



POSGRADOS

MAESTRÍA EN PRODUCCIÓN Y OPERACIONES INDUSTRIALES

RPC-SO-30-NO.506-2019

OPCIÓN DE TITULACIÓN:
PROYECTOS DE DESARROLLO

TEMA:
ESTANDARIZACIÓN DE PARTES Y PIEZAS EN
LA LÍNEA DE FABRICACIÓN DE MUEBLES
TAPIZADOS PARA LA OPTIMIZACIÓN DE
COSTOS OPERATIVOS EN UNA EMPRESA DE
FABRICACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE
PRODUCTOS DE MADERA

AUTOR:
LUIS VICENTE LÓPEZ FAJARDO

DIRECTOR:
FERNANDO ANDRÉS VIVAR BRAVO

CUENCA – ECUADOR
2023

Autor:**Luis Vicente López Fajardo**

Ingeniero Mecánico.

Candidato a Magíster en Producción y Operaciones Industriales por la Universidad Politécnica Salesiana – Sede Cuenca.

llopezf@est.ups.edu.ec

Dirigido por:

Fernando Andrés Vivar Bravo

Economista.

Magíster en Administración de Empresas.

fvivar@ups.edu.ec

Todos los derechos reservados.

Queda prohibida, salvo excepción prevista en la Ley, cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública y transformación de esta obra para fines comerciales, sin contar con autorización de los titulares de propiedad intelectual. La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual. Se permite la libre difusión de este texto con fines académicos e investigativos por cualquier medio, con la debida notificación a los autores.

DERECHOS RESERVADOS

2023 © Universidad Politécnica Salesiana.

CUENCA – ECUADOR – SUDAMÉRICA

LUIS VICENTE LÓPEZ FAJARDO

Estandarización de partes y piezas en la línea de fabricación de muebles tapizados para la optimización de costos operativos en una empresa de fabricación y comercialización de productos de madera

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación está dedicado a mi familia por su apoyo incondicional y por su paciencia en la consecución de esta meta. También quisiera dedicárselo a mis compañeros de viaje @Andariegos por mostrarme que los límites se los pone uno mismo.

AGRADECIMIENTO

Un agradecimiento especial a mi tutor Economista Fernando Vivar por el apoyo y la paciencia brindada a lo largo del desarrollo de la investigación.

Adicional quisiera agradecer a CTIN por la apertura generada para la obtención de los datos y las mejoras obtenidas.

TABLA DE CONTENIDO

Resumen	9
Abstract	11
1. Introducción	13
2. Determinación del Problema.....	14
2.1 Formulación del problema.....	15
2.1.1 Problema general	15
2.1.2 Problemas específicos	15
2.2 Justificación de la investigación	16
2.2.1 Objetivo general	16
2.2.2 Objetivos específicos	16
3. Marco teórico referencial.....	18
3.1 Antecedentes	18
3.2 ¿Qué es Tapizar?.....	19
3.3 Criterios de Estructuración de Muebles Tapizados	19
3.3.1 Casco.....	21
3.3.2 Pretapizado.....	28
3.3.3 Corte y Costura	29
3.3.4 Cerrajería o complementos	29
3.4 Lean Manufacturing.....	29
3.5 ¿Qué es la Estandarización de Procesos?.....	30
3.6 ¿Qué es un Proceso Productivo?	31
3.7 ¿Qué son Costos de Producción?	32
4. Materiales y metodología.....	34
4.1 Tipo, diseño y nivel de investigación	34
4.2 Método de investigación	34
4.2.1 Método de investigación experimental	34
4.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	35
4.3.1 Fuentes primarias	35
4.3.2 Fuentes secundarias	35
4.4 Operacionalización de las variables.....	37

4.4.1	Variables independientes	37
4.4.2	Variable Dependiente.....	39
4.5	Desarrollo de la metodología	42
4.5.1	Metodología del estudio	42
4.5.2	Diagnóstico Inicial.....	43
4.5.3	Diagnóstico Proceso de Corte de tapices y telas.....	44
4.5.4	Diagnóstico Proceso madera preparada	48
4.5.5	Diagnóstico Proceso corte de tableros.....	49
4.5.6	Diagnóstico Proceso corte de espumas.....	52
4.5.7	Diagnóstico proceso de tapizado	54
4.5.8	Estandarización de los Procesos.....	56
4.5.9	Implementación de la propuesta de la estandarización de los procesos 104	
5.	Resultados y discusión.....	111
6.	Conclusiones.....	121
	Referencias	122

ESTANDARIZACIÓN
DE PARTES Y PIEZAS
EN LA LÍNEA DE
FABRICACIÓN DE
MUEBLES TAPIZADOS
PARA LA
OPTIMIZACIÓN DE
COSTOS OPERATIVOS
EN UNA EMPRESA DE
FABRICACIÓN Y
COMERCIALIZACIÓN

DE PRODUCTOS DE MADERA

AUTOR(ES):

| LUIS VICENTE LÓPEZ FAJARDO

RESUMEN

El grupo Corporativo Colineal dedicado a la fabricación y comercialización de muebles, accesorios para hogar y oficina, tiene su planta de producción de muebles tapizados en la ciudad de Cuenca. La fábrica llamada “Carpintería y Tapicería Internacional” CTIN es en donde se desarrollan todos los productos nuevos (innovación y desarrollo), así como la producción en general para luego distribuir los muebles o artículos a las tiendas establecidas a nivel nacional.

La presente investigación, tiene como objetivo optimizar los costos operativos en la línea de fabricación de muebles en la tapicería, mediante la estandarización de partes y piezas utilizados en sus modelos actuales y de nuevo desarrollo.

Para cumplir con el objetivo, se utiliza la investigación aplicada en la línea de producción Tapizado de la CTIN, además se aplica el método de investigación experimental para obtener datos por medio de la experimentación en procesos de diseño con el propósito de determinar la reducción de costos operativos, métodos que permiten realizar un diagnóstico inicial.

Las conclusiones de la investigación están en relación con las optimizaciones realizadas en ciertos procesos de manufactura, como es el caso de la modificación de los programas NESTING correspondientes a los tapices en los que se obtiene un ahorro de hasta \$12000 anuales y de aproximadamente 3 metros de material por sala fabricada en el caso de las telas. Se pudieron disminuir la cantidad de programas CNC que maneja la planta y por consiguiente la disminución de tiempos de producción de semielaborados en las distintas plantas proveedoras.

Finalmente, se proponen parámetros para utilizar como base los procesos optimizados y las estructuras, materiales y componentes detallados en esta investigación, tales como la colocación de las piezas más grandes al inicio de un plotter para una mejor optimización de los tapices y las telas. También el diseño de las espumas que se puedan cortar directamente en la máquina CNC y por último la utilización de estructuras internas de modelos ya existentes.

Palabras clave:

Tapicería, Producción, Estandarización, Optimización, Costos Operativos.

.

ABSTRACT

The Colineal Corporate group dedicated to the manufacture and sale of furniture, home and office accessories, has its upholstered furniture production plant at the Cuenca city. The factory called "Carpintería y Tapicería Internacional" CTIN is where all new products (innovation and development) are developed, as well as production in general to then distribute the furniture or items to stores established nationwide.

The objective of this research is to optimize operating costs in the furniture manufacturing line in upholstery, through the standardization of parts and pieces used in its current and newly developed models.

To meet the objective, applied research is used in the CTIN Upholstered production line, in addition, the experimental research method is applied to obtain data through experimentation in design processes with the purpose of determining cost reduction. operational, methods that allow an initial diagnosis to be made.

The conclusions of the investigation are in relation to the optimizations carried out in certain manufacturing processes, as is the case of the modification of the NESTING programs corresponding to the tapestries in which savings of up to \$12,000 per year are obtained and of approximately 3 meters of material per room manufactured in the case of fabrics. It was possible to reduce the number of CNC programs that the plant manages and consequently the reduction in production times of semi-finished products in the different supplier plants.

Finally, parameters are proposed to use as a basis the optimized processes and the structures, materials and components detailed in this research, such as the placement of the largest pieces at the beginning of a plotter for a better optimization of the tapestries and fabrics. Also, the design of the foams and that they can be cut directly on the CNC machine and finally the use of internal structures of already existing models.

Palabras clave:

Upholstery, Production, Standardization, Optimization, Operating Costs.

1. INTRODUCCIÓN

Colineal empresa dedicada a la fabricación y comercialización de muebles empieza sus funciones en el año de 1977. Arrancó sus operaciones con 4 trabajadores y gracias a la visión del Ing. Roberto Maldonado hoy en día se ha convertido en toda una industria con más de 600 trabajadores.

La empresa se divide en parte comercial y productiva. Siendo CTIN o Carpintería y tapicería Internacional la fábrica, y Colineal la parte comercial.

Colineal tiene locales de venta a nivel nacional e internacional, como son las megatiendas de Lima y Panamá. En estos almacenes se comercializan tanto los productos producidos por la misma empresa, así como también diversos artículos de hogar. Las diferentes líneas de fabricación son:

- Muebles de Cajón.
- Dormitorios
- Sillonería
- Gabinetes melamínicos
- Muebles Tapizados

Hoy en día la empresa tiene una producción aproximada mensual de 3000 unidades de muebles de madera, alrededor de 5000 sillas tapizadas y 500 salas. La capacidad instalada es mayor, ya que en estos datos no están incluidos proyectos especiales como son las ventas corporativas, entre ellos destacan proyectos habitacionales importantes de los cuales Colineal fabrica la gabinetería de cocina, closets y muebles de baño. (Iglesias Granda, 2014)

2. DETERMINACIÓN DEL PROBLEMA

Los fabricantes de muebles de madera y sus partes en Ecuador representa uno de los mejores sectores económicos, gracias a la productividad que mantienen las industrias que está en el 79% según el INEC, y a su vez genera fuentes de empleo, pero su modelo de producción es lineal el cual consiste en extraer, producir y desechar, provocando un uso desmedido de los recursos naturales, proliferación de los gases de efecto invernadero y también la generación de residuos peligrosos en donde existen disolventes y químicos de efecto residual. (Arroyo & Palma, 2023). Es debido a la alta competitividad de la industria lo que obliga a CTIN a implementar herramientas para la optimización de su cadena de producción en la línea de tapicería.

El departamento de compras de la CTIN que lleva el control de las bodegas de la fábrica detectó algunos inconvenientes en diferentes materias primas debido a reingresos y faltantes de materiales, información correspondiente al primer semestre del año 2022. Es así como se emitió la información detallada en la tabla 1:

Tabla 1

Reingreso de Materiales

REINGRESO DE MATERIALES A BODEGA		
Material	Cantidad Reingresada	Observaciones
Tela no tejida 75gr	5120 m ²	Correspondiente al 20% del consumo anual
Tela tejida negra	465 m	Correspondiente al 36% del consumo anual
Tela bramante	1029 m	Correspondiente al 27% del consumo anual

Nota. Datos de reingreso de materiales a bodega emitido por el departamento de compras de CTIN.

Con la ayuda de estos datos se verificó que existían errores en la cantidad de materia prima cargada en las recetas de producción, generando un trabajo administrativo adicional y por ende pérdidas de tiempo.

Otro problema detectado mediante observación es el porcentaje de optimización de plotter de algunos modelos de salas el cual repercute en el manejo de mayor cantidad de material, en este caso de tapiz y telas. Según un análisis preliminar se ha obtenido información que muestra que los empleados aplican criterios distintos para ejecutar un proceso (ver tabla 5), lo que muestra la inexistencia de estandarización de procesos, en este caso del plotter (NESTING). En conclusión, el proceso de corte de materia prima (tapices y telas) puede ser mejorado y así reducir costos operativos y de material.

La cantidad de modelos desarrollados en la fábrica se puede percibir como un problema en muchos de los procesos proveedores, la provisión de madera preparada, tableros y espumas tiene demoras por la diversidad de creaciones de buffer para cada modelo. Actualmente en la línea de tapizado se fabrican 44 modelos de salas, 16 camas tapizadas, 10 sillones auxiliares, 6 ottoman y 2 bancos pie de cama.

En concreto, los diferentes criterios en los procesos y la cantidad de modelos fabricados afectan a la optimización de tiempos de fabricación y por ende de los costos que incurren en la producción de las salas.

2.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

2.1.1 PROBLEMA GENERAL

¿Aplicando procesos de estandarización de partes y piezas es probable optimizar los costos operativos en la línea de fabricación de muebles tapizados?

2.1.2 PROBLEMAS ESPECÍFICOS

- a) ¿Es posible diagnosticar los procesos en la línea de fabricación de muebles tapizados?
- b) ¿Es posible estandarizar los procesos aplicados en la línea de fabricación de muebles tapizados para reducir los costos operativos?

- c) ¿Es factible implementar la propuesta de estandarización de procesos en la línea de fabricación de muebles tapizados para reducir los costos operativos?
- d) ¿Es factible evaluar la eficiencia de la propuesta de la estandarización de procesos de muebles tapizados para reducir los costos operativos?

2.2 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

El sector de elaboración de muebles de madera a experimentado un incremento de su competitividad a través de los años, lo que obliga a CTIN a implementar herramientas para la mejora de su cadena de fabricación. De acuerdo a este escenario la presente investigación buscará optimizar los costos operativos de la producción, aplicando la estandarización de partes y piezas en la línea de producción de muebles tapizados.

Se desea desarrollar este estudio de estandarización de partes y piezas debido a la alta cantidad de modelos de muebles tapizados vigentes en la planta de producción, según los resultados obtenidos en la presente investigación se podrán tomar decisiones correspondientes a reestructuración de procesos internos de los muebles y selección de materiales para los diferentes procesos.

2.2.1 OBJETIVO GENERAL

Estandarizar partes y piezas para optimizar los costos operativos en la línea de fabricación de muebles de madera.

2.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a. Diagnosticar el estado actual de los procesos en la línea de fabricación de muebles tapizados para evaluar si es posible su estandarización.
- b. Estandarizar los procesos aplicados en la línea de fabricación de muebles tapizados para reducir costos operativos.

- c. Implementar la propuesta de estandarización de procesos en la línea de fabricación de muebles tapizados para reducir costos operativos.
- d. Evaluar la eficiencia de la propuesta de estandarización de procesos en la línea de fabricación de muebles tapizados para reducir los costos operativos.

3. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

3.1 ANTECEDENTES

Para determinar una línea de referencia sobre el tema a desarrollar se presentan algunos de los estudios más relevantes de acuerdo con el tema.

Cabrejo & Juarez (2022) con su tesis titulada “Propuesta de mejora en el sistema productivo de una empresa fabricante de muebles de madera para el aumento de su productividad aplicando herramientas de Lean Manufacturing”. Nos presentan que, en la actualidad debido a la elevada competencia en el sector de muebles de madera, las empresas necesitan tener la capacidad de abastecer con todas las demandas de los clientes. Es por esto por lo que se ve la necesidad de aplicar diferentes herramientas que permitan mejorar los procesos de manufactura de las empresas para ser más competitivas en el mercado, estas herramientas de Lean Manufacturing son 5S, SMED y Estandarización del trabajo. Se trata de establecer el diagnóstico de la empresa para levantar indicadores y por último determinar un modelo que permita mejorar la situación actual de las empresas.

Ipushima (2022) presentó una tesis titulada “Propuesta para la aplicación del lean manufacturing en el área de fabricación para mejorar la productividad en una carpintería de muebles de madera Lima 2021”. En dicho trabajo de investigación se expone como objetivo mejorar la productividad de la producción de la fábrica, esto bajo la filosofía Lean Manufacturing. Para evaluar la situación actual de la empresa se prevé desarrollar una matriz FODA, adicional se realizará el diagrama de Ishikawa. Para finalmente aplicar 5S con la finalidad de tener un lugar de trabajo limpio, organizado y seguro.

Aliaga & Chuquimango (2022) con su trabajo de titulación “Diseño de un plan de mejora en el proceso productivo de la elaboración de muebles de madera para aumentar la productividad en una empresa del sector de muebles en Cajamarca, año 2021”. Nos indican que su trabajo de investigación tuvo como objetivo general

diseñar y proponer un plan de mejora en la producción para aumentar la productividad en una empresa de muebles de madera en Cajamarca. Se estableció un estudio descriptivo y propositivo con un diseño no experimental, en el cual los resultados mostraron que la planta cuenta con mala distribución de sus áreas laborales, sin orden, sin limpieza, desorganización de las herramientas de trabajo. Concluyen indicando que para mejorar el proceso de producción se tiene que realizar un plan de redistribución de las áreas, implementar el formato ATS, empezar a aplicar 5S y concientizar a el personal para mantener los cambios sugeridos.

Bazán & Chávez (2020) con su tesis titulada “Un modelo integrado de Lean, Six Sigma y teoría de Restricciones aplicado a la industria peruana de muebles de madera”. Exponen combinar tres metodologías de mejora continua como son Lean, Six sigma y TOC, con la finalidad de potencializar la mejora del rendimiento y productividad en el sector donde se apliquen. Concluyen que 6TOC es una herramienta potente que logra adaptarse al sector de muebles de madera para conseguir una mejora continua.

3.2 ¿QUÉ ES TAPIZAR?

Cubrir o revestir una superficie con algo, como cubriéndola con un tapiz. (Diccionario de la lengua, 2019).

3.3 CRITERIOS DE ESTRUCTURACIÓN DE MUEBLES TAPIZADOS

Dentro de los muebles de sala tapizados, se pueden tener los siguientes:

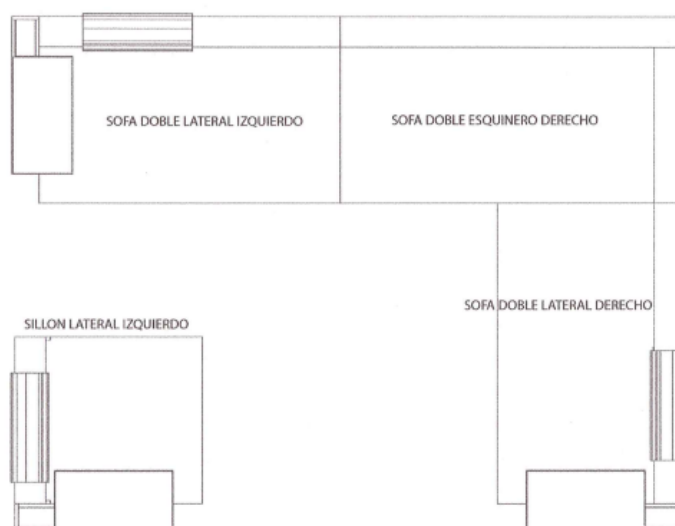
- Sillón: Lateral, esquinero.
- Sofá Doble: Lateral, Chaise Longue, Esquinero.
- Sofá triple: Lateral, Chaise Longue, Esquinero.
- Sofá cama.
- Ottoman

- Banco Pie de Cama
- Sillón Auxiliar.

Para la estructuración de muebles laterales, Chaise Longue y esquineros, hay que verificar, con vista de frente, el sentido y lado que tiene la sala a desarrollar. Ejemplo: se puede desarrollar un “sofá Triple Lateral Izquierdo” según la posición del brazo, o de igual forma se puede tener un “Sofá Doble Esquinero Derecho” (figura 1) en donde se identifica el lado de acuerdo con el sentido que conforma la esquina del mueble.

Figura 1

Sala Modular Toscana



Nota. Sala Modular Toscana

Un mueble de sala tapizado se compone básicamente de los siguientes elementos:

- Casco: Estructura interna del mueble.
- Pretapizado: Espumas, plumones, banda elástica o simbras, clips, alambre acerado.
- Corte y Costura: Tapices, telas, bandas y cursores de cierre, cinta velcro, entro otros.

- Cerrajería o Complementos: Patas (metálicas y/o madera), cinta metálica, pernos, tornillos, entre otros.

3.3.1 CASCO

Las partes y piezas que constituyen el casco son básicamente: tiras de madera y tableros.

Tiras de madera: las tiras de madera que se utilizan para estructurar el casco están estandarizadas bajo las siguientes dimensiones:

- TI MAD 2450x90x20
- TI MAD 2450x50x20
- TI MAD 2450x125x25
- TI MAD 2450x70x25
- TI MAD 2450x25x25
- TI MAD 2450x40x40

También es importante tener presente el método y maquinaria que se utilizará en la preparación y el maquinado (perforaciones, plantillados, cortes diagonales, etc.).

Tableros: Las partes y piezas que requieran ser fabricados en tableros, se los realiza en los siguientes materiales:

- Tablero MDP: 18 mm
- Tablero MDF: 3, 5.5, 9, 12, 15, 18, 25 mm
- Tablero OSB: 15 mm
- Aglomerado: 30 mm
- Tablero PLYWOOD: 18 mm

De igual forma, se tiene presente el método y maquinaria que se utilizará en la preparación y el maquinado (perforaciones, cortes diagonales, plantillados en cierra cinta o en CNC).

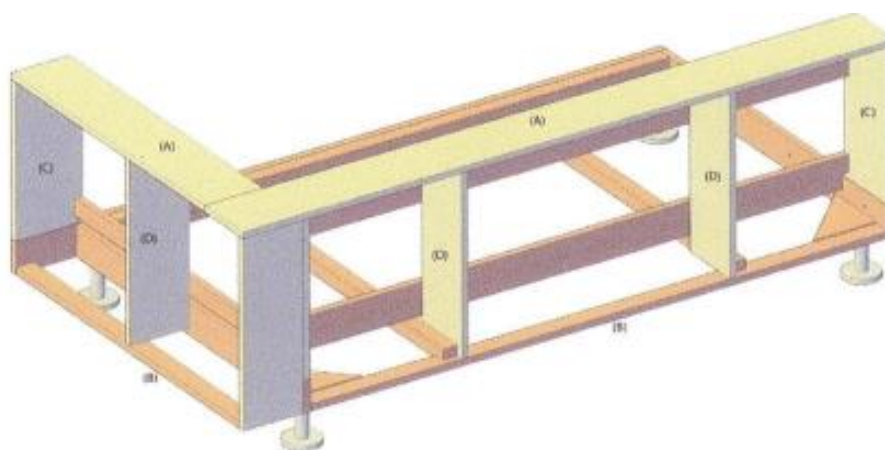
Estructura: La estructuración del casco va de acuerdo con las dimensiones, forma y ensamble del mueble, es así que se puede listar, en resumen, las partes más significativas de un casco:

Espaldar:

- A. Superior espaldar, de madera (tiras 125x25, 90x20, 70x25, 50x20 figura 2) o en tablero (MDP/18 en dimensiones mayores a un ancho de 150 mm Figura 3).
- B. Inferior espaldar, por lo general de madera (tiras 50x20 Figura 2 – figura 3).
- C. Costado espaldar, dado que la mayoría de las salas tienen una forma determinada (plantillada) es que se utiliza en particular tablero (MDP/18) Figura 2 – Figura 3.
- D. Intermedio espaldar, comúnmente adquiere la forma del costado espaldar en tablero (MDP/18), también pueden ser tiras de madera para mayor resistencia. Figura 2 – Figura 3.

Figura 2

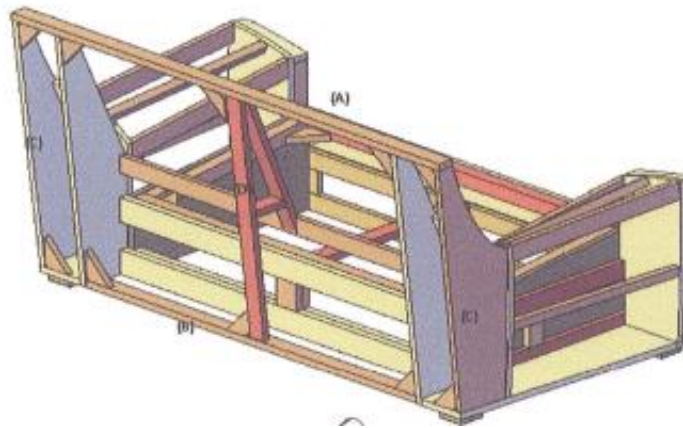
Vista Posterior Sofá Db Esq Toscana



Nota. Vista posterior de un sofá doble esquinero.

Figura 3

Vista Posterior Sofá Doble Ivonne



Nota. Vista posterior de un sofá doble Ivonne

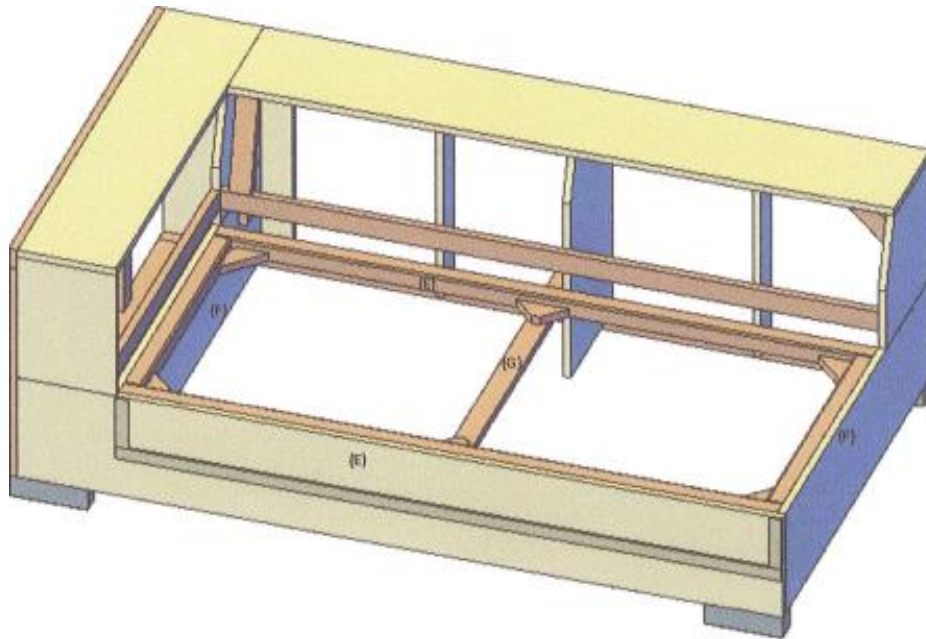
Asiento:

- E. Anterior / Posterior asiento, cuando lleva banda elástica en el asiento (figura 4), se estructura con un tablero anterior de MDP/18 y con tiras de madera de 40x40 tanto en la parte anterior como en la parte posterior. Las tiras deberán ser redondeadas en las aristas en donde incide el trabajo de la banda elástica. Para hacer más liviano el mueble, se puede reemplazar el tablero MDP/18 por tiras de madera dependiendo el diseño. Si el asiento lleva simbras (figura 5), se debe estructurar completamente con madera, es así como puede llevar un anterior y posterior asiento en tira de 125x25 – 70x25.
- F. Costado asiento, si lleva banda elástica en el asiento (figura 4), se estructura con un tablero costado MDP/18 y con tiras de madera de 40x40. Las tiras deberán ser redondeadas en las aristas en donde incide el trabajo de la banda elástica. Caso contrario, si el asiento lleva simbras (figura 5), se debe estructurar completamente con madera, llevando un costado asiento en tira de 125x25 – 90x20 – 70x25.
- G. Intermedio asiento, por lo general se utiliza tiras de madera 50x20, 2 unidades en el triple y 1 en el doble, el sillón no requiere. De ser necesario, o en el caso de que el asiento lleve simbras, estas deberán ser más anchas y tener un espesor mayor en donde la tira 70x25 puede solventar el trabajo.

En sofás Chaise Longue, se puede utilizar un intermedio de tablero en la parte libre del asiento.

Figura 4

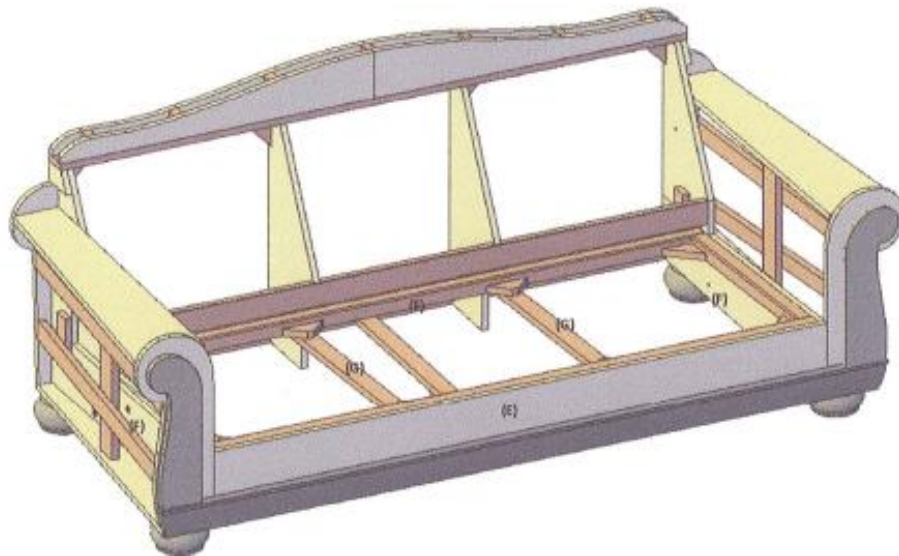
Vista Frontal Sofá Tr Lat Izq Sernia



Nota. Vista frontal estructura de un sofá triple lateral izquierda Sernia.

Figura 5

Vista Frontal Sofá Triple Baker



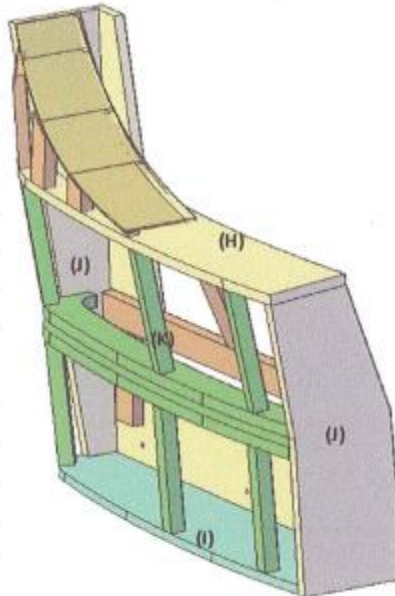
Nota. Vista frontal estructura de un sofá Triple Baker.

Brazo (s):

- H. Superior brazo, depende de la forma y dimensiones del brazo se puede utilizar un tablero superior en MDP/18 o MDF/3 (figura 7), también se puede usar CRT/2 más TI 25x25, de la misma manera es posible utilizar tiras de madera de 50x20 o 70x25 (figura 6) preferiblemente ubicadas con el espesor (20 o 25) hacia la parte superior para que soporte las cargas más eficientemente.
- I. Inferior brazo, va acorde con la pata a utilizarse. Si la pata es pequeña y se puede atornillar, se utiliza un tablero en MDP/18 (figura 6), o si la pata lleva espiga para la sujeción, es necesario colocar tiras de madera (50x20 – 70x25) en la parte inferior brazo en tiras más anchas como 125x25 o 90x20.
- J. Anterior/ posterior brazo, por lo general, debido a las formas que se tienen que plantillar, se utiliza tableros de MDP/18 (figura 6 – figura 7).
- K. Refuerzo interior brazo, se suele utilizar tableros en MDP/18 de 70x18 o según lo requerido (figura 6 – figura 7). Dependiendo de la forma del brazo puede ser TI 50x20.

Figura 6

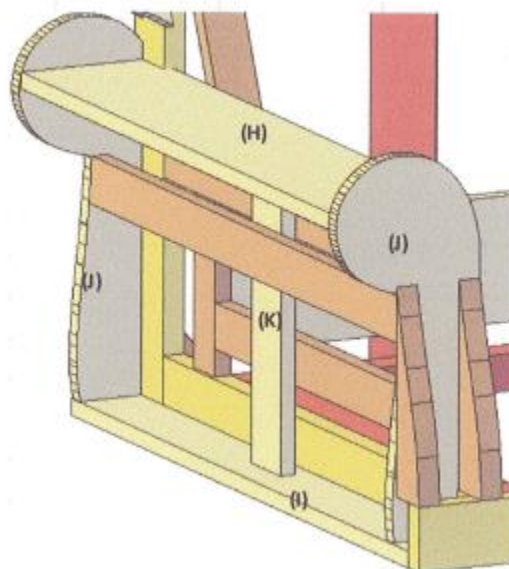
Brazo Sala Kassia



Nota. Estructura brazo sala Kassia.

Figura 7

Brazo Sala Estocolmo



Nota. Estructura brazo sala Estocolmo.

Refuerzos:

- Escuadras, existen los siguientes tipos de escuadras:
- Escuadra estándar de 120x50x20@45°, que se utilizan para reforzar los espaldares (costados e intermedios espaldar) (figura 3), y para reforzar la estructura de los asientos.
- Escuadra pata 180, de 180x90x20@45°, que de igual forma se utiliza en la parte inferior del mueble de acuerdo con la pata que se va a instalar (figura 4).
- Escuadra pata 250, de 250x125x25@45°, que de igual forma se utiliza para la sujeción de patas. En algunas salas que llevan patas desmontables, es necesario hacer una perforación para poder ubicar correctamente la placa o tuerca en donde se sujetan las patas.

Refuerzos, cuando un costado espaldar y un costado asiento (figura 3), o un anterior asiento y un anterior brazo, se unen en el canto entre sí, es necesario reforzar la unión con una tira de madera estandarizada de 150x50x20.

Dentro de estos particulares, es importante mencionar que cuando se trate de sofás triples que superen los 1500 mm de largo en el asiento (3 puestos de 500 mm), es necesario incluir una pata intermedia y para ello se debe analizar la sujeción de esta. Se suele utilizar una tira de 50x20 para ubicar dicha pata.

También suelen utilizarse **tiras costado espaldar** con cortes diagonales (figura 4), para poder tapizar el espaldar en la esquina. De igual forma en la parte inferior de los brazos, se utiliza también una tira de 50x20 para el tapizado.

Todos estos criterios también son aplicables cuando se estructura un mueble por cuerpos, es decir, se tapiza el asiento, el espaldar y los brazos y al final se unen mediante tornillería.

3.3.2 PRETAPIZADO

El Pretapizado de la sala se lo realiza colocando: bandas elásticas o simbras, espumas y plumones.

Bandas elásticas o resortes: Se usa en la zona donde van a ser colocados tanto los cojines asientos como los cojines espaldares.

Para dar confort a la sala se usa Banda elástica “sanglatex” y si se necesita mayor confort se usa Resortes (simbra + clips + alambre de acero).

- La banda elástica: se coloca formando un tejido en forma de red a lo largo de todo el espacio de los cojines (espaldares y asientos).
- Resortes: Se sujetan las simbras mediante los clips metálicos colocados a lo largo del espacio de los cojines (espaldares y asientos), y para darle soporte se refuerzan con alambre de acero.

Espumas: Los tipos de espuma utilizados para el pretapizado son:

- Espuma 17Kg/Lilah (trastapas, exteriores brazos, anteriores asientos, otros).
- Espuma Látex 21Kg (Asientos, cojines espaldares, espaldares).
- Espuma 25Kg/Celeste (Cojines asientos, brazos).
- Pad (trastapas, exteriores brazos).

Si se requiere que los asientos sean rígidos, se deberá optar por una espuma con una densidad no inferior a 25 Kg. Los blandos y muy mullidos están compuestos por espumas no menores a 21 Kg de densidad.

Plumones: Se tiene dos tipos: un plumón laminado (ST3) que se utiliza para acolches en asientos, espaldares, brazos, cojines, etc. Y la fibra poliéster desfibrada que se los requiere para el relleno de los cojines espaldares y almohadones.

3.3.3 CORTE Y COSTURA

Para este proceso se requiere de un plotter previo del modelo a cortar y de los tapices.

Tapices: pueden ser de diferentes materiales como:

- Polyester
- Algodón
- Cuerina

3.3.4 CERRAJERÍA O COMPLEMENTOS

Dentro de este campo se encuentran algunos elementos, y uno de los más relevantes son las patas.

- **Patas de madera:** al desarrollar las patas de madera es necesario considerar los criterios utilizados para muebles, tanto para la estructura como para el acabado. Sin embargo, los diseños actuales brindan detalles y apliques metálicos, es así que los materiales seleccionados deben ser aptos para las distintas condiciones a las que pueden ser expuestos dichos artículos.
- **Patas Metálicas:** en acero inoxidable, patas cromadas o aluminio son una buena alternativa para prevenir humedad y corrosión, o acero dulce (conocido comúnmente como hierro negro) recubierto de una capa superficial de pintura electrostática brinda también un acabado óptimo.
- **Mecanismos:** Los mecanismos se utilizan principalmente en Sofá camas y en muebles modernos cuya principal característica es la articulación, ya sea de brazos, espaldares o cabeceros. (Rodríguez Baliña, 2013). (Santillán, Guadarrama, & Alvarado, 2018).

3.4 LEAN MANUFACTURING

Lean Manufacturing es el nombre que se le da al sistema justo a tiempo (just in time). Se puede definir como un proceso continuo y sistemático de identificación y eliminación de desperdicios o excesos, es decir se conoce como exceso toda actividad que no genera valor a un proceso determinado, pero sí un costo y trabajo. (Socconini, LEAN MANUFACTURING Paso a paso, 2019).

El poder real de Lean Manufacturing se basa en expresar continuamente las oportunidades de mejora que tienen las empresas, ya que siempre aparecerán desperdicios que podrán ser eliminados (Socconini, LEAN MANUFACTURING Paso a paso, 2019).

Una empresa Lean siempre quiere obtener el mayor beneficio utilizando herramientas de mejora, prevención y solución de problemas disponibles. (Socconini, LEAN MANUFACTURING Paso a paso, 2019)

La implantación de lean manufacturing en una planta industrial exige el conocimiento de herramientas y técnicas con la finalidad de lograr tres objetivos: Rentabilidad, competitividad y satisfacción de los clientes. (Rajadell Carreras, 2021). Los cimientos del Lean Manufacturing son:

- La filosofía de la mejora continua: el concepto Kaizen (Rajadell Carreras, 2021).
- *Control total de la calidad*
- *El just in time.*

Dentro de las herramientas existentes en el Lean Manufacturing se pondrá especial énfasis en el **trabajo estandarizado**, que nos ayudará en el proceso de optimizar materia prima y tiempos en esta investigación.

3.5 ¿QUÉ ES LA ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS?

Según Tafolla (2000), la estandarización es el desarrollo sistemático, aplicación y actualización de patrones, medidas uniformes y especificaciones para materiales, productos o marcas, y no es un proceso nuevo, ha existido desde hace mucho tiempo y constituye un método excelente para controlar los costos de materiales, eliminar el número de proveedores y ayudar a la gente a identificar los productos en donde quiera que se encuentre (120 Daena: International Journal of Good Conscience. 4(2): 97-144. Septiembre 2009. ISSN 1870-557X.) (P. 1).

Proceso es cualquier actividad o grupo de actividades que emplea un insumo, le agrega valor y obtiene un producto para suministrarlo al cliente externo o interno (Niebel & Freivalds, 2009).

La estandarización busca 3 objetivos:

- Simplificación: Eliminar modelos dejando únicamente los mas necesarios.
- Unificación.
- Especificación: Se persigue evitar errores de identificación creando un lenguaje claro y preciso. (Niebel & Freivalds, 2009)

3.6 ¿QUÉ ES UN PROCESO PRODUCTIVO?

El proceso productivo está referido a la utilización de recursos operacionales que permiten transformar la materia prima en un resultado deseado, que bien pudiera ser un producto terminado (Rodriguez et al. 2020).

En el marco de globalización y de competitividad en que se halla inmersa la economía mundial, se hace necesario realizar un análisis estratégico del proceso productivo en el sector industrial, para estar en sintonía con las nuevas exigencias, y así evitar quedar desfasado por las fuerzas competitivas del mercado (Rodriguez et al. 2020).

Dada esta situación se comienza por comprender en primera instancia el término producción, el cual está referido al proceso de transformación que experimenta la materia prima, según Donnelly et al., (1994:542) la función de producción en una organización de negocios se ocupa específicamente de la actividad de producción de artículos, es decir, el diseño, la implantación, la operación y el control del personal, materiales, equipos, capital e información para lograr objetivos específicos de producción. (Donnelly, Ivancevich, & Gibson, 1995).

3.7 ¿QUÉ SON COSTOS DE PRODUCCIÓN?

El Costo es la suma de valores incurridos en la producción de un bien en un período determinado, y que es el conjunto de los elementos empleados, esto es la Materia Prima, Mano de Obra y Gastos Generales de Fabricación (Arias et al. 2020).

Según Arias et al. 2020 se refirieren a la Materia Prima, tenemos la Materia Prima Directa (MPD) y Materia Prima Indirecta (MPI), para el caso de la elaboración de muebles tapizados, como materia prima directa se utiliza el tapiz, la madera y las espumas; y materia prima indirecta, el hilo, grapas, pegamento, tintes y cerrajería en general. Con respecto a la Mano de Obra, se entiende por la prestación de servicios en la elaboración de productos y otras actividades, en la producción de muebles tapizados; la Mano de Obra Directa (MOD) es la intervención de trabajadores que elaboran los muebles directamente, como operarios y obreros; y Mano de Obra Indirecta (MOI) es el personal que si bien labora en la planta de producción, no interviene directamente en la elaboración, como el personal que provee de los materiales y presta servicio en diferentes actividades relacionadas a la producción. Por otra parte, tenemos los Gastos Generales de Fabricación, que incluyen todos los egresos relacionados al control, asesoramiento, mantenimiento y bienes requeridos para la operatividad normal de la planta, entre los cuales tenemos el personal como jefe de planta, diseñador, mecánico, personal de servicio, guardianía, energía eléctrica, lubricantes, útiles de aseo entre otros (Arias et al. 2020).

Si se le asocia con alguna otra palabra, como por ejemplo costo de producción, costo social, costo de capital, costo de oportunidad, etc. entonces estaremos vinculando el término 'costo' a una acción indicada para definirlo posteriormente en función a esta acción. (Herrera & Gallegos, 2019)

4. MATERIALES Y METODOLOGÍA

4.1 TIPO, DISEÑO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación es aplicada ya que se aplica en la línea de producción Tapizado de la CTIN (COLINEAL), luego se realiza la evaluación en la producción continua de la empresa COLINEAL; tiene un enfoque cuantitativo porque al utilizar la técnica estadística de diseño experimental manipulamos valores cuantificables a través de variables independientes.

Tiene un alcance exploratorio, ya que es un problema poco estudiado dentro de fábrica y posiblemente en la industria nacional, estableciendo parámetros de estandarización que se desconocen en la actualidad, descriptivo porque definimos las variables de entrada y salida en la estandarización de partes y piezas en la línea de producción tapizado, correlacional porque vamos a cuantificar mediante los costos la relación que existe entre las variables al colocar partes y piezas estandarizadas. |

4.2 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

4.2.1 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN EXPERIMENTAL

Es un método de investigación experimental ya que obtendremos datos o valores a través de la experimentación de estandarizar ciertos procesos de diseño y se compararán con variables o tiempos ya conocidos en la línea de producción tapizado, a fin de determinar si se pueden reducir los costos operativos.

4.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Para este proyecto de investigación se utilizaron fuentes primarias y secundarias; fuentes primarias que se van a obtener del resultado de la experimentación y fuentes secundarias con documentación e información que se tiene en la actualidad.

4.3.1 FUENTES PRIMARIAS

La empresa cuenta con la siguiente información que nos servirá para recopilar los datos necesarios para el estudio planteado.

- **Hojas de control:** la empresa tiene hojas de control de la producción.
- **Hojas de materiales:** la empresa tiene hojas de materiales para la producción.
- **Registros:** la empresa tiene registros para la producción.
- **Bases de datos:** la empresa posee base de datos para la producción.

4.3.2 FUENTES SECUNDARIAS

La empresa cuenta con diferentes herramientas para recopilar información, en este caso nos ayudaremos de software de diseños y programas NESTING de optimización de materiales.

- AutoCAD, Inventor
- Software NESTING (Optimizadores de corte).
- Plotter
- Tableros BNEST

A continuación, se explica para que sirve cada uno de los softwares de optimización utilizados:

- **Richpeace GMS.** - ayuda a anidar marcadores de manera rápida y eficiente automáticamente. Se utiliza para optimizar todo lo correspondiente a los materiales de corte, en este caso los tapices y las telas.
- **BIESSE BNEST.** - es el plugin de B_SUITE dedicado al mecanizado nesting. Permite organizar de manera sencilla los proyectos de nesting y reducir el consumo de material y el tiempo del mecanizado.
- **Fema LF200.**- es el software utilizado para el corte de espumas. nos ayuda para programar un ciclo de corte, desde funciones automáticas hasta anidadas. Además, nos permite la transformación de archivos DXF facilitando el diseño en 2D.

4.4 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

4.4.1 VARIABLES INDEPENDIENTES

La tabla 2 presenta las dimensiones e indicadores de la variable “estandarización de procesos”

Tabla 2

Variable Independiente: *Estandarización De Procesos*

Definición conceptual: La estandarización es la acción de concertar o adecuar características en un producto o servicio; con la finalidad de que se parezcan a un tipo o modelo en común.

Definición operacional: Es la acción de unificar partes, piezas y procesos de los diferentes modelos de productos tapizados.

Dimensiones	Definiciones	Indicador	Magnitud	Instrumento de recolección de datos
	Definición conceptual:			
Diseño de Estructura Madera	La estructura de madera se realiza para servir como soporte de todo el mueble y que esta no falle durante su vida útil.	Volumen	dm ³	Listados de Preparación Madera/ AutoCAD

<p>Diseño de estructura Corte de Tableros</p>	<p>Definición operacional: Es el diseño de componentes de madera para estructurar los muebles tapizados</p> <p>Definición conceptual: La estructura de madera se realiza para servir como soporte de todo el mueble y que esta no falle durante su vida útil.</p>	<p>Unidades/ Área</p>	<p>Unidad / m²</p>	<p>Listados de Enchapado Tableros/ AutoCAD</p>
<p>Corte de Tapiz/ Telas</p>	<p>Definición operacional: Es el diseño de componentes de tableros para estructurar los muebles tapizados</p> <p>Definición conceptual: El corte de tapiz y telas requiere tener conocimientos sobre las características de estas, se debe tener un cuidado especial.</p>	<p>Longitud</p>	<p>metros</p>	<p>Listados de Tapiz o telas/ Plotter</p>

Definición conceptual:

Forrar con telas las paredes, sillas, sillones, etc.

Pretapizado

Definición operacional:

Acción de cubrir con bandas elásticas, espumas y plumón la parte interna de la estructura del mueble

dm³ o unidad/
área

dm³ o unidad/
área

Listados de Espumas

Nota. Fuente: Autoría.

4.4.2 VARIABLE DEPENDIENTE

La tabla 3 presenta las dimensiones e indicadores de la variable “reducción de costos”.

Tabla 3

Variable dependiente: Reducción de costos

Definición conceptual: La reducción de costos es la acción de minimizar gastos y aumentar las ganancias. Se refiere al proceso que llevan a cabo diversas empresas con la intención de minimizar sus gastos e incrementar sus ganancias.

Definición operacional: Disminuir el precio de cada modelo de producto tapizado, optimizando los procesos para disminuir el tiempo de fabricación.

Dimensiones	Definiciones	Indicador	Magnitud	Instrumento de recolección de datos
	Definición conceptual:			
	El costo de producción es el gasto necesario para fabricar un bien o para generar un servicio.			
Costos de Costura	<p>Definición operacional: es el costo de una sala producida en la sección de costura.</p>	$\text{Costo} = f(\text{Longitud} + \text{Tiempo})$	Dólares	Cronómetro, Flexómetro
	Definición conceptual:			
	El costo de producción es el gasto necesario para fabricar un bien o para generar un servicio.			
Costos de Tapizado	<p>Definición operacional: es el costo de una sala producida en la sección de tapizado.</p>	$\text{Costo} = f(\text{Longitud} + \text{Tiempo})$	Dólares	Cronómetro, Flexómetro, Hojas de Materia prima

Costo de Materia Prima	Definición conceptual: Costo de cada material utilizado.	Costo = f (Numero Unidades/ Área)	Dólares	Hojas de control de producción. Número de Unidades por plancha
	Definición operacional: Es el costo de cada material utilizado para fabricar un mueble.			

Nota. Fuente: Autoría.

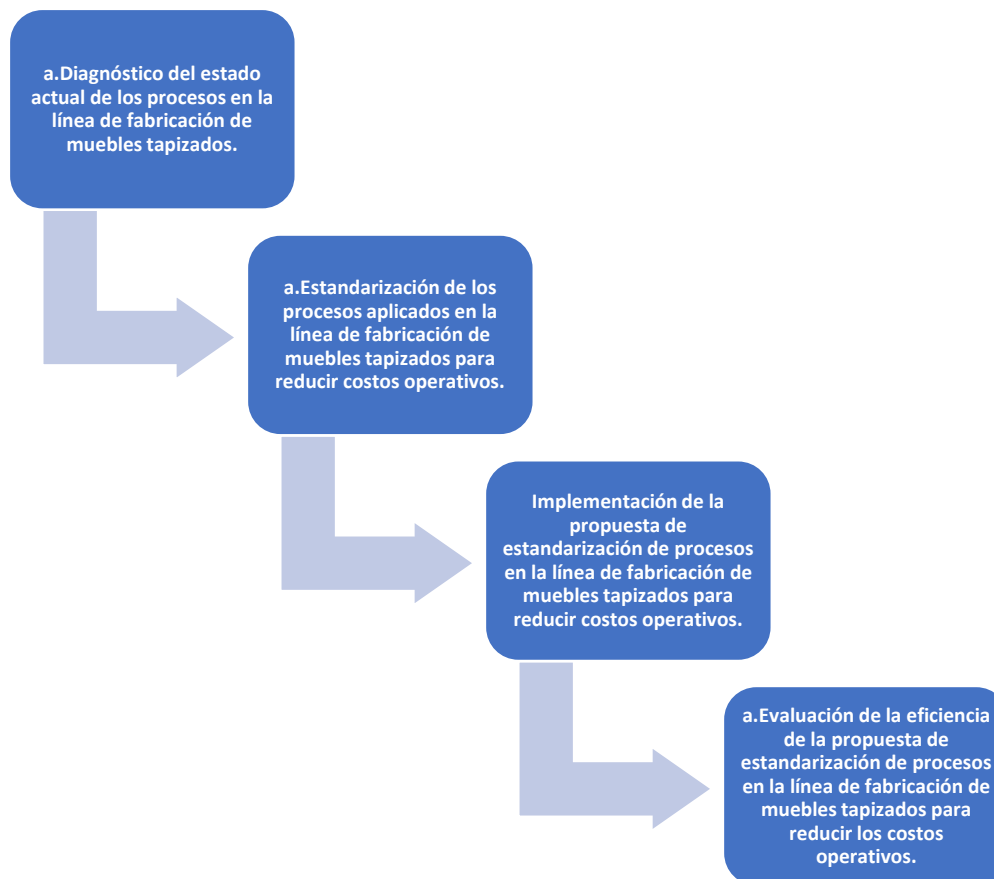
4.5 DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA

4.5.1 METODOLOGÍA DEL ESTUDIO

La metodología que se aplicó en el desarrollo del presente trabajo se detalla a continuación en la figura 8:

Figura 8

Metodología



Nota. Metodología aplicada en el estudio propuesto.

4.5.2 DIAGNÓSTICO INICIAL

Se realizó el diagnóstico del estado actual de los procesos en la planta de la tapicería, teniendo la clasificación de los diferentes procesos utilizados para obtener los diferentes modelos de muebles tapizados como se muestra en la tabla 4.

Tabla 4

Clasificación de Procesos en la planta de Tapizado.

PROCESO	SUBPROCESOS (preparación de materiales)
Corte	<ul style="list-style-type: none"> • Tapices • Telas
Costura	
Cascos	<ul style="list-style-type: none"> • Madera Preparada • Corte de tableros
Espumas	<ul style="list-style-type: none"> • Espumas • Pad • Plumón • Fibra Polyester

Tapizado	<ul style="list-style-type: none">• Armado de cascós• Pretapizado• Tapizado• Terminado• Empaque
----------	---

Nota. Clasificación de los diferentes procesos en la línea de tapizado.

Los procesos de Costura y Tapizado son procesos ensambladores. Los procesos de Corte, Cascos y Espumas son procesos proveedores de materia prima ya procesada según especificaciones técnicas dispuestas para cada modelo.

4.5.3 DIAGNÓSTICO PROCESO DE CORTE DE TAPICES Y TELAS

Para la evaluación del proceso de corte de tapices y telas se utilizaron los datos sobre porcentaje de optimización que nos proporcionó el software GMS, en el cual se modela la forma de las piezas y se puede imprimir a escala 1:1. Figura 9. También se consideró:

- El sentido del pelo del tapiz.
- Si el plotter se hizo longitudinal o pelo a la derecha.
- Formas de las plantillas.
- Otra consideración importante son las medidas de los anchos de cada materia prima. La cual la podemos observar en la tabla 5.

Tabla 5

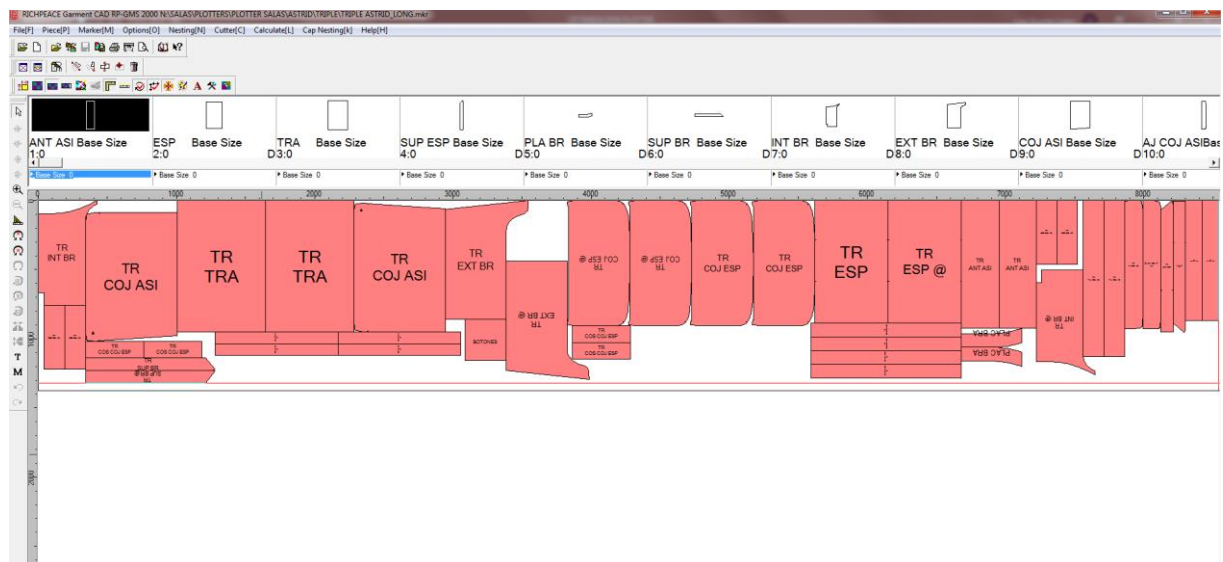
Medidas anchos de materiales (m)

MEDIDAS ANCHO DE MATERIALES		
Material	Ancho Anterior (m)	Ancho Actual (m)
Tapices	1.4	1.4
Tela Bramante	1.6	2.4
Tela No tejida 75G	1.6	1.6
Tela No tejida 40G	1.6	1.6

Nota: Ancho de materiales considerados para los procesos de corte y costura.

Figura 9

Software GMS Plotter



Nota. Pantalla software GMS para el plotter sofá triple Astrid

En la tabla 6, podemos observar los diferentes porcentajes de optimización de los modelos que se encuentran vigentes y se fabrican en planta.

Tabla 6

Porcentaje Eficiencia en Plotter

PORCENTAJE EFICIENCIA EN PLOTTER										
#	Modelo	Sofá triple	Sofá doble	Sillón	Sillón esquinero	Otto man	Doble lateral	Doble Chaise	Completo casco	Completa cojinería
1	Acro plus	88.42%	90.92%							
2	Anika			63.64%						
3	Astrid	78.02%	89.16%	89.94%						
4	Bombay			89.29%	81.74%	88.82%				
5	Botero	81.69%	80.63%	81.61%						
6	Calabria mod						72.07%	80.46%		
7	Cama vento									
8	Cama vento power									
9	Delphi light								90.26%	88.86%
10	Gelassia	88.36%	87.07%	85.56%						
11	Goia	89.45%	88.75%	89.19%						
12	Igloo			89.36%	88.69%	89.16%				
13	Isabela	94%		94.40%						
14	Italia	88.44%	91.32%	90.24%						
15	Ivonne	90.03%	90.83%	90.40%						
16	Kassia	89.31%	88.50%	86.84%						
17	Kassia full									
18	Kassia queen									
19	Lady			84.16%						
20	Laurel	88.17%		92.45%		84.77%				

21	Lys	90.31%	91.83%			
22	Martini king					
23	Martini queen					
24	Melba			78.49%		
25	Messina	92.83%	92.25%			
26	Prisma			86.60%	84.94%	76.44%
27	Santa cruz					
28	Sarasota	87.72%		85.31%		
29	Sfcm isabela					
30	Sfcm laurel					
31	WESTIN	88.66%	91.66%	88.29%		
32	WESTIN MOD	90.40%				88.65%
33	ZODIACO	93.77%	93.85%			97.26%
34	AUXILIARES					
35	LAUREL					
36	ISABELA					
37	CAMAS VENTO					
38	CAMAS KASSIA					
39	CAMAS MARTINI					

Nota. Porcentaje de eficiencia en la optimización de tapices en el programa GMS del plotter.

Con respecto al corte de tapices y telas se pudo diagnosticar que debido a los diferentes modelos que se tiene vigentes en la fabricación, cada modelo tiene un plotter diferente, tanto para los tapices como para las diferentes telas que componen los modelos a fabricarse.

4.5.4 DIAGNÓSTICO PROCESO MADERA PREPARADA

Para realizar los cortes respectivos en las tiras de madera se tiene documentación técnica generada por los técnicos de estructura. Estas hojas de corte como se conocen en planta contienen la información correspondiente a largo, ancho y espesor de las tiras a utilizar. También contienen detalles como perforaciones o plantillados si la forma lo requiere. (Ver figura 10).

Cada mueble fabricado en la planta de tapizado tiene su documentación individual. Es decir, por cada sala existe un listado diferente.

Figura 10

Listado Preparación madera sala Westin

LISTA DE MATERIALES PREPARACIÓN													
SALA WESTING REF			COL104S1WSS30/20			RDT-7.5.1-02							
MUEBLE:	SOFA TRIPLE REF	COD:	SMP01COL10401WS030	CANT:	1								
MUEBLE:	DOBLE REF	COD:	SMP01COL10401WS020	CANT:	1								
MUEBLE:	SILLON REF	COD:	SMP01COL10401WS010	CANT:	1								
MUEBLE:		COD:		CANT:									
O/P#	***			HUMEDAD: 14% ± 4%									
COD	PZAS	DESCRIPCION	LAR	ANC	ESP	MATE	dm3	BASICO	OBSERVACIONES	TR	DB	SI	
1	1	SUPERIOR ESPALDAR	1800	50	20	TI50x20	1.80		C. RECTOS / RED Ra10 - 2 ARISTA	1			
2	4	ANTERIOR ASIENTO	1764	50	20	TI50x20	7.06		C. RECTOS	4			
3	1	SUPERIOR ESPALDAR	1200	50	20	TI50x20	1.20		C. RECTOS / RED Ra10 - 2 ARISTA		1		
4	4	ANTERIOR ASIENTO	1164	50	20	TI50x20	4.66		C. RECTOS		4		
5	18	INFERIOR BRAZO	714	50	20	TI50x20	12.85		C. RECTOS	6	6	6	
6	1	SUPERIOR ESPALDAR	600	50	20	TI50x20	0.60		C. RECTOS / RED Ra10 - 2 ARISTA				1
7	3	INTERMEDIO INFERIOR ASIENTO	750	50	20	TI50x20	2.25		C. RECTOS	2	1		
8	3	SOPORTE PATA INTERMEDIA	710	50	20	TI50x20	2.13		C. RECTOS / PERFORADO	2	1		
9	4	ANTERIOR ASIENTO	564	50	20	TI50x20	2.26		C. RECTOS				4
10	6	SOPORTE ANTE ASIENTO	150	50	20	TI50x20	0.90		C. RECTOS	3	2		1
11	3	AJUSTE PATA INTERMEDIA	100	50	20	TI50x20	0.30		C. RECTOS / PERFORADO	2	1		
12	3	SOPORTE INTM ASIENTO	50	50	20	TI50x20	0.15		C. RECTOS	2	1		
13	44	ESCUADRA ESTANDAR	120	50	20	TI50x20	3.69	670/8x50x20	C. DIAG 45°	18	14	12	
14	2	ANTERIOR ASIENTO	1764	40	40	TI40x40	5.64		C. RECTOS / RED Ra5 - 1 ARISTA	2			
15	2	ANTERIOR ASIENTO	1164	40	40	TI40x40	3.72		C. RECTOS / RED Ra5 - 1 ARISTA		2		
16	2	ANTERIOR ASIENTO	564	40	40	TI40x40	1.80		C. RECTOS / RED Ra5 - 1 ARISTA				2
17	6	COSTADO ASIENTO	510	40	40	TI40x40	4.90		C. RECTOS / RED Ra5 - 1 ARISTA	2	2		2
18	12	SOPORTE PATA	62	90	20	TI90x20	1.34		C. RECTOS / PERFORADO	4	4		4
19	6	SUPERIOR BRAZO	714	25	25	TI25x25	2.68		C. RECTOS	2	2		2
20													
125							59.92						
RESUMEN DE MATERIALES													
		DB		TR		SI		0.0					
MATERIAL	NET dm3	#TIRAS	NET dm3	#TIRAS	NET dm3	#TIRAS	NET dm3	#TIRAS	NET dm3	#TIRAS			
TI125x25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
TI70x25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
TI90x20	0.45	0.11	0.45	0.11	0.45	0.11	0.45	0.11	0.00	0.00			
TI50x20	13.22	5.94	18.32	8.22	8.30	3.72	0.00	0.00	0.00	0.00			
TI25x25	0.89	0.63	0.89	0.63	0.89	0.63	0.00	0.00	0.00	0.00			
TI40x40	5.36	1.50	7.28	2.04	3.44	0.96	0.00	0.00	0.00	0.00			
TOTAL TIRAS	19.92	8.18	26.93	11.01	13.07	5.43	0.00	0.00					
MATERIAL	NET dm3	#TIRAS	NET dm3	#TIRAS									
FB30	0.00	0.00	0.00	0.00			2000648	30.00	2.00				
FB50	0.00	0.00	0.00	0.00			2000693	50.00	2.40				
TOTAL TIRAS	0.00	0.00	0.00	0.00				0.00					
01-jun-23				Luis López									
FECHA				REALIZADO POR:									

Nota. Formato hoja de corte de madera Sala Westin.

4.5.5 DIAGNÓSTICO PROCESO CORTE DE TABLEROS

Los tableros utilizados en la construcción de los diferentes modelos de productos tapizados son:

- Tableros MDP
- Tableros de PLYWOOD
- Tableros de OSB
- Tableros MDF en diferentes espesores.

Las partes y piezas de tableros utilizados en una sala se ven con la figura 11.

Figura 11

Listado Enchapado Sala Westin

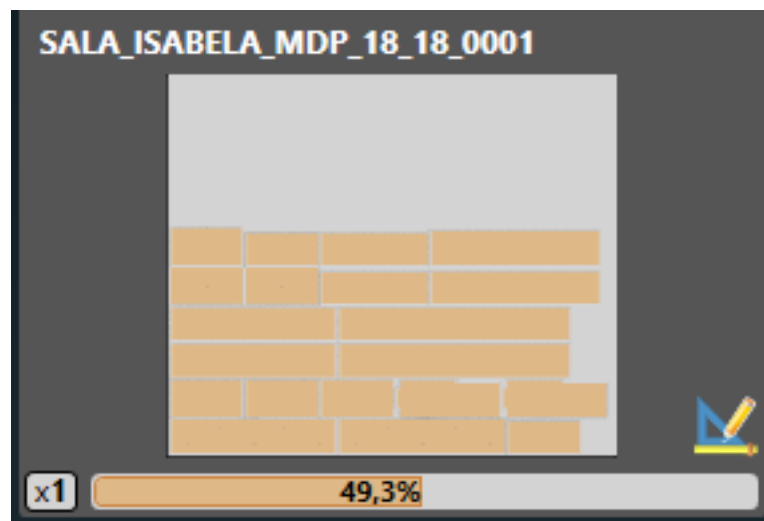
LISTA DE MATERIALES DE ENCHAPADO													
MUEBLE:	SALA WESTING REF	COD:	COL104S1WSS30/20										
MUEBLE:	SOFA TRIPLE REF	COD:	SMP01COL10401WS030	Can:	1								
MUEBLE:	DOBLE REF	COD:	SMP01COL10401WS020	Can:	1								
MUEBLE:	SILLON REF	COD:	SMP01COL10401WS010	Can:	1								
MUEBLE:	0	COD:	0	Can:	0								
O/P#	***												
												RDT-7.5.1-02	
COD	PIEZA DESCRIPCION	DIMENSION NETA				TABLEROS							OBSERVACIONES
		CAN	LAR	ANC	ESP	LOT	M2	CAN	LAR	ANC	TIPO	TAB	
1	COSTADO ASI ESPALDAR	6	750	586	18	6	2.64	3	750	586	MDP/18	0.28	PUNTO A PUNTO
2	COST BRA SUP INF	6	714	410	18	6	1.76	3	714	410	MDP/18	0.18	PUNTO A PUNTO
3	POSTERIOR BRAZO	6	485	134	18	6	0.39	3	485	134	MDP/18	0.04	PUNTO A PUNTO
4	ANTERIOR BRAZO	6	485	125	18	6	0.36	3	485	125	MDP/18	0.04	PUNTO A PUNTO
5	INTERMEDIO ESPALDAR	3	548	135	18	3	0.22	3	548	135	MDP/18	0.05	PUNTO A PUNTO
6	ANTERIOR ASIENTO	1	1800	40	18	1	0.07	1	1800	40	MDP/18	0.02	C.RECTOS
7	ANTERIOR ASIENTO	1	1200	40	18	1	0.05	1	1200	40	MDP/18	0.01	C. RECTOS
8	ANTERIOR ASIENTO	1	600	40	18	1	0.02	1	600	40	MDP/18	0.01	C. RECTOS
9	BRAZO	6	750	160	2	6	0.72	6	750	160	CRT/02	1.06	PLANTILLADO
												MT2	
10	INTERMEDIO ASIENTO	3	552	130	18	3	0.22	3	552	130	MDF/18	0.25	PLANTILLADO
												0.62	
RESUMEN DE MATERIALES													
MATERIAL	TR	DB	SI	0	UNID	TOTAL	OBSERVACIONES						
MDP/18	0.23	0.21	0.18	0.00	PL	0.62							
MDF/18	0.17	0.08	0.00	0.00	MT2	0.25							
MDF/12	0.00	0.00	0.00	0.00	MT2	0.00							
MDF/5,5	0.00	0.00	0.00	0.00	MT2	0.00							
CRT/02	0.35	0.35	0.35	0.00	PL	1.06							
OSB/15	0.00	0.00	0.00	0.00	PL	0.00							

Nota. Formato hoja de corte de tableros Sala Westin.

Para cada uno de los cortes de tableros se utiliza el software BSOLID, en el cual se puede realizar un proceso de AUTONESTING en el cual, al igual que en software de plotter de los tapices, se puede optimizar cada uno de los tableros a utilizar, pudiendo controlar algunos parámetros tales como herramientas de corte, velocidad de la herramienta, método de entrada de la herramienta, y posicionamiento de las diferentes piezas. (fig. 12).

Figura 12

Software BSOLID NESTING

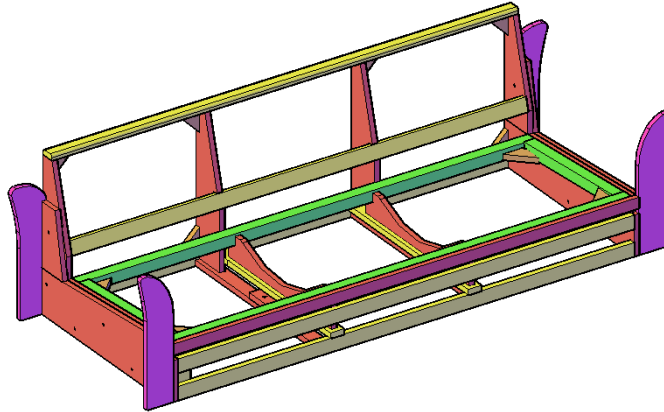


Nota. Optimización corte de tableros Sala Isabela.

Al momento de realizar el diagnóstico inicial del proceso de corte de tableros, se obtuvo que cada modelo de sala tiene diferentes medidas y formas, por lo cual se generó un programa distinto para el maquinado de los tableros.

Figura 13

Estructura Interna Sofá Triple Westin



Nota. Casco interno en tablero del sofá triple Westin

4.5.6 DIAGNÓSTICO PROCESO CORTE DE ESPUMAS

El proceso de corte de espumas se desarrolla de la siguiente manera:

Las dimensiones de los bloques de las espumas 25Kg y látex 21 Kg son 2m x 1m x 1.4m, se cortan utilizando la máquina de hilo frío, la cual funciona mediante plantillas generadas por el departamento técnico. Estas plantillas contienen la forma y dimensiones de las piezas requeridas para la fabricación de la sala. La generación de plantillas es un proceso manual y se requiere de un operador para el corte de los bloques, el cual se encarga de montar y desmontar las plantillas.

También se utilizan los cortes mediante medidas proporcionadas al personal a cargo en base a listados generados. Estos cortes se realizan en mesas, en las cuales se marcan las medidas solicitadas y se procede con el corte como se observa en la figura 14.

Figura 14

Espumas Tapizado



Nota. Proceso de corte de espumas.

Para el corte de las espumas de menor densidad (17 Kg), estas se dan forma en las mesas de corte de espuma, regidos por el listado entregado por el departamento técnico. (Figura 15).

Figura 15

Mesas de corte de espumas tapizado



Nota. Mesas de corte y almacenaje de espumas para tapizado.

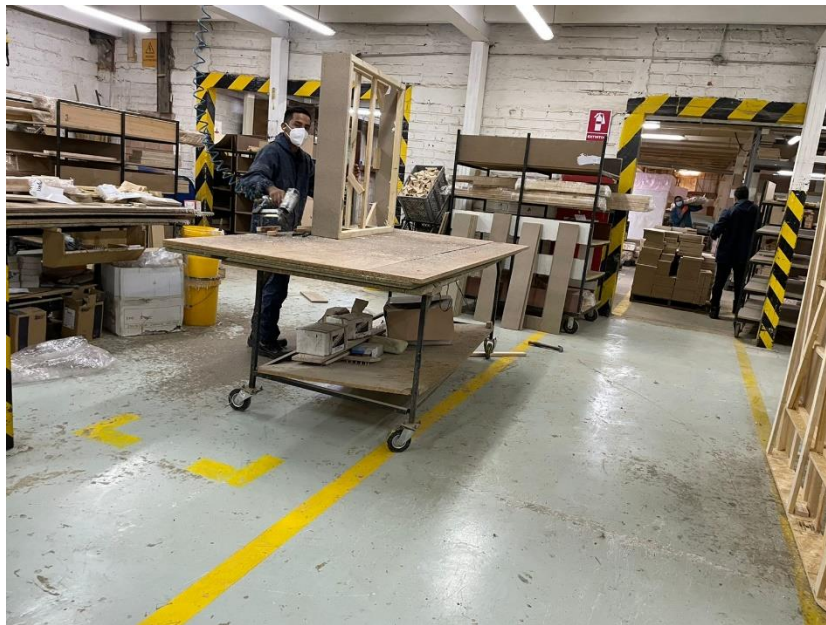
4.5.7 DIAGNÓSTICO PROCESO DE TAPIZADO

Las líneas de tapizado son líneas de ensamble directamente. En este proceso llegan los semielaborados fabricados en los procesos anteriores tales como costura, cascos y espumas.

El primer paso para desarrollar es el armado del casco o esqueleto del mueble como se indica en la figura 16. El armador que es la persona encargada del proceso tiene como tarea fundamental unir las piezas de madera con los tableros en una especie de rompecabezas. Los planos son entregados por el departamento técnico en una carpeta de especificaciones técnicas.

Figura 16

Proceso de Armado de cascos



Nota. Proceso inicial de armado de cascos tapizado.

Una vez armada la estructura que soportará el peso del mueble, el siguiente proceso a desarrollar es el de pretapizado. El cual consiste en unir o colocar la banda elástica, espumas

y telas en forma de tiras largas para tapar espacios huecos demasiados grandes, como se puede apreciar en la figura 17.

Figura 17

Proceso de Pretapizado



Nota. Proceso de Pretapizado sillón Nook Ink

Después del pretapizado inmediatamente se empieza a tapizar el mueble como se observa en la figura 18, se puede analizar un modelo de mueble el cual está en el proceso de tapizado y colocación de patas y demás accesorios.

Figura 18

Proceso de Tapizado



Nota. Proceso de tapizado sillón Nook Ink

4.5.8 ESTANDARIZACIÓN DE LOS PROCESOS

Para realizar la estandarización de los procesos se consideraron los procesos proveedores, en este caso Corte, Cascos y Espumas ya que al utilizar softwares de diseño y optimización nos dio la posibilidad de mejorar.

Analizando los procesos anteriores correspondientes a la línea de producción de la tapicería, se identificaron tres procesos sujetos a estandarización:

1. **Estandarización proceso NESTING plóter.** – se procedió a realizar una estandarización en los procesos de corte y costura modificando los programas de plóter. Se tomó como referencia la tabla 6 en la cual se presentó el porcentaje de optimización de cada uno de los productos fabricados. Con la ayuda del software GMS se distribuyeron las piezas de tal manera que la optimización del plóter aumente y se disminuya la cantidad de metraje utilizado.
- **Estandarización proceso NESTIN corte.**

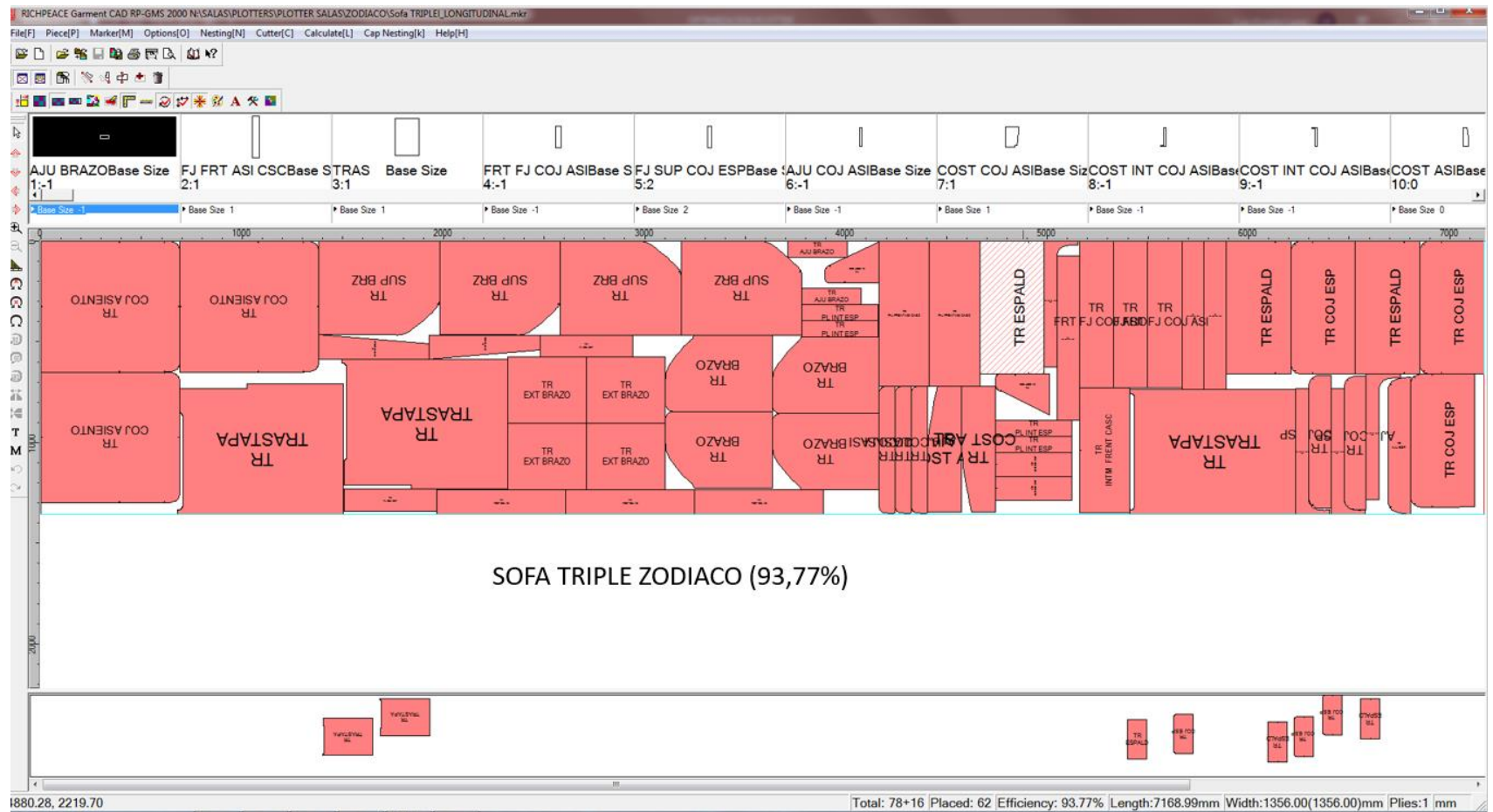
La primera estandarización realizada es la optimización de los programas de corte con la ayuda del programa GMS.

- Sé trató de replicar la anidación de las piezas de tapiz de acuerdo con los programas que contienen un porcentaje de optimización mayor al 88%, es decir con menor porcentaje de desperdicio.
- Analizando la distribución de las piezas de tapices o telas se observó que siempre se debe colocar las piezas grandes al inicio de cada programa, y conforme se avanza en el metraje colocar las piezas más pequeñas.

La figura 19 corresponde al plotter de tapiz del sofá triple de la sala zodiaco, en la cual observamos la colocación de las piezas grandes al inicio del programa, y conforme se avanza en el metraje se adjuntan las piezas más pequeñas. Con esto obtenemos un menor porcentaje de desperdicio.

Figura 19

Programa Plotter Sofá Triple Zodíaco



Nota. Colocación de piezas de tapiz con porcentaje de optimización. Bajo desperdicio. Sofá Triple Zodíaco

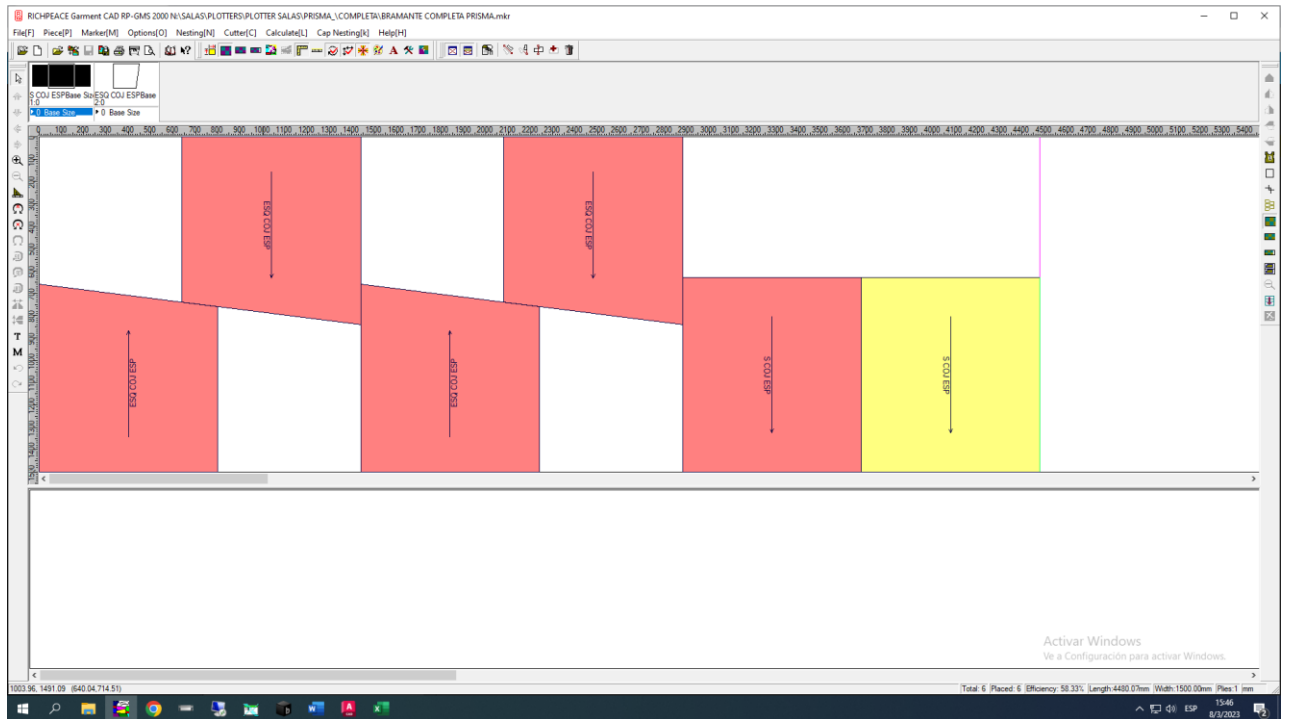
Los programas que se pudieron optimizar están detallados en la tabla 19, la cual nos muestra el metraje anterior utilizado y el metraje optimizado. También se observa el porcentaje actual de optimización.

- Con respecto a las telas también se realizó un proceso de estandarización considerando las medidas de las materias primas, es el caso de la tela bramante que por incremento del valor del ancho que se venía comprando se optó por adquirir este material en otras dimensiones. La tela bramante anterior tenía un ancho de 1.6 m y la nueva tela tiene un ancho de 2.4 m. Al tener 2.4m de ancho no se podía tender en las mesas de corte por lo que se decidió cambiar los programas de corte y ajustarnos a un ancho de 1.15 m. Es así como se modificaron todos los programas de tela bramante.

En la figura 20 podemos observar el programa anterior de tela bramante de la Sala Prisma con un ancho de 1.6 m, con una longitud total de 4.48 m.

Figura 20

Sala Prisma Tela bramante anterior.

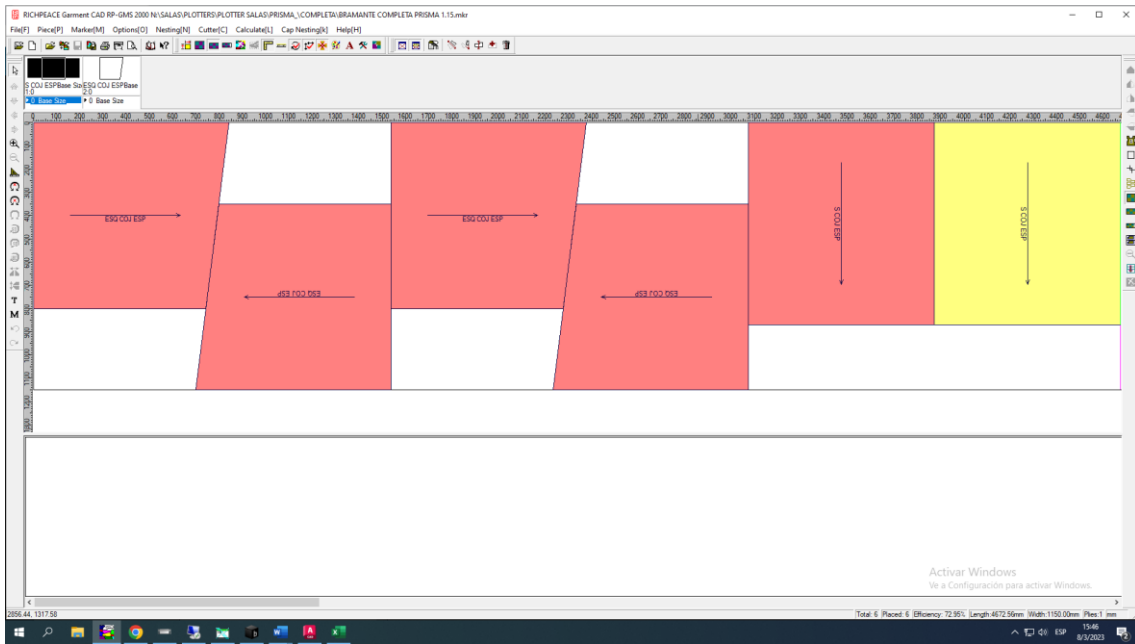


Nota. Programa plotter de tela bramante anterior correspondiente a la Sala Prisma, con un ancho de 1.6 m.

En la figura 21 podemos observar el programa actualizado de tela bramante de la Sala Prisma con un ancho de 1.15 m, con una longitud total de 4.67 m.

Figura 21

Sala Prisma Tela bramante reformada



Nota. Programa plotter de tela bramante reformado correspondiente a la Sala Prisma, con un ancho de 1.15 m.

Se mejoraron los siguientes programas.

- Sala Astrid
- Sala Bati
- Sala Bombay
- Sala Bella
- Sala Ciry Mod
- Sala Fénix Mod
- Sala Gibraltar
- Sala Goia
- Sala Isa
- Sala Ivonne
- Sala Kassia
- Sala Messina
- Sala Prisma

- Sala Westin
- Sala Westin Mod
- Sala Zodiaco

La siguiente etapa consistió en la estandarización de partes y piezas de diferentes modelos de salas y camas, planteando utilizar el mayor porcentaje de partes para hacer más productiva cada una de las plantas proveedoras para la línea de tapizado.

2. **Estandarización de cascos.** - se propuso una estandarización de cascos (estructura interna del mueble), en la cual se pudo unificar partes como pieceros y largueros en el caso de las camas, asientos y espaldares en el caso de las salas. En este proceso adicional se estandarizaron piezas como por ejemplo anterior/ posterior asiento o costados asientos fabricados en TI 40x40. Al realizar la estandarización de la estructura también se estandarizaron corte, costura, pretapizado y tapizado de los modelos estudiados.

Los criterios utilizados para la estandarización tanto de las salas como de los modelos de camas fueron las medidas internas de cada mueble y los materiales a utilizarse, cada modelo tenía los mismos anchos, largos y espesores en las partes y piezas a utilizar.

La cama Vento (figura 22) sirvió para estandarizar partes y piezas tales como Cabecero, pieceros, largueros y soportes tendidos de las siguientes camas:

Figura 22

Cama Vento 2.5 plazas



Nota. Cama Vento 2.5 plazas referencia inicial para estandarización. (Colineal, 2022)

Cama Bombay (figura 23), cama Delphi (figura 24) y cama Kassia New (figura 25) en todas sus medidas 2.5 plazas y 2.0 plazas (Queen y full)

Figura 23

Cama Bombay



Nota. Cama Bombay propuesta de estandarización. (Colineal, 2022)

Figura 24

Cama Delphi



Nota. Cama Delphi propuesta de estandarización. (Colineal, 2022)

Figura 25

Cama Kassia New



Nota. Cama Kassia New propuesta de estandarización. (Colineal, 2022).

La cama Martini (figura 26) sirvió como referencia para estandarizar los pieceros, largueros y soportes tendidos de las siguientes camas.

Figura 26

Cama Martini



Nota. Cama Martini referencia inicial para estandarización. (Colineal, 2022)

Cama Simmons King (3.0 plazas), Cama Simmons Queen (2.5 plazas) ver figura 27, y cama Martini Basso.

Figura 27

Cama Simmons



Nota. Cama Simmons propuesta de estandarización. (Colineal, 2022)

Otra estandarización que se desarrolló fue en función de la sala Westin (figura 28), la cual nos sirvió como base para estandarizar partes y piezas de los asientos y espaldares de las siguientes salas.

Figura 28

Sala Westin



Nota. Sala Westin referencia inicial para estandarización. (Colineal, 2022).

- **Sala Westin Modular.**

Figura 29

Sala Westin Modular



Nota. Sala Westin Modular propuesta de estandarización. (Colineal, 2022).

- **Sala Bati**

Figura 30

Sala Bati



Nota. Sala Bati propuesta de estandarización. (Colineal, 2022).

- **Sala Bati Modular**
- **Sala Vest**

Figura 31*Sala Vest*

Nota. Sala Vest propuesta de estandarización. (Colineal, 2022).

- **Estandarización proceso de estructuración de cascos**

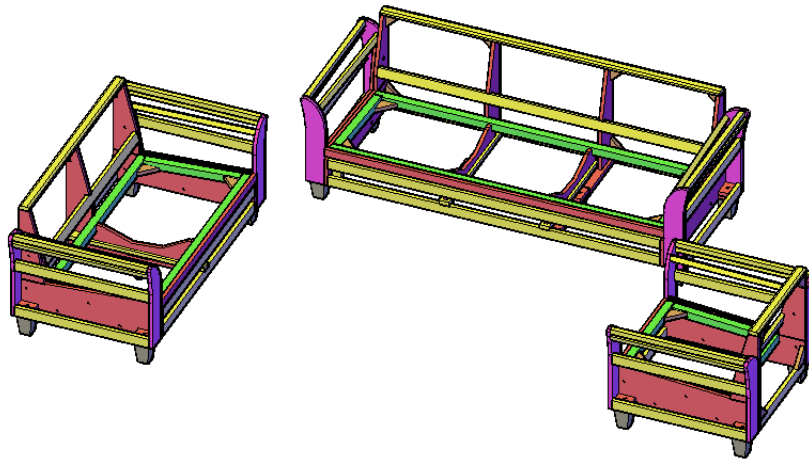
Para la estandarización del proceso de estructuración de cascos se utilizaron como referencias los siguientes modelos.

- Cama vento 2.5 plazas
- Sala Westin
- Cama Martini 2.5 plazas

1. Estandarización de estructuras salas

Sala Westin. – se tomó como referencia inicial la estructura interna de la Sala Westin para poder estandarizar partes y piezas en su mayoría de por lo menos 5 modelos de salas. Se aplicó un proyecto de cambio de brazos para tener una diversidad de modelos. Con esto se optimizó procesos de mecanizado y de ensamble. En la figura 32 se puede observar el casco de la sala.

Figura 32*Estructura Sala Westin*



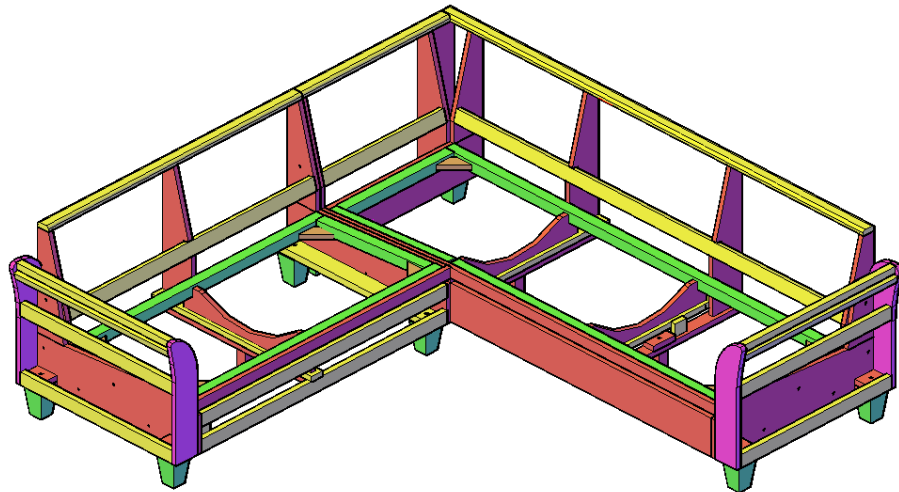
Nota. Estructura interna sala Westin modelo de referencia inicial.

De esta estructura interna como referencia inicial se pudo construir los siguientes modelos:

Sala Westin Modular. - cómo se puede observar en la figura 33 se utilizó la estructura del sofá doble Westin y la estructura del sofá triple Westin, a este último casco se le reformó el espaldar para convertirlo en una Sala modular, utilizando un 85% de piezas iguales a la sala Westin de 2 piezas (sofá doble + sofá triple).

Figura 33

Estructura Sala Westin Modular

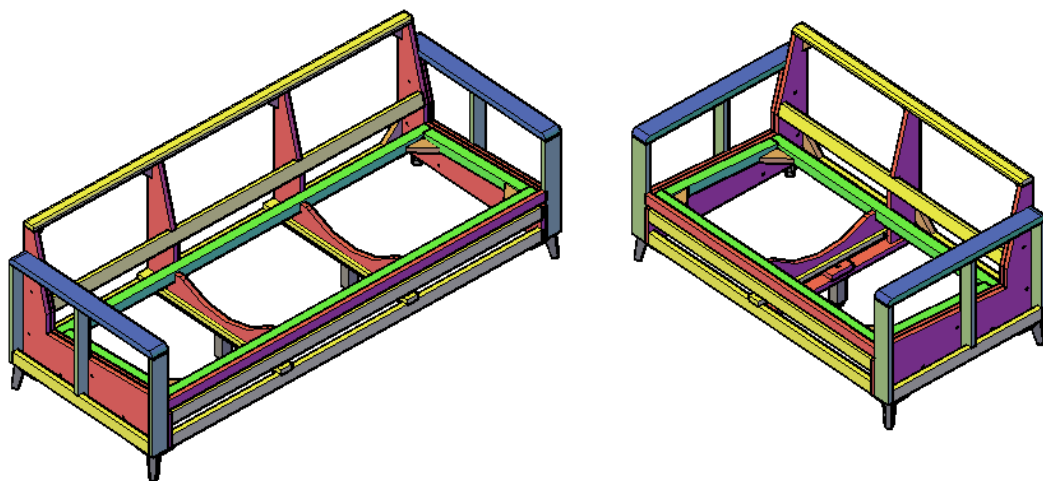


Nota. Estructura interna sala Westin modular propuesta de estandarización.

Sala Batí. – la sala Batí está constituida por un 92% de partes y piezas correspondientes a la Sala Westin, reemplazando la estructura de los brazos y las patas (figura 34). Para así poder lograr un modelo distinto, pero utilizando la misma estructura, forma de armado, pretapizado y tapizado.

Figura 34

Estructura Sala Bati

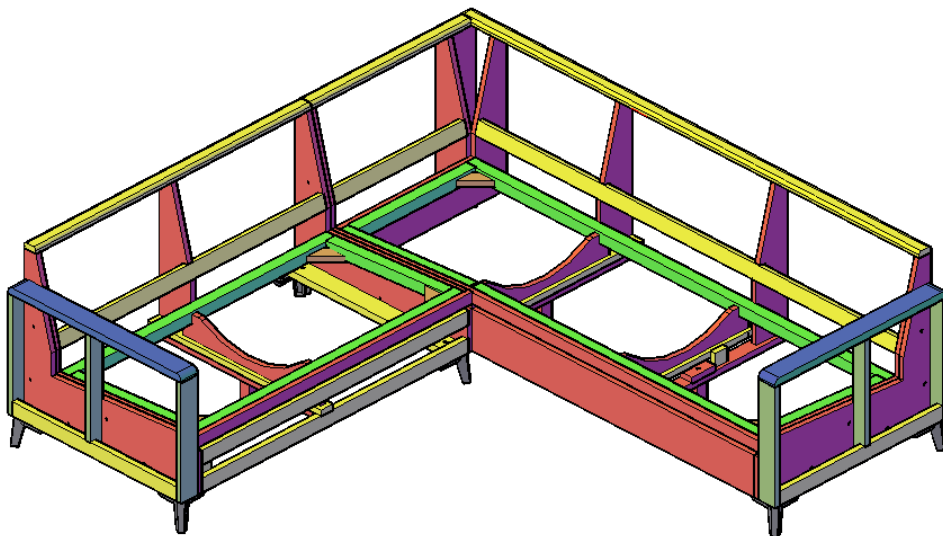


Nota. Estructura interna sala Bati propuesta de estandarización.

Sala Batí Modular. – la sala Batí Modular es otra variante, al igual que la sala Westin Modular se realizaron modificaciones mínimas en su estructura para poder utilizar un 80% de la estructura interna de la Sala Westin (figura 35). Se modificaron los brazos y las patas para darle un estilo diferente partiendo de una base ya establecida.

Figura 35

Estructura Sala Bati Modular

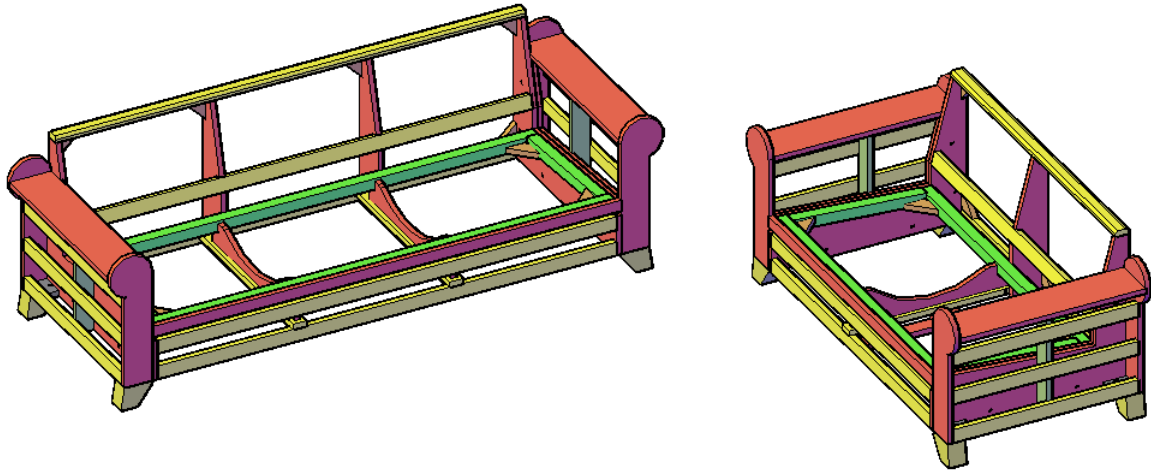


Nota. Estructura interna sala Bati modular propuesta de estandarización.

Sala Vest. – De manera similar que la sala batí, la Sala Vest pasó por un proceso de cambio de modelo de brazos y patas, utilizando un 92% de la estructura interna de la Sala Westin (figura 36).

Figura 36

Estructura Sala Vest



Nota. Estructura interna sala Vest propuesta de estandarización.

En la figura 37 observamos un sofá doble Vest ya tapizado. Se puede divisar la diferencia de los brazos y la patas utilizadas.

Figura 37

Sofá Doble Vest



Nota. Sofá doble Vest tapizado.

La tabla 7 nos indica partes y piezas estandarizadas, en este caso tiras de madera de 40x40 que son utilizadas en el anterior, posterior y costado asiento. El cual se utiliza para colocar la banda elásticas o simbras y forman la estructura central del mueble.

Tabla 7

Estandarización partes y piezas cascós Tapizado

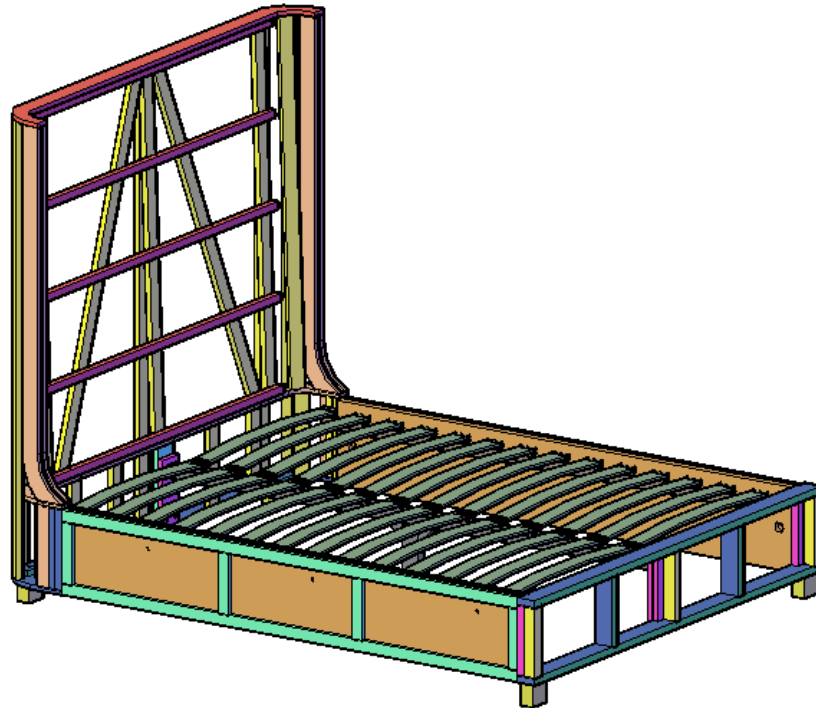
Estandarización partes y piezas cascós tapizado				
Material	TI 40x40			
Sala	Sofá triple	Sofá doble	Sillón	
	Anterior asiento (mm)		Costado asiento (mm)	
Westin	1764	1164	564	510
Bati	1764	1164		510
Vest	1764	1164		510

Nota. Estandarización de tiras de madera de 40x40.

2. Estandarización de estructura de camas 1

Para realizar la estandarización de la estructura de camas 1 se tomó como referencia la cama Martini, de este modelo se obtuvo la cama Simmons en todas sus medidas y la cama Martini Basso de 2.5 plazas.

Cama Martini. – Como se observa en la figura 38 es una cama tapizada de 2.5 plazas, que tiene como característica principal el capitoneado de su cabecero y el ancho de sus largueros y pieceros.

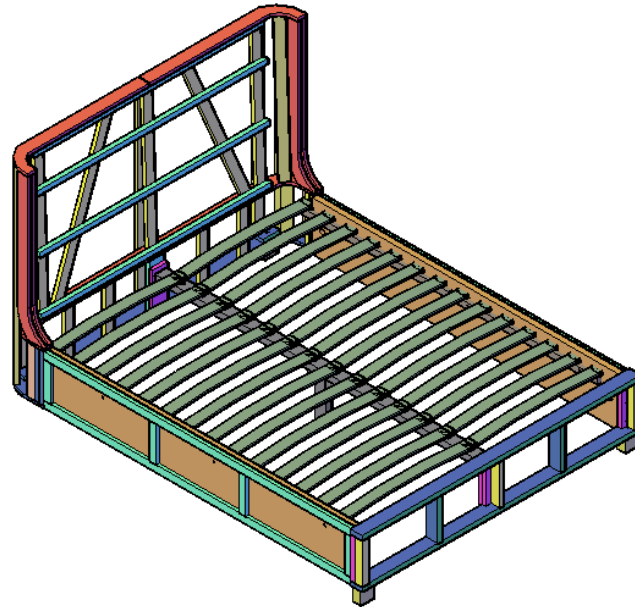
Figura 38*Estructura Cama Martini*

Nota. Estructura interna de la cama Martini modelo de referencia inicial.

De esta estructura interna como referencia inicial se pudo construir los siguientes modelos:

Cama Martini Basso. – esta cama nace a partir de la cama Martini por pedido del área de ventas, en cuyos requerimientos se necesitaba una cama similar a la Martini (figura 39), pero con un espaldar más bajo, por este motivo lo que se reformó fue la altura del cabecero utilizando un 90% de la estructura anterior. Los programas de mecanizado de largueros, de corte de tableros se pudieron utilizar los mismos anteriormente programados.

Figura 39*Estructura Cama Martini Basso*

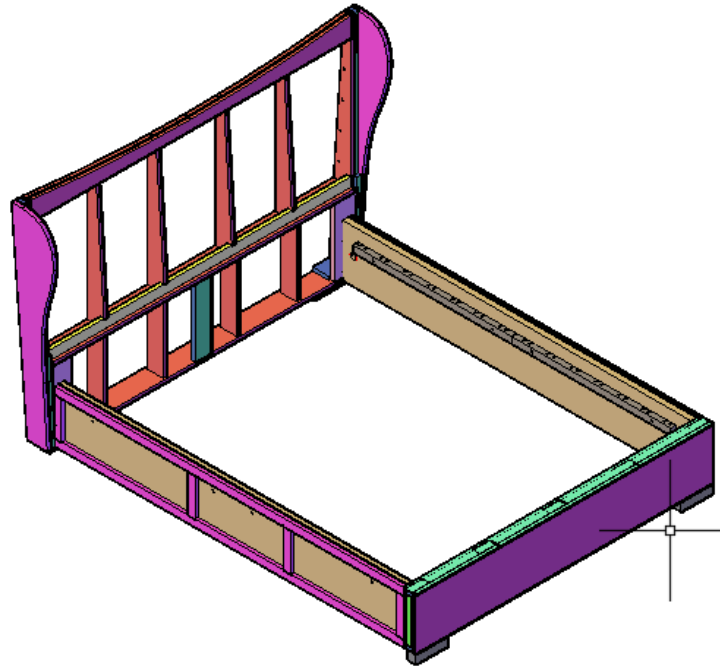


Nota. Estructura interna cama Martini Basso propuesta de estandarización.

Cama Simmons. – La cama Simmons se aplicó un proceso de cambio de espaldar, pero utilizando la misma estructura de los largueros, los piceros, las patas y los materiales utilizados en la cama Martini. Se utilizó un 80% de la estructura de referencia inicial, implicando que la planta se adapte fácilmente con el proceso de fabricación de la cama Simmons (figura 40).

Figura 40

Estructura cama Simmons

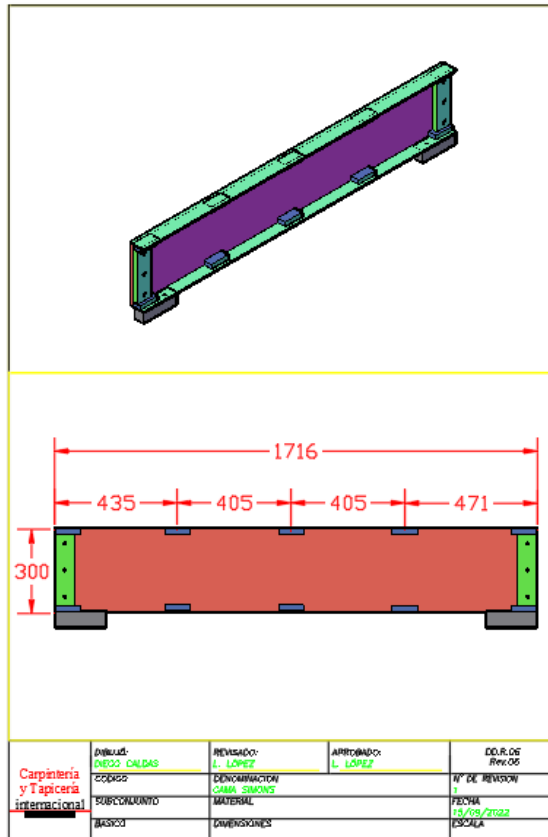


Nota. Estructura interna cama Simmons propuesta de estandarización.

En la figura 42 se muestra la estandarización de los largueros, se pueden utilizar las mismas piezas para todos los modelos de camas basados en esta estructuración. Al igual que en la imagen 41 se utilizó el mismo picero y patas, logrando una estandarización que solo depende de la forma de tapizar de cada modelo.

Figura 41

Estandarización de Piceros camas 1

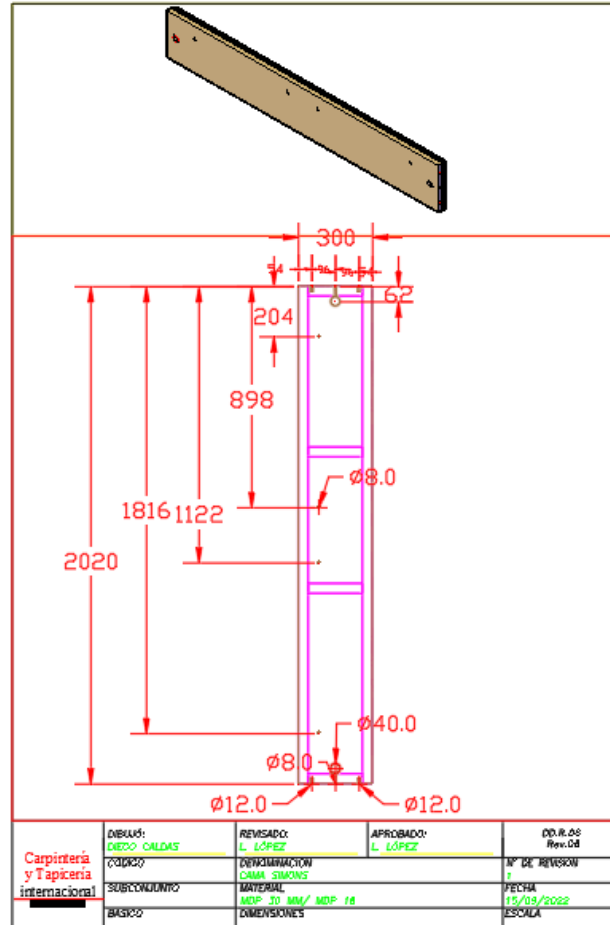


Nota. Estandarización de piceros en todos los modelos de camas que tienen como referencia la cama Martini.

Los largueros están contruidos de material aglomerado de 30 mm con ajustes de MDP de 18 mm para lograr el espesor deseado, utilizando un solo programado de maquinado logrando la estandarización del modelo.

Figura 42

Estandarización de Largueros camas 1.



Nota. Estandarización de largueros en todos los modelos de camas que tienen como referencia la cama Martini.

En la tabla 7 se puede observar las partes y piezas estandarizadas en el modelo de Camas 1.

Tabla 7

Partes y piezas estandarizadas camas 1

PARTES Y PIEZAS ESTANDARIZADAS CAMAS 1				
Descripción	LARGO (mm)	ANCHO (mm)	ESP (mm)	MATERI AL
Soporte cabecero	396	125	25	TI125x2 5

Soporte piecero	40	90	20	TI90x20
Soporte ten cabecero	395	90	20	TI90x20
Soporte pata	90	90	20	TI90x20
Soporte piecero	254	70	25	TI70x25
Escuadra estándar	120	50	20	TI50x20
Intermedio cabecero	1743	50	20	TI50x20
Anterior piecero	1716	294	15	OSB/15
Posterior piecero	1716	294	15	OSB/15
Ajuste costado cabecero	2020	40	18	MDP/18
Exterior costado cabecero	220	40	18	MDP/18
Exterior costado cabecero	1239	224	18	MDP/18
Anterior cabecero	1886	747	3	MDF/03
Superior-inferior piecero	1716	70	3	MDF/03

Nota. Listado de piezas estandarizadas en el modelo de camas 1.

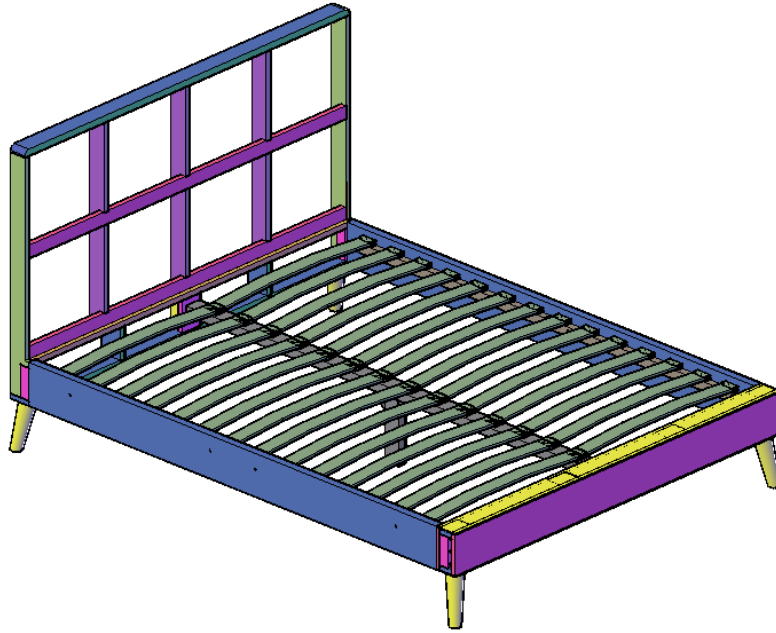
3. Estandarización de estructuras de camas 2.

Para realizar la estandarización de la estructura de camas 2 se tomó como referencia la cama Vento 2.5 plazas, de este modelo se obtuvo la cama Delphi, cama Bombay y cama Kassia New en todas sus medidas.

Cama Vento. – Como se observa en la figura 43 una cama tapizada de 2.5 plazas, que tiene como característica principal el estilo moderno.

Figura 43

Estructura Cama Vento

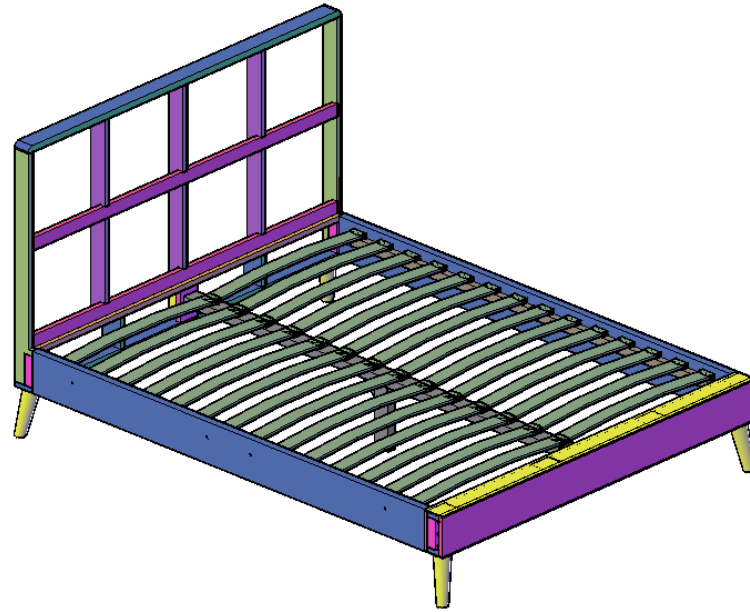


Nota. Estructura interna cama Vento modelo referencia para estandarización.

Cama Bombay y Delphi. – como propuesta de estandarización se utilizó toda la estructura inicial de referencia variando únicamente las patas de madera por patas metálicas (figura 44). La diferencia radica en el diseño final de tapizado como se puede observar en la figura 22.

Figura 44

Estructura Cama Delphi y Bombay

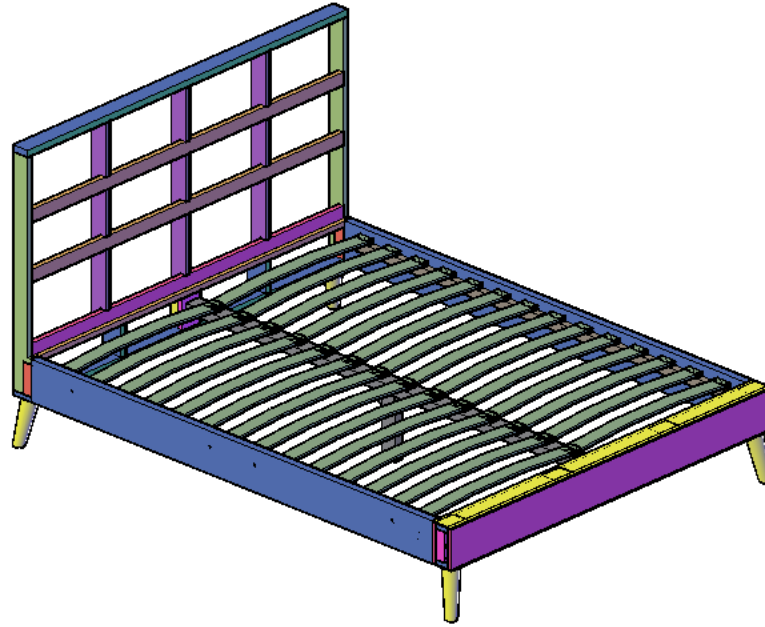


Nota. Estructura interna de las camas Delphi y Bombay propuestas de estandarización.

Cama Kassia New. – la cama Kassia New tiene un 85% de partes estandarizadas con respecto al modelo de referencia 4, que en este caso es la cama Vento. La modificación realizada está en la estructuración del cabecero (figura 45), esto debido a la forma de tapizar de la cama.

Figura 45

Estructura Cama Kassia New

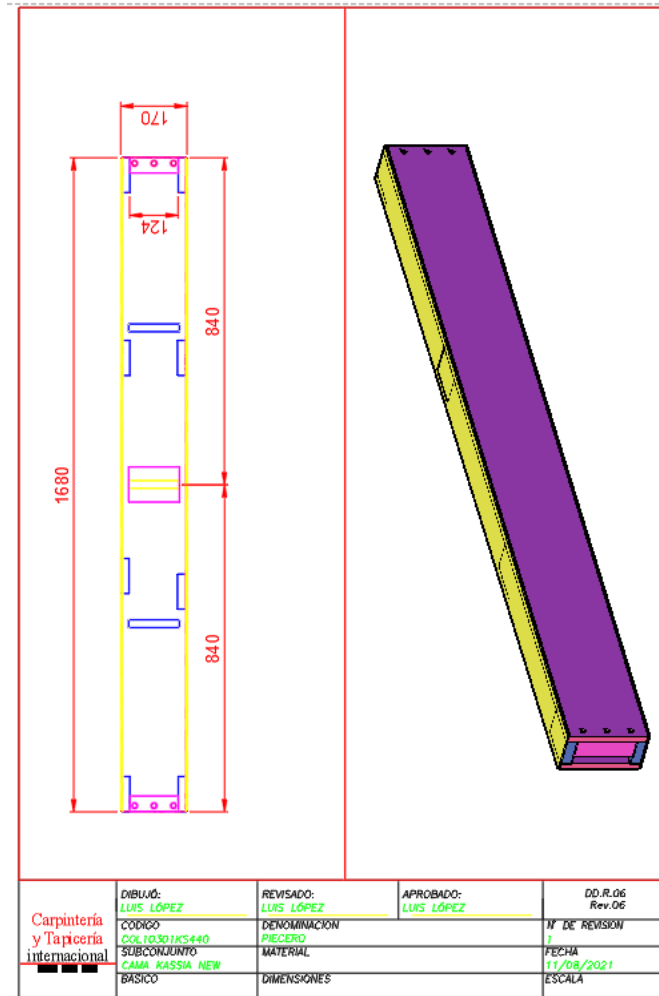


Nota. Estructura interna de la cama Kassia New propuesta de estandarización.

En la figura 47 se muestra la estandarización de los largueros, se pueden utilizar las mismas piezas para todos los modelos de camas basados en esta estructuración. Al igual que en la figura 46, se utilizó el mismo piecero y patas, logrando una estandarización que solo depende de la forma de tapizar de cada modelo.

Figura 46

Estandarización de Pieceros camas 2.

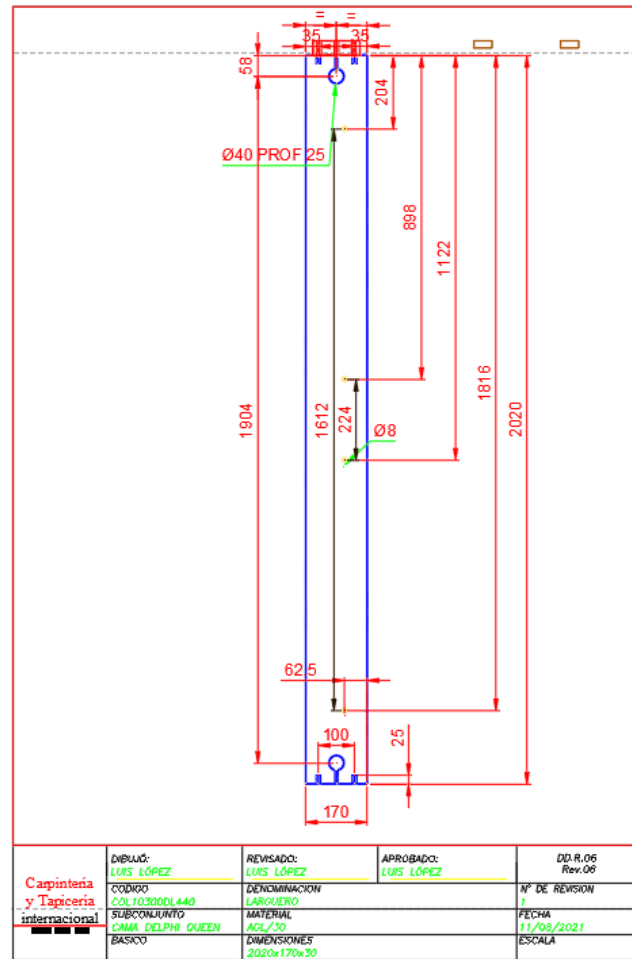


Nota. Estandarización de piceros en todos los modelos de camas que tienen como referencia la cama Vento.

Los largueros están contruistos de material aglomerado de 30 mm, utilizando un solo programa de maquinado logrando la estandarización del modelo (véase figura 47).

Figura 47

Estandarización Largueros camas 2.



Nota. Estandarización de largueros en todos los modelos de camas que tienen como referencia la cama Vento.

En la tabla 8 se pueden observar las partes y piezas estandarizadas en Camas 2.

Tabla 8

Partes y Piezas Estandarizadas Camas 2

PARTES Y PIEZAS ESTANDARIZADAS CAMAS 2				
Descripción	LARGO (mm)	ANCHO (mm)	ESP	MATERIA
			(mm)	L

Inferior cabecero	1680	90	20	TI90x20
Intermedio cabecero 1	1644	90	20	TI90x20
Intermedio cabecero	130	90	20	TI90x20
Soporte piecero	60	90	20	TI90x20
Superior cabecero	1680	70	25	TI70x25
Intermedio cabecero	130	70	25	TI70x25
Intermedio cabecero 2	1644	50	20	TI50x20
Escuadra	120	50	20	TI50x20
Costado interior cabecero	130	40	40	TI40x40
Costado interior piecero	124	40	40	TI40x40
Costados cabeceros	955	90	18	MDP/18
Intermedio cabecero	805	70	18	MDP/18
Anterior piecero	1680	164	15	OSB/15
Posterior piecero	1680	164	15	OSB/15
Superior/inferior piecero	1678	88	3	MDF/03
Larguero	2020	170	30	AGL/30

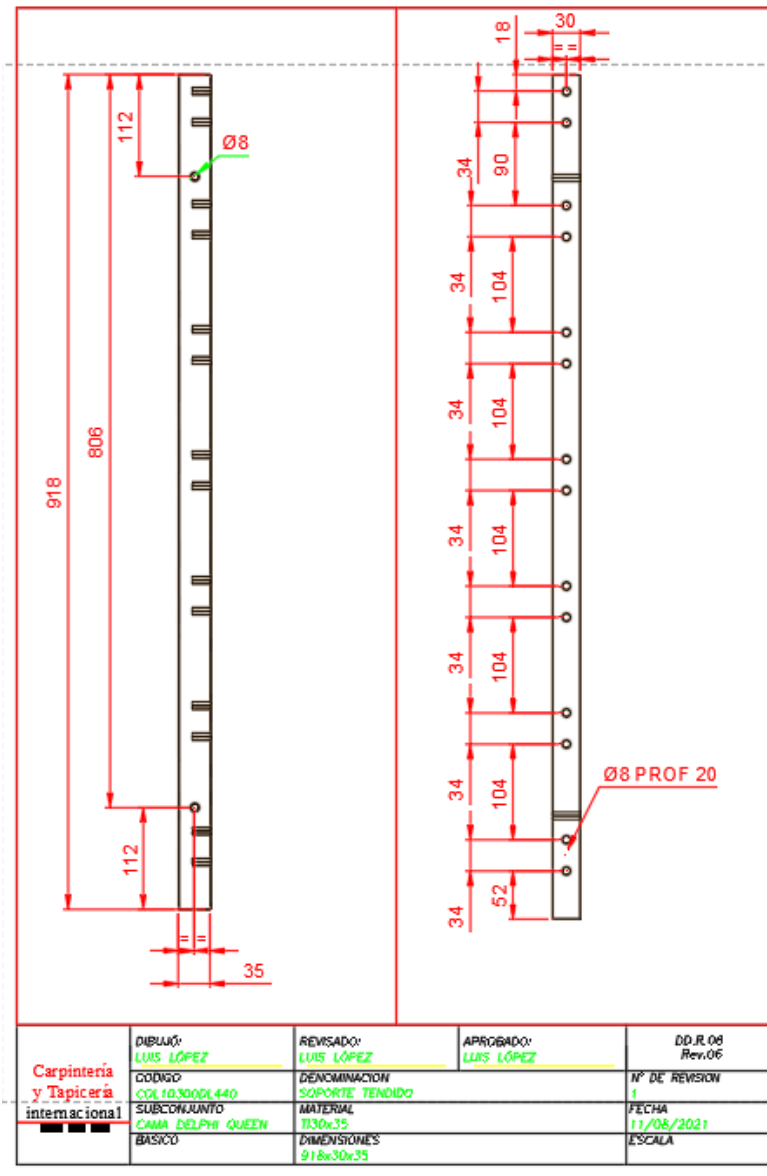
Nota. Listado de piezas estandarizadas en el modelo de camas 2.

Utilizando la estandarización de partes y piezas también se estandarizaron los soportes tendidos centrales y laterales de todos los modelos de las camas. Con esto la planta de madera necesitó un programa para el maquinado de estas partes en su CNC.

En la figura 48 podemos observar la estandarización de los soportes tendidos laterales para las camas de 2.5 plazas y 3.0 plazas.

Figura 48

Estandarización Soportes Tendidos Laterales



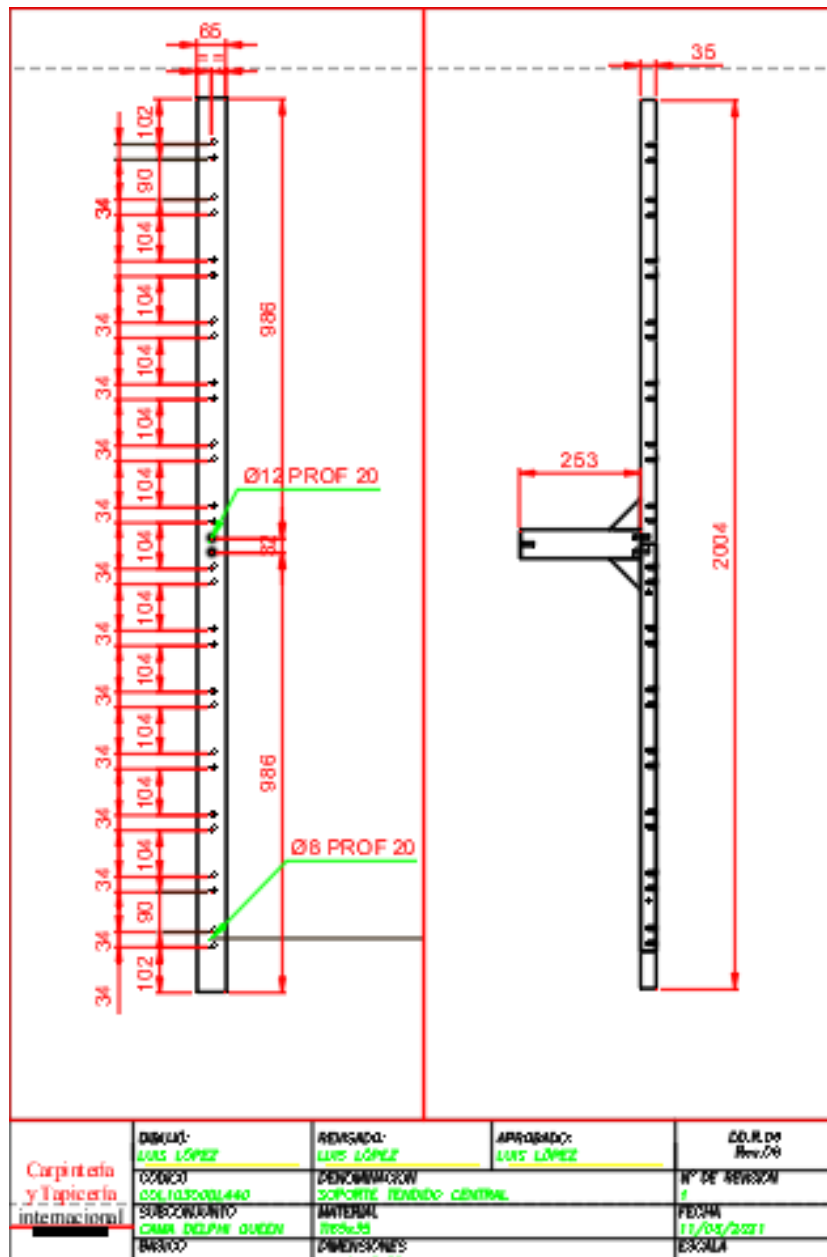
Nota. Estandarización de medidas de todos los soportes tendidos laterales de las camas.

En la figura 49 está la estandarización de los soportes centrales de todas las camas, la única variación que se debe realizar es la altura de su pata central. El programa utilizado para las perforaciones y colocación de las escuadras se estandarizó y la planta de madera pudo

mejorar la entrega de estas piezas a la bodega y por ende mejor abastecimiento a la planta de producción.

Figura 49

Estandarización Soporte Tendido Central



Nota. Estandarización de medidas de todos los soportes tendidos centrales de las camas.

La tabla 9 nos muestra las medidas de los soportes tendidos centrales y laterales de todos los modelos de camas estandarizados fabricados en la tapicería.

Tabla 9

Medidas Soportes Tendidos Camas Estandarizados

MEDIDAS SOPORTES TENDIDO CAMAS TAPIZADAS				
Modelo	Medida	Soporte central (mm)	Altura pata (mm)	Soportes laterales (mm)
	Full	1906	179	870
Messina	Queen	2004	179	918
	King	2004	179	918
	Queen	2004	240	918
Martini	King	2004	240	918
Martini Basso	Queen	2004	240	918
	Full	1906	240	870
Simmons	Queen	2004	240	918
	King	2004	240	918
Vento	Full	1906	273	870

	Queen	2004	273	918
Kassia New	Full	1906	253	870
	Queen	2004	253	918
Bombay	Full	1906	253	870
	Queen	2004	253	918
Delphi	Full	1906	253	870
	Queen	2004	253	918

Nota. Estandarización de los soportes de tendidos de las camas tapizadas.

- **Estandarización proceso de Corte y Costura**

Al igual que en la estandarización de las estructuras de salas y camas detalladas en la sección anterior, se pudo realizar una estandarización de piezas de tapices y telas utilizadas para tapizar los modelos que son sujetos de estudios. Se continuó con la metodología de utilizar un modelo de referencia y a partir de esto optimizar los programas de NESTING. Adicional se trató de optimizar el proceso de costura al identificar la misma forma de unión de piezas.

- 1. Estandarización de Corte y Costura salas**

Para la estandarización de los procesos de corte y costura de los modelos de salas, se tomó como referencia la Sala Westin compuesta por un sofá triple, un sofá doble y un sillón. Cada mueble consta de un programa de plotter con un porcentaje de optimización, tanto de tapiz como de telas.

En los programas de tapiz los cambios generados en todos los modelos fue reemplazar las piezas correspondientes a los brazos siendo el caso de las salas Bati, Bati Modular y Vest. Como se observa en las figuras 30 y 31, la diferencia en el producto final es el cambio de los brazos.

En el proceso de costura se estandarizó la forma de uniones de piezas, disminuyendo la curva de aprendizaje en estos modelos.

En la tabla 10 se puede observar la cantidad de piezas estandarizadas de tapices.

Tabla 10

Partes y Piezas estandarizadas tapiz salas

PARTES Y PIEZAS ESTANDARIZADAS TAPIZ SALAS				
DESCRIPCION	LAR	ANC	PLANT.	MATERIAL.
Frente asiento casco	630	250		TAPIZ
Ajuste inferior asiento	630	70	PL1	TAPIZ
Faja cojín asiento	780	150	PL2	TAPIZ
Faja intermedio cojín asiento	780	150	PL2	TAPIZ
Faja cojín asiento	780	150		TAPIZ
Costado cojín asiento	660	340	PL3	TAPIZ
Costado intermedio cojín asiento	580	50		TAPIZ
Cojín asiento	640	715	PL4	TAPIZ
Trastapa	925	780		TAPIZ
Trastapa	625	780		TAPIZ
Ajuste trastapa	100	500		TAPIZ
Ajuste inferior espaldar casco	845	350		TAPIZ
Ajuste inferior espaldar casco	1070	350		TAPIZ
Placa espaldar casco	180	650	PL7	TAPIZ
Cojín espaldar	640	475	PL8	TAPIZ

Faja superior cojín espaldar	620	110		TAPIZ
Faja costado cojín espaldar	130	450	PL9	TAPIZ
Inferior cojín espaldar	620	130		TAPIZ
Posterior cojín espaldar	640	170	PL10	TAPIZ
Ajuste posterior cojín espaldar	100	310		TAPIZ

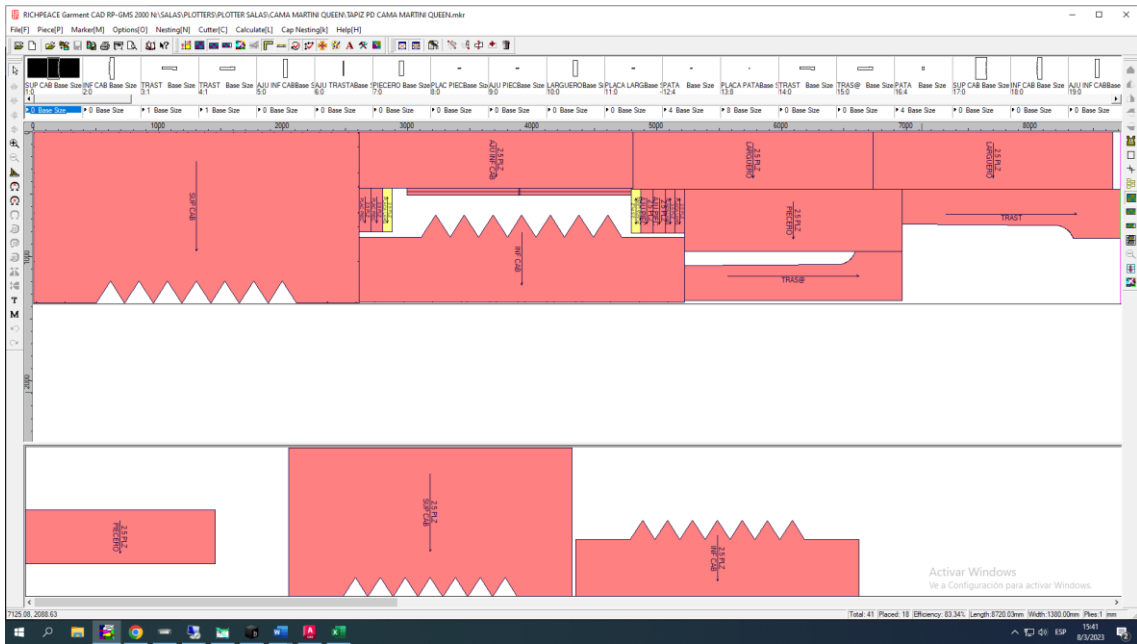
Nota. Medidas en mm. Lar = largo, ANC = Ancho, PLANT = plantilla #.

2. Estandarización de Corte y Costura camas 1

Las partes y piezas estandarizadas en el proceso de corte y costura corresponden a él piecero y los largueros, utilizando las mismas medidas y formas de unión de costuras. Los cambios generados para distinguir los modelos se trabajaron en los cabeceros. La referencia utilizada fue la cama Martini (figura 50) y a partir de este modelo se cambiaron los cabeceros de las camas Martini Basso (figura 51) y Simmons (figura 52) en todas sus medidas (2.0 plazas, 2.5 plazas y 3.0 plazas). Con respecto al programa plotter de las telas tejidas es el mismo para los diferentes modelos (figura 53).

Figura 50

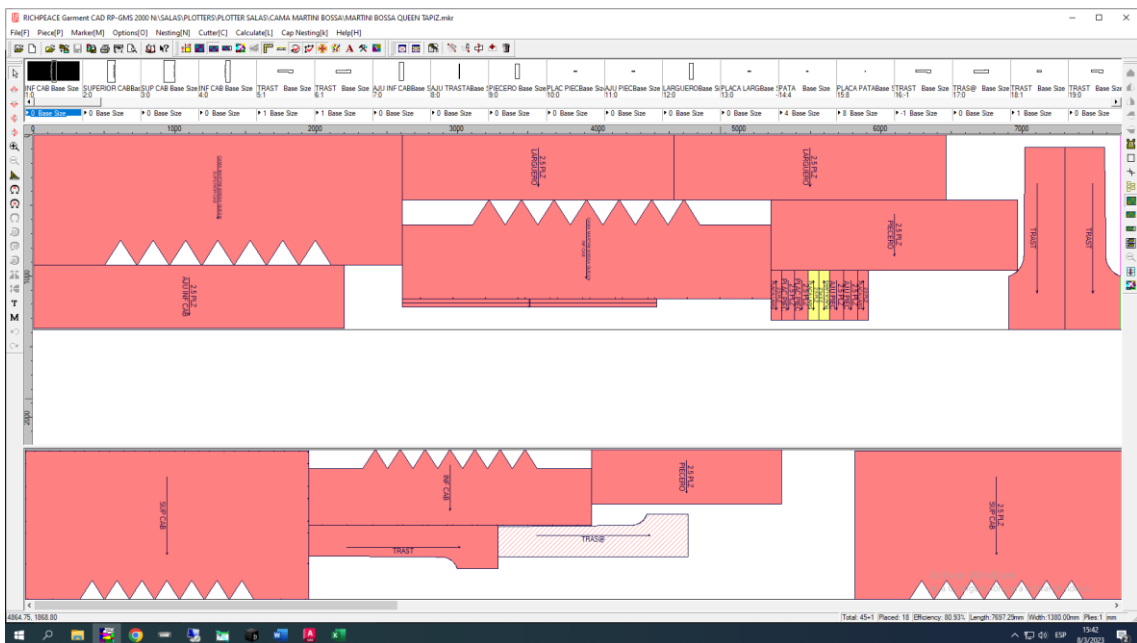
Plotter Tapiz cama Martini



Nota. Imagen correspondiente a programa del plotter de tapiz de la Cama Martini.

Figura 51

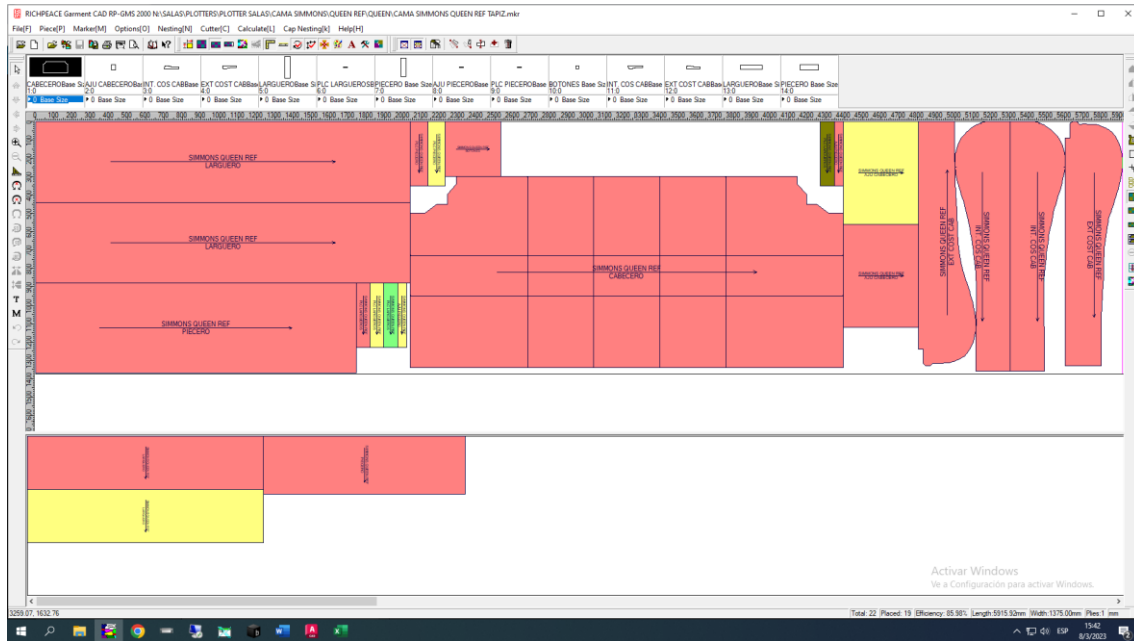
Plotter Tapiz cama Martini Basso



Nota. Imagen correspondiente a programa del plotter de tapiz de la Cama Martini Basso.

Figura 52

Plotter Tapiz Cama Simmons



Nota. Imagen correspondiente a programa del plotter de tapiz de la Cama Simmons.

En la tabla 11 se visualiza la cantidad de partes y piezas estandarizadas en Camas 1.

Tabla 11

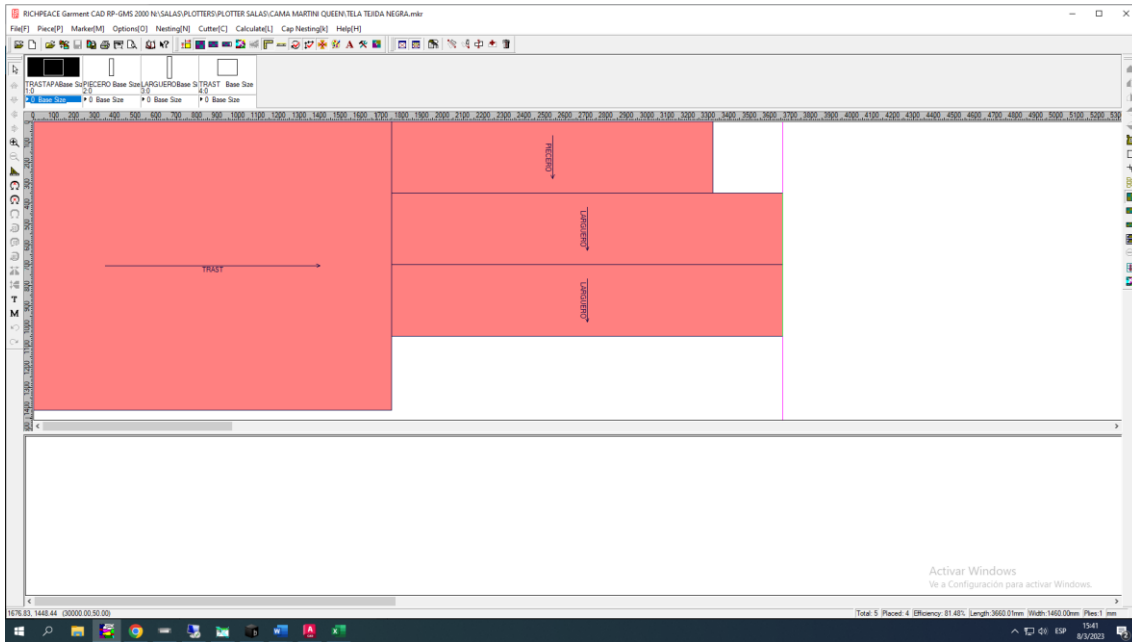
Partes y Piezas estandarizadas Camas 1.

PARTES Y PIEZAS ESTANDARIZADAS CAMAS 1				
DESCRIPCION	LAR	ANC	PLANT.	MATERIAL.
Piecero	1750	500		TAPIZ
Placas piecero	95	350		TAPIZ
Ajuste piecero	100	350		TAPIZ
Larguero	1925	460		TAPIZ
Placas larguero	75	350		TAPIZ
Piecero	1570	350		T. TEJIDA NEGRA
Larguero	1910	350		T. TEJIDA NEGRA

Nota. Medidas en mm. Lar = largo, ANC = Ancho, PLANT = plantilla #.

Figura 53

Plotter Tela Tejida cama Martini

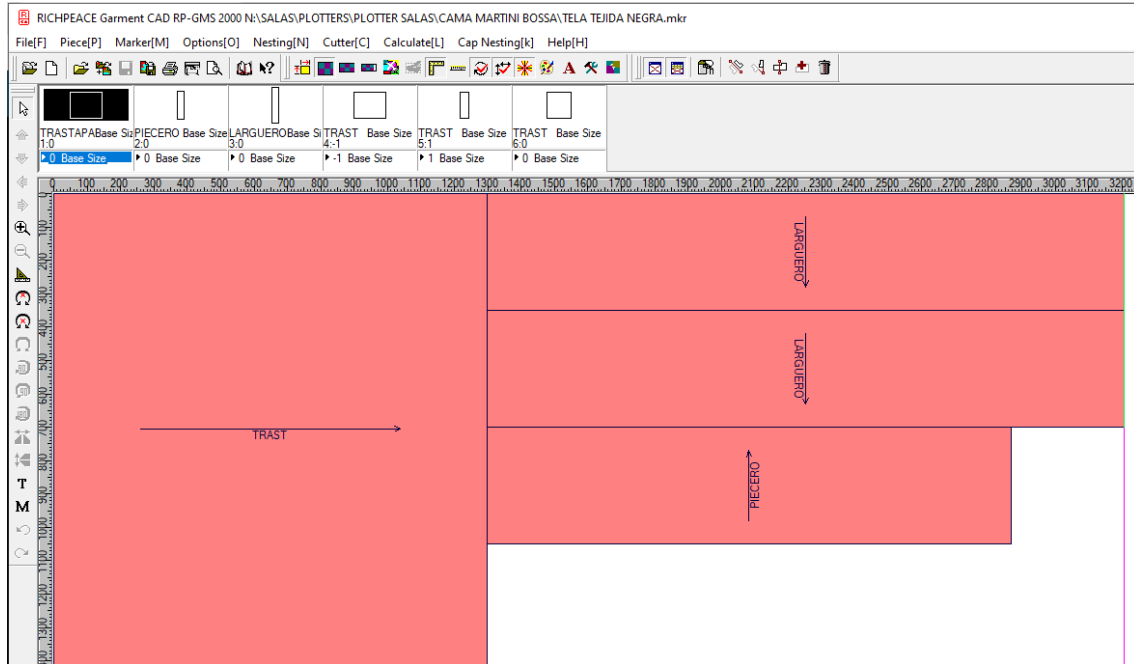


Nota. Imagen correspondiente a programa del plotter de tela tejida de la Cama Martini.

En la figura 54 se observa el plotter con las piezas de telas tejidas de la cama Martini Basso, en la cual se estandarizaron los largueros y el picero.

Figura 54

Plotter Tela Tejida Cama Martini Basso

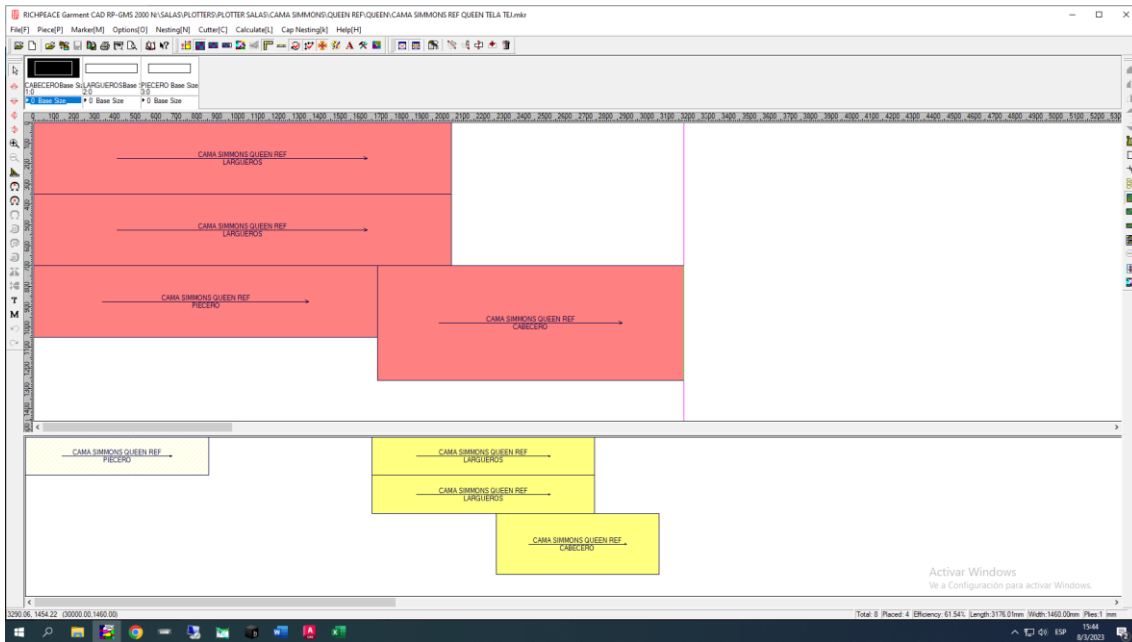


Nota. Imagen correspondiente a programa del plotter de tela tejida de la Cama Martini Basso.

La figura 55 contiene el plóter de la tela tejida correspondiente a la cama Simmons en la cual se visualiza los largueros y el piecero como estandarización del modelo.

Figura 55

Plotter Tela Tejida cama Simmons



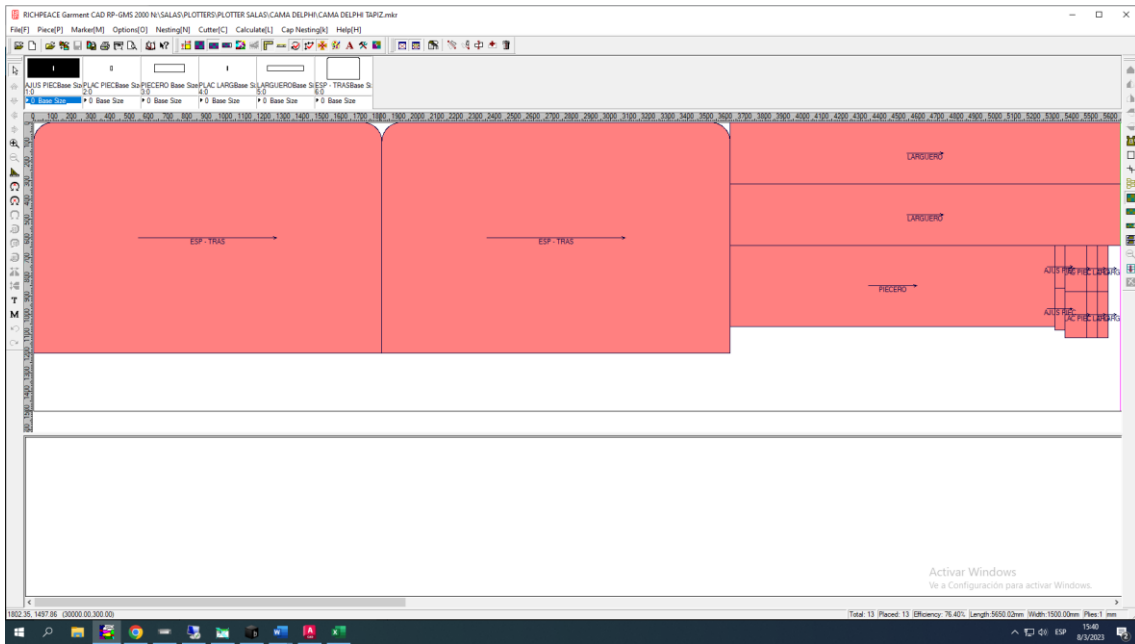
Nota. Imagen correspondiente a programa del plotter de tela tejida de la Cama Simmons.

3. Estandarización de Corte y Costura camas 2

Las partes y piezas estandarizadas en el proceso de corte y costura corresponden a la totalidad de las piezas, utilizando las mismas medidas y formas de unión de costuras (figura 56). Los cambios generados para distinguir los modelos se trabajaron en los cabeceros en el cambio del programa de acolchado. La referencia utilizada fue la cama Vento y a partir de este modelo se elaboraron los diseños de acolche de los cabeceros de las camas Delphi y Bombay en todas sus medidas (2.0 plazas, 2.5 plazas).

Figura 56

Plotter Tapiz Cama Vento

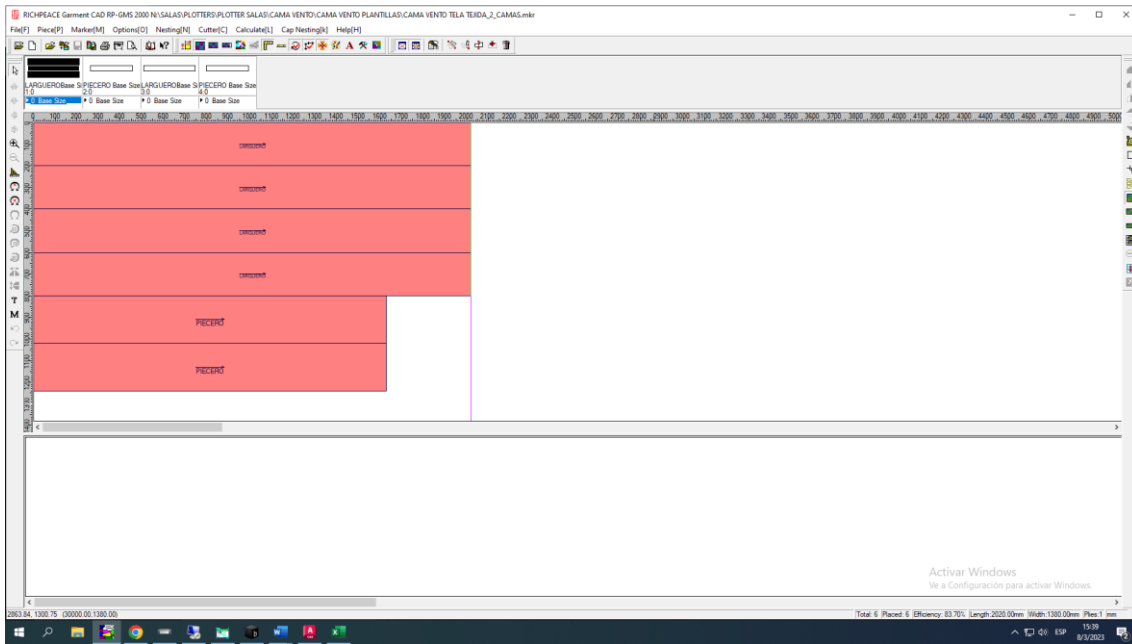


Nota. Imagen correspondiente a programa del plotter de tapiz de la Cama Vento, Bombay y Delphi.

Con respecto al programa plotter de las telas tejidas (figura 57) es el mismo para los diferentes modelos.

Figura 57

Plotter Tela Tejida Cama Vento



Nota. Imagen correspondiente a programa del plotter de tela tejida de la Cama Vento, Bombay y Delphi.

En la tabla 12 se describen todas las piezas estandarizadas correspondientes a Camas 2.

Tabla 12

Partes y Piezas Estandarizadas Camas 2.

PARTES Y PIEZAS ESTANDARIZADAS CAMAS 2				
DESCRIPCION	LAR	ANC	PLANT.	MATERIAL.
Trastapa	1720	1150		TAPIZ
Largueros	2030	320		TAPIZ
Piecero	1690	420		TAPIZ
Ajuste cabecero	310	280		TAPIZ
Placa piecero	115	240		TAPIZ
Placa larguero	55	240		TAPIZ
Ajuste piecero	50	220		TAPIZ
Acolche cabecero	2400	1370		TAPIZ

Larguero	2020	200	T. TEJIDA
Piecero	1630	220	T. TEJIDA

Nota. Medidas en mm. LAR = largo, ANC = Ancho, PLANT = plantilla #.

- **Estandarización proceso de Espumas**

En la estandarización de espumas se procedió de igual manera que en los procesos anteriores, se identificó el modelo de referencia y a partir de este se modificaron las distintas partes y piezas.

- 1. Estandarización de Espumas salas**

En el caso de la de las espumas de las salas se tomó como referencia la sala Westin, a partir de esta sala se pudieron estandarizar las espumas. Una de las piezas estandarizadas fueron los cojines asientos representados en la figura 58, ya que se pudo utilizar la misma espuma para todos los modelos estudiados.

Figura 58

Cojines asientos sala Westin



Nota. Estandarización de los cojines asientos de la Sala Westin utilizando espuma de 25 Kg y cortada en la máquina CNC de espumas.

En la tabla 13 se describe las partes y piezas de espumas estandarizadas de las salas fabricadas.

Tabla 13

Partes y Partes Estandarizadas Espumas Salas

PARTES Y PIEZAS ESTANDARIZADAS ESPUMAS SALAS				
Descripción	LAR	ANC	ESP	MATERIAL.
Ajuste cojín asiento	400	400	30	LILAH 17KG
Ajuste posterior cojín asiento	620	110	30	LILAH 17KG
Ajuste superior asiento casco	1820	50	30	CELESTE 25KG
Ajuste superior asiento casco	1220	50	30	CELESTE 25KG
Ajuste superior asiento casco	620	50	30	CELESTE 25KG

Cojín asiento	620	650	100	CELESTE 25KG
Cobertor cojín asiento	920	680	30	ST-3
Espaldar	2200	800	10	PAD
Ajuste espaldar	1800	100	10	PAD
Frente asiento	1800	200	10	PAD
Espaldar	1600	800	10	PAD
Ajuste espaldar	1200	100	10	PAD
Frente asiento	1200	200	10	PAD
Espaldar	1000	800	10	PAD
Ajuste espaldar	600	100	10	PAD
Frente asiento	600	200	10	PAD

Nota. Medidas en mm. Medidas en mm. LAR = largo, ANC = Ancho, ESP = espesor.

2. Estandarización de Espumas camas 1

En el caso de las espumas para las camas que se tomaron como referencia de la cama Martini, la cantidad de piezas estandarizadas es de un 80%, teniendo como únicos cambios las espumas utilizadas en los espaldares como se puede analizar en la tabla 14. Esto debido al diferente diseño final del modelo.

Tabla 14

Partes y Piezas Estandarizadas Espumas Camas 1

PARTES Y PIEZAS ESTANDARIZADAS ESPUMAS CAMAS 1				
DESCRIPCION	LAR	ANC	ESP	MATERIAL.
Placas piecero	340	75	10	LILAH 17KG
Piecero	1740	500	10	LILAH 17KG
Ajuste piecero	1740	100	10	LILAH 17KG

Larguero	1920	460	10	LILAH 17KG
----------	------	-----	----	------------

Nota. Medidas en mm. Medidas en mm. LAR = largo, ANC = Ancho, ESP = espesor.

3. Estandarización de Espumas camas 2

En el tema de las espumas para las camas que se tomaron como referencia de la cama Martini, la cantidad de piezas estandarizadas es de un 95% (tabla 15), teniendo como únicos cambios las espumas utilizadas en los acolches de los espaldares. Esto debido al diferente diseño final del modelo.

Tabla 15

Partes y Piezas Estandarizadas Espumas Camas 2

PARTES Y PIEZAS ESTANDARIZADAS ESPUMAS CAMAS 2				
DESCRIPCION	LAR	ANC	ESP	MATERIAL.
Anterior cabecero	1680	830	30	CELESTE 25KG
Trastapa	1680	1030	10	LILAH 17KG
Superior cabecero	1400	110	50	CELESTE 25KG
Acolche	1400	2350	20	LATEX 21KG
Larguero	2020	260	10	LILAH 17KG
Placas piecero	190	90	10	LILAH 17KG
Piecero	1700	320	10	LILAH 17KG

Nota. Medidas en mm. Medidas en mm. LAR = largo, ANC = Ancho, ESP = espesor.

3. **Estandarización proceso Corte de Espumas.** – la estandarización del proceso de corte de espumas se desarrolló utilizando la digitalización de plantillas para mecanizar en una maquina CNC (ver figura 59), utilizando el software LF2000 el cual transforma archivos DXF y los adapta al nesting para el corte de los bloques de espumas. Se eliminó el proceso manual de corte de espumas dando de baja la máquina Hilo Frio.

Los criterios para justificar el cambio manual de corte de bloques de espumas y utilizar un optimizador son:

- Para la utilización de la máquina hilo frío, era necesario la construcción de plantillas en material MDF, en el cual se necesitaba un operador para este proceso. Al utilizar archivos DXF se elimina este proceso, ya que se diseña en 2D y automáticamente se carga en la máquina CNC cortadora de espumas.
- Para realizar el corte en la maquina hilo frio era necesario la colocación de la plantilla fabricada, y luego depender de la habilidad del operador para que saque la cantidad necesaria de piezas, sin desperdiciar el bloque de espuma. En este caso el software LF2000 se encarga de dicha optimización con bajo porcentaje de desperdicio.
- El tiempo de corte del bloque de espuma dependía del operador de turno, todo esto se mejora ya que el software LF2000 calcula el tiempo a utilizar para cortar determinado modelo.

Figura 59

Digitalización plantillas



Nota. Digitalización de plantillas de espumas en software de máquina CNC espumas.

4.5.9 IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA DE LA ESTANDARIZACIÓN DE LOS PROCESOS

Para la implementación de la propuesta de la estandarización de los procesos nos acogimos al procedimiento interno del Sistema integrado de Gestión de la CTIN que nos indica como proceder con acciones correctivas y de mejora continua.

En la figura 60 podemos observar los requisitos para llevar a cabo la implementación de la propuesta.

Figura 60

Mapa de Procesos CTIN

Título: Acciones Correctivas y de Mejora

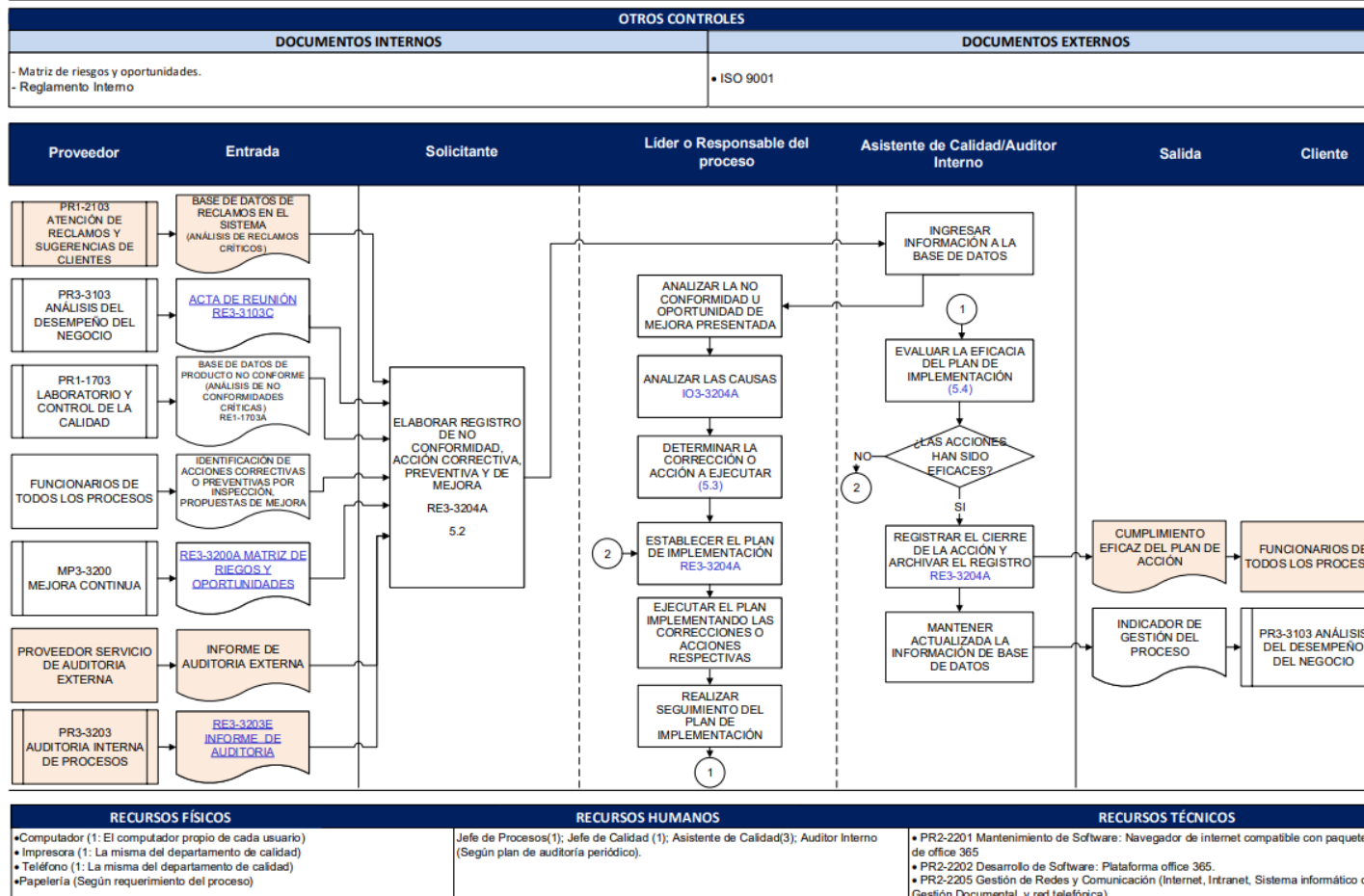
Finalidad: Identificar, analizar y gestionar las no conformidades y oportunidades de mejora, como resultado de seguimiento y evaluación al Sistema Integrado de Gestión.

Código: PR3-3204

Líder de Proceso: Jefe de Calidad

Revisión: 01

Fecha: 17/12/2019



Nota: Mapa de procesos para Acciones correctivas y mejora continua CTIN


Se elaboró el registro de no conformidad, acción correctiva, preventiva y de mejora (RE3 – 3204A) el cual se puede ver en la figura 61. En este registro se documenta la implementación de la estandarización de los procesos proveedores establecidos con anterioridad.

Se colocaron las acciones o pasos que se seguirían para alcanzar la efectividad de la implementación, adicional se colocó el registro del personal capacitado el cuál es el encargado de realizar el proceso de corte de la planta de tapizado de CTIN (figura 62).

Y como último se colocó el formato del registro de cambio de estructura, utilizado en este caso para notificar de los cambios a todos los supervisores de planta, los cuales a su vez son los encargados de dar a conocer a su personal a cargo. En la figura 63 y 64 se detallan los cambios generados en la Sala Westin y cama Martini.

Figura 61

Registro RE3 - 3204A

Carpintería y Tapicería internacional CTIN, CIA, LTDA.	CARPINTERIA Y TAPICERIA INTERNACIONAL CTIN CIA.LTDA Y COLINEAL CORP		
	NO CONFORMIDAD , ACCION CORRECTIVA, PREVENTIVA O DE MEJORA		
			N° 000001
PROCESO: Implementación de Estandarización de procesos en la línea de Tapizado. (Corte, Cascos, Espumas)			
ACCION SOLICITADA: CORRECTIVA <input type="checkbox"/> PREVENTIVA <input type="checkbox"/> MEJORA <input checked="" type="checkbox"/>			
ACCION GENERADA: CALIDAD <input checked="" type="checkbox"/> SEGURIDAD Y SALUD <input type="checkbox"/> BASC <input type="checkbox"/>			
1.- IDENTIFICACIÓN DEL HALLAZGO			
Solicitante de la Acción		Fuente de Identificación	
NOMBRE: Luis Vicente López Fajardo	Auditorías Internas <input type="checkbox"/>	Inspección/ supervisión <input checked="" type="checkbox"/>	
CARGO: Técnico de Estructuras Tapizado	Quejas y reclamos <input type="checkbox"/>	Revisión por la Direcció <input type="checkbox"/>	
FECHA: 1/4/2022	Auditorías Externas <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>	
2.- DESCRIPCIÓN DEL HALLAZGO			
Implementación de la estandarización de partes y piezas en los procesos proveedores (Corte, Cascos, Espumas) en la línea de Producción Tapizado			
3.- ANÁLISIS DE CAUSAS			
Por qué?:			
Por qué?:			
Por qué?:			
Por qué?:			
Por qué?:			
4.- CORRECCIÓN (acción inmediata)			
ACTIVIDAD		RESPONSABLE	
5.- ACCIÓN CORRECTIVA. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN			
ACTIVIDAD	RESPONSABLE	FECHA	
Estandarización partes y piezas Corte	Departamento Técnico (Ing Luis López)	may-22	
Estandarización partes y piezas Cascos	Departamento Técnico (Ing Luis López)	may-22	
Estandarización partes y piezas Espumas	Departamento Técnico (Ing Luis López)	jun-22	
Actualización Recetas en lista de materiales	Departamento Técnico (Ing Luis López)	sep-22	
Implementación en planta de Producción Tapizado	Departamento Técnico (Ing Luis López)	sep-22	
6.- SEGUIMIENTO DEL PLAN DE IMPLEMENTACIÓN			
ACTIVIDAD		FECHA	
Elaboración de Documentación Técnica		jul-22	
Modificación de Programas GMS ploter (corte tapices)		jul-22	
Modificación de Programas GMS ploter (corte tela bramante nueva medida de material)		sep-22	
Capacitación personal planta de Corte (Tapices y Telas)		sep-22	
Actualización Recetas de materiales (Sistema GP) Nuevos estándar de materiales		sep-22	
7.- EVALUACIÓN DE LA EFICACIA			
Con la estandarización de partes y piezas en los procesos proveedores y una vez realizada la implementación en la línea de producción se optimizaron materiales, tiempos de trabajo y se disminuyen programas me mecanizado.			
8.- CIERRE DE LA ACCIÓN			
FECHA DE CIERRE: _____			
RESPONSABLE DE VERIFICACIÓN DEL CIERRE DE LA NO CONFORMIDAD: f./ _____			
Nombre: _____			

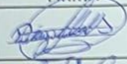



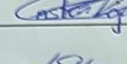
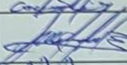


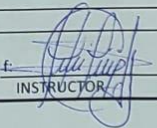
REV. 1

RE3-3204A

Nota: Implementación de la estandarización en la planta de tapizado

Figura 62

Registro de indicaciones a Planta

Carpintería y Tapicería Internacional CTA S.A.S.		CARPINTERIA Y TAPICERIA INTERNACIONAL CTIN CIA.LTDA	
REGISTRO DE INDICACIONES A PLANTA			
FECHA:	1/9/2022	LUGAR:	SECCIÓN CORTE
INSTRUCTOR:	LUIS VICENTE LÓPEZ FAJARDO	DURACION EVENTO:	1 HORA
TEMA:	IMPLEMENTACIÓN NUEVOS PROCESO DE CORTE DE TAPICES Y TELAS NUEVAS MEDIDAS		
OBJETIVO:	DAR A CONOCER LAS REFORMAS EN LOS PROGRAMAS DE PLOTTER OPTIMIZADOS Y EL CAMBIO DE FORMATO EN DIFERENTES MATERIALES		
No.	NOMBRE Y APELLIDO	CARGO	FIRMA
1	Diego Caldas	Dep. Técnico	
2	Laura Guachichulla	costurera	
3	Gloria Huizhpi	Asistente de Diseño	
4	Juan Morales	Cortador	
5	Cristian Laja	Cortador	
6	Carlos Arias	maquinista	
7	DIEGO BARRERO	CORTADOR	
8	Javier Mamolep	Jefe de Línea Corte/Costura	
9			
10			
11			
12			
Observación del facilitador, frente al logro del objetivo: Se da a conocer a la planta de corte los cambios realizados en los plotters tanto de tapices como de telas.			
 INSTRUCTOR			

Nota: Registro de persona capacitadas en el área de Corte

Figura 63

Cambios de Estructura Sala Westin

Carpintería y Tapicería
internacional
CTIN. CIA. LTDA

CARPINTERIA Y TAPICERIA INTERNACIONAL CTIN. CIA. LTDA

CAMBIO DE ESTRUCTURACIÓN N° 0000473

GC.R.50

Rev.03

Fecha: 13 - Ene - 2023 Lote: Paleta 2023

Mueble: Sala Westin

Descripción del cambio:
Se modifican los cojines espaldares, se eliminan los cierres de coacacos y se coloca tapiz tanto en el espaldar como en los cojines. Se genera una nueva versión y se crean nuevos códigos. El cambio aplica para las salas Westin, Westin Mod, Bari, Bari Mod y Vest.

Justificativo del cambio:

Reducción de costo

Mejora proceso

Cambio de diseño

Otros: _____

Observaciones:
El cambio se realiza para eliminar reclamos de calidad en los cierres y aplastamiento del plumn de Relleno

Comunicar:

Investigación & Desarrollo <input checked="" type="checkbox"/>	Área técnica <input checked="" type="checkbox"/>
Producción <input checked="" type="checkbox"/>	Compras e importaciones <input type="checkbox"/>
Mercadeo y ventas <input type="checkbox"/>	Operaciones <input checked="" type="checkbox"/>
Planificación <input checked="" type="checkbox"/>	Costos <input checked="" type="checkbox"/>
Control de producción <input checked="" type="checkbox"/>	V. externas y/o Exportaciones <input type="checkbox"/>

Solicitado por: S. Vazquez F. 18/01/23

Revisado por: Luis Vicente Lopez F. 10/01/2023

Aprobado por: S. Vazquez F. 18/01/23

Observaciones aprobación: _____

Graficas File: 2833127

Nota: registro de Cambios de estructuras que luego son comunicados a planta para el conocimiento de toda la línea de producción.

Figura 64

Cambio de Estructura Cama Martini

Carpintería y Tapicería internacional
CTIN. CIA. LTDA

CARPINTERIA Y TAPICERIA INTERNACIONAL CTIN. CIA. LTDA

CAMBIO DE ESTRUCTURACIÓN N° 0000390

Rev.03 GC.R.50

Fecha: 02/12/2021 Lote: Desde PROGRAMA 292

Mueble: Cama Martini King-Queen

Descripción del cambio:
Cambio de estructura del larguero de elementos de madera a mdp de 30 mm (1900 x 300 mm) y ajustes mdp de 18 mm (1900 x 40 y 220 x 40 mm).

Justificativo del cambio:

Reducción de costo

Mejora proceso

Cambio de diseño

Otros: _____

Observaciones:
Se realizó una prueba en una cama de lote de producción siendo aprobados los mismos.
El costo de los Camos afecta al Margen de Utilidad Cama 2.5 + 18 Más Margen Baja del 33% al 29% Comunicar: Cama 3.0 pl. + 20 Más Margen Baja del 34% al 30%

Investigación & Desarrollo	<input checked="" type="checkbox"/>	Area técnica	<input checked="" type="checkbox"/>
Producción	<input checked="" type="checkbox"/>	Compras e importaciones	<input type="checkbox"/>
Mercadeo y ventas	<input type="checkbox"/>	Operaciones	<input type="checkbox"/>
Planificación	<input checked="" type="checkbox"/>	Costos	<input checked="" type="checkbox"/>
Control de producción	<input checked="" type="checkbox"/>	V. externas y/o Exportaciones	<input type="checkbox"/>

Solicitado por: Jorge Ochoa F. [Firma]

Revisado por: Luis López F F. [Firma]

Nombre: Jorge Ochoa F. [Firma] Fecha: 2-12-2021

Nombre: Luis López F F. [Firma] Fecha: 02/12/2021

Aprobado por: [Firma] F. [Firma]

Observaciones aprobación: _____

Nombre: [Firma] F. [Firma]

Fecha: 06/12/21

© 2011 No. 285537

Nota: Cama Martini, modelo de estudio.

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Al momento de evaluar la eficiencia de la propuesta de estandarización de procesos se obtuvieron los siguientes resultados.

1. Se indica el ahorro de metraje de tapices y por consiguiente de dinero al reformar el proceso de acomodar las piezas en el plotter.
2. Se estableció un cambio de estándar en las recetas de cada una de las salas.
3. Las tablas 16, 17 y 18 nos muestran cada uno de los modelos con su cantidad de tapiz anterior y con los valores actuales. Una vez optimizado los programas NESTING del plotter en las diferentes salas y con la proyección establecida de ventas 2023 podemos observar que se tiene un ahorro de 1801.023 m en tapices o un valor de \$12.607 para un año, estos valores se obtuvieron multiplicando la cantidad optimizada de materia por el número de salas proyectadas a fabricar en el año 2023 indicada en la tabla 19.
4. La tabla 19 también se especifica la cantidad individual de metraje optimizado y cantidad en dólares ahorrados por cada modelo fabricado en la línea de tapizado.

Tabla 16

Porcentaje Anterior Optimización Plotter

MODELO	PORCENTAJE ANTERIOR						
	TR		DB		SI		TOTAL
	%	MTS	%	MTS	%	MTS	MTS
Westin	83.71	7.99	89.03%	5.73	85.87	4.1	17.82
Bati	83.71	7.99	85.69%	6.08			14.07
Vest							0
Westin mod	90.40%	7.87	88.65%	4.993			12.863

Nota. Porcentaje de optimización anterior en el plotter.

Tabla 17

Porcentaje Mejorado de Optimización Plotter

MODELO	PORCENTAJE MEJORADO						
	TR		DB		SI		TOTAL
	%	MTS	%	MTS	%	MTS	MTS
Westin	88.66	7.29	91.66	5.38	88.29%	3.85	16.52
Bati	84.57%	7.765	87.88%	5.734			13.499
Vest							0
Westin Mod	91.60%	7.32	89.57%	4.76			12.08

Nota. Porcentaje de optimización mejorado del plotter.

Tabla 18

Ahorro en metros de tapiz

MODELO	AHORRO EN METROS			
	TR	DB	SI	TOTAL
	MTS	MTS	MTS	MTS
Westin	0.7	0.35	0.25	1.3
Bati	0.225	0.346	0	0.571
Vest	0	0	0	0
Westin mod	0.55	0.233	0	0.783

Nota. Ahorro en metros de tapiz de las salas Westin, Bati y Westin Modular.

Tabla 19

Proyección Salas 2023

SALAS COLECCIÓN 2023								
	Proyección	Estándar Ant	Estándar Ref	Ahorro (m)	Por proyección (m)	\$ ahorro (T3)	Observaciones	
	2023					\$7		
1	Andree						NUEVO	
2	Astrid 2p	249	14.55	14.19	0.36	89.64	\$627	
2	Astrid 3p		17.95	17.52	0.43	0	\$0	
3	Bati	396	13.7	13.6	0.1	39.6	\$277	
4	Bella	102	31.1	30.404	0.696	70.992	\$497	
5	Bombay 5p	404	33.65	32.17	1.48	597.92	\$4,185	
6	Bombay 7p	207	42.98	41.765	1.215	251.505	\$1,761	
7	Calabria	238	14.1	14.1	0	0	\$0	
8	Capri soft				0	0	\$0	NUEVO
9	Cedrik				0	0	\$0	NUEVO
10	Cyril	109	15.1	14.82	0.28	30.52	\$214	
11	Danny	73	19.69	19.69	0	0	\$0	
12	Delphi light 3p	148	25.02	25.02	0	0	\$0	

13	Drako				0	0	\$0	NUEVO
14	Elif				0	0	\$0	NUEVO
15	Fénix mod	48	18.14	17.656	0.484	23.232	\$163	
16	Gelasia 3p	222	23.61	23.61	0	0	\$0	
17	Gibraltar new	88	17.5	17.383	0.117	10.296	\$72	
18	Giorgia				0	0	\$0	NUEVO
19	Igloo 5p	91	24.1	24.1	0	0	\$0	
20	Isa	216	18.15	18.03	0.12	25.92	\$181	
21	Isabella	447	14.26	14.26	0	0	\$0	
22	Ivonne 3p	439	23.38	23.02	0.36	158.04	\$1,106	
23	Kassia 3p	289	22.06	21.77	0.29	83.81	\$587	
24	Laurel	74	27.22	27.22	0	0	\$0	
25	Mónaco	82	21.03	20.88	0.15	12.3	\$86	
26	Olivia				0	0	\$0	NUEVO
27	Prisma	478	21.42	21.049	0.371	177.338	\$1,241	
28	Sala nueva West Elm 2				0	0	\$0	NUEVO
29	Versalles	120	14.12	14.12	0	0	\$0	
30	Westin 2p	807	12.77	12.77	0	0	\$0	
31	Westin 3p	814	16.612	16.612	0	0	\$0	
32	Westin mod	393	12.28	12.18	0.1	39.3	\$275	

33	Zodiaco	620	14.47	14.25	0.22	136.4	\$955
33	Goia	259	19.16	19.06	0.1	25.9	\$181
33	Messina	149	13.58	13.39	0.19	28.31	\$198
33	Banco pie cama Ibiza	0	3.2	3.1	0.1	0	\$0
TOTAL SALAS		7970				1801.023	\$12,607

Nota. Cantidad de ahorro en metros y dinero en las diferentes salas para el año 2023.

5. Otro de los materiales optimizados en el plotter es la tela bramante con un ancho de material de 2.4 m, se estandarizó el proceso de corte realizando nuevos programas e indicando al operador los cambios generados. En la tabla 20 se puede observar la cantidad de metraje anterior y optimizado de las telas bramantes en las diferentes salas.

Tabla 20

Optimización Tela Bramante formato 2.4 m

OPTIMIZACION TELA BRAMANTE				
Tela Bramante	\$ 1.50	cada metro		
SALA	METRAJE ANTERIOR (m)	METRAJE REFORMADO (m)	Diferencia (m)	\$ Ahorro por sala
Zodiaco	1.24	0.7	0.54	\$ 0.81
Prisma	4.58	2.43	2.15	\$ 3.23
Bella	5.27	2.68	2.59	\$ 3.89
Gelassia	3.39	2.15	1.24	\$ 1.86
Gibraltar	0.3	0.26	0.04	\$ 0.06
Ivonne	4	2.5	1.5	\$ 2.25
Laurel	1.263	0.87	0.393	\$ 0.59
Mónaco	1.9	1.105	0.795	\$ 1.19
Goia	5.21	3.255	1.955	\$ 2.93

Nota. Diferencia y optimización expresada en dólares de tela bramante por sala producida.

6. Una vez cambiado el formato del ancho de plotter y realizado el proceso de optimización tenemos valores de hasta \$3.89 dólares de ahorro por cada sala producida, siendo el caso de la sala Bella. El cambio de formato permite esta cantidad de ahorro de dinero por sala producida ya que al tener 2.4 m de ancho viene doblada por la mitad, es decir 1.2 m. Lo que se procedió a realizar fue a generar programas en

el plóter de 1.2m y así por cada tendido de material en realidad se cortan dos salas o productos.

7. Otro de los procesos que se pudieron optimizar fue el corte de las espumas, se estandarizó el proceso digitalizando las plantillas y habilitando la maquina CNC. Con esto se obtuvo una mejora en los tiempos de corte. En la tabla 21 podemos observar los modelos de salas que se han digitalizado y se han mejorado los tiempos. Adicional se expresa la cantidad de minutos disminuidos, y el ahorro por hora hombre expresado en dinero para un año. La hora – hombre se estableció considerando el sueldo básico en el Ecuador de \$450 por 30 días laborales.

Tabla 21

Optimización Tiempos de Corte de Espuma

Optimización Tiempos de Coste Espumas							
Muebles	Número de salas x bloque	Tiempo de corte (CNC) (min)	Tiempo de corte (Hilo Frío) (min)	Mejora de tiempos (min)	Ahorro expresado \$ x min	Proyección de fabricación en un año	Ahorro expresado en \$ para todo el año
Banco de Pie Ibiza	12	8	12	4	0.125	70	\$ 8.75
Sala Acro Plus	18	10	15	5	0.15625	89	\$ 13.91
Sala Mod Bati	15	10	15	5	0.15625	250	\$ 39.06
Sala Bati	12	10	15	5	0.15625	396	\$ 61.88
Sala Gibraltar New	8	12	18	6	0.1875	88	\$ 16.50
Sala Italia	6	8	12	4	0.125	80	\$ 10.00
Sala Mod Calabria	13 (4 diseños)	45	67.5	22.5	0.703125	238	\$ 167.34
Sala Westin 3P	10	10	15	5	0.15625	814	\$ 127.19
Sala Westin 2P	12	10	15	5	0.15625	807	\$ 126.09

Sala Westin Mod	15	10	15	5	0.15625	393	\$	61.41
Sala Vest	12	10	15	5	0.15625	120	\$	18.75
Sala Zodíaco	7	10	15	5	0.15625	620	\$	96.88
Sala Diana	6	5	7.5	2.5	0.078125	600	\$	46.88
Sala Bella	4	60	90	30	0.9375	102	\$	95.63
Sala Bombay	4 látex	60	90	30	0.9375	404	\$	378.75
V1	8 25Kg	10	15	5	0.15625	404	\$	63.13
Sala Goia	5	15	22.5	7.5	0.234375	259	\$	60.70
Sala Gelassia	6	12	18	6	0.1875	222	\$	41.63
Sala Ivonne	4	10	15	5	0.15625	439	\$	68.59
Sofá triple Powell	6	10	15	5	0.15625	122	\$	19.06
Sala Kassia	10 látex	10	15	5	0.15625	289	\$	45.16
	15 25Kg	10	15	5	0.15625	289	\$	45.16
Total							\$	1,612.42

Nota. Optimización de tiempos en el proceso de corte de espumas. Estandarización de proceso.

8. Se deben considerar la estandarización de los soportes tendidos de cada cama (tabla 9), utilizando un solo programa de fabricación y ayudando en el tiempo de fabricación en la planta de preparación de madera.
9. En el caso de la estandarización de las estructuras internas se lograron estandarizar los siguientes modelos:
 - Sala Westin
 - Sala Bati
 - Sala Westin Modular
 - Sala Bati Modular
 - Sala Vest
 - Cama Martini
 - Cama Martini Basso
 - Cama Simmons
 - Cama Vento
 - Cama Bombay
 - Cama Delphi
 - Cama Kassia New

6. CONCLUSIONES

Una vez realizado el diagnóstico del estado actual de los procesos de la línea de fabricación de muebles tapizados se obtuvieron las siguientes conclusiones. El área de corte de tapices y telas contiene porcentajes de optimización bajos en determinados modelos, al igual que en el proceso de corte de espumas.

Los procesos sujetos a estandarización fueron: Corte y Costura de tapiz y telas, corte de espumas, proceso de estructuración de salas en el cual se pudieron determinar diferentes modelos de referencia para a partir de estos, realizar una estandarización de partes y piezas. Es el caso de la Sala Westin que sirvió para estandarizar las siguientes salas: Westin Modular, Bati, Bati Modular y Vest. El mismo caso sucedió con la Cama Martini que nos ayudó a estandarizar partes y piezas en este caso los largueros y piceros de los modelos Martini Basso y Simmons. De igual manera fue el resultado obtenido con la Cama Vento, la cual no ayudo a estandarizar los modelos Bombay, Delphi y Kassia New.

Una vez desarrollada la implementación de la propuesta de estandarización de procesos en la línea de fabricación de muebles para reducir costos operativos, en cuestión del proceso de corte y costura, se puede estandarizar la producción de las salas Westin Modular, Bati, Bati Modular y Vest, considerando como referencia la sala Westin. Las camas Martini Basso, Simmons tomando como modelo la cama Martini. Adicional las camas Bombay, Delphi y Kassia New siendo la referencia la cama Vento.

Implementada la estandarización del proceso de corte de espumas se puede mejorar los tiempos de procesamiento de esta materia prima y agilizar el pretapizado en la línea de fabricación, reduciendo así los costos operativos.

REFERENCIAS

- Aliaga, R. B., & Chuquimango, C. H. (2022). *Diseño de un plan de mejora en el proceso productivo de la elaboración de muebles de madera para aumentar la productividad en una empresa del sector de muebles en Cajamarca, año 2021*[Universidad Privada del Norte]. Repositorio Institucional. Obtenido de <https://hdl.handle.net/11537/30841>
- Arias, I., Vallejo, M., & Ibarra, M. (2020). Los costos de producción industrial en el Ecuador. *Revista Espacios*, 8. Obtenido de <https://www.revistaespacios.com/a20v41n07/a20v41n07p08.pdf>
- Arroyo Morocho, F. R., & Palma Calles, L. C. (2023). *Diseño y economía circular como modelo de producción sostenible en el sector manufacturero de muebles de madera y sus partes en el Ecuador* [Universidad Central del Ecuador]. Repositorio Institucional. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/29254>
- Bazán, K., & Chávez, C. (2020). *Un modelo integrado de Lean, Six Sigma y Teoría de Restricciones aplicado a la industria peruana de muebles de madera* [Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. Repositorio Institucional. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10757/651563>
- Cabrejo, A., & Juarez, L. (2022). *Propuesta de mejora en el sistema productivo de una empresa fabricante de muebles de madera para el aumento de su productividad aplicando herramientas de Lean Manufacturing* [Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. Repositorio Institucional. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10757/660203>
- Calles-García, J., & González-Pérez, P. (2011). *La Biblia del Footprinting*.
- Chon Torres, E. W. (2019). *Estandarización de los procesos de producción para la mejora de la productividad en la sección de entrega de una empresa del sector gráfico. [Universidad Nacional Mayor de San Marcos]*. Repositorio Institucional. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12672/10601>
- Colineal. (2022). *Colineal.com*.

- Diccionario de la lengua, E. (2019).
- Donnelly, J. H., Ivancevich, J. M., & Gibson, J. L. (1995). *Fundamentos de dirección y administración de empresas*. Recuperado el 3 de 11 de 2021, de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=118675>
- Herrera, E. L., & Gallegos, G. S. (2019). *Gastos operativos y su incidencia en la rentabilidad*. Recuperado el 4 de 11 de 2021, de <https://eumed.net/rev/oel/2019/01/gastos-operativos-rentabilidad.html>
- Iglesias Granda, J. A. (2014). *Estudio para el mejoramiento de los procesos de fabricación de muebles en la empresa Colineal*. [Universidad Politécnica Salesiana]. Repositorio Institucional. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/7609>
- Ipushima Pinedo, N. J. (2022). *Propuesta para la aplicación del lean manufacturing en el área de fabricación para mejorar la productividad en una carpintería de muebles de madera Lima 2021*[Universidad de las Américas]. Repositorio Institucional. Obtenido de <http://repositorio.ulasamericas.edu.pe/handle/upa/2090>
- Luzmila, J., & Ramírez, L. (2016). *Aplicación del balance de línea para mejorar la productividad en la línea de fabricación de pallets de madera en la empresa negociaciones Bhelo Horizonte S.A.C., Los Olivos, 2016*. Repositorio Institucional. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/3421>
- Niebel, B., & Freivalds, A. (2009). *Ingeniería Industrial Métodos, estándares y diseño del trabajo*. Mexico: McGraw-Hill.
- Rajadell Carreras, M. (2021). *Lean Manufacturing: Herramientas para producir mejor*. Diaz de Santos.
- Robladillo, J. (2021). *Estandarización del proceso de compra en el suministro de materiales en una empresa de fabricación de muebles*. [Universidad Privada del Norte](Tesis de Maestría). Repositorio Institucional. Obtenido de <https://hdl.handle.net/11537/28006>
- Rodriguez Baliña, R. (2013). *Técnicas de tapizado de mobiliario UF1035*. IC Editorial.
- Rodriguez, G., Balestrini, S., Balestrini, S., Meleán, R., & Rodríguez, B. (2020). Análisis estratégico del proceso productivo en el sector industrial. *Revista de Ciencias Sociales*, 23. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=28080109>

- Santillán, N. P., Guadarrama, M. A., & Alvarado, E. R. (2018). *MODELO PARA LA APLICACIÓN DEL FLUJO PIEZA A PIEZA EN UNA LÍNEA DE TAPIZADO*. Recuperado el 4 de 11 de 2021, de <http://itcelaya.edu.mx/ojs/index.php/pistas/article/view/226/222>
- Socconini, L. (2019). *LEAN MANUFACTURING Paso a paso*. Valencia: Marge Books.
- Socconini, L., & Barrante, M. (2020). *El proceso de las 5's en acción*. Marge Books.
- Suárez Mena, K., & Reyes Marret, T. (2019). *Costo de producción y determinación del precio de venta en Muebles & Maderas S.A., provincia de Santa Elena, año 2018*. [Universidad estatal Península de Santa Elena]. Repositorio Institucional. Obtenido de <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/4998>
- Tafolla, H. (2000). Estandarización y Globalización. (I. A. México, Ed.) *SEGMENTO*. Obtenido de www.itam.com.mx
- Torres, C., & Whazan, E. (2019). *Estandarización de los procesos de producción para la mejora de la productividad en la sección de entrega de una empresa del sector gráfico*. Recuperado el 3 de 11 de 2021, de <https://oatd.org/oatd/record?record=oai\%3Acybertesis.unmsm.edu.pe\%3Acybertesis\10601>
- www.elhacker.net. (s.f.). *www.elhacker.net*. Obtenido de https://www.elhacker.net/trucos_google.html
- Yunuen, M. d. (2016). *La estandarización de procesos, como herramienta de mejora a la calidad de procesos administrativos*. [Universidad Autónoma de México].