más las inclemencias del tiempo, sus tonos son más oscuros y su densidad es mayor, este tipo de maderas tienen un costo de adquisición alto, esto se debe a su lento crecimiento, por lo que sus anillos de crecimiento están muy juntos y su densidad es mayor por lo tanto es más dura al momento de trabajarla.

### Figura 9

#### *Maderas duras*



*Nota.* Tomado de Escuela de Ciencias, Artes y Tecnología, 2020.

#### 5.1.2 Retazos como Materia Prima

Los retazos se producen generalmente en la segunda etapa y se dividen en dos grupos: retazos por fallas de la madera y retazos por tamaño no alcanzado o sobrantes. El primer grupo de retazos son completamente desechados, mientras el segundo grupo son ubicados en un espacio dentro de los talleres. Sin embargo, con el tiempo son situados en lugares baldíos, vendidos como combustible a terceros o quemados al aire libre.

Estos residuos provocan dos problemas. En primer lugar, la quema de retazos produce ciertos efectos para el medio ambiente y la salud del ser humano. Esta práctica repetida en varios talleres genera un impacto en volumen. En segundo lugar, se encuentra la pérdida de materia

prima y por consiguiente energía, ya que hay todo un proceso detrás para obtener la madera, por lo que esta investigación pretende aprovechar al máximo cada pieza de madera evitando el desperdicio.

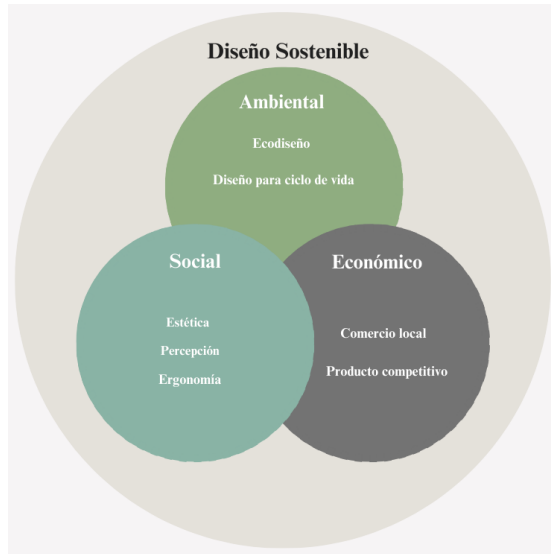
## 5.2 Diseño sostenible

Debido a los problemas mencionados anteriormente, se toma como enfoque el diseño sostenible que trata sobre el uso responsable de recursos naturales sin comprometer los mismo para futuras generaciones, pero no solo está vinculado con el eje medio ambiental sino incluye los ejes económico y social. Como afirma el diseño para la sostenibilidad (DS4) el diseño sostenible “va más allá de fabricar un producto ecológico – ahora el concepto también incluye cómo satisfacer las necesidades del consumidor de la mejor manera - socialmente, económicamente y ambientalmente – a un nivel sistemático” (Cruil, 2006, p.21)

El proyecto parte desde lo medioambiental, iniciando desde el aprovechamiento de residuos de materia prima, reutilizándolos para la creación de nuevos productos bajo parametros ecológicos de reducción de desechos. A su vez, se busca minimizar el consumo de energía mediante un analisis del proceso de producción para aportar al bienestar de productores y usuarios mejorando su calidad de vida. Por lo que se genera productos en base a gustos del consumidor, que sean económicamente viables y ambientalmente responsables.

### **Figura 10**

*Mapa abordaje desde el diseño sostenible*



### 5.2.1 Ecodiseño

En el ámbito medioambiental el ecodiseño nos permite integrar “aspectos ambientales en la concepción y desarrollo de un producto, con el objetivo de mejorar y, a la vez, reducir los costes de fabricación, a través de metodologías basadas en el estudio de todas las etapas de su vida” (Félix, 2003, p, 9). El ecodiseño se aplica en el proyecto como una técnica que permite analizar minuciosamente cada paso y permite encontrar espacio de innovación dentro del ciclo de vida de un producto.

El ciclo de vida consiste en un “enfoque proactivo para integrar la prevención de la contaminación y las estrategias de conservación de recursos en el desarrollo de nuevos productos más sostenibles medioambiental y económicamente” (Capuz, 2002, p, 90). Por lo que el proyecto toma como herramienta el ciclo de vida para analizar cada una de las entradas y salidas de las

diferentes etapas de concepción del producto permitiendo así identificar claramente posibles deficiencias que afecten al medio ambiente y deficiencias económicas que afecten al taller.

### 5.2.2 Etapas del ciclo de vida

Las etapas del ciclo de vida van desde el consumo de materia prima, (reutilización de retazos, materia orgánica, energía) transporte de componentes. Aprovechar los procesos de preparación que obtuvo la madera anteriormente (energía). En la siguiente etapa mediante el diseño se busca generar una producción eficiente (estandarización y disminución de piezas, menor consumo de energía, reducción de productos tóxicos), con el fin de minimizar la producción de residuos. En el caso de transporte se busca que el producto sea apilable para incrementar la capacidad de transporte, disminuyendo la huella de carbono. En cuanto al uso del producto se procura mejorar la calidad en el audio satisfaciendo al usuario (calidad, durabilidad, seguridad). Mantenimiento en esta fase se toma en cuenta como facilitar la forma de limpieza (uniones) y en el caso de la reparación por parte del profesional, pueda acceder a la parte interna del producto. Se maneja el reciclaje cerrado (fin de vida útil) debe ser fácil desmaterializarlo (separación de componentes).

Mediante todo este proceso de desarrollo, el proyecto ambiciona generar un producto competitivo que satisfaga las necesidades de los usuarios secundarios como usuarios primarios mientras se reduce el impacto que genera los residuos de madera.

### 5.3 Ergonomía del usuario

La ergonomía dentro del diseño de productos “busca crear productos y elementos de uso cotidiano de manera que se adapten a las características de las personas que los van a usar” (Balderrama & Maldonado, 2013, p. 4). Esto quiere decir que la ergonomía se complementa de



manera interdisciplinaria con el diseño de productos, durante la concepción del producto con la finalidad de obtener productos que sean eficientes y seguros durante la interacción con el usuario.

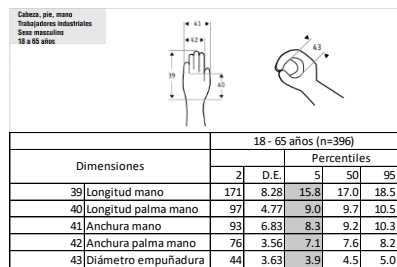
La ergonomía es parte fundamental del proyecto, la misma permite tener una visualización más cercana entorno a la “relación Usuario-Producto-Contexto y que llegan a constituirse además en la base de un proceso investigativo de observación, documentación, análisis, registro, relacionamiento” (Saénz, 2008, p. 172). La obtención de datos relacionados con el usuario, definen una parte de los requerimientos de los productos.

### 5.3.1 Ergonomía física y biomecánica

Dentro del proyecto se utiliza dos tipos ergonomías. En primer lugar, la ergonomía física, que trata sobre los aspectos físicos del usuario como son las dimensiones antropométricas de la mano para lo cual se define al usuario específico y las medidas del rango, para obtener las dimensiones correctas.

**Figura 11**

*Dimensiones antropométricas de la población colombiana sexo masculino de entre 18 a 65 años*



*Nota.* Adaptado de Dimensiones antropométricas de población latinoamericana.

Conjuntamente se trabaja la biomecánica de la persona, en este proyecto se aplica exclusivamente la biomecánica de la mano, en la cual se analiza las posibilidades y limitaciones

en cuanto al agarre de la mano. Esto permite diseñar pensando en el confort al momento de usar el producto y así evitar posibles lesiones. En la función aptica se trabaja la interacción de la madera con el sentido del tacto (cálido, liso, flexible) este se une con otros sentidos como visual y auditivo.

### Figura 12

*Tipos de agarres principales de la mano humana: el de precisión –útil para coger y lanzar objetos esféricos– y el de potencia –para usar objetos estilo palo*



*Nota.* Tomado de Neuronas en crecimiento. (s.f.). neuronas en crecimiento. Por Mas.M.J,2021(<https://neuropediatra.org/2020/12/14/la-pinza-manual/>).

Como se observa la ergonomía física nos permite obtener, parámetros cuantitativos (dimensiones) y cualitativos (formas de agarre) los mismos que pasaran a ser parte de los requerimientos para el producto.

### 5.3.2 Ergonomía cognitiva

En segundo lugar, está la ergonomía cognitiva misma que se ocupa de los procesos mentales que afectan las interrelaciones del ser humano, tales como percepción, memoria, razonamiento y respuesta motora, con elementos de un producto. Dentro del proyecto se analiza los siguientes criterios.

“Criterios Funcionales operativos: condiciones de la función técnica del producto tales como las propiedades de las formas y de los materiales y los aspectos de la utilidad” (Saénz, 2008, p.177). Estos criterios son examinados en el análisis tipológico. Como son tipos de controles (botones, táctiles), su comunicación con el usuario mediante formas, colores, sonido, pantalla y ubicación, con el objetivo de obtener un sistema similar a los presentados dentro del mercado y para evitar un cargo de estrés al usuario al momento de procesar la información de función del objeto facilitando su uso.

“Criterios estético-comunicativos: estética, valores semánticos, simbólicos, legibilidad del producto y la apropiación cultural que hacen los usuarios sobre el producto” (Saénz, 2008, p.177). Dentro de estos criterios se trabaja la parte formal estética y comunicativa del producto, la cual parte desde la definición de los materiales a usar. En el caso del proyecto se trabaja con la madera, desde la función intrínseca se aprovecha ciertas funciones de la madera en este caso se resalta las propiedades acústicas (descripción en el punto 5.3.4); por otra parte, se trabaja las propiedades atribuidas por el usuario. Como menciona Rosa Sierra & González Madariaga (2013):

Se encuentran las propiedades atribuidas y que tienen que ver con cuestiones de apreciación, de experiencia y culturales que se tiene acerca de los materiales, como son las propiedades estéticas (apariencia, textura, tacto, relaciones y expresividad del material), siendo éstas condicionadas por la cultura, experiencia y vivencia previa del usuario. (p.11)

Ahora bien, según las asociaciones del usuario la madera comunica, sonido, calidez, exclusividad, artesanal, medio ambiente, sano, estatus. Esto quiere decir, que la madera al ser parte de un objeto también crea una personalidad misma que se puede dar a relucir mediante la

estética. La personalidad del material cambia según la configuración. Ashby and Johnson (2009) afirman que el material "Al igual que un actor, puede asumir muchas personalidades diferentes, según el papel que se le pida que desempeñe. La madera en muebles finos sugiere artesanía, pero en una caja de embalaje, utilidad económica"(p. 30). El proyecto busca transmitir estas atribuciones de la madera, desde la funcionalidad, función del objeto (sonido y la calidad de este), usabilidad (aspectos funcionales, fáciles de entender y operar), satisfacción (gustos del consumidor).

#### 5.4 Sonido

El sonido para Federico Martín (2014) es:

Una onda mecánica que se propaga a través de la materia, en estado gaseoso, líquido o sólido.

El sonido es una sensación, en el órgano del oído, producida por el movimiento ondulatorio en un medio elástico, normalmente el aire. Es debido a rapidísimos cambios de presión, generados por el movimiento vibratorio de un cuerpo sonoro, que le llamaremos fuente sonora.

En otras palabras, el sonido se produce por la expansión de ondas sonoras, estas a su vez son producidas por la vibración de los objetos o cuerpos por medio de un elástico, en este caso el aire. Estas ondas se transmiten mediante cuerpos sólidos, líquidos o gaseosos causando variaciones en su densidad y presión de las ondas sonoras.

#### 5.4.1 Características del sonido

El sonido puede ser de distintas frecuencias, en este caso se debe a las diferentes características con las que está formado el sonido. A continuación, se describe algunas de ellas, frecuencia, timbre, amplitud y distancia.

##### **Frecuencia o tono**

“La frecuencia, cantidad de oscilaciones por unidad de tiempo, es la que determina si el sonido es más agudo o más grave. A mayor frecuencia, el tono del sonido es más agudo; a menor frecuencia, más grave” (Asinsten, 2015, p. 18) la frecuencia se mide en Hertzios (Hz).

##### **Timbre**

“Es timbre es la cualidad que hace que distingamos entre dos sonidos de igual frecuencia y amplitud, pero producidos, por ejemplo, por diferentes instrumentos musicales. El timbre modifica la forma de la onda” (Asinsten, 2015, p. 20).

##### **Amplitud**

“La amplitud refiere a la altura de la onda y significa la intensidad o volumen del sonido. Amplitud cero equivale a silencio, amplitudes pequeñas a sonidos leves y amplitud grande a sonidos fuertes o intensos” (Asinsten, 2015, p. 19) la amplitud se mide en decibeles (dB)

##### **Distancia**

“La propagación del sonido en el aire consume energía. Cada vez que se duplica la distancia entre la fuente y el receptor, el volumen disminuye 6 dB” (Asinsten, 2015, p. 20).

Para el proyecto es necesario comprender estos términos por dos motivos. En primer lugar, para adquirir los componentes de audio acorde a la necesidad a satisfacer. En segundo lugar, para poder comprender los datos que se obtengan durante las comprobaciones del sonido en los parlantes.

#### 5.4.2 Altavoces y tipos de altavoces

Para Beranek (1986), un altavoz es:

Un transductor electro acústico para convertir las señales eléctricas en sonido. Hay dos tipos principales de altavoz: aquellos en que la superficie vibrante (llamada diafragma) radia el sonido directamente en el aire, (p. 194).

Cabe señalar que existen dos grupos de altavoces. El primer grupo de altavoces está dirigido para la producción de música a nivel profesional, estudios de música, conciertos, etc. Mientras en el segundo grupo, se encuentran los altavoces convencionales o monitores y están dirigidos para el público en general. Dentro de este grupo existe una diversidad de monitores que van desde altavoces satelitales, de estantería, barras de sonido, altavoces inalámbricos, altavoz de subgraves (subwoofer) de piso, entre otros, y están compuesto por diferentes altavoces. En algunos casos están conformados por dos o tres vías, esto quiere decir que dentro de un monitor se encuentra distribuido el sonido en varios altavoces por ejemplo un altavoz grave (Woofers) y un alto o agudo (Tweeter) o dos Woofers y un Tweeter.

#### **Altavoces según la frecuencia que pueden producir**

##### **Tweeter (altos o agudo)**

“Reproducen las frecuencias agudas y a pesar de su intensidad son el driver más susceptible a «cascarse» dado las frecuencias tan altas con las que vibra (entre 2.000 y 20.000 hercios dependiendo del modelo” (Navas Carrera, 2011).

### **Woofers (bajos o graves)**

“Los drivers de mayor tamaño y generalmente también los más pesados de los tres. Se mueven en frecuencias menores a 4.000Hz, es común que rondan entre 40 y 1.000Hz” (Navas Carrera, 2011).

### **Potencia del altavoz**

“Los altavoces activos son aquellos que necesitan conectarse a la corriente además de nuestro ordenador. Los altavoces pasivos funcionan sin necesidad de conectarlos a la red eléctrica” (Navas Carrera, 2011).

Estos términos son relevantes para la construcción de la caja por tres motivos. El primer motivo es, conocer que monitor es preferido para espacios reducidos, qué frecuencias reproduce y cómo se ubican los altavoces dentro de los monitores. El segundo motivo es, conocer que altavoz reproduce cada frecuencia (agudos, graves, medios) y las dimensiones que tiene cada uno, esto nos da unos parámetros para calcular el espacio de la caja acústica. Y el tercer motivo es, establecer el requerimiento de si usara energía independientemente de un amplificador o no, y cuál es mejor para el rendimiento de la voz, esto también permite conocer que otros componentes se necesitan para el correcto funcionamiento del parlante.

#### 5.4.3 Propiedades acústicas de la madera

Para (Suárez & Berger, 2010) la propiedad acústica de la madera está relacionada con:

La elaboración de instrumentos musicales, las ondas sonoras necesitan de un material elástico para propagarse por lo que la madera es una gran opción, debido a que por ser porosa tiene la capacidad de amortiguar las vibraciones sonoras absorbiendo y reduciendo el sonido.

Esto quiere decir que la propiedad acústica se relaciona en cómo reacciona la madera ante las ondas de sonido, su capacidad de absorción de sonido depende de si la madera es porosa o maciza.

#### 5.4.4 Cajas acústicas

Las cajas acústicas aportan mejor en cuanto a tonos de frecuencias, para (Rodríguez, 2013) la Calidad y color o tonalidades predominantes en un altavoz es la caja acústica realizada en madera maciza, ya que este material ofrece mejores cualidades físicas.

Entonces se confirma que, la madera mejora las cualidades físicas y sonoras por lo que está dirigida a parlantes de alta gama. Aunque no todas las maderas son compatibles para realizar un recinto acústico de calidad o fidelidad en sonido, por lo que se toma en cuenta las maderas con densidad media y alta, tomando como base el pino.

Se debe tener en cuenta que la madera de densidad alta es más laboriosa, debido a su resistencia, pero se llega a tener mejor resultados y un acabado elegante debido a sus colores y texturas.

Las cajas acústicas pueden ser de diferente tipo como es la caja serrada o sellada, Bass réflex entre otras siendo estas dos las más comunes dentro del mercado por su tamaño.

#### **Caja cerrada o sellada**

“Ofrecen un sonido en general más plano en baja frecuencia (también depende de cómo esté diseñada), sin retardos, con menos variaciones de fase, son más pequeñas y fuerzan menos los drivers a baja frecuencia” (Rodríguez, 2013). Cabe aclarar que esta caja no aporta a la propagación de graves como lo hace la Bas Réflex.



### **Caja Bass Réflex**

“Este es uno de los diseños más populares. Su principio es aprovechar la onda trasera del altavoz para generar resonancia en la caja y que esto aumente las frecuencias bajas del sistema. Para ello utiliza algún tipo de tubo” (Galván, 2021). Igualmente puede ser un orificio el cual debe ser ubicado correctamente para obtener una buena respuesta de graves.

Para la elección de la caja a construir, se toma en cuenta el espacio donde funcionan los monitores o altavoces, en este caso es para espacios de tamaño medio en viviendas u oficinas como espacios privados. Además, las necesidades a resolver que para este proyecto son: escuchar música y escuchar cine en casa películas, los gustos del usuario en relación con los tipos de sonido para que resalten los agudos, medios o graves, y la fidelidad en sonido.

## **6.- Marco Metodológico**

### 6.1 Enfoque de la investigación

El desarrollo de la investigación es de enfoque mixto, combinando el enfoque cuantitativo y cualitativo. Se obtienen datos cuantitativos como referencias ergonómicas físicas de la mano (agarre, dimensiones, etc.), porcentajes de uso de madera de los talleres artesanales y desechos, cifras estándar de medida de los mismos. Los datos cualitativos en cambio son gustos preferencias del usuario.

### 6.2 Tipo de investigación

El tipo de investigación para el proyecto será descriptiva-aplicada.

Descriptiva, ya que se registra el proceso artesanal de la producción de muebles en madera de los talleres artesanales, obtenidos los datos de la investigación como es tipos y tamaño de retazos de madera, propiedades físicas de la madera (acústica), procesos y fases de desarrollo de los talleres, requerimientos de los usuarios y cómo el diseño sostenible generar un producto mediante la reutilización de desechos. Para luego aplicar estos conceptos básicos al desarrollo del producto de diseño con los retazos de madera.

### 6.3 Metodología de Diseño

#### **INTI**

Para el desarrollo del proyecto se utiliza la metodología del Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI). Esto ya que la misma se alinea con el diseño sostenible en el enfoque de aprovechamiento de materiales de desperdicio de materia prima del sector de producción de muebles según el presente estudio. Así, se contribuye a incorporar factores de protección y compromiso ambiental que pueden aportar en la creación de valor agregado para al taller artesanal “San Carlos”, sumado a la integración del diseño desde una mirada de ampliación de la oferta de productos que da luces para explorar nuevas líneas de salida al mercado.

#### **Figura 13**

*Proceso de Diseño, fases para el desarrollo de productos*



Nota. Tomado de INTI. 2009

**Definición Estratégica**

En esta fase se analiza la situación por la que están atravesando los talleres M.C Mobiliarios, El pedregal, Taller Artesanal, Dismo, Creaciones Inmobiliarios. Se registran sus procesos productivos, materias primas, maquinarias y herramientas de producción para conocer las capacidades y recursos existentes. Para ello se realizan observación de campo y encuestas a los artesanos de los talleres sobre los tipos de madera utilizadas, cantidad y formatos de retazos en desperdicio, entre otras. Esta información permite establecer una orientación estratégica para establecer el diseño según el objetivo planteado en este trabajo.

Igualmente, en esta instancia se identifican potenciales usuarios, mediante entrevistas se conocen sus gustos; se analizan parlantes, cajas de sonido similares en el mercado, lo que se transforma en requerimientos de diseño para el producto a elaborar.

**Diseño de Concepto**

En esta fase creativa, se proyectan los conceptos y alternativas del producto a diseñar. Las mismas estarán sujetas a los requerimientos y condiciones anteriormente planteadas en la fase

estratégica, definiendo las características generales que tendrá el producto, representadas mediante bocetos, esquemas, rendes y maquetas físicas.

Posteriormente, se realiza un análisis de las propuestas presentadas a partir de herramientas y técnicas como matriz pugh, lista de requerimientos, se selecciona una acorde a los requerimientos formales, tecnológicos, estéticos, de uso situadas en contexto para luego ser detallada en la siguiente fase.

### **Diseño en detalle**

Se desarrolla de forma técnica-productiva la construcción del producto. Se detallan los procesos de construcción de piezas, uniones, enfoque sostenible, materiales a utilizar. Se estiman costos de producción, mano de obra, proveedores.

Se utilizan herramientas digitales como programas de dibujo técnico y modelado 3D (Autodesk Inventor y Autodesk 3Ds Max).

### **Verificación y testeo**

En esta fase se comprueba si el producto cumple o no con las necesidades planteadas y la problemática de partida mediante interacciones con usuarios, comitente. Se procede al prototipado funcional del objeto con la finalidad de validar el diseño según aspectos de confiabilidad, funcionalidad, uso; facilitando el avance en fases posteriores de producción y comercialización que no corresponden al alcance de la presente.

## **7 Resultados de la investigación**

### **7.1 Observación de campo en dos talleres artesanales**

Para el desarrollo del proyecto se realiza una observación de campo en dos talleres, dando los siguientes resultados; Distribución del espacio de trabajo: estos espacios generalmente son

adecuados en los patios de sus hogares, en otros casos se alquila el terreno donde construyen una media agua las cuales generalmente están construidas por paredes de tablas y techos de zinc. El piso es de tierra. Dentro de estos espacios se ubica de uno a dos bancos de trabajo donde se arman las partes de los muebles. Una vez armados son ubicados en un espacio para posteriormente ser lacados, si la pieza es grande primero mojan la tierra para que no se levante el polvo al momento de lacar, si la pieza es pequeña la ubican sobre unos soportes llamados “burros”, en cuanto a los desechos generalmente son acumulados en un espacio para posteriormente ser eliminados.

#### Figura 14

##### *Fotografías de los talleres*



El aserrín es vendido a vecinos que tiene criaderos de animales, el valor depende de cada taller, mientras que los retazos se desechan en espacios baldíos o son vendidos a fábricas de ladrillos.

En cuanto a las máquinas, de acuerdo con lo que se observa, no todos los talleres tienen o cuentan con las maquinarias más grandes, siendo la sierra de mesa y la sierra sin fin entre las más comunes, sin embargo, los artesanos de estos pequeños talleres pagan a otros talleres cercanos que cuentan con las maquinarias para la preparación de la madera, es decir que se brindan apoyo entre ellos.

Las herramientas de mano como martillo, formones, serrucho, entre otros, generalmente son heredadas, aunque cuentan con otras herramientas manuales eléctricas las cuales permite agilizar su trabajo. A continuación, se describe las etapas de proceso de producción y las herramientas que utilizan según lo observado.

#### **Etapas uno**

Se prepara los tabloncillos de madera, para esto se utiliza máquinas como la canteadora y cepilladora que se encargan de cepillar e igualar la madera dejándoles a escuadra, primero se iguala los tres lados del tablón para posteriormente igualar la última parte en la cepilladora, estas máquinas son fundamentales ya que dejan listo los tabloncillos para la segunda etapa.

#### **Etapas dos**

En esta fase se procede a cortar los listones en los tamaños y grosor requeridos para lo cual utilizan la sierra de mesa y se genera las uniones mediante caja y espiga de acuerdo con las partes que se va a elaborar.

#### **Etapas tres**

Una vez obtenido las piezas se procede a unir sus partes formar la estructura del mueble, esto se lo realiza mediante el encaje de uniones asegurando con pega y clavos, unidas las piezas

verifican si están a escuadra, por último, igualan las piezas unidas mediante un cepillo de mano, dejando listo la estructura para montar las otras partes.

**Etapa cuatro**

Armado las estructuras de cada mueble, se procede a ubicar los complementos para su uso. Por último, se cubre las partes laterales y posterior con madera prefabricada. Finalmente, el producto pasa a ser pulido para darle el acabado final, para ello se utiliza las lijas, este procedimiento puede realizarse a mano o con lijadoras eléctricas de acuerdo con la parte del mueble que se desea trabajar. En esta parte la mano es esencial para los carpinteros ya que mediante el tacto pueden verificar si el mueble está listo para ser lacado o si tiene fallas que a simple vista no pueden ser encontradas.

**Figura 15**

*Herramientas comunes de los talleres*



Mediante estas herramientas los artesanos carpinteros generan sus productos aplicando diferentes técnicas durante los diferentes procesos de fabricación, pero siempre se conserva el esmero de

realizar un producto de calidad por lo que su trabajo es realizado minuciosamente durante cada etapa.

## 7. 2 Resultado de Encuestas a los talleres artesanales

A continuación se describe los resultados de la encuestas realizadas a 12 artesanos de la carpintería .

Ver la encuesta y graficos de resultado en apéndice 1

### **1 ¿Por lo general que tipos de muebles realizan?**

Dentro de los talleres se encuentra que la realizacion de muebles para el hogar tiene un porcentaje del 77% en comparación con los muebles de oficina 23%

### **2 ¿En un porcentaje aproximado, ¿Cuánta madera natural y tableros consume (mdf, triplex entre otros)? Al realizar un mueble.**

El 31% de los encuestados no consume más del 50% para realizar un mueble, mientras que el 21% construye sus muebles mayormente de madera natural.

El 34% de los encuestados realizan sus muebles mayormente de madera prefabricada y el 14% realiza sus muebles con una cantidad menor al 50% de madera prefabricada.

### **3 ¿Qué tipos de maderas son más consumidas?**

En tipos de madera de mayor consumo se encuentra el laurel con un 29 seguido del Fernán Sánchez con un 22%, el pino con un 21% y Seike con un 13% de consumo. Mientras el 6% se compone de maderas de mayor calidad y por consiguiente de precio como son Cedro, Chanul, canela, nogal entre otros.

### **4 ¿Qué porcentaje queda como rechazo por defecto o daños en los mismos (hoyos, rajaduras, etc.)?**

El 30% de los artesanos genera una cantidad de retazos de entre 5% a 10%.



El 43% de los artesanos genera una cantidad de retazos de entre 10% a 20%.

El 23% de los artesanos genera una cantidad de retazos de entre 20% a 30%.

#### **5 ¿Dimensiones promedio de este tipo de rechazo?**

El tamaño de los retazos va desde 5 a 20cm con un porcentaje del 38%, de 20 a 35cm con un porcentaje del 54% y con un tamaño mayor a 35cm con un porcentaje del 8%.

#### **6. ¿Qué sucede o que hacen con este tipo de retazos?**

De los encuestados el 53% elimina los retazos mediante la quema, mientras el 27% envía a la basura y solo el 20% lo reciclan.

#### **7. ¿Qué porcentaje queda como retazos por dimensiones no alcanzadas?**

El 56% de los artesanos genera una cantidad de retazos por dimensiones no alcanzadas de entre 5% a 10%.

El 27% de los artesanos genera una cantidad de retazos por dimensiones no alcanzadas de entre 10% a 20%.

El 17% de los artesanos genera una cantidad de retazos por dimensiones no alcanzadas de entre 20%

#### **8. ¿Dimensiones promedio de este tipo de retazos?**

Con el 80% se encuentra retazos de tamaños entre 5cm a 85cm y con el 20% se encuentran retazos de más de 85cm

#### **9. ¿Estos tipos de retazos son utilizados en otros muebles u otro tipo de objetos útiles con los mismo de lo contrario lo venden o desechan?**

El 40% de estos retazos son utilizados para otras piezas.

El otro 40% son vendidos y solo el 20% son desechados.

#### **Conclusión**

Se obtiene que, los artesanos de la ciudad en su mayoría desarrollan muebles para el hogar, ya sea del tipo mobiliario integrado o mobiliario no integrado, también se observa que mantienen un

consumo considerable de madera natural para el desarrollo de objetos, sin embargo el uso de madera prefabricada es mayor, esto va de acuerdo a los gustos y presupuesto del cliente, entre las maderas de mayor consumo se encuentran; laurel, pino y Fernán Sánchez siendo accesibles por su precio, no obstante existe un consumo de otras maderas como es; romerillo, chanul, seike, entre otros, produciendo una diversificación en retazos los mismos que varían de tamaño y forma.

Estos retazos se clasifican en 2 tipos retazo por fallas y el segundo retazo por tamaño.

### **Retazos tipo 1**

Antes del proceso de corte de las piezas los tablones o listones tiene algún defecto durante el proceso de secado, pueden partirse y se coloca un tipo de grapa para sujetarlo y evitar que se siga partiendo, generalmente se retira produciendo retazos de diferente tamaño partiendo desde 3cm hasta 8cm, después se realiza los cortes para el mueble en el cual se genera retazos de diferentes tamaños, cuadrados, rectángulos que van desde 0.5cm a 5cm.

### **Retazos tipo 2**

Estos residuos generalmente son resultado del corte de madera y al final no alcanza un tamaño requerido para su uso, sus dimensiones son variadas, van desde 30cm hasta los 100cm de largo, estos residuos son reservados o guardados para un próximo uso, pero debido a que los talleres artesanales trabajan con diferentes maderas, no se vuelve a realizar un mueble igual, por lo que van quedando sin uso durante meses e incluso años y posteriormente pasa a ser desechos.

## 7.3 Entrevista ingeniero en sonido

- 1. ¿los componentes son importantes para diseñar un parlante de estantería en madera natural?**

En cuanto a la construcción de parlantes se toma en cuenta la madera, el espacio, y los componentes como son las bocinas

**2. ¿La madera tiene alguna importancia a la hora de construir un parlante?**

La madera se encarga de eliminar el cortocircuito en el sonido, esto lo hace mediante la absorción del sonido de la parte anterior de la bocina

**3. ¿Qué tipos de madera son mejores para construir un parlante?**

En realidad toda madera es buena para construir un parlante, lo que sí varía es el sonido, con el tiempo la madera cambia sus propiedades y pierde sus características, por lo que la calidad del sonido se reduce después de unos años.

**4. ¿El tamaño y la forma del parlante mejora o no el sonido?**

El espacio interno mejora el sonido y la forma ayuda en la amplificación del sonido, siendo apta en full rango.

**5. La madera tiene diferentes direcciones ¿Qué dirección es la adecuada para la construcción del parlante?**

En las paredes es mejor la vertical y en piso y techo horizontal

**6. ¿La madera tiene que tener un grosor específico para la caja o varía según la necesidad del sonido que se quiere obtener?**

En mi experiencia el grosor de la caja debe ser de al menos 1 cm y máximo 2,5cm para mantener un buen aislamiento acústico.

**7. ¿Qué tipos de drivers son adecuados para un parlante de estantería?**

**8. Los altavoces de tipo dinámico o de bobina móvil en los modelos de cúpula como de cono son buenos para los woofer, mientras que los para los tweeter es mejor de tipo piezoeléctrico.**

**9. ¿Cree que se puede armar un parlante con retazos de madera?**

Dependería del tamaño de los retazos de la madera o se puede generar la forma mediante otros procesos como generar aserrín para luego compactarlos con pegamento.

**10. ¿Se puede realizar una caja acústica con diferentes tipos de madera o tiene que ser de un solo tipo de madera?**

Sería de ser un experimento ya que no se ha visto algo así, no creo que sea tan recomendado ya que una madera se puede secar más rápido que la otra.

**11. ¿La madera por sí sola puede ser un buen aislante de sonido o necesita de otro tipo de aislante?**

La madera es buen aislante, pero es necesario otro elemento como pluma, esponjas acústicas.

Conclusión

- Para el proyecto es viable el uso de retazos de madera natural, también se debe tomar en cuenta los componentes de audio que se va a utilizar, estos serían los primeros requisitos para desarrollar la caja.
- Toda madera natural es buena para realizar un parlante pero varía en cuanto a la calidad de sonido, debido a su capacidad de absorción del sonido depende de si la madera es porosa o maciza.
- Hay que tener en consideración el espacio interno no solo para la distribución de sonido sino también para una correcta coloración del sonido (frecuencias).

Después de la entrevista con el ingeniero en sonido se obtiene el primer parámetro para la construcción de los productos, el mismo trata sobre la densidad de la madera la cual debe ser igual o mayor a la densidad de la madera de pino, esto permite obtener un mejor aislamiento del

sonido. Por tal motivo se analiza el tipo de maderas existentes en retazos, dentro del taller para luego buscar los datos técnicos de las mismas, de los cuales se obtiene los siguientes resultados

**Tabla 1**

*Tabla densidad de la madera*

Densidad de la madera a tomar en cuenta para la caja acústica						
Propiedades	Unidad					
		Laurel	Fernán S	Pino	Seike	Cedro
Densidad	kg/m <sup>3</sup>	380	410	420	460	460
Propiedades	Unidad					
		Yumbingue	Chanul	Romerillo	Guayacán	Caoba
Densidad	kg/m <sup>3</sup>	460	460	450	460	460

*Nota: La densidad se presenta en kilos sobre metro cúbico.*

### 8.- Análisis Tipológico




Para la selección de los modelos a analizar, se toma en cuenta el material madera natural y en combinación con otro material, tamaños similares, componentes, potencia de sonido, los mismos que se encuentran bajo los siguientes ítems, datos generales, recursos, ser humano, estética, sostenibilidad, innovación, los mismo tienen subdivisiones específicas.

#### Datos Generales

Se recoge y registra, nombre del objeto, marca o autor, país de origen, Moda, estilo, simbología, componentes del sistema y Manual de uso.

**Tabla 2**

*Datos generales: Parlante de estantería. Matriz de análisis de lo existente*

		Datos Generales				
		x	x			
FOTOGRAFÍA DEL OBJETO A ANALIZAR	Nombre del objeto	Marca o autor	Productor	Moda, Estilo o Simbología	Componentes (esencialidad)	Manual de uso.
Guía para la evaluación	No siempre un objeto tiene el nombre adecuado. A veces el nombre es difícil de recordar.	Nombre de la marca o autor.	Pais de origen.	Representa un símbolo (bienestar, lujo y/o clase).	Si el objeto posee varios elementos o partes para su funcionamiento (si trae adornos para su función, los necesarios, etc.)	Tiene manual de uso.
	Houd Kurven	HOUD	Colombia	diseño lujo, clase social media y alta	bateria cable usb	aplica
	Altavoces Bluetooth caseros con madera de roble blanco	Nick Charlton	no aplica	artesanal, clases social baja y media	cable coneccion enegia electrica	no aplica
	Estudio Davone	DAVONE	Dinamarca	diseño lujo clase social alto	cable coneccion enegia electrica	aplica

**Tabla 3**

*Datos generales: Parlante para celular. Matriz de análisis de lo existente*

	Bluetooth Shae Fabric and Wood	sin marca	China	bienestar	cable incluido Conector del cable USB-A a Micro USB	si aplica por internet y fisico
	mini altavoz inalámbrico BT	OEM	langdong, Chi	bienestar	Cable incluido	si aplica por internet
	wooden bluetooth speaker	Xiamelon	china	bienestar	Cable incluido	no aplica

**Tabla 4**

*Datos generales: Parlante portatil. Matriz de análisis de lo existente*




	Get Together Mini 2	House of Marley	Argentina	lujo y clase	fuentes de alimentación cable usb	si aplica por internet y físico
	AOMAS 30-watt Bluetooth speaker	AOMAS	China	lujo y clase	cable usb	si aplica físico
	Diggii 2	KitSound	Reino Unido	bienestar cumple la función	fuentes de alimentación usb	si aplica físicamente

**Recursos**

En esta fase se analiza los materiales o componentes con los que están armados, las tecnologías que utilizan durante la producción, los procesos de producción. según estos análisis y en conjunto con el Ingeniero de sonido se obtiene diferentes rangos como dimensiones y orientación (vertical u horizontal), el uso de la madera como materia prima no contaminante en cuanto a peso mínimo 5kg y máximo 7kg con un valor promedio de 250\$ a 500\$, consumo de corriente eléctrica mediante cable.

**Tabla 5**

*Recursos: Parlante de estantería. Matriz de análisis de lo existente*

	Recursos					
			Op.	x	Op.	
	Dimensiones	Materiales	Tecnologías	Valor comercial.	Peso	Acabados
	Ancho, largo y alto.	Lista de materiales / componentes.	Tecnologías utilizadas para su producción.	Valor del objeto en el mercado.	Peso en Kilogramos, gramos o libras.	Tipo de acabados superficiales.
	(ancho x alto x profundo): 28 x 20 x 13 mm	Madera (pino cedro y flormorado) de bosques certificados ambientalmente	produccion manual	\$262,00	5 kg	aplica colores tintes, proteccion mediante lacas
	31,5cm x 16cm x 22cm	acrilico transparente junto con madera de roble blanco. En el interior utiliza dos altavoces con una placa china	corte CNC ensamble manual			color natural
	Alto / Ancho / Fondo: 36/24/30 cm	El gabinete está hecho de chapa prensada de madera de haya de 6 capas. Acabado en chapa de nogal sobre madera contrachapada.	curvado de madera Construido a mano en Dinamarca, la producción típica a pequeña escala agrega un toque personal a cada altavoz.	£ 1995.00	9,3 kg / pieza	natural, tectura de la madera y proteccion mediante lacas

**Tabla 6**

*Recursos: Parlante para celular. Matriz de análisis de lo existente*

	Longitud 12cm Ancho 12cm Altura 7,60cm	Plástico ABS, Poliéster, Madera de caoba	industrial	49.99 dolares	336 g	no plica
	83x80x34mm	plstico abs simulacion madera , bocina red de lastico	curbado mediante moldes, acabados madera natural	38,61\$	245g	plastico simulacion madera
	82*81*35mm	Madera, circuitos, dos bocinas	corte en maquinas de las piezas, corte lacer,	49,51 dólares.	580g	madera natural, proteccion mediante quimicos



**Tabla 7**

*Recursos: Parlante portatil. Matriz de análisis de lo existente*




	19,4 x 8,4 x 7,5 cm	Madera y Textil	manual	€ 120,00	800Gr	tela negro y madera
	11.8 x 3 x 3.9 inches	Madera y Textil	manual	\$54.98	1.1 lb	tela negro y madera
	16 cm x 6 cm x 6 cm	Madera y plata	industrial	\$50,00	0,32 kg	madera natural, plata

**Ser Humano**

En las tablas () se analiza algunos datos relacionados con el usuario como son; la utilidad declarada que será el audio conexión, soporte para celular, portabilidad, si su función es correcta y no tiene interferencias, usabilidad, seguridad en el caso de protección contra cortocircuitos.

**Tabla 8**

*Ser humano: Parlante de estantería. Matriz de análisis de lo existente*

	Ser humano				
	Utilidad declarada	Funcionalidad	Manejabilidad	Usabilidad	Seguridad
	Utilidad efectiva con respecto a utilidad declarada, otros posibles uso, y/o proporciona todos los servicios declarados.	Funciona bien? Posee partes mecánicas, electrónicas o informáticas? Hay que montarlo o desmontarlo?	Si el objeto debe trasladarse. (si tiene manijas, ruedas, mangos).	Interfases y/o interacciones.	cumplimiento de aspectos de seguridad (Normativas)
	cumple con todos los servicios declarados detallados en su manual de uso	posee componentes electricos de audio conecion bluetooth	dimensiones de acorde a la mano para poder sujetarlo y trasladarlo esto tanto en los laterales como en la bace	cuenta con interacciones visuales tactiles especificados en el manual, conecion al celular	aplica
	no aplica	conecion bluetooth cable de alimentacion fijo	no posee manijas se lo puede trasladar sujetandolo con las dos manos	boton de encendido se lo controla mediante otro dispositivo al cual se conecta	aplica
	cumple con todos los servicios declarado	posee componentes electricos de audio	dimensiones de acorde a la mano para poder sujetarlo y trasladarlo, con las dos manos	cuenta con interacciones visuales tactiles especificados en el manual, conecion al celular	aplica

**Tabla 9**

*Ser humano: Parlante para celular. Matriz de análisis de lo existente*

	cumple con todos los servicios declarado, sonido, soporte.	funciona bien no pose partes para ensamblar	no posee manijas se lo puede sujetar del cuerpo	sus interfaces son faciles de acceder	aplica
	cumple con todos los servicios declarado, sonido	funciona bien no pose partes para ensamblar	no posee manijas	sus interfaces son faciles de acceder y se conecta a las funciones del celular.	aplica
	cumple con todos los servicios declarado, sonido	funciona bien no pose partes para ensamblar	dimensiones de acorde a la mano para poder sujetarlo y trasladarlo.	sus interfaces son complicadas de acceder por el modelo y se conecta a las funciones del celular.	aplica

**Tabla 10**

*Ser humano: Parlante portatil. Matriz de análisis de lo existente*




	cumple con todos los servicios declarado, sonido	funciona bien no pose partes para ensamblar	dimensiones de acorde a la mano para poder sujetarlo y trasladarlo.	sus interfaces son faciles de acceder iconos utilizados facil de entender, botones de preción.	aplica
	cumple con todos los servicios declarado, sonido	funciona bien no pose partes para ensamblar	dimensiones de acorde a la mano para poder sujetarlo y trasladarlo.	sus interfaces son faciles de acceder iconos utilizados facil de entender, botones de preción parte posterior.	aplica
	cumple con todos los servicios declarado, sonido	funciona bien no pose partes para ensamblar	dimensiones de acorde a la mano para poder sujetarlo y trasladarlo.	sus interfaces son faciles de acceder iconos utilizados facil de entender, botones de preción.	aplica

**Estética**

En esta etapa se analiza los elementos formales como simplicidad, equilibrio, énfasis, unidad, color textura, luz, sombra y orden del producto, el cual transmite ya sea una cultura global o cultura popular y un estatus. Estos principios básicos del diseño generan una unidad visual en armonía entre sus componentes y a su vez expresa su función permitiendo al usuario entender el producto.

**Tabla 11**

*Estética de estantería. Matriz de análisis de lo existente*

	Estética				
	Principios	Rango			
	Unidad	Cohesión	Articulación	Color	Textura
	Formas conocidas y consistentes / Similitud entre elementos básico y B de relación / Efectos de continuidad y cierre	Contacto franco entre partes / Perímetro poco accidentado / Buena continuidad de de contornos, oquedades o espacios.	Mayor evidencia de las partes / Contraste de uno o más elementos	Atributos del color. / Tinte o matiz / Claridad o luminosidad / Saturación o pureza / Contraste bidimensional o tridimensional	Cualidades perceptivas / la procedencia / el material portador / la escala.
	forma una unidad rectangular extruido, continuidad mediante las curvas	el contacto entre parte es minima a la vista tiene una buena continuidad	contraste entre colores de la madera mas bien forman una unidad visual en color	acabado mate	superior liso, laterales rugoso
	forma una unidad trasalcion de la circunferencia	el contacto entre parte es minima a la vista tiene una buena continuidad	contraste entre dos materiales pero una sola unidad	madera natural claro acabado mate	liso
	unidad	el contacto entre parte es minima a la vista tiene una buena continuidad	contraste entre tres materiales pero una sola unidad	madera natural claro y negro oscuro acabado mate	frontal, superior y posterior rugoso, laterales e inferior liso




**Tabla 12**

*Estetica: Parlante para celular. Matriz de análisis de lo existente*

	representa una unidad en forma cubica	el contacto entre parte es minima a la vista tiene una buena continuidad	contraste en texturas madera tela	gris, madera	liso y rugoso
	forma una unidad	el contacto entre parte es minima a la vista tiene una buena continuidad	contraste entre dos materiales pero una sola unidad	madera natural claro, poliuretano negro oscuro	estructura lisa, laterales rugoso
	aplica	el contacto entre parte es minima a la vista tiene una buena continuidad	una sola unidad visual	madera natural rojizo oscuro	frontal lisa parte rugoso, resto de la estructura lisa

**Tabla 13**

*Estetica: Parlante portatil. Matriz de análisis de lo existente*

	extruccion de un triandulo con empalme en sus aristas	el contacto entre parte es minima a la vista tiene una buena continuidad	contraste entre 2 texturas una unidad	tela negra y madera natural	laterales rugosos frontal lisa
	rectangulo extruido con empalme notablemente visible en sus aristas	el contacto entre parte es minima a la vista tiene una buena continuidad	contraste en texturas diferentes materiales	tela negra y madera natural	frontal liso, resto de la estructura rugoso
	cuadrado extruido con empalme notablemente visible en sus aristas	el contacto entre parte es minima a la vista tiene una buena continuidad	contraste en texturas mismo material una unidad	simulacion de madera claro, tela gris medio	frontal rugoso, resto de la estructura lisa




**Sostenibilidad**

La sostenibilidad actualmente es un factor elemental en el proyecto en el cual se examina aspectos como, convenciones de disposición final (reúso, reducción o reciclaje), Valor social, consumo responsable de materias primas renovables o disminución de las no renovables, al

término de su vida útil se puedan desintegrar por medio de organismos naturales, Bajo consumo energético, bajo en residuos, productos que no contienen químicos dañinos, elaborado de materiales reciclados.


**Tabla 14**

*Sostenibilidad: Parlante de estanteria. Matriz de análisis de lo existente*

Sostenibilidad						
	Aspectos medioambientales	Valor social	Utilización de materias primas	Biodegradable	De origen local	Bajo consumo energético
	Si tiene convenciones de disposición final (reuso, reducción o reciclaje).	Posee una función social (eliminación o reducción de trabajo pesado o nocivo).	consumo responsable de materias primas renovables o disminución de las no renovables	productos que al término de su vida útil se puedan desintegrar por medio de organismos naturales	empleo de materiales de origen local que favorezca el fomento de la industria	consumo de energía reducido en la elaboración del producto
	disminución de contaminación debido a su estructura en partes orgánicas	producción manual	responsable con el medio ambiente uso de maderas autorizadas	aplica en su mayoría	aplica en la madera	aplica
	disminución de contaminación debido a su estructura en partes orgánicas	disminución de consumo de plástico, uso de algunos materiales amigables con el medio ambiente	Disminución del consumo de poliuretano para su estructura	aplica en ciertos componentes la madera	aplica para ciertos materiales, madera	desarrollo artesanal
	disminución de contaminación debido a su estructura en partes orgánicas	disminución de consumo de plástico, uso de algunos materiales amigables con el medio ambiente	Disminución del consumo de poliuretano para su estructura y tela	aplica en ciertos componentes tela y madera	aplica para ciertos materiales, madera y tela	elaboración a mano




**Tabla 15**

*Sostenibilidad: Parlante para celular. Matriz de análisis de lo existente*

	disminución de contaminación debido a su estructura en partes orgánicas	disminución de consumo de plástico, uso de algunos materiales amigables con el medio ambiente	consumo responsable	aplica	aplica para madera y tela	elaboración de la estructura en madera
	no tiene buena disposición final, contaminación al terminar su vida útil.	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica
	disminución de contaminación debido a su estructura en partes orgánicas	disminución de consumo de plástico, uso de algunos materiales amigables con el medio ambiente	Disminución del consumo de poliuretano para su estructura	aplica en ciertos componentes	aplica para ciertos materiales madera	elaboración de la estructura en madera

**Tabla 16**

*Sostenibilidad: Parlante portátil. Matriz de análisis de lo existente*

	no tiene buena disposición final, contaminación al terminar su vida útil.	producción manual	consumo responsable madera y tela	aplica tela y madera	no aplica	aplica
	poca disposición final, contaminación al terminar su vida útil.	producción manual	consumo responsable madera y tela	aplica tela y madera	no aplica	no aplica
	no tiene buena disposición final, contaminación al terminar su vida útil.	producción industrial	consumo no responsable	no aplica	no aplica	no aplica

**Innovación**

En el estudio de esta fase se basa en la innovación incremental, debido a que se introduce al mercado un producto ya existente, pero con mejoras como es consumo de materia prima y al final de su vida útil pueda ser reciclado algunas de sus partes sin olvidar la parte estética generando un producto de calidad.

**Tabla 17**

*Innovación: Parlante de estantería. Matriz de análisis de lo existente*

	Innovación				
	Tipos		Normativas		
	Op.				
	Incremental	En producto	Gestión de la calidad.	Gestión Ambiental	Proveniente de la estética
	Se crea un valor sobre un producto que ya existe, añadiéndole nuevas mejoras.	Producto (Aporta un bien o servicio nuevo, o significativamente mejorado)	ISO 9001 (Medición, análisis y mejora producto, proceso, servicio)	ISO 14001 (Medición, análisis y mejora tecnología, materiales)	Innovación que atiende aspectos simbólicos, sensibles del usuario.
	aplica	mejorado sonido e estética visual	no aplica	aplica	aplica
	no aplica	no aplica	aplica	no aplica	no aplica
	no aplica	mejorado sonido e estética visual	aplica	aplica	aplica

**Tabla 18**

*Innovación: Parlante para celular. Matriz de análisis de lo existente*

	aplica	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica
	no aplica	no aplica	aplica	no aplica	no aplica
	no aplica	no aplica	aplica	no aplica	no aplica



**Tabla 19**

*Innovación: Parlante portatil. Matriz de análisis de lo existente*

	tecnología sonido	fidelidad de sonido	aplica	aplica	no aplica
	tecnología sonido	fidelidad de sonido	no aplica	no aplica	no aplica
	tecnología sonido	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica

## 9.- Requerimientos

### 9.1 Requerimientos del Usuario

#### ¿Qué se hará (Objetos o Piezas de Diseño)?

Se desarrolla una familia de parlantes de tres miembros para espacios reducidos, la materia prima será estructura de madera y componentes electrónicos, enfatizando el trabajo minucioso de los artesanos azuayos para obtener un producto de calidad.

#### ¿Qué se espera de estas piezas?

Se promueva el consumo de equipos electrónicos realizados dentro del país que reflejen la calidad de los mismo que incentive un consumo responsable que manifieste una armonía entre tecnología y producción artesanal.

**Defina en una sola frase cada uno de sus productos**

Familia de parlantes, elaborados de retazos de madera, estos parlantes se podrán ubicar en diversos ambientes de la casa como puede ser sala, cocina u oficina

**Parlante De Estantería**

Equipo de sonido de dimensión pequeña adaptable a espacios reducidos que mantenga una calidad de sonido y se lo pueda utilizar para escuchar música y como complemento de cine en casa.

**Parlante Portátil**

De dimensión acorde al agarre de la mano, de peso liviano, fácil de transportar sin afectar la fidelidad del sonido, que se pueden ser trasladados de un lugar a otro ya que cuenta con batería y su tamaño es compacto.

**Tecnología disponible para la producción**

herramientas manuales

técnicas de producción

Electrónica

**Datos demográficos**

- Personas de entre 30 a 40 años, solteros y solteras
- Generación Y o millenials
- Masculino (mayoritario)
- B-C+
- Departamentos y casas de tamaño medio de QUITO y CUENCA

## **Necesidades**

¿Cómo podría clasificarse las necesidades según la Pirámide de Maslow?

### **Aceptación Social**

Poder adquirir un parlante y compartir en momentos de ocio entre sus amigos o allegados. Forma parte del consumidor responsable con el medio ambiente y social.

### **Reconocimiento**

Estatus, ya que el objeto se desarrollará como objeto único de forma artesanal, posibilidad de adquisición y buen gusto

### **Autorrealización**

Adquirir reproductores de música, al ser parlantes sostenibles, ayuda al medio ambiente como a los pequeños productores del país, aporta al consumo interno.

### **Qué desea el usuario (Necesidad Percibida)**

Escuchar música en diversos espacios de la casa, con diferente potencia de sonido para diferentes ocasiones como es.

Parlante de estantería: Ambientar la sala durante fiestas, reuniones familiares u otros eventos.

Parlante para celular: Ambientar el espacio de trabajo mientras mantiene el celular como pantalla para visualizar videos.

Parlante portátil: Ambientar diferentes espacios al aire libre.

### **• Qué necesita el usuario (Necesidad Real)**

Reproductor de música para ambientación del espacio que sea amigable con el medio ambiente y mantengan una calidad en sonido.

- **¿El usuario se inscribe en algún panorama de Innovación?**

Sostenibilidad ambiental. Desarrollo de productos que consuman menos recursos no renovables o aprovechamiento de recursos renovables.

- **¿Es posible distinguir una tendencia?**

Tendencia sostenible ambiental: consumo de energía renovable y reutilización de materiales, que se creía que ya no tenían un uso.

**Cómo toma el usuario sus decisiones racionales**

Familia de parlantes.

**Parlante para la sala**

Calidad de sonido / Forma / agradable a la vista / Tamaño / Conexión; batería / cable de alimentación / Peso-estabilidad / conexión bluetooth.

**Parlante portable**

Tamaño / forma / peso / duración de la batería / resistencia a golpes / sonido.

- **Cómo toma el usuario sus decisiones emocionales**

Identificarse con el producto por ser único, sentirse orgullosos de productos elaborados en el país, colores, texturas naturales, calidad del producto y gusto por lo natural.

- **Cómo se pretende afectar al usuario**

Además de que cumpla una función, como escuchar música, la madera mejora la calidad del sonido, y ser un producto único realizado a mano, que sea amigable con el medio ambiente.

9.2 Requerimientos de Diseño

Tabla 20

Requerimientos generales

REQUERIMIENTOS GENERALES					
FACTOR ESPECÍFICO	FACTOR ESPECÍFICO	REQUERIMIENTO	MÉTRICA	FUENTE	
Sostenibilidad	materia prima	reemplazo de materiales nocivos con el medio ambiente	reemplazo del plástico por madera de densidad media y alta	ecodiseño	
		material renovable	materia prima obtenida de bosques sostenibles		
		material reciclado	consumo de retazos de madera		
	procesos de producción	bajo consumo energético	reducción de energía al producir el objeto		
		reducción de residuos	elaboración de piezas de forma básica		
		producción	producción mediante técnicas artesanales		
		energía	reducción de consumo de herramientas eléctricas durante su producción		
		· Buscar procesos eficientes en el consumo de energía.	posibilidad de armar en serie		reglas de oro
		· Aprovechar características únicas de los materiales reciclados en el proceso de diseño	diseñar aprovechando los colores y texturas de la distintas maderas		reglas de oro
	vida útil	Uniones	uniones normalizadas o estandarizadas		reglas de oro
		tiempo de vida útil	de 5 a 10 años		
	Desmonte	Cantidad de piezas	Realizar un diseño con una menor cantidad de piezas		reglas de oro
diseño clásico		el diseño no se inscriba en una moda	ecodiseño		
mantenimiento		diseño para su posterior facilidad de mantenimiento	ecodiseño		
Asegurar que los materiales se puedan separar adecuadamente y reciclar		Los materiales electrónicos sean asegurados por medio de uniones estandar a la caja acústica	Reglas de oro		
Ser Humano Ergonomía cognitiva	percepción visual	indicadores de uso visual	símbolos para los controles	ergonomía	
	percepción auditiva	indicadores de uso auditivo	Informativa al encender dentro de 10m2 Informativa al apagar		
	usabilidad	usabilidad	Controles de volumen botón mecánico ubicación de Usb, auxiliar 3.5 omm		
Objeto	forma	estabilidad	bace sobre la cual se distribuirá	Miriam Abreu	
		simetría	formas geométricas		
		unidad	lectura visual de sus partes en un todo		
		portabilidad	peso		
	impacto	resistencia	ralladuras o golpes	ecodiseño carpinteros	
sonido		calidad de tonalidades	experto		
equilibrio	relación sonido /ruido	reducir el cortocircuito de la parte posterior de las bocinas			
	Estética	color	natural	color natural de la madera y tela	ecodiseño
acabados		uso de lacas para su protección	laca para acabado en mate	carpinteros	
Énfasis		estructura	contraste entre madera y tela	Miriam Abreu	
textura		madera	liso		
Recursos	Técnicas de productor	se pueda desarrollar dentro del taller artesanal	Planchas de madera, Corte de madera, Alizar, Igualar	carpinteros	
		caja acústica	se pueda elaborar la caja mediante el uso de herramientas manuales y eléctricas dentro del taller		
	tecnología	electrónica	elementos electrónicos importados para su calidad de sonido	experto	
			capacidad de montar estos elementos dentro de la caja		
	maderas	grosor de las paredes de la caja	Espesor mínimo 12mm máximo 25mm	expertos en elaboración de cajas acústicas	
maderas de densidad media o alta		Cedro, laurel, romerillo, seike, chanul, yumbingue, nogal			

**Tabla 21**

*Requerimientos para parlante de estantería*

REQUERIMIENTOS PARLANTE DE ESTANERÍA					
FACTOR GENE	FACTOR ESPECIFICO	REQUERIMIENTO	MÉTRICA	FUENTE	
Objeto	Sonido de calidad	hi fi	Parlantes activos	análisis de lo existente y experto	
		capaz de reproducir por dos canales	estereo		
	peso	se pueda trasladar sin mayor dificultad	meso minimo 5kg maximo de 9kg		
	consumo de energia	alimentacion	conecciòn por cable desmontable		
	sonido	balance de sonido entre graves y agudos			Potencia de salida 150 a 200w
					2 de drivers woofer de 5 pulgada
					2 tweeters de 2 pulgada
		caja acústica			Caja acústica tipo sellada
					grosor de las paredes de 20mm
					tamaño de la caja alto 30 a 38 cm, ancho 25 a 28 cm con una profundidad de 16 a 22
Ser Humano	Ergonomía cognitiva	usabilidad	Controles de volumen y valances de tonos Bluetooth parte posterior inferior ubicación de Usb, cables de alimentacion, auxiliar3,5 parte posterior inferior	análisis de lo existente	
	Ergonomía Física	se pueda sujetar y trasladar el objeto	largura palmar de la mano 5 percentil 9.3	Dimensiones antropométricas de población latinoamericana	
			forma de agarre palmar soporte de peso por la gravedad	• Kapandji, A.I. (2007). Fisiologia Articular (6ª Edición) Tomo 1, Madrid, España: Panamericana.	
			largo de la mano 5 percentil 16.8	Dimensiones antropométricas de población	
			anchura de la mano 5 percentil 7.7		
	peso considerado del objeto en base al análisis tipologico	análisis de lo existente			

**Tabla 22**

*Requerimientos para parlante para celular*

REQUERIMIENTOS PARLANTE PARA CELULAR					
FACTOR GENE	FACTOR ESPECIFICO	REQUERIMIENTO	MÉTRICA	FUENTE	
Objeto	Sonido	Parlantes	Estéreo	análisis de lo existente y experto	
		reproducir sonidos medios	Par de altavoces básico de 2,5 pulgadas		
		caja acústica	caja cerrada		
			grosor de las paredes de 10 mm		
	Potencia	tamaño de la caja alto 8 a 10 cm, ancho 18,5 a 21 cm con una profundidad de 10 cm	Potencia de salida de 30 w		
	consumo de energía	drives	conexión por cable desmontable y batería de larga duración		
	peso	se pueda trasladar sin mayor dificultad	peso máximo 1,5 kg		
Estructura	Base incorporada para colocar el teléfono como pantalla	capaz de sostener un celular			
Ser Humano	Ergonomía cognitiva	usabilidad	Controles de volumen, pausa, de forma horizontal, ubicación frontal parte superior de la tela ubicación de Usb, auxiliar 3.5 omm parte posterior inferior de forma horizontal	análisis de lo existente y experto	
	Ergonomía Física	se pueda sujetar y trasladar el objeto	largura palmar de la mano 5 percentil 9.3	Dimensiones antropométricas de población latinoamericana	
			forma de agarre palmar pentadigital	• Kapedji, A.I. (2007). Fisiología Articular (6ª Edición)	
			peso considerado del objeto en base al análisis tipológico	análisis de lo existente	
			largura de la mano 5 percentil 16.8	Dimensiones antropométricas de población latinoamericana	
		anchura de la mano 5 percentil 7.7			

**Tabla 23**

*Requerimientos para parlante portátil*

REQUERIMIENTOS PARLANTE PORTÁTIL					
FACTOR GENE	FACTOR ESPECIFICO	REQUERIMIENTO	MÉTRICA	FUENTE	
Objeto	Sonido de calidad	Parlante	estereo	análisis de lo existente y experto	
	peso	se pueda trasladar sin mayor dificultad	meso mínimo 1 kg máximo de 2 kg		
	consumo de energía	alimentación	conexión por cable desmontable y batería de larga duración		
	sonido	caja acústica	drives		Potencia de salida 15 w
			reproducir sonidos medios		altavos básico de 1,5 pulgada
					Caja acústica tipo sellada
			grosor de las paredes de 10 mm		
		tamaño de la caja alto 6 a 8 cm, ancho 15 a 17 cm con una profundidad de 10 cm			
Ser Humano	Ergonomía cognitiva	usabilidad	Controles de volumen, pausa, de forma horizontal ubicación frontal superior ubicación de Usb, cables de alimentación, entrada de auriculares parte posterior inferior de forma horizontal	análisis de lo existente	
	Ergonomía Física	se pueda sujetar y trasladar el objeto	largura palmar de la mano 5 percentil 9.3	antropométricas de población latinoamericana	
			forma de agarre palmar pentadigitado	• Kapandji, A.I. (2007). Fisiología Articular (6ª Edición)	
			largo de la mano 5 percentil 16.8	Dimensiones antropométricas de	
			anchura de la mano 5 percentil 7.7	análisis de lo existente	
		peso considerado del objeto en base al análisis tipológico			

**10.- Respuesta Tentativa**

El proyecto en desarrollo pretende dar una oportunidad de uso de los retazos de materia prima (la madera) de las carpinterías artesanales de la ciudad de Cuenca, para la fabricación de parlantes de uso doméstico, reemplazando la estructura plástica a una de madera evitando la contaminación del medio ambiente, reutilización de partes de madera que son considerados desperdicios ya sea por defectos naturales o por dimensiones no alcanzadas.



## 11.- Desarrollo del Concepto De Diseño Y Generación De Propuestas

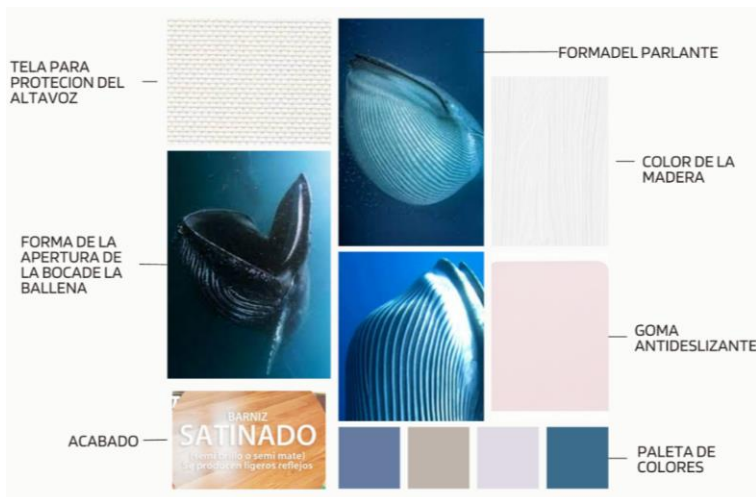
Para el desarrollo de las 5 propuestas conceptuales, se selecciona solo un objeto de la familia de parlantes, el parlante para celular que, después de la elección del concepto ganador, se lo aplicará a los otros miembros de la familia de parlantes.

En el desarrollo de las propuestas de concepto se utiliza diferentes herramientas como: el pensamiento analógico por modelos inspirado en la naturaleza, el brainstorming, el moodboard y la matriz de metáforas. Estas herramientas permiten definir las características tanto estéticas como funcionales de cada uno de los miembros de la familia de parlantes.

### 11.1 Concepto 1

#### Figura 16

Moodboard de inspiración

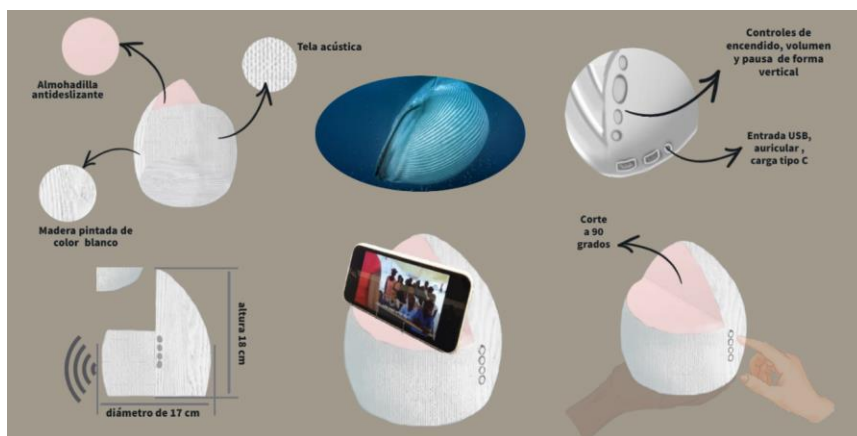


El desarrollo del concepto se basa en la abstracción de la ballena para dar forma al parlante, se toma la parte superior de la ballena específicamente los surcos, que cuando se expanden se genera una forma de ovoide truncado en la parte inferior. El parlante tiene un tamaño 20cm de alto por 12cm de ancho y una profundidad 12cm, se elimina un cuarto superior del ovoide para convertirlo en la base donde se ubica el celular. Sobre esta base se propone colocar una goma antideslizante la cual evitará el deslizamiento, el segundo cuarto cuenta con una estructura formada de la misma madera en la cual se ubica la tela que protege el altavoz del polvo y de las salpicaduras de agua, y constituye la parte frontal del objeto.

La paleta cromática será en tonalidades de blanco sin perder la visibilidad de las vetas de la madera, la tela en una gama de color similar y los controles de audio estarán ubicados en la parte lateral inferior junto a las entradas, USB, carga y auxiliar.

### Figura 17

#### Propuesta concepto 1

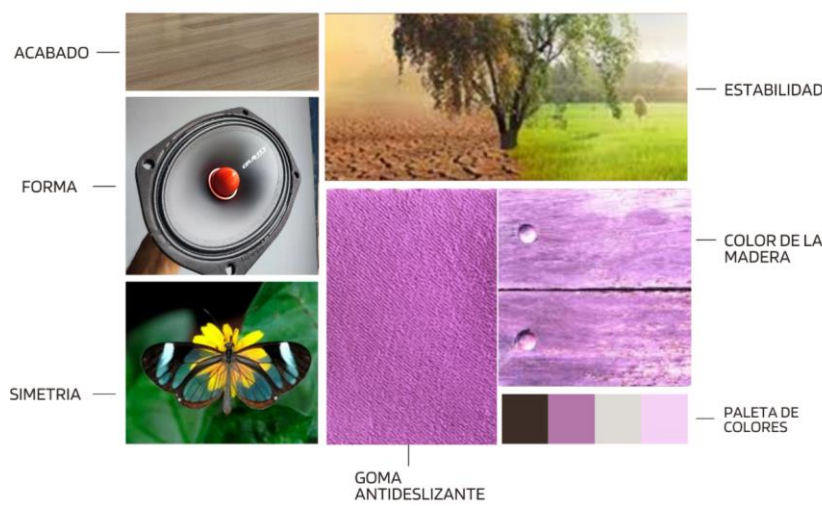


*Nota: Para este concepto se utilizó pensamiento analógico por modelos ver apéndice 2.*

11.2 Concepto 2

**Figura 18**

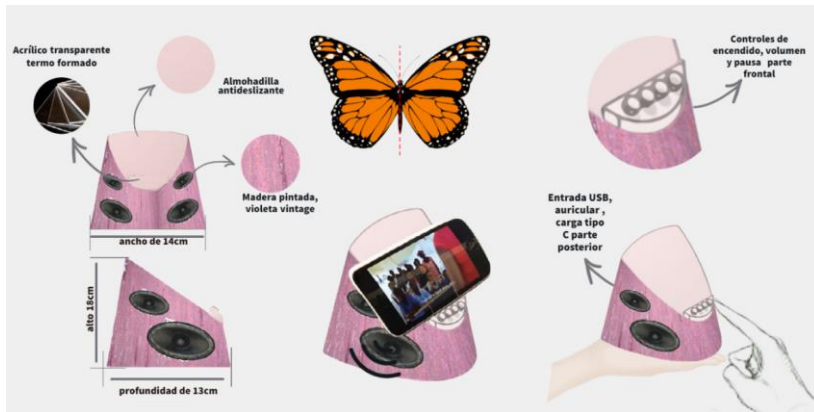
Moodboard de inspiración



La forma parte del triángulo de reuleaux, dos de sus vértices son modificados mediante arcos circulares del mismo diámetro para crear formas que faciliten la sujeción, el tercer vértice se modifica con un arco circular de mayor tamaño y se realiza un corte en la parte superior de 34°. Las dimensiones del parlante son de 18cm de alto, 14cm de ancho y una profundidad de 13cm. Los altavoces forman parte de la estética visual y en complemento se colocan los controles con forma circular en la parte inferior del corte sobre una base de acrílico translucido, el mismo servirá como tope para el celular. Su cromática se combina entre variaciones de violeta y negro, las entradas de energía USB y auxiliar son ubicados en la parte posterior inferior del parlante. Adicionalmente, se propone una goma antideslizante en la cara frontal del parlante.

Figura 19

Propuesta concepto 2

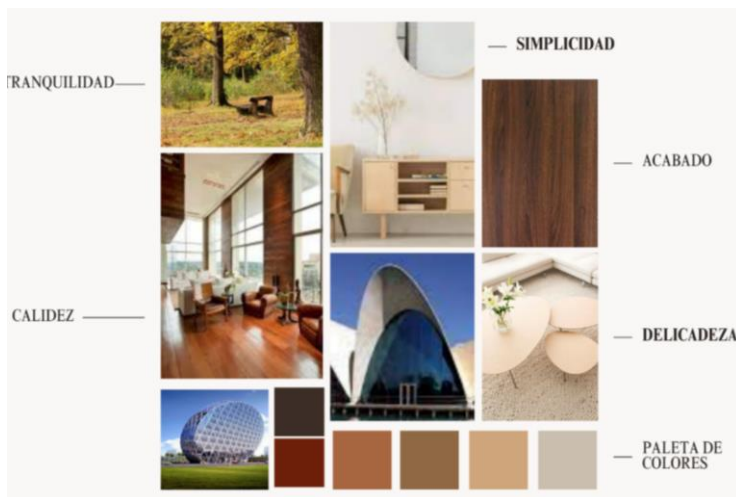


Para este concepto se utilizó la matriz de metáforas ver apéndice 3, obteniendo las palabras “simetría y estabilidad”.

### 11.3 Concepto 3

Figura 20

Moodboard de inspiración

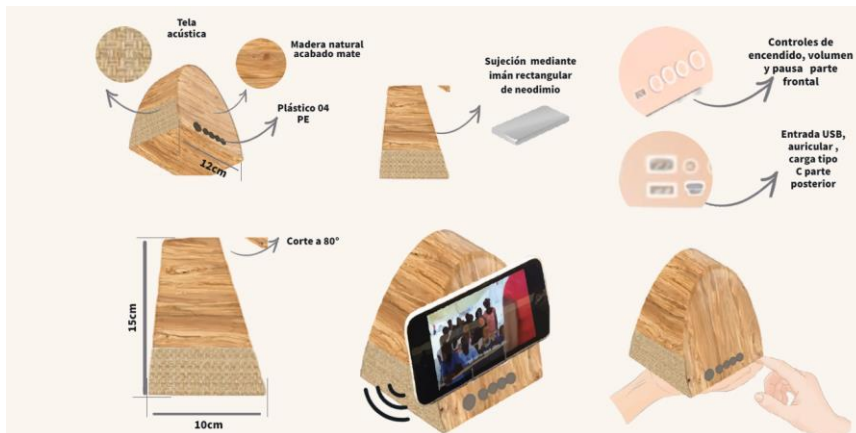


Considerando las técnicas y la capacidad de producción se toma en cuenta los atributos de simplicidad y delicadeza. Al momento de desarrollar el producto se genera una propuesta simple en base a formas geométricas para armar en el menor tiempo posible y con baja complejidad. La forma se basa en una elipse truncada ubicada de forma vertical en la parte inferior, tiene un corte en la parte frontal a  $80^\circ$  lo que favorece para ubicar el teléfono en la medida que el usuario pueda visualizar la pantalla del celular mientras realiza otras tareas.

La cromática se basa en tonalidades marrones propias de la madera, la tela sigue la misma cromática, los controles y la entrada del USB del parlante se ubican en la parte delantera inferior de forma horizontal, el mecanismo para sostener el teléfono es mediante un imán ubicado en el centro de la parte frontal, la salida de audio se dispone en los laterales inferiores, las entradas auxiliares de energía se ubican en la parte posterior e inferior del parlante.

### Figura 21

#### Propuesta concepto 3



Para este concepto se utilizó la matriz de metáforas ver apéndice 4, obteniendo las palabras “simplicidad y delicadeza”.

11.4 Concepto 4

**Figura 22**

Moodboard de inspiración

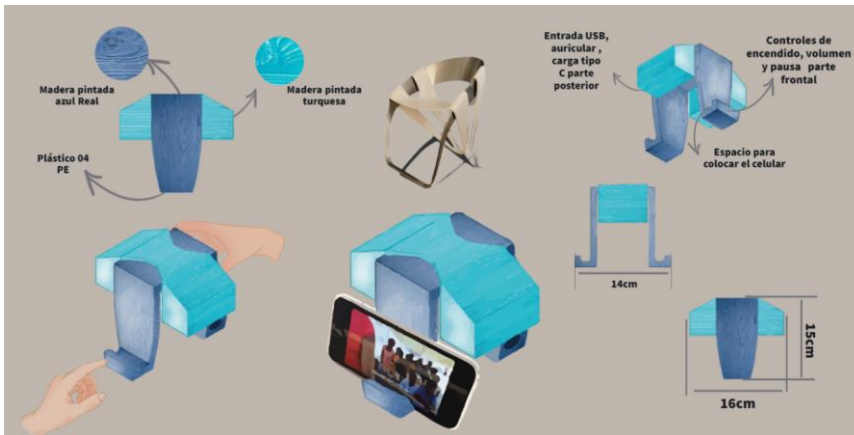


Examinando las formas de un objeto existente como la silla *Dry Leaf*, se desarrolló la propuesta con estas características estético-formales destacando el equilibrio de la cromática y las formas. Su estructura se compone de la unión de 7 prismas rectangulares de 1cm a 90°, 4 de los rectángulos forman las extremidades que mantendrán estable al parlante y a su vez serán bases para ubicar el celular, estos se unen a dos rectángulos que dan la altura y se unen a un rectángulo que sujeta las cajas que guardan los componentes.

En la base de la estructura se ubica el celular y los controles de audio, en la parte posterior-inferior derecha del rectángulo se ubican las entradas, el auxiliar, el puerto USB y la fuente de energía. La cromática se combina entre variaciones de azules manteniendo visualización de las vetas de la madera.

Figura 23

Propuesta concepto 4

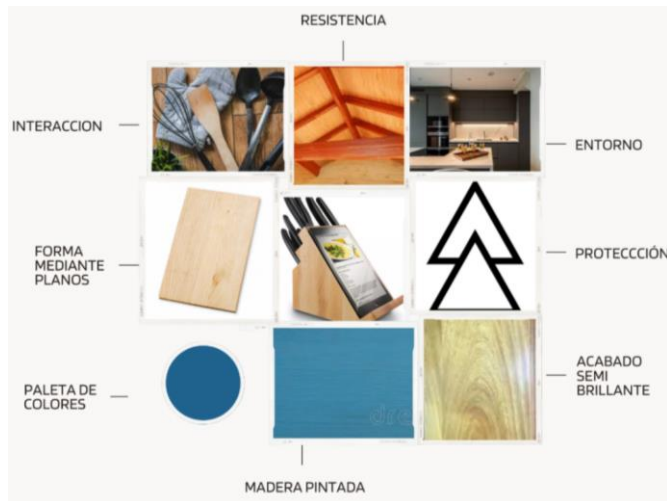


Para este concepto se utilizó pensamiento analógico por modelos ver apéndice 5

11.5 Concepto 5

Figura 24

Moodboard de inspiración

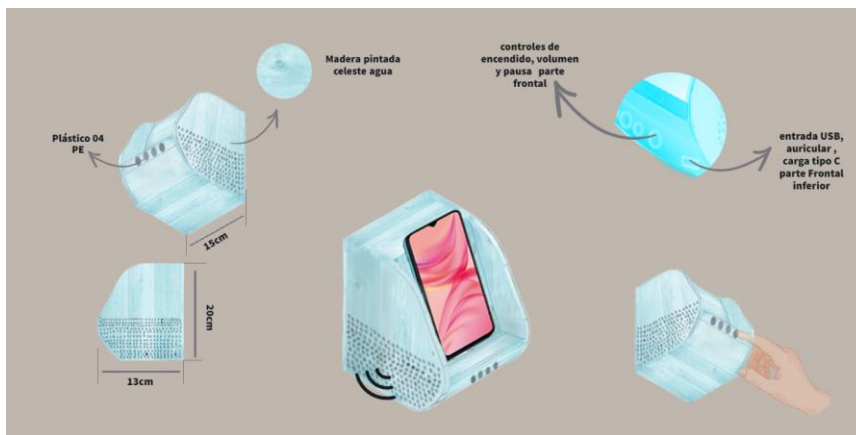


Esta propuesta se desarrolla para un espacio determinado como es la cocina. De acuerdo con el análisis del espacio donde se ubica el parlante, se genera una propuesta que priorice la protección del celular. La forma se basa en un bloque rectangular el cual se forma mediante planos rectangulares extruidos y unidos a 10mm, en la parte frontal inferior se genera un accidente en forma circular en la cual se ubica los controles de audio y las entradas de energía, el puerto USB y la energía. El espacio para ubicar el celular cuenta con una inclinación de 71° la cual permite visualizar la pantalla y su cromática se basa en el color azul, y que cubre por completo la madera ocultando las vetas.

La salida de audio se distribuye en las partes laterales del parlante, la misma que cuenta con orificios ubicados de forma lineal en la parte inferior del parlante.

**Figura 25**

*Propuesta concepto 5*



Para este concepto se utilizó análisis del sistema ver apéndice 6.



## 12.- Validación de conceptos


Una vez presentadas las propuestas de diseño, se realiza una validación con base a los requerimientos, mediante un acercamiento desde el ámbito productivo con el artesano para evaluar la factibilidad de manufactura, hasta una aproximación al usuario para entender necesidades y preferencias.

### 12.1 Validación al productor

Para el análisis se utilizó la matriz pugh, la misma se basa en la comparación de criterios productivos con los conceptos, estos criterios son parte de los requerimientos establecidos anteriormente como son: artesanal, ecológico y sostenible, los mismos que se distribuyen bajo los siguientes ítems: materiales usados, técnicas productivas, reusó del material, optimización de piezas y técnicas de armado. Se considera una valoración que va desde 0 a 2 donde 0 es nada viable y es 2 viable.

**Tabla 24**

*Resultados Matriz Pugh productor*

OPCIONES					
CRITERIOS PRODUCTIVOS	Opción 1	Opción 2	Opción 3	Opción 4	Opción 5
Manejo de residuos de madera	1	2	2	2	1
Procesos de manufactura	1	1	2	1	2
Producción de menos residuos	1	2	2	1	1
Uniones estandarizadas	1	2	2	2	2
Tiempo de producción	0	1	1	1	2
Costo de producción	0	1	2	1	2
Viabilidad económica productiva	1	2	2	1	2
Resultados	5	11	13	9	12

En función a la entrevista con el maestro se obtiene los siguientes resultados:

- La propuesta uno genera mayores residuos debido a la forma que se tiene que dar en el torno y el vaciado que tiene en la parte inferior seguida de la propuesta dos, mientras las propuestas tres, cuatro y cinco no generan tanto residuo.
- En procesos de construcción la propuesta 5 tiene un proceso factible dentro del taller, debido a la facilidad de dar la forma mediante la unión de piezas, seguido de las propuestas 4, 3, 1 y 2.
- Las propuestas 1 y 2 tienen un nivel de riesgo alto debido al corte inclinado que se tiene que dar y no tiene una base estable para el corte por lo que puede salir lastimado el carpintero.
- En tiempo de producción la propuesta número 5 se puede realizar en un día incluido los acabados, seguida de las propuestas 4, 3, 2,1 con un tiempo estimado de 2 días.
- En cuanto a costos la propuesta 1 tiene un mayor costo debido al tipo de proceso productivo seguido las propuestas 2 y 3, mientras las propuestas 4 y 5 tiene un costo de producción menor.






#### **Validación al consumidor**

Al igual que la valoración con el productor se utiliza la matriz pugh, en la cual se compara los 5 conceptos con los criterios perceptivos en cuanto ecología, trabajo local y estética, los mismos son cuentan con una valoración que va desde 0 a 2 donde 0 es nada viable 1 poco viable y 2 viable.

Estos criterios fueron valorados mediante una encuesta realizada a 15 hombres de un rango de edad de entre 30 y 40 años, de nivel socioeconómico medio y medio alto, con una cultura de consumo de productos ecológicos y locales

**Tabla 25**

*Resultados usuario Matriz Pugh*

OPCIONES					
CRITERIOS USUARIO	Opción 1	Opción 2	Opción 3	Opción 4	Opción 5
Aspetto formal	2	1	1	1	1
Ecológico	1	1	2	1	2
Mayor trabajo artesanal	2	1	2	2	1
Resultado	5	3	5	4	4

En función a la encuesta a potenciales consumidores, se observa que:

- La propuesta 1 tiene mayor aceptación en cuanto a gusto ya que se ve más compacto y es más agradable a la vista, seguido de las propuestas 3, 4, 5 y 2.
- En cuanto a la propuesta que transmite mejor ser realizado de manera artesanal es número 1 por el hecho de que se aprecia el color natural de la madera.
- Para la mayoría de los usuarios las propuestas presentadas se perciben como productos elaborados de forma ecológica.

Posterior al resultado de la ponderación de los conceptos mediante la Matriz de Pugh se determina que, el concepto tres (simplicidad y delicadeza) se adapta mejor a los requerimientos establecidos. Con el cual se guiará el desarrollo de los otros parlantes de la familia. El modelo del concepto ganador tiene algunos ajustes para cumplir con el resto de los requerimientos.

En el modelo del concepto ganador se realiza un cambio en la cual el objeto sujeto el celular sin la necesidad de utilizar otro elemento, con el objetivo de reducir costos de adquisición de elementos externos, por lo que se genera una propuesta manteniendo la elipse como estructura formal del parlante

### **13.- Concepto final**

#### 13.1 Familia de parlantes

Funcionalidad: El diseño de la familia de parlantes se caracteriza por unir la acústica de la madera, el trabajo local y reutilización de retazos de madera. La acústica de la madera permite tener un excelente balance de tonalidades entre agudos, graves y medios, mientras se aprovecha los retazos de madera como materia prima dando al usuario productos sostenibles. Cada una de las estructuras está formada por madera maciza local de alta densidad como el romerillo, la teca, el pino, la caoba, entre otros, mientras que, para la protección de los altavoces se usa tela acústica N46 que mediante el tejido evita el ingreso de polvo y a repeler el ingreso del agua y la humedad.

Diseño a temporal: El diseño de la familia de parlantes representa un estilo nórdico mismo que se centra en la funcionalidad, simplicidad, delicadeza, calidez y calidad, donde se hace uso de líneas rectas combinadas con curvas suaves, materiales naturales como es la madera maciza, textiles sencillos y combinaciones de acabados y texturas con la intención de generar productos que adapten a cualquier espacio y perduren en el tiempo.

Los parlantes se desempeñan dentro de tres espacios y diferentes contextos. Los primeros parlantes acompañan al usuario en momentos de entretenimiento como es cine en casa o animar reuniones. El segundo parlante se ubica en diferentes espacios del hogar como es el espacio de

trabajo o la cocina, mientras el tercero acompaña al usuario en diferentes actividades de ocio fuera del hogar, a continuación, se describe el parlante de estantería, parlante para celular y el parlante portátil.

### 13.2 Parlante de estantería

El diseño del parlante parte con la elipse truncada en la parte inferior, donde se distribuirá los componentes. La construcción de la elipse parte desde la unión de varios tacos rectangulares de madera con una extrusión de 16cm. Posteriormente se realiza 2 cortes, un corte en la parte inferior de forma horizontal con un ángulo de 150 grados formando la base, mientras el segundo corte es de forma vertical con un ángulo de 78 grados constituyendo la estructura de madera que guardará los componentes electrónicos. En la parte frontal se ubica los altavoces de forma lineal dando una jerarquía visual, relacionando el sonido que produce con el tamaño, el altavoz de graves se ubica en la parte inferior y el altavoz de agudos en la parte superior, mantiene una simetría en el Y. La cromática contrasta en el color natural de la madera con el gris de la tela y contraste entre la textura lisa de la madera con la rugosidad de la tela.

Su desempeño será dentro de espacios como salas pequeñas y medianas, para animar pequeñas reuniones o fiestas también será capaz de conectarse a otro parlante siendo parte de un cine en casa, su capacidad de salida será de 100 w por dos vías su tamaño será de 30 cm de alto, 25 cm de ancho con una profundidad de 16 cm en la parte inferior mientras en la parte superior cuenta con una profundidad de 8 cm.

### Figura 26

*Parlante de estantería*



13.3 Parlante para celular

En el diseño del parlante se modifica el tamaño, la forma y ubicación de la elipse con el objetivo de que la misma estructura de madera sea capaz de soportar el teléfono. Se parte de la extrusión de la elipse misma que se ubica de forma inclina a 30 grados, posterior se realiza un corte en sentido horizontal formando la base del parlante mientras que para la formar la base que sostendrá el celular se realiza un corte a 58 grados y se trunca en la parte inferior a la altura de unos 4,5cm con otro corte a 150 grados.

El parlante se desempeña en espacios pequeños donde se realiza una actividad específica, ya sea en la cocina al preparar una receta o al realizar tareas en el espacio de trabajo dentro del hogar,

su tamaño le permite trasladarse de un espacio a otro dentro del hogar permitiendo al usuario escuchar música en cualquier parte.

**Figura 27**

Parlante para celular



#### 13.4 Parlante portátil

El diseño de este parlante sigue tomando como base la elipse la cual tiene dos cortes uno en forma horizontal y el segundo en forma diagonal permitiendo al parlante contar con dos direcciones de sonido esta elipse está formada por dos partes la primera será la estructura posterior que contendrá los elementos electrónicos de funcionamiento mientras en la parte frontal

tendrá los controles de uso y las bocinas sus dimensiones son 8,3 cm de alto, 13,6 cm de ancho con una profundidad de 10,8 cm.

Este parlante está diseñado para ser trasladado fuera del hogar cuenta con una batería de litio que le permite funcionar sin la necesidad de estar conectado a una corriente eléctrica. Su forma y tamaño le permite al usuario sujetarlo sin problemas, su forma sigue la misma línea de construcción tomando la elipse y variando las medidas tanto en su vértice como en el con vértice permitiendo al parlante ser parte de la familia, pero manteniendo su valor diferencial, Estos modelos tuvieron modificaciones en cuanto a factores de construcción, resistencia y material con relación a los primeros modelos ver apéndice 7

**Figura 28**

*Parlante portatil*





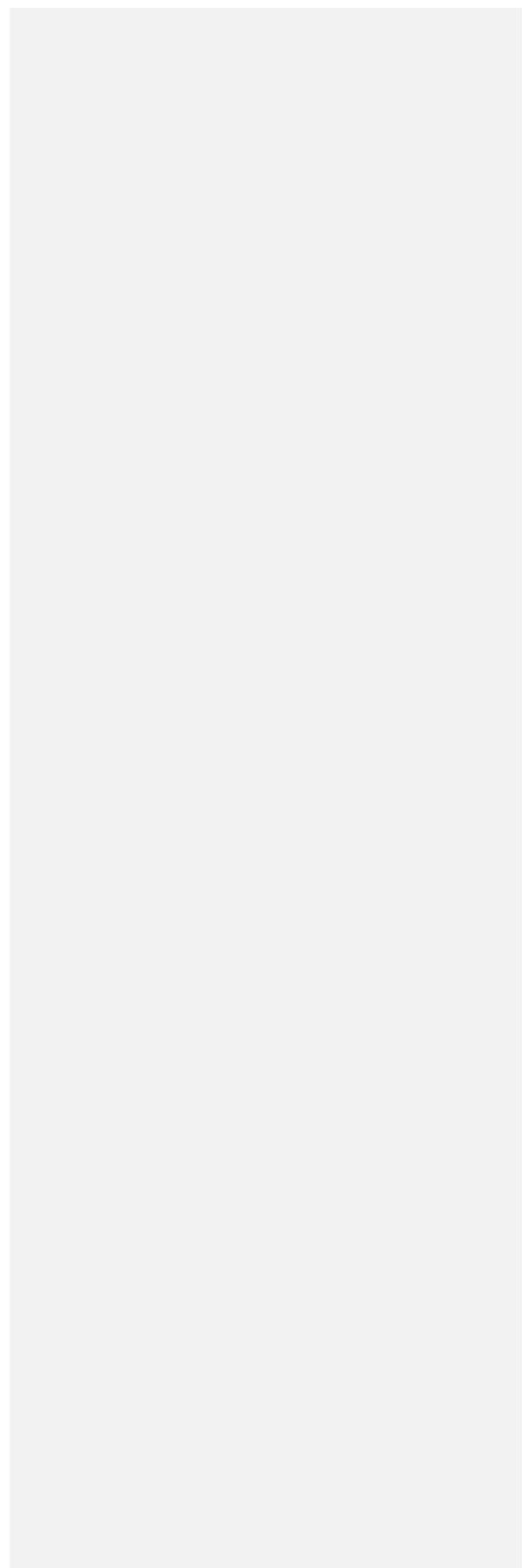
**Figura 29**

*Ambientacion parlantes de estanteria*



**Figura 30**

*Ambientacion parlante para celular*



**Figura 32**

*Familia de parlantes*



### 14.- - Diseño A Detalle

#### 14.1 planos técnicos parlante de estantería

Figura 33

vista general Parlantes de estantería

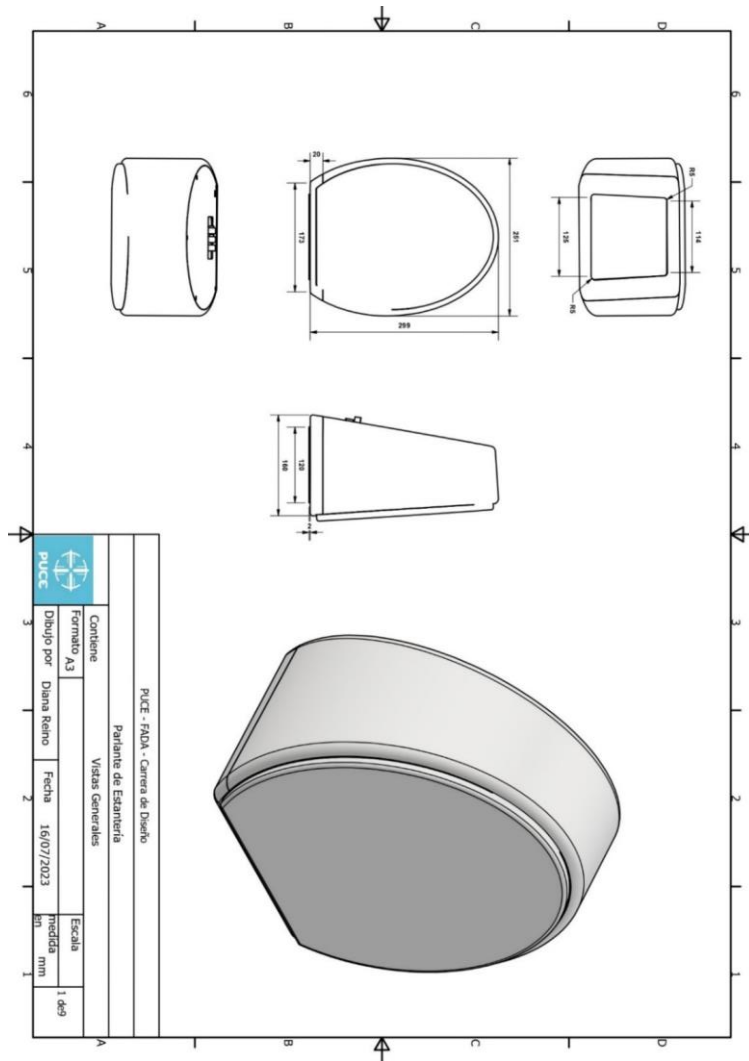


Figura 34

Material de los Parlantes de estantería

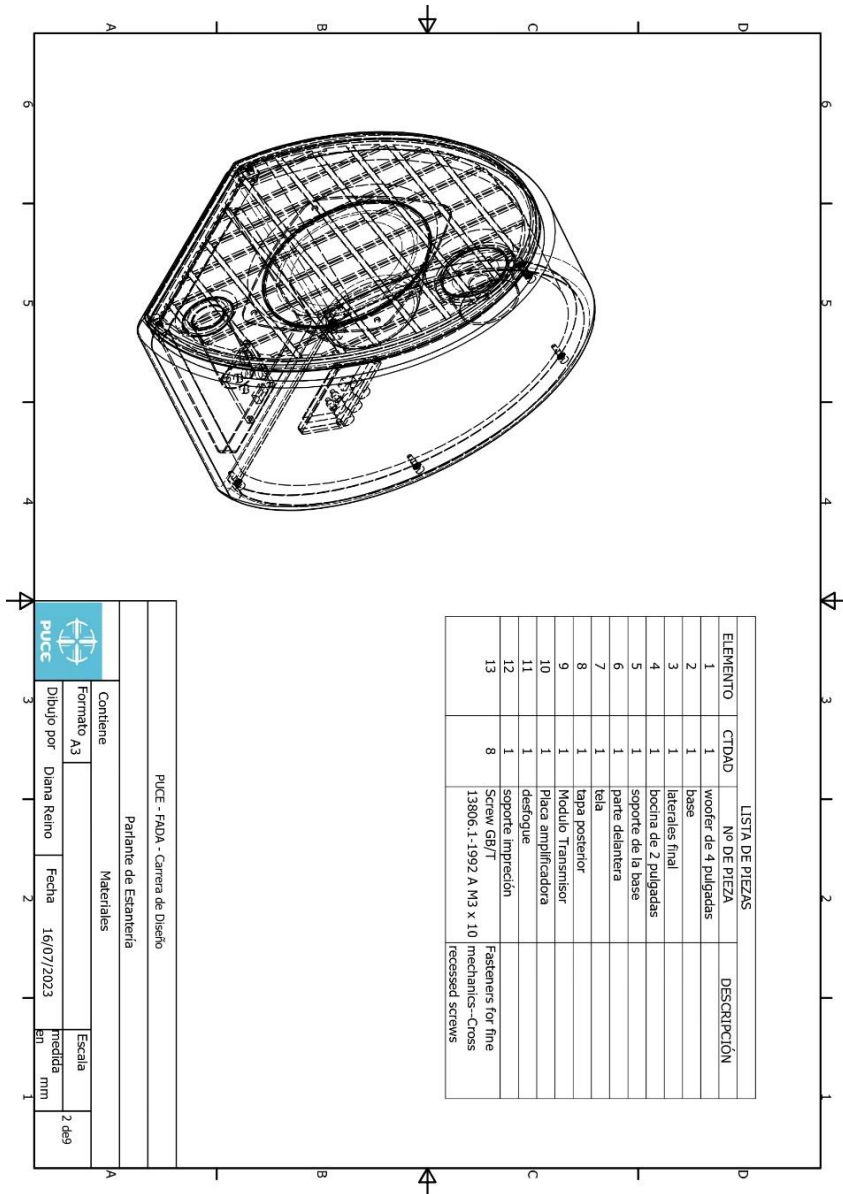
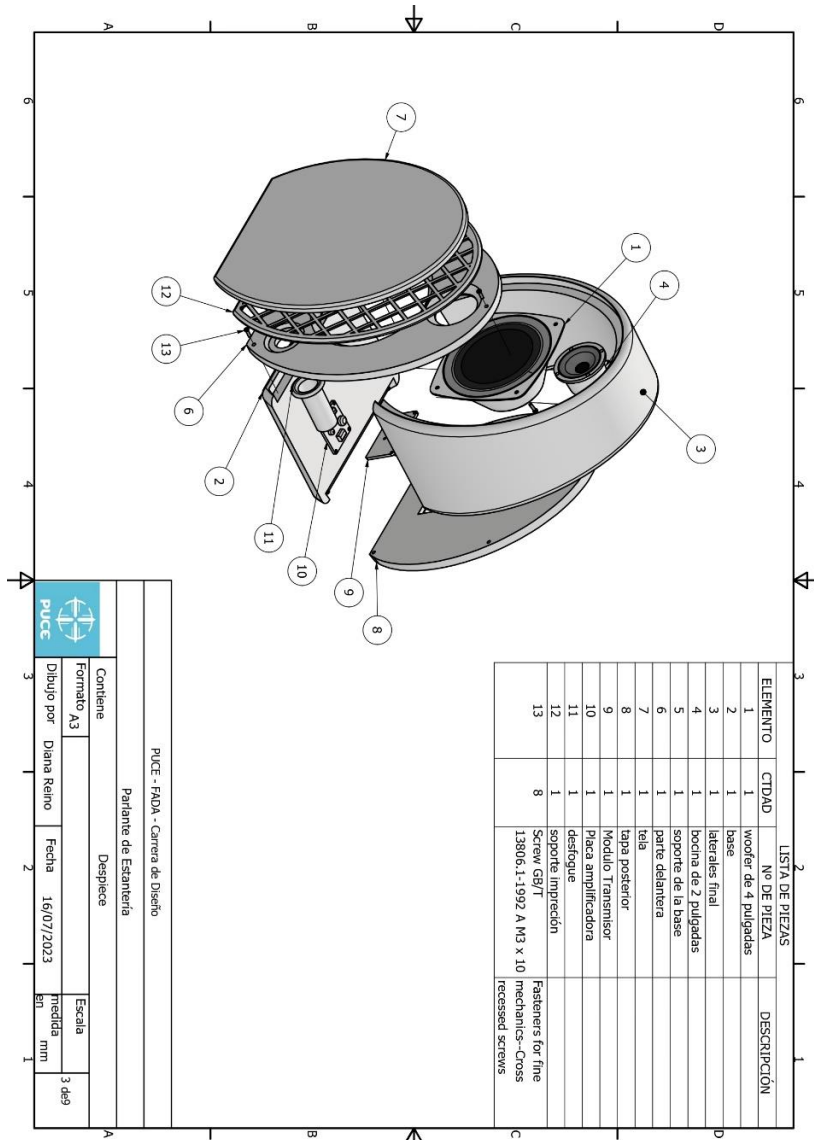


Figura 34

Despiece de los parlantes de estantería



Los planos de las piezas se encuentran en el apéndice 8

14.2 planos técnicos parlante para celular

Figura 36

Vistas generales parlante para celular

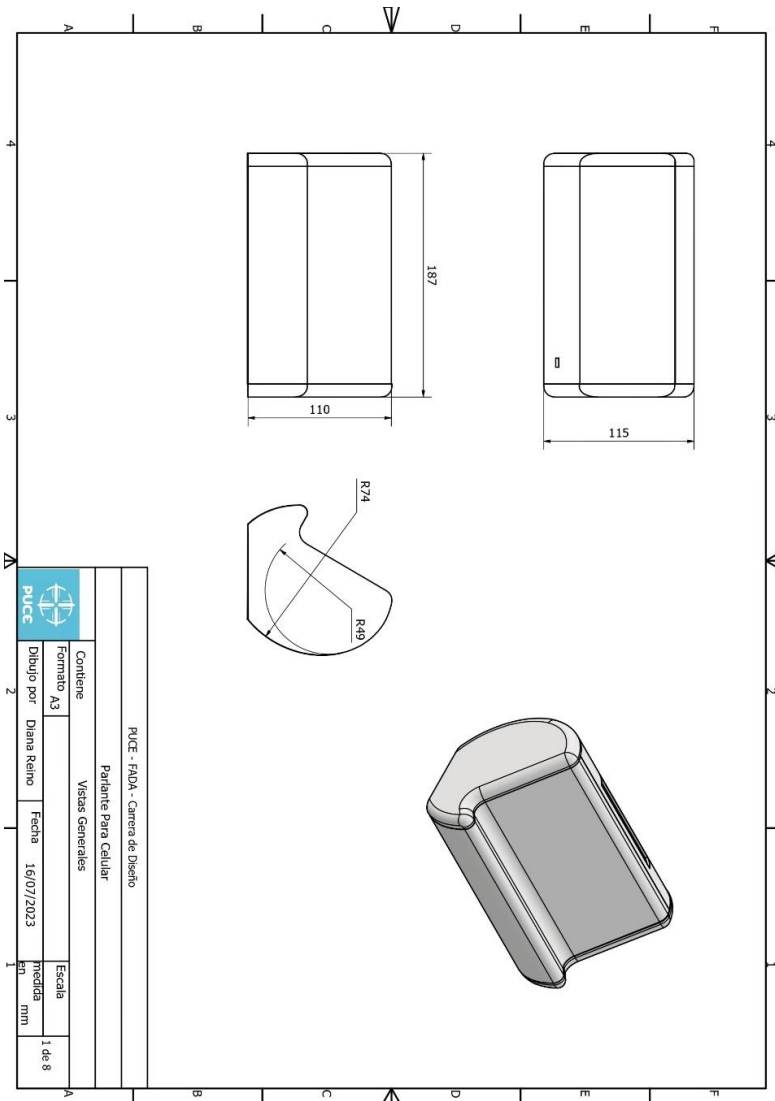
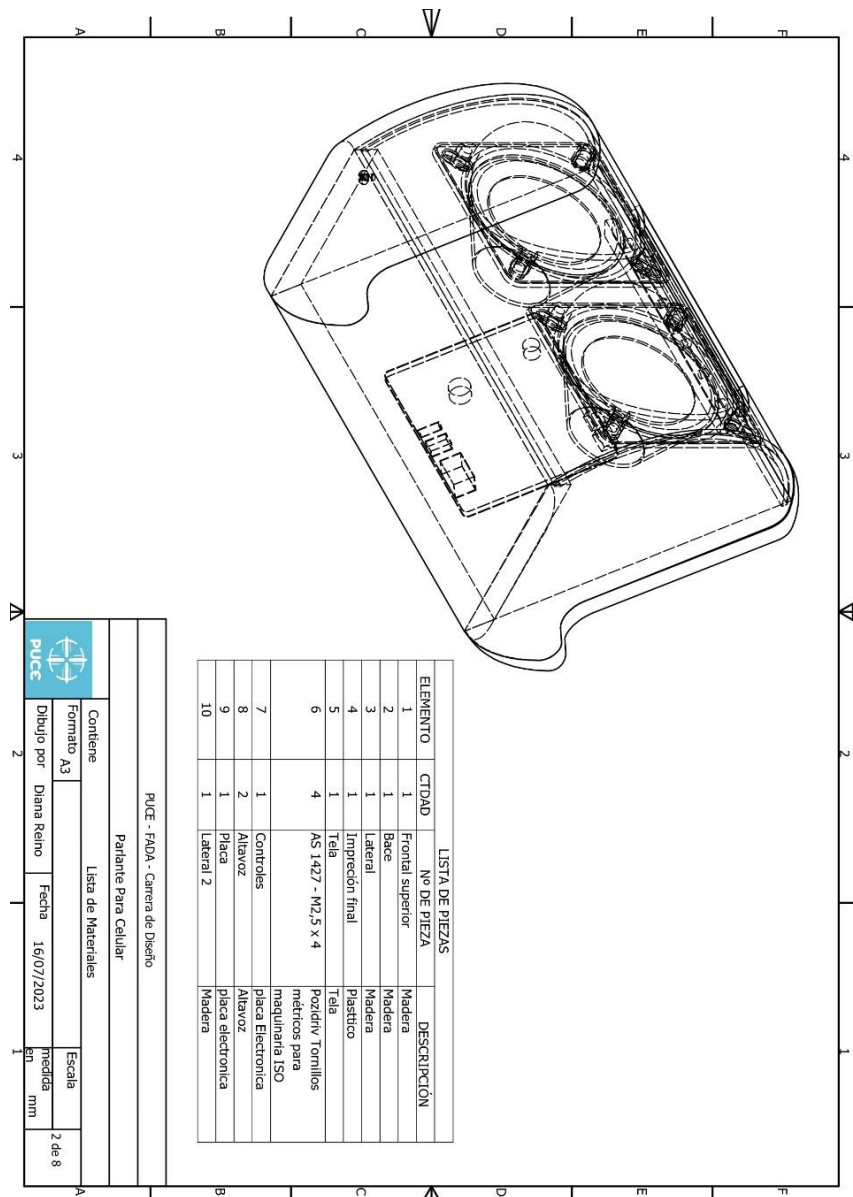


Figura 37

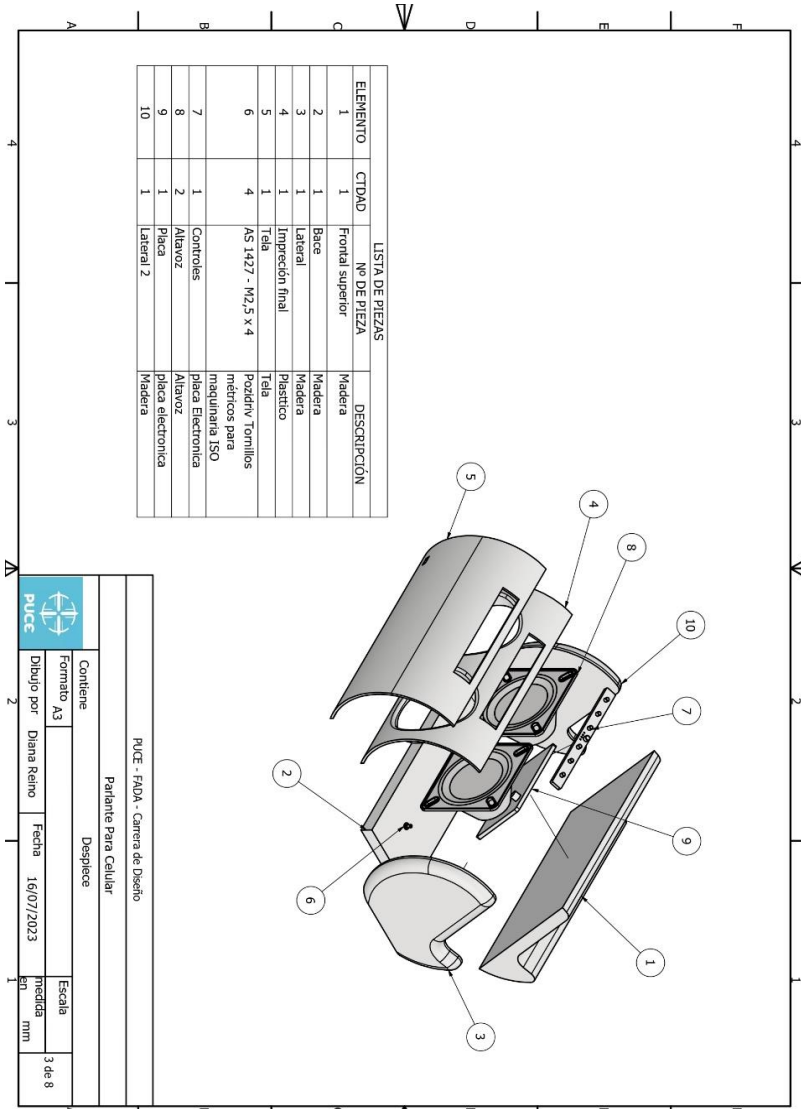
Materiales para parlante para celular





**Figura 38**

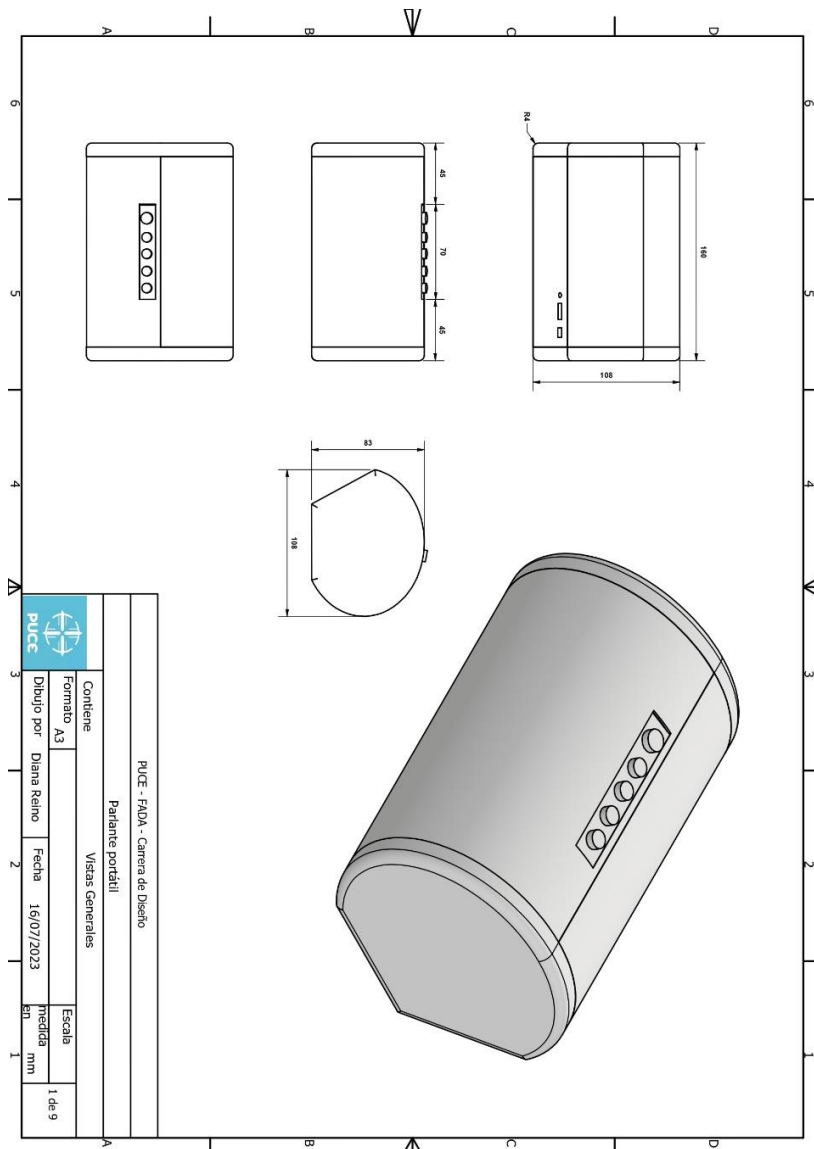
*Despiece paralnate para celular*



Los planos de las piezas se encuentran en el apéndice 9

14.3 planos técnicos parlante portátil

Figura 39



Vistas generales parlante portátil

Figura 40

Material es parlante portátil

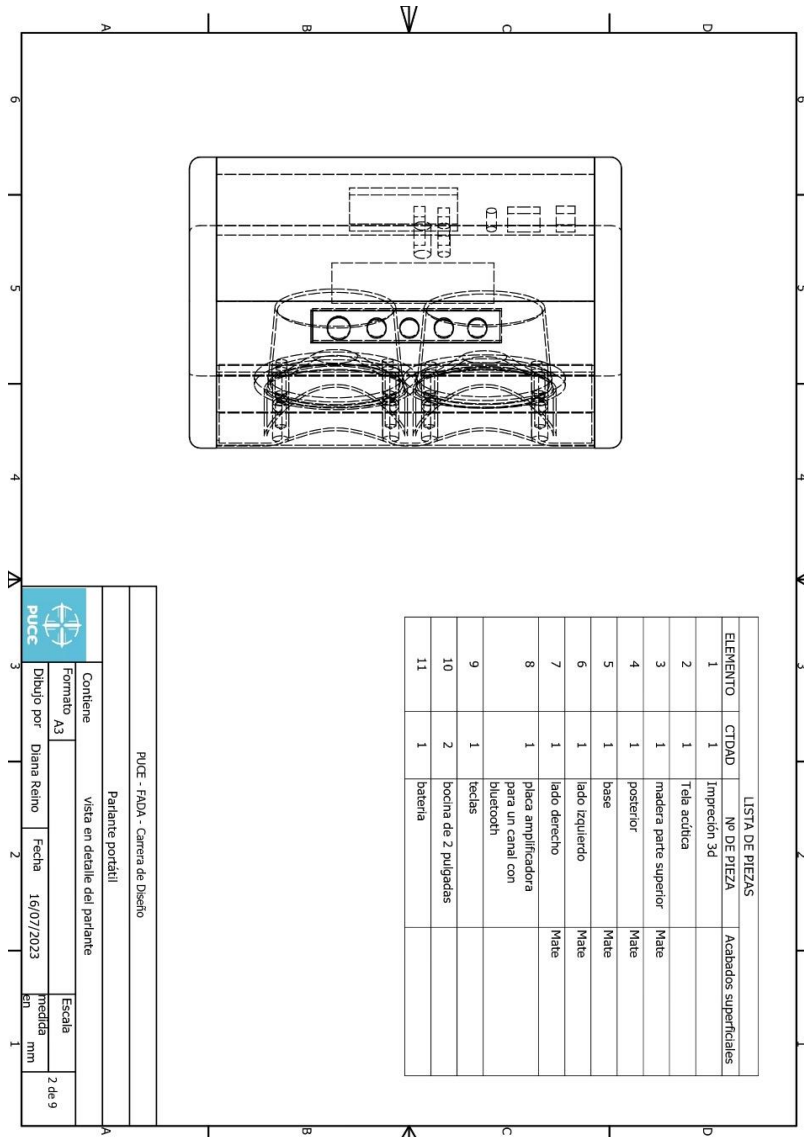
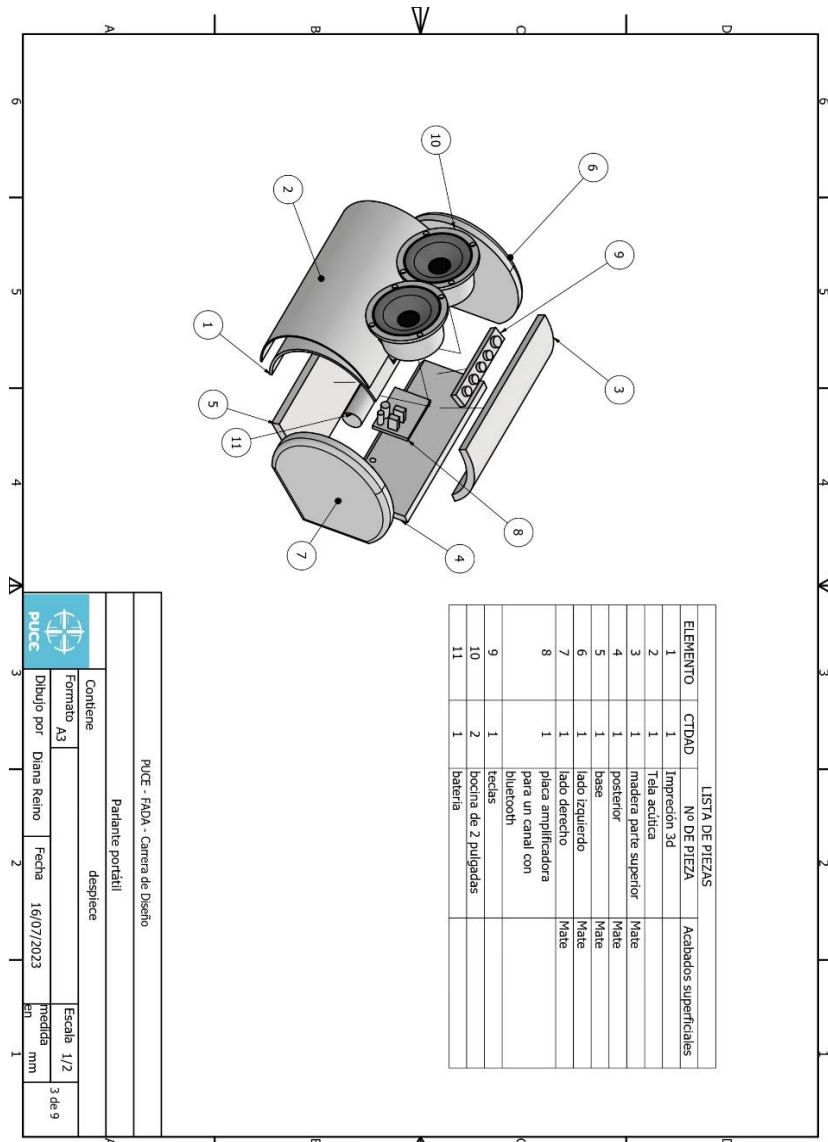


Figura 41

Despiece parlante portátil



Los planos de las piezas se encuentran en el apéndice 10

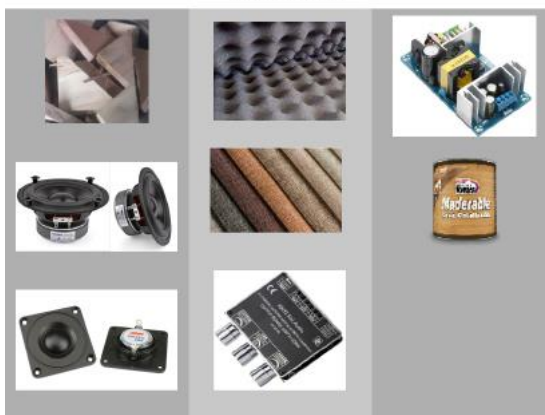
## 15. - Materiales y Procesos Productivos de la Propuesta

**Figura 42**

*Materiales para parlantes de estantería*



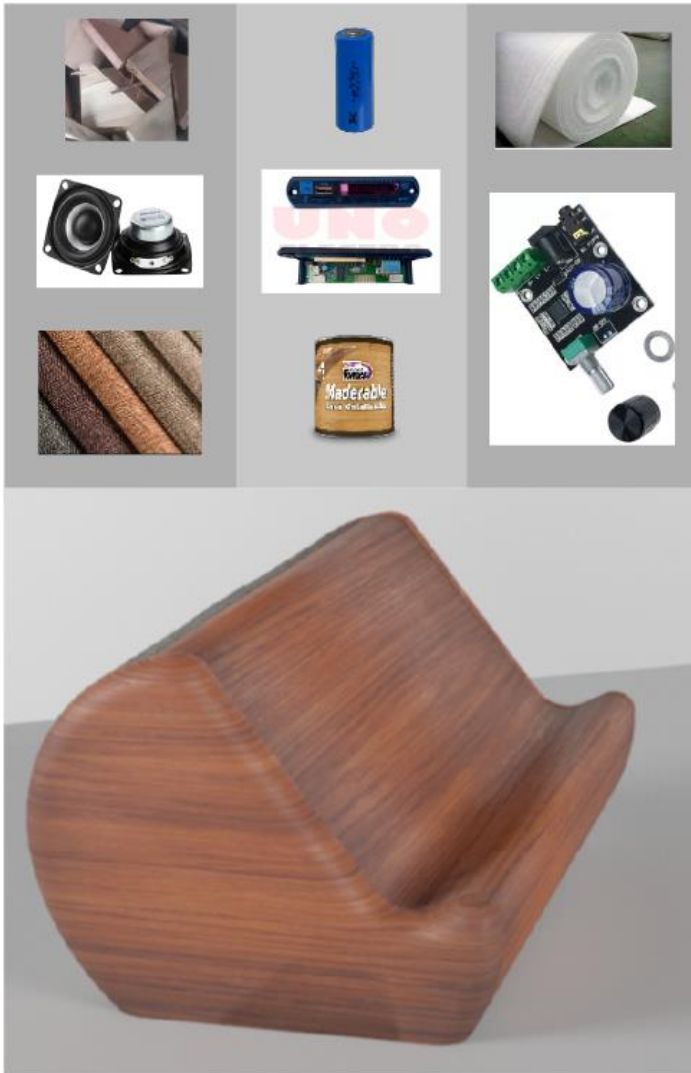
**Materiales**



**Figura 43**

*Materiales para parlante para celular*

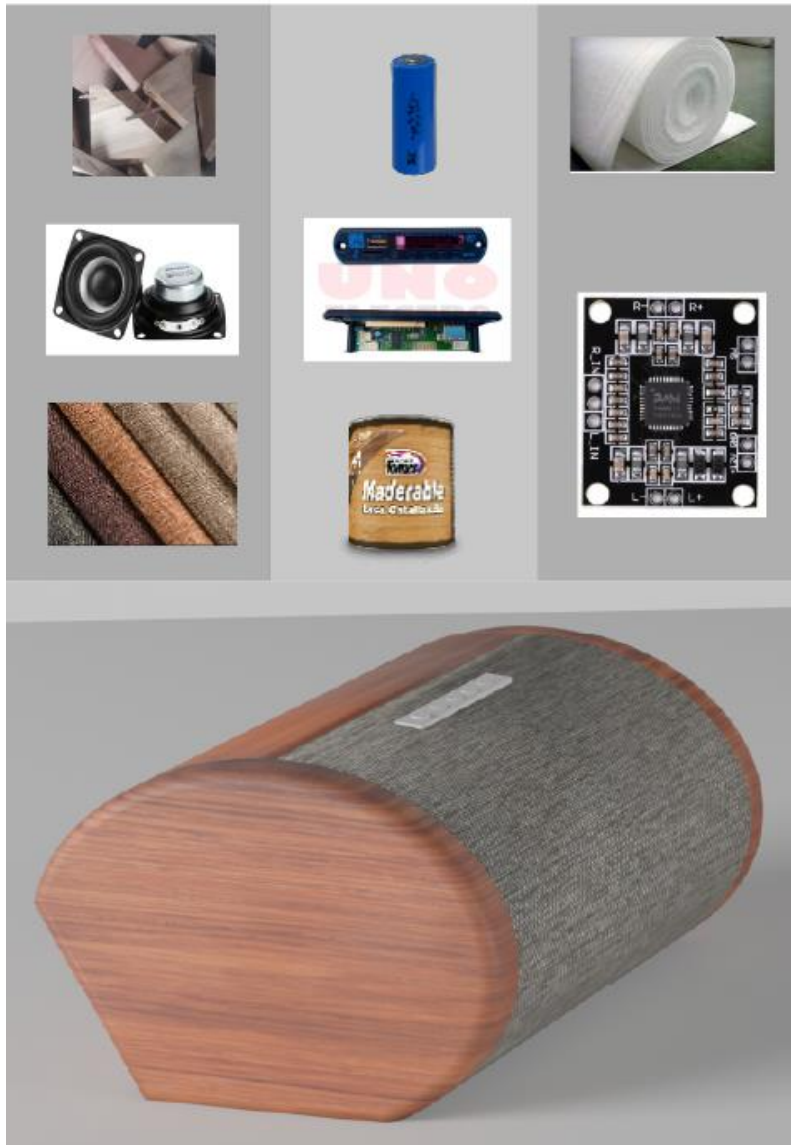
**Materiales**



**Figura 44**

*Materiales para parlante portátil*

### **Materiales**



## Procesos Productivos De La Propuesta

Para el proceso de armado se especifica las fases de dos procesos. El primer proceso parte del armado de la caja acústica para luego pasar al proceso de ensamblado de los elementos de audio obteniendo el producto final. A continuación, se describe las fases de cada uno de los procesos en los parlantes de estantería y los mismos procesos se realiza para los otros parlantes.

### Fase 1 Selección de la madera

En la fase inicial se selecciona el tipo de madera y tamaño de los retazos de acuerdo con las dimensiones de las piezas en este caso se toma en cuenta dos medidas la profundidad de 16cm y espesor de 2cm y el ancho 25cm con un espesor de 11mm, la madera seleccionada es el romerillo, al mismo tiempo se genera dos plantillas en mdf las mismas sirven para dar la forma de los laterales de los parlantes.

### Fase 2 Preparación

En esta fase el carpintero se encarga de igualar y escuadrar la madera en el caso de ser necesario, para posteriormente pasar a la siguiente fase.

### Fase 3 Corte

En esta fase se establece dos medidas, la primera medida está relacionada con la forma elíptica del producto que representa los laterales y la parte superior para lo cual se establece un total 30 piezas rectangulares de 16cm de largo por 4cm de ancho y un espesor de 2cm, la base se forma de una sola pieza.

Mientras la segunda medida se relaciona con la tapa posterior y la base para ubicar las bocinas las medidas para estas piezas son 23 cm de largo, el ancho depende del tipo de sobrante llegando a ser una pieza o la unión de varios retazos de un ancho mínimo de 4cm con un espesor de 1,1



cm, en la base para los parlantes se marca los círculos a cortar para ubicar los parlantes y el desfogue de la parte interna.

#### **Fase 4 Armado de piezas**

Una vez obtenidas las piezas se empieza con el proceso de armado para lo cual se realiza pequeños canales, posteriormente se ensamblan con pega sobre las plantillas prensándolos durante un día completo, unidas las piezas se procede a cortar los residuos, dando la forma al objeto, luego pasa a pulido tanto del exterior como del interior en el tupi de maquina con una lija 80, posteriormente se une a la base formando la pieza completa, luego se realiza dos canales tanto en la parte frontal como en la parte posterior mediante el tupi de mano para colocar las tapas, una vez armado la estructura y se pasa al proceso de pulido de esta, pulido que va desde el lijado en el tupi de mesa partiendo con una lija 100, posteriormente se pasa a una lija 120 este lijado se lo realizara a mano para todas las piezas llegando hasta una lija 400 dejando a la estructura lista para ser lacada o barnizada.

#### **Fase 5 Terminado**

En esta fase se realiza el lacado de la pieza para lo cual se cubre a la estructura con capas de laca para el terminado, se empieza con la colocación de una capa de sellador una vez secado el sellador se procede a lijar cabe recalca que para lijar esta superficie es mejor utilizar una lija número 600 se repite el procedimiento con el objetivo de tapar los poros de la madera y generar una superficie lisa, por último, se da una capa de laca mate.

**Figura 45**

*Fotografía de final de las cajas acusticas*



**Fase 6 Montaje**

Terminado el proceso de la estructura se pasa a ubicar los sistemas de funcionamiento del objeto.

**Figura 46**

*Fotografías colocación de implementos de audio*



**Figura 47**

*Fotografía de la familia de parlantes*



**16.- Costos Del Proyecto: Diseño, Producción y Comercialización**

Costos Producto

Los costos de cada uno de los objetos pueden variar debido a la oferta de componentes existentes dentro del mercado extranjero y nacional, estos costos son un aproximado para la producción de cada uno de los objetos venta sugerida.








**Tabla 26**

*costos materiales generales*

Materiales Generales				
Nombre del producto		cantidad	Costo Unitario	Total
cable de conexión eléctrico bipolar		3 metros	0,50\$	\$1,50
filamento PLA		1	\$20,00	\$20,00
tela para parlante		1	\$ 22,75	\$22,75
goma		1 litro	\$2,50	\$2,50
Sellador Catalizador Altos Solidos 1 Litro Unidas		1 litro	\$5,70	\$5,70
laca mate		1 litro	\$6,12	\$6,12
estaño		1	5.50	5.51
Valor a Cancelar				\$58,57

**Tabla 27**

*Costos parlantes de estantería*

Parlante de Estanteria				
Materiales	Referencia	Cantidad	Valor Unitario	Precio Total
retazos de madera		1	\$5,00	\$5,00
Amplificador de audio 100w		1	\$20,00	\$20,00
Módulo de radio MP3 Bluetooth		1	\$10,00	\$10,00
Adaptador de CA de 12V		1	\$15,00	\$15,00
woofer 5" 8 OHM-100W		2	\$8,00	\$16,00
woofer 4" 4 OHM-100W		2	\$6,00	\$12,00
tweeter		2	\$2,00	\$4,00
			<b>Valor total</b>	<b>\$82,00</b>

**Tabla 28**

*Costos parlante para celular*

Parlante para Celular				
Materiales	Referencia	Cantidad	Valor Unitario	Precio Total
retazos de madera		1	\$2,50	\$2,50
placa amplificadora		1	\$12,00	\$8,00
Módulo de radio MP3 Bluetooth		1	\$10,00	\$10,00
bateria de litio		1	\$7,00	\$7,00
cable de alimentaciòn		1	\$3,00	\$3,00
wooferd e 3 pulgadas		2	\$4,00	\$8,00
			Valor total	\$38,50

**Tabla 29**

*Costos parlante portátil*

Parlante Portatil				
Materiales	Referencia	Cantidad	Valor Unitario	Precio Total
retazos de madera		0	\$2,50	\$2,50
placa amplificadora		1	\$6,00	\$6,00
Módulo de radio MP3 Bluetooth		1	\$10,00	\$10,00
bateria		1	\$7,00	\$7,00
cable de alimentaciòn		1	\$3,00	\$3,00
woofer de 2 pulgdas		2	\$3,00	\$6,00
			<b>Valor total</b>	<b>\$34,50</b>

## Costos del proyecto

**Tabla 30**

*Costo del proyecto de diseño*

Costos del proyecto de Diseño				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Precio Total
Investigación	horas	30	\$6,25	\$187,50
Requerimientos	horas	15	\$6,25	\$93,75
generación de 5 propuestas	horas	40	\$6,25	\$250,00
Elección y desarrollo de la propuesta	horas	30	\$6,25	\$187,50
planos técnicos, renders	horas	30	\$6,25	\$187,50
validación	horas	30	\$6,25	\$187,50
Arriendo	mes	5	100	\$500,00
Imprevistos			200	\$200,00
Transporte			100	\$100,00
Agua	mes	5	16	\$80,00
Luz	mes	5	20	\$100,00
Internet	mes	5	30	\$150,00
			<b>Valor Total</b>	<b>\$2.223,75</b>

## Costos prototipo

El costo de los materiales para los prototipos varía según la oferta y calidad que existe dentro del mercado nacional y adaptaciones que se ha realizado.

**Tabla 31**

*Mano de obra*

Mano de Obra				
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
Maestro carpintero	HORAS	40	\$4,50	\$180,00
Electrónico	HORAS	10	\$5,00	\$50,00
			<b>Valor Total</b>	<b>\$230,00</b>



**Tabla 32***Costos prototipos*

Costo Prototipo Funcional	
Materiales Generales	\$41,00
Materiales Parlante de Estanteria	\$ 82,00
Materiales Parlante para Celular	\$ 38,50
Materiales Parlante Portàtil	\$ 34,50
Mano de Obra	\$ 230,00
	\$426,00

El costo del proyecto tiene un valor estimado en el cual se incluye desde la investigación y posterior desarrollo de los prototipos funcionales.

**Tabla 33***Costo total del proyecto*

Costo final del proyecto	
Costos de Diseño	\$ 2.223,75
Costos Prototipo	\$ 426,00
	\$ 2.649,75

## 17. - Comprobación Teórica.

En esta etapa los productos pasan por una lista de chequeo la misma permite verificar el cumplimiento de las funciones formales de los productos para lo cual se emplea dos listas la primera será la de requerimientos propuesta y la según será las reglas de oro.

### Análisis Más Reglas De Oro

En esta lista se analiza de manera general los siguientes parámetros:

Selección de materiales de bajo impacto, Reducción en el uso de materiales, Optimización de las técnicas de producción, Reducción del Impacto durante el Uso, Optimización del periodo de vida



**Tabla 35**

*Rueda de Lids 2. Reducción en el uso de materiales. 3. Optimización de las técnicas de producción*

2. Reducción en el uso de materiales	<b>REDUCCIÓN DEL PESO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lograr rigidez por diseño estructural y no por sobredimensión del producto (uso de pliegues o nervaduras).</li> <li>Expresar calidad del producto por su diseño y no por un aumento en sus dimensiones.</li> </ul>	1	1	
			1	1	
		<b>Subtotales</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
	<b>REDUCCIÓN EN EL VOLUMEN (TRANSPORTE)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Buscar reducir el espacio de transporte y almacenamiento por medio de diseños que deduzcan tamaño (volumen).</li> <li>Diseñar de tal manera que el producto se pueda plegar o apilar (encajar) uno con otro de manera eficiente.</li> <li>Establecer la posibilidad de transportar el producto en componentes sueltos o módulos. El usuario final se encargará de su ensamble.</li> </ul>	1	1	
			0	0	
	<b>Subtotales</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	
<b>Totales</b>					<b>1</b>
3. Optimización de las técnicas de producción	<b>TÉCNICAS ALTERNATIVAS DE PRODUCCIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Técnicas de producción más limpia, con menos sustancias secundarias o aditivos dañinos (cambiar blanqueadores a base de cloro).</li> <li>Técnicas de producción con pocas emisiones (doblar, acoplar, no soldar).</li> <li>Procesos más eficientes (pintura en polvo preferible al líquido).</li> <li>Utilizar sistemas de unión sin necesidad de adhesivos (pestañas, pliegues).</li> </ul>	1	1	
			1	1	
			1	1	
			1	0	
		<b>Subtotales</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>0,75</b>
	<b>MENOS ETAPAS DE PRODUCCIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preferiblemente utilizar materiales que no necesiten tratamiento adicional a la superficie.</li> <li>de tal manera que se reduzcan las etapas de producción.</li> </ul>	1	0	
			1	1	
		<b>Subtotales</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0,5</b>
	<b>ENERGÍA MÁS LIMPIA Y CONSUMIR MENOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Buscar procesos eficientes en el consumo de energía.</li> <li>Utilizar fuentes de energía renovables como: gas natural, carbón bajo en azufre, energía eólica, energía solar. Cuando sea posible, disminuir el uso de combustibles fósiles.</li> </ul>	1	0	
			1	1	
	<b>Subtotales</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0,5</b>	
<b>REDUCCIÓN DE LOS DESPERDICIOS DE PRODUCCIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diseñar el producto para minimizar desperdicios de material en producción (torneado, aserrado, molienda, prensado).</li> <li>Minimizar % de unidades rechazadas.</li> <li>Reciclar los remanentes de la producción dentro de la empresa.</li> </ul>	1	1		
		1	1		
	<b>Subtotales</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	
<b>MENOR CANTIDAD Y MÁS CONSUMIBLES LIMPIOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reducir la cantidad de consumibles requeridos. Sistemas de producción cerrados y reciclado dentro de la empresa.</li> </ul>	1	1		
		1	1		
	<b>Subtotales</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	
<b>Totales</b>					<b>0,75</b>

**Tabla 36**

*Rueda de Lids 5. Reducción del Impacto durante el Uso. 6. Optimización del periodo de vida útil*

5. Reducción del Impacto durante el Uso	CONSUMO MÁS BAJO DE ENERGÍA	· Usar componentes del mercado que consuman menos energía.	1	1	
		· Cuando los elementos no estén en uso, el uso de energía debe ser nulo o mínimo.	1	0	
		· Que las funciones disponibles puedan ser desconectadas o inactivadas por el usuario.	1	1	
		· Si el artefacto se mueve que sea liviano para gastar menos energía.	1	1	
		· Si la energía se utiliza para calentar sustancias, asegurar que los componentes involucrados en la tarea estén aislados térmicamente.	0	0	
		<b>Subtotales</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>0,75</b>
	FUENTES DE ENERGÍA MÁS LIMPIAS	· Estimular el uso de energía limpia. (fuentes limpias: eólica, solar...)	1	0	
		· Estimular el uso de energías recargables.	1	0	
	MENOS CONSUMIBLES NECESARIOS	<b>Subtotales</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
		· Minimizar el uso de materiales auxiliares.	0	0	
· Minimizar el uso de fugas o derrames.					
· Estudiar la posibilidad de reutilizar consumibles (agua).		0	0		
· Evitar que el producto sea mal usado.		1	1		
CONSUMIBLES MÁS LIMPIOS	· Evitar que los consumibles sean usados en exceso.	1	1		
	<b>Subtotales</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	
	· <b>Diseño para el uso de consumibles limpios.</b>	1	1		
REDUCIR EL DESPERDICIO DE ENERGÍA Y OTROS CONSUMIBLES	<b>Subtotales</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	
	<b>Totales</b>			<b>0,91667</b>	
6. Optimización del periodo de vida útil	CONFIABILIDAD Y DURABILIDAD	· Evitar conexiones débiles.	1	1	
		<b>Subtotales</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
	MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN MÁS FÁCILES	· Diseñar para que el producto necesite poco mantenimiento.	1	1	
		· Facilitar el mantenimiento e indicar claramente procedimientos para condiciones específicas.	1	1	
		· Especificar mantenimiento o cuidados especiales.	1	0	
		· Facilitar el reemplazo de partes que se deterioran.	1	1	
		<b>Subtotales</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>0,75</b>
	ESTRUCTURA MODULAR DEL PRODUCTO	· Diseñar desde criterios de modularidad.	1	1	
		· Diseñar para actualización de módulos.	1	1	
		<b>Subtotales</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
DISEÑO CLÁSICO	· Evitar que el producto siga modas pasajeras.	1	1		
	<b>Subtotales</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	
LAZOS MÁS FUERTES	· Procurar que el uso y el mantenimiento sean un placer.	1	1		
	· Que el producto satisfaga con creces y por largo tiempo las necesidades del usuario.	1	1		
	· Proporcionar al producto un valor agregado de tal manera que el usuario no esté dispuesto a reemplazarlo.	1	1		
<b>Subtotales</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>1</b>		
<b>Totales</b>				<b>0,9375</b>	

**Tabla 37**

*Rueda de Lids 7. Optimización el sistema de fin de vida. Desarrollo de un nuevo concepto*

7. Optimización el sistema de fin de vida	<b>REUTILIZACIÓN DEL PRODUCTO</b>	· Dar al producto un diseño clásico que resulte agradable y atractivo para un segundo usuario. Que la construcción sea de buena calidad para que no se vuelva obsoleto en sus aspectos técnicos.	1	1	
		Subtotales	1	1	1
	<b>REFABRICACIÓN O REMODELADO</b>	· Diseñar para desensamblar.	1	1	
		· Diseño modular y jerárquico.	1	1	
		· Usar juntas o uniones (presión rosca en lugar de roscar o pegar).	1	0	
		· Uniones o juntas estandarizadas, disminuir la variedad.	1	1	
		· Fácil desensamblaje para inspección, limpieza, reparación.	1	1	
		· Indicar en el producto como se puede abrir sin dañarlo.	1	1	
		· Indicar en el producto y con claridad los cuidados especiales en el caso en que se requiera. (códigos de colores o puntos de lubricación).	1	1	
		Subtotales	7	6	0,857142857
	<b>MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN MÁS FÁCILES</b>	· Dar prioridad al reciclaje primario, sobre el secundario y el terciario.	1	1	
		· Diseñar para desensamblar.	1	1	
		· Asegurar que los diferentes materiales se puedan separar adecuadamente.	1	1	
		· Utilizar materiales compatibles de forma que, de acuerdo a las facilidades locales, se pueda reciclar o disponer juntos sin separar.	1	1	
		· Para reciclar plásticos: integrar la mayor cantidad posible de funciones en una parte, seleccionar solo un tipo de material para todo el producto y usar materiales reciclables (como termoplásticos, en lugar de laminados, rellenos o refuerzos de fibra de vidrio).	0	0	
· Evitar uso de etiquetas adhesivas que no se desprendan fácilmente.		0	0		
· Si hay que usar materiales tóxicos en el producto, deberán concentrarse en áreas adyacentes a fin de que se puedan separar fácilmente.		1	1		
· Usar materiales reciclables para los que ya exista un mercado.		0	0		
	Subtotales	5	5	1	
<b>DISPOSICIÓN MÁS SEGURA</b>	· Los elementos tóxicos deben estar concentrados, debidamente codificados y dispuestos adecuadamente en sitios destinados para tal fin (bien sea incineración, o rellenos sanitarios y lugares adecuados en el relleno).	0	0		
		0	0	#DIV/0!	
<b>Totales</b>				<b>0,95238</b>	
@	<b>DESARROLLO DE UN NUEVO CONCEPTO</b>	· Desmaterialización.	1	1	
		· Uso compartido del producto.	1	1	
		· Integración de funciones.	1	1	
		· Optimización funcional del producto.	1	1	
	<b>Subtotales</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	

Los parlantes tienen componentes iguales por lo que se evalúa el parlante de estantería obteniendo los siguientes resultados

1. Selección de materiales de bajo impacto con un resultado de 4,16666667

2. Reducción en el uso de materiales con un resultado de 5
3. Optimización de las técnicas de producción con un resultado de 3,75
5. Reducción del Impacto durante el Uso con un resultado de 4,583333333
6. Optimización del periodo de vida útil con un resultado de 4,6875
7. Optimización el sistema de fin de vida con un resultado de 4,761904762
8. Desarrollo De Un Nuevo Concepto con un resultado de 5

**Figura 47**

*Rueda de Lids, grafica resultados*



## 18.- Comprobación Con El Comitente.

### 18.1 Comprobación Artesano carpintero

Para la comprobación de producción se realiza una primera exploración de la construcción de las partes laterales de los parlantes de estantería con la finalidad de verificar la optimización de material, consumo de energía, complejidad de armado y estabilidad de la estructura para lo cual se establece las tres primeras etapas de construcción del modelo.

En la primera etapa se selecciona el tipo de madera optando por romerillo y se procede a calcular el volumen que se utiliza para la familia de parlantes, obteniendo un volumen aproximado de  $0.0384 \text{ m}^3$ , luego se prepara la madera esquadrándola para su posterior uso, finalmente se elabora las plantillas para el armado de la estructura.

Para la segunda etapa se corta la madera según las dimensiones especificadas, una vez obtenidas las piezas éstas pasan a ser ensambladas mediante el uso de goma y prensas para generar la forma de la estructura, la misma que queda en reposo un día. Luego se elimina el exceso de material tanto en el interior como en el exterior de la estructura obteniendo el espesor.

En la tercera etapa se valida el proceso de pulido mediante el uso de máquinas como el tupi y lijadoras de mano, también se realiza el rebaje mediante el tupi de mano para la ubicación de la tapa delantera y posterior como se puede observar en la imagen

### Figura 48

*fotografías del proceso*



Al construir los laterales se observa que:

- El espesor de un centímetro la madera no da una estabilidad a la estructura por lo que se termina fragmentando
- La profundidad de doce centímetros no es suficiente espacio para el altavoz, por lo que se expande en profundidad y se disminuye en altura.
- La manipulación de la estructura al ser de un centímetro de grosor presenta una fragilidad que dificulta el trabajo de esta, debido a esto se incrementó el grosor a dos centímetros.

#### 18.2 Comprobación con el Ingeniero en sonido (Daniel Donoso)

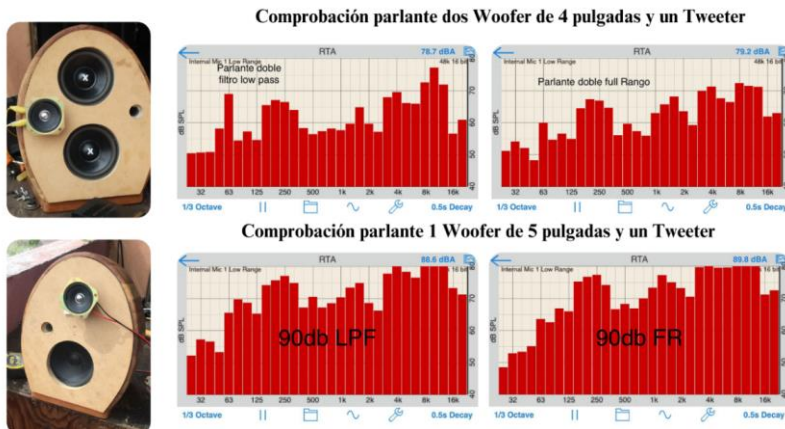
Se construye los laterales, la tapa posterior y la base de la caja acústica en madera de romerillo, mientras que para la parte delantera se elabora dos tapas, la primera tapa cuenta con dos woofer de 4 pulgadas, un tweeter de 2 pulgadas y un desfogue de una pulgada, mientras la segunda tapa cuenta con un woofer de 5 pulgadas, un tweeter de 2 pulgadas y un desfogue de una pulgada, con el objetivo de verificar que grupo de altavoces da una mejor tonalidad o calidad de audio.

La comprobación se la realiza en dos posibles funciones del parlante, parlante full rango (reproduce todas las frecuencias) como parlante con filtro low pass (frecuencias bajas), con el volumen al máximo, una tolerancia a 90db y una distancia establecida de un metro del micrófono se obtiene los siguientes resultados.



**Figura 49**

*Fotografía y gráficos resultado*



Como se observa en el gráfico de la parte superior derecha de la imagen el parlante full rango con doble woofer y un tweeter, no mantiene un equilibrio entre frecuencias graves y agudas sino que decae en la reproducción de graves. Mientras que en el gráfico superior izquierdo, en el parlante doble filtro pass low se observa un leve incremento en las frecuencias de graves, sin embargo incrementa en agudos.

En la segunda comprobación se ubica la tapa que contiene el woofer y un tweeter y con las mismas ponderaciones de medida, con lo que se observa lo siguiente, en el gráfico inferior de la parte derecha se muestra los resultados del parlante simple full rango la prueba proyecta mejores resultados en cuanto a equilibrio de frecuencia pero aun cuenta con un leve incremento de agudos. En el gráfico inferior de la izquierda de la imagen se observa que mejora significativamente la reproducción de graves sin alterar mayormente los agudos por lo que, se elige esta opción como la más adecuada para la caja acústica.

Se aclara que para las pruebas del prototipo, se uso elementos electronicos genéricos por lo que los resultados son un aproximado a la propuesta planteada.

## **19.- Comprobación con el usuario**

Para la comprobación con el usuario se realiza una encuesta donde se analiza si los objetos cumplen con los requerimientos anteriormente presentados, para lo cual se selecciona una un grupo de hombres que estén dentro del rango establecido.

1. ¿Considera que los productos comunican un trabajo local artesanal?

El 100% de los encuestados perciben los productos como elaborados dentro del país.

2. ¿Considera que los productos comunican una producción ecológica?

El 100% de los encuestados perciben a los parlantes como ecológicos.

3. ¿Si los productos se encontraran en el mercado lo compraría?

El 90% de los encuestados estarían dispuestos a comprarlos

4. ¿Qué aspectos le atraen de los productos?

Los aspectos que llaman la atención son la forma y los materiales, seguidos de color, calidad y tamaño.

5. ¿Los productos comunican un nivel de estatus?

El 90% de los encuestados creen que los productos transmiten un nivel de lujo

6. ¿los productos denotan ser realizados a partir de retazos de madera?

El 100% de los encuestados cree que los productos son elaborados de retazos.

7. ¿Del 1 al 5, ¿Qué tanto le llama la atención los productos?

El 60% de los encuestados les llama la atención.

8. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por Parlantes de estantería?

El 100% de los encuestados pagarían entre hasta 300\$

9. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por Parlante para celular?

El 80% de los encuestados pagarían hasta 60\$

10. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por Parlantes portátil?

El 100% de los encuestados pagarían hasta 50%

## **20.- Conclusiones**

El proyecto logra el diseño de una familia de parlantes a partir de retazos de madera, mismos que brindan una mejor experiencia en sonido en diferentes espacios del hogar y oficina transmitiendo un proceso de producción artesanal local y ecológicos.

El diseño de los parlantes parte del tamaño de retazos y la optimización a los tipos de desecho que producen los talleres artesanales, proporcionando al usuario unos productos que se adaptan a su modo de vida actual. Además, ofrecen música de calidad y emplean una estética minimalista nórdica donde se aprecia el uso materiales naturales como madera y los tejidos.

El proceso consiste en la unión de retazos de madera de la primera categoría considerada desecho que toma un nuevo valor al formar un nuevo producto ecológico y estético configurado a partir de desechos.

Durante el desarrollo del proyecto se concluye que mediante la aplicación de diseño se obtienen productos sostenibles que generan un menor impacto en la parte medioambiental tanto por el consumo de retazos de madera como por energía utilizada y residuos generados.

El proyecto tiene un primer acercamiento en la comprobación de sonido, ya que las pruebas fueron realizadas con elementos electrónicos genéricos, sin embargo, reflejan valores cercanos en la calidad de sonido, por lo que si se elabora el parlante con los implementos originales mejora la calidad de audio.

Los objetos se basan en la estética que consume el target que considera estético en un ( 80%), producción local en un (100%), por lo que se considera la familia de parlantes cumplen en su mayoría con las necesidades de los usuarios.

Para llegar a la propuesta final se pasaron por otras propuestas que equilibraban la parte estética y funcional pero en la parte productiva no era viable por lo que se consideraron las formas producción, mismas que produjeron pequeñas modificaciones generando los modelos actuales.

Los productos destacan por ser elaborados de madera natural mediante procesos locales por lo que fomentan el consumo local y como valor agregado está la calidad del trabajo del artesano, lo que le da a los objetos un acabado elegante y se perciben como productos duraderos, siendo apreciados por futuros usuarios.

## **20.2 Recomendaciones**

Si bien la construcción de los parlantes en madera de romerillo, responde a los objetivos planteados, se recomienda a futuro realizar una exploración minuciosa en la construcción de prototipos con otros tipos de madera para comprobar la calidad de sonido y también establecer las tonalidades que mejor se acoplen a cada madera.

Se recomienda trabajar siempre de la mano de un ingeniero en sonido o especialista en construcción de cajas acústicas, ya que es fundamental para delimitar los parametros de las

cajas acústicas de acuerdo al tipo de sonido que se desea obtener de las mismas, donde se toma en cuenta el espacio interno que va a tener, los implementos que se deben utilizar para posteriormente armar la estructura.

El proyecto tiene un gran potencial dentro del mercado nacional, pero en la implementación de elementos se recomienda realizar los parlantes de estantería de forma que sean pasivos ya que en el mercado actual del Ecuador no se encuentran elementos electrónicos completos lo que incrementa el precio.

## 21.- Referencias

Arpi Trujillo, J. E., & Calderón Toral, C. S. (2010). Diseño de una máquina peletizadora en base a la disponibilidad de residuos madereros de la ciudad de Cuenca para su aprovechamiento energético.

Ashby, M., Johnson, K., & Ashby, K. (2002). *Materials and Design: The Art and Science of Material Selection in Product Design* / M.

Asinsten, J. C. (2015). El Sonido en la producción de materiales educativos Juan Carlos Asinsten. Docplayer. Es. <https://docplayer.es/184704293-El-sonido-en-la-produccion-de-materiales-educativos-juan-carlos-asinsten.html>

Balderrama-Armendáriz, César & Maldonado, Aidé. (2013). *Producto-Usuario-Ergonomía*.

Beranek, L. L. (1986). *Acoustics*. American Institute of Physics.

Capuz-Rizo, Salvador & Gómez-Navarro, Tomás & Vivancos, José-Luis & Viñoles-Cebolla, Rosario & Ferrer-Gisbert, Pablo & García, Rafael & Bastante-Ceca, María. (2002). *Ecodiseño. Ingeniería del ciclo de vida para el desarrollo de productos sostenibles*. Universidad Politécnica de Valencia.

Chile, R., Ávila Chaurand, L. R., & Prado León, E. L. (s/f). *Dimensiones antropométricas de la población latinoamericana: México*.

EnergyGO, B. (2021, febrero 15). Descubre el significado de bosques sostenibles.

Equipo Escat. (2020, junio 25). Tipos de madera: cuales son las más utilizadas #Talleres #CompartiendoESCAT - ESCAT. Escuela de Ciencias, Artes y Tecnología. <https://blogs.uninter.edu.mx/ESCAT/index.php/tipos-de-madera-cuales-son-las-mas-utilizadas/>

Félix Sanz Adán. (2003). *Ecodiseño: un nuevo concepto en el desarrollo de productos*.

Universidad De La Rioja.

For, O., & Office, S. (2007). Oslo Manual: Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación, 3a edición. Ocde.

Garván, M. (s/f). Tipos de baffles (cajas acústicas) para audio. Marcogalvan.com.

Recuperado de <https://www.marcogalvan.com/2021/09/tipos-de-baffles-para%20audio.html>

González, R. J. C. (Ed.). (2010). interseeds Revista Electrónica de las Sedes Regionales de la Universidad de Costa Rica (Vol. 11, Número 22).

<https://www.redalyc.org/pdf/666/66620589002.pdf>

INEC. (s/f). Avances del C Ni l censo Nacional Económico y Mecanismos de Difusión.

Gob.ec. Recuperado de [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Bibliotecas/Libros/Bolet%C3%ADn\\_SG.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Bibliotecas/Libros/Bolet%C3%ADn_SG.pdf)

INTI. (s/f). Proceso de diseño. instituto nacional de tecnología industrial. Slideshare.net.

Recuperado de <https://es.slideshare.net/juancho25/proceso-de-diseo-instituto-nacional-de-tecnologia-industrial>

López, V. (2020, noviembre 17). Cuenca fue designada como Ciudad Mundial de la

Artesanía. Expreso. <https://www.expreso.ec/actualidad/cuenca-designada-ciudad-mundial-artesania-93731.html>

M. R. M. Crul y Mr. J. C. Diehl Delft University of Technology, Países Bajos, Facultad de

Ingeniería en Diseño Industria. (2007). DISEÑO PARA LA SOSTENIBILIDAD

Un enfoque práctico para economías en desarrollo. Sra. Garrette Clark, UNEP

DTIE.

Martin, F. (2014, marzo 17). Introducción a la Acústica. Arauacustica.com.

[https://www.arauacustica.com/files/noticias/pdf\\_esp\\_1018.pdf](https://www.arauacustica.com/files/noticias/pdf_esp_1018.pdf)

- Mas, M. (2020, diciembre 14). La pinza manual. neuronas en crecimiento.  
<https://neuropediatra.org/2020/12/14/la-pinza-manual/>
- Mejía, E., & Pacheco, P. (s/f). Aprovechamiento forestal y mercados de la madera en la Amazonía Ecuatoriana. Cifor.org. Recuperado de  
[http://www.cifor.org/publications/pdf\\_files/OccPapers/OP-97.pdf](http://www.cifor.org/publications/pdf_files/OccPapers/OP-97.pdf)
- Ministerio de Turismo. (s/f). CUENCA ES DESIGNADA “CIUDAD MUNDIAL DE LA ARTESANÍA” –. Gob.ec. Recuperado de <http://www.turismo.gob.ec/cuenca-es-designada-ciudad-mundial-de-la-artesania/>
- Morán, M. (2015a, enero 7). Bosques, desertificación y diversidad biológica. Desarrollo Sostenible. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/biodiversity/>
- Morán, M. (2015b, enero 14). Consumo y producción sostenibles. Desarrollo Sostenible. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/sustainable-consumption-production/>
- Navas, M. Á. (2011). Altavoces para PC: todo lo que debes saber. Profesionalreview.com. <https://www.profesionalreview.com/altavoces-pc/>
- Ramírez, R. (2012). Diseño de productos: una oportunidad para innovar: programa: gestión del diseño como factor de innovación / Rodrigo Ramírez y Raquel Ariza (Vol. 178).
- Rodríguez Morales, L. (2006). Diseño: Estrategia y Practica. Siglo XXI Ediciones.
- Rodríguez, P. (2013, junio 25). Anatomía del altavoz: Factores que influyen en la calidad del sonido. Xataka.com; Xataka. <https://www.xataka.com/audio/anatomia-del-altavoz-factores-que-influyen-en-la-calidad-del-sonido>
- Rosa Sierra, A., & González Madariaga, F. J. (Eds.). (enero-junio 2013). APLICACIÓN DE LA ERGONOMÍA HÁPTICA AL DISEÑO Y DESARROLLO DE PRODUCTOS. Revista Legado de Arquitectura y Diseño.



Saézn, L. M. (2008). En el proceso de diseño: Alternativa metodológica para la concepción de productos. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/20.500.11912/7179>.

Salvador Capuz Rizo. (2002). Ecodiseño. Ed. Univ. Politéc. Valencia.

Ulrich, K. T. (2020). Diseño y desarrollo de productos (séptima).

Zambrano, R. (2019, noviembre 24). Ecuador es el país con la mayor tasa de deforestación de Latinoamérica en comparación con su tamaño, incluso más que Brasil. El Universo. <https://www.eluniverso.com/noticias/2019/11/24/nota/7616396/estado-bosques-nativos-ecuador-deforestacion/>