



Pontificia Universidad
Católica del Ecuador



facultad
arquitectura, diseño y artes
PUCE

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO Y ARTES

CARRERA DE DISEÑO

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

“Diseño de una línea de objetos para el hogar, en base a los desperdicios
madereros en la empresa Stilmuebles para tener un mejor aprovechamiento de
la materia prima”

Nombre:

Katheryn Daniela Torres Gordón

Directo:

Diseñadora Amparo Álvarez Meythaler

Quito, 2022

DEDICATORIA

A mis padres y abuelos,

Mauricio y Silvia

Luis y Teresa

Gerardo y Fátima

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por poder vivir el día a día,

A mis padres y hermanos por todo el apoyo que me brindaron durante esta etapa de desarrollo del proyecto.

A mi directora, Diseñadora Amparo Meythaler por ser una gran guía en el progreso del trabajo de diseño.

Agradezco a la empresa Stilmuebles por permitir que este proyecto sea una realidad.

Y a todas las personas que aportaron con un grano de arena en toda esta gran etapa de mi vida.

ÍNDICE

Generalidades	7
I. Tema.....	7
II. Resumen.....	7
III. Introducción.....	8
IV. Justificación	9
Técnico-Productivo	9
Ambiental.....	9
Económico.....	10
Planteamiento del Problema	10
V. Objetivos General y Específico.....	15
Objetivo General	15
Objetivos Específicos	15
CAPÍTULO 1.....	15
1. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL	16
1.1. Diseño Sustentable	16
1.2. Ingeniería Industrial	17
1.3. Procesos Industriales.....	17
1.3.1. Procesos productivos eficientes	18
1.4. Eco-innovación.....	19
1.4.1. Gestión de residuos	19
1.4.2. Codificación	19
1.5. Reciclaje.....	20
1.5.1. Residuos de la madera.....	20
2. ANTECEDENTES DE LA ORGANIZACIÓN.....	20
MISIÓN.....	21
VISIÓN.....	21
PRINCIPIOS Y VALORES	21
PRINCIPIOS	21
VALORES	22
3. MARCO METODOLÓGICO	22
3.1. Definición Estratégica	22
3.2. Diseño de Concepto	23
3.3. Diseño en Detalle.....	24
3.4. Oficina técnica de ingeniería de producto: Ensayo y Verificación.	24
3.5. Producción.....	24
4. MARCO REFERENCIAL.....	25

4.1.	Mobiliario con madera reciclada, estandarización.....	25
4.1.1.	Matriz SAATY de aspectos importantes para productos con materiales reciclados	27
4.2.	Análisis de ensambles.....	29
4.3.	Conclusiones.....	30
4.3.1.	Conclusión de Tipologías.....	30
4.3.2.	Conclusión del proceso de producción.....	30
5.	REQUERIMIENTOS INICIALES DEL COMITENTE.....	31
5.1.	Brief del Proyecto: Requerimientos de la empresa sobre el producto.....	36
CAPITULO II.....		37
6.	Planteamiento del Proyecto en función del problema definido.....	37
6.1.	Problema de diseño	37
6.2.	Planteamiento de diseño en función de la Gestión de Residuos	37
6.2.1.	Análisis de la empresa y su sistema de producción.....	37
6.2.2.	Proceso de producción	40
6.2.2.1.	Ubicación de maquinaria, sistema de circulación, almacenaje de desperdicios.	42
6.2.3.	Análisis de residuos	43
6.3.	Implementación de propuestas de mejora y cambios.....	45
6.3.1.	Reubicación de la maquinaria dentro de la planta	45
6.3.2.	Propuesta sistema de aspiración para el almacenaje de aserrín y viruta.....	45
6.3.3.	Propuesta sistema de codificación para el almacenaje de los residuos.....	46
6.4.	Validación de la gestión productiva de residuos	48
6.4.1.	Validación de la reubicación de la maquinaria con el personal de la empresa.....	48
6.4.2.	Validación del sistema de aspiración con un experto	48
6.4.3.	Validación del sistema de codificación con el personal de la empresa.....	49
6.5.	Planteamiento de diseño en función de la nueva línea de productos.....	49
6.5.1.	Usuarios del Proyecto	49
6.5.1.1.	Segmento de Mercado	49
6.5.1.2.	Perfil de Usuario.....	49
6.5.2.	Usuario Directo	50
6.5.3.	Usuario Indirecto	50
6.5.4.	Usuario Experto	50
6.6.	Requerimientos de Usuarios del Proyecto.....	50
6.6.1.	Requerimientos usuario directo	50
6.6.2.	Requerimientos usuario indirecto.....	51
6.6.3.	Requerimientos usuario experto	51
6.7.	Requerimientos Finales del Proyecto.....	52

6.8.	Requerimientos Finales del Producto.....	53
6.8.1.	Requerimientos de silla.....	53
6.8.2.	Requerimiento de mesa de centro	55
6.8.3.	Requerimiento de sillón.....	56
6.8.4.	Requerimientos de mesa auxiliar.....	57
7.	Concepto de Diseño y generación de propuestas	58
7.1.	Concepto de Diseño	59
7.1.1.	Alternativa 1.....	59
7.1.2.	Alternativa 2.....	62
7.1.3.	Alternativa 3.....	65
7.2.	Selección del Concepto.....	67
7.2.1.	Evaluación de requerimientos factibles.	67
7.2.2.	Focus Group con los trabajadores y Gerente.....	68
7.3.	Generación de propuestas	68
7.4.	Experimentación en el proceso de producción del prototipo	69
7.4.1.	Conclusión de experimentación en el proceso de producción	74
8.	Diseño a detalle: planos técnicos, imágenes, renders y maquetas	74
8.1.	Planos técnicos Silla Recostada	75
8.2.	Planos técnicos Mesa de Centro	76
9.	Oficina técnica de ingeniería de producto: Ensayo y Verificación (Materiales utilizados y detalles constructivos).....	77
9.1.	Materiales recuperados	77
9.1.1.	Listones de madera.....	77
9.1.2.	Desperdicios de madera.....	78
9.2.	Materiales reutilizados	78
9.3.	Materiales Nuevos	78
9.3.1.	Resina Epóxica.....	78
9.4.	Proceso de producción eficiente y mejoras.....	80
9.4.1.	Experimentación en el proceso de producción tradicional	80
9.4.2.	Experimentación en el Proceso de producción eficiente.....	81
9.4.3.	Conclusión en la comparación de procesos.	81
9.4.	Experimentación con nuevos materiales	82
9.4.1.	Resina.....	82
10.	Costos del proyecto: diseño y producción.....	83
10.1.	Costo de Producción Sillón y Mesa central.....	83
10.2.	Costos de diseño.....	84
11.	Validación	85

11.1. Validación Teórica.....	85
11.1.1. Uso de diseño sustentable en el proyecto	85
11.1.1.1. Sustentabilidad ambiental.	85
11.1.1.2. Sustentabilidad económica.....	86
11.1.1.3. Sustentabilidad social.	87
.....	87
11.2. Validación de usabilidad y ergonomía.....	89
11.3. Validación con el Comitente.....	91
12. Conclusiones.....	94
13. Recomendaciones	94
BIBLIOGRAFÍA.....	95

Generalidades

I. Tema

Diseño de una línea de objetos para el hogar, en base a los desperdicios madereros en la empresa Stilmuebles para tener un mejor aprovechamiento de la materia prima.

II. Resumen

El presente proyecto se desarrolla debido a la necesidad que presenta la empresa Stilmuebles, ubicada en el Sector de Conocoto, Valle de Los Chillos, ya que es una empresa dedicada a la fabricación y venta de mobiliario personalizado para el hogar elaborado con madera de: seique, laurel del oriente, colorado, aglomerados y contrachapados. La empresa cuenta con 4 líneas de producción diferentes, muebles clásicos, contemporáneos, modernos, juveniles. Se plantea este proyecto de diseño puesto que la empresa busca generar una nueva línea de productos que sea innovadora y con aporte ecológico, partiendo del máximo aprovechamiento de la materia prima, ya que debido a los desperdicios se encuentran varios problemas tanto internos como externos de la empresa. Los desperdicios entorpecen la producción del mobiliario, utilizan gran espacio de la planta de producción que podrían ser aprovechados de mejor manera para el desarrollo de los productos y a su vez generan una contaminación ambiental ya que cada 20 quintales de desechos de madera se destinan a la quema para ayudar a liberar espacio dentro de la planta de producción, por ende se pretende utilizar la misma mano de obra y tiempo designada para la recolección, transporte y quema de dichos desperdicios que no generan un aporte, tanto, económico como ambiental y productivo para la empresa, utilizándola en mano de obra y tiempo productivo que genere ingresos económicos y mayores beneficios para la empresa con el diseño y desarrollo de la nueva línea de productos de tal manera innoven para sus clientes.

Para ello por medio del diseño se pretende aprovechar los residuos madereros obtenidos en el proceso de producción diario y crear la línea de productos requerida por la empresa. Se trabajará en la investigación por etapas, primero realizando un análisis de la empresa en la actualidad en su gestión de proceso del diseño y la producción de sus líneas de mobiliario actuales, por medio de entrevistas, focus group, encuestas, documentación visual, entender cómo se está desarrollando la empresa y a su vez identificar las deficiencias y plantear una mejora en su proceso de producción que facilite la gestión de los desperdicios madereros y entender de dónde provienen los residuos y conocer los tipos de desperdicios que se obtienen e identificar hallazgos para el desarrollo de la nueva línea de productos, así poder entrar en la segunda fase de investigación y trabajar directamente en la nueva línea de productos innovadora y con aporte medioambiental, se usará la metodología planteada

por Predica para el desarrollo de diseño dentro de una empresa reduciendo el impacto ambiental, con una producción eficaz y eficiente, obteniendo los requisitos técnicos, estéticos, innovadores y medioambientales que deben presentar los productos a ser desarrollados. De esta manera poder validar un proceso de producción eficiente en la nueva línea de productos, una mejora en el impacto ambiental, la reducción de los desperdicios madereros ya almacenados y la eficiencia en la gestión de los nuevos desperdicios.

III. Introducción

La empresa Stilmuebles se encuentra ubicada en el sector de Conocoto - Valle de Los Chillos, en el barrio Control Antiguo.

La empresa Stilmuebles se centra en la fabricación y venta de mobiliario para el hogar, actualmente desarrolla 4 estilos diferentes, clásico, moderno, contemporáneo y juvenil; dentro de la producción de su línea clásica se generan mayor cantidad de desperdicios con medidas y tamaños en las tiras, trozos y cubos que varían siempre, más conocidos como leña, dicha línea es la que genera una alta utilidad pero debido al mobiliario curvo que involucra esta línea los desperdicios son en mayor cantidad de la materia prima madera sin tratar, los cuales se convierten en desechos sin ningún fin productivo, por medio de la fabricación de su línea moderna y juvenil se generan mayores desperdicios de tipo MDF y triplex. La acumulación de estos desperdicios provoca una reducción en los espacios de circulación dentro del área de trabajo, los cuales podrían ser aprovechados de mejor manera, entre otros problemas como la quema de los mismo y su contaminación ambiental que se genera. Por otro lado, la línea de productos contemporáneo genera una mayor cantidad de desperdicios de tipo vigas, cubos y trozos que se destinan al almacenaje, de la misma manera no llegan a un fin productivo.

Dentro del proceso de elaboración en las líneas de su mobiliario para el hogar en Stilmuebles la materia prima ingresa primero al área de carpintería donde la madera es cepillada, canteada y cortada para el armado de un mueble, es aquí donde se va a generar desperdicios, esto se debe a que los productos no son trabajados de forma seriada, sino más bien uno de los valores diferenciadores que posee la empresa es el trabajo personalizado provocando desperdicios variados de distintas medidas y espesores. De este modo la materia prima desaprovechada se constituye en el 30% del total, de lo que el 25% forma parte de la madera quemada posteriormente, en tanto que el 5% restante constituye el aserrín y viruta que es almacenado en bolsas para su posterior venta.

En este sentido se tiene que cada 20 quintales de desperdicio de madera acumulada en estanterías es incinerado en un terreno cercano, para cuyo transporte la empresa destina al 50% de su personal para el trabajo lo que constituye pérdida de tiempo y

dinero. Así mismo, la contaminación ambiental que genera la empresa por medio de la quema de desechos es considerable, ya que se lleva a cabo al menos 1 vez al mes.

Por ello la empresa en afán de incrementar sus ventas, aprovechar al máximo la materia prima y evitar la contaminación ambiental, busca innovar con el desarrollo de una nueva línea de productos para el hogar, de tal manera poder captar un nuevo nicho de mercado con una conciencia ambiental y ecológica con el apoyo de las normas ISO 9001 y 14001 y los OD'S, como innovación para el desarrollo de la nueva línea de productos. Se enfocará en la producción eficiente de tal manera, aumente el margen de utilidad para la empresa.

El propósito del presente proyecto es por medio de la implementación de diseño en la empresa desarrollar una nueva línea de productos, que aproveche la materia prima desperdiciada por la empresa con un proceso productivo rápido, sencillo, es decir eficiente y los desperdicios empiecen a generar ingresos para la empresa, de tal manera tengan un valor agregado en innovación productiva y ecológica.

IV. Justificación

Técnico-Productivo

La empresa Stilmuebles presenta ciertos problemas que se originan por su proceso de producción los cuales en algunos casos resulta inevitable, como la generación de desperdicios madereros ya que la producción de sus líneas de mobiliario no es seriada debido a la personalización de los muebles para los espacios que requieren los clientes, la ineficiencia en la gestión de los desperdicios madereros como la leña, vigas y listones, porque no cuentan con un fin productivo y únicamente son acumulados para cada cierto tiempo ser incinerados. La acumulación de dichos desperdicios entorpece el trabajo de los obreros y vuelve la producción menos eficiente. La materia prima maderera que se desperdicia y no se aprovecha equivale al 30%, para ello por medio del diseño se pretende implementar una gestión de dichos desperdicios y a su vez desarrollar una nueva línea de objetos para el hogar aprovechando el desperdicio en leña, vigas, MDF y Triplex ya que estos representan el 25% de materia prima no aprovechada.

Ambiental

Este proyecto toma un orden ambiental ya que en la actualidad se ha venido trabajando para ayudar en los cambios medioambientales que provocan catástrofes, por ello varias empresas han implementado normas internacionales y a nivel mundial se han creado objetivos que aporten con mejoras tanto a nivel interno de cada empresa como a nivel externo hacia la población en general. Han tratado de mejorar en la producción reduciendo el uso de recursos naturales y evitando la tala innecesaria de la materia prima maderera y así se obtenga un mejor aprovechamiento de la misma, evitando a su vez una contaminación ambiental.

Los problemas generados a raíz de la acumulación de los desperdicios madereros son la contaminación ambiental, el uso innecesario de más materia prima, etc; ya que en la empresa cada 20 quintales de leña acumulada en estanterías y costales es quemada en un terreno cercano, para cuyo transporte la empresa destina al 50% de su personal lo que constituye pérdida de tiempo y dinero. Así mismo, la contaminación ambiental que genera la empresa por medio de la quema de desechos es considerable ya que se genera CO₂ la cual es lanzada a la atmósfera, donde nada lo captura y dicho proceso se lleva a cabo al menos 1 vez por mes, para ello con el diseño de nuevos productos y la gestión de la materia prima se intercambiará la mano de obra y tiempo que no genera un fin productivo para la empresa, por mano de obra que se dedique a la producción de nuevos objetos de una manera eficiente y con la venta de los mismos se obtenga ingresos económicos.

Así también implementando diseño sostenible con la reutilización y reciclaje de la materia prima no aprovechada la empresa logre un nuevo enfoque, de tal manera aporte simultáneamente a 2 de los objetivos para el desarrollo sostenible, que plantea la ONU “17 Objetivos para transformar nuestro mundo” (MÉXICO, s.f.), en el cual el primero es el objetivo 12 que trata del consumo y la producción sostenible por medio de la concientización a los negocios en reciclar y reutilizar los desperdicios de materia prima obteniendo un aprovechamiento máximo de la misma, que aporten con la marca ecológica. De igual manera se toma como referencia el objetivo 15 “Vida de los Ecosistemas Terrestres” (MÉXICO, s.f.) , donde se puede analizar que el 30% de la tierra está cubierta por bosques, los cuales son un aporte importante en la purificación ambiental además de ayudar a disminuir los cambios climáticos continuos y no se genere el uso innecesario de más materia prima.

Económico

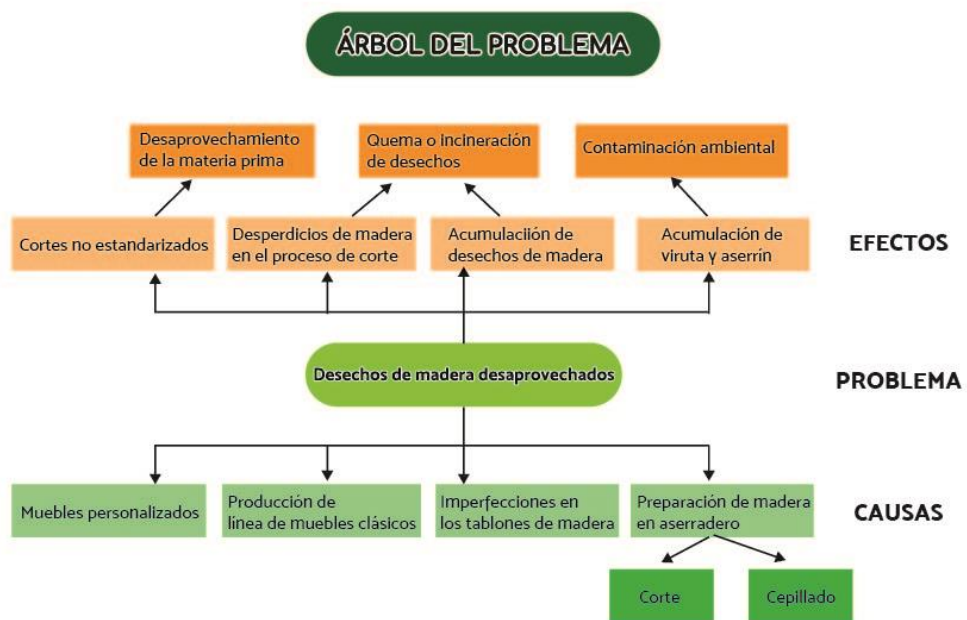
El aporte de este proyecto en el ámbito económico va enfocado directamente a la empresa Stilmuebles que pretende con el diseño de la nueva línea de productos aprovechar en mayor cantidad sus recursos ya adquiridos y generar más ingresos, primero, con la recuperación de la de la materia prima no aprovechada desarrollar la nueva línea de productos, por otro lado con la creación y venta de la nueva línea de productos generar más ingresos, de tal manera que la mano de obra que se encontraba destinada para la recolección, transporte y quema de los desperdicios madereros (leña, listones, vigas), la cual era una inversión sin fruto económico - productivo, ahora se convierta en la generación de nuevos ingresos gracias al diseño eficiente de la nueva línea de productos para el hogar.

Planteamiento del Problema

La falta de gestión de diseño y gestión de residuos dentro de la empresa Stilmuebles ha generado una pérdida representable de tiempo y dinero que a su vez cada que se realiza la quema de la materia prima no aprovechada se contamina al medio ambiente y se hace un mal uso de un campo de materia primera fundamental para el ecosistema. De tal modo que la

empresa Stilmuebles no logra involucrarse en las nuevas tendencias del mercado como lo es la parte ecológica y concientizar en el ámbito medioambiental. Así por medio del diseño se planteará la creación de una línea de objetos para el hogar, que aporte ecológica, económica y productivamente a la empresa, descubriendo un nuevo nicho de mercado que vea por la ecología.

El objetivo del consumo y la producción sostenibles es hacer más y mejores cosas con menos recursos. Se trata de crear ganancias netas de las actividades económicas mediante la reducción de la utilización de los recursos, la degradación y la contaminación, logrando al mismo tiempo una mejor calidad de vida. (ONU, 2017)



Fuente: Elaboración Propia

La industria maderera a nivel mundial ha sido afectada por el mal trato de la materia prima, de tal manera en Asia un continente con mayor explotación de recursos forestales se ha visto afectado mayormente debido a que la exportación forestal ha disminuido en más de una hectárea por minuto, por tal motivo las normas internacionales ISO 14001 se crean para concientizar a los grupos dentro de la industria al aprovechamiento máximo de la materia con el objetivo básico que consiste en “promover la estandarización de formas de producir y prestar servicios que protejan al medio ambiente, minimizando los efectos dañinos que pueden causar las actividades organizacionales... Las normas ISO 14001 están diseñadas para proveer un modelo eficaz de Sistemas de Gestión Ambiental (SGA), facilitar el desarrollo comercial y económico mediante el establecimiento de un lenguaje común en lo que se refiere al medio ambiente y promover planes de gestión ambiental estratégicos en la

industria y el gobierno” (Cortés, 2017). Este hecho provocó que otros continentes se alerten y mejoren su gestión en el ámbito de la industria maderera, por ello se puede observar que en América Latina al pasar los años ha incrementado el suministro de madera, puesto que desde el año 2000 América Latina cuenta con 48 bosques certificados y en crecimiento constante por su buena gestión forestal y medioambiental, cubriendo 1746 000 hectáreas de bosques sostenibles y se encuentra en ventaja ya que Asia y África en conjunto no podrían demostrar la cantidad de hectáreas certificadas, siendo así Brasil y Bolivia los países con mayor cantidad de bosques certificados en América Latina, Brasil con 668 000 y Bolivia con 660 133 hectáreas, de tal manera Brasil cuenta con 26 empresas dedicadas a la producción de artículos de madera con certificación y Bolivia se encuentra en proceso de certificación de sus productos. En el 2018 la cadena de certificación Forest Stewardship Council determinó que Ecuador cuenta con al menos 28 empresas de la industria forestal gozando de la certificación sostenible, la cual involucra el uso, la práctica y mantenimiento del recurso forestal, contando con 65 000 hectáreas certificadas, en el mismo año la industria maderera en el Ecuador generó \$2 931.00 millones de dólares con el 2,72% de aporte al PIB (Producto Interno Bruto) aportando también un total de 275 000 plazas de empleo. En el 2022 pese a la pandemia de COVID – 19 Ecuador ha logrado aumentar en un 99.1% la exportación de madera, gracias a la necesidad de China para la creación de energía eólica, la cual requiere de madera de balsa.

La finalidad de la industria maderera es procesar dicha materia prima, desde su plantación hasta llegar a obtener productos de consumo, entre los beneficios que aporta la industria de la madera encontramos: obtención de materia prima para la elaboración de productos industriales, materiales para la construcción, carpintería, producción de mobiliario, generación de empleo, almacenamiento de carbono, celulosa para la elaboración de pulpa y papel, aporte al desarrollo económico, control de energías renovables, decoración, aislante térmico, entre otros. Christian Riofrío presidente de la Asociación Ecuatoriana de Industriales de Madera (AIMA) indica que la industria de la madera en el Ecuador se centra en cuatro principales desarrollos productivos: madera aserrada (producción de mobiliario y productos elaborados con la materia prima), tableros, biomasa, cartón y papel, las cuales tienen funciones especiales dentro de la industria ya que deben aprovechar al máximo el recurso de la materia prima obteniendo así un modelo de producción de economía enfocada al desarrollo circular.

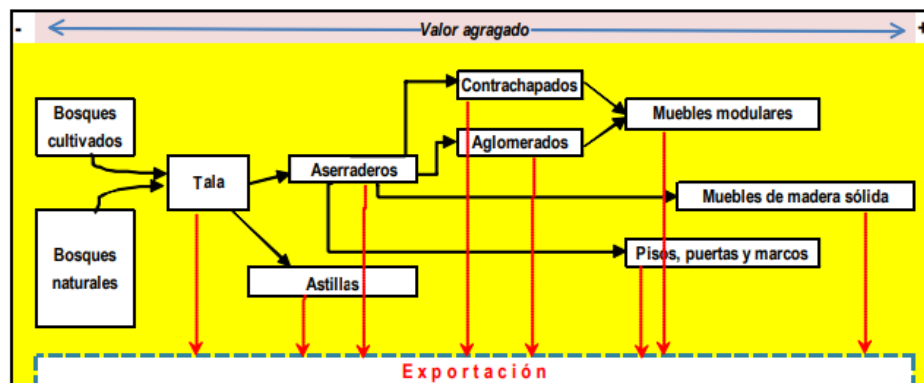
El procesamiento de la madera consta de 2 fases: Primaria y Secundaria. Ver Anexo 1

- Fase primaria: “Se procesa en forma inicial la madera cruda, así como otras materias primas provenientes directamente de los bosques. Esta fase comprende los aserraderos, las fábricas de contrachapados, aglomerados y astillas” (Flasco-MIPRO , 2011)
- Fase secundaria: “Se procesa los productos provenientes de la industria primaria, para su uso en actividades de construcción, muebles, pallets, puertas, pisos, etc.” (Flasco-MIPRO , 2011)

Uno de los desarrollos productivos más importantes del Ecuador dentro de la industria es el procesamiento de la madera aserrada con la producción de mobiliario y productos elaborados con la materia prima, de tal forma Ecuador es el segundo país de América Latina con empresas que se dedican al sector de la producción de muebles y el procesamiento de la madera, más de 650 empresas pertenecen al sector de Procesamiento de Madera y Silvicultura donde incluyen a fabricantes de muebles, entre las principales empresas que se dedican al procesamiento de la madera están Novopan y Aglomerados Cotopaxi pertenecientes a la fase primaria, por otro lado entre los principales productores de muebles se encuentra Colineal que también es un actor clave en el comercio minorista de muebles ubicándose en la fase secundaria, adicional 100 empresas dedicadas a la fabricación de muebles y sus partes fueron registradas en el 2016, la mayoría de las empresas se concentran en las provincias de Pichincha, Guayas y Azuay de tal manera se obtiene los siguientes datos: Pichincha con 39%, Guayas con el 34%, Azuay con el 13% y el resto de provincias con el 14% de empresas en dicho sector, en el mismo año 1595 empleados se contrataron para la fabricación de dichos productos, tal que las empresas medianas tuvieron mayor empleabilidad con 739 trabajadores. (Nacional, 2018)

La fase secundaria del procesamiento de la materia prima en la cual se ubica la producción de muebles, constituye el segmento más importante de la industria maderera secundaria del Ecuador, la mayoría de empresas están conformadas por medianas y pequeñas empresas familiares las cuales tienen limitaciones tecnológicas y de maquinaria y en la cual se ubica la empresa Stilmuebles como caso de estudio directo, adicional cuentan con una deficiencia en el diseño de productos y control de calidad de los mismos. Presentan también limitados conocimientos de gestión empresarial y mecanismos de comercialización externa, dichas empresas se localizan principalmente en las ciudades de Quito y Cuenca y operan entre el 40% y el 60% de su capacidad instalada (Flasco-MIPRO, 2011). El segmento industrial de materia prima ya procesada se conforma por tres tipos diferentes de empresas: Fábricas de muebles modulares, Talleres y pequeñas fábricas de muebles de madera sólida y Fábricas de pisos, puertas y marcos; dentro del primer segmento los productos con mayor demanda son los muebles de oficina, divisiones de ambiente, escritorios, muebles para salones de conferencias, muebles modulares de baño y cocina, en dicho sector se encuentran problemas reducidos en cuanto al proceso de producción y fabricación ya que emplean como materia prima principal los tableros de partículas forrados de vinil, fórmica o chapas decorativas, adicional emplean maquinaria y tecnología que reducen el tiempo de producción y optimizan el material de tal manera los desperdicios de materia prima son mínimos y el armado del mueble es sencillo, por el contrario en el segundo segmento los muebles fabricados de madera sólida en talleres o fábricas pequeñas se observa una variedad de problemas entre ellos: secado de la madera sólida, inestabilidad de las dimensiones que requiere cada mueble, mantenimiento de la maquinaria y las herramientas de trabajo, finalmente el terminado del mueble elaborado, esto se debe a que la calidad de la madera no es uniforme, el tipo de muebles fabricados son variantes en cuanto a estilo, uso en diferentes ambientes, amplia

gama de productos, el proceso de secado deficiente, maquinaria básica y los espacios para la producción de muebles no son los adecuados.



Fuente: Flacso-MIPRO

Dentro del sector productivo de muebles y sus partes se determina que las maderas más utilizadas son: cedro, laurel, teca y seique debido a la durabilidad y adaptabilidad a varios ambientes, entre ellos ambientes húmedos.

Por otro lado, el sistema de producción que se maneja en el sector de muebles y sus partes, donde se encuentran la mayor cantidad de problemas tiene el siguiente proceso: dimensionado, cepillado, corte, espigado, armado, lijado y lacado de la madera ya procesada. Los residuos generados por el proceso de producción como las vigas se consideran leña o basura, siendo su destino la quema, el aserrín se vende para elaborar carbón, igual que la viruta se vende a personas que tienen galpones para el criadero de pollos (Arellano, 2014). En el área de cepillado, corte, espigado y lijado la gestión que se maneja es deficiente ya que en estos procesos se generan una considerable cantidad de residuos provenientes de la materia prima causando problemas internos como entorpecer el proceso de producción, la acumulación de vigas no cuentan con un fin económico, productivo o social, tomando en cuenta que los residuos provenientes de la madera representan el 10% de materia prima acumulada en Ecuador no productiva y no aprovechada, se anuncia que existen varias vías que se pueden implementar para el mejor aprovechamiento de los residuos. (Katherine Molina, Michelle Jordán, Amparo Álvarez, Rubén Méndez;, 2018), entre ellas se encuentra el reciclaje de los residuos que trata de convertir dicho residuo en productos de uso; el reciclaje se considera la forma de producción más amigable con el medio ambiente ya que los productos reciclados disminuyen el consumo de energía tanto que países como Australia y Nueva Zelanda la implementan con frecuencia, adicional el reciclaje de la madera es altamente provechoso ya que la materia prima puede reusarse y evita la extracción de más materia prima (Diario Sustentable, 2021), cumpliendo con las normas ISO 14001 y 9001 que involucran el aporte medioambiental, social y económico dentro de las organizaciones.

Dentro del porcentaje total de residuos de madera generados en la empresa Stilmuebles se obtiene que: la viruta representa el 6%, aserrín 5%, vigas de madera sólida 60%,

contrachapados 24% y aglomerados el 5%, cantidades considerables que no cumplen con las normas internacionales, tal que la gestión de residuos es deficiente.

V. Objetivos General y Específico

Objetivo General

Desarrollar una nueva línea de productos para el hogar en base a los materiales madereros no aprovechados y gestionados en la empresa Stilmuebles con piezas estandarizadas que ayuden a una producción más eficiente.

Objetivos Específicos

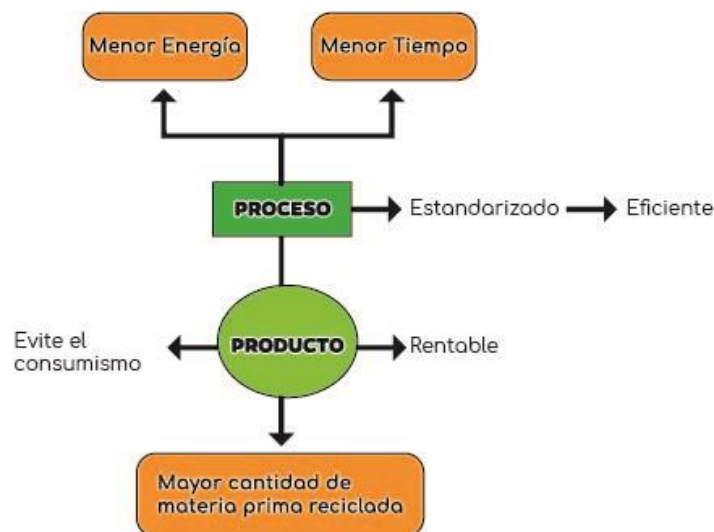
- Enunciar los requerimientos necesarios para la creación de la nueva línea de productos y entender las posibilidades del desarrollo del proyecto recuperando los desperdicios de madera obtenidos en la empresa Stilmuebles
- Desarrollar una nueva línea de productos desde el concepto hasta el detalle mediante renders y bocetos, para innovar aprovechando al máximo la materia prima y aportando al medio ambiente
- Validar la nueva línea de productos por medio de su producción eficiente y el aprovechamiento al máximo de los desperdicios de la materia prima maderera usando los recursos disponibles de la empresa Stilmuebles.

1. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

1.1. Diseño Sustentable

Debido a las causas ambientales y sociales que enfrentan las sociedades a nivel mundial, la sustentabilidad se ha utilizado cada vez más de manera determinada. El diseño sustentable hace referencia a las acciones a través de las cuales la humanidad evita el uso indiscriminado de los recursos naturales, para sustentar un equilibrio ecológico que no admita que la calidad de vida de las sociedades se vea afectada. De tal manera el diseño sustentable ayuda a desarrollar productos que sean comprometidos con la sociedad, la ecología, el proceso de fabricación, buena educación a las personas directas y a los diseñadores. Es decir, crear un producto sustentable equivale a eficacia igualitaria a cualquier otro producto que se encuentre en el mercado. El diseño sustentable consta de tres pilares fundamentales para que se pueda validar un proyecto: sustentabilidad ambiental; evaluar y mejorar el impacto ambiental del proyecto, sustentabilidad social; promover el crecimiento personal, educación, salud y aprendizaje a las personas involucradas directamente junto con la creación de negocios, sustentabilidad económica; quiere decir que el proyecto es rentable gracias a la incorporación de políticas estratégicas de sustentabilidad, por ejemplo: ocupar en menor cantidad los recursos de agua y energía.

“De esta manera, el término «sustentabilidad» se ha aplicado ampliamente para caracterizar: Mejoras en áreas como la sobreexplotación de los recursos naturales, operaciones de manufactura —uso de energía y subproductos contaminantes, consumo lineal de productos, dirección de las inversiones, estilo de vida del ciudadano, compras y comportamientos del consumidor, desarrollos tecnológicos, cambios empresariales e institucionales en general”. (The New Tech Company)



Fuente: Propia (Manejo de sustentabilidad dentro del proyecto)

El diseño sustentable partiendo de sus pilares fundamentales sirve como herramienta para identificar hallazgos dentro de la empresa Stilmuebles, debido al proyecto que parte de la

reutilización de los desperdicios de la madera para la elaboración de productos nuevos esto hace que el proyecto sea ecológico, adicional a eso le otorga un plus extra al proyecto porque también se diseña para el bienestar de la sociedad y el medio ambiente, creando nuevas experiencias, una forma de vida diferente al consumismo y a la vida sedentaria, una mejora del mercado local, prácticas de comercio diferentes, todo para el bien común, de tal manera se dice que el diseño sustentable va más allá de solo crear un producto reciclado, puesto que piensa en cómo mejorar la calidad de vida de los seres humanos tanto los que fabrican como las personas que lo van a usar, reducir el uso de la energía dentro del proceso de producción como en su vida útil, finalmente brindar al medioambiente menos daño mientras se produce y cuando la vida del producto termine. Así el diseño sustentable ayudará a identificar parámetros clave que deben cumplir los productos fabricados aportando mejora en términos de ecosistemas como socioeconómicos, "ya que el diseño sustentable no solo representa una mejor opción para el planeta, sino también para la rentabilidad financiera de la industria manufacturera" (The New Tech Company) y se logre llegar a un nuevo nicho de mercado, el cual en la actualidad varias empresas ya han optado por crear sus propias líneas de productos sustentables, a su vez se puede aportar de mejor manera a la economía tanto de la empresa como a nivel local siendo que los productos parten de un mejor aprovechamiento de la materia prima que evita consumir materia prima nueva innecesaria y satisface la necesidad de la empresa Stilmuebles en el ámbito económico, productivo y social.

1.2. Ingeniería Industrial

La ingeniería industrial es la incorporación entre práctica y función de recursos humanos, materiales, sistemas financieros y de información entre otros ámbitos para aumentar la productividad de una empresa. Es una rama multidisciplinaria y su especialidad es el conocimiento sobre la producción, administración, las finanzas y la economía de una empresa. El objetivo es conseguir productos y servicios de alta calidad, la ingeniería industrial es responsable de optimizar al personal, el equipo, los materiales y procesos, de tal manera busca reducir: tiempo, costos, materiales y simplificar el ensamble de una pieza entre otra. Dentro de la ingeniería industrial se emplean conocimientos de ergonomía, ciencias de la administración, estadísticas, cadena de suministros, planificación estratégica, ingeniería financiera, cálculo, termodinámica, plantas de producción, entre otros. (Galileo Universidad, 2019)

La ingeniería industrial ayudará a entender cómo funciona el aumento de la producción y la reducción de los costos en la fábrica, apoderándose de la optimización y el control de producción, usando herramientas de gestión de operaciones, estudia también el incremento de la eficiencia en los procesos de producción desde su maquinaria hasta el mantenimiento de las mismas, reforzar la experiencia teórica en el área industrial y las cadenas de producción.

1.3. Procesos Industriales

Todo producto para ser elaborado requiere de un proceso y ello equivale a pasos que se deben seguir, entre ellos: investigación, planeación, control de calidad, producción y comercialización. Un proceso industrial necesita utilizar maquinaria de manera innovadora y

con los avances tecnológicos que se desarrollan día a día. Un proceso industrial trata de hacer una producción más eficiente y convierte la materia prima en productos terminados donde busca aprovechar de manera eficaz los recursos naturales, de tal manera satisfacer las necesidades de los consumidores. Las características principales de un P.I (Proceso Industrial) son: manipular la materia prima, elaborar y realizar el manejo de maquinaria para acondicionar la materia prima, modificar la materia prima para obtener un beneficio. Existen tipos de P.I, por ejemplo: por trabajo, flujo continuo, por lotes, en masa.

- El proceso industrial por trabajo o bajo pedido, trata de la fabricación de un producto a la vez, así se obtiene un producto distinto en cada ocasión.
- Proceso industrial por flujo continuo trata de una producción de 24 horas sin parar de tal manera que se obtiene en mayor rendimiento con la producción de un mismo producto, es decir trata de la elaboración de un producto normalizado.
- Proceso industrial por lotes trabaja con moldes o plantillas del cual se obtiene un mayor volumen de producción.
- Proceso Industrial en masa es: producir miles de objetos que son trabajos por ciclos de producción y ciclos de descanso.

1.3.1. Procesos productivos eficientes

La estandarización de procesos es un pilar fundamental para que una empresa pueda ser competitiva con una producción de calidad al ofrecer sus productos o servicios, de tal manera obtener una eficiencia y eficacia en la producción de un objeto, la cual debe constar de: actividad, herramienta, responsable, frecuencia; la estandarización se debe implementar en cada proceso ya que así las personas que operan dentro de una empresa no obtengan resultados diferentes y el conocimiento de transfiera de igual manera a cada personal que opere en la empresa, así todos manejan la maquinaria de la misma manera, con el mismo orden y llevan a una producción más estable y eficiente. La estandarización también ayuda a optimizar el tiempo evitando realizar actividades innecesarias dentro de un proceso ya que toda operación se encuentra documentada y así prevenir desperdicios de material, materia prima y energía al realizar actividades equivocadas. Existen puntos importantes al desarrollar una estandarización, por ejemplo: las actividades deben ser simples y prácticas para que los operadores puedan realizar el trabajo diario, también debe constar el manejo de la maquinaria y el uso de herramientas de tal manera evitar accidentes, una estandarización debe ser suficientemente específica.

La estandarización de procesos consta de dos tipos: primero establece el orden de los pasos principales para una operación; por ejemplo: cortar la materia prima, procesar la materia prima, ordenar la materia prima, sellar y empacar, segundo desarrolla un diagrama entre máquina y hombre, es decir cómo la máquina se relaciona con el hombre y como se debe llevar a cabo su manejo; por ejemplo: como encender la máquina, como manejar la máquina, como mantener la máquina y como limpiar la máquina. Para desarrollar la estandarización de un proceso se debe tener todo el conocimiento necesario, hablando con supervisores, ingenieros, operadores, mapear el proceso de producción que se lleva a cabo.

1.4. Eco-innovación

El objetivo de la Eco-innovación es desarrollar constantemente formas e ideas innovadoras, gracias a las cuales, las nuevas tecnologías pueden aplicarse al desarrollo sustentable y el aprovechamiento inteligente de los recursos. “Para poder hablar de eco-innovación se debe tener en cuenta aspectos como la estrategia, el diseño de procesos y la relación con los proveedores y clientes” (Oxfam Intermón)

La eco-innovación dentro del proyecto abarca todas las 5 fases relacionadas con la producción de productos, detección de oportunidades en el mercado que finalizan con la redacción de las especificaciones que deben cumplir los productos, crear y seleccionar los conceptos de productos a desarrollar, realizar el diseño de productos y su proceso de fabricación, obtener planos en detalle y finalmente la venta de los productos, de tal manera la eco innovación trabaja directamente en el proceso de producción de los objetos a desarrollarse y ayudan a cumplir con los parámetros ya establecidos por medio de ciertas normas internacionales con aspectos referentes de la ISO 14001 y 9001 en conjunto con los OD’S y el Plan de Acción sobre Eco-innovación (EcoAP). (Lozano, 2008)

También se determinará cuando un producto es eco-innovador siendo que cumple tres requisitos: que el origen de la innovación sea un aspecto ambiental, que el producto sea creativo y que tenga éxito en el mercado.

1.4.1. Gestión de residuos

Debido al proceso de producción que desarrolla la empresa Stilmuebles en el ámbito de la madera se generan residuos los cuales requieren de una gestión que trate los desechos desde su generación hasta el reaprovechamiento de los mismos lo que incluye, la recogida, el transporte, la gestión de los residuos peligrosos y el reciclaje de los mismos. La gestión de residuos es importante estudiarla por motivos ecológicos y económicos tanto para la empresa como para su entorno. Se planea cambiar el transporte de los residuos a un lugar apartado para su quema y reemplazarlo por un proceso de reciclaje, creando una conciencia en el uso de recursos y generar menos desperdicio. (Grupo Villar Mir, 2018)

De tal manera los objetivos principales de la gestión de residuos son: minimizar en lo posible la generación de residuos, reusar al máximo la materia prima maderera mediante el reciclaje, concienciación y educación sobre la gestión de residuos, maximizar el reaprovechamiento de los residuos para tareas de abono y fertilización, fomentar nuevas tecnologías de eliminación más ecológicas y menos dañinas que métodos tradicionales como la incineración o quema. Para ello se estudia las fases de la gestión de residuos que son 3: la recogida, el transporte, el procesamiento, la disposición final de los residuos que por ninguna manera se han podido reaprovechar.

1.4.2. Codificación

La codificación es un proceso que se utiliza para la organización de materiales o recursos que se encuentran en una bodega o almacén de cierta fábrica. Normalmente el código se va

asociando a una etiqueta que se ubica en el producto (materiales o recursos) dentro de la bodega. Se encarga de dar ubicación y logística eficaz para dichos recursos.

Existen varios tipos de códigos para determinar los detalles de los recursos o materiales y su ubicación de tal manera pueden ser: números, letras, código de barra, código QR, dependiendo de la empresa cada una puede crear su propia codificación según sus necesidades.

1.5. Reciclaje

Es el proceso de recolección y transformación de materia prima desechada o sin un fin primario para convertirla en nuevos productos ya que ese desecho sería considerado como basura, el reciclaje es un aporte importante para el medioambiente involucrando al conjunto de personas del entorno en el cual se va a tratar el proyecto. El reciclaje puede ser de tres tipos: primario; convierte la materia prima desechada en un producto, secundario; transforma un producto desechado en otro objeto y terciario; descompone químicamente el producto para producir con el algo muy diferente. En este proyecto el tipo de reciclaje que se usará es el primario partiendo de la materia prima desechada y creando nuevos productos. (BBVA, 2022)

1.5.1. Residuos de la madera

La madera en la actualidad es un recurso importante, el fin de la cosecha de la madera es utilizar en: material para la construcción, mobiliario, producción de tableros, combustible, etc. Dentro de la industria de la madera se genera un mix de residuos tales como astillas, virutas, aserrín y polvo. Estos residuos se consumen en molduras de madera, proceso de cepilladoras, de aserraderos, de bobinadoras; tanto en madera seca como húmeda (Álvarez et al., 2002).

En la fábrica Stilmuebles la mayor cantidad de residuos que se generan son de madera seique y laurel, en vigas de pequeñas y medianas medidas que se generan a partir del plantillado de los muebles a fabricar, viruta y aserrín se generan al momento de preparar los tablones, cuarterones y largueros de madera para la producción del mobiliario.

2. ANTECEDENTES DE LA ORGANIZACIÓN

Stilmuebles se constituyó como sociedad Civil y Comercial en enero del 2010. Sus accionistas son el Sr. Gerardo Torres (50%) y la Sra. Silvia Gordón (50%). El negocio se inició mediante la compra de una fábrica de muebles ubicado en la Parroquia de Conocoto, Calles Abdón Calderón, S1- 175 y Camilo Ponce Enríquez, en el que empezó a ofertar productos de madera tales como comedores, muebles de sala y dormitorios. La fábrica cuenta con una extensión de 1600m² de terreno la cual con el pasar del tiempo se convirtió en una edificación de 3 galpones distribuidos para cada proceso de producción. En agosto del 2003, se afilia a la Cámara de la Pequeña Industria de Pichincha (CAPEIPI), para beneficiarse de capacitaciones y participaciones en ferias con el objetivo de incrementar su mercado, conocedores de que su producto tuvo mucha acogida. En septiembre del 2003, deciden abrir el primer almacén en la misma parroquia de Conocoto, adecuando en local de ventas en la

misma fábrica. En febrero del 2004 participan por primera vez en la feria MADERA&DISEÑO en el Centro de Exposiciones Quito, teniendo gran acogida, lo que les obligó a incrementar su producción e iniciar un rediseño de sus procesos con la adecuación de las distintas áreas de trabajo.

Hoy en día la empresa cuenta con 4 líneas de productos: Lineage Home línea contemporánea, Palermo Design línea minimalista y moderna de mobiliario, Stilmuebles su línea de muebles clásicos y Zpacio Juvenil como su nombre lo indica producción de muebles juveniles. La elaboración de estos muebles es únicamente proveniente de la materia prima maderera entre sus productos están: salas, comedores, dormitorios, closets, puertas, muebles de entretenimiento, divisiones de ambiente, muebles de cocina, auxiliares, etc.

El horario de atención es: lunes a sábado 9:00 A 19:30 horas. Feriados y domingos no se atiende.

La empresa al momento cuenta con 10 personas laborando en la producción de sus líneas de mobiliario para el hogar, alrededor de 40 personas tienen alimento diario gracias a los puestos de trabajo que genera la empresa.

La fábrica dispone de dos galpones los cuales se distribuyen en áreas de trabajo para la producción de los muebles, entre ellas se encuentran: Carpintería, Lijado, Lacado, Armado, Control de Calidad, Tapicería, adicional a estas áreas también cuenta con 3 bodegas de muebles que son: Muebles en Crudo, Muebles terminados, Despacho.

MISIÓN

Diseñar, fabricar y comercializar muebles de madera de la más alta calidad para satisfacer las necesidades de nuestros clientes.

VISIÓN

Ser la empresa de muebles líder del Valle de Los Chillos en cobertura y calidad de productos, apoyando el crecimiento profesional y personal de nuestros empleados y asegurando una rentabilidad adecuada para nuestros accionistas.

PRINCIPIOS Y VALORES

PRINCIPIOS

Orientación al cliente: El cliente es la razón de ser de la empresa. Todos los productos, procesos y acciones que se tomen, deben estar enfocados en satisfacer sus necesidades, brindarles calidad en los servicios y garantizar su fidelidad.

Crear productos de calidad: Que posicionan la marca entre las mejores del mercado y cumplan con las expectativas de nuestros clientes.

Trabajo en Equipo: Todos los empleados de la empresa desarrollan actividades importantes y necesarias, y su trabajo forma parte de una sola cadena, que permite satisfacer las necesidades de nuestros clientes y trabajar por objetivos comunes.

Mejora continua: En todos los procesos de la empresa y en los productos, para mantener al cliente en el largo plazo mediante la satisfacción de sus necesidades cambiantes.

Enfoque a resultados: En todos los procesos, para mantener índices adecuados de eficiencia y rentabilidad mediante un incremento sostenido de ventas y fidelización del cliente. (Torres, Gerardo. 2017)

VALORES

Honestidad: Somos un equipo honesto que no engaña ni a sus compañeros, ni a sus jefes, ni a los clientes ni a sí mismos.

Respeto: Todos los integrantes de la empresa deberán respetar las ideologías, pensamientos y conocimientos de los demás.

Laboriosidad: Damos siempre nuestro mejor esfuerzo en todas las actividades que desarrollamos, conscientes de que solo el esfuerzo y la dedicación nos permitirán conseguir las metas propuestas.

3. MARCO METODOLÓGICO

La metodología que se va a utilizar para este proyecto es la propuesta por PREDICA la cual permitirá aplicar diseño en el desarrollo de productos de una empresa como en este caso específico Stilmuebles, de tal manera obtener datos y resultados tanto cualitativos como cuantitativos, por medio de una guía la cual consta de fases para desarrollar el diseño de productos, incluyendo su gestión, parámetros de valoración.

La metodología de PREDICA presenta 6 fases de las cuales 5 se van aplicar a este proyecto: Definición Estratégica, Diseño de Concepto, Diseño de Detalle, Oficina técnica e ingeniería de producto, Producción y Mercado.



Fuente: Metodología Predica – Fases en el proceso de diseño

3.1. Definición Estratégica

Esta etapa es el inicio del proceso de diseño de un producto, aquí se va a entender el proceso de producción que maneja la empresa como tal y realizar el estudio de los residuos madereros

que a su vez definirán qué se va a diseñar y no cómo se lo va a realizar. La definición estratégica es una de las fases más críticas ya que las soluciones que se encuentren deben ser las adecuadas para que el producto se adapte a la empresa Stilmuebles tanto en el proceso de producción nuevo que se va a generar a partir de los residuos de la madera como con su mercado.

Tanto que su objetivo principal es crear un proceso de producción más eficiente con los residuos de la madera junto con su gestión para a partir de ahí definir que producto se va a crear, observando las necesidades que se van a satisfacer tanto para la empresa como a nivel del entorno y determinar las ventajas que tendrá el producto frente a otros que ya se encuentran en el mercado, de tal manera se iniciará con el análisis de los principales aspectos medioambientales del producto que formará parte de la estrategia principal el uso de los desechos de la madera y como se obtienen estos desperdicios, que tipo de herramientas y maquinaria dispone la empresa para desarrollar los productos, que alcances tiene la empresa para innovar con nuevos procesos sobre los que se pueden trabajar los residuos, etc. Las actividades que se desarrollarán dentro de esta fase serán: identificar e investigar sobre su producción y las áreas donde se generan los desperdicios, a su vez entender en qué forma se obtienen los desperdicios y que tipo de maquinaria los genera, también se va a identificar las funciones que deben presentar los productos para con el usuario, identificar y seleccionar que objetos que se van a producir, identificar las restricciones que presentarán los productos, clasificar los atributos: básicos, mejorables, calidad y finalmente se hará un análisis de las normativas a desarrollar dentro del proyecto en aspectos ambientales y de producción de la línea de productos nueva. Se fijará plazos para el desarrollo de los objetivos y se implementará cambios y mejoras en su gestión de residuos.

Las herramientas que se van a utilizar para el desarrollo de esta fase son: diagramas de flujo, entrevistas, focus group, encuestas, análisis comparativo de productos con similares características que ya existen en el mercado, análisis de valor de nuestros productos, matriz – Met con eco-indicadores, análisis de materias y componentes para evitar impactos ambientales, análisis del proceso de producción ya establecido.

De tal manera como resultado obtendremos un brief que recoge datos tanto cualitativos como cuantitativos de las mejoras en la gestión de diseño y sobre las especificaciones de los productos que se van a diseñar.

3.2. Diseño de Concepto

En dicha fase lo que se pretende es por medio de la información adquirida en la fase anterior crear la dirección del diseño, es decir desarrollar alternativas innovadoras y creativas de diseño que los productos tendrán como base conceptual, próximo a ello se planteará varias propuestas de las cuales por medio de un análisis seleccionar la propuesta más acorde con los requerimientos, limitaciones y objetivos planteados. La fase de diseño de concepto es tan o más importante que la primera fase ya que se podría obtener como resultado el desarrollo de productos inadecuados. El objetivo principal en esta fase es determinar el perfil del concepto que el producto va a llevar, aquí se puede trabajar con el departamento de marketing e

ingeniería que tiene la empresa, para ello se deben realizar varios análisis como: entorno propio de los productos a desarrollar, relación producto-usuario, aspectos utilitarios del producto, análisis funcional, análisis financiero: fuentes propias, fuentes externas y capacidad de generar estos nuevos productos, valoración de alternativas y selección de Matriz de priorización.

Las herramientas que pueden utilizar dentro de esta fase son: técnicas de creatividad como desarrollar un mood board para cada opción que contienen puntos base y de inspiración para los productos, técnicas de representación gráfica por medio del uso de ID CARDS, diagramas comparativos de la evolución de los productos de; forma, uso, estética, tiempo de producción, uso de recursos naturales, eficiencia en el proceso de producción, estrategias de eco-diseño. Como resultado se obtendrá las condiciones del concepto seleccionado.

3.3. Diseño en Detalle

En esta fase se pondrá en marcha la elaboración técnica de concepto elegido en la fase anterior para la construcción de los productos, incluyendo planos y especificación de los materiales a utilizar. Aquí se determinará el perfil formal de los productos, se realizarán las modificaciones necesarias frente al proceso de producción, viabilidad, ensambles, mecanismos, costos de producción, mano de obra, etc.

En la fase de diseño en detalle se obtendrá un cuadro con las especificaciones técnicas y productivas por medio de renderizados y prototipos de los productos a desarrollar, también se analizará el impacto ambiental que produce la elaboración de los productos diseñados.

3.4. Oficina técnica de ingeniería de producto: Ensayo y Verificación.

En esta fase se desarrollará la producción de los productos diseñados y se define si la solución es fabricable de manera industrial y dentro de la empresa Stilmuebles. Esta fase permite realizar ensayos para analizar ámbitos técnicos y económicos, pruebas de los materiales, análisis de riesgos dentro del proceso de producción ecológico-industrial, selección de proveedores con aspectos ambientales, análisis de una pre serie, acabados y embalaje, en esta fase se aplicará varias normativas específicas, seleccionadas anteriormente en la fase estratégica sobre los aspectos ambientales dentro del proceso de producción (normas ISO 14001, ISO 9001). Finalmente se realizará un cuadro de verificación o validación de los productos desarrollados con aspectos: tiempo, proceso eficiente, cantidad de materia prima re utilizada, cantidad de energía utilizada en el proceso de producción, fiabilidad de costos.

Las herramientas que se pueden usar en esta fase son: prototipos: rápido, funcional, formal, virtual, pre serie, eco-indicadores. De tal manera obtener la solución técnica y la estandarización adaptada al desarrollo de los productos junto con los planos técnicos de la fabricación.








3.5. Producción






Es la puesta en marcha del sistema productivo adaptado a la maquinaria y herramientas con la que cuenta la empresa, junto con el diseño de la cadena de producción y montaje. Aquí se

describirá las actividades necesarias paso a paso que se deben seguir para la fabricación adecuada de los productos diseñados.

4. MARCO REFERENCIAL




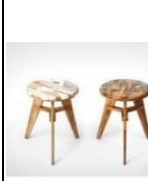


4.1. Mobiliario con madera reciclada, estandarización

MARCO REFERENCIAL ESTANDARIZACIÓN, MATERIAL RECICLADO					
EMPRESA	OBJETO	IMAGEN	PROCESOS	MATERIAL	DESCRIPCIÓN
Norm Architects	Banca		Norm Architects maneja proceso de unión de cada pieza que conforma un producto por medio de ensamblajes y superposiciones de listones de madera, no trabajan con madera reciclada, a su vez la innovación que presentan en sus ensamblajes y uniones destaca su estilo	Madera y textil	Se ve involucrado mucho el diseño de ensamblajes, soportes o travesaños dentro de cada mobiliario para dar resistencia y a su vez el modelo de armado del producto define su estética y su atractivo para el usuario
	Club Chair N-CC01				
	Sillón Embrace				
Creators Latino	Sillón El Español		Recuperación de palets y plataformas de madera	Madera recuperada de palets y textil	El detalle del mobiliario se la localiza en el armado de cada mobiliario a partir de palets, tienen un acabado más rústico, por lo general son mobiliarios para exterior
	Conciencia Eco		Recuperación de madera de palets		
	De un árbol		Madera reciclada	Madera de pino	El mobiliario es trabajado de manera personalizada, en base a lo que requiere el cliente, la
Vivamadera		Diseño del mobiliario Recuperación de madera de pino desde Holanda Corte			





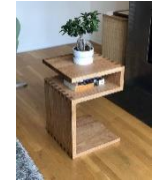

			Armado Acabado		innovación del mobiliario e la recuperación de la madera de pino procedente de Holanda
Diseñadores	Silla Favela		La silla Favela cuenta con un proceso de recuperación de trozos de madera, con uniones al azar por medio de pegamentos.	Madera, pegamento	El diseño de la silla Favela como su nombre lo dice está inspirado en la construcción de las Favelas de Brasil con un algoritmo de orden y desorden a la misma vez El sillón Alucina cuenta con una innovación en la recuperación de cubos de madera y a su vez la ubicación de los tornillos para formar parte del asiento y espaldar del mobiliario
	Alucina		Alucina trabaja con un proceso de recuperación de madera a partir de cubos pequeños que ya no se usan, sus uniones son al azar un base a la forma del mobiliario que se requiere	Madera, tornillos, pegamento	
Praktrik	Mesa redonda		Recolección de listones de madera Corte de listones por medidas estandarizadas	Listones de madera Vidrio	La marca búlgara Praktrik reta a los usuarios a armar sus propios muebles. Una de las características principales de estos productos es la estructura simétrica, facilidad de ser desarmado y armado, usa únicamente ensambles en los listones de la madera.
	Mesa central cuadrada		Corte de ensambles Lijado Acabado laca	Laca	
	Mesa redonda				
ARCHITONIC	Mesa 1		Architonic maneja la producción de piezas estandarizadas,	Tablas de madera	El diseño de Architonic se base en fabricar piezas estandarizadas,

	Mesa 2		unidas cada una por medio de ensambles que evocan seguridad y fuerza	Vidrio	pero por medio del uso seriado en diferentes posiciones de cada piezas forman un conjunto y sirven de soporte para tableros de mesas
--	--------	--	--	--------	--

4.1.1. Matriz SAATY de aspectos importantes para productos con materiales reciclados


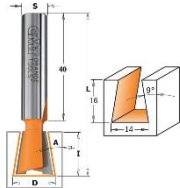
PRODUCTOS	Mesa Dahn	Juego Mesa y banca Scrapile	Consola - Alas Mueble	Taburetes - Hattern	Mesa redonda - Praktrik	Mesa #1 - Skumekay
Imágenes						
Número de Piezas	1	1	0.5	1	1	1
Uso de listones	0.5	0	1	0.5	1	0
Uso de leña	0.5	0	1	1	0	0
Uso de Aglomerados	0	0	0	1	0	0.5
Uso de aserrín o viruta	0	0	0	0	0	0
Uso de ensambles	0.5	0.5	0	1	1	0
Uso de materiales ecológicos	1	1	1	0.5	1	1
Uso de varios materiales complementarios	0	0	0	2	2	0
Proceso Ecológico-Industrial	1	1	0	1	1	1
Proceso de producción rápido y sencillo	0.5	0.5	0	1	1	1
Menor uso de energía (ISO 14001)	0.5	0	0	1	1	0.5
Fácil armado	0.5	1	0	1	1	0.5
Innovación	0	0.5	0	1	1	0.5

Aumenta la eficacia en los procesos de producción (ISO 14001)	0.5	1	0	1	1	1
Implica a los obreros con la protección del medio ambiente (ISO 14001)	1	1	1	0.5	1	1
Ergonomía	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Amplia las oportunidades de negocio (ISO 9001)	1	1	1	1	1	1
Mejora la satisfacción del cliente (ISO 9001)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Frecuencia de uso	1	0.5	0.5	1	1	1
TOTAL	10.5	10	7	16.5	16	11

PRODUCTOS	Taburete - Yoga KTV	Taburete	Mesa adaptable	Mesa Boluon Blanc	Mesa esquinera	Mesa esquinera
Imágenes						
Número de Piezas	0.5	1	1	1	1	1
Uso de listones	0.5	1	0.5	0.5	0	1
Uso de leña	0	0	0	0	0	0
Uso de Aglomerados	0	1	1	1	1	0
Uso de aserrín o viruta	0	0	0	0	0	0
Uso de ensamblados	0	1	0.5	0	1	1
Uso de materiales ecológicos	0.5	1	1	1	1	1
Uso de varios materiales complementarios	1	0.5	0.5	0.5	0	0.5

Proceso Ecológico-Industrial	0.5	1	0.5	0.5	1	1
Proceso de producción rápido y sencillo	1	1	1	1	1	1
Menor uso de energía (ISO 14001)	0.5	1	1	0.5	1	1
Innovación	1	0.5	1	1	0.5	0.5
Aumenta la eficacia en los procesos de producción (ISO 14001)	1	1	1	1	1	0.5
Implica a los obreros con la protección del medio ambiente (ISO 14001)	0.5	1	0.5	0.5	1	0.5
Ergonomía	1	1	1	1	0.5	0.5
Amplia las oportunidades de negocio (ISO 9001)	1	1	1	1	0.5	0.5
Mejora la satisfacción del cliente (ISO 9001)	1	0.5	1	1	0.5	0.5
Frecuencia de uso	1	1	1	1	0.5	0.5
TOTAL	11	14.5	13.5	12.5	11.5	11

4.2. Análisis de ensambles

ANÁLISIS DE ENSAMBLES PARA APLICACIÓN				
ENSAMBLES	DISEÑO	PROCESO	HERRAMIENTA	FACTIBILIDAD
MEDIA MADERA CON COLA DE MILANO		FRESA DE TUPI DE DESVASTE COLA DE MILANO		SE REQUIERE ADQUIRIR LA CUCHILLA PARA TUPÍ MANUAL

MEDIA MADERA		CORTE EN SIERRA DE BANCO CON MEDIDA ESPECÍFICA		DISPONIBLE
CAJA Y ESPIGA		SIERRA DE BANCO POR EL LADO DE LA CUCHILLA Y POR EL LADO DEL MANDRIL		DISPONIBLE
TARUGOS		PERFORACIÓN DE ORIFICIOS CON SIERRA DE BANCO POR EL LADO DEL MANDRIL Y TARUGOS ELABORADOS CON EJES Y TALADROS		DISPONIBLE

4.3. Conclusiones

4.3.1. Conclusión de Tipologías

Dentro del análisis de valor de los productos existentes que por medio de una puntuación otorgada de 0 = no cumple con el requerimiento, 0.5 = cumple con el requerimiento, pero no en su totalidad y 1 = cumple completamente con el requerimiento; se encontró que los productos más valorados son aquellos que cuentan con un reciclaje de material desperdiciado en todos sus aspectos es decir utiliza desperdicios de leña, aserrín, listones de madera y aglomerados, por otro lado se analizó también que poseen un fácil armado y la elaboración es sencilla con piezas estandarizadas y simples que se unen por medio de ensambles. Finalmente, como valor agregado son mobiliarios con un punto de innovación es la regulación de medidas sea en: altura, posición, confort. De tal manera tenemos como referentes principales a: Taburetes – Hattern con 16.5 puntos gracias a su innovación en el uso de leña y resina, con un proceso de producción sencillo y eficaz; Mesa redonda – Praktrik con 16 puntos ya que su producción es muy sencilla cuenta con un proceso de estandarización de piezas que a su vez manejan el mismo sistema de ensambles y forman un gran soporte para el tablero de la mesa; Taburete moderno con una puntuación de 14.5 gracias a su practicidad, ligereza, producción rápida y de fácil transporte; Mesa adaptable con 13.5 puntos, como su nombre lo dice se adapta a varias medidas en la altura la cual cumple una doble funcionalidad y su producción es con piezas rectas y sencillas, dicho esto es su punto de innovación fuerte por ello se convierte en un referente importante.

4.3.2. Conclusión del proceso de producción

Dentro del análisis comparativo de productos elaborados con madera reciclada se puede observar que la mayoría de objetos realizados con madera reciclada son mesas para diferentes usos, también se determinó que en su mayoría utilizan listones de madera reciclada los cuales son modificados en base a la necesidad del producto a fabricar, entre los procesos de

producción varían con estandarización de piezas y ensambles para su fácil armado, la combinación de materiales es un punto innovador que manejan para reutilizar la mayor cantidad de materia prima desperdiciada y pocas empresas utilizan barniz o acabados ecológicos, entre las opciones de unir las piezas se utilizan pegamentos para dar firmeza al mobiliario elaborado, ensambles y para mayor seguridad tornillos.

5. REQUERIMIENTOS INICIALES DEL COMITENTE

CARTA DE INTENCIÓN PARA PROYECTOS DE VÍNCULO O TRABAJOS DE TITULACIÓN TIPO PROYECTO - PRODUCTO

La carta debe presentarse en hoja membretada de la institución / empresa / organización solicitante. En caso de no tener, se deben incorporar los datos básicos de la misma.

Formato:

Arq. Mtr.

Sylvia Jiménez Riofrío

Decana FADA-PUCE

Presente.

Yo, *Gerardo Mauricio Torres Reyes Gerente General de la empresa Stilmuebles* solicito a usted la autorización para que la estudiante *Katheryn Daniela Torres Gordón* de la Carrera de Diseño Profesional con mención en *Diseño de Productos*, realice su trabajo de titulación en la empresa Stilmuebles que consistiría en *el Diseño de una línea de objetos en base a los desperdicios madereros para tener un mejor aprovechamiento de la materia prima.*

1) Antecedentes

Stilmuebles se constituyó como sociedad Civil y Comercial en enero del 2010. Sus accionistas son el Sr. Gerardo Torres (50%) y la Sra. Silvia Gordón (50%). El negocio se inició mediante la compra de una fábrica de muebles ubicado en la Parroquia de Conocoto, Calles Abdón Calderón, S1- 175 y Camilo Ponce Enríquez, en el que empezó a ofertar productos de madera tales como comedores, muebles de sala y dormitorios. La fábrica cuenta con una extensión de 1600m² de terreno que con el pasar del tiempo se convirtió en una edificación de 3 galpones distribuidos para cada proceso de producción.

La empresa al momento cuenta con 10 personas laborando en la producción de sus líneas de mobiliario para el hogar, alrededor de 40 personas tienen alimento diario gracias a los puestos de trabajo que genera la empresa.

La fábrica cuenta con dos galpones, los cuales se distribuyen en áreas de trabajo para la producción de los muebles, entre ellas se encuentran: Carpintería, Lijado, Lacado, Armado, Control de Calidad, Tapicería; adicional a estas áreas también cuenta con 3 bodegas de muebles que son: Muebles en Crudo, Muebles terminados, Despacho.

Dentro del área de carpintería se generan desperdicios madereros considerados leña, los cuales son almacenados dentro de estanterías distribuyéndose mediante tipo de madera y tamaño de la madera desechada. Debido a la inversión ya realizada en la materia prima y su falta de productividad, la empresa Stilmuebles busca mediante el Diseño crear una nueva línea de productos en base a dicha materia prima no aprovechada que ayude a generar nuevos ingresos y a su vez forme parte de la tendencia que existe hoy en día sobre la conciencia ambiental, pues además de no quedar ingresos económicos de dichos desperdicios, conlleva al pago de una mano de obra para la eliminación de los mismos. Por otra parte, la competencia ha incrementado con el pasar del tiempo y la empresa se quedó estancada en lo típico sin pretender un nuevo nicho de mercado con enfoque ecológico, para poder destacarse de la competencia con un factor diferenciador, por lo cual mediante el diseño se busca implementar nuevos productos que con el factor diferenciador.

Datos del comitente

Nombre: Stilmuebles

Representante Legal: Gerardo Mauricio Torres Reyes

Dirección: Conocoto, Abdón Calderón S1- 175 y Camilo Ponce Enríquez

Teléfono: 2345 495

Email: stilmuebles@hotmail.com

RUC o personería jurídica: 1710443845 001

2) Justificación

Mediante el diseño se pretende crear una línea de objetos para incrementar el aprovechamiento de la materia prima, que incorpore diseño sostenible por medio del uso de los desperdicios de madera, que mediante la investigación de campo se podrá determinar con exactitud el tipo de objetos o productos son requeridos con mayor frecuencia por el usuario de la empresa de esta manera se dará un valor agregado frente a la competencia, mejorar la calidad a través de una producción a bajo costo y añadiendo a los productos un análisis en cuanto a su función, forma y materia prima reutilizada. A través del diseño sustentable hoy en día el diseño sustentable es uno de los principales factores a tomarse en cuenta para el desarrollo del diseño de productos que aporten en 3 ámbitos fundamentales como son económica, ambiental y social para que la empresa se adapte al cambio continuo de la globalización y la tecnología.

Dentro del proceso de elaboración de un producto en Stilmuebles la materia prima ingresa primero al área de carpintería donde la madera es cepillada y cortada para el armado de un mueble, es aquí donde se va a generar desperdicios, esto se debe también, a que los productos no son trabajados de forma seriada, sino más bien unos de los valores diferenciadores que posee la empresa es el trabajo personalizado provocando desperdicios variados de distintas medidas y espesores. De este modo la materia prima desaprovechada se constituye en el 30% del total, de lo que el 25% forma parte de la leña quemada posteriormente, en tanto que el 5% restante constituye el aserrín que es almacenado en bolsas, que se vende para otro uso.

En este sentido se tiene que de cada 1000 kg de materia prima desechada y quemada en un terreno cercano, para cuyo transporte la empresa destina al 50% de su personal lo que constituye pérdida de tiempo y dinero. Así mismo, la contaminación ambiental que genera la empresa por medio de la quema de desechos es considerable, ya que se lleva a cabo al menos 2 veces por mes.

3) Productos de Diseño que se demandan y especificación de requerimientos para cada uno

Diseño de una línea de objetos de uso cotidiano para el hogar que potencie la marca Stilmuebles y genere una identidad propia, la cual se ha ido perdiendo con el tiempo. A su vez mejorar el servicio de personalización que destaca la empresa. Así poder llegar a un nuevo mercado identitario que tenga un apego preferencial hacia una nueva línea de productos ecológicos creando una conciencia ambiental tanto a la parte interna de la empresa como a la parte externa de la empresa juntamente con el entorno.

5) Responsables

Nombre del estudiante responsable del proyecto: Katheryn Daniela Torres Gordón CI: 172297953-9

6) Derechos

El comitente declarar estar de acuerdo con:

a) El proyecto de diseño que se desarrollará es producto de un trabajo académico o de titulación del (los) estudiante(s) responsable(s) por lo cual y, si existe interés en su implementación final se debe finalizar primero el proceso académico con su respectiva evaluación. Posteriormente se firmará un acta de acuerdo con la Universidad en donde se estipularán las condiciones incluidos los aspectos del literal c) de este apartado.

b) En reconocer los derechos de autor del proyecto. De esta manera en el proyecto se incluirá el nombre de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador como dueña de los derechos, Facultad, Carrera, Estudiante(s) y docente(s) que asesoraron el proyecto como parte de este reconocimiento.

c) Establecer los derechos comerciales y de contenidos etc. De esta manera en este apartado se deben aclarar de quien será la propiedad en caso de existir y condiciones de los mismos. Según el reglamento de la PUCE.

d) Ser beneficiario del proyecto por una única vez con la Carrera de Diseño de la FADA-PUCE.

7) Firmas

Gerente General Stilmuebles

Mauricio Torres

Mtr. Amparo Alvarez Meythaler

Docente Responsable del Proyecto

Mtr. Claudia Mora

Directora de la carrera de Diseño

Katheryn Daniela Torres

Estudiante Diseño de productos

Nota: Se debe adjuntar el RUC o documento de constitución jurídica de la institución / empresa / organización. Además, que tengan 2 años de vida

5.1. Brief del Proyecto: Requerimientos de la empresa sobre el producto

A. ¿Porqué o para qué queremos diseñar la línea de productos?

Para tener un mayor aprovechamiento de la materia prima maderera y sus derivados con proceso productivo eficiente y sostenible de tal manera también cumplir con el requerimiento del comitente en crear una línea de productos más ecológicos.

B. ¿Cómo vamos a lograrlo?

Identificando las herramientas, maquinaria y recursos que dispone la empresa y de donde provienen los recursos, a su vez conociendo la necesidades de las personas en base al uso de la materia prima desechada para la elaboración de la línea de productos, evocando naturalidad, identificando las texturas, colores y estética deseada, generando uniones de piezas por medio de ensambles que comuniquen fuerza, seguridad, confort y su aspecto físico y productivo denote sostenibilidad y cumpla con los ODS y las Normas ISO seleccionadas.

C. ¿Qué vamos a diseñar?

Por medio de una encuesta se ha definido las necesidades de usuarios del entorno, entre ellos como parte de la línea de productos solicitan productos para el dormitorio, sala, y cocina entre ellos solicitan varios tipos de mesa (mesa de noche, mesa de centro, mesa recibidor, mesas esquineras o mesas auxiliares), sillas (silla de peinadora, silla de comedor, silla de descanso), basureros, utensilios de cocina (cucharones, cubiertos, bandejas, platos, tablas de picar) y productos de decoración (lámparas, porta retratos, marcos para cuadros, etc). El material que vamos a utilizar son los desperdicios de la madera en forma de listones, leña, sobras de MDF y Triplex. De tal manera se definió que los principales productos a diseñar son mesas y sillas junto con sus variantes, las cuales conformarían en primera instancia una línea de 4 productos con 1 variante de cada producto principal solicitado. Ver Anexo para observar la encuesta desarrollada.

CAPITULO II

6. Planteamiento del Proyecto en función del problema definido

6.1. Problema de diseño

Debido al requerimiento inicial del proyecto centrado en la recuperación de la materia prima maderera no aprovechada en la empresa Stilmuebles para la elaboración de la nueva línea de productos ecológica, se identificó 2 partes principales para la aplicación de diseño.

La primera parte es el análisis de la gestión de residuos que presenta la empresa en su planta junto con la maquinaria que dispone, el proceso de producción que desarrolla, en esta primera parte se pretende identificar de donde provienen los desperdicios por medio de visitas a la planta de producción, en qué forma se obtienen los mismos y como se puede desarrollar una recuperación eficiente de los desperdicios realizando focus group con el jefe de producción y los empleados, a su vez conocer con que maquinaria dispone la empresa Stilmuebles para el desarrollo de la nueva línea de productos realizando entrevistas a los empleados, de tal manera aportar con diseño para que la nueva producción con la madera recuperada se la lleve de manera eficiente.

La segunda parte se centra en el diseño de la nueva línea de productos, la cual se debe elaborar con la materia prima recuperada y a su vez con la maquinaria disponible en la empresa, debido al enfoque ecológico que presenta este proyecto se busca implementar una producción ecológica industrial en la cual los productos elaborados contengan en su mayoría productos naturales, así también para obtener una producción eficiente se pretende que el diseño cuente con piezas estandarizadas. Previo a ello se realizó entrevistas y focus group con los Gerentes de la empresa donde se identificó los requerimientos iniciales y en conjunto se desarrolló una encuesta para los usuarios de la empresa y así entender los deseos y necesidades del usuario, conocer que productos de material recuperado son los más solicitados en un inicio y partir de ahí el desarrollo de la nueva línea de productos. La encuesta realizada a los usuarios se encuentra en el ANEXO 1.

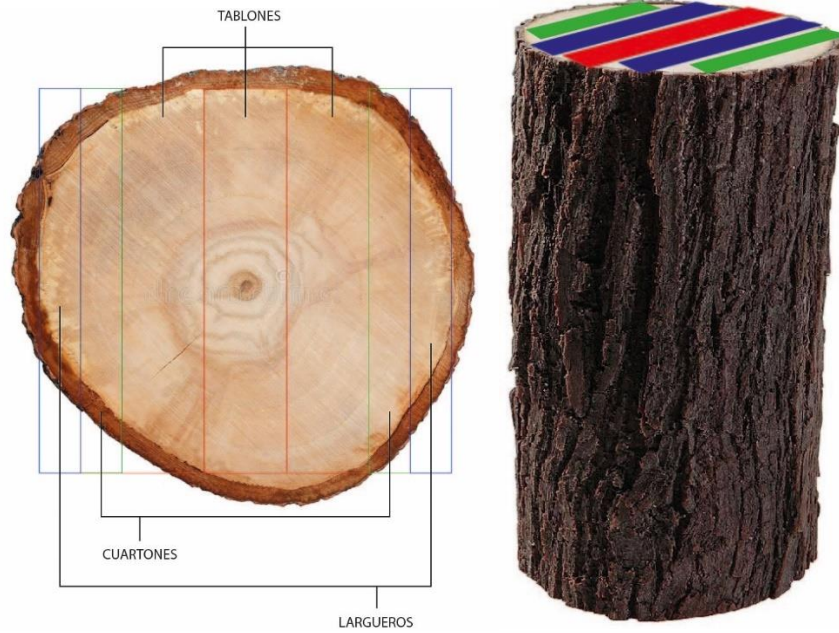
6.2. Planteamiento de diseño en función de la Gestión de Residuos

6.2.1. Análisis de la empresa y su sistema de producción

Por medio de un focus group y entrevistas con el personal de planta de la empresa Stilmuebles se analizó como es el proceso de producción, que tipo de maquinaria poseen, de donde provienen los recursos y en qué estado se los recibe, así se identificó en qué áreas de producción se generan los desperdicios y como resultan los mismos.

- **Materia Prima**

La madera llega a la empresa en forma de tablones, cuarterones y largueros que provienen directamente del tronco del árbol y sus medidas son: tablones 240cm x 24cm x (4 a 8)cm espesor, cuarterones 240cm x 16cm x (4 a 8)cm, largueros 240cm x 12cm x (4 a 8)cm y se obtienen del tronco de la siguiente manera como se muestra en la gráfica.



Fuente: Propia (Análisis de la materia prima en estado natural – Entrada a la empresa)

Dicha materia prima obtenida para la producción del mobiliario es procesada y tratada por diferente maquinaria para sus diferentes usos.

- **Maquinaria**

Dentro del proceso de producción la empresa cuenta con la siguiente maquinaria para el preparado de la madera y a su vez para el corte y armado de las piezas del mobiliario.



Sierra de banco



Torno



Cepilladora



Canteadora



Sierra de banco industrial



Tupí Industrial



Lijadora industrial para aristas



Caladora de pie



Taladro de pie

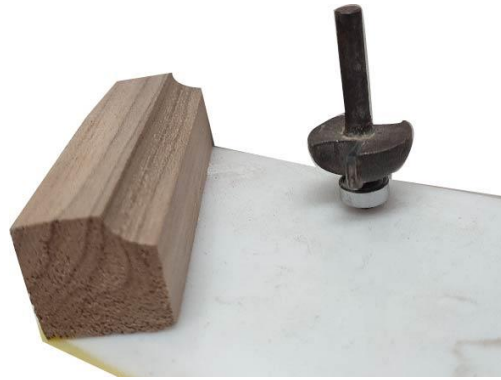


Amoladora

- **Herramientas para detalles**



Fresa media cóncava



Fresa media cóncava



Fresa recta



Fresa detalles

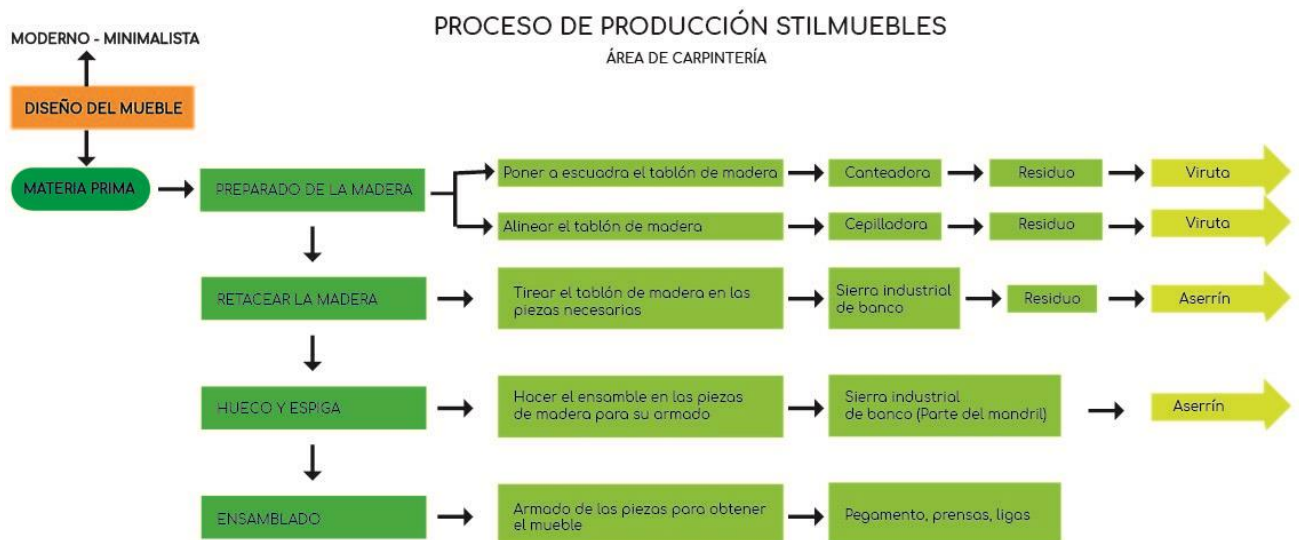


Fresa convexa

6.2.2. Proceso de producción

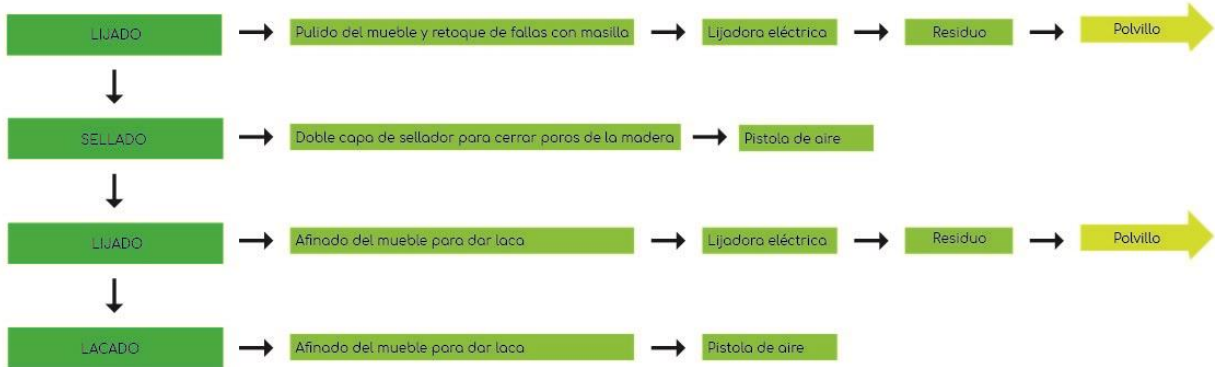
El proceso de producción inicia con el preparado de la madera que viene en tablones, cuarterones o largueros, la cual pasa por la canteadora para aplanar y nivelar las caras donde se obtiene el desperdicio de la viruta, después pasa por el cepillado de tal manera se deja a una sola medida de igual manera en ese proceso se obtiene la viruta como desperdicio. Ver Anexo 2 con la lista del proceso de producción.

Dependiendo de la producción del tipo de mobiliario el siguiente proceso varía, si se trata de un mobiliario moderno o de línea recta se procede a retacear o hacer tiras del tronco en las medidas requeridas, para ello el tablón pasa por la sierra industrial de banco en donde se obtiene como desperdicio el aserrín, en caso de ser productos de la línea clásica; se procede primero a plantillar el tablón el cual es un proceso realizado a mano, luego se pasa el tablón por la caladora donde se corta las piezas según las formas requeridas de tal manera se obtiene la leña, para luego estas piezas pasar por la tupí de banco para lijar y realizar bordes y curvas en filos en este proceso se obtiene polvo fino. El siguiente proceso es igual en cualquier línea de productos el cual es elaborar los ensambles en las piezas, la empresa Stilmuebles trabaja únicamente con el ensamble conocido como caja y espiga, este proceso se lo realiza en la sierra de banco por la parte del mandril de la máquina de igual manera se obtiene aserrín como desperdicio en dicho proceso. Finalmente, para concluir el proceso de producción en el área de carpintería se realiza el ensamblado de las piezas con clavos, goma, prensas, ligas de caucho. El siguiente proceso es en el área de lijado y lacado, de tal manera en esta área se pulen los muebles en crudo con lijadoras eléctricas y se corrigen fallas que puedan presentar las piezas de madera como huecos naturales del propio tronco de madera. Y como acabado final se sella los productos con tinte y lacadas catalizadas que pueden ser con acabados brillantes o mate. El siguiente proceso a desarrollarse con el producto casi terminado es pasar al área de armado y control de calidad, en esta área se coloca piezas complementarias, por ejemplo: bisagras, paños, manijas, tapizados, ángulos metálicos, alfombras para patas, etc. Una vez pasado el mueble el control de calidad pasa a ser despachado y entregado al cliente de ser el caso o para al almacén de exhibición con el que cuenta la empresa.



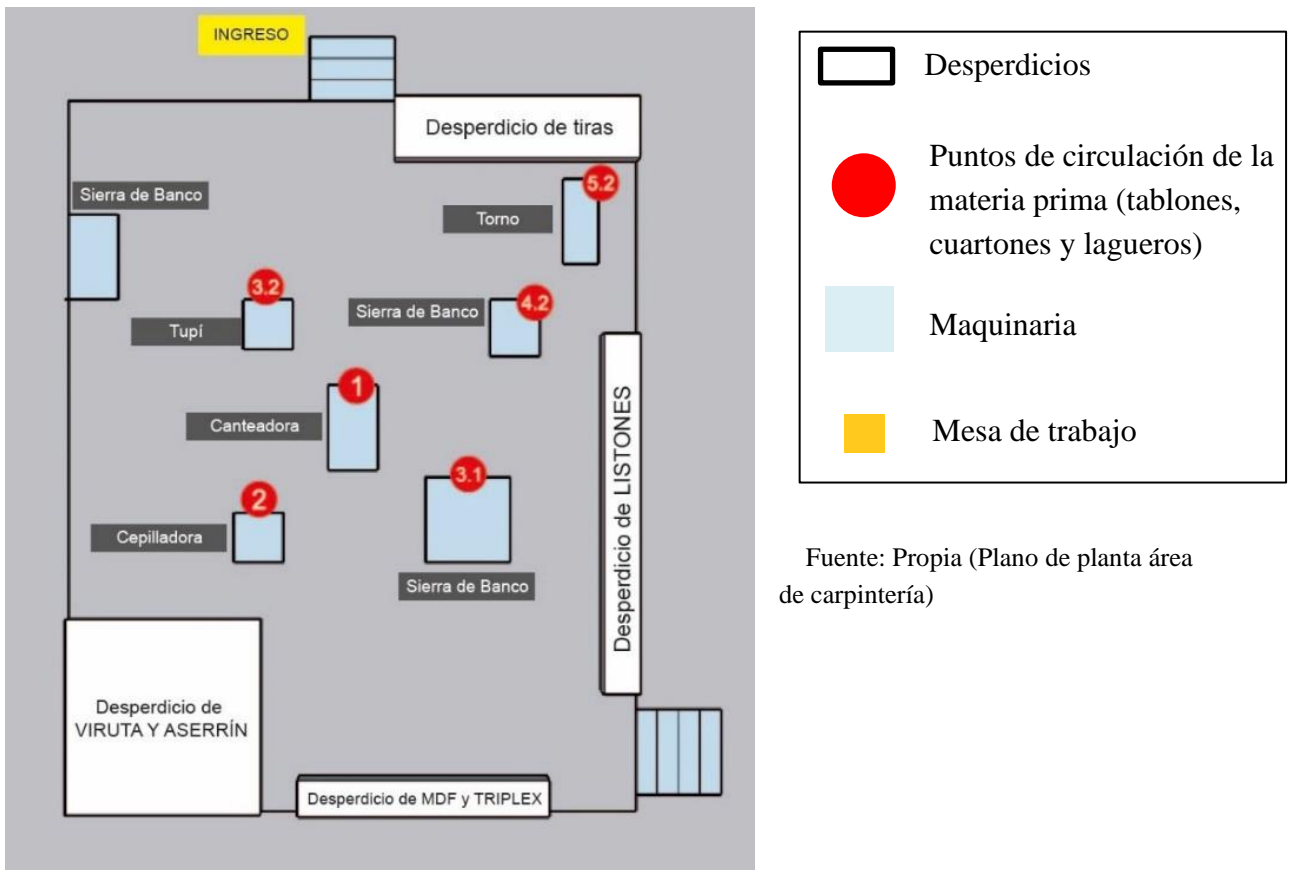
Fuente: Propia (Proceso de producción en el área de carpintería Stilmuebles)

PROCESO DE PRODUCCIÓN STILMUEBLES
 ÁREA DE LIJADO Y LACADO

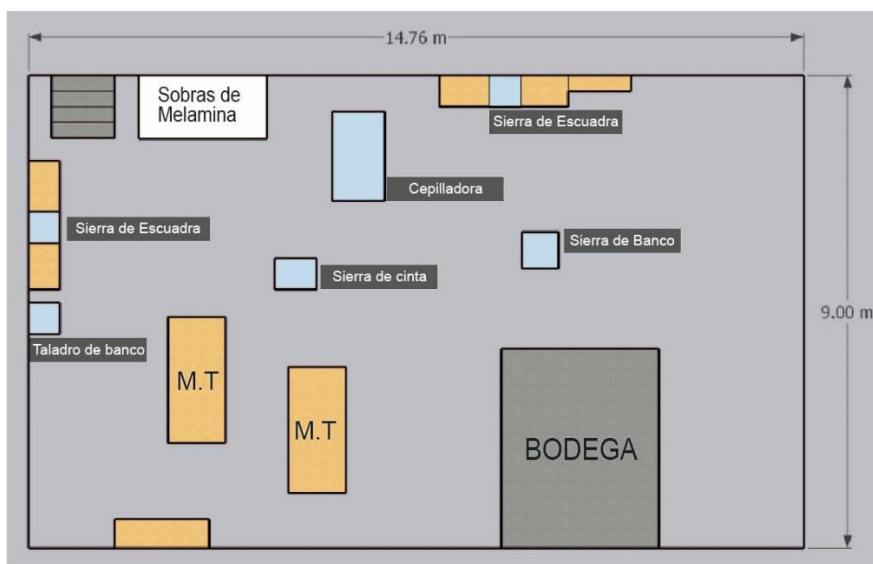


Fuente: Propia (Proceso de producción en el área de lijado y lacado Stilmuebles)

6.2.2.1. Ubicación de maquinaria, sistema de circulación, almacenaje de desperdicios.



Fuente: Propia (Plano de planta área de carpintería)



Fuente: Propia (Plano planta área de carpintería parte 2)

Por medio de un focus group entre el área de diseño, gerencia y producción se ha identificado varios problemas dentro de planta y la recolección de los residuos generados en la elaboración de sus líneas de mobiliario.

En el cual se determinó que el trabajo de recolección de aserrín y de viruta conlleva mucho tiempo, se realiza un sobre esfuerzo del obrero con actividades manuales diarias que podrían ser mejoradas y aporten para una recolección eficiente y faciliten el transporte de dicho desperdicio hacia el vehículo de recolección el cual tiene un recorrido aproximado de 15 metros hacia la salida, como segundo problema se encontró falta de orden con los desperdicios almacenados que tienen en planta y la continuidad del mismo desorden en los futuros procesos de producción que se realizan, a su vez este desorden causa problemas en los espacios de circulación y manejo de la maquinaria que dificulta el trabajo de preparación de la madera y el corte de las piezas para armar los productos.

6.2.3. Análisis de residuos

Por medio del focus group se pudo determinar cuál es la mayor producción de mobiliario, entre ellos los productos más fabricados son puertas, sillas de comedor, mesas de comedor con su respectiva base y tablero como lo llaman, cama modelo Lineage en conjunto con sus veladores que sirvieron como referentes para determinar las medidas de los desperdicios que resultan y sus porcentajes.

PRODUCTO	RECURSO - Materia Prima	DESPERDICIO %	MEDIDA DEL DESPERDICIO
Puertas	2 Tablones por puerta	5%	Tiras 240cm x 2mm x (4 a 8cm)
Silla	1/2 Tablón por silla	10%	Listones 12cm x 2cm x (4 a 8cm)
Tablero de Comedor 8 pts	2 Tablones por tablero	20%	Listones 240cm x 6cm x (4 a 8cm)
Tablero de Comedor 6	2 Tablones por tablero	20%	Listones 240cm x 6cm x (4 a 8cm)

pts			
Tablero de Comedor 4 pts	2 Tablones por tablero	30% reutilizable	Listones 240cm x 110cm x (4 a 8cm)
Cama 2plz	1 1/2 Tablón por cama	no hay	Uso en veladores
Velador	1/2 Tablón por velador	no hay	no hay

Tabla N°1: Uso de materia prima en producción de mobiliario normal

Adicional se pudo determinar que al mes la cantidad de desperdicio de materia prima es de 20 quintales de leña, al igual que de viruta y aserrín en una producción normal. Dentro del área de producción o planta que posee la empresa no existe un lugar con orden y destinado para el almacenaje de la leña, únicamente cuentan con estanterías donde colocan los listones, sobras de MDF, Triplex y tiras de madera para utilizar en una próxima producción pero por su baja gestión de recolección, estandarización y almacenaje, se convierten en inusables motivo por el cual los obreros prefieren el uso de la nueva materia prima, adicional dichos listones no tienen un fin productivo y aprovechamiento máximo. La viruta y aserrín si cuentan con un espacio designado que a su vez no cuenta con un orden ni con una gestión para su recolección y transporte para su posterior venta.

Por otro lado, la materia prima desperdiciada que se encuentra ya almacenada por al menos 5 años cuentan con las siguientes características y según el inventario elaborado, (Ver Anexo 1).

RESIDUOS DE MADERA STILMUEBLES	
VIRUTA	6%
ASERRIN	5%
MADERA SÓLIDA	60%
CONTRACHAPADOS	24%
AGLOMERADOS	5%

Tabla N°2: Porcentaje de desperdicio mensual según su tipo

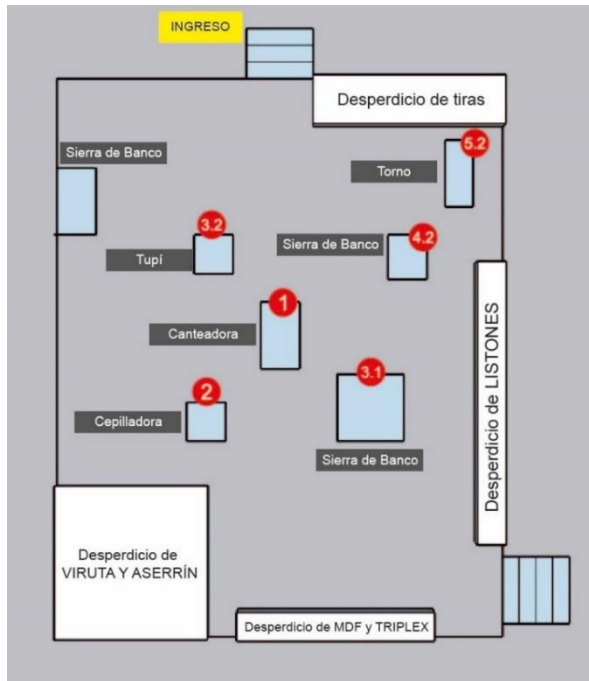
Para ello se plantea varias propuestas que solucionen a dichos problemas identificados en la gestión de residuos para desarrollar un proceso de producción eficiente en la nueva línea de productos a diseñar.

- Se propone realizar una reubicación de la maquinaria dentro de la planta de producción siguiendo un recorrido coherente que ayude a la producción del mobiliario actual y de la línea de productos nuevos de tal manera que cada proceso no entorpezca al siguiente o entre obreros de tal manera sea más eficiente, así los obreros puedan realizar las actividades en la maquinaria en base a su secuencia de uso de esta forma recorran la planta de manera ordenada y su producción sea eficiente.
- Para dar solución a la recolección de viruta y aserrín, se plantea una propuesta de implementación de un sistema de aspiración para dichos desperdicios de esta manera se obtenga un fácil almacenaje del mismo, su traslado y su posterior venta.
- Finalmente se propone crear un sistema de codificación para el almacenaje de los residuos que se obtienen en sus diferentes formas y poder ser almacenados de manera

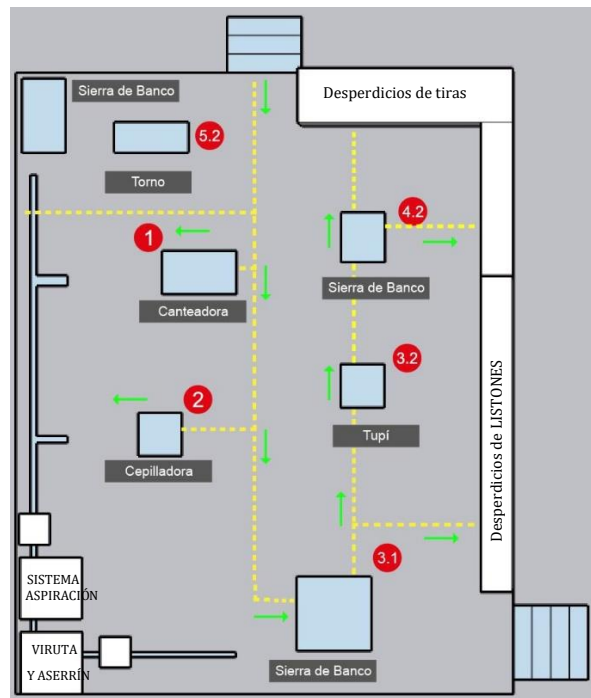
ordenada en sus diferentes estanterías, así obtener una eficacia en el proceso de su reutilización.

6.3. Implementación de propuestas de mejora y cambios

6.3.1. Reubicación de la maquinaria dentro de la planta



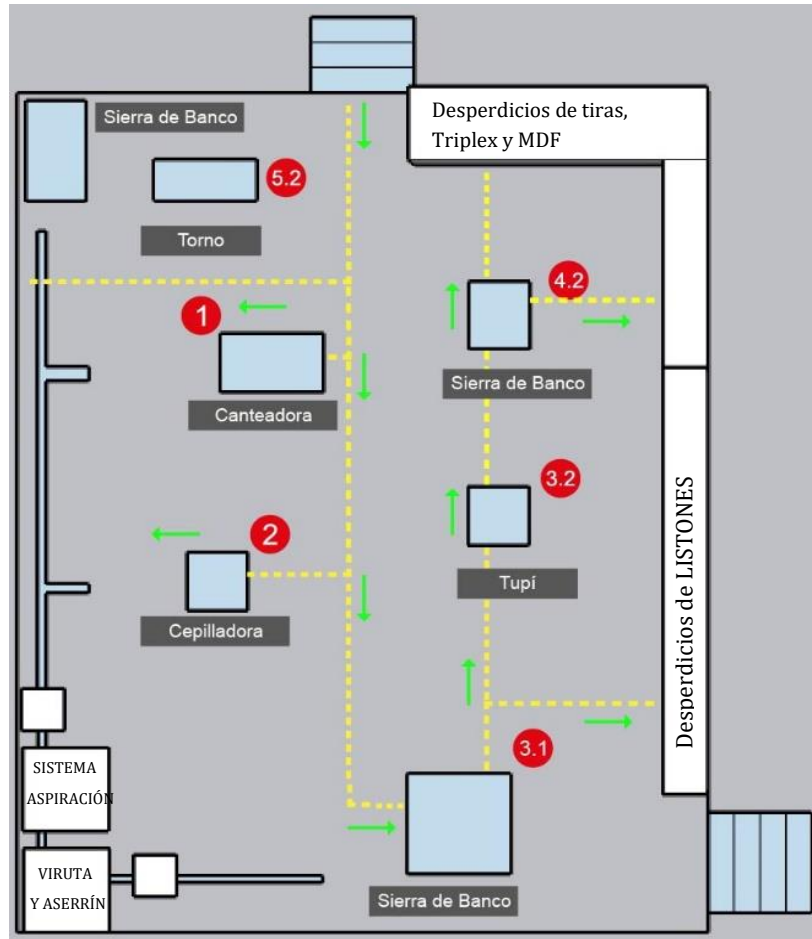
Fuente: Propia (Ubicación actual)



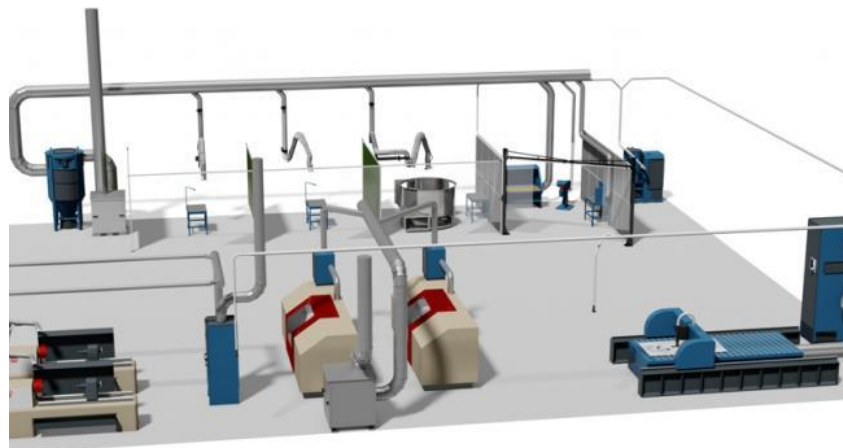
Fuente: Propia (Propuesta de reubicación)

6.3.2. Propuesta sistema de aspiración para el almacenaje de aserrín y viruta

El trabajo de recolección de viruta y de aserrín contiene varios problemas al ser ejecutado, entre ellos, están el sobreesfuerzo del obrero al momento de palear el aserrín para guardarlo en costales, es un trabajo repetitivo que cansa al obrero y hace que pierda tiempo en la recolección, adicional el aserrín y la viruta se esparcen por toda la planta de máquinas que tiene la empresa Stilmuebles, la cual después de terminar el trabajo de cepillado, canteado y corte deben determinar otra parte de su tiempo para llenar los costales de dicho desperdicio. Por ello se plantea implementar un sistema de aspiración compuesto por: campana de extracción, captadores de polvo, filtros, cilindro de almacenaje y ventiladores.



Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Naer.es (Ejemplo de modelo de sistema de aspiración de residuos en empresas madereras)

6.3.3. Propuesta sistema de codificación para el almacenaje de los residuos

Existen varios tipos de residuos provenientes de la producción del mobiliario los cuales son almacenados en estanterías por el tipo de recurso como madera, MDF, triplex, aglomerados, a su vez el piso de cada estantería contiene los residuos dependiendo de la medida.

Realizando un análisis de los residuos que se obtienen se determinó 3 aspectos importantes para el desarrollo del sistema de codificación que son: Tipo del residuo, Tamaño del residuo, Tipo de madera.

- Tipo de residuo: listones de madera, MDF, triplex, aglomerado; dicho aspecto se codificará usando colores, como se indica en la siguiente tabla.
- Tamaño de residuo: residuos 40cm, 50cm, 60cm, 240cm medidas de largo por ancho 3cm, 4cm, 5cm; la codificación de los residuos en base a los tamaños se plantea codificar por medio de números.
- Tipo de madera: la madera como materia prima que se trabaja en la empresa Stilmuebles es: Laurel del Oriente, Seique, Nogal; de tal manera este aspecto se codificará por medio de letras.

ASPECTOS DE CODIFICACIÓN				
	DETALLE 1	DETALLE 2	DETALLE 3	CÓDIGO
TIPO DE RESIDUO	LISTONES DE MADERA			VERDE
	MDF			AMARILLO
	TRIPLEX			GRIS
	LARGO	ANCHO	ESPESOR	CÓDIGO
TAMAÑO DEL RESIDUO LISTONES	40CM	4CM	3CM	40-4-3
	50CM	5CM	4CM	50-5-3
	60CM	6CM	5CM	60-6-5
	240CM	24CM	3CM	240-4-3
TAMAÑO DE RESIDUO MDF Y TRIPLEX	60CM	20CM	1.2CM	60-20-1.2
	50CM	15CM	0.4CM	50-15-0.4
	40CM	30CM	0.6CM	40-30-0.6
	DETALLE 1	DETALLE 2	DETALLE 3	CÓDIGO
TIPO DE MADERA	LAUREL			L
	SEIQUE			S
	CIPRÉS			C
	PINO			P
	NOGAL			N
	MDF			M
	TRIPLEX SEIQUE			TS
	TRIPLEX ANIME			TA

Tabla N°3: Aspectos para codificación en base a las necesidades

Así por ejemplo si se obtiene un residuo de tipo listón de madera de laurel del oriente con una medida de 40cm x 3cm x 3cm su codificación será: Marcar con color VERDE y su código será L-40-3-3; otro ejemplo de codificación si se obtiene un residuo de MDF sería: AMARILLO M-40-1-2, el primer número marca el largo del desperdicio, el segundo número marca el ancho y el tercer número marca el espesor. Dicha codificación será colocada en el residuo con etiquetas pre elaboradas.

FECHA: _____	FECHA: _____	FECHA: _____
CÓDIGO: _____	CÓDIGO: _____	CÓDIGO: _____
ENCARGADO: _____	ENCARGADO: _____	ENCARGADO: _____

Fuente: Propia (Modelo de etiqueta para los desperdicios)

6.4. Validación de la gestión productiva de residuos

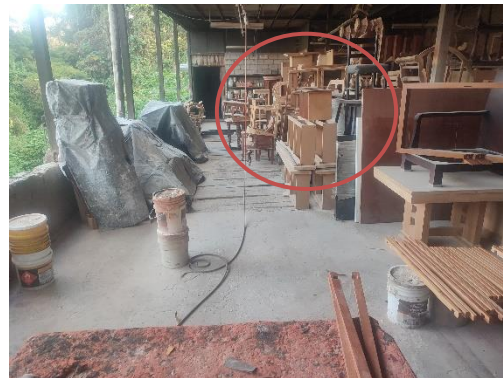
6.4.1. Validación de la reubicación de la maquinaria con el personal de la empresa

La reubicación de la maquinaria cuenta con varios problemas, debido a las conexiones eléctricas que se encuentran bajo tierra se requiere realizar extensiones de cables para la nueva ubicación de cada maquinaria, a su vez por medio de una entrevista a los obreros de la empresa la ubicación y manejo de la maquinaria no presenta inconvenientes al momento del trabajo, dicho esto una vez realizados los cambios y puesto en práctica se puede definir con mayor precisión la eficiencia que presente la reubicación de la maquinaria.



6.4.2. Validación del sistema de aspiración con un experto

El sistema de aspiración de viruta y aserrín propuesto para la empresa Stilmuebles se debe someter a ciertos cambios ya que se presentan varias restricciones en cuanto a la ubicación del ducto central de aspiración con motor, el cual debe ser ubicado en el área más cercana a un espacio abierto, en este caso debe ubicarse en el área de lacado y sus tuberías de conducción deben tener dicho recorrido, adicional la altura mínima para la tubería de conducción debe estar mínimo a 3.40 metros, la cual en ciertos espacios no cuenta con dicha altura, para la cual se solicita realizar dichos cambios de construcción.



Fuente: Propia (áreas para la implementación del sistema de ducto de aspiración para desperdicios de aserrín y viruta)

La primera imagen muestra el área donde se planteó colocar el sistema de aspiración, mientras que la segunda imagen es el área donde el experto recomendó ubicar el sistema de aspiración.

6.4.3. Validación del sistema de codificación con el personal de la empresa

Por medio de una prueba realizada con el sistema de codificación propuesto para aportar en la eficiencia del proceso de recuperación de materia prima natural se identificó 2 inconvenientes: el primero es que debido al área de máquinas donde se encuentran los desperdicios las etiquetas de codificación tienen a llenarse de polvo y los escritos a mano en cada etiqueta no se observan de manera clara y como segundo inconveniente se encontró que más allá del sistema de codificación al momento realizar una producción tradicional de la empresa donde se va obteniendo la materia prima no aprovechada requiere de un espacio de recolección con los instrumentos para la codificación con los datos respectivos y a su vez proceder al almacenaje.



Fuente: Propia

6.5. Planteamiento de diseño en función de la nueva línea de productos

6.5.1. Usuarios del Proyecto

6.5.1.1. Segmento de Mercado

Por medio de una entrevista a las ejecutivas de venta de la empresa Stilmuebles para conocer cuál es el segmento de mercado que manejan en la actualidad se pudo determinar que: el segmento de mercado está conformado por familias de 4 integrantes como máximo con un rango de edad de los padres 30 a 50, con un estatus económico clase medio - alto y viven en la ciudad de Quito, entre el valle de los chillos y el norte de Quito. Poseen casas pequeñas y modernas o viven en departamentos en el caso de parejas, unas son arrendadas y otras son propias con similar estilo, lineal y moderno. El mercado prefiere calidad de producto a precios muy bajos, adquieren muebles de madera para el hogar, principalmente para la sala o un espacio para compartir entre familia. Donde los hombres son quienes dan el sustento económico y las mujeres son quienes toman las decisiones en el hogar sobre la compra o adquisición de algún producto.

6.5.1.2. Perfil de Usuario

Los Usuarios se analizaron por medio de encuestas hacia los clientes de la empresa Stilmuebles, para obtener datos reales. A su vez se realizó una entrevista a los Gerentes de la empresa para respaldar la información de sus clientes y determinar el perfil del resto de usuarios indirecto y experto.

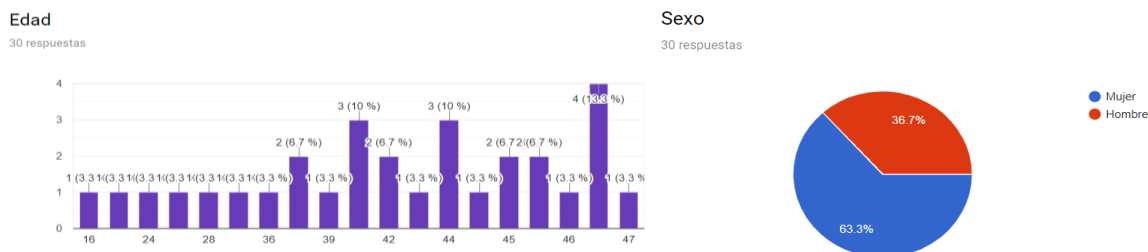


Gráfico 1: Encuesta realizada a la cartera de clientes de la empresa Stilmuebles

6.5.2. Usuario Directo

Por medio de las encuestas podemos concluir que nuestro usuario directo son mujeres entre 30 a 50 años, dedicadas a su hogar, que prefieren la gama de colores cálidos y a su vez neutros, que prefieren objetos para la sala de su hogar que presenten formas rectas y tengan confort. Son quienes van a comprar los objetos y van a manejarlos todos los días.

6.5.3. Usuario Indirecto

Por medio de una entrevista a los Gerentes de la empresa se obtuvo el siguiente usuario indirecto, Vendedoras del local comercial de la empresa Stilmuebles ya que se encargan de la limpieza del local comercial y de la decoración de interior del local, para ello están en constante contacto con los objetos hasta ser vendidos.

6.5.4. Usuario Experto

Por medio de entrevistas a los maestros carpinteros y el jefe de producción se pudo determinar que el usuario experto son hombres maquinistas de la empresa que tienen una edad entre 25 – 45 años con un nivel de estudio secundario en su minoría y nivel económico medio – bajo, son quienes se dedican al proceso de producción de los productos y quienes tienen conocimiento sobre el tratamiento que se debe dar al material con el cual se va a trabajar en el desarrollo de la nueva línea de productos multifuncional

6.6. Requerimientos de Usuarios del Proyecto

En base a los 3 usuarios identificados se obtuvo el detalle de los requerimientos solicitados por cada uno, de tal manera solventar sus necesidades y aplicarlos a la nueva línea de productos con los aspectos importantes identificados por cada usuario.

6.6.1. Requerimientos usuario directo

Para identificar los requerimientos del usuario directo (actuales clientes de la empresa Stilmuebles) como primer acercamiento a la acogida de la nueva línea de productos ecológica, se realizó una encuesta, para determinar los deseos y necesidades que presentan sobre los productos de similares características, a su vez conocer qué tipo de estética manejan en sus hogares, cromática de color y áreas de mayor concurrencia en su hogar, de tal manera identificar requerimientos directos de la línea de productos. De tal manera se obtuvieron los siguientes requerimientos del usuario directo. Ver Anexo 2 para conocer la encuesta.

REQUERIMIENTOS USUARIO DIRECTO	
ESTÉTICA	Evoquen modernismo
	Connotación ecológica
	Sin puntas filas
	Confort
	Innovación
	Cromática neutra y tierra
USABILIDAD	Ligero
	Fácil de limpiar
	Se lo pueda usar en 2 ambientes diferentes
	Se adapte a un usuario de 25 a 45 años
VALOR	Material recuperado
	Acabados naturales

Tabla N°4: Requerimientos del usuario directo

6.6.2. Requerimientos usuario indirecto

REQUERIMIENTOS USUARIO INDIRECTO	
ESTÉTICA	Los materiales complementarios sean de fácil limpieza y eviten peligro de cortes
	Los textiles se puedan cambiar fácilmente para cambios de decoración por temporada
USABILIDAD	Ligero
	Fácil de limpiar
	Fácil de transportar
VALOR	Ecológico

Tabla N°5: Requerimientos del usuario indirecto

6.6.3. Requerimientos usuario experto

REQUERIMIENTOS USUARIO EXPERTO	
ESTÉTICA	Bordes y cantos redondeados con tupí
	Criterio de combinar los recursos aprovechados
	Ensamblajes ocultos
	Ensamblajes resalten su belleza
PRODUCCIÓN	Diseño inicial del mobiliario con plantilla para la obtención de los recursos
	Piezas a desarrollar no mayores a 65cm
	En casos necesarios dar refuerzos a piezas con pegamento
	Procesos de producción rápidos
	Tiempo de elaboración de cada producto no mayor a un día de trabajo
	Cada producto pueda ser producido por todo el personal
	Geométricas y restas, sencillas para la elaboración
FORMAS	Las piezas elaboradas y medidas empleadas se adapten a varios mobiliarios con mínimos cambios según lo necesario
	Piezas estandarizadas
MATERIALES	Desperdicios de madera (listones, Triplex y MDF)
	Acabados lo más naturales posibles

Tabla N°6: Requerimientos del usuario experto

6.7. Requerimientos Finales del Proyecto

REQUERIMIENTOS DEL PROYECTO			
REQUERIMIENTO	ASPECTOS	VALOR	SOLUCIÓN
PRODUCCIÓN	Planta de producción industrial - artesanal y maquinaria de la empresa Stilmuebles	Piezas sencillas	Matrices y plantillas de piezas con cortes y ángulos adaptables a la maquinaria disponible
	Tiempo de elaboración del producto	No mayor a un día de trabajo por proceso	Ensamblajes sencillos y piezas estandarizadas
	Acabados	Uso minoritario de materiales externos a los recuperados	Mínimo uso de pegamento, clavos, tornillos, etc
	Serie	Piezas de similares medidas en los diferentes productos	Diseño de productos por colecciones
MATERIALES	Madera Natural	Recuperación de materia prima no aprovechada	Gestión de residuos dentro del proceso de producción normal
	Madera Procesada	Recuperación de Triplex o MDF no aprovechado	Moldes para la elaboración de los productos
	Acabados	Ecológico	Uso de lacas o selladores ecológicos, aceites naturales
NORMATIVAS	ISO 9001	Aumente la competitividad	Línea atemporal y ecológica
		Mejora la satisfacción del cliente	Uso de antropometría y ergonomía para el desarrollo de los productos
		Reduce en errores en el proceso de producción	Reorganización de la planta de producción y gestión de residuos
		Aumenta la implicación del personal	Selección de diseño de los productos a ser desarrollados analizando los recursos
		Amplia las oportunidades del negocio	Innovando en el campo sostenible
	ISO 14001	Reduce Costes - Uso optimizado de energía y emisiones	Estandarización de piezas, evitando uso de clavos a presión
		Mejora la reputación y la imagen de la marca	Concientizando a las personas con la ecología
		Implica a los empleados con la protección del medio ambiente	Máximo aprovechamiento de recursos naturales
USABILIDAD	Transporte	Peso debe ser ligero	Piezas sencillas con estructuras altamente funcionales
	Limpieza	No tallados	Evitar detalles donde se almacena el polvo

		Sin espacios reducidos donde no pueda ingresar la mano	Aplicación de ergonomía y antropometría
COMUNICACIÓN	Reciclado	Combinación de materia prima natural	Piezas de diferentes tipos de madera natural
ESTÉTICA	Innovación	Piezas de fácil cambio	Mobiliario con piezas intercambiables de varios materiales para dar la misma función
	Crómica de color	Neutra y colores tierra	Combinación de madera natural con textiles y materiales adicionales en tonos neutros y tierra
	Ergonomía	Evitando piezas con filos	Cantos de cada pieza redondeados
	Diseño	Atemporal	Modelos entre modernos y contemporáneos que se adapten a varias épocas
Colección para uso en varios ambientes		Que los productos se los pueda ubicar en diferentes ambientes del hogar y cumplan su misma función	

Tabla N°7: Requerimientos del proyecto

6.8. Requerimientos Finales del Producto

Una vez concluida la debida investigación y por medio de una encuesta realizada a usuarios internos y externos a la empresa Stilmuebles, a su vez concluidas las entrevistas a los gerentes y jefe de producción de la empresa, se transcribieron y tabularon las respuestas, de tal manera lograr clasificar los requerimientos generales en deseados y obligatorios, que con un análisis profundo de cada una de las respuestas plantear la tabla de requerimientos siguiendo el análisis de atributos básicos, mejorables y de calidad como indica la metodología PREDICA.

6.8.1. Requerimientos de silla

PRODUCTO	REQUERIMIENTOS	CATEGORIA	DETALLE
SILLA	BÁSICOS	ANTROPOMETRIA	ANCHO 45 - 50CM
			ALTO ASIENTO 42 - 45CM
			ALTO ESPALDAR 85 - 90CM
			ÁNGULO ENTRE ASIENTO Y ESPALDAR 98°
		ERGONOMÍA	CON REPOSABRAZOS
			ESPACIO LIBRE BAJO LA SILLA
			ASIENTO ACOLCHADO
			PARA 1 SOLA PERSONA
			RESPALDO ACOLCHADO
		RESISTENCIA	ASIENTO 30KG/M ³
			REPOSABRAZOS 28KG/M ³
RESPALDO 25KG/M ³			

	MEJORABLE	NORMATIVAS	ISO 9001 AUMENTE LA COMPETITIVIDAD
			ISO 9001 MEJORA LA SATISFACCIÓN DEL CLIENTE
			ISO 9001 REDUCE ERRORES EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN
			ISO 9001 AUMENTA LA IMPLICACIÓN DEL PERSONAL
			ISO 9001 AMPLIA LAS OPORTUNIDADES DE NEGOCIO
			ISO 14001 REDUCE COSTES - USO OPTIMIZADO DE RECURSOS
			ISO 14001 AUMENTO DE RENTABILIDAD - REDUCIR ENERGÍA Y EMISIONES
			ISO 14001 MEJORA LA REPUTACIÓN Y LA IMAGEN DE LA MARCA
			IMPLICA A LOS EMPLEADOS CON LA PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE
			CALIDAD
	SENCILLA		
	ENSAMBLES		
	INTERACCIÓN CON EL USUARIO	FÁCIL MOBILIDAD	
		FÁCIL MANIPULACIÓN	
		FÁCIL LIMPIEZA	
	FUNCIONALIDAD	LIGERA	
		ACCESORIOS EN PATAS QUE EVITEN EL RUIDO AL DESPLAZARSE	
		POSIBILIDAD DE PERSONALIZAR LA ALTURA	
		DESTINADO A SENTRARSE	
		CONFORTABLE	
ESTÉTICO	SIN BORDES Y CANTOS AFILADOS		
	ATEMPORAL		
	CROMÁTICA NATURALIDAD		
	COMBINACIÓN DE MATERIALES		
PRECIO	TEXTURAS NATURALES		
INNOVACIÓN	NO MAYOR A \$150		
	UTILIZACIÓN DE DESPERDICIOS MADEREROS		
	ACABADOS ECOLÓGICOS		
	EVITAR EN LO POSIBLE EL USO DE REFUERZOS CON OTRO TIPO DE MATERIALES DIFERENTES A MADERA		
	ADAPTABLE A VARIOS AMBIENTES (SALA-DORMITORIO)		
DURABILIDAD	GARANTÍA MÍNIMA DE 5 AÑOS		
	MADERA TRATADA CONTRA LA POLILLA		
ELECCIÓN DEL CLIENTE	ENFOQUE ECOLÓGICO		
	CONCIENTIZACIÓN		

Tabla N°8: Requerimientos del producto silla

6.8.2. Requerimiento de mesa de centro

PRODUCTO	REQUERIMIENTOS	CATEGORIA	DETALLE
MESA DE CENTRO	BÁSICOS	ANTROPOMETRIA	ANCHO 60 - 65CM
			ALTO 35 - 45CM
			LARGO 100 - 120CM
		ERGONOMÍA	CON BORDE PARA EVITAR LA CAIDA DE OBJETOS
			VOLADO NO MAYOR A 2CM
			SUPERFICIE MATE
		RESISTENCIA	SUPERFICIE 25KG/M ³
		NORMATIVAS	ISO 9001 AUMENTE LA COMPETITIVIDAD
			ISO 9001 MEJORA LA SATISFACCIÓN DEL CLIENTE
			ISO 9001 REDUCE ERRORES EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN
			ISO 9001 AUMENTA LA IMPLICACIÓN DEL PERSONAL
			ISO 9001 AMPLIA LAS OPORTUNIDADES DE NEGOCIO
			ISO 14001 REDUCE COSTES - USO OPTIMIZADO DE RECURSOS
	ISO 14001 AUMENTO DE RENTABILIDAD - REDUCIR ENERGÍA Y EMISIONES		
	ISO 14001 MEJORA LA REPUTACIÓN Y LA IMAGEN DE LA MARCA		
	MEJORABLE	PRODUCCIÓN	ESTANDARIZADA
			SENCILLA
			ENSAMBLES
		INTERACCIÓN CON EL USUARIO	FÁCIL MOBILIDAD
			FÁCIL MANIPULACIÓN
			FÁCIL LIMPIEZA
		FUNCIONALIDAD	LIGERA
			ACCESORIOS EN PATAS O BASES QUE EVITEN EL RUIDO AL DESPLAZARSE
			SIN BORDES Y CANTOS AFILADOS
		ESTÉTICO	ATEMPORAL
			CROMÁTICA NATURALIDAD
	COMBINACIÓN DE MATERIALES		
TEXTURAS NATURALES			
PRECIO	NO MAYOR A \$220		
CALIDAD	INNOVACIÓN	UTILIZACIÓN DE DESPERDICIOS MADEREROS	
		ACABADOS ECOLÓGICOS	
		EVITAR EN LO POSIBLE EL USO DE REFUERZOS CON OTRO TIPO DE MATERIALES DIFERENTES A MADERA	

			ADAPTABLE A VARIOS AMBIENTES (SALA-DORMITORIO)
		DURABILIDAD	GARANTÍA MÍNIMA DE 5 AÑOS MADERA TRATADA CONTRA LA POLILLA
		ELECCIÓN DEL CLIENTE	ENFOQUE ECOLÓGICO CONCIENTIZACIÓN

Tabla N°9: Requerimientos del producto mesa de centro

6.8.3. Requerimiento de sillón

PRODUCTO	REQUERIMIENTOS	CATEGORIA	DETALLE
SILLÓN RECOSTADO	BÁSICOS	ANTROPOMETRIA	ANCHO 55 - 60CM
			ALTO ASIENTO 35 - 40CM
			PROFUNDIDAD 50 - 55CM
			ALTURA ESPALDAR 65 - 70CM
			ANGULO ASIENTO ESPALDAR 103°
		ERGONOMÍA	ACOLCHADA EN ASIENTO Y ESPALDAR
			ESPACIO LIBRE BAJO LA SILLA
			CON APOYABRAZOS INCLINADOS PARTE DELANTERA ELEVADA
			HOLGURA MÍNIMA BAJO EL HACIENTO DE 35CM
		RESISTENCIA	ASIENTO 30KG/M ³
			APOYABRAZOS 28KG/M ³
			RESPALDO 25KG/M ³
	NORMATIVAS	ISO 9001 AUMENTE LA COMPETITIVIDAD	
		ISO 9001 MEJORA LA SATISFACCIÓN DEL CLIENTE	
		ISO 9001 REDUCE ERRORES EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN	
		ISO 9001 AUMENTA LA IMPLICACIÓN DEL PERSONAL	
		ISO 9001 AMPLIA LAS OPORTUNIDADES DE NEGOCIO	
		ISO 14001 REDUCE COSTES - USO OPTIMIZADO DE RECURSOS	
		ISO 14001 AUMENTO DE RENTABILIDAD - REDUCIR ENERGÍA Y EMISIONES	
		ISO 14001 MEJORA LA REPUTACIÓN Y LA IMAGEN DE LA MARCA	
IMPLICA A LOS EMPLEADOS CON LA PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE			
MEJORABLE	PRODUCCIÓN	ESTANDARIZADA	
		SENCILLA	
		ENSAMBLES	
	INTERACCIÓN CON EL USUARIO	FÁCIL MOBILIDAD	
		FÁCIL MANIPULACIÓN	
		FÁCIL LIMPIEZA	
	FUNCIONALIDAD	LIGERA	
		ACCESORIOS EN PATAS O BASES QUE EVITEN EL RUIDO AL DESPLAZARSE	

		ESTÉTICO	RELACIONADA CON SENTARSE, RELAJARSE, VESTIRSE
			SIN BORDES Y CANTOS AFILADOS
			ATEMPORAL
			CROMÁTICA NATURALIDAD
			COMBINACIÓN DE MATERIALES
			TEXTURAS NATURALES
			PRECIO
	CALIDAD	INNOVACIÓN	UTILIZACIÓN DE DESPERDICIOS MADEREROS
			ACABADOS ECOLÓGICOS
			EVITAR EN LO POSIBLE EL USO DE REFUERZOS CON OTRO TIPO DE MATERIALES DIFERENTES A MADERA
			ADAPTABLE A VARIOS AMBIENTES (SALA-DORMITORIO)
		DURABILIDAD	GARANTÍA MÍNIMA DE 5 AÑOS
			MADERA TRATADA CONTRA LA POLILLA
	ELECCIÓN DEL CLIENTE	ENFOQUE ECOLÓGICO	
CONCIENCIACIÓN			

Tabla N°10: Requerimientos del producto sillón recostado

6.8.4. Requerimientos de mesa auxiliar

PRODUCTO	REQUERIMIENTOS	CATEGORIA	DETALLE
MESA AUXILIAR	BÁSICOS	ANTROPOMETRIA	ANCHO 50 - 55CM
			ALTO 60 - 75CM
			PROFUNDIDAD 40 -45CM
			TIRADERA UBICADA MÍNIMO A 35CM DEL SUELO
		ERGONOMÍA	CON BORDE PARA EVITAR LA CAIDA DE OBJETOS
			VOLADO NO MAYOR A 2CM
			CAJONERA CON FÁCIL APERTURA
			TIRADERAS FÁCILES DE LOCALIZAR
			CAJON CON AUTOCIERRE PARA EVITAR QUE SE ABRA SOLO
			SUPERFICIE MATE
		RESISTENCIA	SUPERFICIE 25KG/M ³
		NORMATIVAS	ISO 9001 AUMENTE LA COMPETITIVIDAD
			ISO 9001 MEJORA LA SATISFACCIÓN DEL CLIENTE
			ISO 9001 REDUCE ERRORES EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN
			ISO 9001 AUMENTA LA IMPLICACIÓN DEL PERSONAL
			ISO 9001 AMPLIA LAS OPORTUNIDADES DE NEGOCIO
			ISO 14001 REDUCE COSTES - USO OPTIMIZADO DE RECURSOS

			ISO 14001 AUMENTO DE RENTABILIDAD - REDUCIR ENERGÍA Y EMISIONES
			ISO 14001 MEJORA LA REPUTACIÓN Y LA IMAGEN DE LA MARCA
			IMPLICA A LOS EMPLEADOS CON LA PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE
	MEJORABLE	PRODUCCIÓN	ESTANDARIZADA
			SENCILLA
			ENSAMBLES
		INTERACCIÓN CON EL USUARIO	FÁCIL MOBILIDAD
			FÁCIL MANIPULACIÓN
			FÁCIL LIMPIEZA
		FUNCIONALIDAD	LIGERA
			ACCESORIOS EN PATAS O BASES QUE EVITEN EL RUIDO AL DESPLAZARSE
			AL MENOS UN CAJÓN
			CAJÓN DEBE DESLIZARSE SOBRE GUÍAS
			SIN BORDES Y CANTOS AFILADOS
		ESTÉTICO	ATEMPORAL
			CROMÁTICA NATURALIDAD
			COMBINACIÓN DE MATERIALES
	EL COLOR Y TEXTURA DE LAS TIRADERAS DEBEN DIFERENCIARSE DEL MUEBLE		
	TEXTURAS NATURALES		
	PRECIO	NO MAYOR A \$180	
CALIDAD	INNOVACIÓN	UTILIZACIÓN DE DESPERDICIOS MADEREROS	
		ACABADOS ECOLÓGICOS	
		EVITAR EN LO POSIBLE EL USO DE REFUERZOS CON OTRO TIPO DE MATERIALES DIFERENTES A MADERA	
		ADAPTABLE A VARIOS AMBIENTES (SALA-DORMITORIO)	
	DURABILIDAD	GARANTÍA MÍNIMA DE 5 AÑOS	
		MADERA TRATADA CONTRA LA POLILLA	
	ELECCIÓN DEL CLIENTE	ENFOQUE ECOLÓGICO CONCIENCIACIÓN	

Tabla N°11: Requerimientos del producto mesa auxiliar

7. Concepto de Diseño y generación de propuestas

Esta etapa pretende identificar formas base y fuentes de inspiración para el desarrollo morfológico de los productos a desarrollar para el proceso de creación de concepto se utilizará varias herramientas como: mood board, lluvia de ideas, listado de requerimientos, resultados del análisis comparativo de productos, resultados del análisis de valor de los productos, etc. Para ello se plantea primero un concepto de diseño descriptivo de las características principales, las cuales se identificaron en los requerimientos obligatorios y básicos que deben seguir cada una de las alternativas a desarrollar.

7.1. Concepto de Diseño

7.1.1. Alternativa 1

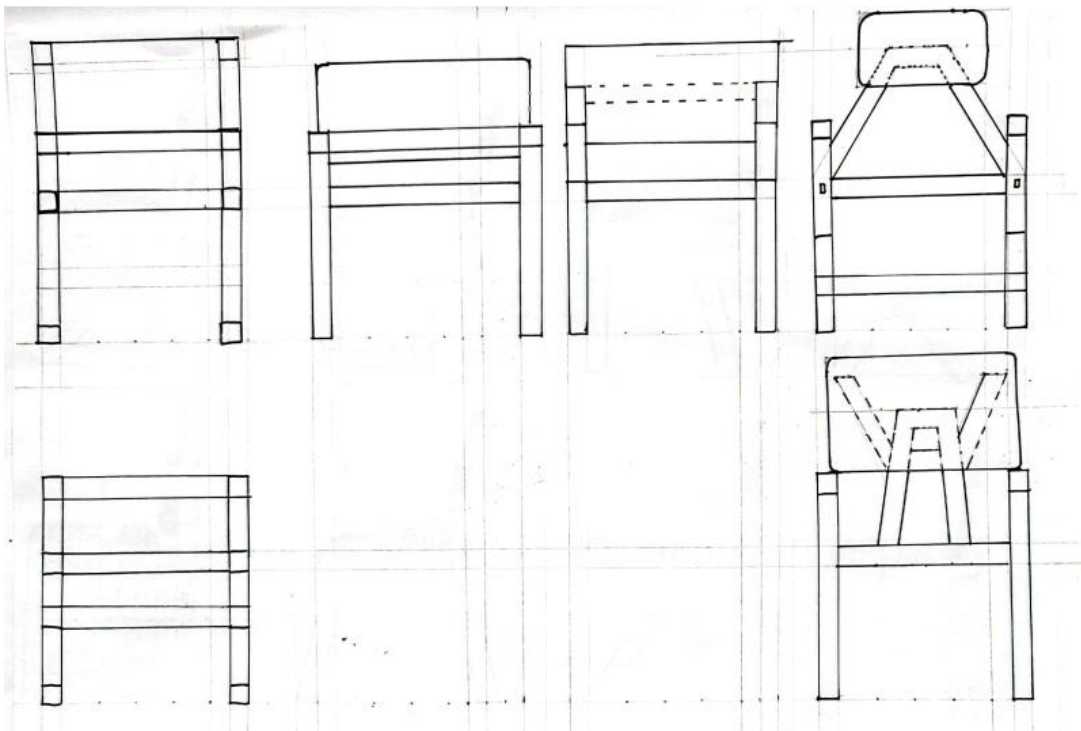
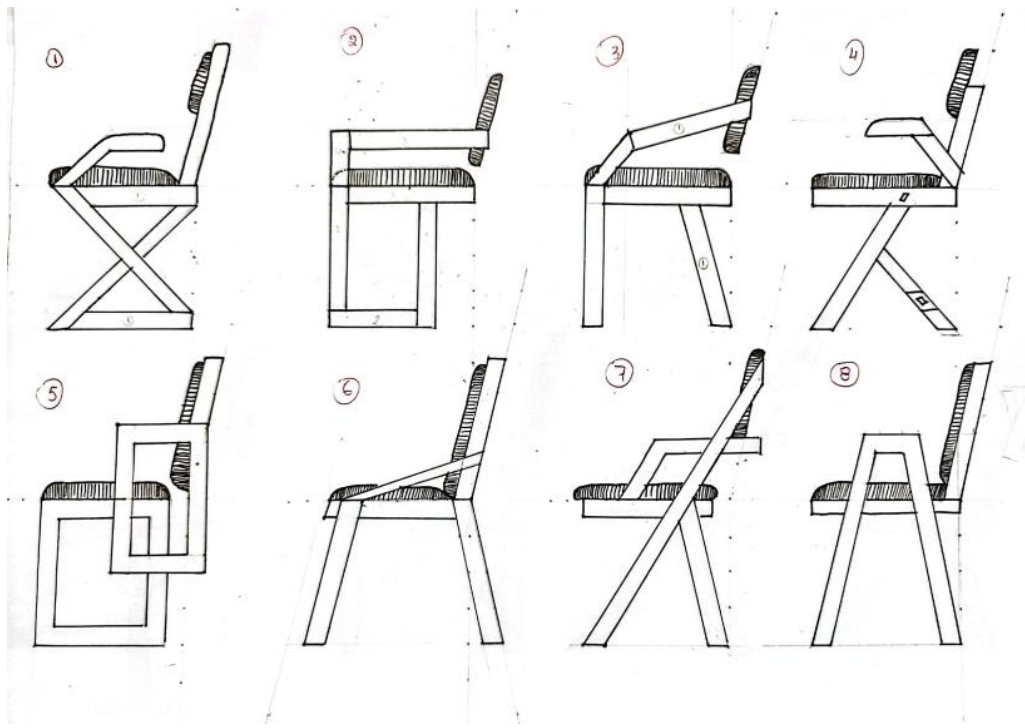
- Línea de productos simplicidad en el hogar

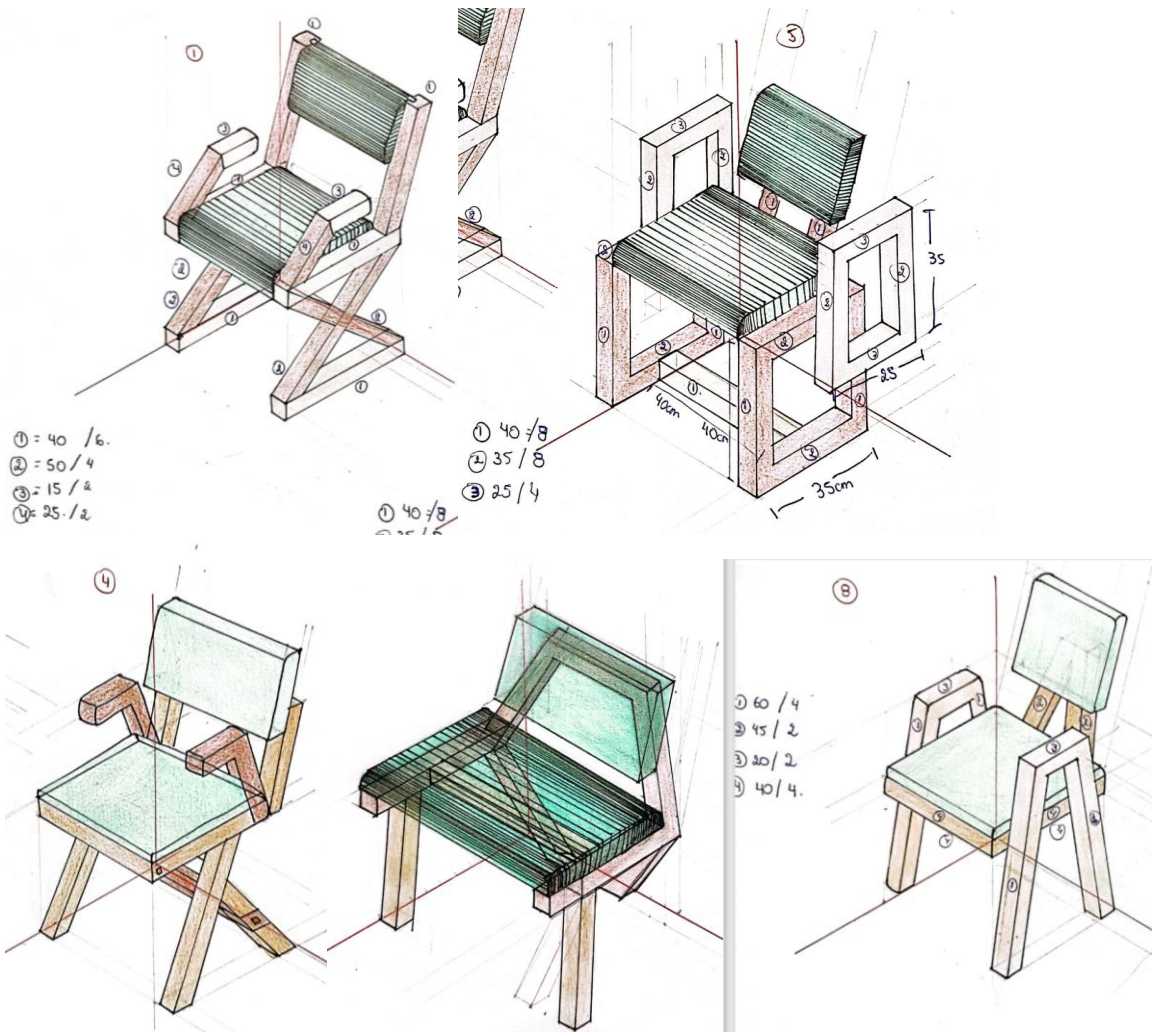
Es una línea de productos para el hogar, especialmente para la sala y el dormitorio, su material principal es el uso de madera no aprovechada entre listones, MDF, triplex, tiene un proceso de producción de sus piezas en serie, que se adaptan a varios productos de la misma línea, los productos están compuestos de pocas piezas para que su peso sea ligero, la composición de sus piezas evoca una geometría uniforme y simplicidad, están unidas por ensambles de carpintería que le dan fuerza y resistencia al producto, sus bordes y filos son redondeados. Posee una cromática que destaca el detalle y la naturalidad de la madera y sus materiales complementarios son en tonos neutros y tierra denotando un estilo moderno y natural. La combinación de materiales entre madera y resina aporta para la apariencia de modernismo en conjunto con la configuración de sus tableros de mesa inspirados en el trencadís de cerámica del modernismo.



Fuente: Elaboración Propia

- Bocetos



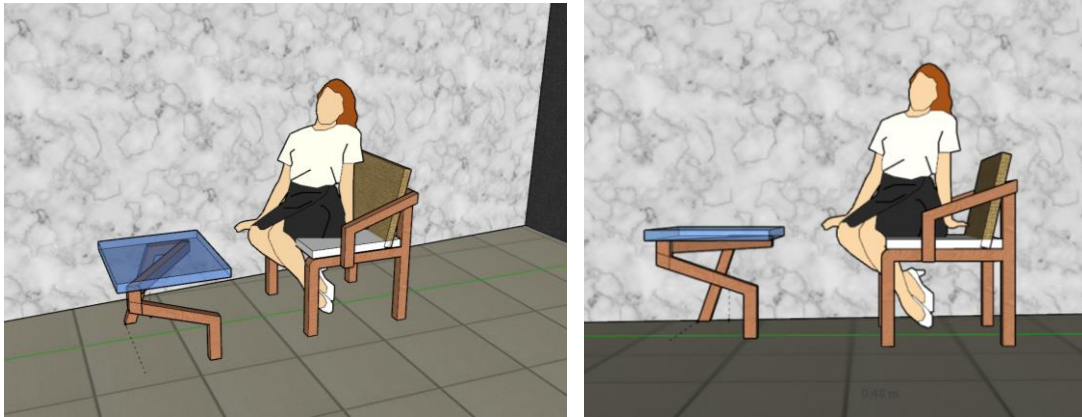


- Maqueta (Piezas estandarizadas)



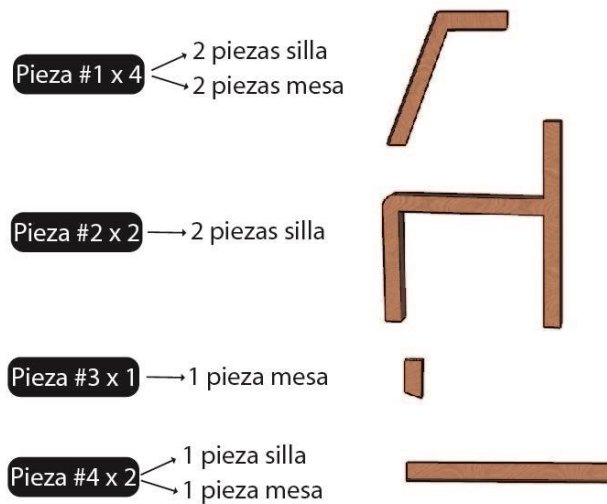
Fuente: Propia (Modelo de estudio en base al boceto #8)

- Render de propuestas de concepto 1



Fuente: Propia (Render con propuestas de mejora la estandarización de piezas

- Piezas estandarizadas



Fuente: Elaboración propia

7.1.2. Alternativa 2

Línea de productos detalle atemporal

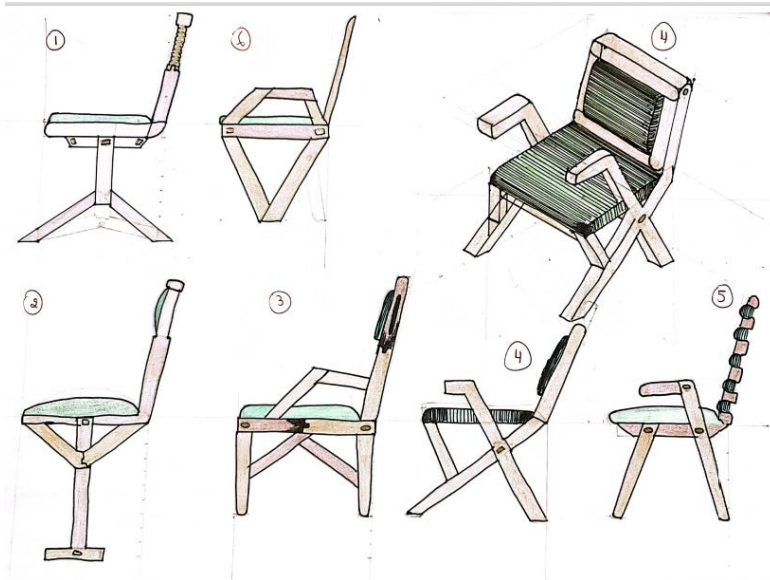
Es una línea de productos para el hogar especialmente para sala y dormitorio, su material principal es el uso de madera no aprovechada al máximo, entre ellos están: listones, MDF, triplex destacando la esencia de la madera con sus detalles propios como la textura y el color de la madera natural, de tal manera se juega con los ensambles dando enfoque a los mismos, en su fabricación por medio de fresas y una tupí se da detalles en alto relieve, denotando el detalle del tratamiento de la madera en todos sus aspectos, es una línea de productos con piezas repetitivas para su composición, la inspiración de esta línea es la naturaleza, presenta pequeños detalles curvos para evocar delicadeza y detalle atemporal.

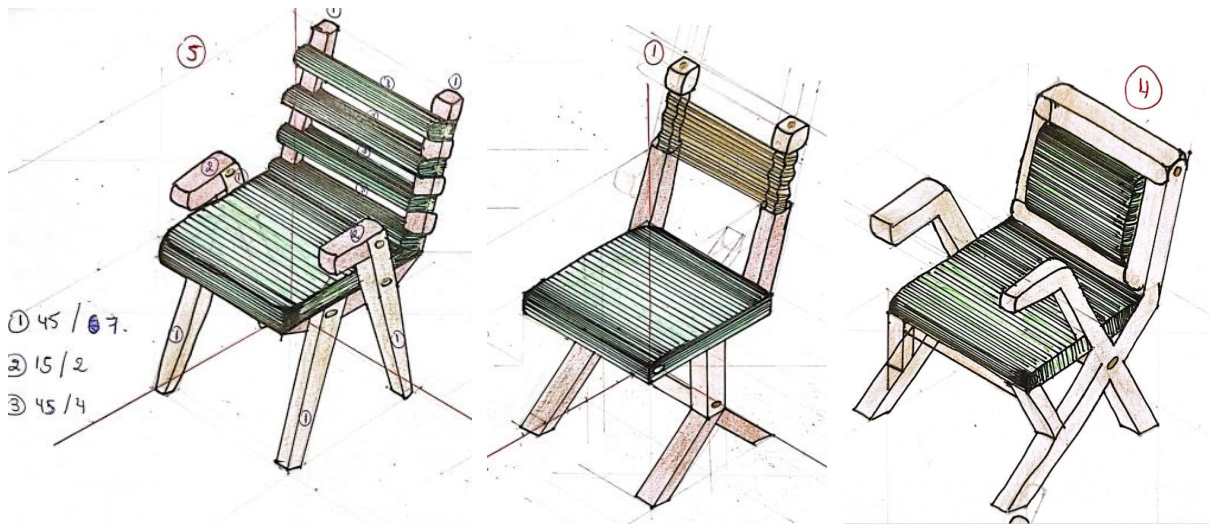
MOOD BOARD



Fuente: Creación Propia

- Bocetos





- Maqueta de estudio



- Render de propuestas de concepto 2



- Piezas Estandarizadas

Pieza 1 x 4.5 → 2.5 piezas silla
→ 2 piezas mesa



Pieza 2 x 2 → 2 piezas silla



Pieza 3 x 2 → 2 piezas silla



Pieza 4 x 2 → 2 piezas mesa



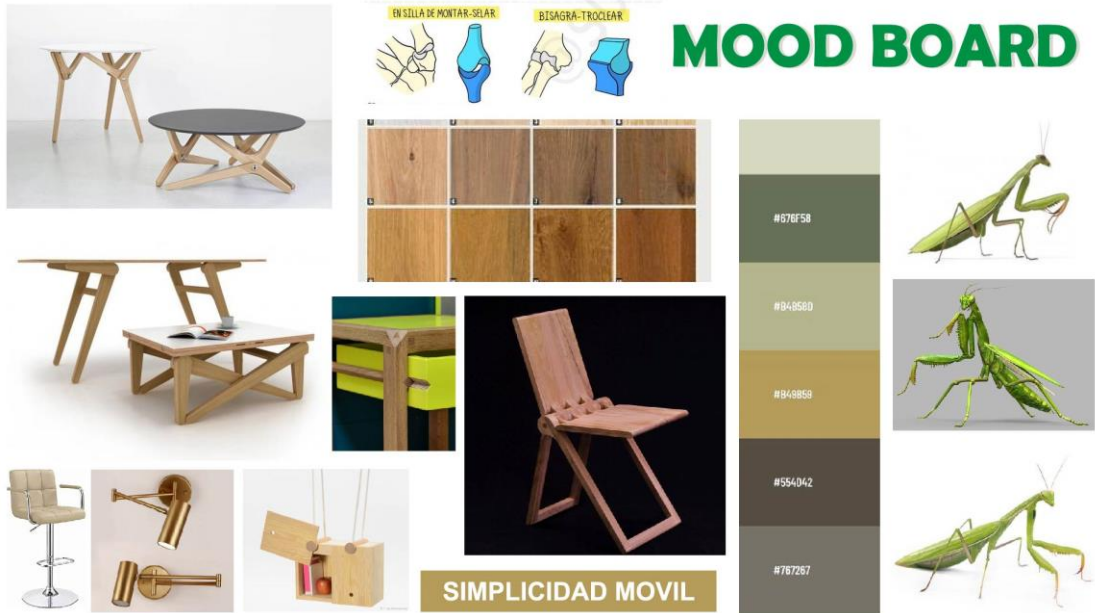
Pieza 5 x 5 → 4 piezas silla
→ 1 pieza mesa



7.1.3. Alternativa 3

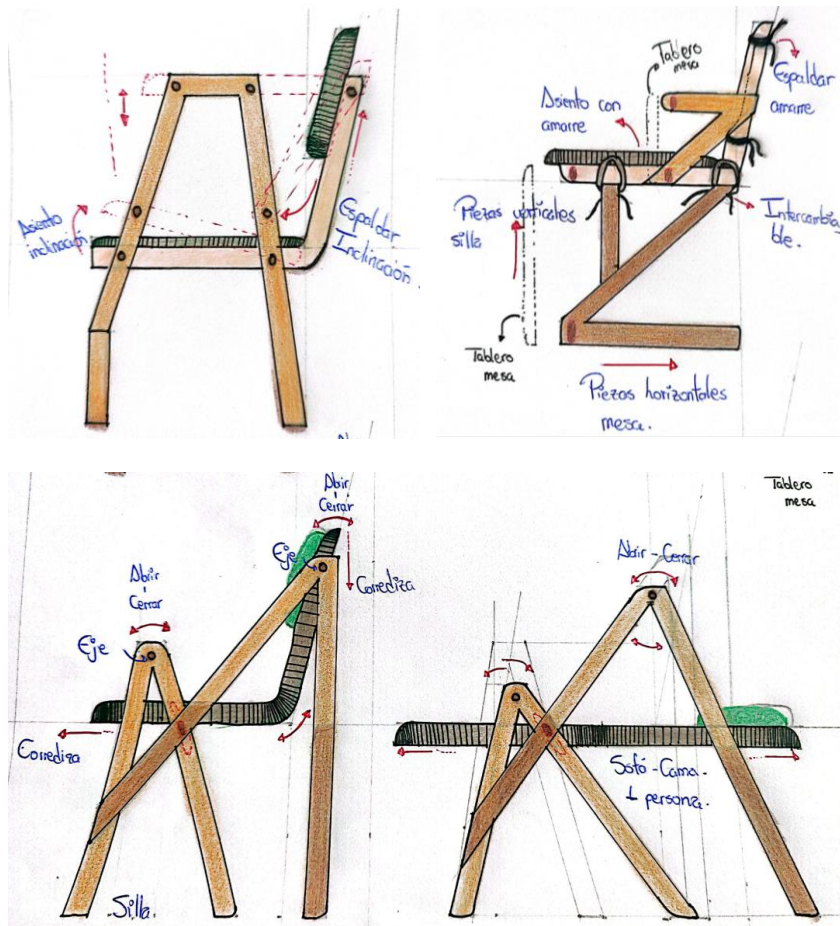
Línea de productos la movilidad y practicidad en tu hogar

Es una línea de productos para el hogar especialmente para sala y dormitorio está elaborado de madera no aprovechada al máximo entre listones, MDF, triplex compuesta por piezas estandarizadas que presentan un movimiento de tal manera se adaptan a 2 posiciones diferentes de cada mueble, o a su vez se adaptan medidas de altura o ángulos para mayor confort del usuario los movimientos nacen a partir de mecanismos compuestos por ensambles que permiten el movimiento, su estructura es simple y ligera. Los movimientos que se permiten son rotación, desplazamiento arriba – abajo y extensión. La cromática que presenta es en tonos madera natural y paleta de tonos verdes dando enfoque a la ecología.

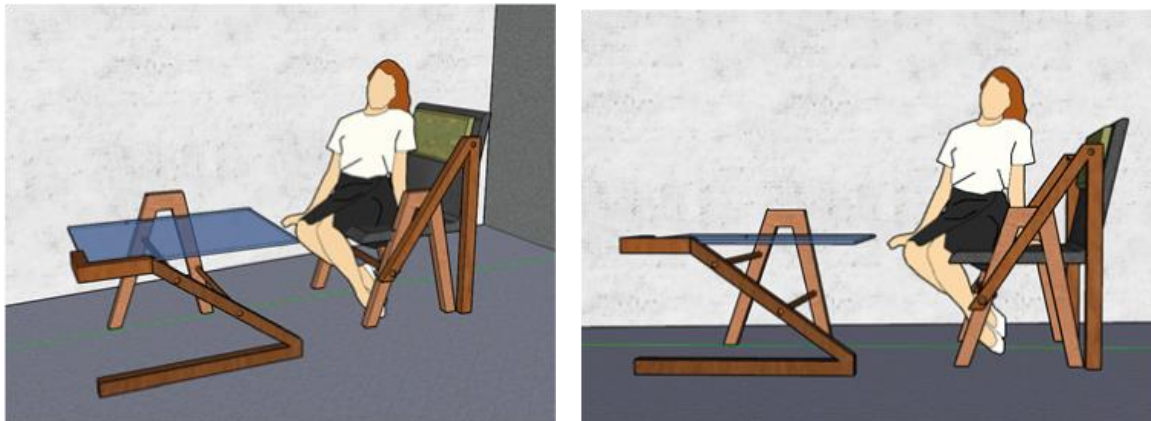


Fuente: Elaboración propia

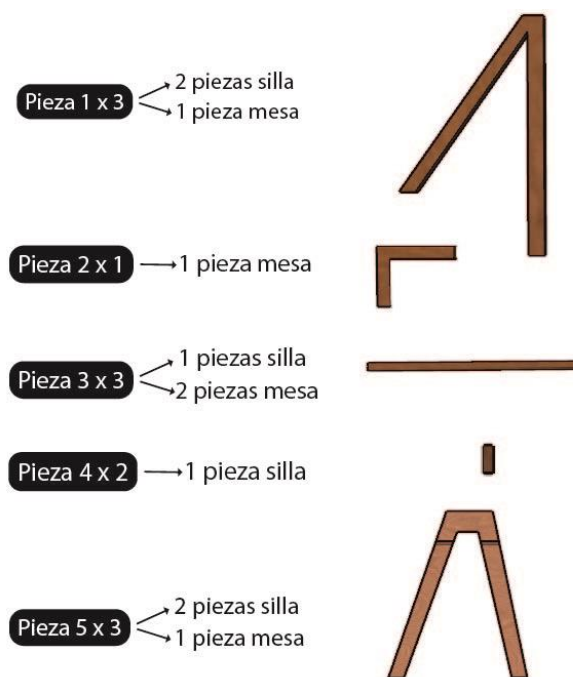
- Bocetos



- Render de propuestas concepto 3



- Piezas Estandarizadas



Fuente: Elaboración propia

7.2. Selección del Concepto

Para la selección del concepto se aplicó 2 procesos el primero con una tabla de los requerimientos más importantes donde se evalúa con un puntaje de 1 a 3 donde 3 es muy factible y 1 poco factible, de la misma manera se realizó un focus group con el personal de producción de la nueva línea y el Gerente para la debida aprobación en base a la maquinaria utilizada, la optimización de recursos, producción eficiente, resistencia que presentan los productos y su estética.

7.2.1. Evaluación de requerimientos factibles.

FACTIBILIDAD			
REQUERIMIENTOS	SIMPLICIDAD EN TU HOGAR	DETALLE ATEMPORAL	MOVILIDAD Y PRACTICIDAD
PRODUCCIÓN	3	1	1

RECURSOS	2	2	2
COMUNICACIÓN	3	1	3
TRANSPORTE	3	1	1
ESTÉTICA	3	3	3
TOTAL	14	8	10

Tabla N°12: Factibilidad de requerimientos dentro del concepto

7.2.2. Focus Group con los trabajadores y Gerente

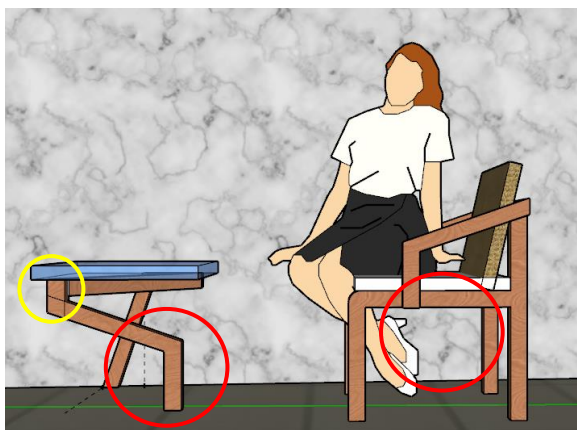


Fuente: Propia (Selección de concepto en base a la factibilidad y proceso de producción)

El concepto ganador por mayor puntaje de valoración es el concepto número 1 línea de productos simplicidad en el hogar. Ya que cumple con la mayor valoración de puntos productivos y se centra en la estandarización de piezas, practicidad, estética y fácil interacción con el usuario, ensambles de piezas resistentes, a su vez realiza un adecuado uso de recursos y recuperación de madera, resolviendo de manera eficiente los requisitos principales.

7.3. Generación de propuestas

Con la selección del concepto dentro del focus group y de la tabla de requerimientos los bocetos y modelos desarrollados se modificaron para cumplir con la mayoría de aspectos solicitados, de tal manera, se desarrolló primero un proceso de creación de nuevas ideas y propuestas de diseño en modelado 3D con las mejoras que se podrían implementar al concepto seleccionado las cuales se basaron en las observaciones del área de producción, en cuanto a los aspectos más importantes a tomar en cuenta, resistencia, seguridad, proceso de producción eficiente, estética, innovación, menor uso de recursos de energía, piezas estandarizadas.

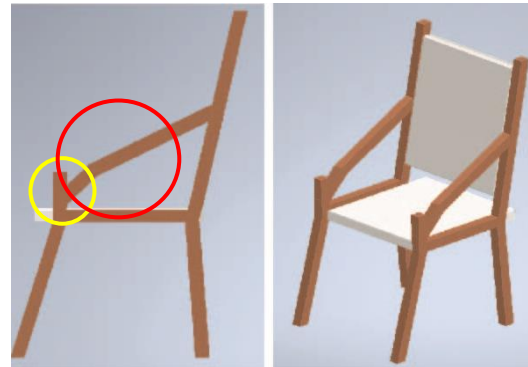


- Concepto Seleccionado – Alternativa 1

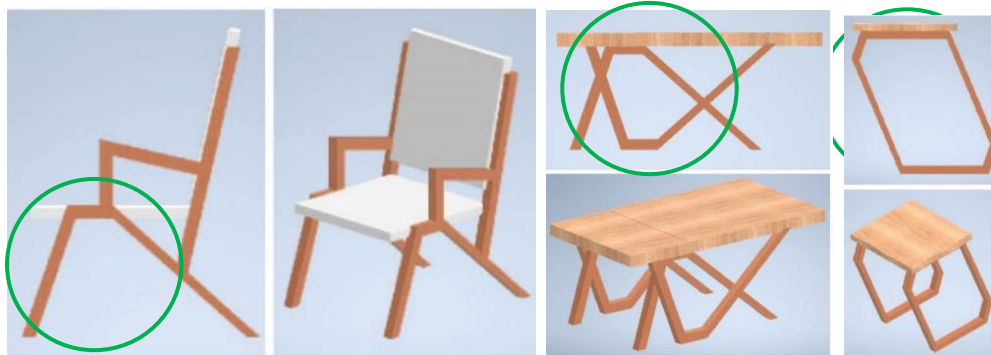
Dentro de la primera alternativa de diseño tenemos una colección de mobiliario de un sillón y una mesa central, los cuales fueron modificando su forma en base a la estandarización de piezas ya que en la mesa se

implementaba una pieza adicional que no era necesaria para el sillón por tal motivo se inició modificando el sillón en modelado 3D, de esta forma poder implementar la misma pieza de la mesa en el sillón.

Siendo así en el gráfico 2 se observa cómo se implementa la pieza nueva en el sillón, pero a su vez se identificó que la nueva pieza implementada en el sillón y con las mejoras estéticas y de resistencia antes identificados en el primer modelo se concluyó que la pieza sigue siendo innecesaria para el sillón por tal motivo se procedió a realizar un nuevo diseño, pero partiendo de las ideas anteriores.

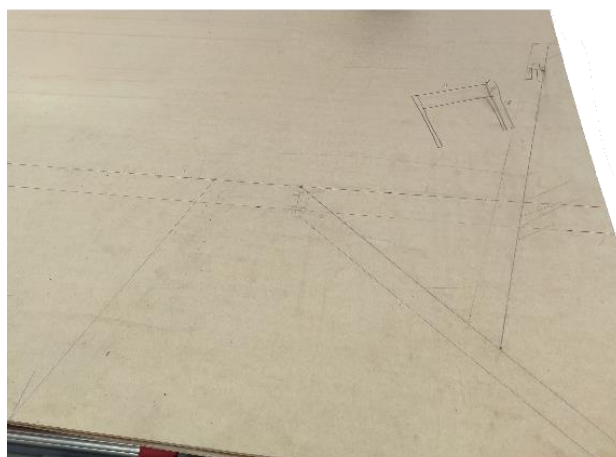


De tal manera se mejoraron los productos tanto en el aspecto estético como en la estandarización de piezas a desarrollar para obtener una producción eficiente que las piezas que conforman el mobiliario obteniendo piezas principales las cuales serán usadas en todos los productos, en conjunto con las piezas adicionales que de igual forma deben encontrarse en la estructura de algún objeto de la colección propuesta para la nueva línea de mobiliario y productos sustentables.



Fuente: Propia
(Propuestas de mejora procesos-
eficiencia-
estandarización)

7.4. Experimentación en el proceso de producción del prototipo



-Área de Carpintería: En el área de carpintería fue donde se inició el proceso de producción y poder determinar que cada objeto cumpla con su producción eficiente, así se seleccionó el diseño mejorado en el modelado 3D, para ello se inició realizando una plantilla con las medidas reales del producto sobre una plancha de MDF, de esta manera las medidas de la propuesta inicial fueron cambiando para poder obtener la estandarización de las piezas que

a su vez se cumpla con los requerimientos antropométricos del mobiliario sillón y mesa de centro, ya que dichos productos fueron seleccionados como punto de partida para el

desarrollo de la colección de la nueva línea de productos sustentables, donde se optó por determinar medidas de las piezas con cortes, ángulos y ensambles iguales para el uso tanto del sillón como de la mesa, de tal manera los ángulos de corte de las piezas concuerden en diferentes puntos del sillón y a su vez que las mismas piezas sean funcionales para el segundo producto a desarrollar en este caso la mesa de centro.

Una vez concluido este primer proceso donde fue muy importante se procedió a la búsqueda de las piezas necesarias para la fabricación del sillón y la mesa de centro. Los aspectos más importantes a tomar en cuenta para seleccionar los listones fueron: medidas de espesor y largo para piezas que necesitan más resistencia y fuerza para soportar el peso de las personas según el requerimiento para soportar 25kg por metro cúbico para asiento y espaldar.



Una vez seleccionadas las piezas a recuperar, por motivo del tiempo que han estado almacenadas se procedió a pasar cada pieza por la máquina canteadora para igualar caras de las piezas y que a su vez queden simétricas, segundo se pasó las piezas por la sierra de banco dejando las piezas necesarias a la medidas de largo y ancho necesarias de tal manera las piezas queden con mayor seguridad simétricas y finalmente las piezas se pasaron por la máquina cepilladora para dejar las piezas anguladas en todos sus lados.



Un
a



vez preparadas las piezas a recuperar, se procedió a realizar los cortes de las piezas según los ángulos y medidas necesarias para el armado del sillón tomando y la mesa de centro tomando en cuenta los requerimientos del manual antropométrico de mobiliario en el Ecuador, antes ya mencionado en las tablas de requerimientos.

Como siguiente paso, se procedió a colocar las piezas ya cortadas a la medida necesitada sobre la plantilla, de tal manera que se identificó los 3 ensambles principales a usar en el mobiliario que son caja y espiga, media madera y tarugos de refuerzo, donde se constató que estén correctas, el uso de tarugos como refuerzo se estableció para evitar colocar refuerzos de clavos de aire y tornillos,



donde el uso de energía es mayor. Por consecuencia el siguiente proceso fue desarrollar los ensambles.



Una vez realizadas todas las piezas con sus respectivos ensambles, tanto para el sillón como para la mesa de centro, la continuación fue ensamblarlas y para dar mayor resistencia se colocó pegamento en puntos clave.



Ya ensambladas las piezas se consiguió el sillón y las patas de la mesa central, donde se pudo identificar puntos críticos en cuanto a estabilidad y seguridad que debía brindar tanto el sillón como la mesa de centro al momento de su uso. Para ello se modificó el diseño final del sillón y de la mesa de centro, sin variar las medidas de las piezas ya estandarizadas, por tal motivo se aumentó una nueva pieza que de soporte principalmente a las patas del sillón las cuales requieren de mayor estabilidad. Ya que sin la pieza nueva al colocar un peso sobre el espaldar y el asiento las patas tendrían abrirse en los puntos críticos identificados en la imagen.



Una vez implementada la nueva pieza de soporte se colocó pegamento para fijar todas las piezas y proceder a realizar nuevamente la prueba de resistencia y estabilidad, donde nuevamente se identificó 2 puntos clave para el soporte del espaldar y el asiento, de tal manera se



decidió colocar 2 soportes de travesaño que cumplan la función de unir las piezas del espaldar y en el asiento unir las piezas del asiento, dichas piezas se las colocó en puntos estratégicos de ubicación de tal manera se los pueda utilizar como soporte para la mesa de



centro, así las nuevas piezas sean también estandarizadas.

En el proceso de prueba de resistencia se analizó la usabilidad y el confort del usuario así se concluyó que el sillón contaría con un material adicional los cuales serían los textiles y se llegó a la conclusión de perforar los soportes de asiento y espaldar para colocar de manera sencilla y rápida el textil, que a su vez el proceso de tapicería y carpintería se los pueda desarrollar a la par sin necesidad de esperar a culminar los procesos en cada área. Así el material textil que pueda colocarse una vez terminada la producción del sillón y como valor agregado se pensó en que el textil pueda sacarse para ser lavado o intercambiado con facilidad y cambiar de aspecto de manera inmediata, sin perder su estética y valor.



Para evitar las esquinas filas con la tupí se redondeó con la fresa cóncava cada pieza una vez ya armado el sillón de tal manera que el proceso se agilite más.

Finalmente, para el acabado se cotizó con los proveedores precios para materiales ecológicos, los cuales tienen un costo muy elevado para lo cual en caso de ser exclusivamente requerido por el usuario directo se realizaría la adquisición y se lo usaría, para

el modelo de estudio se lo realizó con sellador y laca catalizada, la cual disponen en la empresa Stilmuebles.

-Área de Tapicería: Como primer paso fue identificar las medidas principales del sillón para realizar la plantilla de corte, una vez tomadas las medidas de referencia lo siguiente fue trazar las medidas de la plantilla ya en la tela que va a ser usada. Por consiguiente, el próximo paso fue coser cada pieza requerida para dar mayor confort al usuario.



Dentro del proceso se analizó una mayor comodidad que se podía dar al usuario, así se decidió colocar una colchoneta con un contraste de cromática entre la madera y el textil sin perder la esencia de comunicar la naturalidad del mobiliario. Esta colchoneta está conformada por 2 capas de plumón, textil y un cosido de pupeado que comunique como debe ser colocada en el sillón.



-Área de Lacado y lijado: En el área de lacado se definió el acabado que iba a tener el mobiliario, así se decidió únicamente corregir pequeñas fallas encontradas en los listones de madera por motivo de ser materia prima recuperada preparando masilla, como siguiente paso se procedió a lijar con lijadora eléctrica en un inicio con lija #150, una vez preparado el mobiliario se dio sellador y lo siguiente fue afinar el mobiliario con lija #240 para finalmente, dar laca con pistola de aire.



Fuente: Elaboración propia (Compuesto del proceso de lijado y lacado)

Concluyendo se muestran las piezas principales que fueron estandarizadas y desarrolladas para la elaboración del sillón y la mesa central, antes de ser armadas.



La primera pieza desarrollada sirve como parata delantera del sillón y a su vez forma parte de la base de la mesa de centro.

La segunda pieza sirve como unión entre la pieza de la pata delantera con la pieza de la pata trasera, de igual manera forma parte de la base de la mesa central.



La tercera pieza es la pata trasera que de igual forma en conjunto con las anteriores forma parte de la base de la mesa central.

Dentro de la construcción del sillón cuenta con piezas estandar que lo conforman en diferentes puntos de tal manera tenemos los travesaños de asiento y espaldar, los cuales cuentan con los mismos orificios y las mismas medidas, únicamente se ubican en diferentes puntos. Estos travesaños sirven como soporte y a su



vez sirven de estructura para colocar el tapiz.

7.4.1. Conclusión de experimentación en el proceso de producción

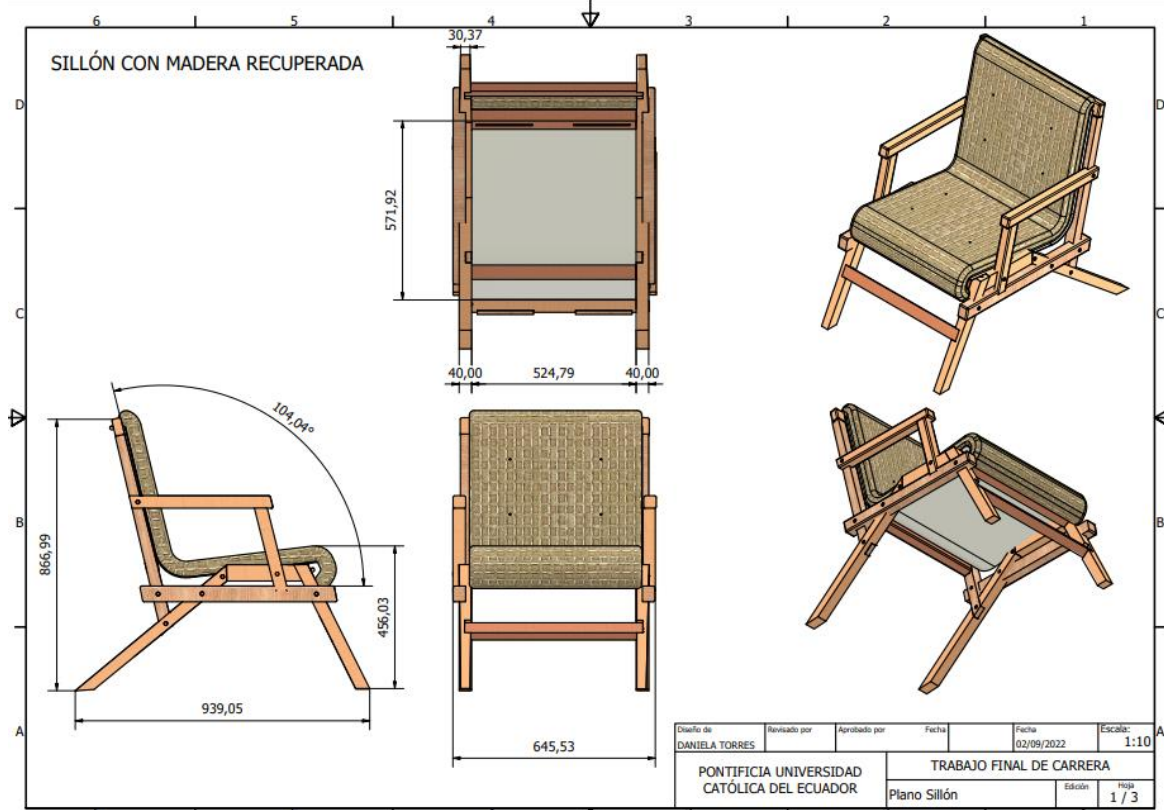
Es importante partir de una matriz plantillada para la elaboración de cada producto, de esta manera se evitará errores al momento de la selección de listones a recuperar y a su vez en el proceso de corte, también se concluyó que para evitar el uso de clavos y tornillos como refuerzos adicionales se puede utilizar la misma madera almacenada con la elaboración de tarugos para el debido refuerzo en las partes, adicional se concluyó que el sillón no puede ser un mobiliario desarmable ya que es un objeto que tiene mayor frecuencia de uso, la resistencia y estabilidad deben ser seguras, de tal manera se decidió usar el uso de pegamento para fijar las piezas, en este caso se eliminó un procedimiento de la producción tradicional, la cual es el uso de clavadora de aire para refuerzos en cada esquina de las uniones de las piezas, por ello se concluyó que el sillón es un mobiliario con mayor complejidad a comparación de la mesa central por tal motivo se tuvo que adicionar piezas como refuerzos para dar mayor estabilidad.

Finalmente se concluyó que las piezas pueden ser estandarizadas en medidas de largo, corte de ángulos, ensambles para uniones, refuerzos con ensamble de tarugos, adicional se analizó que al realizar una producción a gran escala o producción en serie tomando como referencia los datos de la empresa que fabrican 4 mesas de centro y 8 sillones con similares características al mes obtuvimos como resultado que con la producción esta nueva línea mobiliario se estaría recuperando 10 tablonos mensuales dado que en la mesa de centro se recuperó $\frac{1}{2}$ tablón y en el sillón se recuperó 1 tablón.

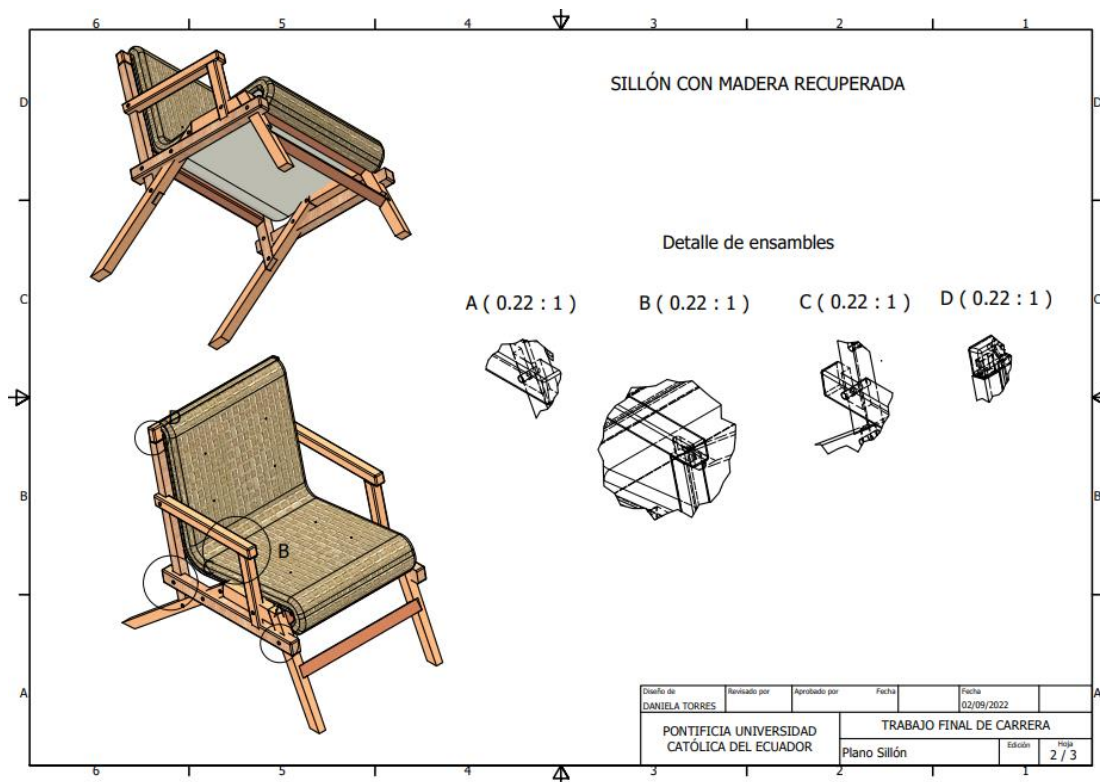
8. Diseño a detalle: planos técnicos, imágenes, renders y maquetas

En esta etapa se presentará el diseño de cada uno de los productos con sus respectivas medidas y detalles para facilitar el proceso de producción de cada uno, esta etapa pretende aclarar detalles de mecanismos y funciones de cada uno de los productos desarrollados y sus medidas exactas.

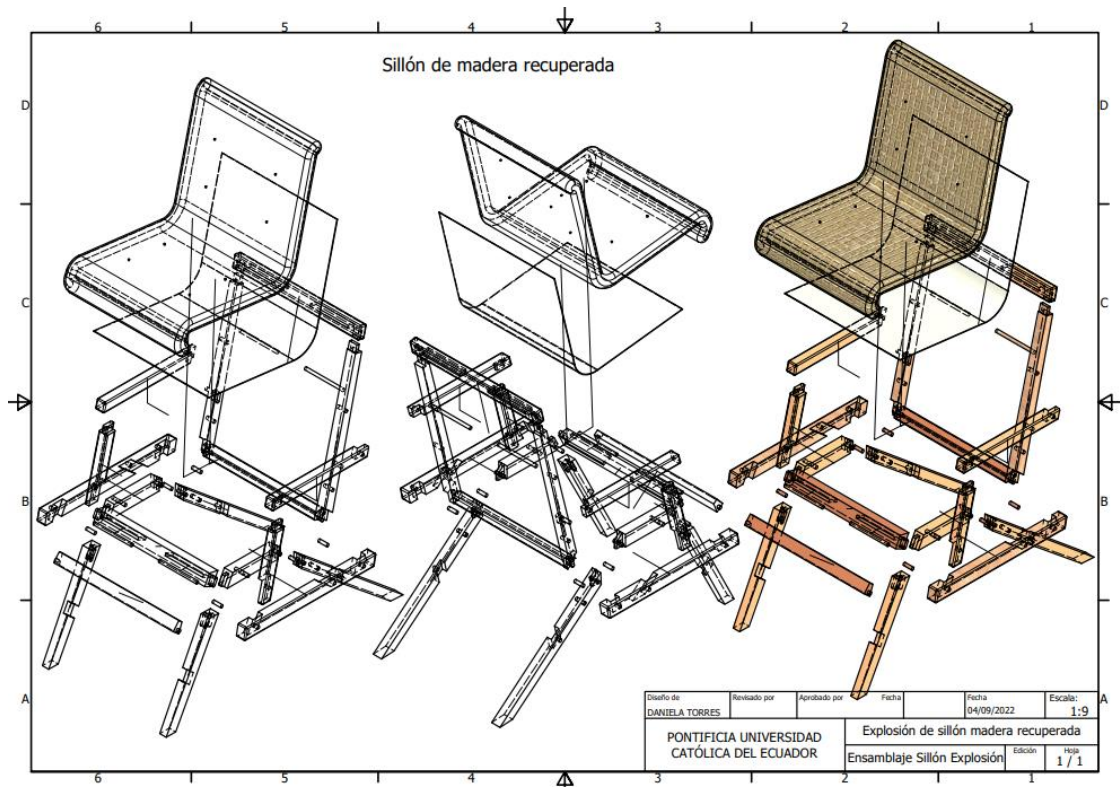
8.1. Planos técnicos Silla Recostada



Fuente: Propia (Desarrollo de planos técnicos)

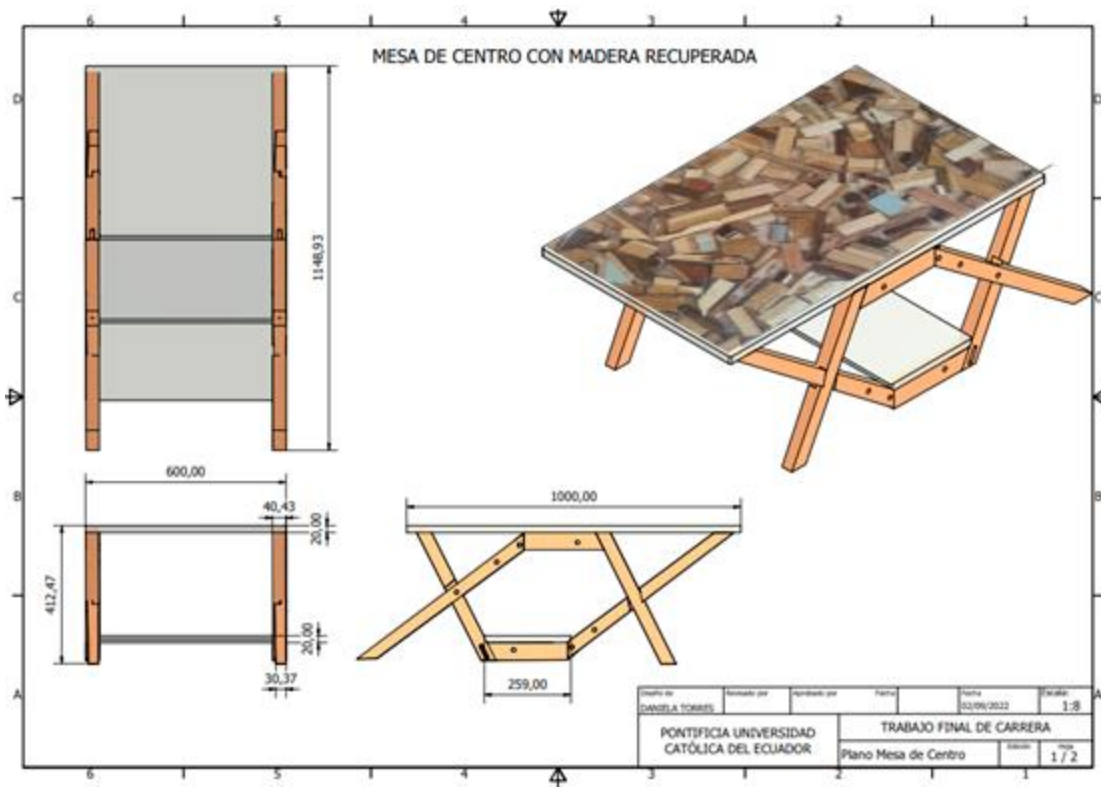


Fuente: Propia (Elaboración planos técnicos sillón)

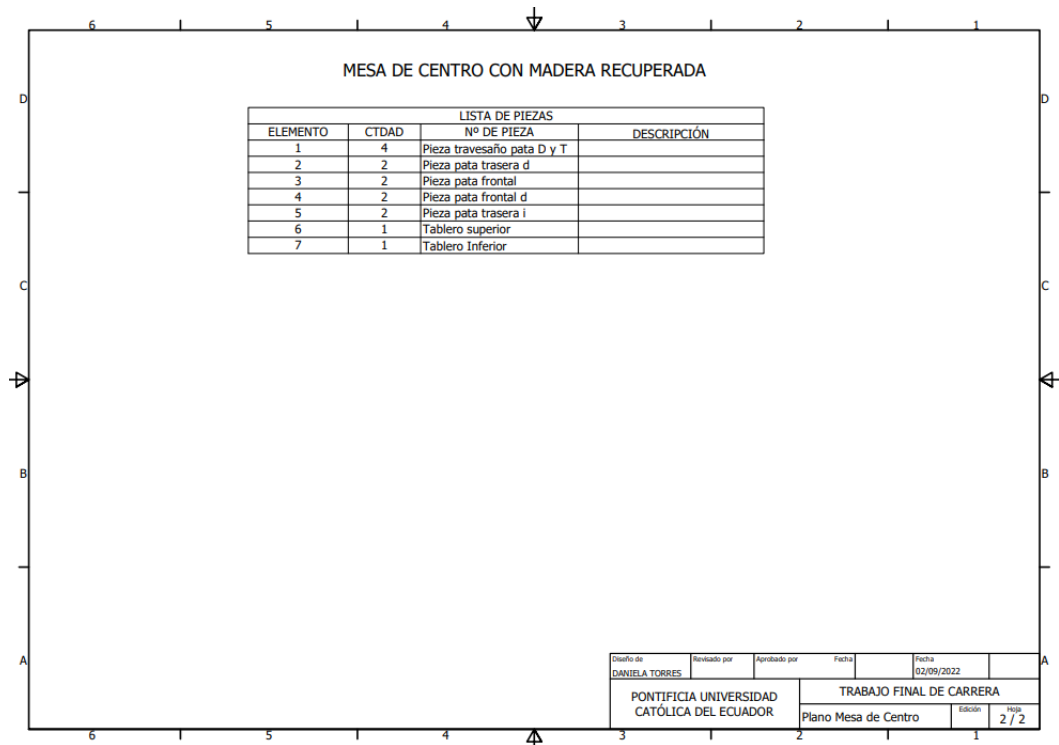


Fuente: Propia (Explosión de planos técnicos sillón)

8.2. Planos técnicos Mesa de Centro



Fuente: Propia (Elaboración de planos técnicos mesa de centro)



Fuente: Propia (Lista de piezas utilizadas en mesa central)

9. Oficina técnica de ingeniería de producto: Ensayo y Verificación (Materiales utilizados y detalles constructivos)

9.1. Materiales recuperados

9.1.1. Listones de madera

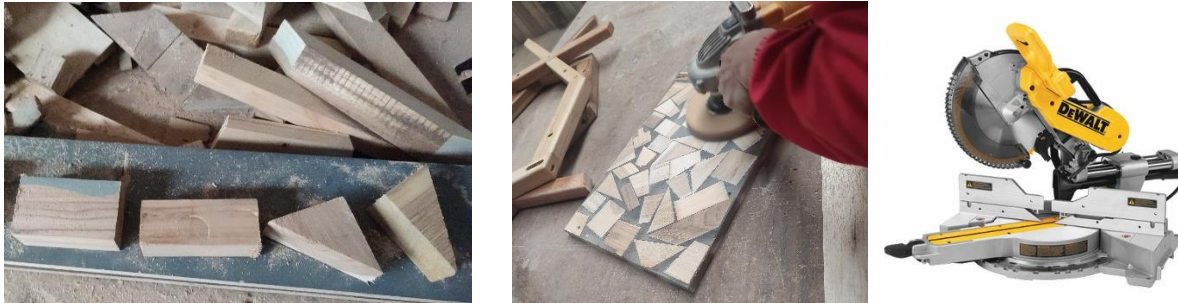
Dentro del proceso de producción tradicional que maneja la empresa Stilmuebles, en el desarrollo de su mobiliario se obtienen listones de madera en medida poco usadas como 40cm, 50cm, 60cm de largo por un espesor de 3cm y 4cm, las cuales para mobiliarios que se fabrican con mayor frecuencia se convierten en inútiles por tal motivo se almacenan para dar un uso en un futuro, uso que la empresa desconoce como implementarlo por tal motivo se diseñó una línea de mobiliario que parta de las medidas de los listones encontrados, así poder recuperarlos y destinar su uso frecuente.



Fuente: Propia (Almacenaje de listones de madera no aprovechados)

9.1.2. Desperdicios de madera

Los desperdicios de madera se obtienen en la máquina ingleteadora por medio del corte de los listones de madera en las medidas requeridas y a su vez el corte de ángulos para el armado, de tal manera se obtienen piezas de madera de medidas muy pequeñas las cuales se convierten en leña. Por tal motivo se decidió utilizar dichos desperdicios para la elaboración de tableros para mesas de centro, mesas esquinas, etc.



Fuente: Propia (Leña, tablero de leña, máquina ingleteadora)

9.2. Materiales reutilizados

9.2.1. Desperdicios de Triplex

Dentro de una producción normal de muebles en la empresa Stilmuebles se obtienen desperdicios de triplex de 3mm en su mayoría debido a que ese material se usa para fondos de cajones, frentes de cajones, recubrimientos y cajas; por tal motivo las medidas desperdiciadas tienen un ancho máximo de 30cm de tal manera se convierten en material para almacenaje hasta ser destinado a una nueva producción. De tal manera se decidió realizar moldes de dicho material para elaborar los tableros con resina y leña.



Fuente: Propia (Triplex almacenado en la empresa Stilmuebles)

9.3. Materiales Nuevos

9.3.1. Resina Epóxica

La implementación de dicho material se la realizó por medio del análisis de las ventajas y desventajas que podía presentar dicho material ya que se necesita un material que sea resistente, bajo peligro de cortes para los usuarios, bajo peligro de rotura, ligero.

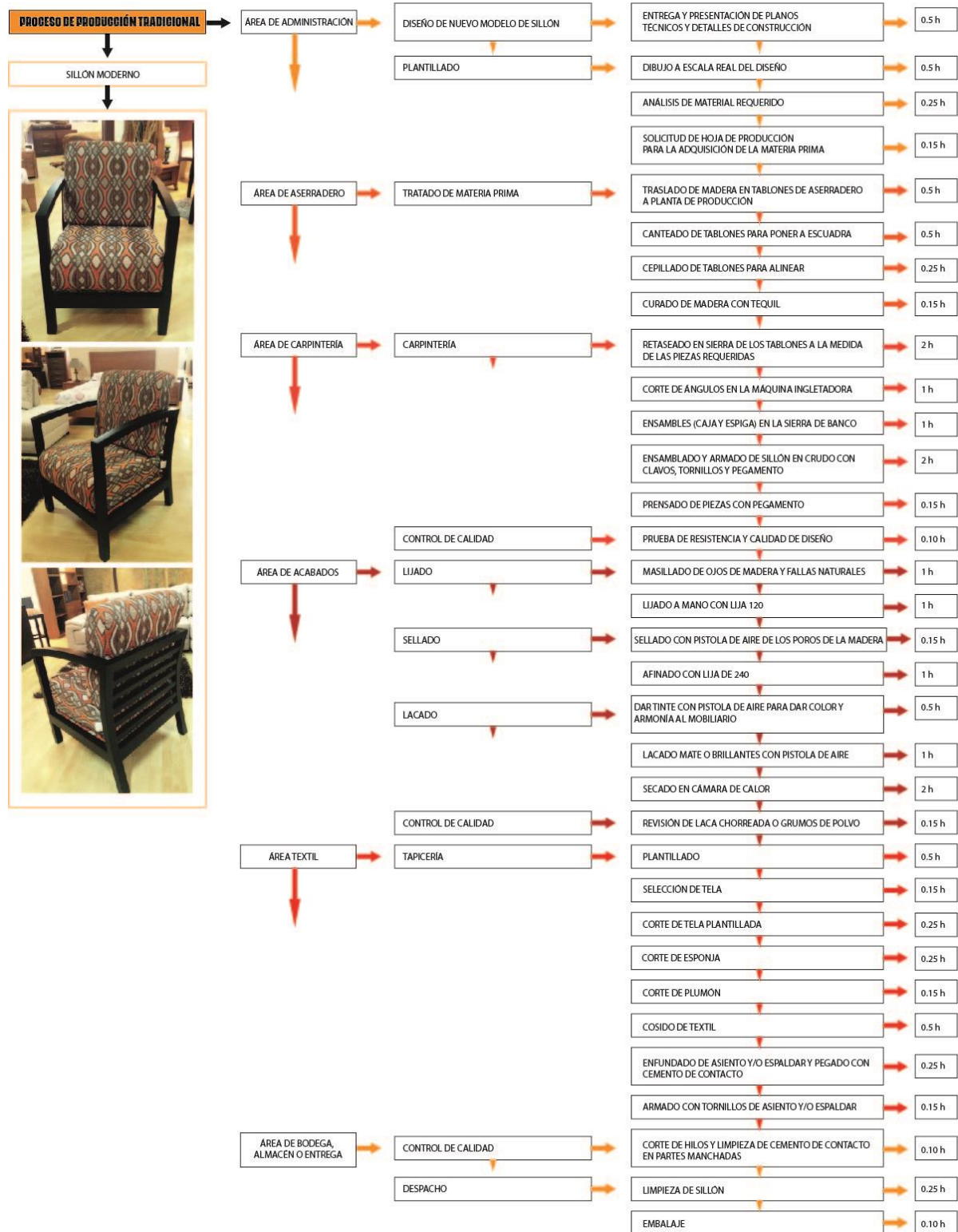
De tal manera se identificó que la resina epóxica cuenta con las siguientes propiedades positivas: posee alta resistencia al impacto; es decir no se rompe ni se despostilla fácilmente, tiene buena resistencia a los rayos UV dependiendo de los productos de alta calidad que se apliquen en conjunto, buena adhesión en casi todos los materiales (por ejemplo, en la madera), sirve como un aislante eléctrico, alta resistencia a los ácidos, buena resistencia a la intemperie en las zonas exteriores (Acrylgiessen, 2020)



Fuente: Acrylgiessen (Resina disponible en Ecuador y su uso)

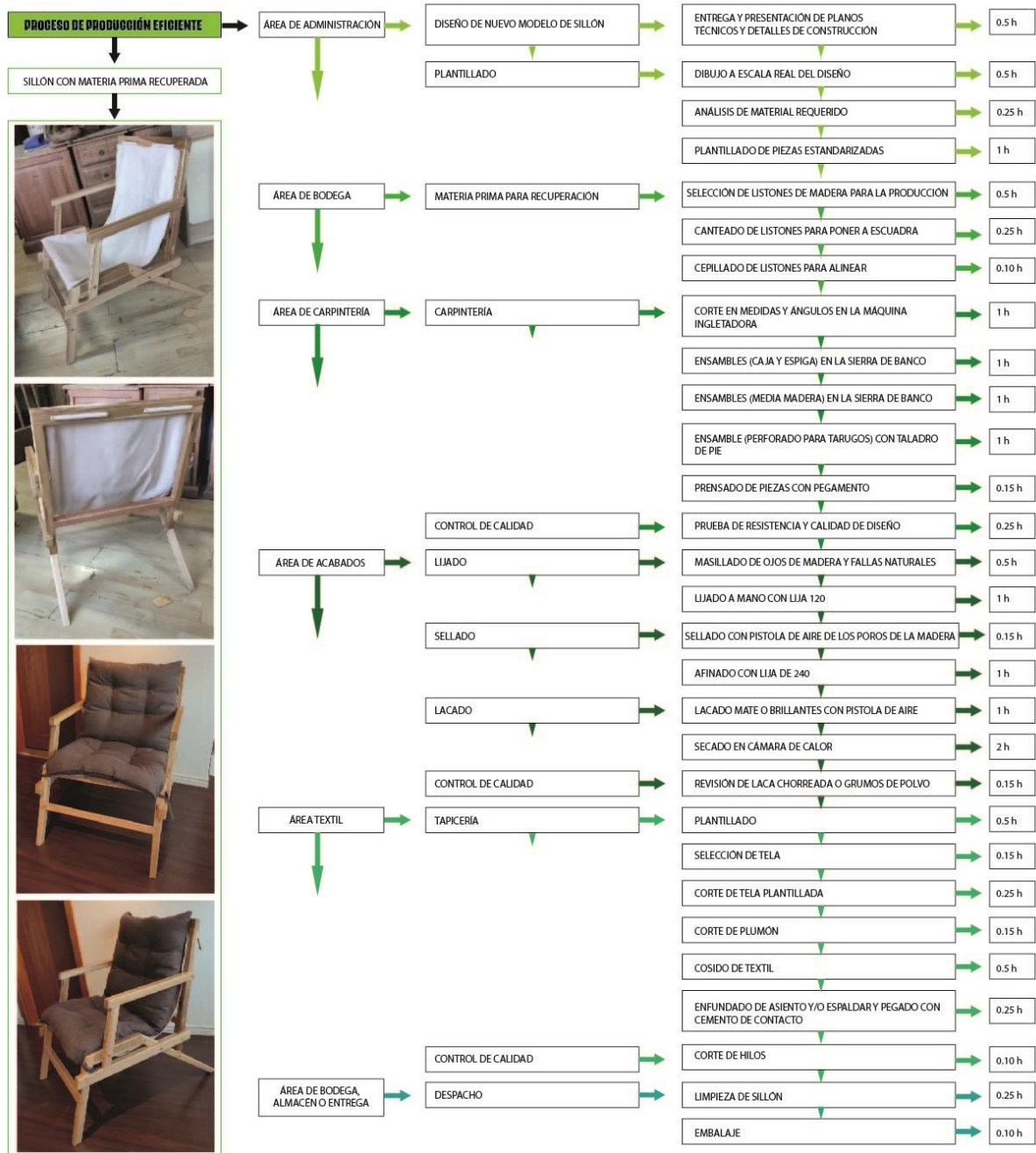
9.4. Proceso de producción eficiente y mejoras.

9.4.1. Experimentación en el proceso de producción tradicional



Fuente: Elaboración propia (Diagrama de flujo proceso de producción tradicional)

9.4.2. Experimentación en el Proceso de producción eficiente.



Fuente: Elaboración propia (Diagrama de flujo proceso de producción eficiente)

9.4.3. Conclusión en la comparación de procesos.

Realizando un análisis de producción tradicional se encontró que el tiempo empleado para el desarrollo de un sillón de similares características al diseño propuesto con madera reciclada se tarde en producir 16.7 horas que equivalen a 2.08 días de trabajo de un obrero. Por otro lado, en el proceso de producción más eficiente se tardó 15.05 horas que equivalen a 1.9 días de trabajo de un obrero.

Se concluyó también que la materia prima pasa por 33 procesos productivos en la forma tradicional mientras que en el proceso de producción más eficiente la materia prima recuperada pasa por 29 procesos productivos, que a su vez realizando un análisis de los procesos productivos en función del tiempo que se usó recursos naturales (energía) se determinó que en el primero proceso productivo se hace uso de energía durante 6.9 horas, mientras que en el proceso de producción más eficiente se hace uso de energía durante 4 horas distribuidas en 8 procesos requeridos. Finalmente se identificó que el número de áreas por las que debe pasar materia prima son 6 para los 2 casos, diferenciando que en primer proceso las áreas son: diseño, aserradero, carpintería, acabados, textil, bodega o almacén de exhibición y en el proceso eficiente las áreas son: diseño, bodega de recuperación de materia prima, carpintería, acabados, textil, bodega o almacén de exhibición. De tal forma se reemplaza el área de aserradero por el área de bodega de material para ser recuperado.

Siendo así como en el ejemplo anterior del análisis de producción haciendo referencia importante y llevando el caso a una producción a gran escala o producción seriada, tomando como referencia la producción mensual de la empresa Stilmuebles en productos de sillones y mesas de centro se encontró que existen un ahorro de tiempo de mano de obra 13.2 horas mensuales, a su vez dicha mano de obra tiene un costo de \$2.5 la hora de esta manera quiere decir que el ahorro económico que tiene la empresa en el aspecto tiempo de trabajo de un obrero es de \$33.00 mensuales, con la referencia de producción de 8 sillones mensuales, por otro lado se identificó que existe un ahorro con el uso de energía ya que existe una diferencia de 2.9 horas de uso de energía entre los 2 procesos de producción de tal manera mensualmente se estaría ahorrando 23.2 horas d energía en la producción de los 8 sillones.

9.4. Experimentación con nuevos materiales

9.4.1. Resina

Para el uso de resina se debe tomar en cuenta las proporciones de mezcla entre el componente A y el componente B. Para la primera prueba se utilizó una mezcla en proporciones 1 – 1 de cada componente la cual se obtuvo como resultado mayor viscosidad, como segundo aspecto importante para el manejo de resina se debe tomar en cuenta el material que se va a



usar para el molde donde se va a verter la resina y se va a colocar los desperdicios de madera ya que la resina es un material de alta adherencia, por tal motivo tienen a adherirse a la madera, por ello para la elaboración del tablero como tal funcionó de manera excelente, no tanto así al momento de sacar el tablero del molde, por tal motivo se tuvo que colocar un aislante en este caso cera aislante entre el molde de madera y los compuestos resina-desperdicios de madera.

Se identificó también que al momento de ubicar los desperdicios de madera en el molde de madera tendieron a flotar lo que provocó la formación de burbujas por la gran viscosidad que tenía el compuesto de resina, de tal manera la resina no podía esparcirse con facilidad entre cada una de las piezas. Para ello se tuvo que colocar soportes sobre los desperdicios de madera de tal manera se evite que floten.



Para ello se decidió en una segunda prueba verter la resina en 2 partes diferentes, donde la primera parte sea la base donde se van a colocar los desperdicios de madera y no tiendan a flotar, a su vez el compuesto que se usó fue de 2 – 1 de tal manera que el compuesto sea menos viscoso y pueda circular entre cada pieza de desperdicio de madera.

Realizando los cambios en la mezcla de los compuestos se identificó el tiempo de secado de la resina en el primer caso con un compuesto de 1 – 1 el proceso de secado fue en 5 horas, mientras que en la mezcla del compuesto de 2 – 1 el tiempo de secado fue de 13 horas. Adicional se optó por colocar un aislante de plástico entre el molde y el compuesto de resina – desperdicios de tal manera se facilitó desmoldar los tableros.



10. Costos del proyecto: diseño y producción.

Para este proyecto se utilizó 95% de materia prima recuperada, de la cual para la elaboración del prototipo del sillón se recuperó un tablón equivalente a \$16.00 y en la mesa de centro se recuperó medio tablón equivalente a \$8.00; por lo tanto, en la elaboración de estos productos económicamente se recuperó \$24.00. A su vez todo el proceso productivo se lo pudo realizar en la empresa Stilmuebles, sin la necesidad de adquirir nueva maquinaria productiva. También se logró implementar un nuevo material innovador como la resina epóxica, que a su vez dentro de este proceso de producción se logró recuperar desperdicios de Triplex y madera no aprovechada (listones) para la elaboración de los moldes de los tableros, de tal manera se recuperó un 20% de un tablero de Triplex que equivale a \$14.00. Total, del valor recuperado económicamente para la empresa es de \$38.00 en la producción de un sillón y una mesa de centro y en materia prima recuperada equivale a 1 ½ tablón de madera natural.

10.1. Costo de Producción Sillón y Mesa central

COSTOS DE PRODUCCIÓN SILLÓN				
	DETALLE	TIEMPO (h)	COSTO (h)	TOTAL
MANO DE OBRA	CARPINTERIA	8	2.5	20
	LIJADO	3	2.5	7.5

	LACADO	1	2.5	2.5
	TAPICERÍA	2	2.5	5
	TOTAL	14	10	\$ 35.00

	DETALLE	UNIDADES	COSTO (u)	TOTAL
MATERIALES	TABLÓN NUEVO (m)	3.1	1.33	4.123
	PEGAMENTO (litros)	0.25	5	1.25
	LACA (litros)	2	2.91	5.82
	SELLADOR (litros)	2	2.91	5.82
	TELA (m)	1	3.9	3.9
	PLUMÓN (m)	2	1	2
	HILO (m)	10	0.16	1.6
	TOTAL			\$ 24.51

	DETALLE	TIEMPO (h)	COSTO (h)	TOTAL
RECURSOS	LUZ	7	0.4	\$ 2.80

COSTO DE PRODUCCIÓN TOTAL	\$ 62.31
----------------------------------	-----------------

Tabla N°13: Costos de producción de un sillón (Elaboración Propia)

COSTOS DE PRODUCCIÓN MESA DE CENTRO				
	DETALLE	TIEMPO (h)	COSTO (h)	TOTAL
MANO DE OBRA	CARPINTERIA	4	2.5	10
	LIJADO	1.5	2.5	3.75
	LACADO	1	2.5	2.5
	ELABORACION TABLEROS	3	2.5	7.5
	TOTAL	9.5	10	\$ 23.75

	DETALLE	UNIDADES	COSTO (u)	TOTAL
MATERIALES	RESINA (litros)	6	25	150
	PEGAMENTO (litros)	0.1	5	0.5
	LACA (litros)	1	2.91	2.91
	SELLADOR (litros)	1	2.91	2.91
	TOTAL			\$ 156.32

	DETALLE	TIEMPO (h)	COSTO (h)	TOTAL
RECURSOS	LUZ	2	0.4	\$ 0.80

COSTO DE PRODUCCIÓN TOTAL	\$ 180.87
----------------------------------	------------------

Tabla N°14: Costo de producción de una mesa de centro

10.2. Costos de diseño

Para el análisis de los costos de diseño se determinó aspectos en función de tiempo de investigación empleada, conocimiento, recursos, detalles técnicos, etc los cuales se desarrollaron en 3 meses.

COSTOS DE DISEÑO DEL PROYECTO				
	DETALLE	TIEMPO (h)	COSTO (h)	TOTAL
INVESTIGACIÓN	LIBROS E INTERNET	123	2.5	307.5
	ENTREVISTAS	12	2.5	30
	VISITAS A LA EMPRESA	20	2.5	50
	DOCUMENTACIÓN			
	FOTOGRAFÍA	10	2.5	25
	TRANSPORTE	10	5	50
RECURSOS	TECNOLOGÍA	25	2.5	62.5
DISEÑO	ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS	45	2.5	112.5
	CONCEPTO	45	2.5	112.5
	PLANOS TÉCNICOS	12	2.5	30
	DESARROLLO DEL PROYECTO	20	2.5	50
	TOTAL	322	27.5	\$ 830.00

Tabla N°15: Costo de diseño del proyecto (Elaboración propia)

11. Validación

La validación de este proyecto se divide en 4 partes que son: validación teórica, validación con el usuario experto donde se validará el proceso de producción, validación con el usuario directo donde se validará la usabilidad y el aspecto ergonómico y finalmente se realizará la validación con el comitente con la verificación del cumplimiento de los requerimientos solicitados.

11.1. Validación Teórica

La validación teórica consta de 3 aspectos importantes que fueron de gran aporte para el desarrollo de este proyecto, los cuales son: diseño sustentable, procesos productivos eficientes, eco – innovación.

11.1.1. Uso de diseño sustentable en el proyecto

El diseño sustentable consta de 3 pilares fundamentales que son: sustentabilidad ambiental, sustentabilidad económica, sustentabilidad social. De tal manera se validará en el primer pilar se evaluará la mejora que tienen los productos en base al impacto ambiental, en el segundo pilar se validará que el proyecto sea rentable para la empresa y a su vez ocupe la menor cantidad de recursos (energía) y en el tercer pilar se validará como se promovió la concientización del uso de materia prima dentro de la empresa, de tal manera se otorgue mayor conocimiento de las causas de aprovechar al máximo cada recurso que dispone la empresa en cada una de sus áreas.

11.1.1.1. Sustentabilidad ambiental.

Para la validación de sustentabilidad ambiental se utilizó como herramienta una Rueda de LiDs la cuál permite evaluar de manera cualitativa el impacto ambiental relativo que tiene el producto de tal manera se puede comparar los productos que se desarrollan normalmente en la empresa y los nuevos productos a ser desarrollados con similares características físicas.

RUEDA LiDs

Propuesta de diseño ■
 Producto existente ■

PROPUESTA DE DISEÑO



Fuente: Elaboración propia (rueda LiDs)

11.1.1.2. Sustentabilidad económica

Dicho que el desarrollo del proyecto se lo realizó en la empresa Stilmuebles, se obtuvo un aporte económico y de mejor aprovechamiento de la materia prima maderera con los siguientes datos recolectados durante el proceso de investigación y producción.

ASPECTOS ECONÓMICOS			
	AHORRO RECURSOS	AHORRO \$/u	AHORRO TOTAL
MATERIA PRIMA	1.5 Tablones recuperados en un sillón y una mesa de centro	\$ 16.00	\$ 24.00
MANO DE OBRA	13.2 horas de trabajo	\$ 2.50	\$ 33.00
RECURSO DE ENERGÍA	4 horas	\$ 0.40	\$ 1.60
TOTAL			\$ 58.60

De esta manera se valida como el proyecto cuenta con una sustentabilidad económica gracias a las mejoras planteadas tanto en el diseño de gestión como en el diseño de la nueva línea con procesos producción más eficientes.

11.1.1.3. Sustentabilidad social.

Para la validación de sustentabilidad social se utilizará como herramienta la matriz de competencias para el análisis de datos referentes a concientización ambiental, educación, crecimiento personal, apoyo hacia la empresa.

MATRIZ DE COMPETENCIAS INICIALES							
COMPETENCIAS NECESARIAS	NIVEL DE DOMINIO	EXPERIENCIA O TIEMPO REQUERIDO PARA ADAPTARSE	ALBERTO	PATRICIO	LUIS	EMMA	ACCIONES NECESARIAS
Manejo de maquinaria	Alto	2 Años mínimo					Cargo de jefe de producción
Conocimiento sobre reciclaje	Medio	1 Mes					Capacitación
Concientización medio ambiental	Medio	1 Mes					Capacitación
Gestión de residuos	Alto	1 Mes					Capacitación y práctica en el campo
Habilidad para adaptarse a nuevos procesos	Alto	Inmediato					Reconocimiento frente a los compañeros de trabajo
Aporte con conocimiento para la innovación	Medio	Inmediato					Se otorgará cargos más importantes dentro de la empresa

- Alto
- Medio
- Bajo

De tal manera se pudo identificar que los obreros gracias al proyecto y por medio de la investigación se logró informar sobre aspectos que ellos desconocían frente al material que manejan a diario y a su vez como afecta a la sociedad, empresa y al medio ambiente el mal uso de la materia prima, el uso de recursos innecesarios, el mal manejo de la maquinaria disponible.

MATRIZ DE COMPETENCIAS INICIALES							
COMPETENCIAS NECESARIAS	NIVEL DE DOMINIO	EXPERIENCIA O TIEMPO REQUERIDO PARA ADAPTARSE	ALBERTO	PATRICIO	LUIS	EMMA	ACCIONES NECESARIAS

Manejo de maquinaria	Alto	2 Años mínimo					Cargo de jefe de producción
Conocimiento sobre reciclaje	Medio	1 Mes					Capacitación
Concientización medio ambiental	Medio	1 Mes					Capacitación
Gestión de residuos	Alto	1 Mes					Capacitación y práctica en el campo
Habilidad para adaptarse a nuevos procesos	Alto	Inmediato					Reconocimiento frente a los compañeros de trabajo
Aporte con conocimiento para la innovación	Medio	Inmediato					Se otorgará cargos más importantes dentro de la empresa

Fuente: Elaboración propia (Implementación de conceptos, conocimiento a los obreros)

11.1.2. Uso de procesos productivos eficientes.

La validación de los procesos productivos eficientes se desarrolló durante todo el proceso de recuperación de la materia prima, la cual por medio de una tabla de registro de datos con los aspectos más importantes que fueron desarrollados se puede comprobar el uso de dicha teoría.

ASPECTOS PARA PROCESOS EFICIENTES			
FUNDAMENTOS	APLICACIÓN	DETALLE	MAQUINARIA
GESTIÓN DE RESIDUOS	Aplicación de un sistema de codificación para los desperdicios	Etiquetado	-
ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS	Mismo proceso para todas las piezas	- Canteado	Canteadora
		- Cepillado	Cepilladora
		- Alineado	Sierra de banco
		- Corte y ángulos	Ingleteadora
		- Ensamblados	Sierra de banco mandril
		- Armado	Manual
		- Acabado	Lacado
ESTANDARIZACIÓN DE PIEZAS	Dimensiones	- Largo	Corte en sierra de banco
		- Ancho	Corte en sierra de banco
	Ángulos	- Grados de corte	Ingleteadora

Fuente: Elaboración propia. (Aplicación de los procesos eficientes)

11.1.3. Uso de Eco – Innovación

El uso de eco-innovación para el proyecto se la realiza a través de la recuperación de la materia prima la cual se la puede identificar por medio de fotografías como se ha utilizado los listones almacenados que había en la empresa Stilmuebles.



Fuente: Extracción propia

De tal manera observamos que los listones son de 2 tipos: reciclados y recuperados.



Fuente: Propua

En este segundo registro fotográfico se puede comprobar la recuperación de la madera en leña ya que se ha utilizado para el desarrollo de los tableros de la mesa de centro.

11.2. Validación de usabilidad y ergonomía.

Para validar la usabilidad que presenta el producto se realizó una encuesta de calificación a los clientes de la empresa Stilmuebles, y también se les solicitó que procedan a armar cada producto según lo requerido de esta forma por medio de un registro fotográfico de la secuencia de uso se validó aspectos de interacción producto-usuario.



Fuente: Propia (Entrevista a usuarios sobre el ergonomía y estética)

De igual forma el aspecto ergonómico se validó en función al confort del usuario por medio de una matriz Premo al momento de usar el producto ya que las medidas antropométricas usadas pertenecen al manual antropométrico de mobiliario en Ecuador, de esta manera por medio de la calificación de las emociones que presenta el usuario al momento de usar el producto identificar la aprobación del mismo. Ver Anexo 4 (Entrevista realizada a los clientes). Ver Anexo 5. (Análisis Premo)

Secuencia de uso



La secuencia de uso del material textil presentó una pequeña dificultad al momento de ingresar los textiles a los orificios en el asiento y en espaldar para trabar con los tarugos, los cuales sujetan a presión el textil.

Concluyendo con la secuencia de uso y por medio de la encuesta de calificación de requerimientos realizada se determinó que el producto tiene gran acogida por el usuario y que los puntos con mayor calificación son: es de fácil limpieza con 20 puntos, el producto es ligero con 20 puntos, las piezas armables se las puede colocar fácilmente 18 puntos, es fácil moverlo o transportarlo 20 puntos, el producto es cómodo con 19 puntos para el cual el usuario realizó varias recomendaciones entre ellas son:

- Mejorar la medida del alto del espaldar
- Mejorar la medida de la profundidad del asiento
- La cromática de color en el textil que sea colores más llamativos como mostaza o azul
- Poner un cabezal
- Poner color en la resina (blanco o gris)



El usuario identificó que se puede usar el producto de 2 maneras diferentes en cuanto al uso del textil, determinó que lo puede usar con colchoneta y sin colchoneta.

PrEmo

Pride

The feeling when you possess (or have accomplished) something that exceeds your own expectations, or that others find praiseworthy.



Shame

The feeling when someone knows something bad about you. You believe this to be true, so you also feel bad about yourself.



Admiration

The feeling when you look up to someone who has excellent abilities or impressive accomplishments.



Contempt

The feeling when someone is inferior or unworthy in your eyes; they have done something blameworthy.



Joy

The feeling when something good happens to you. You fulfil a need, achieve something, or make progress towards achieving a goal.



Sadness

The feeling when you have lost something that was important to you, and believe it cannot be undone.



Hope

The feeling when you believe (but are not certain) that something good or desirable may happen in the future.



Fear

The feeling when something can harm you or someone you care about, and you are not sure whether you can do anything about it.



Satisfaction

The feeling when something meets or exceeds your expectations.



Anger

The feeling when someone does something bad that harms or offends you, and you blame that other person.



Desire

The feeling when you anticipate that something will be beneficial once acquired or consumed.



Disgust

The feeling when you find something repulsive and want to avoid having contact with it in any way.



Fascination

The feeling when you encounter something new and interesting that you do not immediately understand.



Boredom

The feeling when there is nothing interesting or engaging to do or experience.

















Fuente: <https://zenodo.org/record/3727497#.YxZYBXbMK3A>











Los sentimientos que produce el uso dicho mobiliario elaborado son:

- Satisfacción 100% de aprobación
- Deseo 100% de aprobación
- Alegría 100% de aprobación
- Aburrimiento 0% de aprobación
- Disgusto 0% de aprobación
- Fascinación 100% de aprobación
- Curiosidad 50% de aprobación
- Insatisfacción 50% de aprobación



11.3. Validación con el Comitente

La validación con el comitente se la realizó por medio de un check list de los requerimientos iniciales del proyecto para determinar si cumple o no.

CHECK LIST DEL PROYECTO				
REQUERIMIENTO	ASPECTOS	VALOR	SOLUCIÓN	CUMPLE O NO
PRODUCCIÓN	Planta de producción industrial - artesanal y maquinaria de la empresa Stilmuebles	Piezas sencillas	Matrices y plantillas de piezas con cortes y ángulos adaptables a la maquinaria disponible	
	Tiempo de elaboración del producto	No mayor a un día de trabajo por proceso	Ensamblajes sencillos y piezas estandarizadas	
	Acabados	Uso minoritario de materiales externos a los recuperados	Mínimo uso de pegamento, clavos, tornillos, etc	
	Serie	Piezas de similares medidas en los diferentes productos	Diseño de productos por colecciones	
MATERIALES	Madera Natural	Recuperación de materia prima no aprovechada	Gestión de residuos dentro del proceso de producción normal	
	Madera Procesada	Recuperación de Triplex o MDF no aprovechado	Moldes para la elaboración de los productos	
	Acabados	Ecológico	Uso de lacas o selladores ecológicos, aceites naturales	
NORMATIVAS	ISO 9001	Aumente la competitividad	Línea atemporal y ecológica	
		Mejora la satisfacción del cliente	Uso de antropometría y ergonomía para el desarrollo de los productos	
		Reduce en errores en el proceso de producción	Reorganización de la planta de producción y gestión de residuos	
		Aumenta la implicación del personal	Selección de diseño de los productos a ser desarrollados analizando los recursos	
		Amplia las oportunidades del negocio	Innovando en el campo sostenible	
	ISO 14001	Reduce Costes - Uso optimizado de energía y emisiones	Estandarización de piezas, evitando uso de clavos a presión	
		Mejora la reputación y la imagen de la marca	Concientizando a las personas con la ecología	

		Implica a los empleados con la protección del medio ambiente	Máximo aprovechamiento de recursos naturales	
USABILIDAD	Transporte	Peso debe ser ligero	Piezas sencillas con estructuras altamente funcionales	
	Limpieza	No tallados	Evitar detalles donde se almacena el polvo	
		Sin espacios reducidos donde no pueda ingresar la mano	Aplicación de ergonomía y antropometría	
COMUNICACIÓN	Reciclado	Combinación de materia prima natural	Piezas de diferentes tipos de madera natural	
ESTÉTICA	Innovación	Piezas de fácil cambio	Mobiliario con piezas de cambio fácil de varios materiales para dar la misma función	
	Crómica de color	Neutra y colores tierra	Combinación de madera natural con textiles y materiales adicionales en tonos neutros y tierra	
	Ergonomía	Evitando piezas con filos	Cantos de cada pieza redondeados	
	Diseño	Atemporal	Modelos entre modernos y contemporáneos que se adapten a varias épocas	
		Colección para uso en varios ambientes	Que los productos se los pueda ubicar en diferentes ambientes del hogar y cumplan su misma función	

Fuente: Propia (Check list con el comitente)

- Si cumple	
- No cumple	

De tal manera se determinó que los productos cumplen con la mayoría de requerimientos, de los cuales se debe mejorar en aspectos como el uso de ensamblajes de mayor fuerza y resistencia que no presenten complejidad al momento de producirlos, así también se acotó que el uso de materiales ecológicos para los acabados de los productos se puede ofrecer de manera personalizada para el cliente donde se tome en cuenta el costo más alto por el uso de dichos materiales.

El diseño de los productos se puede mejorar de tal manera que la estructura del mobiliario no cuente con espacios pequeños entre piezas donde se almacena con frecuencia el polvo lo que

provoca una pequeña dificultad al momento de la limpieza. A su vez el diseño de las piezas puede mejorar para las piezas puedan ser cambiadas fácilmente ya que el uso de pegamento dificulta el cambio de las piezas reforzadas.

12. Conclusiones

- Se concluye que el proyecto es factible ser desarrollado en la empresa Stilmuebles de tal manera que aplicando una gestión de diseño en un inicio la organización y producción de todo tipo de mobiliario se realizará con el mayor aprovechamiento de la materia prima y del aprovechamiento justo de los recursos.
- Gracias a la investigación desarrollada y por medio de la aplicación del diseño en la nueva línea de productos se concluye que la materia prima maderera puede llegar a ser aprovechada hasta en un 95%, optimizando el tiempo de trabajo implementado en cada producto, reduciendo el uso de recursos (energía) en un 57% y a su vez bajando el costo de producción y subiendo el costo de rentabilidad.
- La estandarización de procesos y productos toman gran importancia en el aspecto medioambiental, innovador, productivo, económico y social, ya que únicamente desarrollando piezas estándar se obtienen beneficios como el desarrollo de varios objetos a partir de las mismas piezas, como también una producción a gran escala o producción en serie.
- Se concluye que gracias al proyecto desarrollado se logró concientizar tanto a los gerentes de la empresa Stilmuebles como a los trabajadores de la misma ya que se impartió conocimientos sobre reciclaje, gestión de residuos, impactos ambientales y producción eficiente de tal manera cada persona identificó los errores que se estaban cometiendo en el proceso de producción tradicional por no tomar en cuenta desde el inicio el diseño de cada mobiliario con su respectiva planificación de tal manera que el desperdicio de la materia prima obtenido sea mínimo.
- Por medio del desarrollo de este proyecto se concluye que el conocimiento adquirido a lo largo de la carrera de diseño con mención en diseño de productos fue de gran aporte en cuanto a la aplicación de nuevos materiales, uso de metodologías para el orden de la investigación basándose en los requerimientos iniciales de un comitente que en este caso es la empresa Stilmuebles.

13. Recomendaciones

- Se recomienda que, para el desarrollo de cualquier producto en cualquier empresa, especialmente en este caso específico la empresa Stilmuebles desarrolle una gestión de diseño para adquirir un orden y el tiempo empleado sea adecuado ya que la empresa no cuenta con un área de diseño que aporte con innovación de: procesos, productos, implementación de materiales.

- Se recomienda que se desarrolle a profundidad toda la línea de productos a partir de la madera reciclada ya que por motivos de tiempo únicamente se desarrollaron 2 productos y se demostró que se obtiene una gran rentabilidad para la empresa y se genera más ingresos económicos de la misma, a su vez dichos productos tienen gran acogida por los usuarios ya que es un campo innovador que grandes empresas los están aplicando.
- Se recomienda adquirir nuevas herramientas de carpintería que desarrollen procesos de ensambles de una manera más eficaz ya que de esta manera se podría reducir aún más el tiempo de producción de cada producto ya que el tiempo que tarda el maestro en realizar un ensamble de caja y espiga en la sierra de banco es de hora se podría reducir el tiempo al 50% con la adquisición de una maquina matricial de ensambles y de esta forma también se puedan desarrollar ensambles con mayor complejidad, estética y fuerza de unión.

BIBLIOGRAFÍA

Acrylgiessen. (21 de Julio de 2020). *Arte de Resina*. Obtenido de <https://acrylgiessen.com/es/resina-epoxi-guia/>

Arellano, A. A. (2014). Utilización de los desechos de la madera en el diseño de accesorios del vestuario femenino. Ambato, Tungurahua, Ecuador.

BBVA. (25 de Mayo de 2022). *BBVA*. Obtenido de Cultura del Reciclaje: <https://www.bbva.com/es/sostenibilidad/que-es-el-reciclaje-y-por-que-es-importante-reciclar/>

Comisión Europea. (05 de Julio de 2022). *Web Oficial de la Unión Europea*. Obtenido de Plan de Acción sobre la Eco-innovación: https://ec.europa.eu/environment/ecoap/about-action-plan/objectives-methodology_es#:~:text=El%20objetivo%20es%20integrar%20la,competitividad%20de%20la%20industria%20europea.

Cortés, M. C. (11 de Noviembre de 2017). *Silo.tips*. Obtenido de <https://silo.tips/download/capitulo-08-iso>

Diario Sustentable. (3 de Noviembre de 2021). *Diario Sustentable*. Obtenido de <https://www.diariosustentable.com/2021/11/mejores-ideas-para-reciclar-madera-y-por-que-hacerlo/>

Dorna, J. (2021). ¿Qué es el Diseño Estratégico y por qué es necesario para potenciar la Experiencia del Cliente? *WOW! Customer Experience*, 1-7 Flacso-MIPRO . (15 de Julio de 2011). *Boletín mensual de análisis sectorial de MIPYMES*. Obtenido de <https://www.flacso.edu.ec/portal/pnTemp/PageMaster/lswuu6fcs3om3boynvtipvvejnkkzz.pdf>

- Flacso-MIPRO . (15 de Julio de 2011). *Boletín mensual de análisis sectorial de MIPYMES*. Obtenido de <https://www.flacso.edu.ec/portal/pnTemp/PageMaster/lswuu6fcs3om3boynvtipvvejnkkxz.pdf>
- Forestal, E. (Agosto de 2010). *Ficha Técnica #4*. Obtenido de <http://www.ecuadorforestal.org/download/contenido/seique.pdf>
- Forestal, E. (Agosto de 2010). *Ficha Técnica #8*. Obtenido de <http://ecuadorforestal.org/wp-content/uploads/2010/08/LAUREL.pdf>
- Galileo Universidad. (12 de Diciembre de 2019). *Galileo Universidad*. Obtenido de ¿Qué es la Ingeniería Industrial?: <https://www.galileo.edu/trends-innovation/que-es-ingenieria-industrial/>
- Grupo Villar Mir. (12 de Noviembre de 2018). *Enérgya.VM*. Obtenido de ¿Qué es la gestión de residuos?: <https://www.energyavm.es/que-es-la-gestion-de-residuos/>
- Hall, L. (1 de Julio de 2000). *Panda.org*. Obtenido de https://wwf.panda.org/wwf_news/?2131/4/LA-INDUSTRIA-MADERERA-VUELVE-SUS-OJOS-HACIA-AMERICAS-LATINA
- Handling, T. M. (30 de Diciembre de 2021). *Toyota*. Obtenido de <https://blog.toyota-forklifts.es/tipos-de-codificacion-mercancias-almacen>
- Katherine Molina, Michelle Jordán, Amparo Álvarez, Rubén Méndez;. (11 de Mayo de 2018). Gestión de residuos de la madera en talleres artesanales de la zona centro andina de Ecuador: Estudio preliminar. Quito, Ambato, Ecuador.
- Lozano, D. J. (Diciembre de 2008). *Repositorio Universitat Jaume*. Obtenido de <https://www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/10383/justel.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Matteo Grigolini, C. I. (18 de Octubre de 2020). *Notifix*. Obtenido de <https://notifix.info/es/noticias-es/mercados/41603-la-industria-del-mueble-en-america-latina-perfil-de-algunos-paises-seleccionados>
- Nacional, C. F. (Abril de 2018). Industrias Manufactureras (Fabricación de muebles de madera y sus partes). Ecuador.
- Nudelman, D. (21 de Abril de 2018). *Portafolio de Notas*. Obtenido de <https://medium.com/dafnu-notas/huella-objetos-eb5084bb16aa>
- Oxfam Intermón. (s.f.). *Oxfam Intermón*. Obtenido de <https://blog.oxfamintermon.org/que-es-ecoinnovacion/>
- Pineda, J. (07 de JULIO de 2022). *Encolombia*. Obtenido de <https://encolombia.com/economia/agroindustria/industria-maderera/>
- Saint Gobain. (s.f.). *Saint Gobain*. Obtenido de <https://www.saint-gobain.com.mx/que-es-la-ecoinnovacion>
- Santin, C. (2005). Diseño de producto sustentable. *Foroalfa*, 1.

The New Tech Company. (s.f.). *NC tech*. Obtenido de <https://nctech.com.mx/blog/ingenieria-digital/como-crear-un-producto-sustentable/>

Toral, G. M. (2016). *Revistas U. Azuay*. Obtenido de <https://revistas.uazuay.edu.ec/html/revistas/DAYA/01/uazuay-articulos-daya01/articulo08/uazuay-diseno-sustentable.html>

Trávez, S. L. (2 de Octubre de 2020). *Criterios Digital*. Obtenido de <https://criteriosdigital.com/portada/sloza/el-sector-maderero-crece-en-medios-de-una-crisis-economica/#:~:text=El%20sector%20en%20cifras&text=De%20las%20180%20000%20h ect%C3%A1reas,408%20plazas%20de%20empleo%20directo>.

William McDonough, M. B. (2003). *Cradle to Cradle*. Madrid: Mateu Cromo S.A.