

**Propuesta de estandarización de proceso de fabricación de colchones para mejorar la
productividad en la empresa Grupo Kasamia S.A.S**

Ing. Karen Julieth Gómez Garzón

Ing. Kelly Johana Saldaña Lozano

Ing. León Steven Quintero Molano

Asesor

Msc. Luz Marleny Moncada Rodríguez

Msc. Sistemas integrados de Gestión

Especialista Salud Ocupacional, Gerencia Logística, Gerencia Mercadeo

Auditor líder HSEQ

Especialización en Producción y Logística Internacional

Dirección de Posgrados

Universidad ECCI

Bogotá D.C. Noviembre, 2020

**Propuesta de estandarización de proceso de fabricación de colchones para mejorar la
productividad en la empresa Grupo Kasamia S.A.S**

Ing. León Steven Quintero Molano

Ing. Karen Julieth Gómez Garzón

Ing. Kelly Johana Saldaña Lozano

Especialización en Producción y Logística Internacional

Dirección de Posgrados

Universidad ECCI

Bogotá D.C. Noviembre 2020

Agradecimientos

Queremos agradecer a todas las personas que en algún momento contribuyeron en la ejecución de este trabajo de Grado y nos aportaron su experiencia, conocimiento y apoyo. Especialmente queremos agradecer a:

Las directivas de Grupo Kasamia S.A.S, por permitirnos el acceso a su compañía y brindarnos todas las condiciones e información necesaria para nuestro proyecto.

Al Ingeniero Julian Prieto, Coordinador de Producción en la Sub-división Dormilife por todo el apoyo que nos brindó a lo largo de la elaboración del trabajo.

A todos los empleados del área de fabricación de colchones de Subdivisión Dormilife por dedicarnos parte de su tiempo para explicarnos sus procesos y aclarar dudas.

A la Msc. Luz Marleny Moncada Rodriguez por guiarnos y ayudarnos a estructurar el proyecto, y la ayuda para resolver las dudas que se nos presentaron.

Tabla de contenido

Introducción.....	6
Resumen	8
Palabras Claves	9
Abstract.....	10
Keywords.....	11
1. Problema de investigación.....	12
1.1. Descripción del problema	12
1.2. Delimitación o alcance del problema	13
1.3. Formulación del problema	13
2. Objetivos	14
2.1. Objetivo general	14
2.2. Objetivos específicos.	14
3. Justificación y delimitación del proyecto	15
3.1. Justificación	15
3.2. Delimitación	17
3.3. Limitaciones.....	18
4. Marcos referenciales	19
4.1. Estado del arte	19
4.1.1. Estado del Arte Nacional	19
4.1.2. Estado del arte Internacional.....	24
4.2. Marco Teórico	35
4.2.1. Marco teórico Nacional.....	35
4.2.1.1 Metodología de estudio de tiempos.....	35
4.2.1.2. Instrumentos de toma de tiempos.....	36
4.2.1.3. Tableros.....	36
4.2.2. Marco teórico Internacional.....	37

4.2.2.1. Fabricación colchones nivel internacional	37
4.2.3. Metodologías de distribución de planta.....	39
4.2.4 Estandarización de procesos en fabricación	40
4.2.5 Diagrama de Flujo	41
4.2.6 Metodología de las 5'S.....	42
4.2.7. Productividad.....	44
4.2.8. Metodología de capacidad de planta.....	44
4.3. Marco legal.....	45
4.3.1. Marco legal nacional.....	46
4.3.1.1. Resolución 1842 de 2009	46
4.3.1.2. Norma Técnica Colombiana NTC 6048.....	48
4.3.1.3 NTC 2094: Colchones, colchonetas, requisitos, métodos de ensayo, durabilidad.	48
4.3.1.4 GTC 53-8 Guía para la minimización de los impactos ambientales de los residuos de envases y embalajes.....	49
4.4.2. Marco legal internacional.....	49
4.4.2.1 NTC ISO 14001: 2015 Sistema de Gestión Ambiental.....	49
5. Marco Metodológico de la investigación	51
5.1. Fuentes de información.....	52
5.1.1. Fuentes de información primarias	52
5.1.2. Fuentes de información secundaria	52
5.2. Cronograma.....	53
6. Resultados y propuesta de solución.	54
6.1 Diagnostico.....	54
6.1.1 Identificación de recursos físicos.....	54
6.1.2 Identificación de tipos de referencia de fabricación de colchones.....	55
6.1.3 Estudio de distribución de planta actual	57
6.1.4 Toma de tiempos.....	58
6.1.5 Estudio del proceso productivo.	58
6.1.5.1 Fileteo de tapas.....	65
6.1.5.2 Confeción	66

6.1.5.3	Tapizado	66
6.1.5.4	Cierre	68
6.1.5.5	Revisión y empaque	69
6.1.6	<i>Estado de la infraestructura planta de producción Dormilife.....</i>	71
6.2	Investigación	72
6.2.1	<i>Investigación de las empresas nacionales e internacionales de fabricación de Colchones.....</i>	72
6.3	Análisis e impactos	73
6.3.1	<i>Población beneficiada con la implementación de la propuesta</i>	73
6.4	Realizar propuesta	73
6.4.1	<i>Propuesta de solución</i>	73
6.4.1.1	Estrategia para estandarización de procedimientos - Agrupación de referencias ..	74
6.4.1.2	Adecuación locativa planta de fabricación colchones.....	77
6.4.1.3	Redistribución de planta.....	79
6.4.1.3	Elaboración de procedimientos para producción de fabricación de colchones (gama alta – media – baja)	82
7.	Análisis financiero	105
7.1.	Costo para adecuación de sistema eléctrico	105
7.2.	Costo adecuación en planta	105
7.3.	Costo implementación mano de obra	106
8.	Conclusiones y recomendaciones	109
8.1.	Conclusiones	109
8.2.	Recomendaciones	111
9.	Bibliografía	116
10.	Anexos.....	119

Tabla de ilustraciones

<i>Ilustración 1.</i> Porcentaje de mercado de colchones del país, ventas. Fuente: Diario del país.....	16
<i>Ilustración 2.</i> Ventas en España. Fuente: Diario El País.....	17
<i>Ilustración 3.</i> Cronograma del desarrollo del proyecto. Fuente: Autores.....	53
<i>Ilustración 4.</i> Salas de venta a nivel nacional. Fuente: Autores.....	54
<i>Ilustración 5.</i> Maquinaria de producción Dormilife. Fuente: Autores.....	55
<i>Ilustración 6.</i> Diagrama de flujo del proceso productivo actual. Fuente: Autores.....	57
<i>Ilustración 7.</i> Modulación actual. Fuente: Autores.....	58
<i>Ilustración 8.</i> Diagrama de flujo del proceso productivo actual. Fuente: Autores.....	61
<i>Ilustración 9.</i> Descripción de figuras mapa de proceso. Fuente: Autores.....	62
<i>Ilustración 10.</i> Máquina acolchadora. Fuente: Empresa Grupo Kasamia.....	63
<i>Ilustración 11.</i> Máquina Fileteadora. Fuente: Autores.....	65
<i>Ilustración 12.</i> Máquina Plana. Fuente: Autores.....	66
<i>Ilustración 13.</i> Área de tapizado. Fuente: Autores.....	66
<i>Ilustración 14.</i> Máquina cerradora. Fuente: Autores.....	68
<i>Ilustración 15.</i> Área de empaque. Fuente: Autores.....	69
<i>Ilustración 16.</i> Distribución de referencias Gama alta – Gama media – Gama baja. Fuente: Autores.....	75
<i>Ilustración 17.</i> Producto Final Colchón Gama Alta. Fuente: Empresa Grupo Kasamia.....	76
<i>Ilustración 18.</i> Producto Final Colchón Gama Media. Fuente: Empresa Grupo Kasamia.....	76
<i>Ilustración 19.</i> Producto Final Colchón Gama Baja. Fuente: Empresa Grupo Kasamia.....	77
<i>Ilustración 20.</i> Plano de redistribución de planta propuesto. Fuente: Autores.....	79
<i>Ilustración 21.</i> Modulación de la propuesta. Fuente: Autores.....	80
<i>Ilustración 22.</i> Modulación área materia prima. Fuente: Autores.....	80
<i>Ilustración 23.</i> Estante de herramientas de trabajo e insumos. Fuente: Autores.....	81
<i>Ilustración 24.</i> Proceso fileteo. Fuente: Autores.....	81
<i>Ilustración 25.</i> Proceso cierre. Fuente: Autores.....	82
<i>Ilustración 26.</i> Diagrama de flujo propuesto. Fuente: Autores.....	103
<i>Ilustración 27.</i> Descripción de figuras mapa de proceso. Fuente: Autores.....	104
<i>Ilustración 28.</i> Presupuesto para adecuación de sistema eléctrico. Fuente: Autores.....	105
<i>Ilustración 29.</i> Presupuesto de adecuación en planta. Fuente: Autores.....	105
<i>Ilustración 30.</i> Presupuesto costo de mano de obra. Fuente: Autores.....	106
<i>Ilustración 31.</i> ROI. Fuente: Autores.....	106
<i>Ilustración 32.</i> ROI anualizado. Fuente: Autores.....	108

Tabla de anexos

Anexo No. 1 Flujo de proceso propuesto.....	119
Anexo No. 2 Propuesta redistribución en planta.	120
Anexo No. 3 Formatos propuestos para toma de tiempos.	120
Anexo No. 4 Procedimiento propuesto para producción colchones gama alta.....	121
Anexo No. 5 Procedimiento propuesto para producción colchones gama media.....	122
Anexo No. 6 Procedimiento propuesto para producción colchones gama baja.....	123
Anexo No. 7 Resumen de costos.	124
Anexo No. 8 Informe Gerencial.....	125

Introducción

Grupo Kasamia S.A.S es una empresa que se dedica a la fabricación y venta de colchones y somier, fue fundada en el año de 1999 en Bogotá D.C. Es una empresa que ha logrado al pasar los años reconocimiento y junto a esto el crecimiento en sus ventas, sin embargo, no cuenta con una adecuada distribución de planta ni estandarización en sus procesos, lo cual es clave para la fabricación de su producto.

Esta investigación, permitió evidenciar la situación actual de la compañía, lo cual es fundamental para el desarrollo de estudio de mejoras, es decir los beneficios que se obtienen al estandarizar el proceso productivo de fabricación de colchones, es optimizar recursos, reducir costos y generar ventajas competitivas respecto al mercado actual, lo que da como resultado final clientes satisfechos por haber obtenido el producto con la calidad esperada sin retraso en tiempos de entrega; lo que genera mayor rentabilidad para la compañía.

Después de la recolección de datos, identificando tanto sus fortalezas como debilidades; haciendo el análisis de los procesos internos, teorías y reglamentos que se ajustan para su nicho de negocio. Se logra establecer el uso de las siguientes metodologías: Distribución de planta, diagramas de flujo de proceso, metodología de las 5'S, lo que nos dió como resultado la realización de procedimientos productivos de las líneas macro, que sirven como guías de trabajo que se deben ejecutar y de igual forma describe detalladamente todas las actividades que se deben desarrollar.

Las limitaciones para el desarrollo de la actual investigación fueron: El tiempo previsto para el desarrollo del trabajo de campo, no obtuvimos de manera exacta los datos históricos tanto de producción como de ventas por temas de privacidad de la información.

En el siguiente documento encontraran al detalle, la base del problema, las diferentes fuentes de consulta como tesis, normas e información nacional e internacional, las metodologías aplicadas y propuestas de solución óptimas para el objetivo inicial.

Resumen

El proyecto se llevó a cabo en la compañía Grupo Kasamia en la subdivisión Dormilife, dedicada a la fabricación y venta de colchones, para este caso de estudio se tomaron todas las referencias que actualmente manejan, se realizaron una serie de visitas en planta que permitieron que a través de entrevistas, tomas de tiempos y observación con los análisis de los procesos se identificaron las falencias más relevantes que impiden un mayor porcentaje de productividad, por lo cual nos llevó a encontrar la necesidad de desarrollo de propuesta de estandarización, para ello fue necesario recopilar información de cómo está actualmente su proceso productivo y dar solución de forma práctica y efectiva para que la empresa sea eficiente con sus procesos productivos.

En la primera etapa se identificó que no había estándares ya que no existía ninguna metodología, porque cada operario seguía su propia lógica para el desarrollo de las actividades, constantes almacenamientos innecesarios de productos en proceso, movimientos u operaciones innecesarias, todo esto debido a la incorrecta distribución de planta y ausencia de procedimientos definidos, que afectan significativamente la eficiencia y productividad.

La metodología utilizada fue el desarrollo parcial de lean manufacturing, teniendo en cuenta que es una teoría de reducción de ocho tipos de desperdicios; la implantación de cada herramienta debe ser de manera gradual; realizamos propuesta para trabajar tiempos de espera, eliminar movimientos innecesarios, aumento del desempeño y la eficiencia de la planta productiva. Este estudio está diseñado para desarrollo a mediano plazo. Inicialmente nos centramos en la estandarización de procesos para reducir la ejecución de las operaciones y lograr que todo el equipo de operarios sigan la misma metodología y con esto obtener mejora continua.

Para lograr este objetivo realizamos propuesta de distribución de planta para minimizar tiempos

en recorridos innecesarios para esto también se requiere las 5'S y aparte mejora las condiciones de cada puesto de trabajo. Lo ideal es que la empresa Grupo Kasamia Implemente las propuestas de esta investigación porque así el proceso de producción se vuelve más fluido y con menos desperdicios.

Palabras Claves

Distribución de planta, eficiencia, productividad, estandarización, toma de tiempos, lean manufacturing, mejora continua.

Abstract

The project was carried out in the company Grupo Kasamia in the Dormilife subdivision, dedicated to the manufacture and sale of mattresses, for this case study all the references they currently handle were taken, a series of plant visits were made that allowed Through interviews, time-takings and observation with the analysis of the processes, the most relevant shortcomings that prevent a higher percentage of productivity were identified, which led us to find the need to develop a standardization proposal, for this it was necessary gather information on how your production process is currently and provide a practical and effective solution so that the company is efficient with its production processes.

In the first stage it was identified that there were no standards since there was no methodology, because each operator followed his own logic for the development of the activities, constant unnecessary storage of products in process, unnecessary movements or operations, all this due to the incorrect plant distribution and absence of defined procedures, which significantly affect efficiency and productivity.

The methodology used was the partial development of lean manufacturing, taking into account that it is a theory of reduction of eight types of waste; The implementation of each tool should be gradual; We make a proposal to work waiting times, eliminate unnecessary movements, increase in performance and efficiency of the production plant. This study is designed for medium term development. Initially we focused on the standardization of processes to reduce the execution of operations and ensure that the entire team of operators follow the same methodology and thus obtain continuous improvement.

In order to achieve this objective, we made a plant distribution proposal to minimize unnecessary travel times. For this, the 5'S is also required and apart, it improves the conditions of each job.

Ideally, the company Kasamia Group Implement the proposals of this research because this way the production process becomes more fluid and with less waste.

Keywords

Plant distribution, efficiency, productivity, standardization, making times, lean manufacturing, continuous improvement.

1. Problema de investigación

1.1. Descripción del problema

Grupo Kasamia S.A.S es una empresa que lleva en el mercado aproximadamente 20 años tiempo en el cual se ha dedicado a la fabricación, comercialización, distribución, importación y exportación de colchones, somieres, camas eléctricas y muebles tanto en madera como metálicos. Cuenta con la Sub-división Dormilife, ubicada en la Calle 17 No. 33-84 Paloquemao, Bogotá - Cundinamarca, la cual se dedica a la fabricación de colchones. La empresa Dormilife actualmente cuenta con 12 empleados, 7 en la parte operativa y 5 en la parte administrativa, tiene como función principal elaborar un producto con la más alta calidad cumpliendo los tiempos de entrega para satisfacer la necesidad del cliente. Actualmente no cuentan con una distribución de planta adecuada por lo tanto la materia prima no tiene ningún orden, ya que no está ubicada por referencias y suele estar alrededor de toda la planta de producción, no se cuenta con estanterías, no hay control de entrada y salida de material, lo cual conlleva a demoras en el proceso de alistamiento. Por otra parte, no tienen unos estándares de producción definidos, procedimientos establecidos, ni metodología de fabricación, los operarios trabajan por pedido, pero sus actividades se realizan de manera aleatoria lo cual no se tiene una trazabilidad del proceso de producción y se pueden presentar imperfecciones en el producto final, el traslado al área de almacenamiento de producto terminado la empresa está dejando de ser competitiva.

1.2. Delimitación o alcance del problema

Las limitaciones que tenemos es referente a los datos estadísticos de históricos de ventas, proveedores que manejan, conocimiento de los procedimientos que manejan internamente, temas contables como estados financieros para saber el progreso de utilidades y activos de la compañía para allí poder determinar la rotación tanto de productos como de temporada de ventas mayores, como tal estudio de mercado. En términos de tiempo, aunque la compañía nos brinda el espacio para tomar los tiempos y de realizar los estudios correspondientes con más profundidad por temas laborales no podemos aprovechar al cien por ciento esta oportunidad.

1.3. Formulación del problema

El proceso de producción de colchones no está estandarizado ya que no se evidencia flujo continuo de proceso lo que ocasiona que cada operario fabrique un producto de manera diferente lo que impide medir la eficiencia de fabricación y con esa información tomar decisiones para que la productividad sea la mejor con los mismos recursos de mano de obra, capacidad de planta y la rentabilidad se maximice.

Aunque Dormilife no tenga un proceso de fabricación adecuado no obstante es una productora de colchones de alta calidad en todas sus referencias.

¿Cómo establecer la estandarización de proceso de fabricación de colchones para mejorar la productividad en la empresa Grupo Kasamia S.A.S?

2. Objetivos

2.1. Objetivo general

Realizar propuesta de estandarización de proceso de fabricación de colchones para mejorar la productividad en la empresa Grupo Kasamia S.A.S

2.2. Objetivos específicos.

- Realizar un diagnóstico general del proceso, para identificar fallas mediante herramientas de análisis.
- Investigar información, normatividad, los procedimientos utilizados en otras compañías, a nivel nacional e internacional por medio de revistas indexadas y artículos referentes al tema.
- Analizar y realizar la propuesta de distribución de planta mediante un diagrama de proceso.

3. Justificación y delimitación del proyecto

3.1. Justificación

La propuesta de estandarización que se diseñará para la línea de colchones de la empresa Grupo Kasamia S.A. servirá para lograr el progreso continuo de la misma. Una planta industrial es un sistema complejo donde interactúan máquinas, materiales y mano de obra, esto conlleva a que una distribución adecuada de las áreas de trabajo minimice el tiempo de fabricación y que las actividades a realizar sean más eficientes, ya que en algunos casos, la supervivencia de una planta depende de su adecuado funcionamiento lo que da como resultado que disminuyan los costos de fabricación y que también disminuya el material en proceso facilitando la continuidad de flujo de proceso, la supervisión y el control visual de la planta. Respecto a los trabajadores una distribución óptima permite el mejoramiento de las relaciones humanas y las habilidades de los trabajadores a la vez que se simplifican las tareas, lo cual elevan su rendimiento ya que reducen el tiempo de alistamiento y tiempo de traslado de materiales; a nivel social en esta compañía encontramos mano de obra de diferentes culturas, o con trabajadores de otra nacionalidad lo que genera un reto a nivel organizacional para la correcta comunicación interna, entonces sin una normalización en el proceso todos los días se tendrán dificultades o demoras para llegar al objetivo o meta organizacional; el beneficio a nivel económico es que se podrá determinar con exactitud el costo real de cada tipo de producto sea gama (alta, media o baja) y su porcentaje de participación en las ganancias de la empresa.

De acuerdo, con lo dicho anteriormente es absolutamente justificable identificar las características de su proceso productivo, del mercado, y en general de todos los aspectos necesarios para desarrollar una correcta distribución de planta y lograr con esto la

estandarización de los procesos que se llevan a cabo en esta.

Según un artículo del periódico El Tiempo de Colombia, la venta de colchones se ha disparado en los últimos años como se muestra en la Ilustración 1. Este crecimiento es debido principalmente a la creación de nuevos hogares, así mismo las empresas han buscado nuevas estrategias para la fabricación y para la comercialización de los colchones.

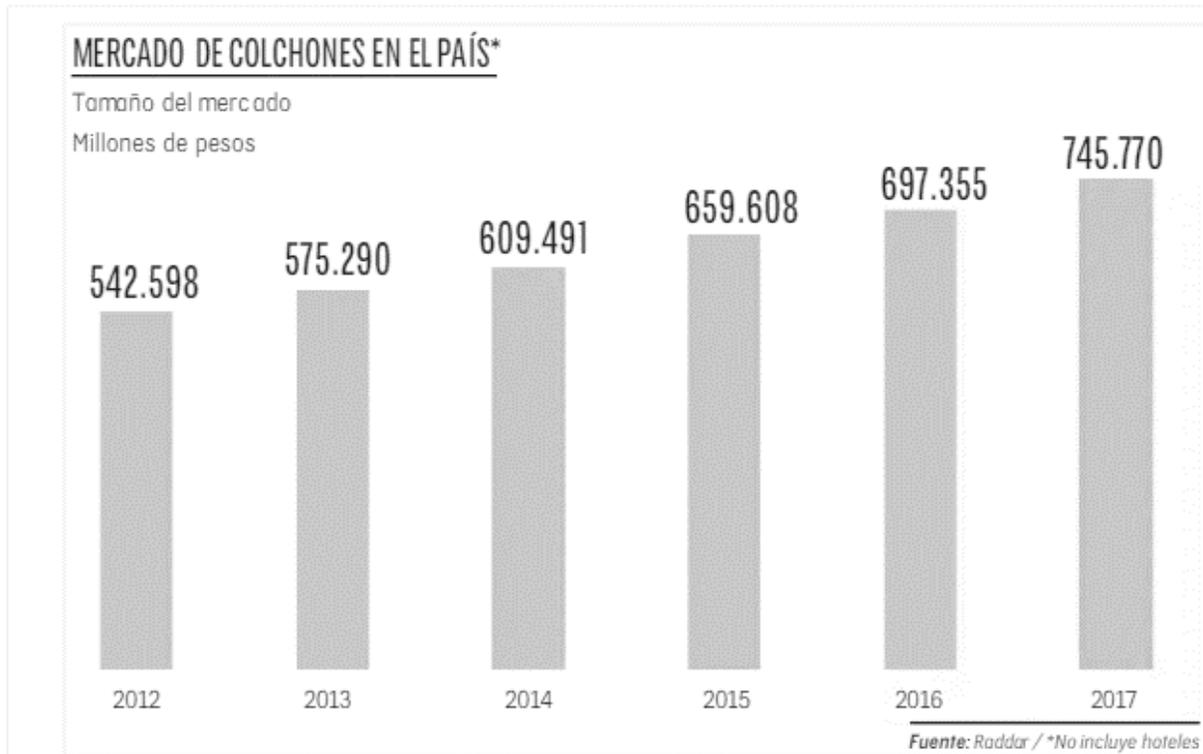


Ilustración 1. Porcentaje de mercado de colchones del país, ventas. Fuente: Diario del país.

El mercado de colchones se mueve mucho, según el diario La República, económicamente se mueven \$2 billones de pesos en este mercado en Colombia. Esto demuestra que el mercado es muy amplio y tiene mucho movimiento, por esto, las fábricas deben encaminarse a ser de una calidad superior, para mantener o ganar mayor prestigio.

Internacionalmente, según el diario El País, existen dos potencias en ventas de colchones, llamadas Pikolin y Flex, ubicadas en España, con presencia en varios países como lo son Vietnam, Francia y China. El mercado igual que en Colombia ha crecido en los últimos años. Ilustración 2, el negocio es muy rentable y las empresas siempre están buscando estrategias para expandirse y mejorar.



Ilustración 2. Ventas en España. Fuente: Diario El País.

3.2.Delimitación

El proyecto se lleva a cabo en la planta de producción de colchones Dormilife en Bogotá DC. El proyecto tiene como alcance optimizar y estandarizar el proceso de fabricación en un tiempo de (5) meses.

3.3. Limitaciones

La limitación que tiene actualmente es que las grandes compañías productoras de colchones se encuentran lejos del entorno nacional lo que hace difícil la distribución e infraestructura adecuada, por este motivo los tiempos de fabricación y de resultados óptimos según la competencia internacional es nula. También limitaciones respecto al tiempo para el desarrollo de esta propuesta de estandarización ya que solo contamos con (5) meses. Respecto a los trabajadores en este caso los operarios porque se puede presentar resistencia al cambio por su largo tiempo de trayectoria.

4. Marcos referenciales

4.1.Estado del arte

4.1.1. Estado del Arte Nacional

- *Estandarización y Mejora de los Procesos Productivos en la Empresa Estampados Color Way S.A.S.* Corporación Universitaria Lasallista. Carolina Gonzalez Arroyave, Caldas - Colombia, 2012.

La actividad principal de esta compañía es la estampación, la sublimación, el diseño, estos procesos se pueden aplicar en piezas, telas, camisetas. Este proyecto de investigación basa en la estandarización de procesos por medio del estudio de tiempos y métodos de trabajo, en el desarrollo de este estudio inició con la documentación para el sistema de gestión de calidad apoyada en la Norma ISO 9001:2008, por tal motivo se realizó el mapa de procesos de la empresa. La estandarización de un proceso productivo es esencial para ser competitivo en el mercado, la mejora continua es fundamental para una línea productiva ya que esto minimiza los tiempos y los costos de operación, todo esto va de la mano con el aprovechamiento de la capacidad instalada. En las empresas que son manufactureras las mejoras de los procesos productivos impactan de manera positiva el área de producción, calidad del producto y del servicio, es importante tener el control del estudio de métodos y tiempos para tener el control y orden de los procesos, la comodidad del área de trabajo, se realizó revisión de cada área de trabajo con el fin de evaluar aspectos ergonómicos y las 5´S para los operarios es fundamental para que trabajen a un mejor ritmo.

- *Análisis de las herramientas Lean Manufacturing para la eliminación de desperdicios en las Pymes. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Minas. Departamento de Ingeniería de la Organización. Aguirre Alvarez, Y. A. Bogotá, 2014.*

La tesis describe diferentes herramientas de Lean Manufacturing, que se puedan utilizar para el desarrollo de éste proyecto, el fin de utilizar estas herramientas, es eliminar desperdicios y conseguir que la productividad llegue a un estado óptimo. Para esta tesis, se utilizaron elementos de TOC (explotar restricciones) en este caso de la marmita que utilizan para la fabricación de dulces en la compañía descrita; elementos de Andon (señales visuales para identificar desperdicios) para atacar los procesos de concentración y envasado y TPM (librar al operario de tareas de alistamientos, mantenimientos y aseos), para reducir los alistamientos y quitarle carga al operario.

Las herramientas de análisis son correctas, para una profundización en los alistamientos que se tienen problemas, estaría acorde explorar algunas otras herramientas como la medición SMED, que busca reducir los alistamientos al máximo, identificando actividades internas y externas que se realizan en este proceso.

La tesis puede ser utilizada en empresas PYMES (pequeñas y medianas empresas) Se realiza un estudio a fondo sobre estas empresas y cómo trabajar en mejoramientos para ellas.

A fondo, se explica las herramientas *Lean Manufacturing* utilizadas en el proceso de la compañía de dulces de leche, con flujogramas que es una gran herramienta para análisis de proceso y entender en dónde y cómo se pueden aplicar mejoras para el desarrollo de las mejoras de la compañía.

Surge una pregunta de la tesis, que trata de saber si las herramientas Lean, se pueden utilizar para

incrementar la productividad con base en la eliminación de desperdicios. Allí, entramos a las definiciones de Lean Manufacturing nuevamente. La cuál es correcta porque la investigación de esta tesis busca utilizar *Lean Manufacturing* como metodología principal para mejorar la productividad en base a los desperdicios que se están generando en la compañía.

- ***Propuesta para el Mejoramiento de los Procesos Productivos de la Empresa Serviopticas Ltda.; Pontificia Universidad Javeriana, Eliana María González Neira, Bogotá D.C. 2014.***

El departamento más importante de una empresa es el área de producción, ya que de esta dependen las ganancias de la empresa y la satisfacción del cliente, se debe tener en cuenta que la empresa este bien y los clientes estén satisfechos esto depende mucho de los tiempos pactados de entrega de un producto. Los clientes son muy importantes, porque son los que mueven toda una cadena de producción de una organización, sin clientes satisfechos no se podría vender los productos que salen al mercado, la idea es tener la capacidad de retenerlos y ampliar el área de mercadeo para que la empresa tenga un crecimiento. Con esta propuesta la idea es mejorar los procesos en el departamento de producción de la empresa Serviopticas y ser más competitivos. La compañía tiene varias referencias todo esto depende de los focos de visión en monofocales, bifocales, y progresivos. Si se revisa cada uno de estos tipos se realizan con diferentes materiales, según lo indique la fórmula del cliente y la solicitud del mismo. Aunque la empresa está certificada en la norma ISO 9001 (Sistema de gestión de calidad para mejorar los procesos de producción mediante las prácticas de gestión de la calidad” La empresa ha tratado de hacer mejoras en el departamento de producción, pero se evidencia muchas fallas en varios procesos importantes como lo es la entrega del producto en este caso las gafas con las respectivas solicitudes de los usuarios. Se tienen unos tiempos establecidos para la entrega del producto, las

estadísticas de esta investigación muestran que el tiempo de duración de las ordenes de trabajo en el área de producción es muy alto y sobrepasan los tiempos establecidos por la empresa según las características de cada producto. Se evidencia que estos retrasos se deben a varios aspectos, no tienen una planeación en el área de producción. El área cuenta con la información para esta mejora, pero se encuentran más concentrados en la parte de producción día a día y no toma en cuenta la toma de tiempos para la planeación. No cuentan con un control de inventario, el almacén tiene muchas cantidades de materiales que no se usan en el momento solicitado, y materias que se necesitan, pero no hay existencias, el área de producción no tiene métodos de trabajo adecuados para mejorar los tiempos, existen manuales e instructivos, pero no existe un estándar predeterminado para cada proceso y desconocen las áreas críticas de proceso de producción del producto. En el proyecto se propone unos objetivos para mejorar el proceso de entrega y minimizar la demora y que los clientes se sientan satisfechos y la empresa pueda competir en el mercado, la idea es rediseñar los procesos productivos con la estructura de la organización, para así favorecer los tiempos de producción y la satisfacción del cliente, pero teniendo en cuenta los protocolos requeridos, también se necesita rediseñar los proceso de trabajo para el área de producción para así lograr los requisitos en los estándares solicitados de tiempo para la entrega de los trabajos, se necesita mejorar los proceso de planeación en el área de producción, para mejorar la eficiencia, se necesita rediseñar las estadísticas generadas por el sistema de información de la empresa y que el proceso de calidad pueda tomar decisiones oportunas en cuanto a la planeación de producción.

- *Diseño de una metodología de programación de producción para la reducción de costos en un flow shop híbrido flexible mediante el uso de algoritmos genéticos. Aplicación a la*

industria textil. González Palacio, Á. 2013. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ingeniería y Arquitectura. Departamento de Ingeniería Industrial. Consultado el 14 de octubre de 2019.

La tesis explica la importancia de saber qué sistema se trabaja en una planta de producción, cómo los costos impactan en la industria. La programación en un flow shop híbrido flexible, sirve para identificar soluciones existentes en la industria textil.

Este estudio nos sirve como tema de investigación de las líneas de producción que existen actualmente en la planta de producción de colchones. En ella explica algoritmos que permitirán reducir costos de la planta productiva.

Es importante programar cada taller, con un proceso adecuado que permita la armonía del proceso, existen dos tipos de talleres o trabajos, flowshop y jobshop. Es necesario identificar el adecuado para trabajar los procesos textiles.

Aborda temas de suma importancia y que se deben tener en cuenta como los diagramas de Gantt, asignación de Kuhn, reglas de secuenciación. Estas herramientas son muy aplicables, no sólo para este proceso, sino para cualquier proceso en el que se quiera aplicar.

- *Diseño de una metodología para la planeación y programación de producción de café tostado y molido en la planta de Colcafé Hernández Vega, M. O., Muñoz Meza, M. C. 2004. Bogotá (pregrado). Facultad de Ingeniería, Pontificia Universidad Javeriana. Consultado el 15 de octubre de 2019*

Los autores de la tesis plantean una metodología para la planeación y producción de una planta de producción de café, el trabajo inicia por un conocimiento de planta de producción y del

proceso a fondo que hará entender al lector y a los desarrolladores del proyecto comprender en dónde se debe atacar las fallas y proponer las mejoras que se lleven a cabo. Lo cual es muy adecuado para cualquier clase de proyecto, incluso en este, el cual será desarrollado por nosotros. Entre los análisis que son utilizados en esta tesis, utilizan análisis DOFA, este análisis es muy útil y acertado para conocer y mejorar los procesos de la compañía. Análisis de las fuerzas de Porter, las cinco fuerzas que ayudan a ser una empresa competitiva si se siguen en regla, para un trabajo como el que estamos desarrollando, estas son herramientas, que bien aplicadas, ayudan a conocer el proceso a fondo. La última herramienta es el análisis Ishikawa, utilizado para encontrar la raíz de los problemas, es una herramienta bien aplicada y necesaria para cualquier tipo de proyecto.

Esta tesis se encamina hacia la solución de un problema en la planeación que existe actualmente en la empresa Colcafe, mediante las herramientas ya mencionadas y el análisis de cada proceso, se proponen soluciones.

Se ilustran todos los diagramas de proceso involucrados y se mejoran, con los diagramas se proyecta un mejor análisis de la situación y se ubica mejor la problemática del tema a solucionar.

4.1.2. Estado del arte Internacional.

- *Propuesta para la Optimización del Proceso Productivo en la Fábrica de Resortes Valderbilt, Universidad Politécnica Salesiana, Aníbal Martín Pintado Pizarro, Cuenca, Ecuador. 2010.*

Las hojas de resorte son utilizadas para los vehículos de mediana y pesada carga como amortiguamiento ha tenido un crecimiento exponencial, el consumo automotriz para las

camionetas y camiones, esta tesis va dirigida para la empresa de resortes Vanderbilt, la única compañía que hace amortiguadores para vehículos de carga pequeña y grande en este país, por ser la única empresa que se dedica a la fabricación de ballestas no puede abastecer la cantidad de unidades que se requieren en el mercado, se puede creer que uno de los motivos por los cuales no puede cumplir los requerimientos es por su proceso de producción. Este trabajo está enfocado en realizar un análisis de todo el proceso de producción con la idea de optimizar y cubrir la necesidad en el mercado con lo más importante que es la calidad del producto sin elevar los costos. En la presente tesis se ejecutará un estudio del proceso implementado un pantógrafo oxicorte con el fin de obtener la cantidad y características que exige el mercado automotor. Igualmente, en la sección de tratamientos térmicos se aplicará la metodología SMED en las prensas de temple y formación de arco de la hoja con el fin de obtener una reducción de tiempos de puesta a punto de maquinaria y aumentar la productividad de ballestas, dando consigo una gran variedad de tipos de referencia. Como último punto se realizará una comparación del análisis de costos VAN - TIR de la empresa, implementando el pantógrafo oxicorte en el proceso fabril con respecto al proceso tradicional que realiza la empresa desde sus inicios. De acuerdo a este estudio se podrá tomar una decisión apropiada con el mínimo riesgo para saber si el proyecto es o no factible para la empresa. Mensualmente se procesa 223 toneladas al mes utilizando acero especial fabricado exclusivamente para uso de ballestas. El proceso productivo presenta rasgos de ineficacia y desconocimiento de recursos ya que se desperdicia en gran escala los recursos, como por ejemplo para realizar la puesta a punto en la mayoría de operaciones se toma una gran parte de tiempo, realizando una cantidad menor de productos, y poca variedad de referencias de hojas de ballestas. En cambio, hay operarios que disminuyen el caudal de inyección de combustible o bajan la llama para tener un mayor tiempo

de calentamiento de hojas y de ocio. Una de las partes fundamentales de las empresas manufactureras es precisamente el proceso productivo, ya que depende gran parte de la satisfacción del cliente en lo referente al producto por sus características y especificaciones, su disponibilidad cuando es solicitado y el cumplimiento en su entrega.

- *Modelo de optimización en la generación de plantas industriales, considerando las actividades de mantenimiento y las condiciones ambientales mediante el uso de la metodología de los algoritmos genéticos. Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, 2010.*

En la actualidad el mercado es competitivo lo cual conlleva a las compañías a disminuir el gasto de operación y obtener productos de calidad, para disminuir el costo, las compañías requieren de la distribución de los diferentes puestos en planta y el respectivo mantenimiento de los equipos del proceso, es necesario para el desarrollo de cualquier proceso productivo la búsqueda de un punto de equilibrio para la optimización se requiere un modelo matemático que además de formulación de un modelo, es necesario la aplicación de una metodología de búsqueda del punto óptimo teniendo en cuenta las restricciones de dicho proceso.

Como lo decía anteriormente para bajar el costo de operación es estrictamente necesario es necesario realizar la ordenación (distribución de planta) esto se traduce en el hecho de diseñar un recorrido óptimo para las materias primas o productos semielaborados y generar así un reproceso o que permita un flujo eficiente y desarrollo del proceso, el mantenimiento de los equipos es altamente importante ya que depende de ellos.

- *Diseño de Distribución en Planta de una Empresa Textil. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Martin Muñoz Cabanillas, Lima - Perú, 2004.*

El objeto de desarrollo es la distribución de planta del sector textil, porque en Perú la industria que tiene mayor afluencia es la textil y porcentaje de ingreso y donde hay más posibilidad de crecimiento pero sin embargo la industria a nivel mundial es muy competitiva lo que conlleva a desarrollos continuos de optimización para no quedarse atrás en el mercado, lo que conlleva a una verdadera reducción de costos es la optimización o estandarización de un proceso productivo pero para ello se debe tomar mano de diferentes métodos como es la distribución de planta.

La adecuada distribución de planta lleva a un flujo óptimo al más bajo costo, es relevante que de ello sobresalen dos intereses relevantes para cualquier planta de producción, interés económico y social lo cual genera aumentar producción y reducir costos y por otro lado darle seguridad al trabajador.

Se llega a la conclusión que la distribución de planta, aunque no la tengan como una tarea significativa es altamente importante ya que de esto depende el flujo correcto de recursos como materiales, mano de obra y la productividad del proceso.

Las diferentes ventajas que se dio mediante el desarrollo de esta investigación fue aumento de producción, ahorro de espacio, disminución de reprocesos, seguridad para el trabajador.

- *Optimización del Proceso Productivo a través de un Estudio de Tiempos y Movimientos de una Fábrica de Tejido, Universidad de San Carlos de Guatemala, Ayda Elizabeth Escalante Perez, Guatemala. 2009.*

El estudio de tiempos que se realizó a la empresa Fabrica de Tejidos Guatelinda, toma una amplia variedad de procesos para determinar la cantidad de tiempo solicitado, bajo ciertas condiciones de protocolos de medición, para trabajos que implican alguna actividad. En el mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos, se implementaron una serie de tareas para evitar contratiempos y cumplir con la producción solicitada. Se llevaron a cabo varios procesos para lograr mejorar la calidad de los suéteres de uniforme. Para este estudio se tendrá en cuenta la situación actual de la compañía, los estudios que se realizaran, se tomaran para ser aplicados, tomar tiempos estándares en cada uno de los procesos que se utilizan en el área de producción. La fábrica de tejidos Guatelinda se dedica a la producción de suéteres de lana en diferentes estilos, se trabaja principalmente el suéter de uniforme.

En este estudio se aplican diferentes técnicas y herramientas para llevar a cabo un análisis de las áreas e identificar los puntos críticos del proceso de producción desde la llegada de materia prima hasta tener el producto terminado. Se creó un proceso de prevención de accidentes para brindar mayor estabilidad y seguridad a los trabajadores, así como unas medidas de protección para el personal. Para evitar los accidentes laborales se busca promover la seguridad y salud de los trabajadores, mediante unos parámetros como es la identificación, evaluación y control de los peligros y riesgos asociados a un proceso productivo, además de impulsar las actividades y medidas necesarias para prevenir los riesgos derivados del trabajo. El mantenimiento de la maquinaria y equipo es uno de los temas importantes que se deben en cuenta ya que tiene la responsabilidad de mantener en buenas condiciones, la maquinaria, herramientas y equipos de fabricación. Los mantenimientos ayudan a prevenir fallas y ayudan a tomar planes de acción para mejorar la eficiencia de las máquinas. Se establecieron normas que nos garantizan el

funcionamiento de las máquinas por períodos de tiempo aceptables.

La finalidad de este estudio es hacer más fácil el rendimiento del trabajo e incrementar la productividad como consecuencia del mejoramiento de los movimientos y de la estandarización de los tiempos como elementos de guía y de control. El estudio de tiempos y movimientos es un instrumento fundamental para lograr este objetivo. La parte de estudio de tiempos consta de una amplia variedad de procedimientos para determinar la cantidad de tiempo requerido, bajo ciertas condiciones estándar de medición, para tareas que implican alguna actividad humana. El estudio de tiempos busca producir más en menos tiempo y mejorar la eficiencia en las estaciones de trabajo. En general el operario de tipo medio o el que está algo más arriba del promedio, permitirá obtener un estudio más satisfactorio que el efectuado con un operario poco experto o con uno altamente calificado. El criterio de preferencia es, por lo general, la economía monetaria, aunque frecuentemente pueden tener más importancia, el rendimiento de la actividad, la facilidad o economía del esfuerzo humano y la economía de tiempo. Consideración de las áreas aparentemente apropiadas para el cambio y selección del área más apropiada para dicho cambio. Para determinar el grado de éxito, debemos primero conocer que es lo que se está intentando alcanzar. Por consiguiente, la persona que busca un método mejor, debe determinar primero su criterio, usando su conocimiento de la actividad como guía. Producir es también crear utilidad o aumentar la utilidad de los bienes para satisfacer las necesidades humanas.

Este tipo de mantenimiento es en el que no se debe esperar a que las maquinas fallen para hacerle una reparación, sino que se programen los recambios con el tiempo necesario antes de que fallen. Este tipo de mantenimiento surge de la necesidad de rebajar el correctivo y todo lo que representa. Pretende reducir la reparación mediante una rutina de inspecciones periódicas y la

renovación de los elementos dañados. El cuidado periódico conlleva un resultado óptimo de conservación con la que es indispensable una aplicación eficaz para contribuir a un correcto sistema de calidad.

- *Optimización de los Procesos Productivos en la Fabricación de Puertas de Madera, en “Muebles Fonseca”, Universidad Nacional de Chimborazo Facultad de Ingeniería, Ismael Augusto Fonseca Carrión, Riobamba, Ecuador. 2015.*

Teniendo en cuenta que con una mejora de procesos producción y mejoras tecnológicas que se crean en la actualidad, la compañía Muebles Fonseca tiene la idea de crecer los beneficios en su empresa y mejorar su producción, y la optimización de la materia prima, para lograr los objetivos que se requieren y satisfacer las solicitudes de los clientes. Este trabajo se enfoca en la investigación, ya que la microempresa quiere mejorar sus operaciones para aumentar su producción, pero con ello también requieren reducir costos, mediante un aprovechamiento de su materia prima. Por lo que se presenta un análisis operacional que permita el estudio de las operaciones que están fallando en el proceso de producción y dar nuevas ideas para un mejoramiento de los procesos de fabricación de puertas de madera, lo importante radica en que se presenten ideas para el mejoramiento del aprovechamiento de la materia prima en una forma correcta y la disminución de material que no se utiliza para tomar en cuenta algo importante como la naturaleza.

Se presentaron varios problemas por la demora en la entrega de los pedidos que realizan los clientes, mercancía en la cual los empleados no tienen un plan de trabajo y se realiza de una forma simple, sin tener en cuenta algún tipo de accidente, y una inadecuada organización del

local. El departamento de producción es una de las áreas por no decir la más importante dentro de la cadena de producción, si llegan los productos a los clientes a tiempo de esto dependerá la venta de los mismos para generar el desarrollo productivo. Este trabajo se realiza la identificación, evaluación y análisis de procesos productivo que actualmente tiene la microempresa, y así dar una propuesta para la mejora del diseño del área de producción y el objetivo es optimizar y mejorar los procesos productivos y los métodos de la compañía además de la utilización de las materias de manera más adecuada posible.

La competencia que existe actualmente, la evolución de la sociedad y el cada día más competitivo el mercado local obliga a las compañías a realizar un estudio sobre sus procesos de tal forma que permitan brindar soluciones que las hagan más competitivas en su lucha diaria por captar mayor mercado. Mediante este trabajo se busca la mejora del proceso productivo, utilizando la ingeniería de métodos para la estandarización, lo cual permitirá que se realicen las operaciones de una mejor forma, con gente capacitada, motivada y orientada a la consecución de objetivos y mejor desenvolvimiento reflejado en resultados. Para el desarrollo de la tesis se han aplicado los conocimientos adquiridos durante la carrera estudiantil y además se han utilizado fuentes de información externa.

Determinar un tiempo estándar que se requiere para fabricación del producto y el cumplimiento de normas y estándares establecidos. Cualquiera sea las técnicas de medición que se utilicen para realizar el trabajo con el estudio de tiempos con cronómetros, datos estándares, fórmulas de tiempos o estudios de muestreo del trabajo, son un buen medio para establecer estándares justos de producción. Todos estos medios se basan en hechos y estudian cada detalle del trabajo y su relación con el tiempo normal que se requiere para ejecutar el ciclo completo. Si se requiere el estándar para una nueva labor, o se necesita el estándar en un trabajo existente cuyo método se

ha cambiado en parte.

Cuando el trabajador domine todas las técnicas que se utilizan para la operación. Un negocio puede crecer e incrementar y generar más ingresos mediante el aumento de su productividad. La mejora de la productividad se trata del aumento en la cantidad de productos por hora de trabajo invertida. Las herramientas fundamentales que generan una mejora en la productividad incluyendo métodos, estudio de tiempos, estándares y el diseño del trabajo.

- ***Modelo Multifactorial para Optimización de la Productividad en el Proceso de Generación de Energía Eléctrica. Aplicación al Caso de las Centrales Hidroeléctricas Venezolanas, Universidad Politécnica de Madrid, Mirza Marvel Cequea, España. 2012.***

La productividad de las empresas centrales hidroeléctricas, es el propósito de este estudio, por lo que una de las preocupaciones principales no es la medición de la productividad en forma tradicional, si no la de buscar una actividad que involucre el factor humano como variable en la medición de productividad de la organización. La productividad se ha calculado tradicionalmente desde el punto de vista econométrico, pero estas maneras de cuantificar la productividad no consideran la complejidad del ser humano, la influencia y los efectos de los procesos psicológicos y psicosociales, que se manifiestan en las personas al interactuar unas con otras en la organización. La presente investigación se centra en el modelado de la productividad, haciendo énfasis en la persona como factor productivo clave, asumiendo que en la medida en que individualmente o en grupo las personas contribuyan con la mejora de la productividad, se incrementara la eficiencia de la organización en su totalidad. Sin

embargo, determinar la influencia de los procesos psicológicos y psicosociales que se dan en las personas resulta complejo de cuantificar, por lo que diversos autores han propuesto métodos de medición subjetivos basados en las percepciones de las personas involucradas.

Comprender el comportamiento humano es un reto para el futuro de las organizaciones, las cuales deberán incorporar estrategias para entender y atender las dimensiones psicológicas y psicosociales de las personas que las integran, mejorando significativamente la relación organización-individuos. Con el fin de facilitar el desarrollo de los objetivos propuestos.

Por lo tanto, se debe lograr la mejor combinación posible de los factores de producción a fin de obtener el producto, con la máxima calidad, un óptimo servicio al cliente, alcanzando la máxima productividad y rentabilidad. De lo anterior se desprende que la productividad es el resultado de cuando se combinan armónicamente la tecnología, la organización, considerando la combinación óptima o equilibrada de los recursos, mediante la acción del factor humano, razón por la cual el hecho productivo requiere de la participación de las personas y de una permanente relación social laboral. En general en el ámbito de la industria eléctrica la productividad se entiende como la capacidad de producir energía, mediante la mejor utilización de los medios de producción disponibles, de acuerdo a estándares de calidad, confiabilidad y criterios de sostenibilidad.

- *Distribución de planta utilizando módulos de distribución, Department of Industrial and Systems Engineering, The Ohio State University, 2003*

La distribución de planta se puede llevar a cabo por distintas metodologías dependiendo del proceso que se lleve a cabo, como flowshop (trabajo por producto) o jobshop (trabajo por

proceso). La tesis menciona que la mejor metodología es hacer una distribución híbrida que para nuestro proyecto de estandarización sería bueno tomar en cuenta, ya que en la planta de producción de colchones se ejecuta por procesos de trabajo.

El documento citado, hace énfasis en trabajar con flujos de producción, estos flujos son importantes ya que de allí se va a determinar cómo y en qué sitios estará cada elemento necesario para la fabricación de cada producto.

Es fundamental eliminar las actividades innecesarias, justamente éste proceso debe llevarse a cabo para mejorar la eficiencia de la fábrica, los autores mejoran el sistema de SLP para eliminar sus limitaciones de asignaciones de rutas y generar nuevas distribuciones.

El documento cita tecnología adoptada en industrias “gigantes” que aquí en Colombia no se llevan tan a profundidad, es un poco más complejo, pero no imposible de aplicar y por el contrario, si los sistemas de producción adoptan metodologías así, la productividad puede mejorar notablemente.

4.2.Marco Teórico

4.2.1. Marco teórico Nacional

4.2.1.1 Metodología de estudio de tiempos

Los estudios de tiempos han evolucionado con el pasar de los años. La productividad de una compañía se mide por el grado de eficiencia con que manejan los recursos las empresas. Para equilibrar la línea de trabajo, eliminar o reducir los movimientos no efectivos y acelerar los efectivos, se debe emplear un método (Niebel y Freivalds, 2014). López et al. (2015). Ahora bien, los accionistas de las compañías quieren aumentar sus ingresos constantemente, para esto, invierten de su capital en recursos que mejoren su productividad, es allí donde entran los conocimientos y las teorías para llevarla a un estado óptimo.

Un estudio de tiempos consiste en la determinación del tiempo que requiere completar un proceso, actividad, tarea o paso específico (Salvendy, 2001). Federyck Taylor (1911) estudió el concepto de tiempos laborales como tareas y las practicó laboralmente.

Tener los tiempos controlados en la producción es uno de los elementos más importantes, de allí surge la reducción de costos y la optimización de los tiempos.

Para el proyecto es necesario tener un buen estudio de tiempos, puesto que las mejoras deben estar en su optimización, la fábrica de colchones debe adaptarse a una filosofía muy distinta a como se trabaja actualmente. Pero las filosofías colombianas suelen ser distintas, para decirlo en términos coloquiales, para aplicar una filosofía japonesa o alemana es necesario hacerla “criolla” porque la cultura de nuestro país y de nuestra gente es distinta, la disciplina es otra y pedir un procedimiento tan robusto, de tanta coordinación siempre va a ser más complicado.

4.2.1.2. Instrumentos de toma de tiempos

Para la toma y medición de tiempos, se utilizan elementos como cronómetros, tablero de observaciones, formularios de estudio de tiempos. (ingenieriaindustrialonline, 2019)

Todos los elementos son sumamente importantes para el trabajo de medición de tiempos, para el análisis y mejoras continuas.

Cronómetro: Existen dos tipos de cronómetros, digitales y análogos, con los digitales la lectura y el uso se puede facilitar más que con el análogo. El aparato debe estar calibrado correctamente, ya que una anomalía en el aparato puede alterar el resultado del proceso medido.

4.2.1.3. Tableros

Los tableros son utilizados como apoyo para tomar notas, en él se pueden anotar las observaciones del proceso, hay tableros que cuentan con calculadoras para facilitar el proceso de cálculo.

Formulario de estudio de tiempos: Para esto, se puede llevar en un Excel los datos tomados, en un formato previamente realizado para su análisis, debe tener una forma sencilla la cual facilite la lectura de los resultados.

En la toma de medición de tiempos en la planta de producción, se utilizan estas herramientas para controlar cada actividad y proceso llevado a cabo, porque, así como lo nombró el físico y matemático William Thomson Kelvin, británico (1824 – 1907): “Lo que no se define no se puede medir. Lo que no se mide, no se puede mejorar. Lo que no se mejora, se degrada siempre.”

Es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que se toma un trabajador para ejecutar una tarea; el ciclo de tiempo de trabajo puede aumentar por no tener estandarizado el proceso ya que esto genera tiempo improductivo. El estudio de tiempos es la mejor técnica para eliminar los

movimientos innecesarios, el objetivo de la medición de tiempos sirve minimizar y eliminar el tiempo improductivo, conservar los recursos y minimizar los costos, proporcionar un producto que sea cada vez más confiable y de alta calidad. La función relevante que tiene la toma de tiempos es estandarizar ya que esto reduce el costo de las operaciones.

Mediante la OIT (Organización Internacional del Trabajo) “La medición del trabajo es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador calificado en llevar a cabo una tarea definida efectuándola según una norma de ejecución preestablecida”. (OIT, 1996)

Las pequeñas y medianas empresas en América Latina que realizan estudios de trabajo son competitivas, mientras que las empresas que operan empíricamente presentan multitud de problemas en su gestión productiva (Bloom y Van Reenen, 2010).

“Publicadas por Online Browsing Platform (OBP), ISO 50001:2011(es) Sistemas de gestión de la energía — Requisitos con orientación para su uso”.

4.2.2. Marco teórico Internacional

4.2.2.1. Fabricación colchones nivel internacional

Las fábricas internacionales que fabrican colchones se están certificando en la norma ISO 50001:2011(es):

“Esta Norma Internacional ha sido traducida por el Grupo de Trabajo Spanish Translation Task Force (STTF) del Comité Técnico ISO/PC 242, Gestión de la energía, en el que participan representantes de los organismos nacionales de normalización y representantes del sector empresarial de los siguientes países:

Argentina, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, España, México, Perú y Uruguay.

El propósito de esta Norma Internacional es facilitar a las organizaciones establecer los sistemas y procesos necesarios para mejorar su desempeño energético, incluyendo la eficiencia energética y el uso y el consumo de la energía. La implementación de esta Norma Internacional está destinada a conducir a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y de otros impactos ambientales relacionados, así como de los costos de la energía a través de una gestión sistemática de la energía. Esta Norma Internacional es aplicable a organizaciones de todo tipo y tamaño, independientemente de sus condiciones geográficas, culturales o sociales. Su implementación exitosa depende del compromiso de todos los niveles y funciones de la organización y, especialmente, de la alta dirección.

Esta Norma Internacional especifica los requisitos de un sistema de gestión de la energía (SGEn) a partir del cual la organización puede desarrollar e implementar una política energética y establecer objetivos, metas, y planes de acción que tengan en cuenta los requisitos legales y la información relacionada con el uso significativo de la energía. Un SGEn permite a la organización alcanzar los compromisos derivados de su política, tomar acciones, según sea necesario, para mejorar su desempeño energético y demostrar la conformidad del sistema con los requisitos de esta Norma Internacional. Esta Norma Internacional se aplica a las actividades bajo el control de la organización y la utilización de esta Norma Internacional puede adecuarse a los requisitos específicos de la organización, incluyendo la complejidad del sistema, el grado de documentación y los recursos.”

Existen diferentes materiales para la elaboración de colchones, algunos son más higiénicos que otros, han inventado tecnología y tratamientos que permite una gran comodidad, firmeza, adaptabilidad e higiene, hay tratamientos que ayudan al colchón a tratar los ácaros, bacterias, hongos y una mejor transpiración.

Es importante conocer todos los distintos materiales para la fabricación ya que con esto se determina las características del colchón, en España algunas fábricas utilizan los materiales más sofisticados de la industria.

4.2.3. Metodologías de distribución de planta

La distribución en planta tiene un impacto importante y directo en la eficiencia de la producción y el nivel de productividad de los sistemas de manufactura (Ariafar, Ismail, Tang, Ariffin, & Firoozi, 2011; Edis, Kahraman, Araz, & Özfirat, 2011; GarciaHernandez, Arauzo-Azofra, Salas-Morera, Pierreval, & Corchado, 2013; Kanaganayagam, Muthuswamy, & Damodaran, 2015; Mallikarjuna, Veeranna, & Reddy, 2011; Ripon & Torresen, 2014; Sadeghpour & Andayesh, 2015; Vasudevan & Son, 2011). Por esto, es necesario que se haga bajo una técnica adecuada, la compañía debe tener un nivel de adaptabilidad aceptable o flexible (Emami & Nookabadi, 2013) para que se pueda generar un cambio óptimo que es lo que buscan las compañías. Las distribuciones de planta deben hacerse de tal manera que reduzcan recorridos, de que el flujo presente una secuencia lógica y favorezca el costo por inventario y por proceso. La distribución de planta consiste en ordenar todos los elementos que requiere el proceso maquinaria, insumos, materia prima, materia en proceso, producto final, el objetivo de que estos elementos estén en el orden apropiado y contribuya a que el proceso se realice de manera eficiente. Existen cuatro categorías de motivo de distribución: proyecto de una planta nueva, expansión o traslado de una ya existente, reordenación de una distribución ya existente, ajustes menores en distribución ya existente. Como en general para tomar una decisión, en cualquier caso, se deben seguir una serie de pasos; una fase anterior es reunir toda la información necesaria, para tener un diagnóstico de cuál es la circunstancia actual y en cuál se ha detectado

necesidad.

Siempre se debe tener presente la necesidad de cada empresa según su actividad principal y el problema específico que quieren tratar dentro de estos se encuentre: cambios en el volumen de producción, cambios en los procesos o/y en la tecnología que utilice, cambios en el diseño o tipo de producto; algunas deficiencias pueden ser: congestión de materias primas, utilización deficiente del espacio disponible, largo transcurso de transporte, retraso en las fechas de entrega.

Para ello existen varios principios como lo son:

- Principio de circulación: Es el flujo de materiales donde se debe ordenar las áreas de trabajo de tal forma que cada materia prima esté en secuencia de cómo se va a generar su transformación.
- Principio del espacio cubico: se basa en la utilización eficiente del espacio en el área de trabajado de cada operario, con el fin de que el espacio disponible este delimitado.
- Principio de seguridad de los trabajadores: Es importante la buena y segura distribución de la plantan ya que de esto depende el correcto desarrollo de sus labores
- Principio de flexibilidad: debe ser el complemento de tener una distribución ordenada para que facilite cualquier tarea, y reajuste posterior.

4.2.4 Estandarización de procesos en fabricación

Las estandarizaciones en los procesos en las compañías son sumamente importantes, un proceso necesita estar en un estado óptimo, en el que fluya con armonía y no presente cuellos de botella.

Según el Productivity Press Development (2002), la estandarización de un proceso implica

definir el estándar de producción, informar al estándar, establecer la adhesión al estándar y proporcionar una mejora continua. En la planta de producción hay poco de esto, los rendimientos se manejan empíricamente, por esto, la herramienta de estandarización es esencial. El Productivity Press Development (2002) define como ventajas de la estandarización de procesos la reducción de pérdidas, la formación de cultura de la empresa, el aumento de transparencia y la reducción de variabilidad.

Ferenz Feher, nos explica que la estandarización es un arte, porque compenetrarse en el proceso, hasta lograr un método que rinda siempre de la mejor manera es una ganancia importante para la compañía. “Hay que tener conocimiento total de la empresa”, es una de las frases que nos deja Feher, por tal motivo fue necesario compenetrarse de lleno en la fabricación de colchones, conocer cada aspecto y cada actividad llevada a cabo para entregar una unidad conforme. La estandarización es una herramienta que hace competitiva a la empresa, mejora su productividad y cambia el modo de ver todo el proceso.

4.2.5 Diagrama de Flujo

Es una herramienta utilizada para representar gráficamente un proceso, basado en la secuencia de tareas, personal involucrado, materias primas, maquinaria y equipos. Esta representación desglosa completamente el proceso; dando una visión clara de cada una de las actividades para determinar aquellas que son innecesarias y verificar como se están ejecutando. (Manene, s. f.) Para iniciar con la planificación de un diagrama de flujo lo primero de que debemos hacer es definir el propósito y alcance, ordenamos las ideas en orden cronológico o secuencia, se deben organizar cada una de las ideas en las figuras dependiendo de cada actividad.

Esta herramienta tiene muchas ventajas como lo son:

- Entender el proceso, facilitan que las personas de la organización se involucren en su mejora.
- Representación del proceso de manera objetiva para determinar las acciones de mejora.
- Permite conocer los posibles clientes y proveedores internos del proceso, sus relaciones y responsabilidades en este.

4.2.6 Metodología de las 5'S

La teoría de las 5 S, hace parte del sistema de lean manufacturing, Masaaki (2012) fué diseñada con el propósito de mejorar la productividad y calidad de las organizaciones. Define las 5S en principios simples que son

- Seiri (seleccionar): tiene como objetivo retirar de cada una de las áreas de trabajo aquello que no se requiere o es necesario para realizar cada actividad. Lo primero que se debe realizar es determinar o reconocer las áreas que se pueden mejorar después se deben definir criterios para seleccionar o clasificar los elementos de acuerdo a su importancia o frecuencia de uso, por último se debe evaluar qué hacer con los objetos; con el fin de tener en el sitio de trabajo solo los elementos que son necesarios para desempeñar las funciones, esto permite tener más espacio en las áreas de trabajo y evita posibles accidentes de trabajo. (Sánchez, 2007)
- Seiton (organizar): consiste en ordenar todos los elementos, documentos, máquinas y equipos de trabajo de forma que faciliten su uso e identificación designado para cada uno un lugar específico. Como primer paso para su implementación es necesario demarcar o señalar cada una de las áreas de trabajo para que sea de fácil identificación por

cualquier persona, lo siguiente es ordenar el área preguntándose ¿Qué necesito?, ¿Dónde puedo encontrarlo?, ¿Cuántos artículos se encuentran?, con lo anterior se puede garantizar que se hace más eficiente el uso de recursos, evita accidentes de trabajo, reduce las equivocaciones en el uso de elementos o componentes que no corresponden.(Sánchez, 2007)

- Seiso (limpiar): hace relación a mantener las áreas de trabajo en buenas condiciones; para lo cual se recomienda seleccionar un programa de limpieza donde se determine qué es lo que se requiere limpiar y la frecuencia, después de selecciona el método y elementos requeridos para esta actividad y por último se establecen hábitos de limpieza con una sensibilización al personal involucrado.(Sánchez, 2007)
- Seiketsu (estandarizar) : tiene como objetivo definir como se buscará que las actividades mencionadas anteriormente se realicen constantemente. Para lo cual se deben integrar las actividades en cada una de las funciones y rutinas del trabajo, donde se pueden establecer o diseñar procedimientos.(Sánchez, 2007)
- Shitsuke (seguimiento): se deben realizar sensibilizaciones al equipo de trabajo para que se creen hábitos de cada una de las actividades mencionadas, adicional se pueden realizar auditorías para verificar que se cumpla cada actividad que permita llevar controles y tomar las acciones correctivas con el fin de obtener los resultados esperados en las organizaciones.(Sánchez, 2007)

Cuyos objetivos son mejorar y mantener las condiciones de organización, orden y limpieza en el lugar de trabajo, generar un entorno de trabajo ordenado y limpio, disminuir hasta llegar a la eliminación completa de desperdicios en la empresa. La aplicación correcta de esta técnica mejora indiscutiblemente calidad del producto, eliminación de tiempos muertos y reduce los

costos totales de la operación.

Para que esta técnica tenga buenos resultados los trabajadores se deben comprometer con el orden de su área de trabajo ya que la mejora continua es una tarea en equipo y esto obtiene como resultado menos movimientos y traslados innecesarios para así crear un entorno de trabajo eficiente y productivo.

4.2.7. Productividad

Inicialmente, la productividad es la capacidad de obtener productos en un tiempo determinado. Fernando Casanova, define la productividad como un indicador de eficiencia que debe controlarse en todo proceso productivo. La productividad lleva consigo la evaluación de la capacidad de cada proceso y mide el grado de aprovechamiento de los recursos que se tienen a disposición.

La productividad de una línea de producción se calcula con el total de unidades buenas sobre el tiempo disponible durante el proceso o lote que se lleva a cabo, se puede saber si es adecuada con un anterior estudio de capacidad de planta, que incluya desempeño de las máquinas y capacidad.

Es importante mantener la productividad controlada ya que impacta directamente el costo de operación de la empresa.

4.2.8. Metodología de capacidad de planta

La importancia de las inversiones en capacidad de producción plantea a las empresas el reto de cómo utilizar la capacidad máxima. Capacidad o tamaño de planta: Máxima capacidad disponible de productos que emergen del proceso en un tiempo específico.

Capacidad o diseño nominal: Es la capacidad de diseño para reflejar condiciones ideales de funcionamiento. Es un índice de la producción para lo cual conceptualmente se diseñó su funcionamiento.

Capacidad efectiva o real: Es una reducción de la capacidad de diseño para reflejar condiciones típicas de funcionamiento. Es un índice de la producción para condiciones existentes en un momento dado.

Utilización: Se puede expresar como un porcentaje (%) respecto de la capacidad efectiva, que nos denota una improductividad ocasionada por fallas del proceso.

Utilización $Tasa\ de\ producción\ promedio / Capacidad\ Máxima * 100$

Rendimiento: Es la medida que se utiliza para indicar la cantidad de productos buenos que emergen de un proceso de producción, comparada con la cantidad de materiales que entraron.

La capacidad de planta, es utilizada para conocer cuál será la meta a alcanzar en un tiempo determinado, este como otras herramientas no se utiliza en la fábrica de colchones. Conocer la capacidad de planta es un aspecto importante para saber en cuánto se puede comprometer la fábrica para realizar pedidos y no quedar mal con un cliente, afectando así el tiempo de entrega de un producto.

4.3. Marco legal

Este proyecto está relacionado directamente con la fabricación de colchones, es importante que existan normas mínimas de fabricación y calidad ya que como lo indica un columnista de periódico; *“sobre un colchón transcurre casi un tercio de la vida humana, por esta razón es vital que esté reúna las mejores condiciones”* *“La calidad de los materiales con los que fue fabricado,*

las garantías de su procedencia son factores clave a la hora de un buen y sano sueño”.

Anónimo, El Portafolio (2008).

De comprar un colchón de calidad depende la prevención de enfermedades como asma, dermatitis atópica, rinitis o sinusitis que al año 2.008 en Colombia el 20 por ciento padecía de estas alergias

A continuación, se relacionan las leyes manifestadas por el gobierno colombiano para cumplir con la calidad adecuada del producto.

4.3.1. Marco legal nacional

4.3.1.1. Resolución 1842 de 2009

“Por la cual se determina como artículo de uso doméstico los colchones y colchonetas y se establecen algunos requisitos sanitarios para su fabricación y comercialización”

El artículo 7, menciona las condiciones higiénico sanitarias de las instalaciones de fabricación de colchones y colchonetas. Las instalaciones donde se fabriquen colchones y colchonetas además de cumplir con las condiciones exigidas en la Ley 9 de 1979 y la Resolución 2400 de 1979 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, o las normas que las modifiquen, adicionen o sustituyan, deben cumplir con lo siguiente:

- a) Los pisos deben ser lisos, impermeables, de fácil limpieza y desinfección, sin roturas y obstáculos que puedan generar accidente.
- b) Las paredes y techos deben ser de colores que permitan la verificación rápida de las condiciones de aseo y limpieza de los mismos.
- c) Las instalaciones eléctricas deben estar cubiertas y separadas de las redes de distribución de agua y de desagües.

- d) Las instalaciones deben tener áreas separadas y debidamente señalizadas para almacenamiento de materia prima, fabricación, costura y almacenamiento del producto terminado.
- e) Las áreas de almacenamiento, tanto de materias primas como de productos terminados deben permanecer libres de humedad.
- f) Contar con el Plan de control de Vectores y realizar control de artrópodos y roedores con una frecuencia mínima de seis (6) meses.

Parágrafo 2. Las máquinas utilizadas en la elaboración de colchones y colchonetas o, en la adecuación de sus materias primas deben contar con guardas de seguridad y señalización para minimizar riesgos de accidentes.

Artículo 9. Concepto higiénico sanitario. Las personas naturales o jurídicas que fabriquen y/o comercialicen colchones y colchonetas deben obtener ante las Direcciones Departamentales, Municipales y Distritales de Salud de su jurisdicción, el correspondiente concepto higiénico sanitario favorable, el cual tendrá una vigencia de un (1) año.

Artículo 10. Obligaciones de los fabricantes. Los fabricantes de colchones y colchonetas además de los requisitos exigidos en la presente resolución deberán cumplir con lo siguiente:

- a) Fabricar productos con materias primas que no sean nocivas para la salud.
- b) La materia prima, los insumos y sub-ensambles deben ser adquiridos, de tal forma que se pueda demostrar su trazabilidad o procedencia.
- c) Cumplir con las especificaciones de rotulado de acuerdo a los requisitos que para el efecto establezca el Ministerio de la Protección Social.
- d) Tener a disposición de la autoridad que lo solicite, el concepto higiénico sanitario favorable emitido por la autoridad sanitaria competente.

e) Demostrar la trazabilidad o procedencia de la materia prima, los insumos y sub-ensambles, cuando sea requerida por la autoridad competente.

4.3.1.2. Norma Técnica Colombiana NTC 6048

“Criterios ambientales para colchones y colchonetas”

Principios del sello ambiental colombiano:

Los criterios ambientales establecidos en esta norma se han definido considerando los siguientes principios del eco etiquetado:

- El producto o servicio debe hacer un uso sostenible de los recursos naturales que emplea como materia prima o insumo.
- El producto o servicio debe minimizar el uso de materias primas nocivas para el ambiente.
- Los procesos de producción o de prestación de los servicios deben utilizar menos cantidades de energía o hacer uso de fuentes de energía renovables o ambos.
- El producto: Durante la prestación del servicio debe presentarse haciendo uso de tecnologías limpias o generando un menor impacto relativo sobre el ambiente.

4.3.1.3 NTC 2094: Colchones, colchonetas, requisitos, métodos de ensayo, durabilidad

La norma, trata sobre qué tipos de colchones y colchonetas se pueden comercializar, cuáles son los requisitos mínimos que deben cumplirse para ser vendidos.

Los colchones deben ser higiénicos, sus materiales deben ser nuevos, procesos de limpieza que garanticen el colchón o colchoneta libre de plagas a la hora de su comercialización.

4.3.1.4 GTC 53-8 Guía para la minimización de los impactos ambientales de los residuos de envases y embalajes

En esta guía técnica, se encuentra cómo se deben tratar los residuos de envases y embalajes utilizados generalmente. El colchón, trae un empaque en plástico o cartón y deben transportarse de manera segura.

La guía surge por la necesidad de una disposición final y segura de los residuos de los empaques, ya que presentan una contaminación considerable. Es necesario presentar directrices para reducir el impacto ambiental que generan estos residuos altamente contaminantes, poder demostrar que se tratan como materiales reciclables y se reutilicen.

4.4.2. Marco legal internacional

4.4.2.1 NTC ISO 14001: 2015 Sistema de Gestión Ambiental

Esta norma proporciona a las empresas cómo proteger al medio ambiente y qué requisitos deben tener para mitigar los impactos ambientales. Un sistema de gestión ambiental, con los que la empresa consiga los estados deseados.

La norma tiene un objetivo claro que dice: “Establecer un enfoque sistémico para gestionar el medio ambiente puede generar que la gerencia de la organización tenga información suficiente para construirlo a largo plazo con éxito”

Para cumplir el objetivo es necesario tener ciertos puntos en cuenta que menciona la norma, que tienen que ver con la mitigación de impactos ambientales, reducción de residuos, cumplir la legislación, controlar la forma en la que se disponen, entre otros.

Tiene otro ítem en cual menciona los factores de éxito del sistema de gestión de calidad, principalmente depende del compromiso que tenga la empresa, aprovechar las oportunidades que

se tengan para mitigar los impactos ambientales.

En la compañía la fábrica tiene muchos puntos positivos en cuanto a ahorro de energía, hay manejo de sustancias peligrosas, pero son controlables y mitigables.

La guía habla del enfoque PHVA (Planificar, hacer, verificar y actuar) donde el planear es establecer todos los objetivos ambientales. El hacer es implementar los procesos. Verificar la política ambiental constantemente, objetivos y demás. Actuar es tomar decisiones que mejoren continuamente el proceso ambiental.

5. Marco Metodológico de la investigación

Esta propuesta es de tipo descriptivo debido a que el objetivo es identificar todos los procedimientos actuales del proceso de fabricación de colchones en la sub-división Dormilife teniendo el fin de realizar un diagnóstico inicial de las actividades que actualmente afectan la productividad de la compañía. Por lo tanto para el desarrollo del proyecto se realizan las siguientes fases:

Diagnóstico: se evalúan las fallas más recurrentes que se presentan en el proceso, donde podremos realizar revisión a los procedimientos actuales analizando la toma de tiempos en cada actividad.

Investigación: En esta fase se indagan las fuentes nacionales e internacionales sobre el proceso de fabricación de colchones y la normatividad vigente que impacta directa e indirectamente el proceso.

Resultados y propuesta: Donde se realiza el análisis y se determina la inversión necesaria para la mejora de productividad.

El equipo de trabajo coordinó la visita a la empresa con el jefe de producción quien con previo permiso autorizó el desarrollo de la investigación. Posteriormente se realizó la visita de campo para la recolección de información.

En la primera visita se realizó una investigación de los procedimientos que manejaba la empresa a nivel operacional donde se diagnosticó que no hay fichas técnicas de maquinaria, no hay flujograma de proceso por lo cual el operario elabora el producto final según su criterio sin tener en cuenta algún paso o norma establecida, el orden dentro de la planta es un tema difícil ya que no tienen bien distribuidos los espacios ni demarcaciones, tanto la materia prima como el

producto semielaborado se cruzan en el camino lo que entorpece su agilidad al proceso, regularmente se incumple en la entrega de los pedidos.

En las 3 visitas posteriores se realizó toma de tiempos de las diferentes categorías de colchones gama baja – media – alta, verificación de referencias maquinaria, observación detallada de las áreas de trabajo. Con la finalidad de observar la situación actual para realizar el respectivo análisis de tiempos muertos y poder identificar las falencias y presentar la propuesta final en pos de la mejora.

5.1. Fuentes de información

5.1.1. Fuentes de información primarias

Las principales fuentes de información fueron las suministradas por el coordinador Edison Julian Prieto Díaz, los operarios que son los que utilizan a diario las máquinas necesarias para el proceso de fabricación de colchones, la observación y análisis de los consultores que participaron en esta investigación. Lo anterior es absolutamente necesario para desarrollar el objetivo propuesto.

5.1.2. Fuentes de información secundaria

Dentro de las fuentes secundarias de información acogimos, tesis institucionales internacionales y nacionales, artículos, documentos, bases de datos académicas, publicaciones en internet sobre otras empresas del mismo sector. De lo cual logramos inquirir obteniendo todo concepto favorable para nuestro fin propuesto.

6. Resultados y propuesta de solución.

6.1 Diagnostico

6.1.1 Identificación de recursos físicos

Actualmente la compañía cuenta a nivel nacional con 19 salas de venta y el mayor porcentaje lo tiene Cundinamarca con el 52,63% ubicados en diferentes sitios estratégicos de Bogotá, el otro 47,37% están distribuidos en departamentos como; Boyacá, Meta, Caldas, Risaralda, Santander y Nariño. Según ilustración 4.

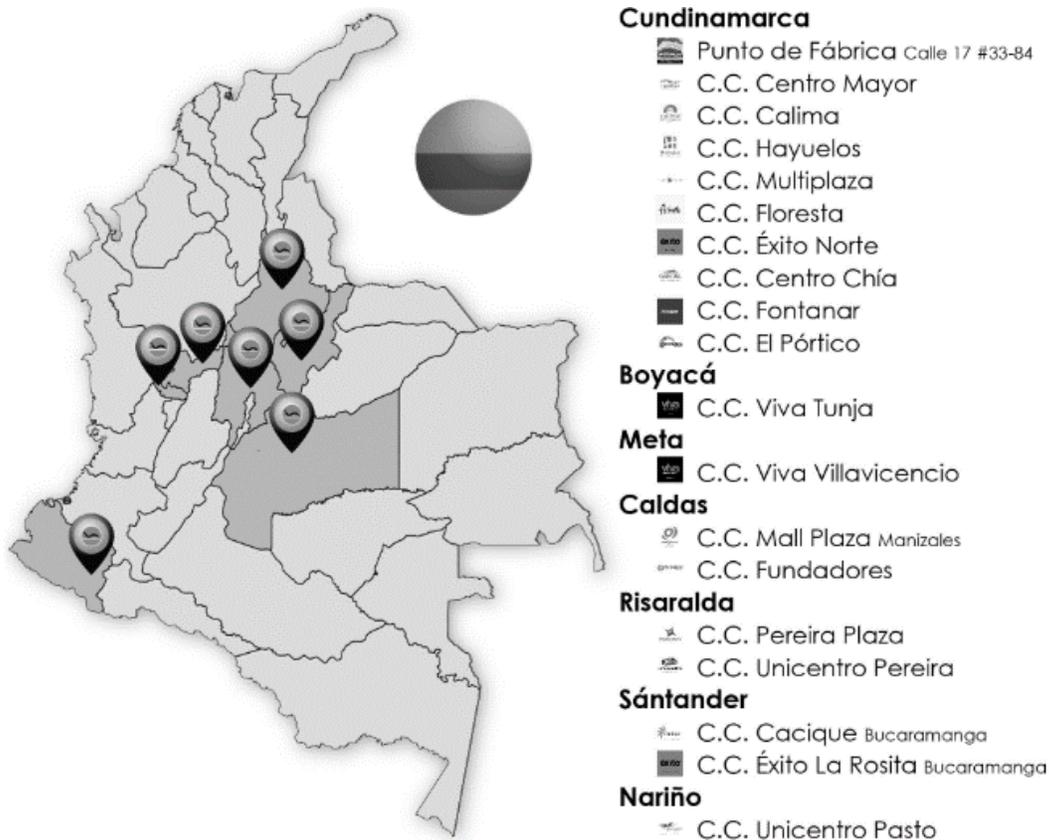


Ilustración 4. Salas de venta a nivel nacional. Fuente: Autores.

La sub-división Dormilife está encargada de la fabricación de colchones y para poder operar cuenta con los siguientes recursos físicos y equipos. Para la distribución en producción: Área de

Planta 156,25 m2. Maquinaria: (1) Fileteadora Porter International PFM-4000, (3) máquinas planas Sunstar , (1) cerradoras Yuantian WV3,(1) cerradora Singer, (1) Grapadora industrial, (1) compresor.

Respecto al recurso humano cuenta con 6 operarios: (1) Fileteador, (1) Tapicero, (1) Cerrador, (2) Operarias para máquina plana, (1) empacador para producto terminado.

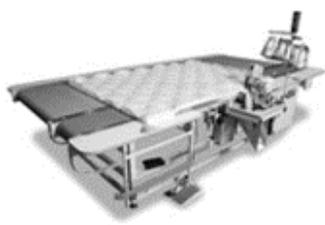
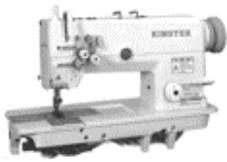
NOMBRE DE LA MAQUINA	REFERENCIA	OPERACIÓN QUE RELIZA	ILUSTRACIÓN
FILETEADOR	PORTER INTERNATIONAL PFM-4000	Se cosen los bordes de las tapas.	
MAQUINA PLANA		Se realiza bandas	
CERRADORA ELECTRICA	YUANTIAN WV3	Se cosen los bordes de las tapas con los bordes de las bandas.	
GRAPADORA INDUSTRIAL		Sellar (Telas, espuma, estructura)	

Ilustración 5. Maquinaria de producción Dormilife. Fuente: Autores.

6.1.2 Identificación de tipos de referencia de fabricación de colchones

Actualmente manejan 85 referencias de colchones en la Sub-división Dormilife que consta de los siguientes nombres del producto y su variación en medidas:

Ajustable Greco Medidas: 100x200, 120x190, 140x190, 160x190

- Ajustable Soft Medidas: 100x200, 140x200, 160x200

- Auxiliar Divan Twin Medidas: 100x190, 120x190, 130x190, 140x190

- Bamboo Foam Medidas: 100x190, 120x190, 140x190

- Bamboo Resortado Medidas: 100x190, 120x190, 140x190

- Big Medidas: 100x190, 120x190, 140x190, 200x200

- Black Life Medidas: 140x190, 160x190

- Clasic Medidas: 100x190, 120x190, 140x190

- Coffe Medidas: 100x190, 120x190, 140x190, 160x190, 200x200

- Colchoneta Divan Twin Medidas: 100x190, 120x190, 130x190, 140x190

- Colchoneta Royal Medidas: 100x190, 120x190, 130x190, 160x190

- Colchoneta Soft Medidas: 100x190, 120x190, 140x190, 160x190

- Deluxe Medidas: 100x190, 120x190, 140x190

- Diamante Casata Medidas: 100x140, 140x190

- Diamante Medidas: 140x190, 160x190

- Luxury Medidas: 120x190, 140x190, 160x190, 200x200

- Natural Medidas: 120x190, 140x190, 160x190, 200x200

- Platinum Medidas: 100x190, 120x190, 140x190, 200x200

- Premium Medidas: 100x190, 140x190, 160x190.

- Rest Life Medidas: 100x190, 120x190, 140x190, 160x190

- Royal Blue Medidas: 100x190, 120x190, 140x190, 160x190, 200x200

- Ultra Medidas: 100x190, 120x190, 140x190, 160x190, 200x200

- Zleep Confort Medidas: 100x190, 120x190, 140x190

- Zleep Foam Medidas: 100x190, 120x190, 140x190

6.1.3 Estudio de distribución de planta actual

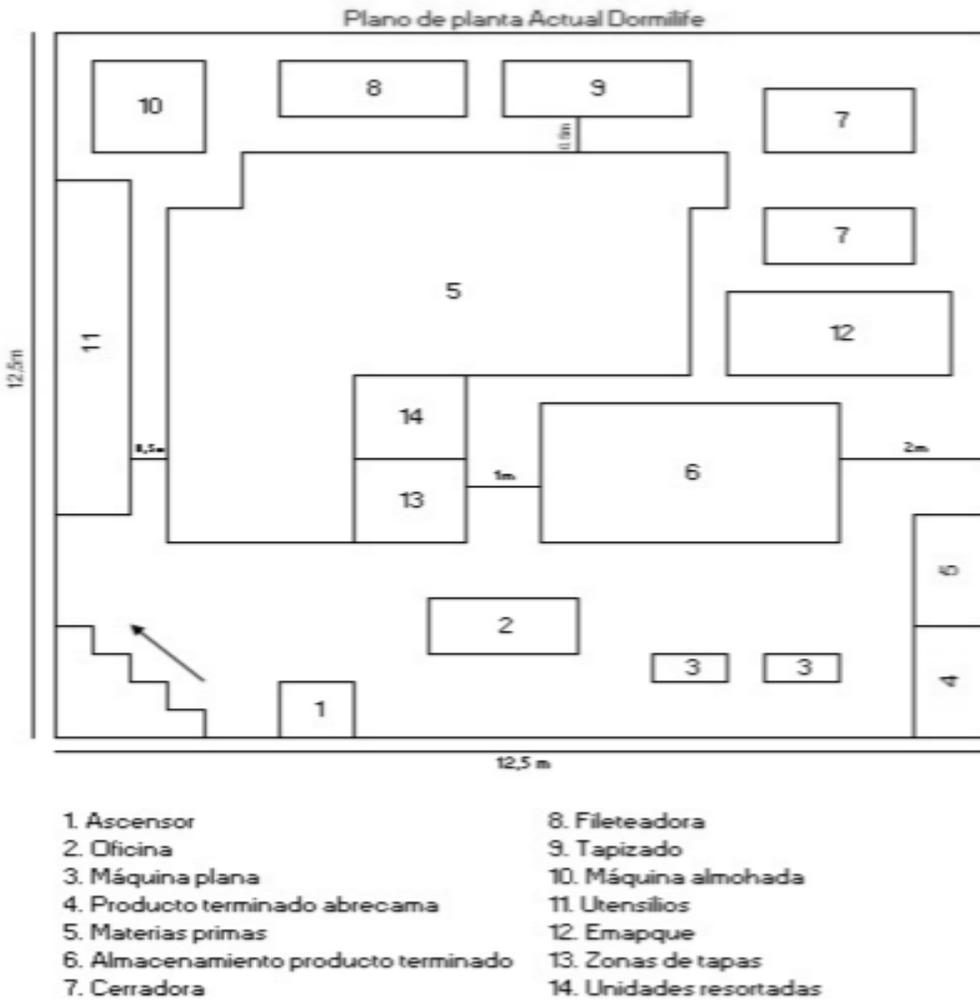


Ilustración 6. Plano distribución planta actual. Fuente: Autores

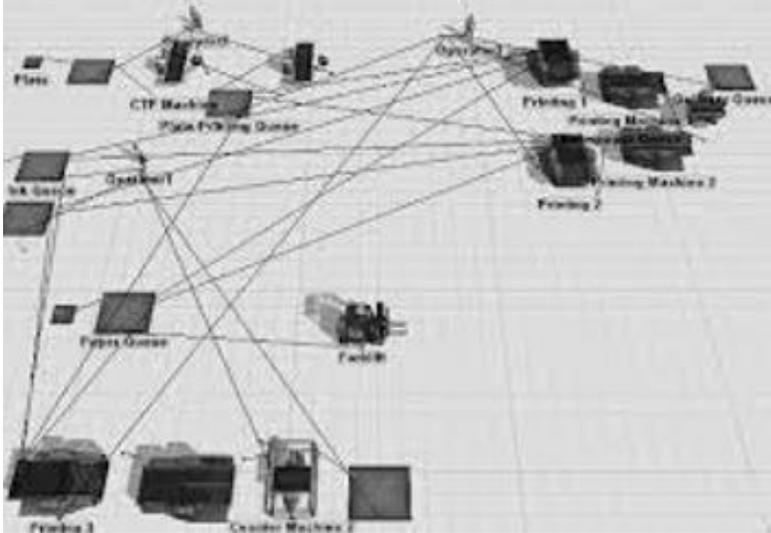


Ilustración 7. Modulación actual. Fuente: Autores

6.1.4 Toma de tiempos

Se analizaron los desperdicios de tiempos con una tabla desarrollada por nosotros, los tiempos analizan las operaciones que se llevan a cabo en la labor diaria en fabricación de colchones.

Gracias a este análisis, queda en evidencia en dónde se puede atacar el proceso, para mejorar la eficiencia de la operación. Eliminar los movimientos innecesarios es elemental para el funcionamiento de este proyecto. Estos formatos los pueden encontrar como anexos.

6.1.5 Estudio del proceso productivo.

Según el análisis (Reporte generado por Sigo, donde indica productos solicitados o vendidos en los diferentes puntos de venta, cantidad, fechas de entrega, nombre del cliente, número de pedido), se programan las referencias de colchones a elaborar, se empieza por la solicitud de insumos, telas y espuma.

El proceso de colchonería empieza según el análisis (Reporte generado por Sigo donde indica productos solicitados o vendidos en los diferentes puntos de venta, cantidad, fechas de entrega,

nombre del cliente, número de pedido), se programan las referencias de colchones a elaborar, se empieza por la solicitud de insumos, telas y espuma. El coordinador de producción realiza la orden de trabajo diaria o semanal, consultando los siguientes documentos:

- Stock mínimo de producto terminado.
- Stock mínimo de Materia Prima.
- Producto en Proceso en acolchado, corte y confección, tapizado y terminado.
- Estructuras metálicas y ensamble de carpintería
- Producto a reprocesar por garantías y fallas en proceso de fabricación
- Análisis por fecha Pactada (Ordenes de Pedido programadas en sigo).

Con base en esta información el coordinador de producción diligencia el formato denominado Orden de Trabajo, en el cual establece las referencias y cantidades a producir, así como su prioridad por cada subproceso productivo y procede a imprimir los códigos únicos de identificación de cada uno de los productos a fabricar, los cuales son entregados a los Operarios de cierre, tapizado y empaque correspondiente para ser fijado en cada uno de ellos.

El coordinador de producción siguiendo las Ordenes de Trabajo, identifica las materias primas necesarias para llevar a cabo el cumplimiento de la misma, en caso de no contar con las materias primas procede a elaborar la correspondiente orden de compra y es entregada al proceso de compras.

Así mismo se diligencia el formato denominado Solicitud y Entrega de Materia Prima y Materiales, con los campos de Fecha, Orden de trabajo, N° Unidad de medida, Cantidad Solicitada y Descripción y entrega al Almacenista, quien procede al alistamiento y entrega de la materia prima y materiales, diligenciando como constancia de ello la cantidad entregada y el

Número de Código Único y procede la entrega de los mismos al líder de proceso quien verifica el estado y la cantidad del material recibido y firma como constancia de entrega.

En aquellos casos que por algún motivo se presenten devolución de materia prima o materiales, estos son entregados al Almacenista para su ingreso al almacén y se efectúa la actualización del Kardex dentro del proceso de colchonería.

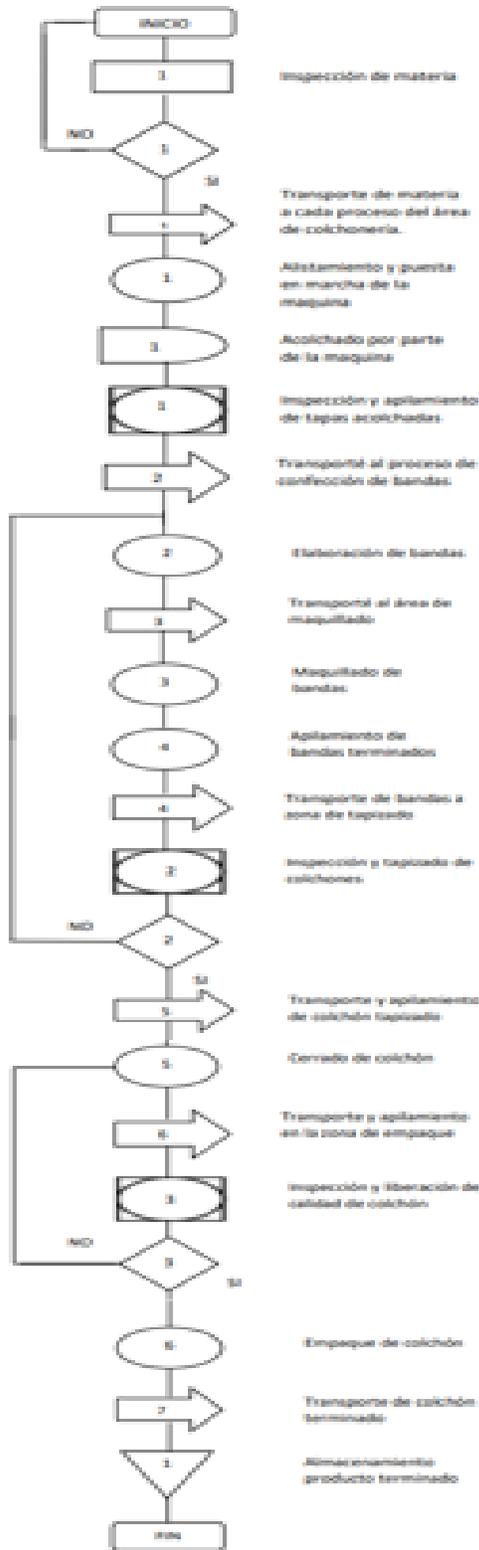


Ilustración 8. Diagrama de flujo del proceso productivo actual. Fuente: Autores

Símbolo	Descripción de operación	Cantidad
	Operación	6
	Transporte	7
	Demora	1
	Inspección	1
	Almacenamiento	1
	Decisión	3
	Inspección y operación	3

Ilustración 9. Descripción de figuras mapa de proceso. Fuente: Autores

En la ilustración se detalla el flujo del proceso productivo actual de la fabricación de colchones que se realiza en la sub-división Dormilife en el cual se evidencia que el proceso no se encuentra estandarizado lo que lleva a obtener tiempos de ocio en el proceso.

El proveedor quien es otra subdivisión de Kasamia; para su acolchado, programa la máquina acolchadora.



Ilustración 10. Máquina acolchadora. Fuente: Empresa Grupo Kasamia

Según el dibujo requerido para las tapas de los colchones, con el montaje realizado de tela y espuma continúa se enciende la máquina para acolchar según orden de trabajo dada por el coordinador de producción verificando continuidad en el dibujo, medidas de corte teniendo en cuenta una tolerancia máxima de 3 cm por todos los lados en cada tapa. A continuación, se realiza el registro de la cantidad y referencia de metros acolchados en la orden de producción diaria para su debido almacenamiento y entrega al siguiente proceso.

Para la elaboración de bandas acolchadas se realiza el mismo procedimiento que el acolchado de tapas con la única diferencia que se ajusta la máquina en los calibres de corte.

En este proceso el operario debe realizar una revisión visual de cada uno de los diseños hechos por la acolchadora donde se observa si las medidas de tapas o bandas son las correctas según las medidas de los colchones, si este se encuentra en perfecto estado sigue al proceso de corte y

confección. Si por el contrario no cumple se hace una reclasificación del producto, se reduce de medida a la más cercana.

Salto de Puntada

Se presenta por el salto de las puntadas de la máquina acolchadora, técnicamente es la pérdida de tiempo de un luper (Soporte de aguja) que hace que pierda continuidad en el dibujo generando hilos sueltos, para corregir este imperfecto es necesario realizar un reproceso llamado (Corrección de ojos) este consiste en realizar el repisado del dibujo con una máquina plana de brazo largo Sunstar.

Según el análisis de pedidos se realiza la solicitud de material tela acolchada, telas, y accesorios como marquillas y respiradores.

En este subproceso se realiza el corte de politex para cada uno de los colchones a realizar dentro del proceso diariamente enseguida el corte de las telas lisas que se generan solamente para colchones gama alta, el fin de esta tela es dar confort, suavidad al colchón.

Los procesos anteriormente mencionados son los que realiza nuestro proveedor, es necesario tenerlo claro para llevar el control de toda la cadena de abastecimiento.

A continuación, se explica el proceso actual de la Sub-division Dormilife que es nuestro nicho de investigación.

6.1.5.1 Fileteo de tapas



Ilustración 11. Maquina Fileteadora. Fuente: Autores

El operario encargado del fileteo es quien recibe y revisa las tapas que el diseño del dibujo sea continuo si no, debe realizar un reproceso que consiste en realizar el repisado del dibujo con una máquina plana.

El fileteo de tapas consiste en reducir el calibre de la espuma utilizada (Tapa de calibre 5cm se reduce a 1cm) en su contorno, este procedimiento se realiza con todas las tapas acolchadas con el fin de dar un mejor acabado al colchón en su aspecto físico. Posteriormente almacena las tapas procesadas para que el subproceso de tapizado las tenga a disposición. En Este sub-proceso no cuenta con un control de calidad adecuado.

6.1.5.2 Confección



Ilustración 12. Máquina Plana. Fuente: Autores

En este subproceso se realiza la confección y unión de bandas la cual consiste en añadir las marquillas la cual contiene referencia del colchón, medidas y el logo de Dormilife, las asas (orejas del colchón) y el charco y repelente el cual evita la reproducción de ácaros dentro del colchón este repelente se usa para solo colchones gama alta.

6.1.5.3 Tapizado



Ilustración 13. Área de tapizado. Fuente: Autores

Según la orden de trabajo entregada por el coordinador de producción se solicitan el fieltro (Recubrimiento para unidades resortadas), unidades resortadas (Núcleo de resortes que lleva el colchón), unidades poket (Núcleo de resortes con sistema de encapsulamiento de cada resorte con el fin de generar independencia al momento de usar el colchón) y espuma de la más alta densidad.

Al momento de contar con todos los materiales necesarios para la elaboración del colchón el operario realiza verificación de estos materiales en cuanto a medida (largo, ancho y calibre), el operario de tapizado procede colocando el fieltro en las unidades resortadas o poket (Colchones gama alta y media) como primer paso, enseguida aplica adhesivo de contacto (pegante incap) para la unión de la espuma con las unidades resortadas, se coloca el fuelle sistema de pillow (Colchoneta de espuma memory foam, espuma que se adapta al contorno del cuerpo, distribuyendo uniformemente el peso de la persona en el colchón que generando una mayor sensación de descanso).

El tapizado de los colchones gama alta y media cuentan con el mismo proceso lo único que cambia son las especificaciones de los insumos utilizados.

Para el tapizado de Colchones gama baja es la unión de fieltro, unidad resortada, espuma y tapa acolchada.

Se almacena el cuerpo del colchón en la zona de cierre para la utilización por parte de los cerradores. El tapicero registra en la orden de producción la cantidad y referencia tapizada.

6.1.5.4 Cierre



Ilustración 14. Máquina cerradora. Fuente: Autores

En el puesto de trabajo de cierre se le da la terminación del colchón, según el diseño, verificando que llegue el producto con todos los accesorios y materiales indicados, se realiza el cierre del colchón con hiladillo e hilo (Cinta continua de grosor de 40mm de diversos tejidos y colores) según corresponda.

Si se encuentran anomalías en el producto ya sean por accesorios o por insumos que no correspondan se realiza la devolución al proceso anterior (tapizado) para su corrección, de lo contrario se registra en la orden de producción la cantidad y referencia cerrada para su debido almacenamiento y entrega al siguiente subproceso.

6.1.5.5 Revisión y empaque



Ilustración 15. Área de empaque. Fuente: Autores

Después de tener el producto final se recibe el colchón cerrado en el subproceso de empaque nuevamente se realiza una verificación del colchón esperando que cumpla con todas las especificaciones requeridas por el cliente, se realiza una última inspección de terminaciones finales que son las del hiladillo donde no debe tener ondulaciones, se cortan hebras de hilos, si el colchón cumple con todas las condiciones se empaqueta y se realiza una rotula con la etiqueta de verificado.

Al finalizar todas las verificaciones y empaque del producto terminado se entrega al almacenista de producto, el proceso termina con un documento de entrega y cumplimiento de la orden de producción.

Durante el día, el coordinador de producción verifica y realiza el seguimiento al cumplimiento de las órdenes de trabajo programadas al finalizar el día recoge las copias del formato orden de

trabajo y verifica la ejecución de los trabajos programados. También efectúa la revisión y análisis de los resultados registrándolos en Excel “formato propio confidencial”, si se requiere de una reprogramación el coordinador lo tendrá en cuenta para la siguiente programación de la producción cuando aplique, teniendo en cuenta si se deben tomar acciones correctivas que se considere necesarias.

Al momento de terminar los productos programados en el día dentro del proceso de colchonería el coordinador hace entrega de los productos terminados al almacenista logístico para que los colchones sean almacenados y actualicen Kardex de producto terminado.

En el tema de garantías o no conformidad del producto se realiza de esta manera:

Para el registro del producto no conforme que se presenten en los diferentes subprocesos se cuenta con el formato “Control de producto no conforme” en donde se registra el subproceso la falla y los responsables de quien detecto la falla y el responsable de llevar a cabo las acciones a tomar para dicho producto.

De la misma forma el área de producción recibe los productos en devolución de Puntos de Venta o los productos que ingresan a la compañía como Servicios Técnicos o Garantías, para lo cual se verifica que estén totalmente identificados con el sticker denominado “Devolución de Producto”, el manejo de estos productos se realiza con una programación independiente en donde el coordinador del proceso debe dar prioridad para una respuesta pronta al cliente, el producto se traslada al subproceso donde se deban realizar las reparaciones o cambios. Si el producto es procedente de un Servicio Técnico o Garantía el área de producción realiza el registro de la entrada de dicho producto en el formato denominado Kardex de garantía en entrada de producto, el cual es analizado en conjunto con calidad para llevar a cabo las acciones correctivas sobre dicho producto.

El proceso de producción cuenta con un máximo de ocho días hábiles una vez recibido el colchón por parte del cliente, para efectuar las reparaciones o modificaciones a que haya solicitado el cliente, posterior a esto se lleva a cabo la entrega al almacén para que se coordine la entrega del producto con las reparaciones y cumplimiento de requisitos, los cuales son avalados por calidad dejando como constancia el registro control de garantías y la entrega directa del producto al cliente se evidencia y se registra en el formato Kardex de Garantías.

Si el producto es procedente por devolución de punto de Venta, el proceso de producción tiene quince días hábiles para realizar el reproceso de los productos o realizar el empaque de los mismos y entregarlos al almacenista para su almacenamiento. De las dos actividades se evidencia la recepción de los productos en la Planilla Control de Despachos en la Casilla denominada Devoluciones y Garantías por parte del área de producción.

6.1.6 Estado de la infraestructura planta de producción Dormilife

Según las visitas realizadas por los investigadores a la planta de producción de la sub-división Dormilife perteneciente a la razón Social Grupo Kasamia se evidenciaron algunos hallazgos:

- No cuenta con áreas determinadas para almacenamiento de materia prima
- No se cuentan con líneas productivas con flujo continuo.
- El cableado eléctrico está en constante contacto con el trabajador.
- Los equipos no tienen zonas demarcadas para su funcionamiento.
- No hay evidencia del último mantenimiento a máquinas
- No es visible los elementos de emergencia como botiquín, extintor y camilla.
- No existe un stock de elementos de protección personal.
- No existe un plan de mantenimiento ni cuentan con fichas técnicas

- Los equipos no tienen plaqueta de identificación.

Según evidencia se recomienda realizar cambio total de estructura de redes mantenimiento con el fin de cumplir con las normas establecidas para la seguridad de los trabajadores.

6.2 Investigación

6.2.1 Investigación de las empresas nacionales e internacionales de fabricación de Colchones.

Según lo investigado anteriormente, se pone en contexto sobre empresas del mismo sector industrial que tienen procesos exitosos.

La estandarización y mejora continua de un proceso es fundamental para ser competitivo en el mercado, porque minimiza los tiempos y los costos de operación, a medida que el trabajador domine un procedimiento previamente establecido, la compañía tendrá como resultado generar más ingresos mediante el aumento de su productividad. Otra herramienta importante para un flujo óptimo en una planta de producción es tener en cuenta la adecuada distribución de planta ya que de esto depende el flujo correcto de recursos, como materiales, mano de obra y la productividad del proceso.

- Colchones Paraíso: Es una fábrica ubicada en Mosquera, Cundinamarca que fabrica colchones uno a uno dependiendo de los pedidos de los clientes, lleva 50 años en el mercado, mezclando tecnología con procedimiento manual y alcanza una producción diaria de 500 colchones y tiene más de 250 puntos de fabricación a nivel nacional. Las

telas fabricadas cuentan con tratamiento anti estrés y los materiales cumplen con lo establecido para protección del medio ambiente.

- Americana de Colchones: Nació como empresa familiar hace 41 años, lo que llevó a esta compañía a crecer es que sus productos son totalmente personalizados, y reacondiciona la estructura de su planta de producción dependiendo de la necesidad del mercado para los nuevos retos que se le presentan, siempre están en pro de la innovación y transformación desde el punto de vista de estructura de negocio.

6.3 Análisis e impactos

6.3.1 Población beneficiada con la implementación de la propuesta

Con la implementación de esta propuesta se beneficia al trabajador porque se realizan adecuaciones en su puesto de trabajo para aumentar la productividad lo que genera estabilidad y confort, brinda eficiencia para su trabajo lo cual conlleva a fabricar producto de alta calidad, los tendrían los clientes satisfechos ya que no habría no conformidades por demora en la entrega del producto final y esto permite un incremento a los ingresos a la compañía y genera nuevas oportunidades de negocio. Paralelo a ello si hay crecimiento de la empresa el producto se podría exportar a gran escala.

6.4 Realizar propuesta

6.4.1 Propuesta de solución

Para la construcción de los manuales de elaboración de colchones en las tres gamas: Primero se

realizó recolección de información mediante comunicación con los operarios de cada área donde nos permitió conocer los procesos tal cual como operan en este momento. Para que este modelo de investigación fuera exitoso se tuvo en cuenta los siguientes lineamientos: Claridad en el objetivo, concertar previamente la cita, verificar la información dada de los operarios con otras fuentes de información; en este caso el coordinador de producción.

La observación en campo fue fundamental para evidenciar las falencias e identificando lo que sucede alrededor durante el proceso, tomando nota del paso a paso productivo en cada puesto de trabajo detallando así el flujo del material. Esto permitió detectar con mayor precisión las falencias.

El análisis del procedimiento que obtuvimos según nuestro trabajo de campo fue eliminar lo que no agrega valor al proceso; cualquier operación o movimiento innecesario por lo cual se desarrollaron tres tipos de procedimiento, uno para cada gama; los cuales tienen la siguiente estructura: objetivo, alcance, responsable, desarrollo del objeto. En alcance, se describió aquellas áreas involucradas, puestos, actividades. Responsabilidades, se determinó quien es el responsable de la elaboración, emisión, control, revisión y aprobación. Definiciones, los términos de uso frecuente que se emplean en el proceso. Descripción de actividades, narración secuencial de cada una de las actividades la cual describe como la realizaron.

Según el diagnóstico realizado anteriormente se proponen los siguientes factores:

6.4.1.1 Estrategia para estandarización de procedimientos - Agrupación de referencias

Teniendo en cuenta la cantidad de referencias de colchones manejadas dentro de la empresa Dormilife y por la restricción de tiempo para el estudio de tiempos y optimización del proceso, se realizó homologación en donde tuvimos en cuenta el historial de ventas para conocer los productos con mayor rotación dentro de los seis meses pasados y componentes de los colchones.

Aquí se agruparon los colchones con características similares como fibra de poliuretano, telas, acolchados, unidades bonell y se observó dentro de la homologación que solo cambian sus componentes las demás actividades que se realizan son iguales y con un tiempo similar, como resultado se encontraron tres tipos de colchones gama alta, media y baja.

En la siguiente tabla se mostrará homologación realizada.

	REFERENCIA
GAMA ALTA	Luxury
	Natural
	Ultra
	Royal
	Premium
	Luxury Plegable
	Natural Plegable
	Ultra Plegable
	Royal Plegable
	Royal Toper
GAMA MEDIA	Coffe
	Big
	Diamante
	Ajustable Soft
	Casata Confort
GAMA BAJA	Bamboo Resortado
	Bamboo Foam
	Rest Life
	Zleep Foam
	Zleep Confort
	Platinium
	Ajustable Greco
	Deluxe
	Clasic

Ilustración 16. Distribución de referencias Gama alta – Gama media – Gama baja. Fuente: Autores

Dentro de esta gama se tuvo en cuenta los colchones que contienen unidad poket, fibras siliconadas, laminas látex natural life y acolchados en telas importadas en 3D tapizados. Adicional cuenta con tecnología Micro Coil Technology que es un sistema de unidades resortadas encapsuladas que brindan mayor confort.



Ilustración 17. Producto Final Colchón Gama Alta. Fuente: Empresa Grupo Kasamia

Son los colchones con sistema de resortes Polifoam, el polifoam o foam de polietileno, es un conjunto de celdas cerradas que contiene aire atrapado en su interior y que provee acolchonamiento, el cual sirve para absorber vibración, compresión y golpes.



Ilustración 18. Producto Final Colchón Gama Media. Fuente: Empresa Grupo Kasamia

Cuenta con sistema de resortes bonnell (unidad resortada), acolchado en tela Jacquard



Ilustración 19. Producto Final Colchón Gama Baja. Fuente: Empresa Grupo Kasamia

6.4.1.2 Adecuación locativa planta de fabricación colchones

El objetivo de la adecuación de planta en brindar un espacio seguro para los trabajadores involucrados en el proceso de fabricación de colchones de la empresa Grupo Kasamia SA.S. Esto con el fin de dar cumplimiento a la normatividad aplicable de este tipo de establecimiento o sector industrial de la compañía. Se debe contar con las siguientes características descritas a continuación:

- La planta debe contar con un plan de seguridad vial.
- Es necesario mantener el cuadro eléctrico, los enchufes y los interruptores limpios, libres de polvo, secos y protegidos, evitando usos inadecuados.
- Se debe realizar un mantenimiento adecuado y comprobar continuamente que funcione correctamente.
- Al momento de la instalación se debe tener en cuenta los diferentes instrumentos eléctricos a utilizar y asignar un punto de toma de corriente para cada uno de lo contrario se corre el riesgo de electrocución y muerte del trabajador.

- Se recomienda colocar etiquetas en los breakers del tablero de control para identificar fácilmente las diferentes áreas de trabajo y aislar una zona o una máquina de tareas de mantenimiento o reparaciones en caso que se presente.
- La planta debe ser resistente al medio ambiente y a plagas.
- La planta y sus alrededores están libres de elementos químicos que puedan ocasionar incendios
- Las áreas deben estar señalizadas, indicando los accesos, salidas de emergencia y circulación de las personas.
- La planta debe contar con un sistema de recolección de residuos líquidos y sólidos, así como su disposición final.
- La planta de producción debe contar con buena iluminación
- Se deben contar con un sitio adecuado para almacenamiento del producto terminado para asegurar las cadenas de suministro.
- Se debe asegurar el control de calidad mediante políticas definidas, matriz de riesgos, fichas técnicas de equipos y manuales o instructivos de las operaciones realizadas en la planta.

6.4.1.3 Redistribución de planta

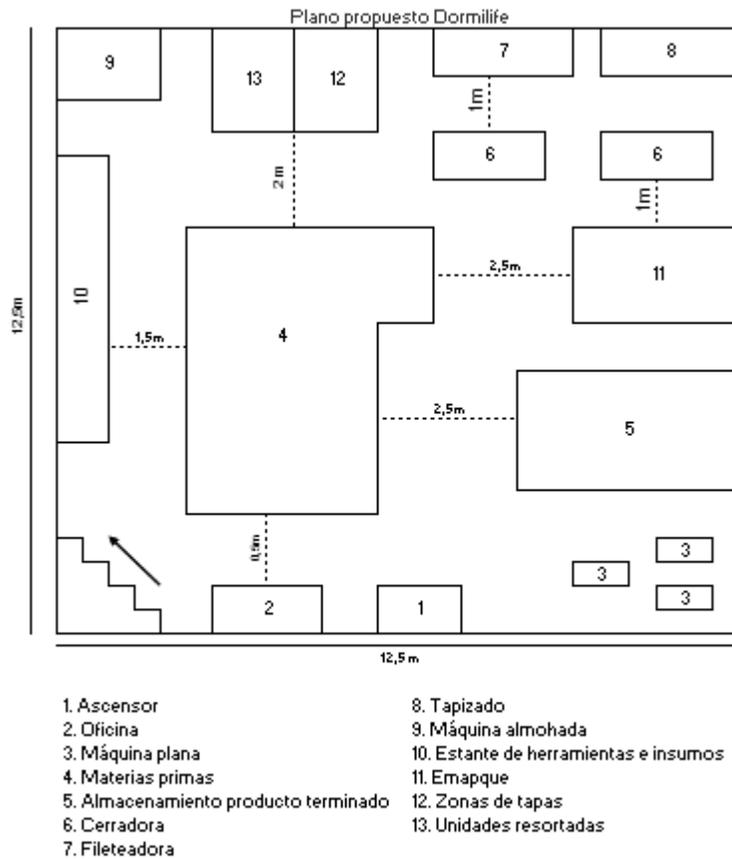


Ilustración 20. Plano de redistribución de planta propuesto. Fuente: Autores.

Según ilustración anterior el plano permite evidenciar la distribución de planta propuesta para la planta de producción Dormilife el objetivo de este es que la línea productiva cuente con flujo continuo para que no tengan tiempos ociosos o de desplazamientos innecesarios, según otro hallazgo encontrado en el diagnóstico no contaban con área determinada para almacenamiento de materias primas, entonces aquí se puede determinar mediante la demarcación de zonas.

Esto lo pueden evidenciar en el anexo 2.

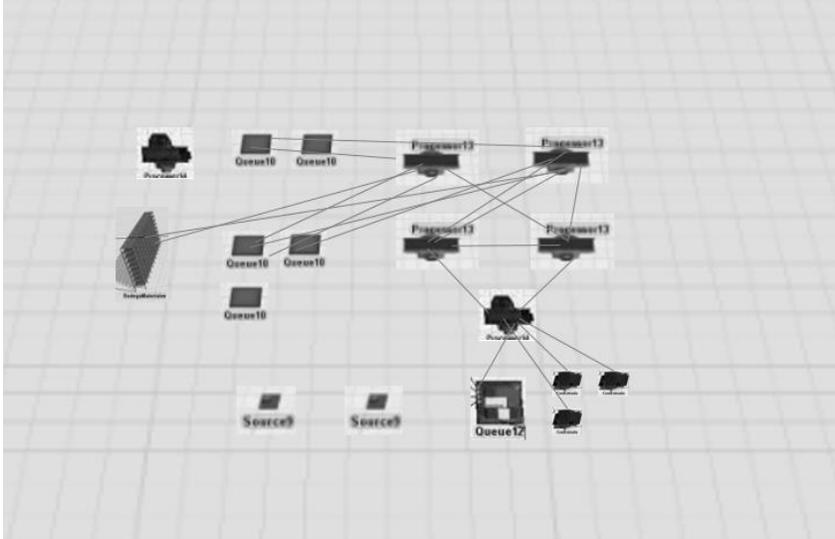


Ilustración 21. Modulación de la propuesta. Fuente: Autores

La implementación de la propuesta permitirá que sean efectivos los procesos de la compañía en pro de mejorar los tiempos, los cuales pueden ser utilizados en generar valor agregado al proceso como realizar más control de calidad durante el proceso.

La importancia de realizar la distribución de planta que junto a las ventajas de estandarización y optimización del proceso productivo y esto llevará a reducir los costos de operación.



Ilustración 22. Modulación área materia prima. Fuente: Autores

En la distribución de planta se determinó un lugar específico para el área de materias primas

debido a que según el diagnóstico se presentaba reprocesos por desplazamientos innecesarios y tiempos ociosos.



Ilustración 23. Estante de herramientas de trabajo e insumos. Fuente: Autores

Debido a que las causas más comunes de accidentes en el entorno laboral son provocados por no contar con espacios de trabajo ergonómicos y seguros. Implementamos esta estantería donde se encuentra las herramientas de trabajo e insumos, donde también aplicamos la herramienta de las 5'S.



Ilustración 24. Proceso fileteo. Fuente: Autores

En el proceso de fileteo se propuso que el operario realizará una inspección de calidad a las

materias primas para no realizar reprocesos.

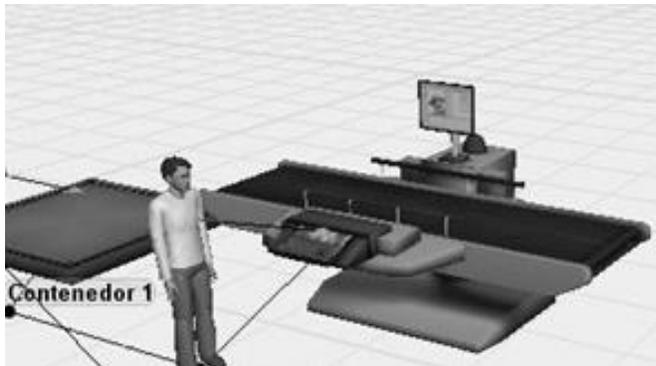


Ilustración 25. Proceso cierre. Fuente: Autores

6.4.1.3 Elaboración de procedimientos para producción de fabricación de colchones (gama alta – media – baja)

Para la estandarización se realizaron procedimientos para cada gama (alta, media, baja), el objetivo principal es llevar la trazabilidad de los productos a elaborar en el momento o en el futuro, asegurando de que su fabricación sea según lo requerido y/o definido por la empresa teniendo en cuenta procesos, subprocesos, parámetros y estándares de calidad, así mismo obtener mejora continua.

Por otro lado, realizar los procedimientos nos ayuda a que las personas nuevas o terceros de la empresa entiendan como elaborar un colchón de que se compone y las partes implicadas para llevarlo a cabo.

Estos procedimientos ayudaran a Dormilife en el ahorro de tiempo y los recursos económicos, este nos ayuda también a que todo esté claro dentro de los procesos, así previniendo errores,

duplicidad en las actividades o procesos.

También se debe tener claro que al tener un procedimiento se tendrán procesos estandarizados, y se minimizarán las fallas en la programación de la producción, falta de insumos, materia prima y productos que estén fuera de las especificaciones, personal mal organizado, quejas y/o devoluciones por falta de calidad, falta de información, poca trazabilidad, pérdida de clientes, desperdicios de recursos.

Así como lo dice la ISO-9001, se debe cumplir las especificaciones del producto, teniendo en cuenta los requisitos del cliente y los legales de esta forma se debe llevar a cabo la estandarización de procesos:

Definir el método actual a estandarizar, realizar el análisis del método actual comparando con el estándar o la norma establecida a implementar, identificar las diferencias y realizar los ajustes al método, incluyendo la utilización de registros de control, ensayar o probar el nuevo método, documentar el método, desplegarlo al personal y aplicarlo.

6.4.1.3.1 Instructivo elaboración de colchones Gama Alta

Objeto: Definir actividades y controles para llevar a cabo el terminado de los productos de colchones gama alta fabricados por Dormilife.

Alcance: Este procedimiento aplica para las siguientes referencias de colchones: Ultra life, Black life, Big life, Royal Blue, Luxury White.

Responsable: Coordinador de Producción responsable que se cumpla lo establecido en los instructivos y los operarios de Tapizado y Terminado son responsables de la ejecución.

Definiciones:

Hiladillo: Cinta estrecha de hilo, seda o algodón que se usa en la confección para rematar las piezas.

Falsa: corte longitudinal que se realiza en el borde al contorno de la lámina de espuma.

Fuelles: Tela acolchada

Pocket: Unidad resortada encapsulada

Asas: Soportes laterales para agarrar el colchón

Desarrollo: El coordinador de producción entrega a orden de trabajo al responsable del subproceso de tapizado y terminado, especificando el trabajo a realizar, determinado la referencia de los productos solicitados y la cantidad, paralelamente el Almacenista entrega las materias primas y materiales requeridos para dicha Orden de trabajo, lo cual se evidencia en el formato denominado “Solicitud y entrega de materia prima y materiales”.

Una vez el responsable del subproceso tiene las materias primas y materiales, limpia la mesa de cierre, inicial el alistamiento de la maquina cerradora para lo cual verifica que se encuentre limpia, aceitadas, debidamente conectada, que la aguja no esté doblada ni despuntada así mismo que el hilo y el hiladillo estén debidamente puesto y enhebrado, según la especificación del producto.

Colchón Ultra life / Golden life

Materiales a utilizar (4 vueltas 45´)

- Panal tapizado
- Forro (tapas – banda)
- Hiladillo

- Dos (2) lamina espuma densidad 23 en 1.8 cm S.E
- Una (1) Espuma Viscoelastica densidad 55 en 3cm
- Una espuma penta densidad 36 en 3 cm
- Una (1) marquilla de rotulado

Desarrollo:

El operario procede a poner el panel ya tapizado sobre la mesa de tapizado, con el cual toma la banda del forro de la referencia que se va a cerrar y la ajusta de tal manera que está quede centrada, el punto de referencia para el centro de la misma es la costura de unión de la banda, la cual debe quedar en la mitad del panel en la parte superior, para lo cual el operario verifica que la distancia desde la costura de unión hacia la esquina sea igual de un lado y del otro, así mismo ubica un corte de espuma de 0,9 cm de más o menos 30 cm debajo de la tela donde están ubicadas las orejas del producto.

Seguido a esto el operario ubica el colchón en la mesa de cierre e inicia a coser desde la costura de unión de la banda (parte superior frontal) con el primer fuelle y el contorno de la misma y finalizando ubica la marquilla de rotulado encima de la costura de la banda dando el terminado del cierre, esto para la parte superior de la banda, de la misma forma y desde el mismo punto de arranque cose la parte inferior de la banda con la tapa lisa, terminando en el mismo punto alineado con la costura del primer cierre.

Realizada la anterior actividad, encima de la cara del panel sobre el politex del fuelle se tiende la lámina de espuma Densidad 23 en 1.8 cm S.E. de medidas idénticas a las dimensiones del centro del politex del fuelle para darle nivel al mismo (cajón) y se pega con la pistola de pegante de forma homogénea esparciendo el pegante sobre la lámina de espuma de la mitad hacia afuera, igual se realiza con el otro lado de la lámina de espuma.

Finalizada la actividad anterior procede a poner encima de la espuma una lámina de espuma Viscoelástica Densidad 55 de 3 cm de medidas igual a la del producto requerido y la pega de la misma manera que pegó la espuma anterior. Una vez pegada la lámina de espuma Viscoelástica el operario procede a realizar un corte denominado “falsa” que consiste en realizar un corte en forma diagonal de la lámina de espuma viscoelástica en todo su contorno. Luego procede a colocar un segundo fuelle el cual se asegura con ganchos al panel de la siguiente forma: se pone un gancho en una esquina del panel asegurando el fuelle y el panel, luego en la otra esquina en diagonal se tensiona el fuelle y asegura con otro gancho, el mismo procedimiento se lleva a cabo para las otras dos esquinas. Este fuelle tiene una medida de 2 cm más por ancho y largo del fuelle inicial y se pega aplicando pegante de forma homogénea con la pistola a la espuma Viscoelástica, pegándolo de la misma manera que las espumas anteriores. Luego de eso procede a realizar cerrado del fuelle inferior con el fuelle superior, el cual realiza de la siguiente manera: ubica el colchón en la mesa de cierre se inicia a coser alineado a las costuras de los cierres anteriores, y en el contorno de la misma y finalizando en alineación al terminado de los anteriores cierres.

Seguido a esto se pasa el colchón nuevamente a la mesa de tapicería en donde se procede a pegar una lámina de espuma Densidad 23 en 1.8 cm S.E. de la misma medida del centro del politex para darle nivel al mismo (cajón) y se pega con la pistola de pegante de forma homogénea esparciendo el pegante sobre la lámina de espuma de la mitad hacia afuera, igual se realiza con el otro lado de la lámina de espuma.

Enseguida se procede a pegar la espuma Penta Densidad 36 en 3 cm en medida igual a la del producto requerido, de la misma manera que se pegaron las anteriores espumas. Sobre esta lámina de espuma se realiza el corte denominado “falsa”.

El operario procede a tender la Tapa supera colchada sobre la espuma, realizando el pegue de la misma con la pistola de pegante de forma homogénea aplicando suficiente de éste a fin de garantizar que quede debidamente adherido así mismo corta las esquinas de la tapa en las puntas en forma diagonal.

Luego de esto el operario pasa el colchón nuevamente a la mesa de cierre y efectúa el corte en curva de las esquinas de la tapa y el fuelle de más o menos 3 cm de profundidad e inicia el cierre cosiendo la tapa con el fuelle superior iniciando en el punto de referencia (unión de la banda) y terminando en mismo lugar donde finalizó el cierre anterior, quedando las costuras debidamente alineadas, verificando que las costuras del producto hayan quedado completas, que se encuentre limpio, sin hilos y sin manchas, ubicándolo en el área correspondiente identificada como “Producto para Plastificar”.

Colchón Black life

Materiales a utilizar (4 vueltas 20´)

- Panel tapizado
- Forro (tapas- banda)
- Hiladillo
- Una (1) lamina espuma densidad 26 en 6,5cm
- Una (1) lamina espuma densidad 23 en 1.8cm S.E
- Una (1) marquilla de rotulado

Desarrollo:

El operario procede a poner el panel ya tapizado sobre la mesa de tapizado, con el cual toma la banda del forro de la referencia que se va a cerrar y la ajusta de tal manera que está quede

centrada, el punto de referencia para el centro de la misma es la costura de unión de la banda, la cual debe quedar en la mitad del panel en la parte superior, para lo cual el operario verifica que la distancia desde la costura de unión hacia la esquina sea igual de un lado y del otro, así mismo ubica un corte de espuma de 0,9 cm de más o menos 30 cm debajo de la tela donde están ubicadas las orejas del producto.

Seguido a esto el operario ubica el colchón en la mesa de cierre e inicia a coser desde la costura de unión de la banda (parte superior frontal) con el primer fuelle (parte inferior) y en contorno de la misma y finalizando ubica la marquilla de rotulado encima de la costura de la banda dando el terminado del cierre, esto para la parte superior de la banda, de la misma forma y desde el mismo punto de arranque cose la parte inferior de la banda con la tapa lisa, terminando en el mismo punto alineado con la costura del primer cierre, así mismo pasa a cerrar la parte superior el fuelle con la banda de 0,9 cm del pillow top quedando igualmente alineadas las costuras.

Realizada la anterior actividad, encima de la cara del panel sobre el politex del fuelle se tiende la lámina de espuma Densidad 23 en 1.8 cm S.E. de medidas idénticas a las dimensiones del centro del politex del fuelle para darle nivel al mismo (cajón) y se pega con la pistola de pegante de forma homogénea esparciendo el pegante sobre la lámina de espuma de la mitad hacia afuera, igual se realiza con el otro lado de la lámina de espuma.

Finalizada esta actividad se tiende la lámina de espuma densidad 26 en 6,5 cm de medidas idénticas a las dimensiones del producto solicitado y se pega a la otra lamina de espuma con la pistola de pegante de forma homogénea esparciendo el pegante sobre la lámina de espuma de la mitad hacia afuera, igual se realiza con el otro lado de la lámina de espuma.

El operario procede a tender la Tapa supera colchada sobre la espuma, realizando el pegue de

la misma con la pistola de pegante de forma homogénea aplicando suficiente de éste a fin de garantizar que quede debidamente adherido.

Luego de esto el operario pasa el colchón nuevamente a la mesa de cierre y efectúa el corte en curva de las esquinas de la tapa y el fuelle de más o menos 3 cm de profundidad e inicia el cierre cosiendo la tapa con la parte superior de la banda de 0,9 cm del pillow top, iniciando en el punto de referencia (unión de la banda) y terminando en mismo lugar donde finalizó el cierre anterior, quedando las costuras debidamente alineadas, verificando que las costuras del producto hayan quedado completas, que se encuentre limpio, sin hilos y sin manchas, ubicándolo en el área correspondiente identificada como “Producto para Plastificar”.

Colchón Big life

Materiales a utilizar (2 vueltas 10´)

- Panal tapizado
- Forro (tapas – banda)
- Hiladillo
- Una (1) marquilla de rotulado

El operario procede a poner el panel ya tapizado sobre la mesa de tapizado, con el cual toma la banda del forro de la referencia que se va a cerrar y la ajusta de tal manera que está quede centrada, el punto de referencia para el centro de la misma es la costura de unión de la banda, la cual debe quedar en la mitad del panel en la parte superior, para lo cual el operario verifica que la distancia desde la costura de unión hacia la esquina sea igual de un lado y del otro.

El operario procede a tender la Tapa Acolchada para sobre la cara superior del panel, realizando el pegue de la misma con la pistola de pegante de forma homogénea aplicando suficiente de éste a fin de garantizar que quede debidamente adherido. Es decir, que el pegante se aplica directamente sobre la cara del panel y encima se pega la tapa super acolchada.

Luego de esto el operario pasa el colchón a la mesa de cierre y efectúa el corte en curva de las esquinas de la tapa y el fuelle de más o menos 3 cm de profundidad e inicia el cierre cosiendo la tapa con la parte superior de la banda, iniciando en el punto de referencia (unión de la banda) y terminando en mismo lugar donde finalizó el cierre anterior, el mismo procedimiento lo realiza con la otra cara del colchón cosiendo la tapa lisa con la banda inferior del colchón, quedando las costuras debidamente alineadas, verificando que las costuras del producto hayan quedado completas, que se encuentre limpio, sin hilos y sin manchas, ubicándolo en el área correspondiente identificada como “Producto para Plastificar””.

6.4.1.3.2 Instructivo elaboración de colchones Gama Media

Objeto: Definir actividades y controles para llevar a cabo el terminado de los productos de colchones gama media fabricados por Dormilife.

Alcance: Este procedimiento aplica para las siguientes referencias de colchones: Ajustable – ajustable Greco, Golden, Coffe Life, Bonnel life, Bonnel Greco

Definiciones:

Hiladillo: Cinta estrecha de hilo, seda o algodón que se usa en la confección para rematar las piezas.

Falsa: corte longitudinal que se realiza en el borde al contorno de la lámina de espuma.

Fuelles: Tela acolchada

Pocket: Unidad resortada encapsulada

Asas: Soportes laterales para agarrar el colchón

Desarrollo: El coordinador de producción entrega a orden de trabajo al responsable del subproceso de tapizado y terminado, especificando el trabajo a realizar, determinado la referencia de los productos solicitados y la cantidad, paralelamente el Almacenista entrega las materias primas y materiales requeridos para dicha Orden de trabajo, lo cual se evidencia en el formato denominado “Solicitud y entrega de materia prima y materiales”.

Una vez el responsable del subproceso tiene las materias primas y materiales, limpia la mesa de cierre, inicial el alistamiento de la maquina cerradora para lo cual verifica que se encuentre limpia, aceitadas, debidamente conectada, que la aguja no esté doblada ni despuntada así mismo que el hilo y el hiladillo estén debidamente puesto y enhebrado, según la especificación del producto.

Colchón Ajustable / Ajustable Greco/ Bonnel Life / Greco

Materiales a utilizar (3 vueltas 20´)

- Panal tapizado
- Forro (tapas – banda)
- Hiladillo
- Una (1) lamina espuma densidad 26 en 5cm

- Una (1) marquilla de rotulado

Desarrollo:

El operario procede a poner el panel ya tapizado sobre la mesa de tapizado, con el cual toma la banda del forro de la referencia que se va a cerrar y la ajusta de tal manera que está quede centrada, el punto de referencia para el centro de la misma es la costura de unión de la banda, la cual debe quedar en la mitad del panel en la parte superior, para lo cual el operario verifica que la distancia desde la costura de unión hacia la esquina sea igual de un lado y del otro. Para el caso del ajustable se ubica un corte de espuma de 0,9 cm de más o menos 30 cm debajo de la tela donde están ubicadas las orejas del producto.

Seguido a esto el operario ubica el colchón en la mesa de cierre e inicia a coser desde la costura de unión de la banda (parte superior frontal) con la banda del fuelle de 8 cm del pillow top y en contorno de la misma y finalizando ubica la marquilla de rotulado encima de la costura de la banda dando el terminado del cierre, esto para la parte superior de la banda, de la misma forma y desde el mismo punto de arranque cose la parte inferior de la banda con la tapa Acollchada para el Bonnel y para el caso del Ajustable Tapa Lisa, terminando en el mismo punto alineado con la costura del primer cierre.

Realizada la anterior actividad, encima de la cara del panel sobre el politex del fuelle se tiende la lámina de espuma densidad 26 en 5 cm de medidas idénticas a las dimensiones del producto solicitado y se pega con la pistola de pegante de forma homogénea esparciendo el pegante sobre la lámina de espuma de la mitad hacia afuera, igual se realiza con el otro lado de la lámina de espuma.

El operario procede a tender la Tapa Acollchada para el Bonnel y para el caso del Ajustable Tapa Supera colchada sobre la espuma, realizando el pegue de la misma con la pistola de

pegante de forma homogénea aplicando suficiente de éste a fin de garantizar que quede debidamente adherido.

Luego de esto el operario pasa el colchón nuevamente a la mesa de cierre y efectúa el corte en curva de las esquinas de la tapa y el fuelle de más o menos 3 cm de profundidad e inicia el cierre cosiendo la tapa con la parte superior de la banda de 0,8 cm del pillow top, iniciando en el punto de referencia (unión de la banda) y terminando en mismo lugar donde finalizó el cierre anterior, quedando las costuras debidamente alineadas, verificando que las costuras del producto hayan quedado completas, que se encuentre limpio, sin hilos y sin manchas, ubicándolo en el área correspondiente identificada como “Producto para Plastificar”.

Colchón Coffe Life

Materiales a utilizar (4 vueltas 35”)

- Panal tapizado
- Forro (tapas – banda)
- Hiladillo
- Dos (2) lamina espuma densidad 26 en 3cm
- Dos (2) laminas espuma densidad 23 en 1.8 cm S.E
- Una (1) marquilla de rotulado

Desarrollo:

El operario procede a poner el panel ya tapizado sobre la mesa de tapizado, con el cual toma la banda del forro de la referencia que se va a cerrar y la ajusta de tal manera que está quede centrada, el punto de referencia para el centro de la misma es la costura de unión de la banda, la cual debe quedar en la mitad del panel en la parte superior, para lo cual el operario verifica que

la distancia desde la costura de unión hacia la esquina sea igual de un lado y del otro.

Seguido a esto el operario ubica el colchón en la mesa de cierre e inicia a coser desde la costura de unión de la banda (parte superior frontal) con el fuelle y el contorno de la misma y finalizando ubica la marquilla de rotulado encima de la costura de la banda dando el terminado del cierre, esto para la parte superior de la banda, de la misma forma y desde el mismo punto de arranque cose la parte inferior de la banda con el otro fuelle, quedando alineadas las costuras de ambos cierres.

Realizada la anterior actividad, encima de la cara del panel sobre el politex del fuelle se tiende la lámina de espuma Densidad 23 en 1.8 cm S.E. de medidas idénticas a las dimensiones del centro del politex del fuelle para darle nivel al mismo (cajón) y se pega con la pistola de pegante de forma homogénea esparciendo el pegante sobre la lámina de espuma de la mitad hacia afuera, igual se realiza con el otro lado de la lámina de espuma, el mismo procedimiento se realiza con la otra cara del panel.

Finalizada la actividad anterior procede a poner encima de la espuma una lámina de espuma Densidad 26 de 3 cm de medidas igual a la del producto requerido y la pega de la misma manera que pegó la espuma anterior.

Una vez pegada la lámina de espuma el operario procede a realizar un corte denominado “falsa” que consiste en realizar un corte en forma diagonal de la lámina de espuma de Densidad 26 en 3 cm en todo su contorno, igual procedimiento realiza en la otra cara del panel.

El operario procede a tender la Tapa Acolchada sobre la espuma, realizando el pegue de la misma con la pistola de pegante de forma homogénea aplicando suficiente de éste a fin de garantizar que quede debidamente adherido, el mismo procedimiento se realiza en la otra cara

del panel.

Luego de esto el operario pasa el colchón nuevamente a la mesa de cierre y efectúa el corte en curva de las esquinas de la tapa y el fuelle de más o menos 3 cm de profundidad e inicia el cierre cosiendo la tapa con la parte superior del fuelle, iniciando en el punto de referencia (unión de la banda) y terminando en mismo lugar donde finalizó el cierre anterior, así mismo realiza idéntico procedimiento con la otra cara del colchón, quedando las costuras debidamente alineadas, verificando que las costuras del producto hayan quedado completas, que se encuentre limpio, sin hilos y sin manchas, ubicándolo en el área correspondiente identificada como “Producto para Plastificar”.

Empaque y control de calidad:

El Producto se ubica sobre la mesa de plastificado y se pone encima el colchón, donde se inicia la verificación de calidad de acuerdo con el formato Control de Calidad – Verificación producto terminado, verificando medidas del largo y ancho del producto. En caso de encontrarse inconsistencias en el producto se informa al Coordinador de Producción para que se tomen las acciones pertinentes y se registra en el formato denominado Producto no conforme y una vez efectuados los ajustes o arreglos pasa nuevamente a su revisión y control de calidad. Si por el contrario el producto no presenta no conformidad se plastifica y se colocan los esquineros de cartón para su protección y se diligencia el formato Control de Calidad – Verificación de Producto Terminado el cual es pegado sobre el plástico del producto en la parte frontal. Para la plastificación del producto el operario procede de la siguiente manera:

El operario una vez ubica el colchón ya cerrado y verificado, en el área denominado “Producto a Plastificar”, procede a realizar el empaque del producto cortando el plástico utilizando la siguiente formula:

Ancho x 2 + Alto x 2 + 15 cm de tolerancia = Plástico a Cortar

Una vez plastificado el producto y con el stiker de control de calidad, este es entregado por parte del operario al Coordinador de Producción, actividad que se evidencia con la respectiva orden de trabajo.

En cada una de las diferentes etapas del Terminado, el Coordinador de Producción es responsable de la verificación que todas y cada una de las especificaciones de las partes del Colchón a fin de garantizar el cumplimiento de éstas. Para esta actividad cuenta con el formato “verificación de especificaciones producto” en el cual se registran los resultados de las mismas, en caso de identificarse producto no conforme se registra en el formato Control de Producto No Conforme y se establecen las acciones a tomar, luego de lo cual se debe volver a efectuar la verificación y registro del resultado.

Cuando se efectúe paradas en el proceso por daños de máquina, herramientas, se reportan en el formato denominado “parada de máquina” por parte del Responsable del Subproceso.

6.4.1.3.3 Instructivo elaboración de colchones Gama Baja

Objeto: Definir actividades y controles para llevar a cabo el terminado de los productos de colchones gama baja fabricados por Dormilife.

Alcance: Este procedimiento aplica para las siguientes referencias de colchones: Rest Life – Colchón cama nido, bambo life, colchoneta soft life

Responsable: El Coordinador de Producción es el responsable que se cumpla lo establecido en los instructivos y los operarios de Tapizado y Terminado son responsables de la ejecución.

Definiciones:

Hiladillo: Cinta estrecha de hilo, seda o algodón que se usa en la confección para rematar las piezas.

Panel: (unidad resortada)

Fuelles: Tela acolchada para colchoneta que lleva el colchón

Desarrollo:

El Coordinador de Producción entrega la Orden de Trabajo al responsable del subproceso de Tapizado y Terminado, especificando el trabajo a realizar, determinando la referencia de los productos solicitados y la cantidad, paralelamente el Almacenista entrega las materias primas y materiales requeridos para dicha Orden de trabajo, lo cual se evidencia en el formato denominado “Solicitud y entrega de materia prima y materiales”.

Una vez el responsable del subproceso tiene las materias primas y materiales, limpia la mesa de cierre, inicial el alistamiento de la maquina cerradora para lo cual verifica que se encuentre limpia, aceitadas, debidamente conectada, que la aguja no esté doblada ni despuntada así mismo que el hilo y el hiladillo estén debidamente puesto y enhebrado, según la especificación del producto.

Colchón Rest life, cama nido Cotton Fresh

Materiales a utilizar (3 vueltas 20´)

- Panal tapizado
- Forro (tapas – banda)
- Hiladillo
- Dos (2) laminas espuma densidad 23 en 1.8cm S.E

- Una (1) marquilla de rotulado

El operario procede a poner el panel ya tapizado sobre la mesa de tapizado, con el cual toma la banda del forro de la referencia que se va a cerrar y la ajusta de tal manera que está quede centrada, el punto de referencia para el centro de la misma es la costura de unión de la banda, la cual debe quedar en la mitad del panel en la parte superior, para lo cual el operario verifica que la distancia desde la costura de unión hacia la esquina sea igual de un lado y del otro.

Seguido a esto el operario ubica el colchón en la mesa de cierre e inicia a coser desde la costura de unión de la banda (parte superior frontal) con el fuelle y el contorno de la misma y finalizando ubica la marquilla de rotulado encima de la costura de la banda dando el terminado del cierre, esto para la parte superior de la banda, de la misma forma y desde el mismo punto de arranque cose la parte inferior de la banda con la tapa lisa, quedando alineadas las costuras de ambos cierres.

Realizada la anterior actividad, encima de la cara del panel sobre el politex del fuelle se tiende la lámina de espuma Densidad 23 en 1.8 cm S.E. de medidas idénticas a las dimensiones del centro del politex del fuelle para darle nivel al mismo (cajón) y se pega con la pistola de pegante de forma homogénea esparciendo el pegante sobre la lámina de espuma de la mitad hacia afuera.

Finalizada la actividad anterior procede a poner encima de la espuma la otra lámina de espuma Densidad 26 de 2 cm de medidas igual a la del producto requerido y la pega de la misma manera que pegó la espuma anterior.

El operario procede a tender la Tapa Acolchada sobre la espuma, realizando el pegue de la misma con la pistola de pegante de forma homogénea aplicando suficiente de éste a fin de

garantizar que quede debidamente adherido.

Luego de esto el operario pasa el colchón nuevamente a la mesa de cierre y efectúa el corte en curva de las esquinas de la tapa y el fuelle de más o menos 3 cm de profundidad e inicia el cierre cosiendo la tapa con la parte superior del fuelle, iniciando en el punto de referencia (unión de la banda) y terminando en mismo lugar donde finalizó el cierre anterior, quedando las costuras debidamente alineadas, verificando que las costuras del producto hayan quedado completas, que se encuentre limpio, sin hilos y sin manchas, ubicándolo en el área correspondiente identificada como “Producto para Plastificar”.

Colchón Bambo life

Materiales a utilizar (2 vueltas 10´)

- Panal tapizado
- Forro (tapas – banda)
- Hiladillo
- Una (1) marquilla de rotulado

El operario procede a poner el panel ya tapizado sobre la mesa de tapizado, con el cual toma la banda del forro de la referencia que se va a cerrar y la ajusta de tal manera que está quede centrada, el punto de referencia para el centro de la misma es la costura de unión de la banda, la cual debe quedar en la mitad del panel en la parte superior, para lo cual el operario verifica que la distancia desde la costura de unión hacia la esquina sea igual de un lado y del otro.

Luego de esto el operario pasa el colchón a la mesa de cierre y efectúa el corte en curva de las esquinas de la tapa y el fuelle de más o menos 3 cm de profundidad e inicia el cierre cosiendo

la tapa con la parte superior de la banda, iniciando en el punto de referencia (unión de la banda) y terminando en mismo lugar donde finalizó el cierre anterior, el mismo procedimiento lo realiza con la otra cara del colchón quedando las costuras debidamente alineadas, verificando que las costuras del producto hayan quedado completas, que se encuentre limpio, sin hilos y sin manchas, ubicándolo en el área correspondiente identificada como “Producto para Plastificar”.

Colchoneta Soft Life

Materiales a utilizar (2 vueltas 10´)

- Una (1) lamina espuma densidad 23 en 2cm (penta)
- Una (1) lamina espuma densidad 26 en 3cm troquelada
- Forro (tapas- banda)
- Hiladillo
- Una (1) marquilla de rotulado

El operario con la espuma Densidad 26 en 3 cm troquelada previamente con tratamiento (aplicar tratamiento sobre los conos de la lámina de espuma y dejar secar durante 24 horas), procede a pegarla a la espuma de Densidad 23 en 2 cm penta así, encima de la cara superior de la espuma troquelada (sin conos) se tiende la lámina de espuma densidad 26 en 3 cm penta de medidas idénticas a las de la primera lamina y se pega con la pistola de pegante de forma homogénea esparciendo el pegante sobre la lámina de espuma de la mitad hacia afuera, el mismo procedimiento se realiza con la otra mitad de la lámina de espuma.

Seguido de este procedimiento el operario procede a tender la Tapa Súper Acolchada sobre la cara superior de la lámina de espuma penta y la pega con la pistola de pegante de forma

homogénea esparciendo el pegante sobre la lámina de espuma de la mitad hacia afuera, el mismo procedimiento se realiza con la otra mitad de la lámina de espuma y se realiza presión en la tapa supera acolchada para dar un mejor pegue entre las dos.

Luego de esto el operario pasa la colchoneta a la mesa de cierre y ubica la banda de la medida que se va a cerrar y la ajusta de tal manera que está quede centrada, el punto de referencia para el centro de la misma es la costura de unión de la banda, la cual debe quedar en la mitad de la espuma en la parte superior, para lo cual el operario verifica que la distancia desde la costura de unión hacia la esquina sea igual de un lado y del otro e inicia el cierre cosiendo la tapa supera acolchada con la parte superior de la banda, iniciando en el punto de referencia (unión de la banda) y terminando en mismo lugar donde finalizó el cierre anterior, quedando las costuras debidamente alineadas.

Seguido a esta actividad el operario procede a tender encima de la cara de la espuma troquelada la tapa lisa sin pegar, y empieza el cerrado de esta cara en la maquina cerradora. Verificando que las costuras del producto hayan quedado completas, que se encuentre limpio, sin hilos y sin manchas, ubicándolo en el área correspondiente identificada como “Producto para Plastificar”.

Empaque y Control de Calidad

El Producto se ubica sobre la mesa de plastificado y se pone encima el colchón, donde se inicia la verificación de calidad de acuerdo con el formato Control de Calidad – Verificación producto terminado, verificando medidas del largo y ancho del producto. En caso de encontrarse inconsistencias en el producto se informa al Coordinador de Producción para que se tomen las

acciones pertinentes y se registra en el formato denominado Producto no conforme y una vez efectuados los ajustes o arreglos pasa nuevamente a su revisión y control de calidad. Si por el contrario el producto no presenta no conformidad se plastifica y se colocan los esquineros de cartón para su protección y se diligencia el formato Control de

Calidad – Verificación de Producto Terminado el cual es pegado sobre el plástico del producto en la parte frontal. Para la plastificación del producto el operario procede de la siguiente manera:

El operario una vez ubica el colchón ya cerrado y verificado, en el área denominado “Producto a Plastificar”, procede a realizar el empaque del producto cortando el plástico utilizando la siguiente formula:

$\text{Ancho} \times 2 + \text{Alto} \times 2 + 15 \text{ cm de tolerancia} = \text{Plástico a Cortar}$

Una vez plastificado el producto y con el stiker de control de calidad, este es entregado por parte del operario al Coordinador de Producción, actividad que se evidencia con la respectiva orden de trabajo.

En cada una de las diferentes etapas del Terminado, el Coordinador de Producción es responsable de la verificación que todas y cada una de las especificaciones de las partes del Colchón a fin de garantizar el cumplimiento de éstas. Para esta actividad cuenta con el formato “verificación de especificaciones producto” en el cual se registran los resultados de las mismas, en caso de identificarse producto no conforme se registra en el formato Control de Producto No Conforme y se establecen las acciones a tomar, luego de lo cual se debe volver a efectuar la verificación y registro del resultado.

Cuando se efectúe paradas en el proceso por daños de máquina, herramientas, se reportan en el formato denominado “parada de máquina” por parte del Responsable del Subproceso.

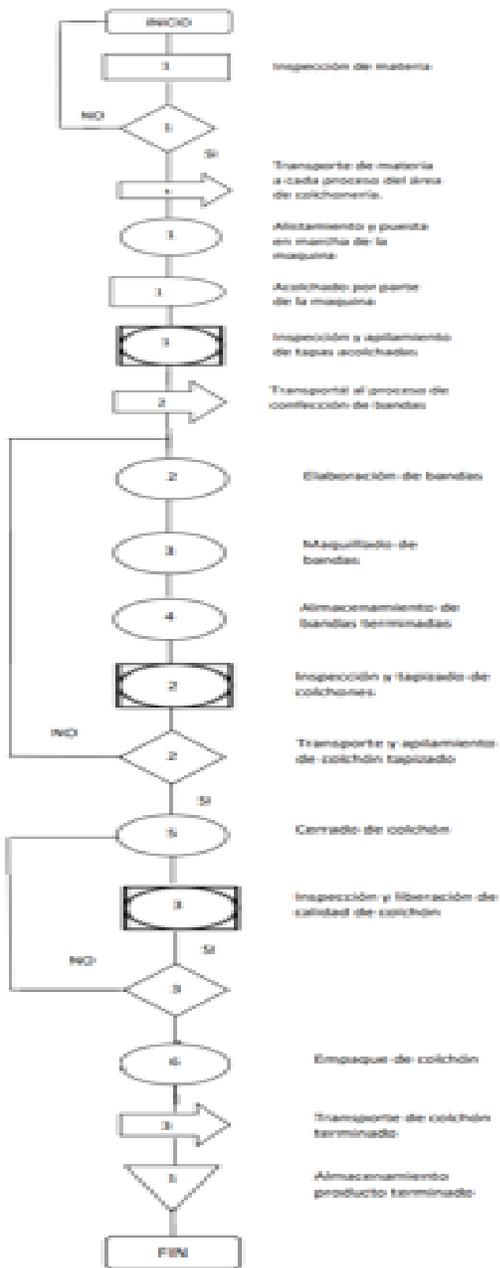


Ilustración 26. Diagrama de flujo propuesto. Fuente: Autores

Símbolo	Descripción de operación	Cantidad
	Operación	6
	Transporte	7
	Demora	1
	Inspección	1
	Almacenamiento	1
	Decisión	3
	Inspección y operación	3

Ilustración 27. Descripción de figuras mapa de proceso. Fuente: Autores

7. Análisis financiero

7.1. Costo para adecuación de sistema eléctrico

Presupuesto para adecuación de sistema eléctrico				
Descripción	Und	Cantidad	Valor Unitario	Total
Cable Centelsa No. 12	mts	320	\$ 1.850	\$ 592.000
Cable polo a tierra (cable limpio)	mts	320	\$ 1.450	\$ 464.000
Canaleta 1"	mts	300	\$ 2.500	\$ 750.000
Tomas de corriente	und	25	\$ 6.000	\$ 150.000
Breakers	und	10	\$ 13.000	\$ 130.000
Tablero electrico	und	1	\$ 1.500.000	\$ 1.500.000
Instalación cableado	Und	1	\$ 2.200.000	\$ 2.200.000
			TOTAL	\$ 5.786.000

Ilustración 28. Presupuesto para adecuación de sistema eléctrico. Fuente: Autores

Los elementos que se visualizan en la ilustración 22 son los que se requieren para la adecuación del sistema eléctrico ya que evidenciamos falencias y esto genera un alto riesgo tanto para los empleados como para la empresa. Esta información se detalló con diferentes cotizaciones del mercado actual.

7.2. Costo adecuación en planta

Los elementos que se muestran a continuación en la ilustración 23 son necesarios para el correcto funcionamiento de la planta.

Presupuesto Adecuación en planta				
Descripción	Und	Cantidad	Valor Unitario	Total
Traslado de maquinaria planta	8	8	\$ 200.000,00	\$ 1.600.000,00
Pintura Amarilla	gl	3	\$ 55.000,00	\$ 165.000,00
Brocha 2"	und	2	\$ 6.400,00	\$ 12.800,00
Extintores	und	4	\$ 240.000,00	\$ 960.000,00
Camilla y botiquín	und	1	\$ 350.000,00	\$ 350.000,00
			TOTAL	\$ 3.087.800

Ilustración 29. Presupuesto de adecuación en planta. Fuente: Autores

7.3. Costo implementación mano de obra

Presupuesto Costo Mano de Obra				
Descripción	Sueldo Anual	Prestaciones sociales	Transporte	Total
Operario (Tapizado)	\$ 10.800.000,00	\$ 6.017.124,00	\$ 1.234.248,00	\$18.051.372,00
			TOTAL	\$18.051.372,00

Ilustración 30. Presupuesto costo de mano de obra. Fuente: Autores

Se necesita en la operación un operario de tapizado que libere la carga que tienen en otras operaciones como corte, empaque, etc. Hay un operario que es experto en el tapizado de los colchones, es bueno tener un back up que cubra las necesidades de la fábrica cuando el encargado no se encuentre por las razones pertinentes. No obstante, es bueno capacitar al nuevo operario en cada una de las estaciones, para que presente apoyo en cualquier circunstancia.

7.4. ROI

Calculo Retorno de la Inversion	
Calculo de ROI	
Datos a completar:	
Inversion	\$ 26.925.172,00
Ingresos netos producidos por inversión	\$ 31.438.655,00
Resultados	
ROI en %	16,76%
ROI en \$	\$ 1,17

Ilustración 31. ROI. Fuente: Autores

El retorno de inversión (ROI) cuando el ingreso es \$31.438.655 y mi inversión es de \$26.925.172 es igual a 16,76%.

Por cada peso invertido, obtengo \$1,17 pesos de retorno

Con un valor total de inversión de \$26.925.172 donde se tiene incluido adecuación para sistema eléctrico, adecuación de planta e implementación de mano de obra.

- Este valor se debe incluir en el presupuesto del siguiente año
- La adecuación de máquinas de planta y sistema eléctrico se realizará un fin de semana para no interrumpir la producción
- La ubicación de cada una de las máquinas se realizará bajo la supervisión del coordinador de producción.

Se realizó la proyección a cinco años con ingresos netos de \$31.438.655, por lo cual se concluye lo siguiente:

- Inversión por \$26.925.172
- Ingresos por \$31.438.655
- El retorno de la inversión es de 16,76%
- El ROI anualizado a 5 años es de 3,15%

Calculo Retorno de la Inversion	
Calculo de ROI anual	
Datos a completar:	
Inversion	\$ 26.925.172,00
Ingresos netos producidos por inversión	\$ 31.438.655,00
Tiempo de proyecto en años	5
Resultados	
ROI en %	16,76%
ROI en % anualizado	3,15%

Ilustración 32. ROI anualizado. Fuente: Autores

8. Conclusiones y recomendaciones

8.1. Conclusiones

- Con la distribución de planta adecuada dará como resultado que minimice los tiempos ociosos o de traslado de materia prima y producto en proceso en un 35,7%. 3 minutos por tapa en gama media y baja.
- Para el subproceso de fileteo de tapas, las medidas que llegan al puesto de trabajo están por encima de 140*190cm que es su medida real, esta tolerancia conlleva a una disminución en la productividad de un 31%.
- En el proceso de confección de los accesorios (respiradores, asas, medallas y marquillas) se realiza una actividad repetitiva por cada banda. Esto se debe a que en la fabricación de cada banda la operaria mide y marca donde debe ir confeccionado cada accesorio.
- En la confección de los pillow falsos se está realizando en confección de colchón y por cada cierre de pillow falso se está demorando por operaria un promedio de 5.2 minutos.
- Las mesas de confección cuentan con una medida de (50*86 cm) y son reducidas para la dimensión del colchón (medida estándar 140x190 cm) esto tiene como consecuencia que el material salga de las mesas de trabajo, generando más esfuerzo para las operarias.

- Para la fabricación de los colchones de pillow la medida recomendada del calibre de la espuma es de 3 y 5cm, en la actualidad se utiliza espuma en calibre 2, 3, 4, 5, 6 cm y tipo D-26, D-23, P-23, P-26.
- En el subproceso de empaque de colchones se maneja una bolsa abierta en donde el operario se demora 8 minutos en el empaque.
- El tapicero de colchón de las unidades resortadas bonnel (magniflex), emplea aproximadamente el 30 % de tiempo laborado diario en colocar el fieltro, generando un cuello de botella para el proceso.
- El puesto de trabajo de tapizado de colchones presenta un alto volumen de colchones, ya que la demanda es alta y este puesto de trabajo no da abasto con todas las actividades que se deben realizar y la están realizando los cerradores.
- El puesto de trabajo del cerrador se dedica en un 43 % del tiempo laborado a realizar actividades del puesto de trabajo de tapizado y el otro 53 % a cerrar colchón. Dejando a un lado la actividad principal que es la de cerrar colchones.
- El operario tarda de siete a diez minutos realizando la operación de corte, aquí se puede tomar una medida para que esta búsqueda sea menor y adecuar un lugar para material de pegue y que este organizado.

8.2.Recomendaciones

- Diseñar plantillas para la confección de los accesorios (respiradores, asas, medallas y marquillas) de las bandas de colchón, en la fabricación de cada banda la operaria mide y marca donde debe ir confeccionado cada accesorio, esta actividad es repetitiva por cada banda confeccionada. Generaría 2 minutos menos en la operación si se utilizaran plantillas ya que la mayoría de los accesorios se confecciona en el mismo lugar de las bandas sin importar la referencia de colchón.
- Se recomienda realizar con los cerradores la confección, ya que estas mesas cuentan con una medida de 150*200 cm y no genera ningún sobre esfuerzo al momento de la manipulación del material por parte del operario, reduciendo el tiempo empleado en un 35%. Teniendo en cuenta que estas mesas para confección miden (50*86 cm) y son reducidas para la dimensión del colchón (medida estándar 140x190 cm).
- Se recomienda unificar el calibre y tipo de espuma que se utiliza para los colchones de pillow, ya que en la actualidad se utiliza espuma en calibre 2, 3, 4, 5, 6 cm y tipo D-26, D-23, P-23, P-26, la medida recomendada es de 3 y 5cm este sería el promedio de cada uno de los calibres manejados en el momento.
- En el subproceso de empaque se maneja una bolsa abierta en donde el operario se demora 8 minutos en el empaque, si se utilizara plástico pre cortado tipo bolsa este empaque sería de 6,4 minutos aproximadamente. Más rápido un 20% estimado.

- Solicitar al proveedor de insumos de las unidades resortadas bonnel (magniflex), las unidades resortadas, debe traer el fieltro ya que el tapicero de colchón emplea aproximadamente el 30 % de tiempo laborado diario en colocar el fieltro y está generando un cuello de botella para el proceso.

- Implementar un puesto de trabajo nuevo de tapizado de colchones debido al volumen de colchones que se está fabricando este puesto de trabajo no da abasto con todas las actividades que se deben realizar y la están realizando los cerradores, donde cada cerrador el 43 % del tiempo laborado se dedica a realizar actividades del puesto de trabajo de tapizado y el otro 53 % a cerrar colchón. Dejando a un lado la actividad principal que es la de cerrar colchones.

- Cultura de buen trato al Producto, sería importante generar en todo el personal de la empresa una cultura del buen trato al producto, es decir, que éste se cuide en todas las etapas del proceso y sea tratado adecuadamente, generando, además de respeto por el producto de la compañía, mayor calidad de este, pues se evitan las no conformidades por descuidos o manejo inadecuado del producto en las diferentes etapas de producción.

- Se recomienda establecer un depósito para almacenar producto no conforme (garantías) en un espacio aislado, que no interactúe con la producción diaria del proceso.

- Elaborar planes de ejecución de las actividades diarias que serán realizadas por los

operarios ya que en algunos momentos se evidencia que no se trabaja en línea.

- Se recomienda a la empresa realizar capacitación sobre ergonomía para evitar futuras enfermedades laborales a los operarios e implementar el uso de EPP, en todos los procesos y de primeros auxilios ya que el proceso no cuenta con ello.

- Se invita a la empresa desarrollar un plan de mantenimiento periódico a la maquinaria, para evitar fluctuaciones futuras, ya que en el transcurso del estudio se evidenciaron paradas en la maquina cerradora por tres días seguidos por falta de mantenimiento y piezas que necesitaba la máquina y realizar seguimientos a lo largo del desarrollo de las actividades de producción para garantizar la calidad del producto.

- En los espacios de almacenamiento de productos terminados y semi – elaborados implementar estibas plásticas con el fin de separar estos productos del suelo, ya que son contaminados.

- Manejar ubicaciones de material ya que los tapiceros y cerradores se demoran entre 3 minutos a 5 minutos buscando material requerido.

- Se ha descubierto que algunos operarios bajo observación directa del supervisor del proceso trabajan a un nivel efectivo, mientras que durante su ausencia realizan su trabajo a un ritmo inferior. Se considera que se podrían implementar estrategias motivacionales para fomentar su efectividad y su respuesta positiva a los procesos institucionales que

desarrolla la empresa.

- Se recomienda generar un espacio de almacenamiento tanto en unidades resortadas bonnel y tapas acolchadas en la planta de DormiLife, ya que en la actualidad el proceso se detiene varias veces al día por falta de insumos que se fabrican y almacenan en la planta de producción Magniflex (Proveedor de Espuma), por medio de los históricos de producción diaria se puede generar el stock mínimo y máximo de tapas acolchadas, espuma y unidades resortadas bonnel.
- Al realizar la toma de tiempos se encontró que la distribución de planta no era la adecuada por falta de orden y espacio, así que se decidió realizar una reorganización dentro del proceso basándonos en una distribución por proceso, la cual se comportaba de una manera adecuada para la estandarización de procesos y funciones similares se pudieran homologar, la distribución por proceso ayudó al control del proceso y mantener las máquinas con las que se venían trabajando, las ventajas encontradas en esta distribución a presentar es la flexibilidad con la que se puede trabajar dentro del proceso de colchonería.
- Reducir la tolerancia que se maneja en las tapas acolchadas, ya que si es para un colchón 140x190 la tapa llega al proceso de fileteo de 144x194 esto aumenta el tiempo de trabajo del operario por que introduce más material a la guía de la chuchillas cortadoras, adicional aumenta el esfuerzo y el desgaste de la máquina debido a que debe arrastras más material a las cuchillas de corte, se recomienda una tolerancia para todas las tapas de 2

centímetros de más tanto a lo largo como a la ancho de la tapa (142x192).

- Realizar la confección de los pillow falsos en el puesto de trabajo de cerrado, en este momento se está realizando en confección de colchón y por cada cierre de pillow falso se está demorando cada operaria un promedio de 9 minutos por que las mesas (mesa 50*86 cm) de confección son muy pequeñas para la dimensión del colchón (medida colchón estándar 140x190 cm) ya que el material se sale de las mesas de trabajo, genera más esfuerzo para las operarias y los cerradores se demoran la mitad ya que la mesa de la cerradora es de 150*200 cm no genera ningún sobre esfuerzo al momento de la manipulación del material por parte del operario.

9. Bibliografía

Aguirre, Y.A. (2014). *Análisis de las herramientas de lean manufacturing para la eliminación de desperdicios en pymes*. (Tesis de Maestría). Universidad Nacional de Colombia, Manizales, Colombia.

Cuadros Segovia, Dante y Mejía Puente, Miguel. Desarrollo de un modelo de optimización de los procesos productivos de un laboratorio farmacéutico aplicando programación lineal entera mixta con múltiples objetivos. *Industrial Data*. 2009;12(1):55-61.

González, A. (2013). *Diseño de una metodología de programación de Producción para la reducción de costos en un flow shop Híbrido flexible mediante el uso de algoritmos genéticos. Aplicación a la industria textil*. (Tesis de Pregrado). Universidad Nacional de Colombia, Manizales, Colombia.

Hernandez, M.O., Muñoz, M.C. (2004). *Diseño de una metodología para la planeación y programación de producción de café tostado y molido en la planta de Colcafé Bogotá*. (Tesis de Pregrado). Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.

Perez, P.A. (2015). Evaluación de la distribución espacial de plantas industriales mediante un índice de desempeño, *Scielo* 533.

Huang, H. (2003). Facility layout using layout modules. Ohio, The Ohio University.

Arango, M.D., Pérez, G., Rojas, M.D. (2008). *Modelización de los indicadores de gestión en la cadena de suministro una visión sistémica*. (Tesis de Pregrado) Universidad Nacional, Bogotá, Colombia.

Kanawaty, George., (1996), *Productividad, estudio del trabajo y factor humano* (Cuarta edición) *Introducción al estudio del trabajo*. Oficina internacional del trabajo Ginebra, Suiza.

Fonseca, A.I. (2015). *Optimización de los procesos productivos en la Fabricación de puertas de madera, "En muebles Fonseca"*. (Tesis de Pregrado) Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.

Ruíz-Ibarra, Jesús Iván, Ramírez-Leyva, Alberto, Luna-Soto, Karina, Estrada-Beltran, José Alberto, Soto-Rivera, Oscar Javier, (2017). Optimización de tiempos de proceso en desestibadora y en llenadora. *Re Ximhai* Vol 13, núm 3, julio- diciembre 2017, pp 291-298

Escalante, A.E. (2009). *Optimización del proceso productivo a través de un estudio de tiempos y movimientos de una fábrica de tejidos* (Tesis de Pregrado) Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.

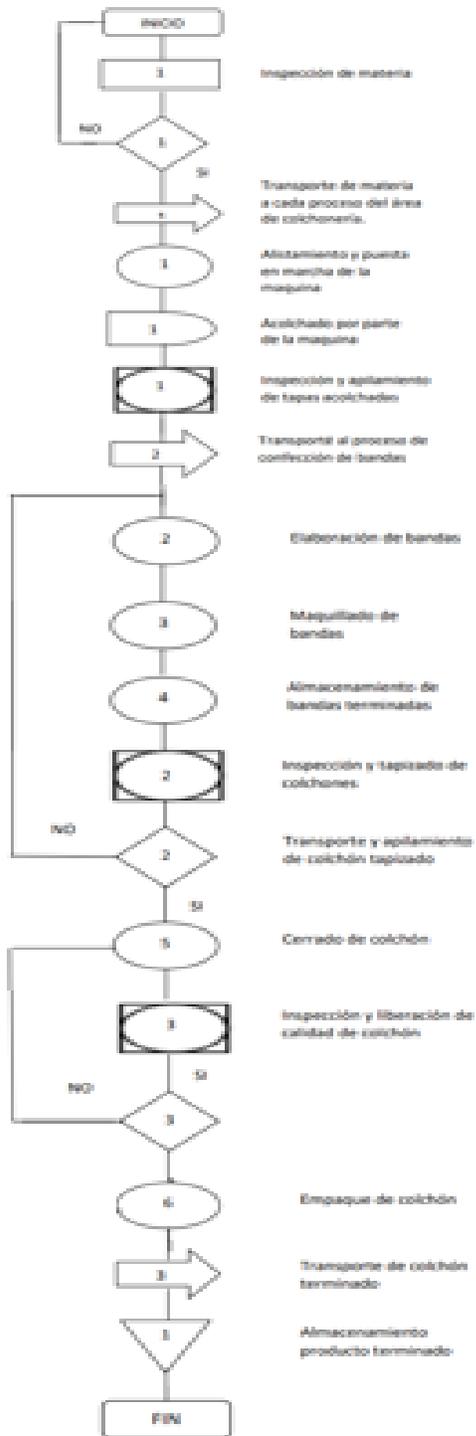
Borri Damian Alberto (2016). *Proyecto de inversión fábrica de espumas y colchones de la Patagonia* (Tesis de pregrado). Universidad Empresarial Siglo 21, Argentina.

Andrade Adrian M, Del Rio César A, Aveal Daissy (Junio de 2019). Estudio de tiempos y movimientos para incrementar la eficiencia en una empresa de producción. *Información Tecnológica*, Vol. 30 N° 3 – 2019

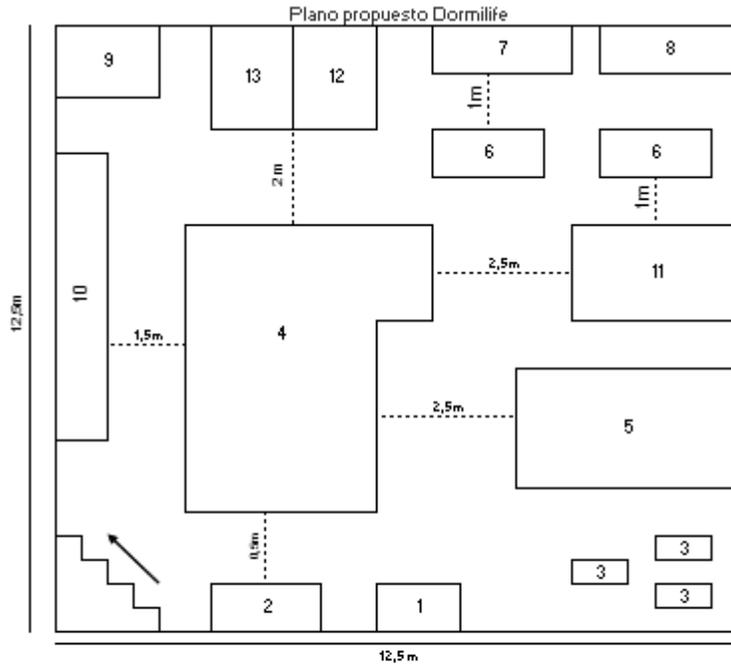
Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible. (2013). *Etiquetas ambientales tipo I. Sello ambiental colombiano (SAC) criterios ambientales para colchones y colchonetas*. Recuperado de <http://www.minambiente.gov.co/>

Ministerio de la protección social. (2009). *Resolución número 1842 de 2009*. Recuperado de <http://www.minambiente.gov.co/>

10. Anexos



Anexo No. 1 Flujo de proceso propuesto



- | | |
|--------------------------------------|---------------------------------------|
| 1. Ascensor | 8. Tapizado |
| 2. Oficina | 9. Máquina almohada |
| 3. Máquina plana | 10. Estante de herramientas e insumos |
| 4. Materias primas | 11. Empaque |
| 5. Almacenamiento producto terminado | 12. Zonas de tapas |
| 6. Cerradora | 13. Unidades resortadas |
| 7. Fileteadora | |

Anexo No. 2 Propuesta redistribución en planta.

TOMA DE TIEMPOS											CÓDIGO	DL-FM-01-V1	
											VERSIÓN	1	
											FECHA DE CREACIÓN	10/09/2019	
											FECHA DE APROBACIÓN	21/09/2019	
Proceso:		COLCHONERIA									FECHA INICIO	28/09/2019	
Actividad:		FILETEO DE TAPAS GAMA BAJA									FECHA FINAL	21/12/2019	
Director del proceso:		Ing. Julian Prieto											
REFERENCIA	MUESTRA										No. MUESTRAS	TIEMPO TOTAL	PROMEDIO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
Proyectó: Ing. León Quintero - Ing. Kelly Saldaña - Ing. Karen Gómez				Revisó: Ing. Julian Prieto				Aprobó: Ing. Julian Prieto					
Fecha: 10/09/2019				Fecha: 21/09/2019				Fecha: 21/09/2019					

Anexo No. 3 Formatos propuestos para toma de tiempos.

<p>Objeto: Definir actividades y controles para llevar a cabo el terminado de los productos de colchones gama alta fabricados por DORMILIFE.</p> <p>Alcance: Este procedimiento aplica para las siguientes referencias de colchones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ultra Life • Black Life • Big Life • Royal Blue • Luxury White <p>Responsable: Coordinador de Producción responsable que se cumpla lo establecido en los instructivos y los operarios de Tapizado y Terminado son responsables de la ejecución.</p> <p>Desarrollo del objeto:</p> <p>Definiciones:</p> <p>Hiladillo: Cinta estrecha de hilo, seda o algodón que se usa en la confección para rematar las piezas</p> <p>Falsa: Corte longitudinal que se realiza en el borde al contorno de la lámina de espuma.</p> <p>Fuelles: Tela acolchada</p> <p>Poket: Unidad Resortada encapsulada.</p> <p>Asas: Soportes laterales para agarrar el colchón.</p> <p>Desarrollo</p> <p>El Coordinador de Producción entrega la Orden de Trabajo al responsable del subproceso de Tapizado y Terminado, especificando el trabajo a realizar, determinando la referencia de los productos solicitados y la cantidad, paralelamente el Almacenista entrega las materias primas y materiales requeridos para dicha Orden de trabajo, lo cual se evidencia en el formato denominado "Solicitud y entrega de materia prima y materiales".</p> <p>Una vez el responsable del subproceso tiene las materias primas y materiales, limpia la mesa de cierre, inicial el alistamiento de la máquina cerradora para lo cual verifica que se encuentre limpia, aceitada, debidamente conectada, que la aguja no esté doblada ni despuntada así mismo que el hilo y el hiladillo estén debidamente puesto y enhebrado, según la especificación del producto.</p> <p>CIERRE:</p>
--

Anexo No. 4 Procedimiento propuesto para producción colchones gama alta.

Objeto:
Definir actividades y controles para llevar a cabo el terminado de los productos de colchones gama media fabricados por DORMILIFE .
Alcance:
Este procedimiento aplica para las siguientes referencias de colchones:
<ul style="list-style-type: none"> • Ajustable – Ajustable Greco • Golden • Coffe Life • Bonnel Life/ Greco
Responsable:
Coordinador de Producción es el responsable que se cumpla lo establecido en los instructivos y los operarios de Tapizado y Terminado son responsables de la ejecución.
Desarrollo del objeto:
Definiciones:
Hiladillo: Cinta estrecha de hilo, seda o algodón que se usa en la confección para rematar las piezas
Falsa: Corte longitudinal que se realiza en el borde al contorno de la lámina de espuma.
Fuallas: Tela acolchada
Poket: Unidad Resortada encapsulada.
Asas: Soportes laterales para agarrar el colchón.
Desarrollo
El Coordinador de Producción entrega la Orden de Trabajo al responsable del subproceso de Tapizado y Terminado, especificando el trabajo a realizar, determinando la referencia de los productos solicitados y la cantidad, paralelamente el Almacenista entrega las materias primas y materiales requeridos para dicha Orden de trabajo, lo cual se evidencia en el formato denominado "Solicitud y entrega de materia prima y materiales".
Una vez el responsable del subproceso tiene las materias primas y materiales, limpia la mesa de cierre, inicial el alistamiento de la máquina cerradora para lo cual verifica que se encuentre limpia, aceitada, debidamente conectada, que la aguja no esté doblada ni despuntada así mismo que el hilo y el hiladillo estén debidamente puesto y enhebrado, según la especificación del producto.
<u>Ajustable/ Ajustable Greco/ Bonnel Life/Greco</u>
<small>Materiales a Utilizar: (3 vueltas 20)</small>

Anexo No. 5 Procedimiento propuesto para producción colchones gama media.

Objeto:
Definir actividades y controles para llevar a cabo el terminado de los productos de colchones gama baja fabricados por DORMILIFE.
Alcance:
Este procedimiento aplica para las siguientes referencias de colchones:
<ul style="list-style-type: none"> • Rest Life – Colchón Cama Nido • Bambo Life • Colchoneta Soft Life
Responsable:
El Coordinador de Producción es el responsable que se cumpla lo establecido en los instructivos y los operarios de Tapizado y Terminado son responsables de la ejecución.
Desarrollo del objeto:
Definiciones:
Hiladillo: Cinta estrecha de hilo, seda o algodón que se usa en la confección para rematar las piezas
Panel: (unidad Resortada)
Fuelle: Tela acolchada para colchoneta que lleva el colchón.
Desarrollo
El Coordinador de Producción entrega la Orden de Trabajo al responsable del subproceso de Tapizado y Terminado, especificando el trabajo a realizar, determinando la referencia de los productos solicitados y la cantidad, paralelamente el Almacénista entrega las materias primas y materiales requeridos para dicho Orden de trabajo, lo cual se evidencia en el formato denominado "Solicitud y entrega de materia prima y materiales".
Una vez el responsable del subproceso tiene las materias primas y materiales, limpia la mesa de cierre. Inicial el alistamiento de la máquina cerradora para lo cual verifique que se encuentre limpia, aceiteada, debidamente conectada, que la aguja no esté doblada ni despuntada así mismo que el hilo y el hiladillo estén debidamente puestos y enhebrado, según la especificación del producto.
Rest Life / Colchón Cama Nido Cotton Fresh

Anexo No. 6 Procedimiento propuesto para producción colchones gama baja.

NÚMERO COLCHONES CIERRE (FABRICADOS) MES					
GAMA DE COLCHÓN	ACTUAL		PROPUESTA		% CRECIMIENTO
	UNIDADES FABRICADAS	COSTO TOTAL UNITARIO	UNIDADES A FABRICAR	COSTO TOTAL UNITARIO	
GAMA BAJA	398	\$ 265.123	698	\$ 261.978	57%
GAMA MEDIA	152	\$ 668.541	253	\$ 662.035	60%
GAMA ALTA	94	\$ 1.222.028	165	\$ 1.213.711	57%
TOTAL	644	\$ 2.255.692	1116	\$ 2.228.724	56%

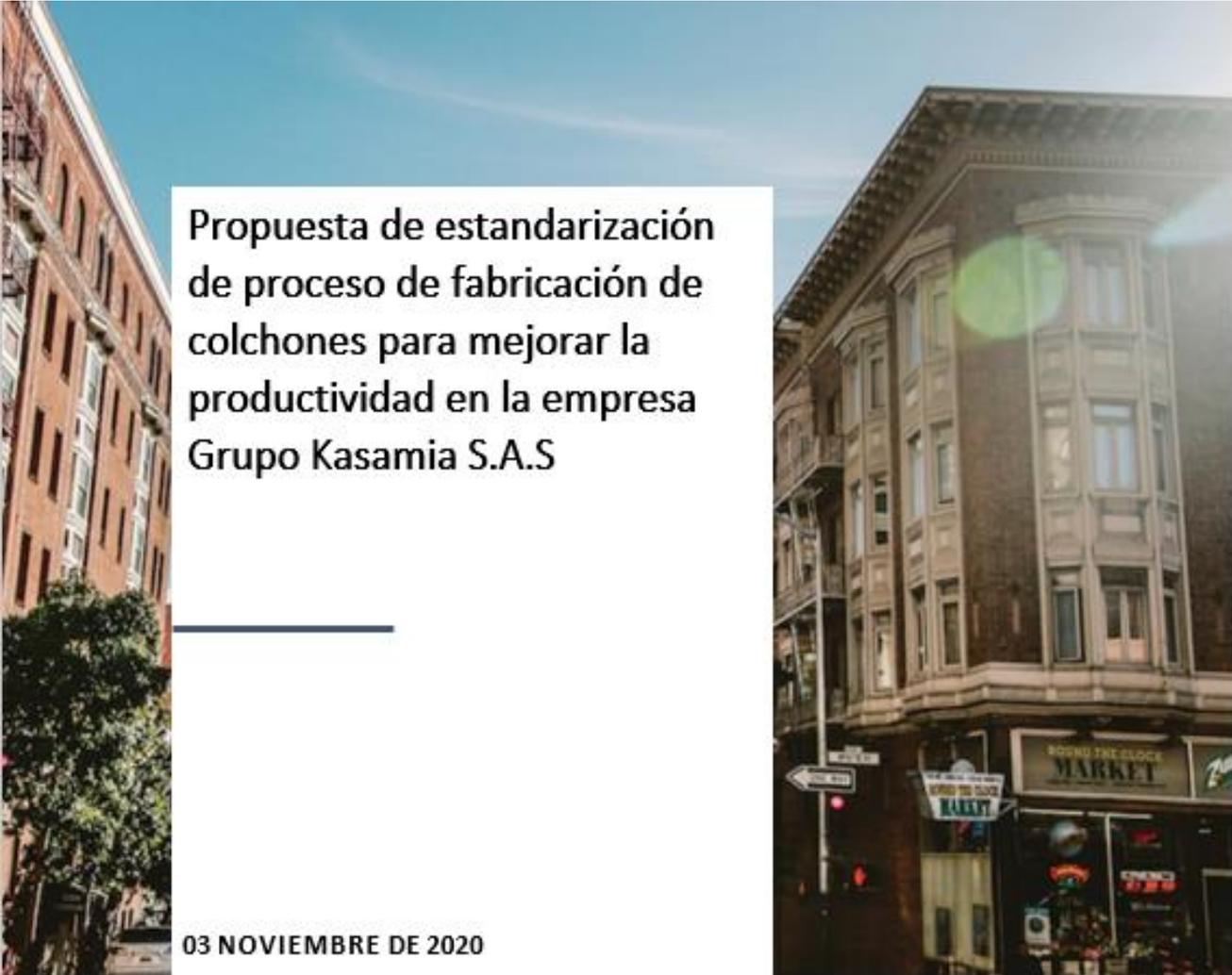
TABLA DE COMPARACIÓN							
FABRICACIÓN Y COSTOS ACTUAL				FABRICACIÓN Y COSTOS PROPUESTA			
GAMA COLCHÓN	UNIDAD ACTUAL	COSTO TOTAL UNITARIO	COSTO TOTAL	GAMA COLCHÓN	UNIDADES PROPUESTAS	COSTO TOTAL UNITARIO	COSTO TOTAL
GAMA BAJA	398	\$ 265.123	\$ 145.245.942	GAMA BAJA	698	\$ 261.978	\$ 252.622.880
GAMA MEDIA	152	\$ 668.541	\$ 101.312.627	GAMA MEDIA	253	\$ 662.035	\$ 167.503.572
GAMA ALTA	94	\$ 1.222.028	\$ 115.229.059	GAMA ALTA	165	\$ 1.213.711	\$ 200.700.449
TOTAL	644	\$ 2.255.692	\$ 361.787.628	TOTAL	1116	\$ 2.228.724	\$ 620.906.901

INVERSIÓN	\$	26.925.172	\$	6.731.293
TIEMPO RETORNO DE LA INV				4

DIFERENCIA EN UNIDADES ME	COSTO TOTAL UNITARIO PRO	COSTO PRODUCTO	AHORRO MOD
300	\$ 361.978	\$ 108.627.838,32	\$ 3.258.835
101	\$ 663.035	\$ 67.025.358,07	\$ 2.010.761
71	\$ 1.213.711	\$ 86.335.532,93	\$ 2.590.068
TOTAL		\$ 261.988.789,32	*****

ROI	
INVERSIÓN	\$ 26.925.172
INGRESOS	\$ 31.438.655
GANANCIA NETA	\$ 4.513.483
ROI	17%

Anexo No. 7 Resumen de costos.



Propuesta de estandarización de proceso de fabricación de colchones para mejorar la productividad en la empresa Grupo Kasamia S.A.S

03 NOVIEMBRE DE 2020

Grupo de Investigación de Posgrado en producción y
Logística Internacional.

UNIVERSIDAD ECCI

Creado por: Kelly Johana Saldaña Lozano
Karen Julieth Gómez Garzón
León Steven Quintero Molano





Propuesta de Estandarización de Proceso de fabricación de Colchones para Mejorar la Productividad de Producción del grupo Kasamia SAS

El presente documento tiene como objetivo plantear una propuesta de estandarización para mejorar su proceso productivo en el marco de una investigación descriptiva elaborada como proyecto de investigación como opción de grado de un grupo de estudiantes de postgrado en Logística y producción internacional.

Se incluye todo el temario investigativo como: tesis nacionales e internacionales, revistas, libros, además basado en la importancia de enfocarse en las leyes nacionales e internacionales, para no desviarse de las normas que regulan y ciertos requerimientos a nivel global.

Objetivo general:

- Realizar propuesta de estandarización de proceso de fabricación de colchones para mejorar la productividad en la empresa Grupo Kasamia S.A.S

Proceso actual

El grupo Kasamia S.A.S. no tiene su infraestructura con una distribución adecuada de materia prima, por lo cual no tiene orden y suele estar alrededor de toda la planta de producción, no existe control de entrada y salida de materiales, lo que conlleva a demoras en el proceso.

Además, no cuenta con unos estándares de producción definidos, procedimientos establecidos ni metodología de fabricación. Ocasionando que se realicen actividades de



manera aleatoria generando la pérdida en la trazabilidad del proceso de producción y aumentando las imperfecciones en el producto final, los tiempos de fabricación y los reprocesos.

Modulación proceso actual

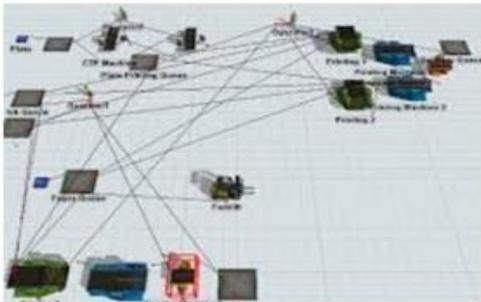
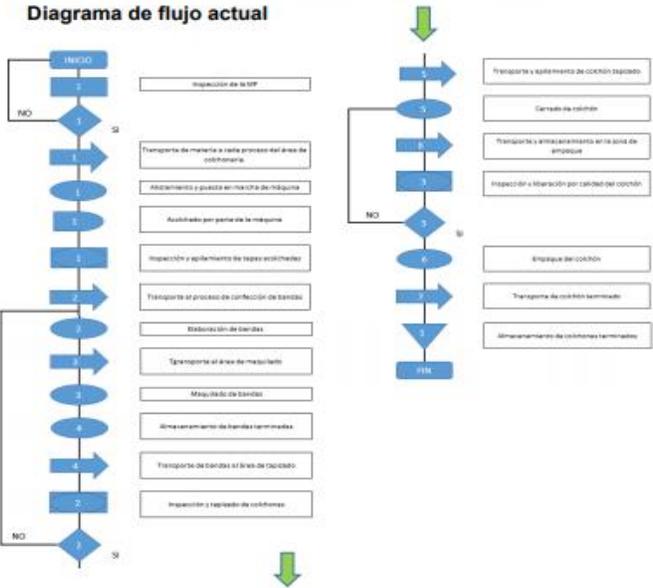


Diagrama de flujo actual



Estadística.

Tiempo



La información de la gráfica anterior nos permite entender que los reprocesos como desplazamientos innecesarios por materia prima y los tiempos de espera por mano de obra hacen que el flujo no sea eficiente por lo cual conlleva a tener sobrecostos.

La estandarización de los procesos juega un papel fundamental en la dinámica operativa de producción, su implementación enlaza y sincroniza todas las áreas que componen la cadena de abastecimiento, por tal motivo es indispensable emplear esta herramienta para contribuir al desarrollo de las actividades productivas y logísticas.

Propuesta

El proyecto consiste en la estandarización del proceso de colchonería para obtener mejoras en la productividad. Con la creación de manuales de procedimientos, distribución de planta aplicando la metodología lean manufacturing en busca de la reducción de tiempos y movimientos, para tener como resultado el aumento de unidades fabricadas y reducción de costos de mano de obra.

Inversión

Para la implementación de este proyecto se necesitan de las siguientes herramientas y recursos monetarios.

Herramientas:

- 3 tableros acrílicos de 1.50 mts de ancho por 1.20 mts de alto.
- 3 cronómetros digitales.
- 1 equipo de cómputo con software actualizado.

Estas herramientas se encuentran en el almacén general sin que se le esté dando uso.

El valor de los recursos monetarios es de \$26.925.172, que se van a distribuir de la siguiente manera.

Recurso	\$ Valor
Costo para adecuación de sistema eléctrico	\$ 5.786.000
Costo de adecuación en planta	\$ 3.087.800
Costo implementación mano de obra anual	\$ 18.051.372
TOTAL	\$ 26.925.172

Para la adecuación del sistema eléctrico no hay necesidad de parar operaciones.

Para la reubicación de maquinaria se requiere de dos días, se podría realizar un fin de semana con este se evitará que afecte la producción.

Retorno de la Inversión

En un lapso de 4 meses se podrá recuperar el dinero invertido, teniendo presente las recomendaciones y la producción de las unidades fabricadas de la siguiente manera:

PROPUESTA		
UNIDADES A FABRICAR	COSTO TOTAL UNITARIO	% CRECIMIENTO
698	\$ 361.978	57%
253	\$ 663.035	60%
165	\$ 1.213.711	57%
1116	\$ 2.238.724	58%

Y sus tiempos deben estar de la siguiente manera:

TABLA DE COMPARACIÓN CONFECCIÓN FORROS TIEMPO DE FABRICACIÓN UNIDAD PROMEDIO (MINUTOS)			
	ACTUAL	PROPUESTA	% REDUCCIÓN
GAMA BAJA	11	9	-18%
GAMA MEDIA	26	18,8	-28%
GAMA ALTA	37	35	-5%
TOTAL	74	62,8	-15%



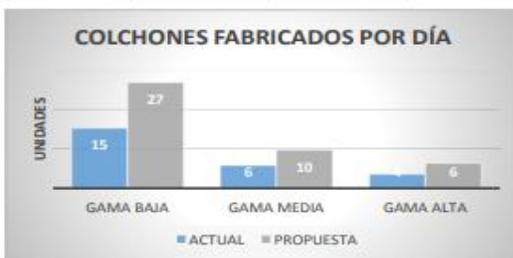
TABLA DE COMPARACIÓN CIERRE COLCHONES TIEMPO DE FABRICACIÓN UNIDAD PROMEDIO (MINUTOS)			
	ACTUAL	PROPUESTA	% REDUCCIÓN
GAMA BAJA	8	4,6	-43%
GAMA MEDIA	21	12,6	-40%
GAMA ALTA	45	25,7	-43%
TOTAL	74	42,8	-42%



NÚMERO COLCHONES CONFECCIÓN DÍA			
	ACTUAL	PROPUESTA	% CRECIMIENTO
GAMA BAJA	22	27	22%
GAMA MEDIA	9	13	38%
GAMA ALTA	9	9	0%
TOTAL	40	50	22%



NÚMERO COLCHONES CIERRE (FABRICADOS) DÍA			
	ACTUAL	PROPUESTA	% CRECIMIENTO
GAMA BAJA	15	27	75%
GAMA MEDIA	6	10	67%
GAMA ALTA	4	6	75%
TOTAL	25	43	73%



En la fabricación de unidades se evidencia un incremento en la confección de forros de 22% promedio y en cierre de colchones 73% en promedio.

Como resultado tendremos el ROI, el cual nos permite observar económicamente que la compañía DormiLife tendrá éxito con su inversión, tal como se muestra en la siguiente tabla:

Cálculo Retorno de la Inversión	
Cálculo de ROI	
Datos a completar:	
Inversión	\$ 26.925.172,00
Ingresos netos producidos por inversión	\$ 31.438.655,00
Resultados	
ROI en %	16,76%
ROI en \$	\$ 1,17

El retorno de inversión (ROI) cuando el ingreso es \$31.438.655 y mi inversión es de \$26.925.172 es igual a 16,76%.

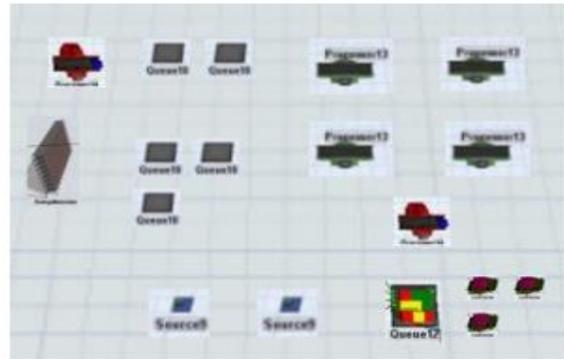
Por cada peso invertido, obtengo \$1,17 pesos de retorno

Con un valor total de inversión de \$26.925.172 donde se tiene incluido adecuación para sistema eléctrico, adecuación de planta e implementación de mano de obra.

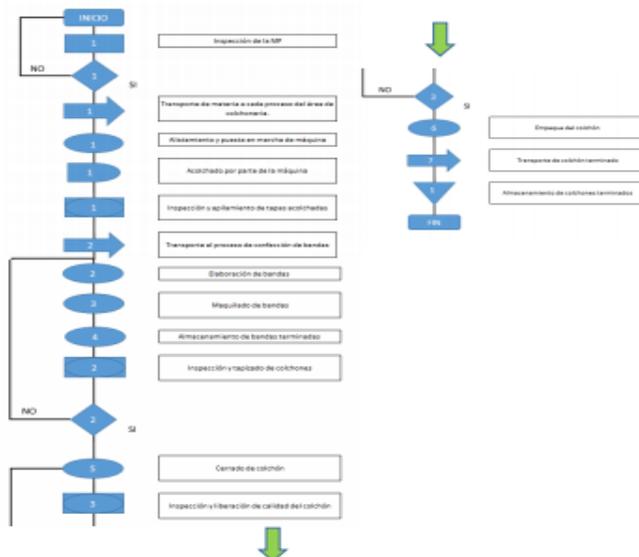
- El retorno de la inversión es de 16,76%
- El ROI anualizado a 5 años es de 3,15%

- Este valor se debe incluir en el presupuesto del siguiente año
- La adecuación de máquinas de planta y sistema eléctrico se realizará un fin de semana para no interrumpir la producción
- La ubicación de cada una de las máquinas se realizará bajo la supervisión del coordinador de producción.
- Se realizó la proyección a cinco años con ingresos netos de \$31.438.655, por lo cual se concluye lo siguiente:
- Inversión por \$26.925.172
- Ingresos por \$31.438.655

Modulación de la propuesta



Flujo de proceso propuesto



Beneficios de la propuesta

Basados en el anterior comparativo las necesidades de la empresa los beneficios que aporta la implementación de esta propuesta son los siguientes:

- La implementación de la propuesta permitirá que sean efectivos los procesos de la compañía en pro de mejorar los tiempos, los cuales pueden ser utilizados en generar valor agregado al proceso: como realizar más control de calidad durante el proceso.
- Durante la propuesta se manifiesta la importancia de realizar una distribución de planta que junto a las ventajas de la estandarización y optimización del proceso productivo se reducirá los costos de operación.

- Con la implementación de la propuesta presentada anteriormente se puede concluir que los tiempos de alistamiento y traslado tanto de materia prima como de producto en proceso son inferiores en relación con los tiempos tomados en una producción normal en un 35,7%.

Recomendaciones

- Se recomienda establecer un depósito para almacenar producto no conforme (garantías) en un espacio aislado, que no interactúe con la producción diaria del proceso.
- Se recomienda a la empresa realizar capacitación sobre ergonomía para evitar futuras enfermedades laborales a los operarios e implementar el uso de EPP, en todos los procesos y de primeros auxilios

ya que el proceso no cuenta con ello.

- Se invita a la empresa desarrollar un plan de mantenimiento periódico a la maquinaria, para evitar fluctuaciones futuras, ya que en el transcurso del estudio se evidenciaron paradas en la máquina cerradora por tres días seguidos por falta de mantenimiento y piezas que necesitaba la máquina y realizar seguimientos a lo largo del desarrollo de las actividades de producción para garantizar la calidad del producto.
- En los espacios de almacenamiento de productos terminados y semi-elaborados implementar estibas plásticas con el fin de separar estos productos del suelo, ya que son contaminados.