

MEJORA EN EL PROCESO DE COSTURA PARA EL
TAPETE DE VINILO PARA CAMIONES

Joa Alexander Castro Bello

Fundación Universitaria Los Libertadores

Ingeniería Industrial

Bogotá D.C

2018

MEJORA PARA EL PROCESO DE COSTURA
TAPETE EN VINILO PARA CAMIONES

Joa Alexander Castro Bello

Proyecto de Grado

Director
Adolfo León Agatón
MSC en Ingeniería Industrial

Fundación Universitaria Los Libertadores

Ingeniería Industrial

Bogotá D.C

2018

AGRADECIMIENTOS

A DIOS.

Por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mi madre Olga Lucero Bello Mahecha

Porque creyó en mí y porque me sacaron adelante, dándome ejemplos dignos de superación y entrega, porque en gran parte gracias a ustedes, hoy puedo ver alcanzada mi meta, ya que siempre estuvieron impulsándome en los momentos más difíciles de mi carrera, y porque el orgullo que sienten por mí, fue lo que me hizo ir hasta el final. Va por ustedes, por lo que valen, porque admiro su fortaleza y por lo que han hecho de mí.

A mis hijos, hermanos, tíos, primos, abuelos y amigos. Gracias por haber fomentado en mí el deseo de superación y el anhelo de triunfo en la vida. Mil palabras no bastarían para agradecerles su apoyo, su comprensión y sus consejos en los momentos difíciles.

A todos, espero no defraudarlos y contar siempre con su valioso apoyo, sincero e incondicional.

No quería pasar por alto la oportunidad de agradecer a todos los profesores, porque entre todos han formado la base para que hoy pueda ser lo que soy.

Una mención muy especial para mi director de proyecto el ingeniero Adolfo León, que me ofreció la posibilidad de trabajar en este proyecto que creo es tan fascinante y bonito a la par que difícil para mí.

Por todo esto muchas gracias.

Tabla de contenido

1.INTRODUCCIÓN	7
1.1. ANTECEDENTES	7
2.JUSTIFICACIÓN	8
3.OBJETIVO	10
3.1 Objetivo General.....	10
3.2 Objetivos específicos.....	10
4. MARCO TEÓRICO	11
4.1 Mejorar un proceso.....	11
4.2 Mejora continúa.....	12
4.3 Reclamo de cliente por calidad.....	12
4.4 Troquelado.....	13
4.5 Madeflex.....	13
4.6 Filtro.....	14
4.7 Kaizen.....	15
4.8 Las "5's".....	16
5. MARCO REFERENCIAL	17
5.1 DEMPARCO LTDA.	17
5.2 Recepción de materia prima en la planta de Demparco.	17
6. METODOLOGÍA	18
6.1 Diagnóstico de la planta	18
7. PROCESO DE FABRICACIÓN DE TAPETE DE BAÚL SPARK GT	19
7.1 Recepción de materia prima.....	19
7.2 Proceso de troquelado.....	19
7.3 Proceso de revisión.....	19
7.4 Empaque.....	19
7.5 Entrega al cliente.....	19
8. PROCESO DE FABRICACIÓN DE TAPETE BAÚL SAIL	19
8.1 Recepción de materiales.....	19
8.2 Proceso de troquelado para la alfombra.....	20

8.3	Troquelado de Madeflex.....	20
8.4	Perforado para ensamble de la pieza.....	21
8.5	Aplicación de pegante al Madeflex.....	21
8.6	Revisión y empaque.....	22
9.	PROCESO DE COSTURA TAPETES EN VINILO PARA CAMIONES.....	23
9.1	Sinóptico de proceso.....	24
9.2	Puesta a punto de troqueladora.....	25
9.2.1	Recepción de material vinilo PVC.....	26
9.3	Troquelado del vinilo.....	26
9.4	Costura.....	28
9.4.1	Ensamble de clip hembra / macho.....	30
9.4.2	Pegue de fieltros.....	31
9.4.3	Inspección CARE.....	32
9.4.4	Empaque.....	33
10.	DIAGNOSTICO DE PRODUCCIÓN.....	34
10.1	Puesta a punto.....	35
10.1.1	Troquelado.....	36
10.1.2	Costura.....	37
10.1.3	Inspección CARE.....	39
11.	TEMA SELECCIONADO A ESTUDIAR.....	40
12.	ALTERNATIVAS DE MEJORA.....	40
12.1	Adecuación del troquel de corte.....	40
12.1.2	Proceso de costura.....	42
13.	IMPLEMENTACIÓN DE LAS "5's".....	44
13.1	SEIRI: eliminar lo innecesario y clasificar lo útil.....	44
13.2	SEITON: acondicionar los medios para guardar y localizar el material fácilmente.....	46
13.3	SEISO: Evitar ensuciar y limpiar enseguida.....	47
13.4	SEIKETSU: Definir los estándares de orden y limpieza.....	49
13.5	SHITSUKE: disciplina crear hábitos de trabajo encaminados a mantener el orden y la limpie.....	51

14. KAIZEN	53
15 RESULTADOS	51
15.1 Troquelado.....	51
15.2 Costura.....	52
15.4 Resultado con las “5’s”.....	55
15.5 Resultados con el KAIZEN.....	56
5.3. Inversión.....	57
16. CONCLUSIONES	58
Bibliografía.....	59

Ilustraciones

Ilustración 1 Maquina troqueladora.....	¡Error! Marcador no definido.	27
Ilustración 2 Maquina de costura.....		29
Ilustración 3 Cilp hembra / macho.....		30
Ilustración 4 Costura con la mejora.....	¡Error! Marcador no definido.	
Ilustración 5 Guia troquel fleje.....		41
Ilustración 6 Tapete despues de la costura.....		43
Ilustración 7 Troqueladora mejorada.....		52

TABLAS

Tabla 1 Puesta a Punto.....	35
Tabla 2 Troquelados.....	36
Tabla 3 Costura.....	37
Tabla 4 Ensamble y pegado.....	39
Tabla 5 Tiempo costura antes / Después.....	48
Tabla 6 Costo de la inversión.....	57

1. INTRODUCCIÓN

La elaboración y análisis de los procesos y los procedimientos proporcionan a las empresas las guías por medio de la cual deben enfocarse las mismas. El fundamento del éxito de la misma radica en el proceso que esta siga.

Proceso es una forma de describir una operación, en la investigación realizada se analizaron los distintos procesos y procedimientos que se efectúan en diferentes puestos de trabajo con el fin de establecer las necesidades de sus procesos.

Es muy importante para los empleados entender las secuencias lógicas de los procedimientos porque de aquí dependerá el buen desenvolvimiento del trabajo y el éxito de los procesos.

1.1. Antecedentes.

El problema evidenciados en la planta de la empresa DEMPARCO en el proceso de costura es la falta de precisión en la unión de las dos secciones y esto con lleva a un re trabajo y retraso en la entrega a tiempo al cliente final; el programa de pedidos emitido por el cliente varia por la tanto la producción debe ser eficiente. Ya que la empresa es la única en Colombia que fabrica esta pieza que se despacha directamente a la línea de ensamble de GM COLMOTORES.

El proceso de costura es el más importante durante la fabricación del tapete de vinilo, debido a que el puesto de trabajo cuenta con poco espacio en la mesa de costura y en el mismo puesto se realiza el ensamble del clip y velcro felpa.

De igual forma por falta de un trabajo estandarizado de la empresa DEMPARCO ha tenido que realizar re trabajos una vez el tapete pasa por la inspección CARE provocando re trabajos en casi el 40% de piezas producidas por turno es por esto que se busca una forma de hacer el trabajo de tapetes más eficiente.

Uno de los factores negativos en la producción está en que no tiene una guía adecuada en el proceso de costura, también se encuentra una baja productividad por parte de los operarios de la planta que generan retrasos y re trabajos para el despacho y calidad de la pieza.

2. JUSTIFICACIÓN

La problemática actual de muchas empresas comprende diferentes áreas, las cuales no están integradas entre sí para brindar una solución global. Muchos gerentes no están preparados frente a la continua innovación que la competitividad global requiere, incluyendo actualización tecnológica en procesos, comunicaciones e implementación técnica de los proyectos. Además cada empresa tiene su propia problemática por encontrarse en distintos niveles de automatización o por contar con diferente infraestructura y necesidades. El reto actual en la industria ya no es el proceso, sino la sincronización del mismo con los sistemas administrativos, para con esto disminuir costos, tiempos muertos, retrasos y baja calidad. Para lograr lo anterior es necesario tanto automatizar las partes del proceso como integrar las diferentes áreas, entregando a los usuarios información confiable y en tiempo real. El motivo de esta investigación en generó fundamentalmente por la falta de información detallada sobre la productividad en empresas del sector de manufactura.

Esta investigación se llevará a cabo con el análisis del trabajo estandarizado del proceso de costura con el fin de encontrar las fallas en la producción y así hacer las modificaciones necesarias ya sean estructurales físicas o directamente en la actividad de trabajo de los operarios de la planta, modificando así el método de trabajo e implementando herramientas como:

- Las “5’s”.

 1. **SEIRI:** Eliminar lo innecesario y clasificar lo útil.
 2. **SEITON:** Acondicionar los medios para guardar y localizar el material fácilmente.
 3. **SEISO:** Evitar ensuciar y limpiar enseguida.
 4. **SEIKETSU:** Definir los estándares de orden y limpieza.
 5. **SHITSUKE:** disciplina para crear hábitos de trabajo encaminados a mantener el orden y la limpieza.

El orden y el aseo en los lugares de trabajo, inician desde la construcción y diseño de las edificaciones; se mantiene eliminando lo innecesario y clasificando lo útil, acondicionando los medios para aguardar y localizar el material fácilmente, evitando ensuciar y limpiando enseguida y promoviendo los comportamientos seguros.

Como resultado de lo anterior se logra:

- Salud y eficiencia personal
- Seguridad y eficiencia del sistema productivo

- Reducción de los costos
- Conservación del medio ambiente

- KAIZEN:

KAI significa 'cambio'
ZEN significa 'bueno'.

El significado de la palabra KAIZEN es mejoramiento continuo y esta filosofía se compone de varios pasos que nos permiten analizar variables críticas del proceso de producción y buscar su mejora en forma diaria con la ayuda de equipos multidisciplinarios.

Esta filosofía lo que pretende es tener una mejor calidad y reducción de costos de producción con simples modificaciones diarias.

Al hacer KAIZEN los trabajadores van ir mejorando los estándares de la empresa y al hacerlo podrán llegar a tener estándares de muy alto nivel y alcanzar los objetivos de la empresa. Es por esto que es importante que los estándares nuevos creados por mejoras o modificaciones sean analizados y contemplen siempre la seguridad, calidad y productividad de la empresa.

3. OBJETIVO

3.1 Objetivo General

MEJORA PARA EL PROCESO DE COSTURA TAPETE EN VINILO PARA CAMIONES

3.2 Objetivos específicos

- Diagnosticar los procesos de costura en la empresa “DEMPARCO”
- Identificar cuello de botella en la planta de producción.
- Implementar metodologías de 5’s y KAIZEN.
- Implementar un sistema de optimización en el puesto de costura eliminando cuello de botella.

4 MARCO TEÓRICO

4.1 Mejorar un proceso

Mejora de procesos está orientada en ayudar a la empresa a rediseñar sus procesos de negocio con el objetivo de reducir costos y mejorar la eficiencia, obteniendo así el mayor beneficio posible usando las herramientas de mejora adecuada, cuyo uso es fundamental para lograr resultados efectivos. Un proceso defectuoso genera sobrecostos y si es un proceso "CARE" resta competitividad y eventualmente afecta la rentabilidad.

El esfuerzo de la organización destinado a garantizar:

- El aumento máximo de la productividad
- El aumento máximo de la seguridad
- La reducción de los costos de operación.

El objetivo es mantener los niveles de productividad y eficiencia lo más alto posible, mediante el control y dosificación cuidadosa de las otras variables que pueden medirse durante un proceso de optimización industrial, tales como:

- Los niveles de inventario
- Los niveles de energía
- La temperatura de los materiales
- La temperatura de las calderas
- La presión de las calderas
- Los niveles de las cisternas
- La velocidad de las esteras.

Y muchos otros, pero siempre dentro de los límites de seguridad.

En este contexto, un buen sistema de BPM, presenta varias ventajas que usted puede implementar en su negocio para lograr controlar adecuadamente todas las variables clave.

4.2 Mejora continua

Es el la herramienta que aplican cada vez que se idea un plan de mejoramiento en cualquiera de sus procesos para optimización de recursos o aumento de producción y eliminación de tiempos muertos.

Es un enfoque para la mejora de procesos operativos que se basa en la necesidad de revisar continuamente las operaciones de los problemas, la reducción de costos oportunidad, la racionalización, y otros factores que en conjunto permiten la optimización.

A menudo asociada con metodologías de proceso, la actividad de mejora continua proporciona una visión continua, medición y retroalimentación sobre el rendimiento del proceso para impulsar la mejora en la ejecución de los procesos.

En Mejora continua (siguiendo técnicas de evaluación como Six Sigma), los gerentes de negocios trabajan con BPM y profesionales de TI para implementar monitoreo y medición de desempeño, es decir, para identificar, definir, medir, analizar, mejorar y controlar procesos empresariales.

Esto lleva a una lista continua de oportunidades de mejora y proyectos relacionados que permiten a la compañía optimizar sus operaciones.

4.3 Reclamo de cliente por calidad

Para las organizaciones las quejas son un problema puesto que manifiesta insatisfacción de los clientes lo cual indica que el sistema de gestión de la calidad no ha alcanzado sus objetivos. En paralelo, las quejas son una oportunidad para las organizaciones puesto que ofrecen información sobre los elementos que la organización debe mejorar para aumentar la satisfacción de sus clientes. Por último, el adecuado tratamiento de las quejas y reclamaciones supone también un valor añadido para el cliente que le aporta el sistema de gestión de la calidad

Los sistemas de gestión de la calidad normalmente incorporan sistemas o procesos específicos para el tratamiento de quejas y reclamaciones. Existe una norma específica, la UNE-ISO 10002:2004 que ofrece directrices para la implantación de un sistema de gestión de las quejas y reclamaciones.

El departamento de calidad dirige su análisis hacia la planta de producción para verificar que el operario haya realizado paso a paso todas las operaciones que

están escritas en los manuales de proceso y que las mismas estén actualizadas de acuerdo a la última modificación de la pieza o el proceso.

4.4 Troquelado.

Como troquelado se conoce la acción y efecto de troquelar. Troquelado también designa el proceso de troquelar.

El troquelado es el resultado de una operación mecánica por medio de la cual se hace un agujero en una lámina con una forma determinada.

Este proceso se lleva a cabo utilizando una troqueladora, que es una máquina compuesta por un troquel y una matriz de corte. El troquel tiene las dimensiones y la forma del corte que se busca realizar, mientras que la matriz de corte es por donde se inserta el troquel para cortar el material con precisión.

Hay troqueladora manuales destinadas al uso doméstico, así como troqueladoras de tecnología sofisticada para uso industrial, compuesta de prensas mecánicas de gran potencia para cortar todo tipo de materiales.

Asimismo, la troqueladora puede hacer distintos tipos de trabajos, como el corte o punzado, el doblado o curvado, o el embutido, dependiendo del uso que se le vaya a dar al material con que se trabaja.

Vea también Corte.

Se troquela desde la hoja de papel que se va a insertar en una carpeta con anillos, hasta las tapas de las gaseosas, embalajes de cartón o monedas.

4.5 Madeflex.

Es un laminado de fibra de madera de eucalipto, con diferentes acabados en su superficie, utilizado en el sector de la construcción por sus ventajas físicas ya que es durable, resistente a la humedad y a los ataques de insectos y hongos, es de gran resistencia mecánica ideal para elementos estructurales, tiene propiedades de aislamiento térmico, permite ser doblado y maquinado con facilidad.

Con este material se fabrican muebles, puertas, divisiones, armarios, empaques, entre otros.

4.6 Fieltro.

El fieltro es un tejido sin tramado ni costura. Es fruto de la unión de las escamas de los pelos de la lana de origen animal, aunque la más utilizada es la lana de oveja. Para producirlo artesanalmente se recurre a una técnica milenaria, la de unir las fibras con agua y jabón, más el movimiento de nuestras manos, que oscila entre caricias suaves al principio y un frotar fuerte alternado con golpes al final del proceso, proceso conocido como el abatanado.

La lana es un aislante natural excelente, al ser transpirable protege tanto del frío como del calor sin llegar a agobiar.

Hoy en día la lana ocupa un lugar importante entre las fibras sostenibles, y el fieltro pasa de ser un artículo práctico de uso diario a convertirse en un medio para la expresión artística, mezclándolo con diferentes fibras o telas y consiguiendo así piezas únicas e irrepetibles.

Fue en la Prehistoria cuando se comenzó a utilizar el fieltro.

Se cree que las primeras piezas de fieltro se crearon de manera casual, y fueron debidos a la fricción, humedad y el calor. Cuentan que los animales al frotarse contra los árboles dejaban pelo enganchado y apelmazado, y pudieron ser lo que animo a las personas a tratar de imitar ese efecto y empezar a fielttrar la lana. Se cree que la ropa y calzado que vestían estos hombres primitivos, hechos de vellón de lana, acababa creando una tela fieltrada debido al calor, la humedad producida por el sudor, y la fricción provocada por su uso continuado. Cuando el vellón de la oveja fue colocado bajo las sillas del vellón de oveja se convertían en prácticas mantas.

La técnica de hacer fieltro es anterior al hilado o al tejido con lana, mucho antes de aprender a tejer o hilar, y se remota a las primeras culturas neolíticas siendo el primer material textil creado por el hombre. En lugares tan distantes como Turquía y Mongolia se han hallado objetos de fieltro que datan de entre el año 6500 al 5000 A.C.

Las tribus nómadas del Asia central descubrieron las cualidades protectoras del fieltro hace miles de años, aún cubren sus tiendas de campaña con él, y siguen fabricándolo de forma artesanal en la actualidad.

Las grandes piezas de fieltro que recubren las paredes y el techo de sus tiendas de campaña, también llamadas Gers, proporcionan a sus habitantes un refugio fresco para el calor y un práctico aislante durante los meses de invierno.

Artículos de fieltro como mantas fieltradas para los automóviles y los caballos, máscaras, figuras de animales, calcetines, botas, sombreros, ropa y alfombras se encuentran por todo el mundo.

Actualmente podemos encontrar en el mercado fieltro de gran calidad fabricado de manera industrial. Este fieltro es mucho más regular y económico que el fabricado artesanalmente, aunque carece del encanto del que se hace a mano. Por esta razón muchos artesanos, decoradores y diseñadores utilizan el fieltro artesano en su trabajo por ser un material ecológico, sostenible y biodegradable.

Al no usarse productos químicos en su elaboración su impacto medioambiental es muy bajo, es aislante del frío y el calor, conservando el calor aun estando mojado.

4.7 KAIZEN.

Las 5S son conceptos que funcionan como base del *KAIZEN*, estas se implementan de forma continua y sólo una a la vez, es decir, después de implementar una con éxito se continúa con la siguiente, y así sucesivamente.

Seiton: hace referencia a la organización del material necesario para la producción del producto, y de esta forma, los individuos no pierden tiempo en encontrarlos, lo que lleva a un aumento en la productividad.

Seiri: este concepto implica realizar una distinción entre cosas esenciales y no esenciales, para evitar que las menos importantes perturben en la actividad normal.

Seiso: se relaciona con la limpieza del lugar de trabajo para que la productividad no resulte afectada.

Seiketsu: es la higiene y limpieza de la persona por medio del uso de ropa y accesorios adecuados.

Shitsuke: es la disciplina, compromiso y determinación que lleva a garantizar el cumplimiento de los anteriores elementos, lo que permite disfrutar de los beneficios de esta metodología.

4.8 Las “5’s”

La metodología de las 5S se creó en Toyota, en los años 60, y agrupa una serie de actividades que se desarrollan con el objetivo de crear condiciones de trabajo que permitan la ejecución de labores de forma organizada, ordenada y limpia. Dichas condiciones se crean a través de reforzar los buenos hábitos de comportamiento e interacción social, creando un entorno de trabajo eficiente y productivo.

La metodología de las 5S es de origen japonés, y se denomina de tal manera ya que la primera letra del nombre de cada una de sus etapas es la letra ese (s).

Esta metodología se compone de cinco principios fundamentales:

1. Clasificación u Organización: Seiri
2. Orden: Seiton
3. Limpieza: Seiso
4. Estandarización: Seiketsu
5. Disciplina: Shitsuke.

5 MARCO REFERENCIAL

5.1 DEMPARCO LTDA.

DEMPARCO es una organización dedica a la manufactura y única empresa en Colombia que fabrica esta clase de tapetes para las ensambladoras, aprovechando esta oportunidad de negocio se dice invertir en procesos más eficientes en la manufactura y ser competitivo en Colombia, ubicándose en la Carrera 72 D 38-55 en el barrio Carvajal - Bogotá, iniciando procesos de elaboración de troqueles y plantillas para el troquelado del vinilo hasta llegar a la costura, aplicación de pegante ya que fabrica varias referencias para el sector automotriz.

DEMPARCO emplea equipos de tecnología para la fabricación de sus piezas para el sector automotriz entregando piezas con la mejor calidad para cubrir las necesidades de sus clientes. Estos equipos de trabajo nos permiten fabricar cualquier pieza ya que cumplen con las especificaciones para dichos procesos de manufactura. Estas piezas fabricadas en DEMPARCO son utilizadas para la parte automotriz en las ensambladoras de GM COLMOTORES, SOFASA y cubiertas plásticas para los chasis de DANA TRANS EJES.

5.2 Recepción de materia prima en la planta de DEMPARCO.

En la planta de DEMPARCO se realiza la recepción del vinilo con el cual se la fabrican los tapetes, esta recepción se realiza con un soporte de calidad el cual emite el proveedor del material para garantizar que los rollos llegan con todos los parámetros y solicitudes de calidad para el almacenamiento. Una vez el material en el almacén de materias prima se cumple con el FIFO para la rotación de inventarios y tener controlado el suministro del material ya que el consumo se maneja por metros lineales.

6 METODOLOGÍA

6.1 Diagnóstico de la planta.

En el proyecto, se ha elaborado un sistema de mejora en la producción, en el proceso de costura, el cual es aplicado en la línea de troquelado de vinilo para la fabricación de tapetes para camiones.

DEMPARCO LTDA. Se encuentra ubicada al sur de Bogotá en la Cr72 D 38-55, esta empresa fue creada por la necesidad de crear empleo y emprendimiento por su fundador el Ing. Fabio Peña el cual vio la oportunidad de negocio y crecimiento económico al fabricar piezas del sector automotriz aplicando toda su experiencia.

Para el desarrollo de este proyecto, se aplicaron los conocimientos obtenidos durante la carrera estudiantil, y además de esto se utilizaron fuentes externas.

La empresa en el proceso de manufactura prestando un servicios de troquelado, aplicación de pegante regido con normas ambientales y costura para diferentes piezas del sector automotriz.

De acuerdo a lo consultado es la única empresa en el país la cual produce estos tapetes para el uso exclusivo de camiones de carga NPR /NKR marca propia de GM COLMOTORES que es la empresa ala que le suministra el material para este vehículo de carga garantizando con calidad y cumplimiento en la entrega de no solo de los tapetes sino de toda la línea automotriz que en la empresa se fabrica ofreciendo excelente servicio y con personal de mucha experiencia y disponible para cualquier reacción o cambio de programación por parte de su cliente para la entrega de sus diferentes partes.

El estudio que se está realizando en la planta de DEMPARCO se quiere analizar todos los procesos y lograr ubicar el proceso que requiere estudio y análisis para realizar la mejora y optimización del proceso que requiera realizar la mejora.

Iniciamos con el análisis de los diferentes procesos que a continuación menciono hasta lograr el objetivo que es identificar el proceso que requiere la implementación de la mejora.

7. PROCESO DE FABRICACIÓN DE TAPETES BAÚL SPARK GT.

La empresa DEMPARGO es la compañía la cual se dedica a la fabricación de autopartes para su cliente GM COLMOTORES siendo una de ellas el baúl para el vehículo SPARK GT en donde su proceso es el siguiente:

7.1 Recepción de materia prima.

La materia prima llega directamente del proveedor, la recepción se realiza mediante una lista de chequeo que describe que tipo de material es y sus composiciones, los metros lineales y la cantidad de rollos.

7.2 Troquelado.

Se realiza el montaje del troquel de fleje sobre la troqueladora de puente, se extiende el material sobre el troquel y se realiza el proceso de troquelado hasta terminar un rollo de material que contiene aproximadamente 200 mt. Lineales.

7.3 Revisión del tapete.

El tapete continuo al siguiente proceso que es la revisión que la pieza haya quedado bien troquelada sin ningún tipo de sobrantes y el contorno bien definido de acuerdo a las especificaciones del cliente final.

7.4 Empaque.

Antes de realizar el empaque del material se debe identificar para el control de trazabilidad e identificación a la hora de realizar la entrega en el cliente final.

7.5 Entrega al cliente.

La entrega al cliente GM COLMOTORES se programa de acuerdo el día la fecha y la hora que el cliente quiera tener la mercancía en su línea de ensamble lo que con lleva a que las entregas se realicen puntuales para evitar paradas de línea.

8. PROCESO DE FABRICACIÓN DE TAPETES BAÚL SAIL.

El proceso de esta pieza es más complejo ya que tiene más componentes ensamblados por lo que lo que hace que la planta utilice su mejor recurso humano para la fabricación de esta pieza el cual cuenta con personal debidamente capacitado para la fabricación de esta pieza.

8.1 Recepción de materiales.

Los componentes de esta pieza llegan de diferentes proveedores por lo que la recepción es compleja tanto para la alfombra hasta los remaches TOP que ensamblan unas bisagras que lleva el tapete.

- Soportes inyectados
- Resortes Metálicos
- Espuma Yumbolon
- Madeflex.
- Pegante.

8.2 Proceso de troquelado para la alfombra.

Se ubica un troquel de fleje sobre la troqueladora de puente y el material sobre la misma y se inicia el proceso de troquelado para empezar a sacar las piezas con la forma de la alfombra obteniendo las dimensiones solicitadas.

Una vez se termina el rollo de aproximadamente 300 MTS lineales se realiza la revisión del material verificando que no tenga manchas ni sobrantes de material en el contorno del material.

El sobrante del material se recicla en bolsas de PE y se paga a una persona para que lo recicle o le de un buen uso sin que dañe el medio ambiente.

8.3 Troquelado de Madeflex.

El Madeflex es un material aglomerado el cual se utiliza para que le dé estabilidad a la alfombra y la rigidez del baúl, el proceso del troquelado del Madeflex es similar al de la alfombra solo que el fleje y el troquel son de 5 cm de alto, se ubica sobre la troqueladora de puente y se inicia el proceso de troquelado el cual cumple con las especificaciones de los planos del cliente, el sobrante de este Madeflex se le da el mismo trato que a la alfombra se le paga a una persona para realice una incineración controlada y así cumplir con las normas ambientales.

Ya el material troquelado para a un proceso de pulido en donde el operario con una lija 80 la pasa por el contorno de la pieza para eliminar residuos para que el contorno quede totalmente libre de astillas o filis que puedan afectar más adelante la pieza.

8.4. Perforado para ensamble de la pieza.

Se ubica la pieza de Madeflex sobre una galga la cual esta con las guías para realizar las perforaciones, estas guías están 100% contra plano para darle precisión en el perforado de la pieza y así garantizar que las piezas queden 100% igual de la primera unidad a la última, se realiza el perforado en donde van a ir ensamblado los soportes inyectado con los resortes de alambre los cuales permite que la pieza realice un dobles a 90° montado en el vehículo.

Una vez perforado el Madeflex se procede al ensamble de los soportes inyectados los cuales se fijan con remaches por para que no se vallan a soltar de su posición.

8.5 Aplicación de pegante al Madeflex.

Se ubica la pieza de Madeflex sobre una galga de aplicación de pegante la cual ya tiene definido los puntos donde de ir aplicado el pegante, estos puntos son definidos estratégicamente para que en el futuro por manipulación no se despegue el material del Madeflex.

Ya aplicado el pegante sobre la superficie del Madeflex se procede a ubicar la alfombra sobre el Madeflex y con un martillo de caucho se golpea levemente en las zonas donde se aplicó el pegante para garantizar la adherencia de los dos componentes.

Este proceso se debe a que por solicitud del cliente se debe realizar de esta forma ya que esta pieza cumple una función primordial en el vehículo la cual protege y brinda comodidad en el usuario.

8.6 Revisión y empaque.

La revisión de la pieza se realiza en un punto aparte llamado CARE en donde se realiza contra un documento que tiene descrito las partes más importantes que se deben revisar y garantizar que las piezas cumplan con los requerimientos del cliente final.

Este proceso se realiza al 100% del lote producido, cumpliendo una serie de revisiones estratégicas que se definen por lecciones aprendidas de reclamos de los clientes.

Cada reclamo de un cliente sirve para trabajar sobre ese defecto y garantizar que no se repita en futuras producciones.

9. PROCESO DE COSTURA TAPETES PARA CAMIONES EN VINILO.

Se realiza el análisis en este proceso por ser uno de los más complejos que tiene la planta de DEMPARGO en este momento.

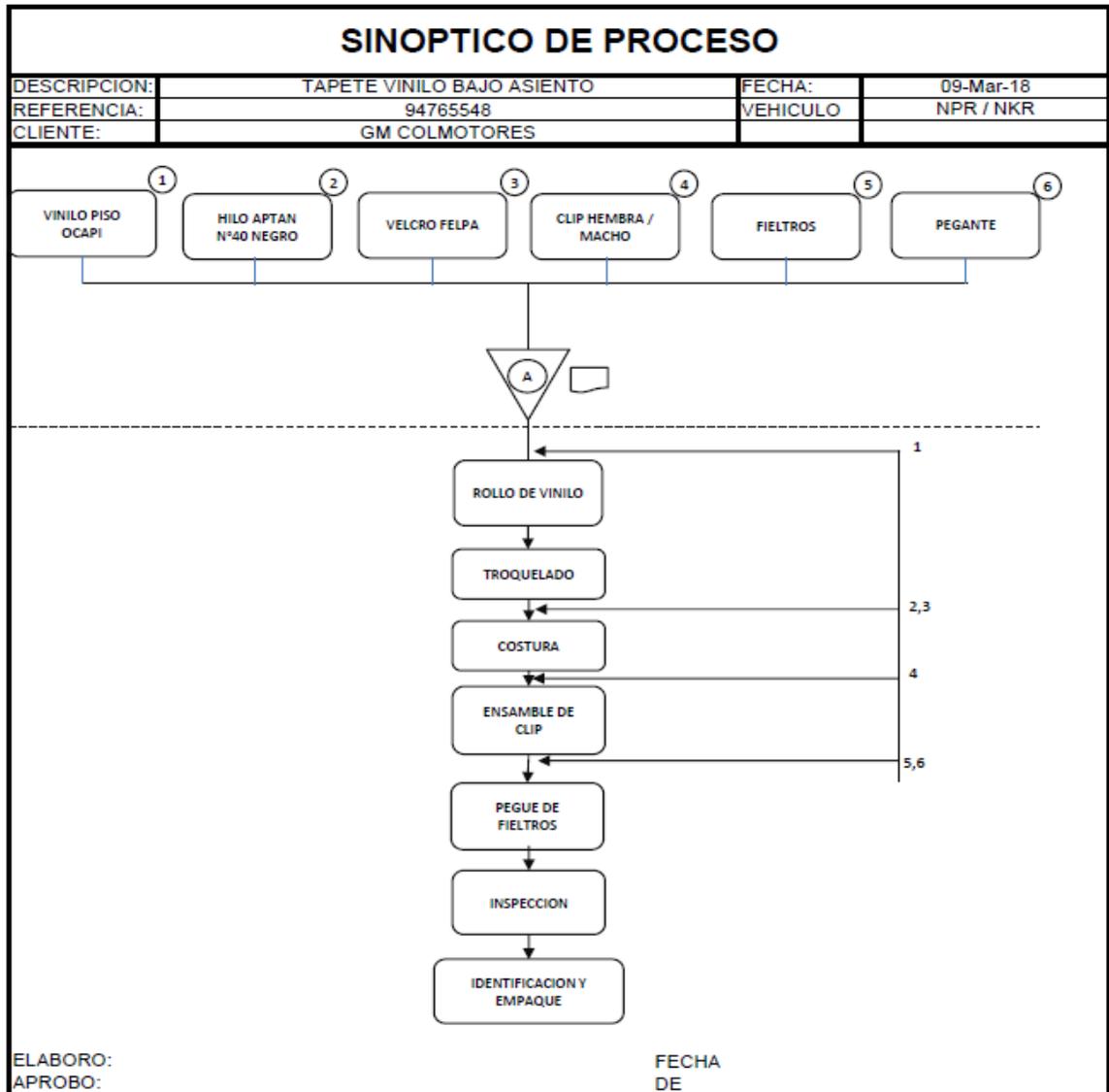
Este proceso tiene varias etapas en donde cada etapa exige un nivel de exigencia de calidad en el cliente y apariencia en el usuario final.

Este material tiene que tener un tratamiento diferente por ser PVC el cual una vez cortado tiene a contraerse un 4% de su estado natural es por esta razón que los blancos del material se deben dejar en reposo 24 horas antes de que entren en el proceso de manufactura.

El proceso de este material llamo mucho la atención por la precisión la cual depende del 90% de destreza del operario al momento de realizar la costura porque si queda mal cosido esto conlleva a una parada de línea en la ensambladora por que el montaje del tapete en el camión no cumplió con los requerimientos de precisión.

La función de este tapete es de estética por lo que no debe tener manchas, arrugas, quemaduras o cualquier partícula ajena al material original, por que es una parte fundamental de la cabina de l camión la cual se ensambla desde sus partes originales y DEMPARGO es la única empresa a nivel nacional que fabrica este tipo de componentes para los camiones de GM COLMOTORES.

9.1 Sinóptico de proceso



El sinóptico de proceso es diseñado de acuerdo a el proceso que realiza la producción del tapete desde el inicio hasta el final del tapete y así identificar el proceso en cada una de sus etapas.

9.2 Puesta a punto de troqueladora.

La puesta a punto de la troqueladora es un documento el cual se diligencia para el inicio de la operación en el puesto de trabajo en donde solicita que se cumpla los parámetros de 5's, implementos de seguridad industrial y los parámetros de la máquina para la fabricación de la pieza.

Este documento se diligencia con el fin de garantizar que se cumple el estándar de la operación y garantiza que las piezas cumplan el 100% de calidad que el cliente exige.

Este documento solicita:

- Código de operación.
- Paso del proceso.
- Especificaciones materiales
- Célula.
- Fecha.
- Ref. Componente.
- Ref. Materia prima.
- Lote.
- Maquina.
- Especificaciones.
- Resultados de puesta a punto.

Resultado de puesta a punto quiere decir que el operario fábrica 6 piezas en donde programa la maquina hasta que quede a punto para realizar la operación y garantice el proceso.

Estas piezas deben ser aisladas del resto del lote e identificadas para que el operario no la confunda con la producción que será entregada al cliente.

9.2.1 Recepción de material PVC vinilo.

El material se controla con el FIFO para el control de inventarios el cual se traslada a la célula donde está ubicada la maquina troqueladora, el operario verifica que la referencia y el material corresponda al que solicita la orden de producción emitida por el departamento de programación.

Ya el operario verifica que el material corresponda al de la orden de producción procede a ubicar el rollo de material sobre unos rodillos ubicados en la parte trasera de la máquina para que la alimentación de material sea mucho más eficaz sin que el operario realice alguna fuerza que pueda producir una lesión física.

Con el rollo ubicado en los rodillos el operario procede al inicio de la operación halando el material necesario para el inicio del proceso de troquelado.

La recepción del material y el control se lleva con la cantidad de piezas que se produzcan de ese rollo.

Esto se identifica ya que previamente se tiene un cálculo de la cantidad de consumo de material para los tapetes multiplicado por la cantidad de material del rollo.

$$\text{Metros de rollo} / \text{Metro por pieza} = \text{Unidades por rollo.}$$

De esta forma se lleva el control de cuantas piezas debe fabricar el operario en un turno ya que por turno se montan 3 rollos.

9.3 Troquelado del vinilo.

El proceso de troquelado se realiza con una troqueladora de puente que cumple con las dimensiones para que el troquel realice el corte solicitado, la troqueladora de puente se llama así por que tiene un tope que se acciona ya sea hacia arriba o abajo dependiendo la orden que el operario le dé por que funciona manual y brida seguridad en el proceso de troquelado al operario que la está manipulando.

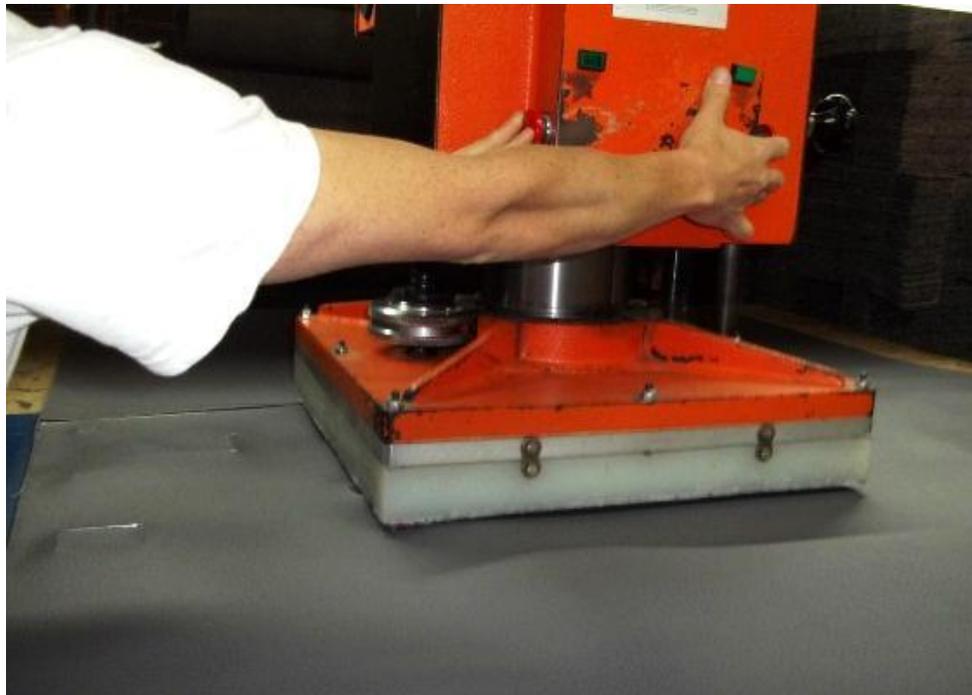
El troquel de fleje se ubica en la parte de la base de la troqueladora asegurándose a la misma para evitar que durante el proceso de desplace y dañe el material o provoque un accidente al operario que está realizando la operación, este fleje es

diseñado con las dimensiones que solicita la pieza según un plano emitido por el cliente.

En el proceso de troquelado el operario extiende el material por secciones ya que se cuenta con una marca en donde le indica al operario hasta qué punto debe extender el material para realizar el proceso, este material se ubica sobre el troquel de fleje ubicado que está ubicado sobre la mesa de la troqueladora y se acciona la troqueladora para que con una base plana en la parte superior baje sobre el material y con los flejes del troquel realice el corte del material.

Una vez realice el corte el operario manualmente regresa la parte superior a su ubicación natural y retira la pieza troquelada que está en el troquel de fleje verificando que el corte haya quedado uniformemente y sin sobrantes y si quedaron sobrantes los retira manualmente.

Ilustración 1



Fuente: DEMPARCO LTDA

9.4 Costura.

El proceso de costura es uno de los más importantes por la precisión de la misma porque es la que define la presión de la pieza al momento del montaje de la pieza sobre el camión, este proceso de costura es debido a la unión de dos piezas para que al final quede una sola.

Esta costura se realiza por el centro del tapete atravesándolo 120 cm en donde la destreza del operario tiene un papel muy importante al momento de realizar esta operación, se corre el riesgo de que la costura del tapete se realice unos centímetros corrida hacia un lado derecho o al lado izquierdo por tal motivo se identifica un cuello de botella es esta unión por que el operario requiere mucho tiempo para realizar esta operación y poder garantizar la calidad en el cliente final.

La operación se realiza de la siguiente manera:

Las piezas troqueladas son transportadas al área de costura, una vez ubicadas el operario toma un parte (Derecha) del tapete lo verifica que el contorno este sin sobrantes y bien definido, ya realizada esta verificación procede a tomar la otra parte de tapete (Izquierda) y verifica que no tenga sobrantes y este bien definido el contorno.

Ubicas las dos piezas sobre la mesa de corte en donde se encuentra la máquina de coser industrial, procede a juntar borde izquierdo y borde derecho según la las dimensiones las cuales deben encajar una con la otra es la única manera que lo logra identificar, una vez ubicadas procede a realizar la costura de las dos piezas por el centro de las mismas verificando que no se le mueva lo que ya tenía ubicado antes de iniciar la costura. El operario debe tener en cuenta que tiene 1 cm de tolerancia ya sea hacia a interior del tapete o exterior si no se respeta esta tolerancia se corre el riesgo que el tapete no cumpla con las dimensiones solicitadas por el cliente y sea rechazado por no montar en la cabina del camión.

La costura se realiza sobre una mesa y el operario debe realizar varias maniobras para que quede totalmente cosido el tapete y no se valla a descocer después de que salga de la operación, cuando se completa el recorrido el operario retira el tapete y retira los hilos o bien llamados hilachas.

Tiene que realizar una verificación de la costura y que no se hubiera pasado de la tolerancia especificada inicialmente.

Ilustración 2



Fuente: DEMPARCO LTDA.



Fuente: DEMPARCO LTDA.

9.4.1 Ensamble de clip hembra / macho.

El ensamble de clip hembra macho es un componente de material NYLON 6 que cumple la función de fijar el tapete en unos topes que tiene la cabina del camión, estos topes están originalmente en la cabina por lo que deben estar ensamblados en el tapete para que al momento del montaje en la línea estén muy bien ubicados y pinarlos en los topes con el fin de que el tapete quede fijo en la cabina y no se mueva de su punto de fijación.

En el proceso de los tapetes de vinilo para camiones, estos clip se ensamblan en el tapete una vez este haya pasado por el proceso de costura, se ubica el tapete sobre una mesa de trabajo, el tapete tiene las perforaciones circulares ya elaboradas, estas perforaciones se realizan en el proceso de troquelado.

Se ubica el clip macho en la hembra de abajo del tapete; el clip hembra se ubica en la parte de abajo por que este clip tiene la perforación en la cual clipsa en la cabina del camión, una vez ubicado este clip se ubica en la parte de arriba del tapete; la función de este clip es que al momento de pinarlo en la hembra este ajusta la hembra para que cuando se pine en el camión entre a presión y así evitar que se suelte, además el clip macho tiene la parte de apariencia por eso es que va en la parte de arriba del camión que quiere decir que la parte de arriba es la que queda a la vista del usuario por lo tanto cumple la función de darle estética al tapete.

Ilustración 3



Fuente: Plano de DEMPARCO.

9.4.2 Pegue de fieltros.

En el proceso estos fieltros se troquelan y se pegan en la parte de abajo del tapete para realizar este proceso se cuenta con una cabina de aplicación de pegante con galga que guían al operario por donde tiene que hacer el recorrido para la aplicación del pegante, esto con el fin de eliminar desperdicios de pegante y controlar el consumo del mismo, con este control se puede llegar al costo del valor del tapete para la cotización al cliente.

El operario tiene la instrucción de ubicar la galga sobre el fieltro, aplicar el pegante de forma uniforme sobre la galga, dejar un lapso de 10 seg. De cosido y pegar en el tapete.

El tiempo de cosido es para que el pegante se adhiera bien al material para que al momento de pegarlo al tapete no este mojado y se despegue.

El pegado del fieltro en el tapete se realizar de acuerdo a las guías que tiene el pegante para la ubicación correcta del fieltro (estas guías las genera al momento del troquelado del tapete) y con la ayuda de un martillo de caucho se golpea levemente el fieltro para ayudar a la adherencia.

Ilustración 3



Fuente: DEMPARCO LTDA.

9.4.3 Inspección CARE

La inspección CARE se realiza sobre una galga de que está diseñada para simular las dimensiones del tapete, tal cual como es la cabina en la línea del cliente.

La revisión CARE se realiza para garantizar la calidad, la apariencia y verificar que se cumpla con los requisitos del cliente, esta revisión es muy importante ya que es el último paso del proceso del tapete, este paso es que el libera el material y lo deja listo para enviar al cliente por tal motivo DEMPARCO lo establece porque cuando se detecta cualquier pieza no conforme se reacciona inmediatamente realizando un plan de contención a todo el lote que se esté produciendo en ese momento.

En el proceso de tapetes se debe realizar de la siguiente manera:

Se traslada el tapete de la célula de pegado de fieltros a la célula de revisión, En esta célula se ubica la galga la cual se realiza el montaje del tapete, en esta célula se revisa:

-Apariencia: que el tapete no tenga manchas, residuos de pegante, hilos sueltos, costura torcida que los fieltros estén bien adheridos al tapete.

-Ubicación de perforaciones: La galga es una copia exacta de la cabina real de un camión por lo tanto las perforaciones están milimétricamente ubicadas según las especificaciones del tapete; se realiza el montaje del tapete con el fin de verificar la ubicación de los clips, de las perforaciones y ranuras de esta manera se puede detectar si realmente el proceso quedó totalmente garantizado.

En esta operación se realiza la mayoría de devoluciones al proceso de costura ya que todas las costuras de las piezas no son iguales unas quedan más corridas que otras y esto lleva a que las perforaciones y las ranuras no casen sobre la galga, este proceso durante este análisis puede detectar que el proceso de costura queda totalmente a criterio de la persona que realiza la operación de costura y no tiene ningún otro medio para garantizar que la costura siempre se realiza por el mismo recorrido.

Debido a esto el operario debe de realizar re trabajos o en varias ocasiones perder materia prima por que no se puede recuperar es decir al momento de retirar la costura se puede rasgar el material y no se puede realizar el re trabajo.

9.4.4 Empaque.

Por solicitud del cliente el empaque de estas piezas debe ser de mucho cuidado ya que el material de las mismas es un material que posee un porcentaje de contracción por lo tanto se analizó que este empaque debe ser riguroso y muy bien identificado por lo que el operario debe dejar muy visible la referencia ya sea NKR o NPR.

En el proceso de empaque se realiza la siguiente operación:

- El operario debe verificar que la pieza ya se encuentre liberada para el proceso; es decir que el la etiqueta de identificación tenga un sello CARE este nos indica que ya está listo para el despacho.
- En la bolsa de empaque se deben acodar 6 unidades de los tapetes según la solicitud del cliente.
- El almacenamiento se debe realizar en arrumes de 6 paquetes para que no se deformen las unidades de abajo.

10 DIAGNOSTICO DE PRODUCCIÓN.

Este informe se genera de acuerdo a la información recolectada de 2 meses de producción dentro de la empresa DEMPARCO en donde se pudo visualizar cada proceso y entender todo lo que conlleva a la transformación de varias materias primas para lograr entregar una pieza de acuerdo a la solicitud del cliente.

Para el diagnostico de los procesos se ha diseñado unas posibles mejoras en la producción para el proceso de costura en el que se ha enfocado este trabajo de grado sin omitir los demás procesos que se realizan en la planta de DEMPARCO implementando correctamente la herramienta de 5's y trabajos KAIZEN.

En el proceso el cual esta dirigido este proyecto de grado se tuvieron en cuenta varios escenarios los cuales se empezaron a analizar con metodologías muy eficientes las cuales me direccionaron a la causa raíz del problema presentado en la planta.

El obtener un diagnostico real se analizaron los procesos más impactantes en la empresa y los que más generan rentabilidad.

En el proceso de la producción de las piezas descritas pude observar la importancia del operario en una planta de manufactura así como el liderazgo de cada uno de ellos para lograr un objetivo de entrega y satisfacción del cliente al entregar productos en óptimas condiciones sobre el cual se irán a analizar los procesos para futuras mejoras.

10.1 Puesta a punto.

Este proceso por norma IATF 16949 se debe diligenciar con un formato ya definido por el cliente formato cuenta con lo necesario para iniciar el proceso en la máquina y no es necesario realizar ningún cambio ya que cumple con todos los parámetros para iniciar el proceso.

La puesta a punto es el paso en el proceso de producción de la herramienta en el que ésta se monta por primera vez en la troqueladora en un intento inicial de producir una el tapete. A continuación, durante la misma puesta a punto, la herramienta de troquelado recibe un extenso y preciso ajuste. Este ajuste es un largo, costoso e imprescindible paso en el camino de una definición exitosa de la producción de una herramienta de calidad. Como el trabajo de corrección y modificación de la herramienta es inevitable, cada ciclo de corrección que se puede eliminar ofrece una ventaja inmediata en términos de tiempo y dinero. Así, cualquier mejora en la eficacia de la pieza durante la puesta a punto, aumenta automáticamente la competitividad de la empresa.

Cuando en la práctica se aplica el principio actual de ensayo y error, generalmente estos ciclos de corrección no son posibles. Hoy en día es difícil imaginar la puesta a punto de las herramientas sin usar la simulación. El éxito se asegura a través de la aproximación sistemática que no sólo se confina en los límites de los departamentos operacionales individuales. La producción exitosa de herramientas se basa, por lo tanto, en los resultados fiables de simulación que se evalúan minuciosamente y llevan a una considerable reducción en el número de ciclos de corrección.

En este proceso durante la operación no se presenta ningún re proceso o cuello de botella ya que el formato no dispone de demasiada mano de obra.

Tabla 1 puesta a punto

TIEMPO DE PUESTA A PUNTO		
OPERACIÓN	# PERS.	T.SEG.
PUESTA A PUNTO	1	60
PUESTA A PUNTO HERRAMENTAL		120
ALISTAMIENTO DE MATERIAL		60
TOTAL TIEMPO		240

10.1.1 Troquelado.

De acuerdo a lo que observo durante el proceso de troquelado este proceso es muy estándar ya que se maneja de acuerdo al ritmo en que la maquina trabaje y esto se puede evidenciar en la eficiencia con la que el operario manipula la máquina.

Así las cosas, al hablar de troquelado es inevitable mencionar los troqueles, los cuales son construidos teniendo en cuenta cuatro aspectos muy importantes: trabajo a realizar, características de la prensa, material a troquelar y número de piezas a producir. A medida que aumentan los requerimientos del trabajo, la capacidad de las prensas, las exigencias de los materiales y la necesidad de producir más y mejor, también se conciben diseños de troqueles con mayor complejidad y desarrollo. En ese sentido, los troqueles se pueden clasificar en simples, compuestos y progresivos.

El proceso de troquelado es muy confiable ya que el material y el troquel de fleje no tienen ningún proceso adicional se ubica el material sobre el troquel este proceso sirve para que el operario no tengan ningún inconveniente al momento de realizar la operación y por ser tan confiable el proceso es eficaz y no genera cuello de botella.

Se está garantizando que las dimensiones de la pieza se cumplan de acuerdo al solicitado por el cliente.

Tabla 2 Troquelado

TIEMPO DE TROQUELADO		
OPERACIÓN	# PERS.	T.SEG.
PUESTA A PUNTO		60
PUESTA A PUNTO HERRAMENTAL		120
ALISTAMIENTO DE MATERIAL		60
TOTAL TIEMPO		240

Fuente: Autor

10.1.2 Costura

En este proceso se utiliza una máquina de coser industrial (brother) la cual tiene que ser manipulada por un operario, esta operación es manual por lo tanto depende de la destreza del operario en un 100% que la pieza cumpla con los requisitos del cliente y con la calidad solicitada.

La costura se basa en la unión de los dos materiales de PVC troquelados a partir del uso de hilos y otros materiales. La costura siempre supone una mayor complejización de los tapetes ya que para realizar tal proceso es necesario tener en cuenta las dimensiones del PVC, la forma, y el modo en que se busca que el tapete monte sobre la cabina del camión. La costura presenta diversos tipos de puntos, detalles, uniones y enlaces que dependerán de la destreza del operario.

Durante el proceso se puede evidenciar claramente como el operario debe realizar la operación para que la costura quede en el punto cero el cual me define el montaje en la cabina del camión cuando se está realizando la operación de montaje.

El operario al ubicar el tapete sobre la mesa de costura, no garantiza que el tapete quede totalmente ubicado en los puntos definidos por donde debe de ir la línea de costura de este modo todo lo tiene que realizar manual y es en este punto donde se genera el cuello de botella ya que tarda demasiado acomodando la pieza para continuar con el proceso de costura.

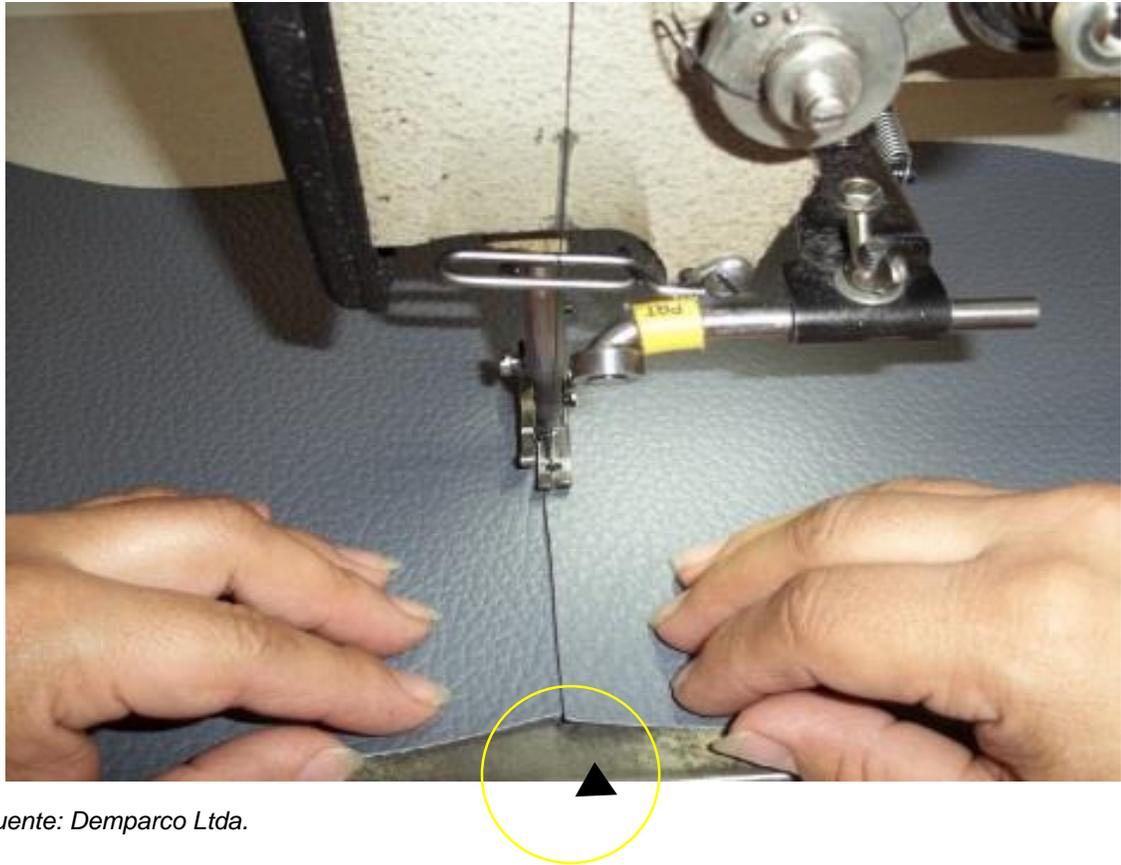
Además en ocasiones la operación se retrasa en el proceso en línea por la devolución de piezas cosidas ya que en la galga de verificación no monto correctamente el tapete y necesario realizar un reproceso. Por tal motivo estos trabajos consumen tiempo de trabajo el cual no está dejando que el proceso fluya correctamente.

Tabla 3 Costura

TIEMPO DE COSTURA		
OPERACIÓN	# PERS.	T.SEG.
PUESTA A PUNTO MAQUINA	1	300
ENHEBRADO DE HILOS		60
U. DE LAS DOS SECCIONES DEL TAPETE		180
COSTURA		250
TOTAL TIEMPO		790

Fuente: Auto

Ilustración 4



Fuente: Demparco Ltda.

Ensamble de clip hembra / macho.

El ensamble de clip hembra macho es un componente de material NYLON 6 que cumple la función de fijar el tapete en unos topes que tiene la cabina del camión, estos topes están originalmente en la cabina por lo que deben estar ensamblados en el tapete para que al momento del montaje en la línea estén muy bien ubicados y pinarlos en los topes con el fin de que el tapete quede fijo en la cabina y no se mueva de su punto de fijación.

Pegue de fieltros.

Los fieltros son un componente del tapete que van en la parte de abajo del tapete; parte de abajo del tapete se refiere a la parte que queda contra el piso de la cabina del camión.

Estos fieltros realizan la función de lo que se conoce como anti ruido; quiere decir que aísla el ruido externo de la cabina.

10.1.3 Inspección CARE.

En este proceso es un requisito el cual debe garantizar que la pieza llegue a la planta del cliente 100% cumpliendo los requisitos de calidad y sin ningún tipo de deformaciones que pueda parar la línea al momento de realizar el ensamble del vehículo en la línea de proceso.

Esta revisión la realiza un operario sobre una galga de control la cual se debe cumplir los estándares de calidad en ubicación de huecos, ranuras y contorno pa-rejo.es en este proceso donde se toma la decisión según los requerimientos ya especificados si la pieza se rechaza o está cumpliendo con los estándares solici-tados.

Las piezas que se rechazan es porque la costura no quedo ubicada correctamente pasa al proceso de re trabajo y es en este sitio (proceso de costura) donde se ge-nera el cuello de botella y en revisión no llega el material como debería ser un pro-ceso en línea.

Tabla 4 Revisión de tapete

TIEMPO DE ENSAMBLE Y PEGADO		
OPERACIÓN	# PERS.	T.SEG.
PUESTA A PUNTO	1	120
ENSAMBLE DE CLIP HEMBRA / MACHO		50
U. GALGA DE PEGANTE		50
APLI. DE PEGANTE Y DESMONTAJE DE TAPETE		40
TOTAL TIEMPO		260

Fuente: Autor

11 TEMA SELECCIONADO A ESTUDIAR.

Esta selección se realiza de acuerdo a lo observado y la necesidad del proceso en eliminar un cuello de botella el cual está retrasando la operación en línea y está generando parada en los procesos continuos, a raíz de esta problemática se inicia el estudio llegando a la conclusión la gran necesidad de optimizar el proceso de costura siendo este como la columna vertebral del tapete.

Se buscaron procesos donde se hagan actividades repetitivas en el transcurso del día, como lo son troquelados y costura de igual forma se buscó que estas actividades tuviesen cuello de botella en alguna de las actividades, se seleccionó el siguiente proceso:

- **PROCESO DE COSTURA DEL TAPETE DE VINILO**

12 ALTERNATIVAS DE MEJORA

12.1 Adecuación del troquel de corte.

El proceso de troquelado consiste en:

Una base de una matriz con mayor resistencia o dureza que las cuchillas o estampa de elaboración de la pieza.

Los flejes cortadores sus funciones son las siguientes:

Cortar, bien para perfilar la silueta exterior, bien para fabricar ventanas u orificios interiores para fabricar pliegues perforar, con el fin de crear un recortado que permita un fácil rasgado semicortar, es decir, realizar un corte parcial que no llegue a traspasar la plancha Gomas.

Durante el diagnóstico de la planta de producción en la empresa DEMPARGO Ltda., se observó que el proceso de troquelado en los flejes de corte se puede acondicionar un troquel un fleje de 5mm que realiza la función de guía realizando un corte de la misma medida al material sirviendo como guía para que el operario no tenga que esforzarse ubicando las distancias, con esta mejora se guía mucho más rápido por donde debe realizar la costura.

Ilustración 5 Guía en troquel de fleje



Fuente: Empresa DEMPARCO Ltda.

12.1.2 Proceso de costura.

La puntada se comprende de tomar material cortado, colocarlo en la mesa de la costura, y luego guiarlo a por una máquina de costura. Esta operación puede requerir apretones y posturas incómodas del brazo, cuello y tronco. La fuerza también se puede requerir en empujar el tapete a través de la máquina. Algunas de los riesgos comunes y las soluciones posibles asociados con la costura se enumeran abajo.

Reduzca al mínimo los alcances a los lados o por atrás asociados con levantar el tapete para camiones por:

- colocar el tapete en una posición más cerca al trabajador para mejorar la manipulación.
- colocar el tapete en la altura de la mesa;
- usar los soportes para que el tapete quede fijo en la mesa.
- agregar una extensión a la mesa del trabajo;

- Utilice las sillas giratorias, que permiten a los trabajadores darse vuelta para conseguir manojos y pedazos, más bien que torcerse para alcanzar al lado o por atrás. El girar sobre un eje puede también facilitar a los trabajadores sentarse y levantarse de la estación de trabajo.

En el proceso de costura se acondiciono una mesa una más grande la cual facilita al operario la manipulación del tapete al inicio de la costura permitiendo que al momento de ubicar el tapete sobre la misma no tenga la necesidad de ejercer mayor esfuerzo para manipular el material al iniciar la costura, con este acondicionamiento se garantiza que la costura quede recta y por donde se requiere para que al momento de realizar el montaje en el camión no queden las perforaciones mal ubicadas.

Sobre la mesa se acondiciono una galga guía sobre la mesa definiendo un punto calve el cual impide que el material se deslice o se mueva una vez inicie el proceso de costura con la implementación de esta guía él se mejora el proceso de costura y para el operario se mejora la ergonomía en la manipulación de este material.

Con el acondicionamiento de la ubicación de la guía de corte en el fleje el operario garantiza que al momento de unir los dos tapetes para realizar la costura con la

guía marcada en el material se garantiza que la costura siempre va a estar en una sola posición para la producción.

Ilustración 6 Tapete después de la costura.



Fuente: Empresa Demparco Ltda.

Las actividades que se eliminaron con la implementación de la mejora fueron:

- Re trabajos.
- Perdida de material.
- Alertas de calidad.
- Recurso humano en la operación.
- Tiempo de re trabajos no establecidos.
- Mejoramiento en ergonomía.
- Implementación de las “5’s” en los puestos de trabajo ya que se transversaliza la herramienta en toda la planta.

13 IMPLEMENTACIÓN DE LAS “5’s”.

Para realizar la implementación de la herramienta “5’s” fue necesario socializar con los operarios la herramienta y recalcar la importancia de tenerla implementada en la planta y para lograrlo realizamos la siguiente explicación:

13.1 SEIRI: Eliminar lo innecesario y clasificar lo útil.

Clasificar significa eliminar del área de trabajo todos los elementos innecesarios y que no se requieren para realizar nuestra labor.

Frecuentemente nos "llenamos" de elementos, herramientas, cajas con productos, útiles y elementos personales y nos cuesta trabajo pensar en la posibilidad de realizar el trabajo sin estos elementos.

Buscamos tener alrededor elementos o componentes pensando que nos harán falta para nuestro próximo trabajo. Con este pensamiento creamos verdaderos stocks reducidos en proceso que molestan, quitan espacio y estorban. Estos elementos perjudican el control visual del trabajo, impiden la circulación por las áreas de trabajo, induce a cometer errores en el manejo de materias primas y en numerosas oportunidades pueden generar accidentes en el trabajo.

Clasificar consiste en:

- Separar en el sitio de trabajo las cosas que realmente sirven de las que no sirven.
- Clasificar lo necesario de lo innecesario para el trabajo rutinario.
- Mantener lo que necesitamos y eliminar lo excesivo
- Separar los elementos empleados de acuerdo a su naturaleza, uso, seguridad y frecuencia de utilización con el objeto de facilitar la agilidad en el trabajo.
- Organizar las herramientas en sitios donde los cambios se puedan realizar en el menor tiempo posible.
- Eliminar elementos que afectan el funcionamiento de los equipos y que pueden conducir a averías.

Si clasificamos obtendremos los siguientes beneficios:

- Sitios libres de objetos innecesarios o inservibles.
- Más espacio.
- Mejor control de inventario.
- Eliminación del despilfarro.
- Menos accidentes.

El proceso para llevar la clasificación se visualiza en el siguiente esquema:



De esta manera logramos socializar la herramienta para aplicarla en cada uno de los puestos de trabajo y concientizar a los operarios la importancia de tener cada objeto en su puesto.

13.2. SEITON: acondicionar los medios para guardar y localizar el material fácilmente.

Una vez hemos eliminado los elementos innecesarios, se define el lugar donde se deben ubicar aquellos que necesitamos con frecuencia, identificándolos para eliminar el tiempo de búsqueda y facilitar su retorno al sitio una vez utilizados.

Ordenar consiste en:

- Disponer de un sitio adecuado para cada elemento utilizado en el trabajo de rutina para facilitar su acceso y retorno al lugar.
- Disponer de sitios identificados para ubicar elementos que se emplean con poca frecuencia.
- Disponer de lugares para ubicar el material o elementos que no se usarán en el futuro.
- En el caso de equipos, facilitar la identificación visual de los elementos de los equipos, sistemas de seguridad, alarmas, controles, sentidos de giro, etc.
- Identificar y marcar todos los sistemas auxiliares del proceso como tuberías, aire comprimido, combustibles.

Frecuencia de uso	Disposición
Lo utiliza en todo momento	Téngalo a la mano, utilice correas o cintas que unan el objeto a la persona
Lo utiliza varias veces al día	Disponer cerca a la persona
Lo utiliza todos los días, no en todo momento	Téngalo sobre la mesa de trabajo o cerca de la máquina
Lo utiliza todas semanas	
Lo utiliza una vez al mes	Colóquelo cerca del puesto de trabajo
Lo usa menos de una vez al mes, posiblemente una vez cada dos o tres meses	Colóquelo en el almacén, perfectamente localizado

13.3 SEISO: Evitar ensuciar y limpiar enseguida

Limpiar el sitio de trabajo y los equipos y prevenir la suciedad y el desorden.

Limpiar significa eliminar el polvo y suciedad de todos los elementos de una empresa. Limpiar implica inspeccionar el equipo durante el proceso de limpieza. Se identifican problemas de averías, fallos o cualquier tipo de inconveniente.

La limpieza se relaciona estrechamente con el buen funcionamiento de los equipos y la habilidad para producir artículos de calidad. Además implica mantener los equipos, lugares de trabajo, elementos y herramientas, dentro de una estética agradable permanentemente, un pensamiento superior a limpiar.

Exige que realicemos un trabajo creativo de identificación de las fuentes de suciedad y contaminación para tomar acciones de raíz para su eliminación, de lo contrario, sería imposible mantener limpio y en buen estado el área de trabajo. Se trata de evitar que la suciedad, el polvo, etc. Entren en el lugar de trabajo.

13.4 SEIKETSU: Definir los estándares de orden y limpieza.

El bienestar personal es la metodología que nos permite mantener los logros alcanzados con la aplicación de las tres primeras "etapas". Si no existe un proceso para conservar los logros, es posible que el lugar de trabajo nuevamente llegue a tener elementos innecesarios y se pierda la limpieza alcanzada con nuestras acciones.

Bienestar personal implica elaborar estándares de limpieza y de inspección para realizar acciones de autocontrol permanente. "Nosotros" debemos preparar estándares para nosotros mismos. Cuando los estándares son impuestos, estos no se cumplen satisfactoriamente, en comparación con aquellos que desarrollamos gracias a un proceso de formación previo.

Desde décadas conocemos el principio escrito en numerosa compañía y que se debe cumplir cuando se finaliza un turno de trabajo: "Dejaremos el sitio de trabajo limpio como lo encontramos". Este tipo frases sin un correcto entrenamiento en estandarización y sin el espacio para que podamos realizar estos estándares, difícilmente nos podremos comprometer en su cumplimiento.

13.5 SHITSUKE: disciplina crear hábitos de trabajo encaminados a mantener el orden y la limpieza.

Disciplina significa convertir en hábito el empleo y utilización de los métodos establecidos y estandarizados para la limpieza en el lugar de trabajo.

Podremos obtener los beneficios alcanzados con las primeras "Etapas" por largo tiempo si se logra crear un ambiente de respeto a las normas y estándares establecidos.

Las cuatro "Etapas" anteriores se pueden implantar sin dificultad si en los lugares de trabajo se mantiene la disciplina. Su aplicación nos garantiza que la seguridad será permanente, la productividad se mejore progresivamente y la calidad de los productos sea excelente.

La Disciplina implica un desarrollo de la cultura del autocontrol dentro de la empresa. Si la dirección de la empresa estimula que cada uno de los integrantes aplique el ciclo en cada una de las actividades diarias, es muy seguro que la práctica de la disciplina no tendría ninguna dificultad. Es la disciplina el puente entre las 5 etapas y el concepto KAIZEN o de mejora continua. Los hábitos desarrollados con la práctica del ciclo PHVA se constituyen en un buen modelo para lograr que la disciplina sea un valor fundamental en la forma de realizar un trabajo.

Disciplina consiste en:

- El respeto de las normas y estándares establecidos para conservar el sitio de trabajo impecable.
- Realizar un control personal y el respeto por las normas que regulan el funcionamiento de una organización.
- Promover el hábito de auto controlar o reflexionar sobre el nivel de cumplimiento de las normas establecidas.
- Comprender la importancia del respeto por los demás y por las normas en las que el trabajador seguramente ha participado directa o indirectamente en su elaboración.
- Mejorar el respeto de su propio ser y de los demás.

Si tenemos disciplina obtendremos los siguientes beneficios

- Se crea una cultura de sensibilidad, respeto y cuidado de los recursos de la empresa.
- La disciplina es una forma de cambiar hábitos.
- Se siguen los estándares establecidos y existe una mayor sensibilización y respeto entre personas.
- La motivación en el trabajo se incrementa.
- El cliente se sentirá más satisfecho ya que los niveles de calidad serán superiores debido a que se han respetado íntegramente los procedimientos y normas establecidas.

14. KAIZEN.

El KAIZEN utiliza el Círculo de Deming como herramienta para la mejora continua. Este círculo de Deming también se le llama PDCA por sus siglas en inglés.

- Plan (Planear): en esta fase el equipo pone su meta, analiza el problema y define el plan de acción
- Do (Hacer): Una vez que tienen el plan de acción este se ejecuta y se registra.
- Check (Verificar): Luego de cierto tiempo se analiza el resultado obtenido.
- Act (Actuar): Una vez que se tienen los resultados se decide si se requiere alguna modificación para mejorar.

Los fundamentos importantes en la realización de filosofía de Kaizen son **Compromiso y Disciplina** a todo nivel de la organización.

La disciplina y constancia son lo que hace que kaizen se diferencia de otras metodologías y por lo que la hace ser filosofía. El grupo de personas que realizan Kaizen luego de arreglar un problema siguen mejorando y no paran ni se quedan esperando otro problema.

En cuanto a compromiso se debe destacar que todo nivel de organización tiene involucramiento en el kaizen. Es muy común decir en que el kaizen es para la planta y operadores eso NO es así el kaizen empieza de arriba hacia abajo. Este inicia con el presidente mejorando en su nivel, los gerentes, jefes y supervisores se involucran en los equipos para ir mejorando día a día. Aquí estamos hablando que puede haber equipos en finanzas, en Servicio al Cliente, Ventas, Cadena de Suministros etc.

El kaizen sirve para detectar y solucionar los problemas en todas las áreas de la organización y tiene como prioridad revisar y optimizar los todos los procesos que se realizan. Una empresa con la filosofía Kaizen tiene como primer ventaja competitiva el siempre estar en cambio para mejorar y su personal motivado realizando las actividades de kaizen.

Los equipos Kaizen deben ir revisando y mejorando día a día en el tanto de la capacidad de sus recursos. Lo importante es que si el equipo llega a tener una solución y debe hacer una inversión esta debe ser aceptada por el negocio. Cabe destacar que no todas las soluciones deben ser con inversión.

15 RESULTADOS.

El para el proceso de costura el cual mejoro con la aplicación de las mejoras propuestas desde el proceso de troquelado atacando el problema de raíz en la empresa DEMPARCO LTDA. Se obtuvo un mejoramiento en el proceso el cual decidí trabajar, y por solicitud del gerente general el cual estuvo de acuerdo en la identificación del cuello de botella que estaba generando desperdicios y por el bienestar de la compañía y del operario que realiza la operación ya que hoy en día el tema ergonómico en los puestos de trabajo es muy importante la prevención de daños corporales los cuales han crecido en la industria en Colombia.

También con la socialización e implementación de las herramienta “5’s” se logró mejorar el ambiente en los puestos de trabajo motivando el orden y aseo y así recalcar el buen uso de los objetos útiles y el desecho de los objetos inútiles.

Al igual con las socialización de la herramienta kaizen se recalcó la mejora continua que debe haber dentro de la organización y los operarios quedaron totalmente de acuerdo que los procesos cada vez se tienen que ir mejorando para que los procesos sean mas eficientes.

Después del análisis e implementación de las mejoras que no necesitaron gran inversión para la ejecución se utilizó en lo más posible los recursos que tenía la compañía y los resultados fueron los siguientes:

15.1 Troquelado.

- En este proceso se implementa al fleje del troquel una hoja guía la cual sirve como guía para que al momento de realizar la operación de troquelado del material PVC se realice el corte que sirve como cuña la cual me facilita el proceso de ubicación para realizar la unión de las dos partes que me componen el tapete para camiones y adicional a esta mejora se realizan marcas en la base de la troqueladora para agilizar la puesta a punto de la maquina.
- Se elabora una hoja de vida útil la cual me permite controlar el mantenimiento del troquel en donde especifica que clase mantenimiento y revisión se le debe realizar al troquel en cuanto al tema de afilado de flejes y que las dimensiones cumplan con lo establecido según el plano.
- Se implementó un KAIZEN en la operación en donde el operario una vez al mes debe proponer una idea para mejorar el proceso de troquelado porque se logró identificar que la persona que puede aportar mejoras en el proceso

que está realizando es el operario que es el que trabaja 100% en su jornada laboral.

Ilustración 7



Fuente: DEMPARCO LTDA

- El proceso de troquelado con la implementación de la guía y la demarcación de máquina para la ubicación del troquel se logró ahorrar 30 Seg. Del tiempo del proceso.
- Con la implementación del eje se logra que el material quede con una guía para facilitar el trabajo en la línea de costura. En este proceso no se altera el tiempo de proceso.
-

15.2 Costura.

Se acondiciona una mesa de costura más acorde a la a operación eliminando problemas de calidad y mejorando tiempo de producción.

- colocar el tapete en una posición más cerca al trabajador para mejorar la manipulación.
- colocar el tapete en la altura de la mesa;
- usar los soportes para que el tapete quede fijo en la mesa.
- agregar una extensión a la mesa del trabajo;
- Utilice las sillas giratorias, que permiten a los trabajadores darse vuelta para conseguir manojos y pedazos, más bien que torcerse para alcanzar al lado o por atrás. El girar sobre un eje puede también facilitar a los trabajadores sentarse y levantarse de la estación de trabajo.

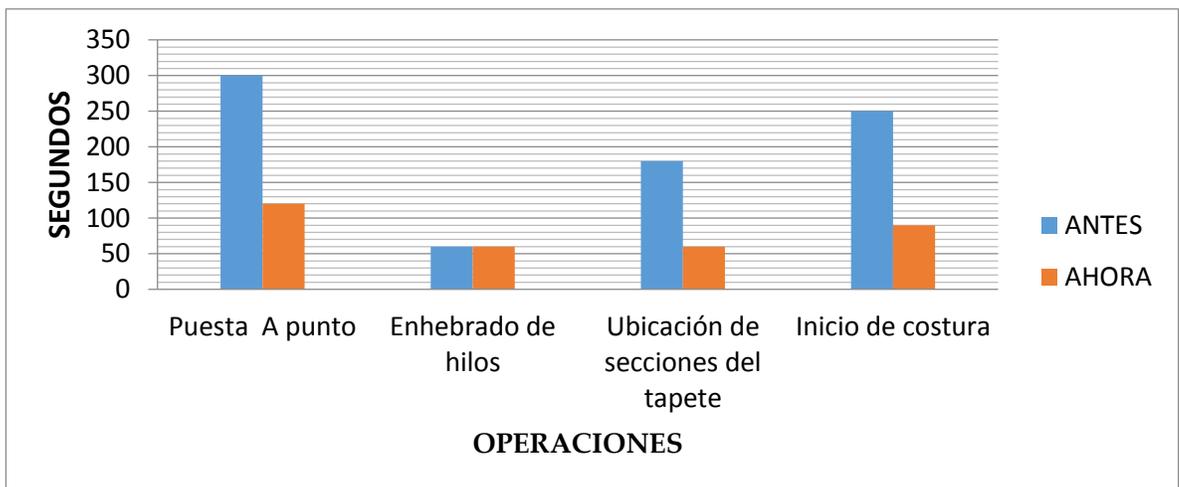
Tabla 5 Tiempo de costura.

ANTES

TIEMPO DE COSTURA		
OPERACIÓN	# PERS.	T.SEG.
PUESTA A PUNTO MAQUINA	1	300
ENHEBRADO DE HILOS		60
U. DE LAS DOS SECCIONES DEL TAPETE		180
COSTURA		250
TOTAL TIEMPO		790

AHORA

TIEMPO DE COSTURA		
OPERACIÓN	# PERS.	T.SEG.
PUESTA A PUNTO MAQUINA	1	120
ENHEBRADO DE HILOS		60
U. DE LAS DOS SECCIONES DEL TAPETE		60
COSTURA		90
TOTAL TIEMPO		330



15.3 Tiempo de proceso para 1 tapete.

Tabla 6 Tiempo de proceso.

ANTES		
OPERACIÓN	# PERS.	T.SEG.
PUESTA A PUNTO	1	240
TROQUELADO		240
COSTURA	1	790
ENSAMBLE DE CLIP Y PEGADO	1	260
REVISION 100% DEL LOTE	1	130
EMPAQUE	1	100
TOTAL TIEMPO		1760

AHORA		
OPERACIÓN	# PERS.	T.SEG.
PUESTA A PUNTO	1	240
TROQUELADO		240
COSTURA	1	330
ENSAMBLE DE CLIP Y PEGADO	1	260
REVISION 1 DE CADA 10	1	130
EMPAQUE		100
TOTAL TIEMPO		1300

- * Se logró reducir en un 30% de tiempo en la fabricación de un tapete.
- * Se aumentó la producción de 496 unidades a 654 unidades al mes.
- * El retorno de la inversión es en 2 jornadas laborables.
- * Se pasa de 5 operarios en la línea de tapetes a 4 operarios por lo que puedo reforzar otros procesos.

15.4 Resultado con las “5’s”.

Para realizar la implementación de la herramienta “5’s” fue necesario socializar con los operarios la herramienta y recalcar la importancia de tenerla implementada en la planta para obtener un cada cosa en su sitio y facilitar el acceso a las diferentes herramientas.

ANTES



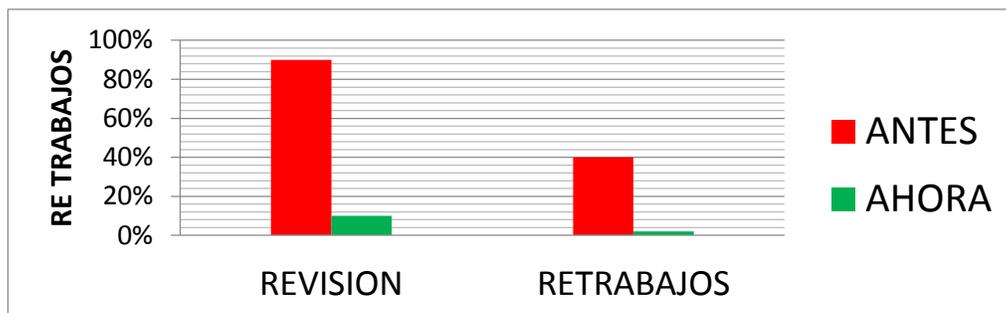
AHORA



Se realizó la ubicación del material terminado o en proceso en estantería, se demarcaron las líneas de tránsito del personal, se identificaron los sitios para mayor visibilidad y se ubicó la herramienta de trabajo en su sitio.

15.5 Resultado en la implementación del Kaizen.

- Con la guía implementada para el proceso de costura se elimina la revisión del 100% al 10% logrando agilizar el proceso de revisión en la galga de control eliminando el cuello de botella que se generaba en los dos procesos.
- En la mesa se demarco una guía la cual le sirve como referencia o tope de ubicación del tapete que le permite la ubicación para facilitar la operación de costura.
- En el proceso de costura se adaptó una mesa con más área para que el operario al momento de realizar la operación de tenga mejor manejo del material impidiendo que el tapete se resbale en la mesa y afecte el proceso de costura y logrando garantizar que el tapete en la próxima estación no va a tener ningún inconveniente de rechazo.
- Se cambió la silla del operario por sillas giratorias la cual permite un mejor desplazamiento y una fácil manipulación del material en el operario de costura.



Con la implementación del KAIZEN en la empresa se redujeron los re trabajos causados en la línea de costura y así eliminar el 40% de producción re trabajado al 2% gracias a la guía y alas adecuaciones realizadas.

El 2% restante se genera por manipulación al momento del montaje del tapete en la galga presentando desprendimiento mínimo de fieltros por falta de secado del pegante lo cual ya se esta mitigando con ayuda del proveedor suministrando fichas técnicas para la manipulación del pegante.

15.3 Inversión

Para este proyecto de mejora en el proceso de costura de había proyectado un valor de 2`000.000 mcte el cual no se utilizó el total de este dinero para la implementación ya que se logró utilizar los recursos que estaban en la empresa y así implantarlos por lo que se estableció que el restante queda en caja menor para futuras mejoras que se vayan presentando en los procesos de tapetes o en los diferentes proceso que realiza la planta DEMPARCO LTDA

Este retorno se ve reflejado en 2 días de producción teniendo en cuenta el aumento de productividad con las mejoras implementadas en la empresa

Tabla 6 costo de la inversión.

CANT	U/M	DESCRIPCIÓN	SECCIÓN	VALOR
1	UNID.	TABLA 2,5m X 2,5m	COSTURA	\$250,000
1/2	Gal.	PINTURA AMARILLA	PLANTA PROD.	\$50,000
1	UNID.	SILLA GIRATORIA	COSTURA	\$130,000
3	UNID.	ANGULO DE 2" X ¼"	PLANTA PROD.	\$252,000
5	Kg	SOLDADURA ELÉCTRICA	PLANTA PROD.	\$180,000
1	PERS.	MANO DE OBRA DE TRABAJADOR DE DEMPARCO DENTRO DE LA JORNADA LABORAL	MANTENIMIENTO	\$0
			TOTAL	\$862,000

Fuente: Autor

16. CONCLUSIONES

- El tiempo de producción desde el proceso de troquelado al de costura se logró mejorar donde el impacto de la mejora se refleja en el proceso de costura ya que en este se generaba el cuello de botella eliminando re trabajos, reportes de calidad y sobre costo en la producción ya que una de las prioridades de DEM-PARCO es entregar al cliente un producto con la mejor calidad del mercado.
- Con el restante del presupuesto se tiene en caja menor para continuar con el proceso de mejora continua ya que se pudo establecer que analizando y estudiando los procesos se puede realizar mejoras en los demás procesos que pueden aportar en calidad de las piezas.
- Con la finalización de este proyecto se logró la que se había establecido al inicio del mismo obteniendo como resultado la mejora en la línea de costura y implementando correctamente las herramientas 5's y KAIZEN.
- Se transversalizó la herramienta en toda la planta de producción para que los demás procesos sean limpios y con buena calidad.
- Se obtuvo como uno de los resultados más esperados la reducción de 30% en el proceso de un solo tapete impactando un aumento de productividad de la empresa y la calidad de sus procesos sean limpios y de buena calidad.

Bibliografía

Benjamin W. Niebel, A. f. (2009). *INGENIERIA INDUSTRIAL metodos, estandares y diseño del trabajo*. Mexico: Mc Graw Hill.

D&f. (2014). *DOSSIER SISTEMAS DE TRASPORTE DE CAUCH.*

D&F. (2014). *DOSSIER transporte neumatico de caucho .*

<http://www.reciclair.com/>. (s.f.).

Kanawaty, G. (1996). *Introduccion al Estudio del Trabajo*. Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo.

TIRIA, D. (s.f.). ANEXO 7 CURSO GRAMA TRITURADO. MOSQUERA.

<https://www.heflo.com/es/definiciones/mejora-continua/>

<https://www.definicionabc.com/tecnologia/costura.php>

http://www.lamicentrogalufer.com/madeflex_inicio.html

<http://www.manufacturainteligente.com/kaizen/>

<https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/gestion-y-control-de-calidad/metodologia-de-las-5s/>

<http://www.caletec.com/blog/tag/optimizacion-de-procesos/>