



Análisis y mejoramiento de los procesos productivos basado en el estudio de
métodos y tiempos en la empresa Creaciones Henar LTDA
Emprendimiento

Steven Antonio Arenas Serrano
1005373274

UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER
FCNI
Tecnología en producción industrial
Bucaramanga, junio de 2022



Análisis y mejoramiento de los procesos productivos basado en el estudio de
métodos y tiempos en la empresa Creaciones Henar LTDA

Emprendimiento – Fortalecimiento Empresarial

Steven Antonio Arenas Serrano
1005373274

Trabajo de Grado para optar al título de
Tecnólogo en producción industrial

DIRECTOR

José Alonso Caballero Márquez
SOLYDO – SIGO

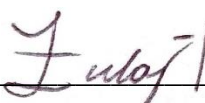
UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER
FCNI

Tecnología en producción industrial

Bucaramanga, junio de 2022

Nota de Aceptación

_____ Aprobado _____

_____  _____

Firma del Evaluador

_____  _____

Firma del Director

Dedicatoria

Este trabajo está dedicado a mi familia por haber sido mi apoyo durante estos años de estudio por darme la oportunidad de poder estudiar y tener un mejor futuro.

También le dedico este trabajo a todas las personas que me ayudaron a poder alcanzar este logro y a mis maestros quienes me aportaron conocimiento a mi formación tanto profesional y como ser humano.

Agradecimientos

Le agradezco a la señora Alba Santos trabajadora de la empresa Creaciones Henar LTDA por darme de su tiempo al escucharme y ayudarme cuando lo necesitaba, le agradezco a la señora Luz Myriam Arguello Calderón representante legal de la empresa Creaciones Henar LTDA por darme la oportunidad de hacer mi trabajo de grado, le agradezco al profesor José Alonso Caballero Márquez docente las Unidades Tecnológicas de Santander por guiarme en el proceso de la creación y formulación del trabajo y le agradezco a todas las personas y profesores que he conocido durante estos años de estudio de la carrera.

Tabla De Contenido

<u>RESUMEN EJECUTIVO</u>	<u>10</u>
<u>INTRODUCCIÓN</u>	<u>11</u>
<u>1. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN</u>	<u>12</u>
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
1.2 JUSTIFICACIÓN	13
<u>1.3 OBJETIVOS.....</u>	<u>14</u>
1.3.1 OBJETIVO GENERAL.....	14
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	14
<u>2. MARCO REFERENCIAL.....</u>	<u>15</u>
2.1 MARCO LEGAL.....	15
2.2 MARCO AMBIENTAL	16
2.3 MARCO TEÓRICO	18
2.4 ANÁLISIS DE MÉTODOS Y TIEMPOS	19
2.5 CURSO GRAMA ANALÍTICO – DIAGRAMA DAP	21
2.6 DIAGRAMA DE RECORRIDO	23
<u>3. DESARROLLO DEL TRABAJO DE GRADO.....</u>	<u>24</u>
<u>4. DESARROLLO DEL TRABAJO</u>	<u>26</u>
4.1 DIAGNÓSTICO DE LA ORGANIZACIÓN Y SUS PROCESOS PRODUCTIVOS	27
4.1.1 ANÁLISIS DE LA DISTRIBUCIÓN DE PLANTA – PROCESO DE CORTE	36

4.1.2 TOMA DE TIEMPOS ÁREA DE CORTE	41
4.2 ANÁLISIS DE PUNTOS CRÍTICOS	49
4.3 PROPUESTA DE MEJORA.....	51
4.3.1 BODEGA MODELO MMQD.....	52
4.3.2 BODEGA MODELO MMQR.....	53
<u>5 RESULTADOS.....</u>	<u>56</u>
5.3 PRINCIPALES ELEMENTOS DEL DIAGNÓSTICO DE PROCESOS	56
5.1.1 CUELLOS DE BOTELLA	57
5.1.2 PÉRDIDA DE TIEMPO.....	58
5.1.3 PERDIDA POR DAÑO DE MATERIA PRIMA.....	60
5.1.4 PROCEDIMIENTOS ESTÁNDAR.....	61
5.1.5 TIEMPO DE FABRICACIÓN ESTÁNDAR	61
5.1.6 CALIDAD DE TELA CORTADA	62
<u>5 CONCLUSIONES.....</u>	<u>65</u>
<u>6 RECOMENDACIONES</u>	<u>67</u>
<u>7 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</u>	<u>68</u>
<u>8 ANEXOS</u>	<u>71</u>
8.1 ANEXO 1	71
8.2 ANEXO 2.....	71

Lista De Figuras

Figura 1	Curso grama analítico-diagrama de DAP.....	21
Figura 2	Diagrama de recorrido	23
Figura 3	Desarrollo del trabajo de grado	24
Figura 4	Modelo 2D de la planta de corte de la empresa Creaciones Henar LTDA	37
Figura 5	la planta de corte de la empresa Creaciones Henar LTDA	38
Figura 6	la planta de corte de la empresa Creaciones Henar LTDA	39
Figura 7	Modelo 3D de la planta de corte de la empresa Creaciones Henar LTDA	40
Figura 8	Toma de tempo sin formato dap 1	43
Figura 9	Toma de tempo sin formato dap 2	44
Figura 10	Toma de tempo sin formato dap 3	45
Figura 11	Toma de tempo sin formato dap 4	46
Figura 12	Toma de tempo sin formato dap 5	47
Figura 13	Toma de tempo sin formato dap 6	48
Figura 14	Toma de tempo sin formato dap 7	49
Figura 15	Bodega modelo MMQD.....	52
Figura 16	Bodega modelo MMQR.....	53
Figura 17	Operaciones consignadas.....	59
Figura 18	Tiempo Demora/espera con motivo excepcional	59
Figura 19	Tiempo Demora/espera sin motivo excepcional	60
Figura 20	Curso grama analítico 1	29
Figura 21	Curso grama analítico 2	30
Figura 22	Curso grama analítico 3	31
Figura 23	Curso grama analítico 4	32
Figura 24	Curso grama analítico 5	33

Figura 25	Curso grama analítico 6	34
Figura 26	Curso grama analítico 7	35

Resumen Ejecutivo

Este Trabajo de grado tiene como objetivo identificar las acciones de mejora en el proceso productivo de la empresa "Creaciones Henar LTDA" a partir del análisis de métodos y tiempos, con el fin de aumentar la productividad utilizando como instrumento un enfoque cuantitativo que precise obtener una visión más profunda del antes y después de la aplicación del análisis de métodos y tiempos. Se utilizó diferentes herramientas durante el desarrollo de la investigación con el fin de tener diversos puntos de vista al momento de diagnosticar y analizar los puntos críticos, para así poder tomar acciones de mejora de acuerdo a las necesidades de la empresa. Debido a que este es el primer análisis de métodos y tiempos hecho en la empresa Creaciones Henar LTDA, no se contaba con documentos previos a la realización del trabajo de grado. Se identificó varios problemas en las áreas de corte y ensamblaje con la ayuda de la herramienta de análisis de métodos y tiempos y la observación directa de la jornada laboral. Los principales problemas fueron: bajo personal en el área de ensamblaje y espacio reducido en el área de corte siendo estos directamente responsables de la eficiencia de los trabajadores.

Este análisis ayudó a la empresa Creaciones Henar LTDA a tener un diferente punto de vista de para poder mejorar, demostrando que deben arreglar problemas indirectos que afectan el rendimiento de sus trabajadores, debido a que los problemas encontrados en el análisis de tiempos son problemas con poco peso en términos de eficiencia y producción.

PALABRAS CLAVE. Estudio de tiempos, Productividad, Movimientos manuales, Mejoramiento de procesos, Eficiencia operativa

Introducción

El sector textil-confecciones ha sido considerado uno de los sectores con más antigüedad e importancia a nivel mundial y también en el desarrollo industrial. Este sector, no solo es antiguo si no también es muy importante, ya que genera una gran fuente de empleos para personas en todo el mundo, la modernización del trabajo, aumento en la tecnología, etcétera. (Superintendencia de Sociedades, 2017)

El tema central del presente trabajo es poner en práctica los conocimientos adquiridos a través de los años estudiando tecnología en producción industrial con el fin de diagnosticar, analizar y proponer acciones de mejora mediante el uso de herramientas, a una empresa ya vigente en el sector de las confecciones conocida bajo el nombre de Creaciones Henar LTDA.

Durante la puesta en práctica de las herramientas, se llevaron a cabo varios métodos de medición de tiempos en las diferentes plantas productivas de la empresa (corte y ensamblaje). Además, se priorizó la planta productiva de corte, debido a su potencial de mejora sobre la planta productiva de ensamblaje; todo esto se basó en datos documentados y posteriormente mostrados en el transcurso del desarrollo de este documento. Además, se tomó como un factor determinante la opinión de los jefes de planta de cada sitio, puesto que tienen un alto grado de experiencia en sus puestos de trabajo.

1. Descripción del trabajo de investigación

1.1 Planteamiento del problema

El sector de las confecciones se ha caracterizado por ser una de las industrias más antiguas y diversas del mundo. Dicho sector, puede variar enormemente según las necesidades de las personas, costumbres, religión, lugar de nacimiento y país de residencia; sin embargo, esto no ha sido un problema al momento de crear prendas que satisfagan dichas diferencias, evidenciando su versatilidad y capacidad de adaptación, lo cual se confirma a partir de su continuo crecimiento a lo largo del tiempo. De igual manera, su evolución en términos de procesos productivos, debido al cambio en el objetivo del producto final ha sido evidente ya que, si bien antes tenía como fin el brindar protección a los cambios climáticos, en la actualidad, puede asociarse con la vanidad, el estatus social, la diferenciación entre poblaciones, entre otros factores.

A pesar de lo anteriormente escrito, muchas empresas siguen trabajando de forma tradicional lo cual hace que sus procesos no hayan sufrido mayores cambios tecnológicos, generando que en la actualidad aún desarrollen sus actividades de una forma muy artesanal (Gómez Niño, 2012). Esto, ha llevado a que se presenten problemas debido a la falta de estandarización, así como ante posibles aumentos en el volumen de producción (MANCERA, 2015), generando situaciones de estrés, inconvenientes en el proceso productivo, problemas al momento de entregar pedidos, lo cual repercute en una disminución de su competitividad de forma acelerada. En relación con lo anterior, el aumento en la vulnerabilidad de las empresas, frente a desarrollados mercados internacionales, genera una mayor presión, requiriendo de una reacción por parte de los

empresarios, la cual logre enfocarse hacia el aumento de la productividad e innovación en sus organizaciones. Teniendo en cuenta lo anterior, se plantea como pregunta problema ¿Cuáles deben ser las acciones a seguir por parte de la organización, con el fin de mejorar su productividad, a partir de herramientas basadas en el estudio de métodos y tiempos?

1.2 Justificación

El mejoramiento continuo, como objetivo de las organizaciones, puede ser fundamental para la supervivencia de las mismas ante unos mercados altamente competitivos y en continuo desarrollo. Aún más, cuando se hace referencia al mercado de las confecciones, debido a su tradición e importancia a nivel internacional. Lo anterior, puede lograrse a partir de una adecuada organización a nivel interno en la cual, los diferentes actores de la empresa puedan interactuar adecuadamente entre sí, logrando una mayor estandarización en sus procesos, mejora en sus técnicas de producción, disminuyendo así problemas asociados con los desperdicios, la falta de productividad y la sub utilización de su capacidad productiva.

Es por ello que, por medio del análisis de métodos y tiempos, se puede lograr una mejora en estos dos factores, asociados con los trabajadores, materiales, maquinaria y equipo necesarios para el desarrollo de sus labores (Vásquez, 2017). Lo anterior, puede evaluarse igualmente a partir de indicadores de productividad, buscando un equilibrio entre el aumento en la misma y la mejora en el bienestar de los colaboradores (ROMINA, 2015). Lograr este equilibrio, permitiría potenciar las organizaciones a nivel interno, y reflejar esto en el mercado a partir de un mayor impacto positivo y mejor posicionamiento en el mercado. Es por ello que, se

encuentra de gran importancia el poder utilizar dichas herramientas, en pro del mejoramiento en los procesos internos de la empresa Creaciones Henar LTDA.

1.3 OBJETIVOS

A continuación, se relacionan el objetivo general y específicos

1.3.1 Objetivo general

Determinar acciones de mejora en el proceso productivo de la empresa Creaciones Henar LTDA, a partir del análisis de métodos y tiempos, con el fin de aumentar su productividad

1.3.2 Objetivos específicos

- Diagnosticar los procesos productivos en la empresa Creaciones Henar LTDA, para la determinación de puntos críticos en cada sección, para su posterior priorización.
- Analizar los puntos críticos establecidos, con el fin de identificar oportunidades de mejora, a partir de la evaluación de sus métodos y tiempos.
- Proponer acciones de mejora, tomando como referencia los resultados del análisis de métodos y tiempos, para el aumento en la productividad de la organización.

2. Marco referencial

El documento tiene la finalidad de poner en práctica conocimientos de diferentes áreas de estudio adquiridos a través de los años estudiando Tecnología en Producción Industrial en las Unidades Tecnológicas de Santander UTS y a su vez, poner en práctica conocimientos de temas específicos con el fin de realizar un trabajo aplicado en el sector de las confecciones y, de igual manera, diagnosticar, analizar y proponer acciones de mejora en la empresa Creaciones Henar LTDA.

2.1 Marco legal

A continuación, se presentarán las principales normas asociadas al trabajo a realizar:

En el decreto 688 sección 10 “apoyo para la generación de empleo para jóvenes dentro de la estrategia sacúdete” en el artículo 2.2.6.1.10.1 habla sobre una nueva estrategia para apoyar la creación de nuevos empleos para jóvenes en esta época de pandemia el cual, consta de una ayuda económica a la empresa, la cual es de un 25% del salario mínimo de la persona a que contrate, esto ayudaría a la empresa Creaciones Henar LTDA enormemente porque esta es una pequeña empresa y contratar un nuevo integrante puede resultar algo costoso pero con esta ayuda del 25% sobre el salario mínimo da cabida a posibles contrataciones; además, es importante recalcar que la empresa por situación de pandemia tuvo que reducir mucho el personal y lentamente se ha ido recuperando pero aun esta con un nivel muy inferior al normal (MINTRABAJO, 2021).

Según la ley 789 de 2002 artículo 33 la empresa Creaciones Henar LTDA debe tener por ley a dos practicantes del Sena (Ley 789 de 2002, 2002). Esto, hace que

el beneficio anteriormente descrito sea un alivio bastante grande a la empresa ya que no pagan el 100% del salario mínimo a los nuevos trabajadores si no solo el 75% y, el dinero que se hubiera utilizado en los salarios, será usado en diferentes cosas para seguir amortiguando las secuelas de la pandemia del Covid-2019.

Además, el decreto 688 sección 10 “apoyo para la generación de empleo para jóvenes dentro de la estrategia sacúdete” en el artículo 2.2.6.1.10.1 no tiene restricción en términos de cantidad de contratación por empresa y esto incentiva a las empresas una recuperación más rápida.

Este decreto se creó bajo la premisa del uso de la Ley 1429 del 2010.(Congreso de Colombia, 2010) esta normativa tiene como finalidad, facilitar a los jóvenes menores de 28 años o recién graduados a buscar un empleo para conseguir experiencia y puedan generar ingresos, además de hablar sobre los beneficios que conlleva contratar a un recién egresado de universidad entre los cuales se puede destacar:

- Tienes los conocimientos frescos
- Son más flexibles y están más emocionados por trabajar
- Tiene un mayor índice de creación de posibles errores que las empresas tienen
- Tienen una mayor facilidad para aprender

2.2 Marco ambiental

Al respecto, el mayor problema que tiene el sector textil en el panorama mundial es cumplir con la demanda que crece descomunadamente y de manera excesiva

con el paso de los años. Además, de ese problema se ramifican otros tales como: la demanda de materia prima ya sea artificial, algodón, lana y la crianza de animales destinados para este sector o el cultivo de dichas plantas (cuidados, mantenimiento, espacio) (*Presidente de La Asamblea General de Las Naciones Unidas*, n.d.).

También, con dicho aumento en la demanda de ropa, se tendrá que aumentar la demanda de petróleo que es necesario para las fibras sintéticas y esto causa indirectamente problemas naturales muy graves; además, entre más ropa se fabrica más agua se contamina y más energía es utilizada lo cual, en el largo plazo es un problema que no va a tener forma de sustentarse si no se buscan alternativas realistas y que se pongan en práctica.

El tema ambiental siempre ha sido ignorado por las grandes empresas e incluso por las personas del común, pero en los últimos 30 años ha tomado más relevancia el tema ambiental siendo así, en 1987, la primera vez que se habló del desarrollo sostenible en el Informe Brundtland "Nuestro futuro común", dando las bases de creaciones de conceptos y preguntas hacia diferentes sectores y a su vez al sector textil (*Presidente de La Asamblea General de Las Naciones Unidas*, n.d.).

En el Informe Brundtland "Nuestro futuro común" surgen muchas inquietudes sobre la utilización de los recursos naturales, algunas preguntas relevantes que surgen al leer el informe son (*Presidente de La Asamblea General de Las Naciones Unidas*, n.d.):

- ¿Qué tan rápido consumismo los recursos que gastamos?

- ¿Qué tan rápido producimos los recursos que gastamos?
- ¿Qué es la vida útil?
- ¿Qué factores influyen en la vida útil del producto?
- ¿Qué se hará con los productos cuando se acabe la vida útil de estos?
- ¿Cómo afecta el consumismo al sector textil?
- ¿Existen modelos de reciclaje eficientes?

La empresa Creaciones Henar LTDA es una empresa dedicada al diseño, producción y comercialización de prendas de exterior para las mujeres de hoy. Con el paso de los años, la empresa también ha tenido un gran crecimiento y esto también ha implicado un impacto mayor al medio ambiente, en general, por los factores anteriormente explicados. En el caso de la empresa, el mayor problema que tiene es el alto gasto energético de las máquinas de producción.

2.3 Marco teórico

Para este marco teórico se usarán diferentes herramientas en el trabajo de grado para diagnosticar, analizar y dar una solución a los problemas encontrados. Se emplearán 2 herramientas diferentes.

Inicialmente, un cuello de botella se denomina a todo elemento que disminuye o afecta el proceso de producción en una empresa (Ramírez, 2013).

Por otro lado, cuando se habla de tiempo perdido no se refiere a los momentos de ocio, descanso o vacaciones, sino al tiempo que se esfuma como resultado de olvidos, despistes, errores cotidianos, ineficiencias deliberadas o inconscientes,

falta de planificación u organización. (*El Tiempo Perdido | EL PAÍS Semanal | EL PAÍS*, n.d.).

Un procedimiento operativo estándar (SOP) es un conjunto de instrucciones que describen todos los pasos y actividades relevantes de un proceso o procedimiento (*Gestión de Los Procedimientos Operativos Estándar - Documentación de IBM*, n.d.).

El tiempo estándar se define como el tiempo que necesita un operador cualificado preparado y entrenado para ejecutar una operación, trabajando a una velocidad normal (*La Importancia Del Cálculo Del Tiempo Estándar En El Proceso de Producción: Tu Sistema de Mejora de Productividad Industrial - Resultae*, n.d.).

Bodega modelo MMQD es un tipo de bodega usado comúnmente en las cavas para añejar de una forma mas uniforme y evitar el peligro de caída por movimiento además un gran aprovechamiento del espacio. (*Diferentes Tipos de Bodegas Que Existen (Estructura y Distribución)*, n.d.)

Bodega modelo MMQR es un tipo de bodega usado comúnmente para apilar de forma sencilla objetos, es una forma útil pero no aprovecha al máximo el espacio en el cual se ponga la bodega. (*Diferentes Tipos de Bodegas Que Existen (Estructura y Distribución)*, n.d.)

2.4 Análisis de métodos y tiempos

Para poner en contexto que es métodos y tiempos, en primera instancia, se define que es la palabra método ya que esta puede tener diferentes significados (Yépez-Moreira et al., 2019) tales como:

- Forma o manera de hacer un procedimiento
- Técnica para desarrollar una actividad
- Preferencia para realizar una actividad

En este trabajo de grado, se basa en que la palabra “método” hace referencia a una forma o manera de hacer un procedimiento y esta es susceptible al cambio; el método es una herramienta flexible la cual se puede moldear y adecuar de manera más precisa a las necesidades que surjan. (Yépez-Moreira et al., 2019).

Además, para definir el tiempo se usará la definición más genérica que se encuentre la cual es “El tiempo un período determinado durante el que se realiza una acción o se desarrolla un acontecimiento” (*TIEMPO | Definición de TIEMPO Por Oxford Dictionary En Lexico.Com y También El Significado de TIEMPO*, n.d.). Al momento de unir las dos palabras, métodos y tiempos, surge un nuevo concepto en el área industrial el cual, es capaz de relacionar el tiempo con la creación de objetos y poder sacar indicadores los cuales, facilitan el mejoramiento y ayudan a analizar los problemas internos o externos que tiene la empresa.

El análisis de métodos y tiempos, es una herramienta de estandarización de trabajo altamente repetitivo. Esta, tiene la finalidad de ayudar a medir de una forma más real y a encontrar los problemas en las cadenas de producción de transporte o incluso, en la cadena de suministros. Esta herramienta, es bastante flexible al momento de ser aplicada y utilizada; es una herramienta que sirve

exclusivamente para determinar de una manera cuantitativa y vagamente también de manera cualitativa los problemas mas no da la solución de estos. (Yépez-Moreira et al., 2019)

2.5 Curso grama analítico – Diagrama DAP

Figura 1 Curso grama analítico-diagrama de DAP

Diagrama Nu. Hoja Núm. de		Resumen						
		Actividad		Actual	Propuesta	Economía		
Objeto:		Operación						
Actividad:		Transporte						
Método: Actual /Propuesto		Espera						
Lugar:		Inspección						
Operario (s): Ficha núm:		Almacenamiento						
		Distancia (m)						
		Tiempo (min-hombre)						
Compuesto por:		- Mano de obra						
Fecha:		Total						
Fecha:								
Descripción		Cantidad	Tiempo (req)	Distancia	Símbolo			Observaciones
					○	□	▷	▽

Fuente propia

El diagrama DAP es una hoja de seguimiento del proceso productivo mostrando toda la secuencia de operaciones, transporte, inspecciones, demoras y

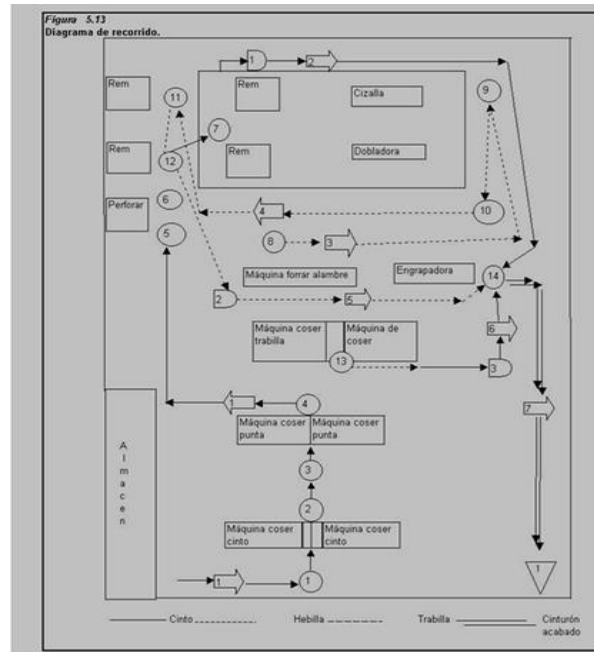
almacenamientos que existan. Esta herramienta, es muy útil al momento de ver que acciones realmente agregan valor y cuales acciones no agregan valor y de esta manera, tomar decisiones de dejarlas o quitarlas, ya que algunas acciones no tienen un valor, pero son indispensables en el procedimiento (*¿Qué Es Un DAP - Diagrama de Actividades Del Proceso? | CONDUCE TU EMPRESA | Emprendimiento, Negocios e Inversion, n.d.*).

Este diagrama está conformado por 5 símbolos cada uno representa algo diferente y son usados para reducir visualmente la cantidad de palabras que tenga el diagrama (*¿Qué Es Un DAP - Diagrama de Actividades Del Proceso? | CONDUCE TU EMPRESA | Emprendimiento, Negocios e Inversion, n.d.*):

- Circulo: operación
- Cuadrado: inspección
- Medio circulo: demora o espera
- Flecha: transporte
- Triangulo inverso: almacenaje

2.6 Diagrama de recorrido

Figura 2 Diagrama de recorrido



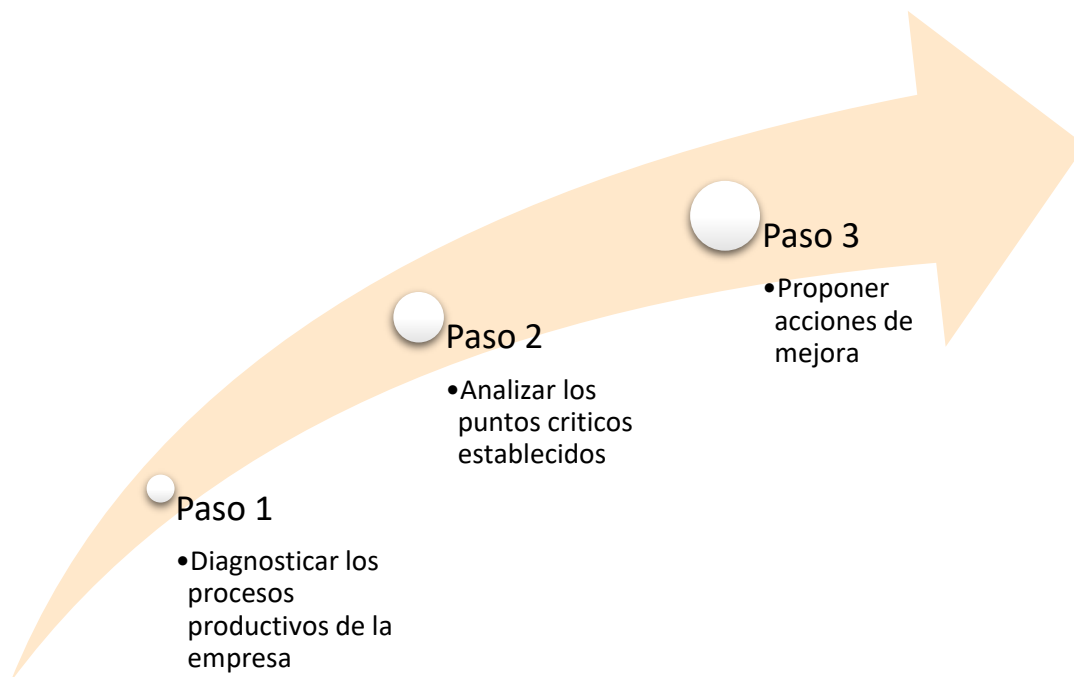
El grafico es extraído de (Ramírez, 2013)

El diagrama de recorrido, tiene la función de poner en contexto el lugar donde se encuentran las cosas y/o lugares de la organización, permitiendo así tener una visión del movimiento dentro de las instalaciones. Además, muestra el recorrido del producto sobre todas las estaciones y partes de la empresa donde este se encuentre. Se puede concluir que, el diagrama de recorrido es similar al diagrama de flujo porque usan símbolos parecidos, pero se diferencian en que el diagrama de recorrido se dibuja sobre un esquema o una distribución de la empresa, algo que en el diagrama de flujo no se hace (Ramírez, 2013).

3. Desarrollo del trabajo de grado

A continuación, se dará a conocer el desarrollo realizado para el presente trabajo de grado:

Figura 3 Desarrollo del trabajo de grado



Los tres objetivos específicos que se trabajarán en esta ocasión son:

- Diagnosticar los procesos productivos en la empresa Creaciones Henar LTDA, para la determinación de puntos críticos en cada sección, para su posterior priorización.

Inicialmente, se llevará a cabo la recolección de datos, con el fin de caracterizar la organización y sus procesos productivos. Lo anterior, se realizará por medio de entrevistas semiestructuradas a diferentes miembros de la organización, por medio de visitas programadas, con el fin de no interrumpir el proceso productivo. La información allí recopilada, servirá para dar respuesta a preguntas problema tales como:

1. ¿Cómo se encuentra actualmente distribuida la empresa, respecto a sus procesos productivos?
2. ¿Cuáles se consideran los procesos críticos, a partir de su distribución y funcionamiento?
3. ¿En qué medida, la representación gráfica de los procesos, permitirá identificar oportunidades de mejora?

Por otra parte, se buscó revisar diferentes aspectos de la empresa tales como la organización, limpieza, productividad, etcétera. Lo anterior, con la finalidad de determinar de manera general el estado de la empresa, resaltando sus fortalezas y debilidades para obtener un enfoque realista de la empresa.

Finalmente, se procede a la recopilación de datos, relacionados con los tiempos empleados en los procesos productivos, con el objetivo de representar gráficamente los mismos, a través de herramientas como el DAP y el Diagrama de recorrido, para su posterior análisis.

- Analizar los puntos críticos establecidos, con el fin de identificar oportunidades de mejora, a partir de la evaluación de sus métodos y tiempos.

Al terminar la recolección de datos se comenzó con el análisis de estos mismos. Para ello, inicialmente, se aplica el principio de Pareto, estableciendo los procesos que cuentan con un mayor peso sobre la producción de la empresa. Posteriormente, se definirán los tiempos estándar para los procesos seleccionados, dando así una mejor organización a los mismos. Finalmente, se presentan detalladamente las oportunidades de mejora, las cuales se abordarán en el siguiente apartado.

- Proponer acciones de mejora, tomando como referencia los resultados del análisis de métodos y tiempos, para el aumento en la productividad de la organización.

Después de tomar la decisión sobre cuales puntos críticos se va a trabajar, se propondrá acciones de mejora coherentes y realistas, para solucionar los problemas identificados, ya sea a partir de la implementación de nuevas técnicas, mejora de técnicas ya existentes, redistribución de planta y/o lo más adecuado, según la realidad de la organización y su respectiva proyección.

4. Desarrollo del trabajo

A continuación, se presentará el trabajo realizado, para el cumplimiento de cada uno de los objetivos específicos.

4.1 Diagnóstico de la organización y sus procesos productivos

Como se ha mencionado previamente, el presente trabajo se realizó en la empresa de confecciones denominada Creaciones Henar LTDA la cual, se dedica a la creación y fabricación de prendas de vestir tipo femenino. Se realizó un acercamiento inicial a la empresa, con el fin de, a partir de entrevista semiestructurada, conocer más a profundidad sus características básicas, el sector y los subsectores que esta abarca, desde sus actividades productivas.

Posteriormente, se realizaron cuatro entrevistas semiestructuradas, de carácter informal con los trabajadores, para conocer los procesos productivos, enfocándose en las plantas de corte y ensamblaje, debido a la importancia indicada tanto por la gerente como por los trabajadores. La programación de dichas entrevistas presentó algunas demoras, debido a la alta producción que se estaba realizando en el momento, con la finalidad de no interrumpir su jornada laboral estándar ya que, se puede ver afectado los datos a registrar, generando información de baja confianza para los análisis posteriores. Durante estos acercamientos, se pudo dialogar con la jefe a cargo de cada área, con la finalidad de conocer los procesos, sus fortalezas y debilidades, la flexibilidad a posibles cambios, entre otros elementos claves, a continuación, relacionados:

- Experiencia de los trabajadores en el sector de las confecciones
- Experiencia de los trabajadores en puesto de trabajo y uso de maquinaria
- Empleados nuevos
- División del trabajo

Una vez reconocidos los elementos anteriores, se logra concluir que los elementos críticos se encuentran en los procesos de corte y ensamblaje. Teniendo en cuenta lo anterior, se procede a realizar la toma de tiempo en dichos procesos, de dos formas diferentes las cuales fueron: toma manual de los datos y toma de datos con ayuda de un computador portátil. El motivo de los diferentes modos de recolección de datos, fue dado al espacio disponible en las zonas de trabajo y los implementos, además de la facilidad para anotar los tiempos, ya que estos tienden a ser tareas pequeñas y rápidas, pero de alta frecuencia.

De igual manera, la toma de tiempos se realizó sobre la fabricación de camisa para dama, debido a los pedidos que se estaban procesando al momento de las visitas. Los tiempos registrados, se pueden encontrar en las figuras a continuación:

Figura 4 Cursograma analítico 1

Formato cursograma analítico								
Diagrama Num: 1				Resumen				
Objeto: rollo de tela				Actividad	Actual	Propuesta	Economía	
Actividad: Proceso de fabricacion de camisa para dama				Operación	14			
Método: Actual/Propuesto				Transporte	0			
Lugar				Espera	6			
AREA CORTE				Inspección	2			
				Almacenamiento	0			
				Distancia (m)	0			
				Tiempo (seg-hombre)	579 seg			
				Costo				
				- Mano de obra - Material				
Total								
Descripción		Cantidad	Tiempo (seg)	Distancia	Símbolo			Observaciones
corte		1	26	0	x			
corte		1	44	0	x			
corte		1	38	0	x			
espera		1	10	0		x		
corte		1	22	0	x			
verifica y acomoda la tela		1	56	0		x		
corte		1	23	0	x			
espera		1	26	0		x		
corte		1	15	0	x			
corte		1	8	0	x			
corte		1	20	0	x			
corte		1	30	0	x			
espera		1	35	0		x		
corte		1	26	0	x			
espera		1	31	0		x		
corte		1	16	0	x			
espera		1	19	0		x		
corte		1	28	0	x			
espera		1	21	0		x		
corte		1	7	0	x			
arregla la tela y usa pulzon para detalles		1	78	0	x	x		
Total		21	579	0	14	2	6	0 0

Este cursograma tuvo una duración total de 579 segundos con 21 acciones en total, siendo 14 operaciones, 0 transportes, 6 esperas, 2 inspecciones, 0 almacenamiento. Las 21 acciones se realizaron estáticamente, por tanto, no hubo movimiento más allá del trabajo de las manos.

Figura 5 Cursograma analítico 2

Formato cursograma analítico										
Diagrama Num: 2				Resumen						
Objeto: rollo de tela				Actividad	Actual	Propuesta	Economía			
Actividad: Proceso de fabricacion de camisa para dama Método: Actual/Propuesto				Operación	13					
				Transporte	0					
				Espera	8					
				Inspección	2					
				Almacenamiento	0					
				Distancia (m)	0					
				Tiempo (min-hombre)	425 seg					
Lugar AREA CORTE				Costo						
				- Mano de obra						
				- Material						
Total										
Descripción		Cantidad	Tiempo (seg)	Distancia	Símbolo					Observaciones
					○	□	D	⇨	▽	
corte		1	11	0	x					
corte		1	26	0	x					
espera		1	15	0			x			
corte		1	13	0	x					
corte		1	17	0	x					
espera		1	7	0			x			
corte		1	25	0	x					
dobla y acomoda		1	50	0	x	x				
corte		1	2	0	x					
espera		1	16	0			x			
corte		1	20	0	x					
espera		1	11	0			x			
corte		1	17	0	x					
espera		1	14	0			x			
corte		1	14	0	x					
corte		1	12	0	x					
espera		1	13	0			x			
corte		1	7	0	x					
espera		1	43	0			x			
corte		1	21	0	x					
espera		1	36	0			x			
arregla la tela y usa pulzon para detalles		1	35	0	x	x				
Total		22	425	0	14	2	8	0	0	

Este cursograma tuvo una duración total de 425 segundos, con 22 acciones en total, siendo 14 operaciones, 0 transportes, 8 esperas, 2 inspecciones, 0 almacenamiento. Las 22 acciones se realizaron estáticamente por tanto, no hubo movimiento más allá del trabajo de las manos.

Figura 6 Cursograma analítico 3

Formato cursograma analítico										
Diagrama Num: 3		Resumen								
Objeto: rollo de tela		Actividad			Actual	Propuesta	Economía			
Actividad: Proceso de fabricacion de camisa para dama Método: Actual/Propuesto		Operación			14					
		Transporte			0					
		Espera			0					
		Inspección			0					
		Almacenamiento			0					
Lugar		Distancia (m)			0					
AREA CORTE		Tiempo (min-hombre)			414 seg					
		- Mano de obra								
		Total								
Descripción		Cantidad	Tiempo (seg)	Distancia	Símbolo				Observaciones	
corte		1	20	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
corte		1	35	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
corte		1	45	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
corte		1	27	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
corte		1	56	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
corte		1	33	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
corte		1	34	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
corte		1	30	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
corte		1	35	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
corte		1	28	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
corte		1	9	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
corte		1	18	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
corte		1	16	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
corte		1	24	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Total		14	414	0	14	0	0	0	0	

Este cursograma tuvo una duración total de 414 segundos con 14 acciones en total, siendo 14 operaciones, 0 transportes, 0 esperas, 0 inspecciones, 0 almacenamiento. Las 14 acciones se realizaron estáticamente, por tanto, no hubo movimiento más allá del trabajo de las manos.

Figura 7 Cursograma analítico 4

Formato cursograma analítico									
Diagrama Num: 4		Resumen							
Objeto: rollo de tela		Actividad			Actual	Propuesta	Economía		
Actividad: Proceso de fabricacion de camisa para dama Método: Actual/Propuesto Lugar AREA CORTE		Operación			36				
		Transporte			1				
		Espera			13				
		Inspección			0				
		Almacenamiento			0				
		Distancia (m)			0				
		Tiempo (min-hombre)			1455 seg				
		- Mano de obra							
		Total							
Descripción	Cantidad	Tiempo (seg)	Distancia	Símbolo					Observaciones
arreglo de bordes	1	36	0	○	□	◇	⇨	▽	
corte	1	31	0	x					
corte	1	33	0	x					
espera	1	20	0			x			
corte	1	10	0	x					
espera	1	30	0			x			
corte	1	10	0	x					
espera	1	10	0			x			
corte	1	7	0	x					
espera	1	4	0			x			
corte	1	11	0	x					
corte	1	18	0	x					
corte	1	27	0	x					
espera	1	19	0			x			
corte	1	18	0	x					
corte	1	16	0	x					
corte	1	47	0	x					
corte	1	46	0	x					
llena formulario	1	81	0			x			
corte	1	28	0	x					
corte	1	21	0	x					
corte	1	57	0	x					
espera	1	104	0			x			
corte	1	16	0	x					
corte	1	60	0	x					
corte	1	40	0	x					
espera	1	42	0			x			
corte	1	18	0	x					
corte	1	26	0	x					
corte	1	25	0	x					
corte	1	61	0	x					
corte	1	24	0	x					
corte	1	48	0	x					
corte	1	37	0	x					
corte	1	14	0	x					
espera	1	15	0			x			
corte	1	27	0	x					
espera	1	26	0			x			
corte	1	25	0	x					
espera	1	28	0			x			
corte	1	25	0	x					
espera	1	14	0			x			
corte	1	28	0	x					
corte	1	30	0	x					
espera	1	41	0			x			
corte	1	4	0	x					
espera	1	20	0			x			
corte	1	37	0	x					
corte	1	21	0	x					
corte	1	19	0	x					
total	50	1455	0	36	1	13	0	0	

Este cursograma tuvo una duración total de 1455 segundos con 50 acciones en total, siendo 36 operaciones, 0 transportes, 13 esperas, 1 inspecciones, 0 almacenamiento. Las 50 acciones se realizaron estáticamente, por tanto, no hubo movimiento más allá del trabajo de las manos.

Figura 7 Cursograma analítico 5

Formato cursograma analítico										
Diagrama Num: 5		Resumen								
Objeto: rollo de tela		Actividad	Actual	Propuesta	Economía					
Actividad: Proceso de fabricacion de camisa para dama Método: Actual/Propuesto		Operación	11							
		Transporte	0							
		Espera								
		Inspección	1							
		Almacenamiento	0							
Lugar		Distancia (m)	0							
AREA CORTE		Tiempo (min-hombre)	290 seg							
		- Mano de obra								
		Total								
Descripción	Cantidad	Tiempo (seg)	Distancia	Símbolo					Observaciones	
				○	□	D	⇨	▽		
corte	1	26	0	x						
espera	1	30	0				x			
corte	1	6	0	x						
corte	1	28	0	x						
corte	1	27	0	x						
corte	1	32	0	x						
corte	1	26	0	x						
corte	1	18	0	x						
corte	1	17	0	x						
corte	1	42	0	x						
arregla la tela con un punzon	1	30	0	x						
corte	1	8	0	x						
total	12	290	0	11	0	1	0	0		

Este cursograma tuvo una duración total de 290 segundos con 12 acciones en total, siendo 11 operaciones, 0 transportes, 1 esperas, 0 inspecciones, 0 almacenamiento. Las 12 acciones se realizaron estáticamente, por tanto, no hubo movimiento más allá del trabajo de las manos.

Figura 8 Curso grama analítico 6

Formato cursograma analítico								
Diagrama Num: 6	Resumen							
Objeto: rollo de tela	Actividad	Actual	Propuesta	Economía				
Actividad: Proceso de fabricacion de camisa para dama Método: Actual /Propuesto	Operación	18						
	Transporte	1						
	Espera	5						
	Inspección	0						
	Almacenamiento	0						
	Lugar	0						
AREA CORTE	Distancia (m)	0						
	Tiempo (min-hombre)	586 seg						
	- Mano de obra							
	Total							
Descripción	Cantidad	Tiempo (seg)	Distancia	Símbolo				Observaciones
corte	1	38	0	x				
corte	1	23	0	x				
corte	1	43	0	x				
espera	1	30	0			x		
corte	1	24	0	x				
corte	1	17	0	x				
espera	1	39	0			x		
corte	1	12	0	x				
corte	1	11	0	x				
corte	1	9	0	x				
espera	1	40	0			x		
corte	1	28	0	x				
espera	1	38	0			x		
corte	1	14	0	x				
corte	1	31	0	x				
corte	1	17	0	x				
corte	1	42	0	x				
arreglos	1	27	0	x	x			
espera	1	40	0			x		
corte	1	10	0	x				
corte	1	10	0	x				
corte	1	17	0	x				
corte	1	26	0	x				
total	23	586	0	18	1	5	0	0

Este cursograma tuvo una duración total de 586 segundos con 23 acciones en total, siendo 16 operaciones, 0 transportes, 5 esperas, 1 inspecciones, 0 almacenamiento. Las 23 acciones se realizaron estáticamente, por tanto, no hubo movimiento más allá del trabajo de las manos.

Figura 9 Curso grama analítico 7

Formato cursograma analítico										
Diagrama Num: 7		Resumen								
Objeto: rollo de tela		Actividad			Actual	Propuesta	Economía			
Actividad: Proceso de fabricacion de camisa para dama Método: Actual/Propuesto		Operación			16					
		Transporte			0					
		Espera			1					
		Inspección								
		Almacenamiento			0					
Lugar					0					
AREA CORTE		Distancia (m)			0					
		Tiempo (min-hombre)								
		- Mano de obra								
		Total								
Descripción		Cantidad	Tiempo (seg)	Distancia	Simbolo					Observaciones
					○	□	D	⇨	▽	
corte		1	5	0	x					
corte		1	28	0	x					
corte		1	32	0	x					
corte		1	40	0	x					
punzar		1	29	0	x					
espera		1	26	0				x		
corte		1	15	0	x					
corte		1	35	0	x					
corte		1	20	0	x					
corte		1	33	0	x					
corte		1	35	0	x					
corte		1	13	0	x					
punzar		1	55	0	x					
corte		1	9	0	x					
corte		1	14	0	x					
corte		1	22	0	x					
punzar		1	43	0	x					
Total		17	454	0	16	0	1	0	0	

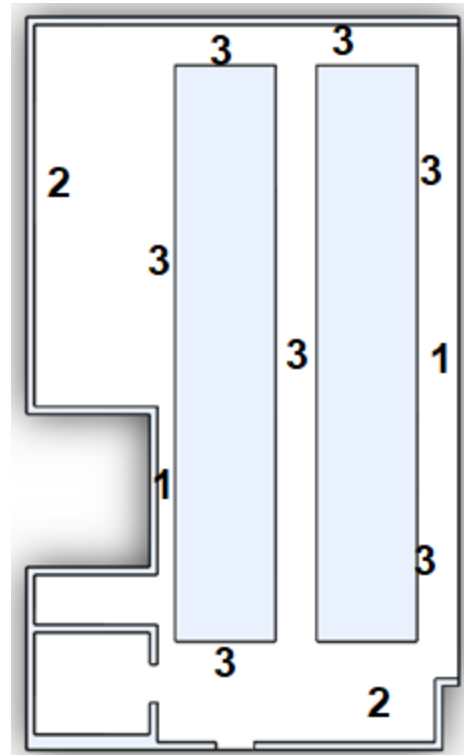
Este cursograma tuvo una duración total de 454 segundos con 17 acciones en total, siendo 16 operaciones, 0 transportes, 1 esperas, 0 inspecciones, 0 almacenamiento. Las 17 acciones se realizaron estáticamente, por tanto, no hubo movimiento más allá del trabajo de las manos.

Cada diagrama visto anteriormente se usó con la finalidad de hacer seguimiento a la actividad llamada “Proceso de fabricación de camisa para dama”. A partir de los anteriores registros, se logró establecer como resultado un rango entre 500 y 700 segundos por lote a cortar. De igual manera, es importante resaltar que, estos diagramas se realizaron mediante la observación directa y los registros mencionados, debido a que es una forma no invasiva de tomar datos. Cada cursograma se tomó de manera independiente, usando las mismas palabras para tener una facilidad al momento de juntar actividades-procesos.

4.1.1 Análisis de la distribución de planta – Proceso de corte

Una vez finalizado en proceso de análisis de tiempos, se encontró que el área con mayor margen de mejora en término de procesos productivos es el área de corte. Con el fin de reconocer mejor este proceso específico, se realizó la toma de medidas de las áreas de trabajo del personal (mesas), con el fin de reconocer el espacio de trabajo en término de sus dimensiones. Además, al momento de idear las propuestas de mejora, se tomó en cuenta las opiniones del jefe de la planta de posibles cambios y seguimiento histórico del área.

Figura 10 Modelo 2D de la planta de corte de la empresa Creaciones Henar LTDA



Fuente propia

Numeración:

- 1: muy poco espacio de trabajo (no es posible realizar actividades en esta zona)
- 2: lugar de almacenaje temporal de telas
- 3: lugar de trabajo del operario

El área de corte está compuesta de 2 mesas 9,2m largo x 1,6 metros de ancho x 1m de alto, además de los suministros comunes del área tales como:

- Sierras verticales
- Tijeras
- Metros
- Lápices-tiza
- Tela
- Sillas

También se puede apreciar un pequeño cuarto en el área de corte de la empresa cual tiene la finalidad de prestar servicios de baño para los trabajadores del área de corte.

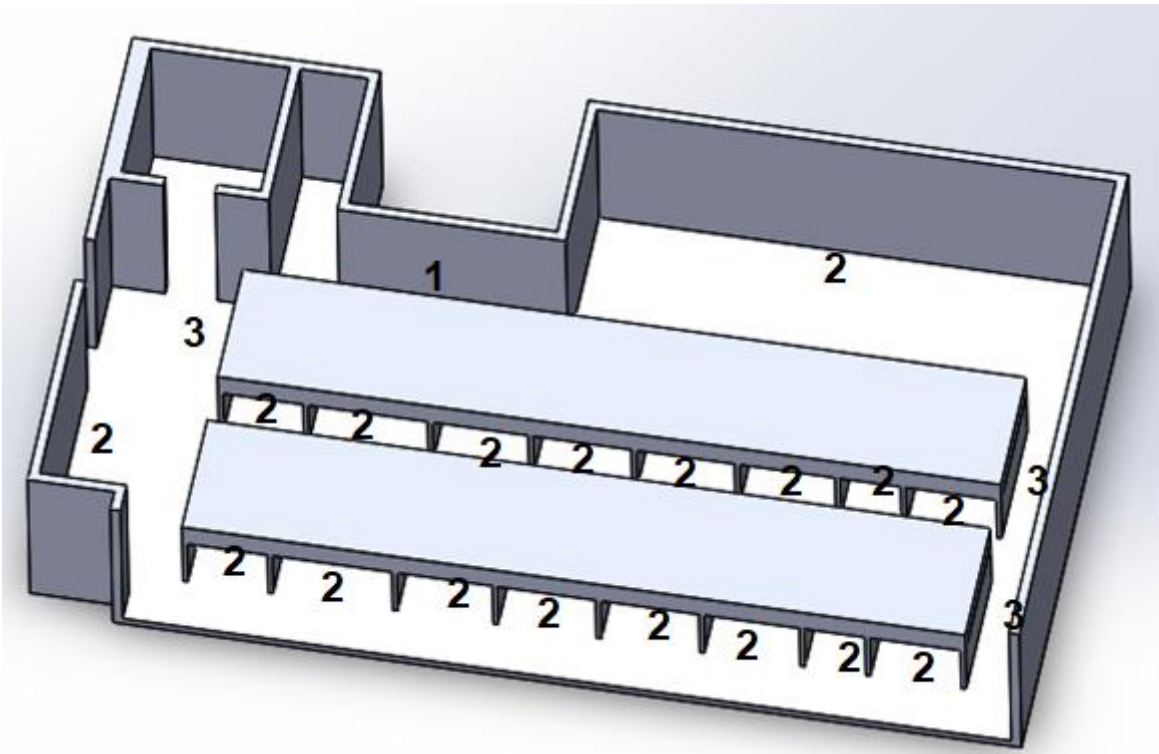
Figura 11 la planta de corte de la empresa Creaciones Henar LTDA



Figura 12 Planta de corte de la empresa Creaciones Henar LTDA



Figura 13 Modelo 3D de la planta de corte de la empresa Creaciones Henar LTDA



Fuente propia

Numeración:

- 1: muy poco espacio de trabajo (no es posible realizar actividades en esta zona)
- 2: lugar de almacenaje temporal de telas
- 3: lugar de trabajo del operario

Como se puede observar en las figuras 11, 12 y 13, en el área de corte, se mantiene materia prima (rollos de tela) la cual, está a su disposición. Dicha materia prima, es guardada bajo las mesas de trabajo con dos finalidades:

- Tener la materia prima de una manera más cercana
- El espacio de la planta de corte es reducido, aunque tienen 2 bodegas de materia prima (rollos de tela).

La situación anterior, confirma la existencia de problemas en el espacio en el que se realiza el proceso de corte, lo cual, puede estar relacionado con las variaciones de tiempos y demoras en las etapas productivas que allí se llevan a cabo.

4.1.2 Toma de Tiempos Área de Corte

Al momento de realizar la toma de tiempos en el área de corte, se optó por usar el método de observación directa, debido a que es un método de recolección de datos poco invasivo. Una vez finalizados los registros, se determinó que se trabajaría con 7 tomas de tiempos, las cuales se lograron realizar sin percances.

Estas 7 tomas de tiempos se hicieron con la finalidad de conocer la duración del proceso de corte, dentro de la fabricación de camisas para dama, con el fin de establecer su tiempo estimado, así como posibles fuentes de variación, que puedan ser tomados como oportunidades de mejora.

El perfil de los empleados que se encontraban realizando las operaciones fue bastante variado: persona joven con experiencia, persona joven sin experiencia, persona de mediana edad con experiencia. Esto, con la finalidad de tener diferentes puntos de vista al momento de realizar los procesos en el área de corte.

Se seleccionaron 5 empleados del área de corte, siendo este porcentaje el 45.45% del total de empleados del área de corte (total 11 empleados). Así mismo,

su selección tuvo relación con que, varios de estos empleados realizaban las mismas funciones. De los 5 empleados seleccionados, 3 empleados son jóvenes con experiencia, 1 empleado es un joven sin experiencia, 1 empleado es persona de mediana edad con experiencia.

La forma de medir los datos fue variada debido a la diferencia de tareas que tenían los 5 empleados seleccionados. Además, dichos empleados no realizaban las mismas tareas todo el tiempo, generando así una lista de los trabajos que cumplen en el área de corte, como:

- Cortar telas
- Hacer moldes
- Organizar los moldes sobre las telas
- Buscar rollos de tela
- Alistar rollos de telas

Al finalizar la recolección de datos por el método de observación directa se concluyó con 7 tomas de tiempos, que corresponde poco menos a media jornada laboral (3 horas). El tiempo restante para terminar la media jornada laboral, se usó para observar los puntos de vista de la jefe del área, además de poner en contexto potenciales cambios que han intentado o que no han funcionado.

También, se recolectaron datos por el método de la observación directa en el área de ensamblaje. Esto, con el fin de constatar el tiempo requerido para ensamblar las piezas de tela que llegan del área de corte. A continuación, se relacionan los tiempos registrados para las actividades de corte:

Figura 14 Toma de tempo sin formato 1

Primer Corte	Inicio en segundos	Termina en segundos	Tiempo en la operación en segundos
1	0	26	26
2	26	70	44
3	70	108	38
4	108	118	10
5	118	140	22
6	140	196	56
7	196	219	23
8	219	245	26
9	245	260	15
10	260	268	8
11	268	288	20
12	288	318	30
13	318	353	35
14	353	379	26
15	379	410	31
16	410	426	16
17	426	445	19
18	445	473	28
19	473	494	21
20	494	501	7
21	501	579	78

Fuente propia

Figura 15 Toma de tiempo sin formato 2

Segundo Corte	Inicio en segundos	Termina en segundos	Tiempo en la operación en segundos
1	0	11	11
2	11	37	26
3	37	52	15
4	52	65	13
5	65	82	17
6	82	89	7
7	89	114	25
8	114	164	50
9	258	270	12
10	270	283	13
11	283	290	7
12	290	333	43
13	333	354	21
14	354	390	36
15	390	425	35

Fuente propia

Figura 16 Toma de tiempo sin formato 3

Tercer Corte	Inicio en segundos	Termina en segundos	Tiempo en la
1	0	11	20
2	11	46	35
3	46	91	45
4	91	118	27
5	118	174	56
6	174	207	33
7	207	241	34
8	241	271	30
9	271	306	35
10	306	334	28
11	334	343	9
12	343	361	18
13	361	377	16
14	377	401	24

Fuente propia

Figura 17 Toma de tiempo sin formato 4

Cuarto Corte	Inicio en segundos	Termina en segundos	Tiempo en la
1	0	11	36
2	11	42	31
3	42	75	33
4	75	95	20
5	95	105	10
6	105	135	30
7	135	145	10
8	145	155	10
9	155	162	7
10	162	166	4
11	166	177	11
12	177	195	18
13	195	222	27
14	222	241	19
15	241	259	18
16	259	275	16
17	275	322	47
18	322	368	46
19	368	449	81
20	449	477	28
21	477	498	21
22	498	555	57
23	555	659	104
24	659	675	16
25	675	735	60
26	735	775	40
27	775	817	42
28	817	835	18
29	835	861	26
30	861	886	25
31	886	947	61
32	947	971	24
33	971	1019	48
34	1019	1056	37
35	1056	1070	14
36	1070	1085	15
37	1085	1112	27
38	1112	1138	26
39	1138	1163	25
40	1163	1191	28
41	1191	1216	25
42	1216	1230	14
43	1230	1258	28
44	1258	1288	30
45	1288	1329	41
46	1329	1333	4
47	1333	1353	20
48	1353	1390	37
49	1390	1411	21
50	1411	1430	19

Fuente propia

Figura 18 Toma de tiempo sin formato 5

Quinto Corte	Inicio en segundos	Termina en segundos	Tiempo en la
1	0	11	26
2	11	41	30
3	41	47	6
4	47	75	28
5	75	102	27
6	102	134	32
7	134	160	26
8	160	178	18
9	178	195	17
10	195	237	42
11	237	267	30
12	267	275	8

Fuente propia

Figura 19 Toma de tiempo sin formato 6

Sexto Corte	Inicio en segundos	Termina en segundos	Tiempo en la
1	0	11	38
2	11	34	23
3	34	77	43
4	77	107	30
5	107	131	24
6	131	148	17
7	148	187	39
8	187	199	12
9	199	210	11
10	210	219	9
11	219	259	40
12	259	287	28
13	287	325	38
14	325	339	14
15	339	370	31
16	370	387	17
17	387	429	42
18	429	456	27
19	456	496	40
20	496	506	10
21	506	516	10
22	516	533	17
23	533	559	26

Fuente propia

Figura 20 Toma de tiempo sin formato 7

Septimo Corte	Inicio en segundos	Termina en segundos	Tiempo en la
1	0	11	5
2	11	39	28
3	39	71	32
4	71	111	40
5	111	140	29
6	140	166	26
7	166	181	15
8	181	216	35
9	216	236	20
10	236	269	33
11	269	304	35
12	304	317	13
13	317	372	55
14	372	381	9
15	381	395	14
16	395	417	22
17	417	460	43

Fuente propia

Como se puede evidenciar en las figuras 14, 15, 16, 17, 18, 19 y 20, los tiempos de corte para las diferentes mediciones realizadas pueden ser muy variados. Esta información, será empleada en el siguiente apartado, para su respectivo análisis de puntos críticos.

4.2 Análisis de puntos críticos

Al momento de realizar la toma de tiempos, se evidenció de primera mano la labor del personal de la planta de producción en el sector de corte y ensamblaje.

Al analizar la zona de trabajo en los diferentes sectores de la empresa, se identificaron los siguientes puntos críticos:

- El espacio del área de corte es una gran limitante de la capacidad de producción
- El espacio reducido entre las mesas
- El espacio reducido entre las mesas y las paredes
- La gran cantidad de materia prima que deben tener en el área de trabajo
- El personal reducido en el área de corte

Aunque los sectores de corte y ensamblaje tienen dimensiones totales, a la hora de ponerse en práctica el sector de corte tiene un espacio más reducido, debido a la necesidad de tener dos bodegas de materia prima (rollos de tela).

Los puntos críticos identificados en la zona de ensamblaje fueron:

- El personal reducido en el área de ensamblaje
- Constante movimiento en el área de ensamblaje

El personal reducido en el área de ensamblaje se debe a dos diferentes factores: las denominadas temporadas altas y bajas en las ventas, además de las secuelas producidas por el Covid-19 y los nuevos estándares de bioseguridad de la empresa.

Como se observa en los anexos 1 y 2, la empresa optó por hacer una señalización en el piso, además de reorganizar el puesto de trabajo de los empleados, con el fin de poder cumplir con los estándares de distanciamientos.

Se dialogó con la jefe a cargo del piso, con el fin de conocer las acciones que están tomando frente a la situación del bajo personal en su sector. La jefe explicó que la reducción del personal se debe a las secuelas del Covid-19, pero ya están tomando acciones de mejora; en los meses venideros se proyecta aumentar su personal debido a nuevas contrataciones en su planta, para cubrir las máquinas que están sin funcionamiento. Además, se analizó el constante movimiento del personal en el área, a lo cual respondió que era imposible reducir esos movimientos ya que estos se hacen únicamente para reabastecer los suministros de las máquinas y ella es la encargada de llevarle al puesto de trabajo los suministros que el personal necesiten, pero, por motivos de embalaje, debía estar pendiente de otras tareas, a lo cual a ella se le escapaba de las manos ese día. Recalcó que eso no pasa seguido, ya que ella se encarga de preguntar periódicamente a los empleados como están de suministros.

Debido a las explicaciones y comentarios de la jefe a cargo del área de ensamblaje, se propuso centrar los esfuerzos de mejora en el sector de corte debido a que, los puntos críticos vistos en dicho sector, no tenían una solución clara al momento de indagar con la jefe a cargo de esa área; además de ser esta el área con mejores posibilidades de mejora de manera indirecta, como se propuso anteriormente en el diseño 3D del área de corte el área.

4.3 Propuesta de mejora

La principal propuesta de mejora para la empresa, es hacer una reorganización y adecuación de la bodega de materia prima del área de corte con dos finalidades:

- Tener una mayor organización en la bodega principal de materia prima del área de corte para aumentar el índice de utilización de la bodega ya existente, con el fin de alivianar la carga de los materiales debajo de las mesas.
- Tener una mayor visibilidad de los rollos de tela necesarios en una jornada de trabajo estándar.

Esta potencial mejora, se llevaría a cabo con unas pequeñas adecuaciones en la bodega; pensando en una organización de manera vertical para aprovechar el espacio y así evitar poner un rollo encima del otro. Esta adecuación, se basa en la organización de vinos específicamente en dos tipos de organizaciones las cuales son: modelo MMQD y MMQR.

4.3.1 Bodega modelo MMQD

Figura 21 Bodega modelo MMQD



El grafico es extraído de ((47) *Pinterest*, n.d.)

El tipo de bodega de almacenaje MMQR es popular alrededor del mundo por varios motivos, gran índice de utilización del espacio, gran seguridad, comodidad, simplicidad de diseño. Debido las ventajas anteriormente mencionadas, este tipo de almacenaje se considera adecuado para reorganizar la bodega de la empresa Creaciones Henar LTDA. (*Diferentes Tipos de Bodegas Que Existen (Estructura y Distribución)*, n.d.)

4.3.2 Bodega modelo MMQR

Figura 22 Bodega modelo MMQR



El grafico es extraído de ((47) Pinterest, n.d.)

El tipo de bodega de almacenaje MMQR es un sistema de almacenamiento sumamente sencillo consta únicamente de guardar objetos dentro de un casillero cuadrado uno al lado del otro y encima del otro, este tipo de bodega tiene la

ventaja que no es necesario crear espacios con medidas específicas, pero tiene varios inconvenientes tales como, bajo índice de aprovechamiento del espacio, dificultad de extracción de materiales si no consta con separadores bien marcados. (*Diferentes Tipos de Bodegas Que Existen (Estructura y Distribución)*, n.d.)

Estos, proponen estos dos tipos de organización con la finalidad de tener una variedad de distribución, dependiendo de varios factores como:

- Volumen de los rollos
- Peso de los rollos
- Prioridad de uso de los rollos
- Visibilidad de los rollos
- Comodidad para sacar los rollos

Al proponer estos dos diferentes tipos de almacenaje en bodega, se pretende dar opciones a la empresa Creaciones Henar LTDA en elegir cual opción es la más conveniente, según sus criterios económicos y de espacio, de igual manera cada tipo de bodega MMQR y MMQD tiene puntos de vistas diferentes.

El modelo de bodega MMQR se usa en mayor medida para los rollos de tela de menor peso y volumen, mientras tanto la bodega MMQD se usa para los rollos con mayor peso y volumen. El tipo de bodega MMQD presenta una mayor facilidad de extraer los rollos, así mismo el tipo de bodega MMQD presenta un mayor índice de utilización de espacio con respecto a la bodega MMQR siendo la bodega del mismo tamaño, esto no significa que el tipo de bodega MMQD sea mejor que el tipo de bodega MMQR.

Una propuesta secundaria y complementaria a la anterior propuesta es, crear un manual de seguimiento de cortes. Con este manual, se tiene la intención de tener una guía de seguimiento de cortes además de una trazabilidad de los movimientos de forma genérica, debido a que la empresa tiene diferentes referencias de prendas de vestir esto no es posible por 3 factores:

- Demasiada información para aprender y procesar por parte del encargado de los cortes
- Demasiado trabajo en la creación de un proceso específico para cada referencia
- Constantes actualizaciones del manual, creación de nuevos procesos de cortes cada vez que exista una nueva referencia a producir.

Para culminar los puntos críticos, se evidenció que, la empresa tiene un sistema de corte eficiente, puesto que en el área de ensamblaje siempre tienen materia prima por unir. Esto se debe a 1 factor anteriormente aclarado, el cual es el bajo personal en el área de ensamblaje, pero, analizando datos históricos de la empresa, nunca se evidenció falta de materia prima en el sector de ensamblaje; esto quiere decir, que la mejora de tiempos en el corte puede ser contra productiva, dado que no ha presentado ni está presentando problemas con surtir materia prima al sector de ensamblaje. También, se tuvo en cuenta un mejoramiento del proceso productivo de corte basado en métodos y tiempos, el cual fue completamente descartado por 1 motivo: la falta de una bodega para guardar la materia en proceso esto, en vez de ser beneficioso para la empresa, la puede perjudicar reduciendo aún más el espacio.

Al terminar con la revisión general del funcionamiento de la empresa, se decidió priorizar el área de corte debido a potencial de mejora que este tiene, este “potencial de mejora” se basó en el criterio costo beneficio explicando de una mejor manera anteriormente.

5 Resultados

A continuación, se relacionarán los principales resultados obtenidos, a partir del desarrollo de cada uno de los objetivos específicos:

5.3 Principales elementos del diagnóstico de procesos

Lo resultados obtenidos de este proyecto de grado, se puede clasificar de manera cualitativa, debido a que este proyecto tiene la finalidad de analizar y mejorar el proceso productivo de la empresa Creaciones Henar LTDA, comprobando al mismo tiempo si tiene irregularidades sustanciales en los procesos productivos de la misma.

Por otra parte, al momento de hablar de “irregularidades”, se hace referencia a problemas como:

- Cuello de botella
- Pérdida de tiempo
- Perdida por daño de materia prima
- Procedimientos estándar
- Tiempo de fabricación estándar
- Calidad de tela cortada

5.1.1 Cuellos de botella

Tras haber realizado 3 de las 4 entrevistas a profundidad en la empresa, con fines de observación y análisis, se pudo concluir que no tienen un cuello de botella evidente, en relación con los 3 motivos siguientes:

- No tiene personal descansando fuera de los descansos normales
- No tienen materia prima en proceso acumulada en el área de corte para traslado al área de ensamblaje
- No tiene materia prima terminada (cortada y ensamblada) acumulada en el área de ensamblaje para traslado al área de embalaje y posteriormente a bodega o transporte.

Tras haber visto los 3 motivos anteriormente mencionados, se procedió a corroborar que fueran la situación normal de la empresa y no algo excepcional. Se entrevistó a los jefes de cada área encargada, además de la dueña de la empresa.

Ambos jefes de área comentaron positivamente que esa era la situación normal de la empresa, incluso bajo los problemas que se han comentado anteriormente en el documento como: la falta de personal y los nuevos estándares de bioseguridad causados por la pandemia del Covid-19. La dueña de la empresa también comentó de manera positiva, que era la situación normal de la empresa sin importar la temporada productiva, debido que en algunos meses del año tienen más cantidad de pedidos que en otro.

5.1.2 Pérdida de tiempo

Tras realizar las entrevistas a profundidad, se evidenciaron algunas pérdidas de tiempo en los operarios del área de corte, debido a movimientos innecesarios, demasiado recurrentes y/o casos excepcionales que les obligaran a parar su labor.

Al momento de notar estas pérdidas de tiempos, se indagó a mayor profundidad sobre los tiempos tomados en ambas áreas de trabajo, visualizando detenidamente los tiempos tomados y consignados en las figuras relacionadas anteriormente.

De las 179 operaciones consignadas se puede observar que, 39 operaciones son de la categoría demora/espera, lo cual a primera vista se puede considerar que existe una gran pérdida de tiempo, debido a que las esperas constituyen un 18%. Se procedió a indagar aún más, con el motivo de dar solución a esta problemática, llegando así al resultado de que no es fiable ya que el sistema de corte usado en la empresa no es completamente estándar, con tiempos variables entre paso y paso. Se decidió revisar la duración de las 39 operaciones de categoría demora/espera, visualizando que la duración máxima de las 39 operaciones solo constituye a menos del 7% del tiempo total del tiempo examinado. Este resultado, también puede parecer alarmante pero no lo sería, ya que una demora fue generada por un motivo excepcional. Eliminando este motivo excepcional, el tiempo en espera es menor al 4%.

Figura 23 Operaciones consignadas



Figura 24 Tiempo Demora/espera con motivo excepcional



Figura 25 Tiempo Demora/espera sin motivo excepcional



Fuente propia

5.1.3 Perdida por daño de materia prima

Cuando se habla de perdida por daño de materia prima en el sector de confecciones, se hace referencia al daño y/o maltrato producido en la tela, además de las imperfecciones causadas al momento de cortar y/o ensamblar las piezas de tela.

Durante los acercamientos, no se pudo evidenciar daño de materia prima por parte del operario (cortar más tela de la indicada en los moldes, coser en lugares no establecidos en dicha referencia). Tras no observar a simple vista, se indagó con los jefes encargados de cada área a lo cual respondieron lo siguiente:

- La jefe del área de corte respondió que, en dado caso de ocurrir ese tipo de error, se procede a reducir la talla de camisa a un tallaje menor. También, se comentó sobre las telas en mal estado las cuales eran devueltas para cambio.
- La jefe del área de ensamblaje respondió que, al momento de cometer un error, se visualiza y analiza si tiene un arreglo sencillo e inmediato. En caso contrario, se buscaría otra solución como agregar encajes y demás objetos para solucionar el problema.

5.1.4 Procedimientos estándar

Durante las entrevistas realizadas a las diferentes áreas de trabajo, se pudo evidenciar que no existía de forma física un manual o ficha técnica específica para cada referencia de corte o ensamblaje. En el primer acercamiento, se dialogó con la dueña de la empresa, evidenciando la existencia de las fichas técnicas, donde se indican y explican los procedimientos principales de cada área de trabajo. Se pudo concluir, que es más cómodo para el operario aprender el procedimiento base y modificarlo a su comodidad y practicidad.

5.1.5 Tiempo de fabricación estándar

Este tiempo de fabricación estándar se sacó del promedio de los 7 cursogramas, dando un tiempo de poco más de 600 segundos, pero, debido a inconvenientes en la producción o debido a la cantidad de blusas a cortar puede

variar el tiempo, por lo cual, se decidió dejar un rango de tiempo de fabricación estándar entre los 500 a 700 segundos.

También, se concluyó que, pese a no tener un tiempo de fabricación estándar escrito en papel, en términos de Materias Primas e insumos tienen la cantidad exacta requerida durante la jornada laboral, evitando así dejar materia prima en proceso en espera y reduciendo así la probabilidad de pérdida del material o de retrasos en búsquedas del mismo.

5.1.6 Calidad de tela cortada

Al momento de hablar sobre calidad de tela cortada se hace referencia a 3 acciones:

- Cortar únicamente la tela necesaria para cada prenda
- La técnica de corte utilizada
- La cantidad de capas de tela cortada al mismo tiempo

A partir del diagnóstico se pudo observar que, al comenzar la jornada de trabajo se organizaban buscando los materiales que se van a usar durante la jornada, haciendo las veces de la preparación de su puesto de trabajo, junto con la planeación de las actividades de la jornada, para así evitar pérdida de tiempo buscando objetos en el transcurso del proceso productivo, además de utilizar únicamente los rollos de tela que se van a cortar en esa jornada laboral.

La técnica de corte que usaban era variada dependiendo del tamaño, precisión y practicidad para el operario. Se usaban diferentes máquinas para realizar los cortes; entre ellas se resalta el uso de cortadora de tela industrial para trabajos de gran volumen y el uso de tijeras de ropa para cortes de mayor precisión y menos volumen. Se apreció durante los acercamientos, que no tuvieron la necesidad de hacer re procesos a las telas ya cortadas por errores de corte.

La cantidad de capas de tela cortada al mismo tiempo era, variable dependiendo del tamaño del pedido. Como parte del diagnóstico surgieron varias dudas, sobre la cantidad de tela que cortaban al mismo tiempo y la cantidad de tela cortada durante toda la jornada laboral. Al momento de dialogar con la jefe del área de corte se comunicaron estas dudas, brindando las siguientes respuestas:

- Si el pedido es demasiado grande para cortar, únicamente con la cortadora de tela industrial se dividía la cantidad de tela por la mitad y se procedía a cortar ambos lotes.
- La cantidad de tela que se cortaba durante la jornada laboral era variable, dependiendo de la temporada productiva y de los pedidos que tuvieran en orden.
- Los cortes de precisión debían hacerse con tijeras, sin importar el volumen de la tela. Todo esto, con el fin de tener mayor calidad y evitar imperfectos.

Finalmente, se puede determinar que, si bien la empresa cuenta con algunas buenas prácticas para llevar a cabo las diferentes actividades que componen el proceso productivo, se logran identificar y abordar oportunidades de mejora con

gran potencial, centradas en las actividades relacionadas con el corte. A partir de lo anterior, se proponen mejoras enfocadas principalmente en los elementos asociados a la distribución de planta, con el fin de obtener un espacio más agradable de trabajo, que permita llevar a cabo cada acción con una mejor técnica. De igual manera, aunque los tiempos asociados a las actividades de corte son altos, su proporción en términos de fallas se considera bajo, por lo cual, se apoya la iniciativa de redistribución la cual, puede generar un impacto positivo sobre los tiempos finales de producción.

5 Conclusiones

Este fue el primer análisis de métodos y tiempos realizado en la empresa Creaciones Henar LTDA. Este documento, ayudó a la empresa a conocer las debilidades existentes en planta física del área de corte y la escasez de personal del área de ensamblaje.

Por otra parte, se pudo observar, diagnosticar y analizar los procesos productivos de la empresa, tanto en el área de corte como el área de ensamblaje, dejando así un referente a la empresa de los factores positivos y oportunidades de mejora que tienen ahora mismo. También, se muestran las mayores limitaciones implícitas resultantes de limitaciones mayores, por lo cual, se propusieron soluciones realistas, sencillas, cómodas y aplicables, para abordar las limitaciones encontradas.

De igual manera, se obtuvo dos grandes limitantes al momento de comenzar a buscar soluciones a los problemas encontrados, tales como: bajo personal en el área de ensamblaje y espacio reducido en el área de corte. Estas grandes limitaciones traen consigo repercusiones tales como: la baja productividad en el área de ensamblaje debido a que no trabajan con la cantidad total de la maquinaria con la que cuenta la empresa, pérdidas monetarias debido a la compra de maquinaria que no se pone en uso, potencial sobre esfuerzo en los empleados para suplir la producción demandada en época de alta demanda. De igual manera, limitación al moverse en el área de corte, mayor resistencia para proponer acciones de mejora destinadas a abrir mayor zona útil para el operario, buscar soluciones indirectas para la reorganización de las bodegas y así generar más zona útil para el operario.

Para concluir se pudo diagnosticar las áreas de corte y de ensamblaje por medio del uso de cursograma analítico, se analizó los resultados de estos diagramas y por último se buscó soluciones alternativas a los problemas encontrados. Lo anterior, permitió realizar propuestas ajustadas a las necesidades de la organización, de modo que, puedan ser implementadas para el aumento de su productividad, priorizando la zona de corte, así como las actividades que allí son realizadas.

Es importante destacar que, debido a que las propuestas de mejora van enfocadas principalmente al componente de distribución de planta, están pueden requerir de cambios en el corto-mediano plazo, debido al alto volumen de trabajo que pueden manejar, haciendo el proceso de adaptación más lento. Sin embargo, se resalta la importancia de los ajustes y los resultados positivos que estos pueden generar.

6 Recomendaciones

Se recomienda a la empresa tener una visión más amplia en el sector de corte para futuros arreglos, con el fin de no solo enfocarse en las bodegas existentes, sino también contemplar unas pequeñas remodelaciones, con el fin de aumentar el espacio útil.

En términos de reorganización, se propone analizar las medidas de las mesas de trabajo, con el fin de tener más espacio útil o tener una mayor comodidad al momento de desplazarse por el sector, y así evitar pérdidas de tiempos o posibles accidentes; además de no abandonar las acciones de mejora propuestas en este documento, se aconsejó complementarlas y/o actualizarlas si es necesario.

Se recomienda comprar un contra peso, para poner al final de los rollos al momento de extenderlos, con el fin de evitar usar más trabajadores de los necesarios en un solo proceso o, en su defecto, prensar los bordes de las telas al momento de hacer cortes, con el fin de evitar movimientos por parte de la tela y que esto genere desperfectos en esta.

7 Referencias Bibliográficas

- ¿Qué es un DAP - Diagrama de Actividades Del Proceso? | CONDUCE TU EMPRESA | Emprendimiento, Negocios e Inversion.* (n.d.). Retrieved June 14, 2022, from <https://blog.conducetuempresa.com/2016/05/dap-estructura.html>
- (47) *Pinterest.* (n.d.). Retrieved May 17, 2022, from <https://www.pinterest.es/pin/4151824645801665/>
- Congreso de Colombia. (2010). Ley 1429 de 2010. *Presidencia de La República de Colombia*, 47.937(6), 1–22.
<http://wsp.presidencia.gov.co/Normativa/Leyes/Documents/ley142929122010.pdf>
- Diferentes tipos de bodegas que existen (estructura y distribución).* (n.d.). Retrieved June 22, 2022, from <https://www.vinetur.com/2019052950166/diferentes-tipos-de-bodegas-que-existen-estructura-y-distribucion.html>
- El tiempo perdido | EL PAÍS Semanal | EL PAÍS.* (n.d.). Retrieved May 4, 2022, from https://elpais.com/diario/2005/07/24/eps/1122186421_850215.html
- Gestión de los procedimientos operativos estándar - Documentación de IBM.* (n.d.). Retrieved May 4, 2022, from <https://www.ibm.com/docs/es/ma-pmio/1.0.0?topic=framework-managing-standard-operating-procedures>
- Gómez Niño, O. (2012). *La productividad del recurso humano, factor estratégico de costos de producción y calidad del producto: Industria de confecciones de Bucaramanga.* Revista Tecnura.
<https://doi.org/10.14483/udistrital.jour.tecnura.2012.1.a09>
- La importancia del cálculo del tiempo estándar en el proceso de producción: tu sistema de mejora de productividad industrial - Resultae.* (n.d.). Retrieved May 4, 2022, from <https://www.resultae.com/mejora-de-la-productividad/calculo->

del-tiempo-estandar-en-el-proceso-de-produccion/

Ley 789 de 2002. (2002). Ley 789 De 2002. *Diario Oficial 45.046, 2002*(diciembre 27), 1–20.

<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=6778#>

MANCERA, A. (2015). PROYECTO DE DESARROLLO TECNOLÓGICO: DIAGNOSTICO Y PROPUESTA DE SOLUCION AL PROBLEMA DE SOBRESTOCK DE INVENTARIO DE LA EMPRESA MODANOVA S.A.S.

Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents, 105.

MINTRABAJO. (2021). Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo y se crea el apoyo para la generación de empleo para jóvenes dentro de la Estrategia Sacúdete. *Decreto Único Reglamentario Del Sector Trabajo y Se Crea El Apoyo Para La Generación de Empleo Para Jóvenes Dentro de La Estrategia Sacúdete*, 12.

<https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO 688 DEL 24 DE JUNIO DE 2021.pdf>

Presidente de la Asamblea General de las Naciones Unidas. (n.d.). Retrieved June 13, 2022, from <https://www.un.org/es/ga/president/65/issues/sustdev.shtml>

Ramírez, A. (2013). *CUADERNILLO DE EJERCICIOS DE DIAGRAMA DE RECORRIDO y BLOQUES INGENIERIA INDUSTRIAL*. 1–47.

ROMINA, G. J. (2015). *IMPLEMENTACIÓN DE MEJORAS EN EL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD EN LA TEJEDURÍA DE CALCETINES*. 135.

Superintendencia de Sociedades. (2017). *Desempeño del Sector Textil- Confección*. 1–24.

https://www.supersociedades.gov.co/delegatura_aec/estudios_financieros/Documentos/Sectores Económicos/Estudio Textil 2016 v3.pdf

TIEMPO | Definición de TIEMPO por Oxford Dictionary en Lexico.com y también el significado de TIEMPO. (n.d.). Retrieved March 14, 2022, from

<https://www.lexico.com/es/definicion/tiempo>

Vásquez, E. (2017). *Mejoramiento de la productividad en una empresa de confección sartorial a través de la aplicación de ingeniería de métodos*. 163.

<http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/6632>

Yépez-Moreira, R. I., Muyulema, A. J. C., Ormaza-Morejón, M. F., & Sánchez-Macías, R. A. (2019). Instrumento de diagnóstico para el análisis y mejora de las operaciones de confección. *RIIT. Revista Internacional de Investigación e Innovación Tecnológica*, 7(39), 1–24.

8 ANEXOS

8.1 Anexo 1



Fuente propia

8.2 Anexo 2



Fuente propia