



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD MECÁNICA**  
**CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**“OPTIMIZACIÓN DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN A TRAVÉS  
DE LA METODOLOGÍA KAIZEN EN LA EMPRESA RIO  
TEXTIL”**

**Trabajo de Integración Curricular**

Tipo: Proyecto Técnico

Presentado para optar al grado académico de:

**INGENIERA INDUSTRIAL**

**AUTORA:**

**VANESSA ESTEFANÍA VALENCIA SAÁ**

Riobamba – Ecuador

2022



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD MECÁNICA**  
**CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**OPTIMIZACIÓN DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN A TRAVÉS DE  
LA METODOLOGÍA KAIZEN EN LA EMPRESA RIO TEXTIL**

**Trabajo de Integración Curricular**

Tipo: Proyecto Técnico

Presentado para optar al grado académico de:

**INGENIERA INDUSTRIAL**

**AUTORA: VANESSA ESTEFANÍA VALENCIA SAÁ**

**DIRECTOR: Ing. JAIME IVÁN ACOSTA VELARDE, MSc.**

Riobamba – Ecuador

2022

**©2022, Vanessa Estefanía Valencia Saá**

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, VANESSA ESTEFANÍA VALENCIA SAÁ, declaro que el presente Trabajo de Integración Curricular es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autora asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Integración Curricular. El patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 11 de octubre de 2022



**Vanessa Estefanía Valencia Saá**

**060393013-2**

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE MECÁNICA**  
**CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL**

El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular certifica que: El Trabajo de Integración Curricular, Tipo: Proyecto Técnico, **OPTIMIZACIÓN DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN A TRAVÉS DE LA METODOLOGÍA KAIZEN EN LA EMPRESA RIO TEXTIL**, realizado por la señorita: **VANESSA ESTEFANÍA VALENCIA SAÁ**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal de Trabajo de Integración Curricular, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal autoriza su presentación.

	<b>FIRMA</b>	<b>FECHA</b>
Ing. Marcelo Esteban Calispa Aguilar <b>PRESIDENTE DEL TRIBUNAL</b>		2022-10-11
Ing. Jaime Iván Acosta Velarde, MSc. <b>DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR</b>		2022-10-11
Ing. Julio César Moyano Alulema, Mg. <b>MIEMBRO DEL TRIBUNAL</b>		2022-10-11

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo de titulación a mi familia y amigos cercanos, especialmente a mis padres por haberme apoyado incondicionalmente en mi formación profesional, dándome ánimos y fuerzas en todo el trayecto de mi carrera, en mis momentos altos y bajos, incentivándome con su amor a seguir siempre adelante, hasta llegar al éxito.

*Vanessa*

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a todos los docentes que con tanta dedicación impartieron sus conocimientos a lo largo de la carrera, enriqueciéndome de sabiduría y consejos.

Agradezco especialmente al Ing. Iván Acosta e Ing. Julio Moyano, quienes ha sabido guiarme a lo largo del trabajo de titulación como mis tutores, teniendo la paciencia en cada revisión y sugerencia brindadas.

Agradezco a Mauro y Adriana mis padres, Franco mi hermano, Diego y Josy mis amigos cercanos quien siempre estuvieron apoyándome y aconsejándome para seguir adelante.

Agradezco al Mgtr. Milton A. Carrasco, gerente y dueño de la empresa Rio Textil, por darme la oportunidad de realizar el presente trabajo en su empresa.

*Vanessa*

## TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	x
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES .....	xi
ÍNDICE DE ANEXOS .....	xii
RESUMEN.....	xiii
SUMMARY .....	xiv
INTRODUCCIÓN .....	1

### CAPÍTULO I

1. DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA.....	2
1.1. Antecedentes.....	2
1.2. Planteamiento del problema .....	3
1.3. Delimitación del problema .....	3
1.4. Justificación.....	4
1.5. Objetivos.....	5
1.5.1. <i>Objetivo General</i> .....	5
1.5.2. <i>Objetivos Específicos</i> .....	5

### CAPÍTULO II

2. REVISIÓN DE LA LITERATURA .....	6
2.1. Antecedentes de investigación.....	6
2.2. Marco teórico .....	7
2.2.1. <i>Productividad</i> .....	7
2.2.2. <i>Producción</i> .....	7
2.2.3. <i>Sistemas de producción</i> .....	7
2.2.3.1. <i>Tipos de sistemas producción</i> .....	8
2.2.4. <i>Líneas de producción</i> .....	8
2.2.4.1. <i>Proceso de producción</i> .....	8
2.2.5. <i>Factores de medición</i> .....	9
2.2.5.1. <i>Tiempo normal</i> .....	9
2.2.5.2. <i>Tiempo promedio</i> .....	9
2.2.5.3. <i>Tiempo estándar</i> .....	9
2.2.5.4. <i>Tiempos Suplementos</i> .....	9
2.2.5.5. <i>El Sistema Westinghouse</i> .....	10



2.2.6.	<i>Indicadores de producción</i>	11
2.2.6.1.	<i>Productividad</i>	12
2.2.6.2.	<i>Incremento de la productividad</i>	12
2.2.6.3.	<i>Eficiencia</i>	12
2.2.7.	<i>Mejora continua</i>	12
2.2.7.1.	<i>Ciclo PHVA basado en la mejora continua</i>	12
2.2.8.	<i>Método Kaizen</i>	13
2.2.8.1.	<i>Herramientas del Kaizen</i>	14
2.2.9.	<i>La planeación sistemática de la distribución en planta (SLP)</i>	20
2.2.9.1.	<i>Análisis de las relaciones entre actividades</i>	20
2.2.9.2.	<i>Desarrollo del Diagrama de Relaciones de las Actividades</i>	21
2.2.9.3.	<i>Diagramas de Bloques</i>	22
2.2.10.	<i>Método de las 5 “S”</i>	22
2.2.10.1.	<i>Auditoría 5 “S”</i>	24

### CAPÍTULO III

3.	<b>MARCO METODOLÓGICO</b>	25
3.1.	<b>Enfoque de investigación</b>	25
3.1.1.	<i>Enfoque cualitativo</i>	Error! Bookmark not defined.
3.2.	<b>Nivel de investigación</b>	25
3.2.1.	<i>Investigación de campo</i>	25
3.2.2.	<i>Investigación Bibliográfica - Documental</i>	25
3.2.3.	<i>Exploratoria</i>	25
3.3.	<b>Métodos</b>	25
3.3.1.	<i>Inductivo</i>	26
3.3.2.	<i>Analítico</i>	26
3.3.3.	<i>Sintético</i>	26
3.4.	<b>Técnicas</b>	26
3.4.1.	<i>Observación</i>	26
3.5.	<b>Instrumentos</b>	26
3.6.	<b>Población y muestra</b>	27
3.7.	<b>Procedimiento de recolección de datos</b>	27
3.8.	<b>Procesamiento de información</b>	27
3.9.	<b>Generalidades de la Empresa</b>	28
3.9.1.	<i>Reseña Histórica</i>	28
3.9.2.	<i>Misión y Visión</i>	28

3.9.3.	<i>Productos</i> .....	29
3.9.4.	<i>Personal de la empresa</i> .....	30
3.9.5.	<i>Maquinaria</i> .....	31

## CAPÍTULO IV

4.	<b>RESULTADOS</b> .....	32
4.1.	<b>Ciclo PHVA</b> .....	32
4.2.	<b>Planear</b> .....	33
4.2.1.	<i>Metodología</i> .....	33
4.2.2.	<i>La planeación sistemática de la distribución en planta (SLP)</i> .....	33
4.3.	<b>Hacer</b> .....	37
4.3.1.	<i>Distribución inicial de la Planta de Producción</i> .....	37
4.3.2.	<i>Descripción del Proceso de Producción</i> .....	38
4.3.3.	<i>Proceso de producción de la prenda Camisetas</i> .....	38
4.3.4.	<i>Proceso de producción de la prenda Short</i> .....	39
4.3.5.	<i>Diagrama de procesos</i> .....	41
4.3.5.1.	<i>Diagrama de proceso inicial de la prenda Camiseta</i> .....	41
4.3.6.	<i>Diagrama de proceso inicial de la prenda Short</i> .....	41
4.3.7.	<i>Diagnóstico de la Situación Inicial</i> .....	42
4.3.8.	<i>Auditoria 5 “S” Situación Inicial</i> .....	43
4.3.9.	<i>Diagnóstico del estado inicial de las estaciones de trabajo</i> .....	43
4.3.9.1.	<i>Tiempo de producción</i> .....	43
4.4.	<b>Análisis de los factores de la producción de la empresa</b> .....	46
4.4.1.	<i>Diagrama de recorrido</i> .....	46
4.4.1.1.	<i>Diagrama de recorrido de la prenda Camiseta (Inicial)</i> .....	47
4.4.1.2.	<i>Diagrama de recorrido de la prenda Short (Inicial)</i> .....	48
4.4.2.	<i>Productividad</i> .....	49
4.4.2.1.	<i>Productividad del proceso camiseta</i> .....	49
4.4.2.2.	<i>Productividad del proceso Short</i> .....	49
4.5.	<b>Mejora</b> .....	50
4.5.1.	<i>Optimización en las líneas de producción</i> .....	50
4.5.2.	<i>Implementación del mejor método de las 5 “S”</i> .....	54
4.5.3.	<i>Mejora en el área de corte</i> .....	54
4.6.	<b>Productividad de la mejora</b> .....	56
4.6.1.	<i>Productividad del proceso camiseta mejora</i> .....	56
4.6.2.	<i>Productividad del proceso Short mejora</i> .....	57

<b>4.7.</b>	<b>Resultados de la implementación de la mejora .....</b>	<b>58</b>
<b>4.8.</b>	<b>Estación 3, estación de costura, habilitada .....</b>	<b>58</b>
<b>4.9.</b>	<b>Implementación de las 5 “S” .....</b>	<b>59</b>
<b>4.10.</b>	<b>Organización de la bodega de materia prima.....</b>	<b>60</b>
<b>4.11.</b>	<b>Área de corte .....</b>	<b>61</b>
	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>62</b>
	<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>63</b>
	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	
	<b>ANEXOS</b>	

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1-3:</b>	Productos fabricados en la Empresa Rio Textil .....	29
<b>Tabla 2-3:</b>	Productos con mayor demanda en la Empresa Rio Textil 2021- febrero 2022..	30
<b>Tabla 3-3:</b>	Personal de la empresa Rio Textil.....	31
<b>Tabla 4-3:</b>	Inventario de máquinas de la empresa Rio Textil .....	31
<b>Tabla 1-4:</b>	Descripción de áreas de trabajo.....	34
<b>Tabla 2-4:</b>	Ruta y demanda de los productos de la empresa.....	34
<b>Tabla 3-4:</b>	Flujo de actividades.....	34
<b>Tabla 4-4:</b>	Flujo de actividades.....	35
<b>Tabla 5-4:</b>	Diagrama de relación de actividades .....	35
<b>Tabla 6-4:</b>	Motivos de proximidad.....	36
<b>Tabla 7-4:</b>	Diagrama de relación de espacios .....	36
<b>Tabla 8-4:</b>	Detalle de distribución de la planta de producción de la empresa Rio Textil ....	38
<b>Tabla 9-4:</b>	Resumen diagrama de proceso (Camiseta) .....	41
<b>Tabla 10-4:</b>	Resumen diagrama de procesos (Short) .....	41
<b>Tabla 11-4:</b>	Total evaluación método 5 “S” .....	43
<b>Tabla 12-4:</b>	Porcentaje de holgura de la empresa .....	44
<b>Tabla 13-4:</b>	Resumen de tiempos normales del proceso productivo de la camiseta .....	45
<b>Tabla 14-4:</b>	Resumen de tiempos normal del proceso productivo del short.....	46
<b>Tabla 15-4:</b>	Productividad de la prenda Camiseta inicial.....	49
<b>Tabla 16-4:</b>	Productividad de la prenda Short inicial.....	49
<b>Tabla 17-4:</b>	Detalle de la planta de distribución mejorada .....	51
<b>Tabla 18-4:</b>	Resumen diagrama de proceso mejora (Camiseta) .....	52
<b>Tabla 19-4:</b>	Resumen diagrama de proceso mejora (short) .....	54
<b>Tabla 20-4:</b>	Resultado de auditoría mejora.....	54
<b>Tabla 21-4:</b>	Resultado del cálculo de tiempos camiseta.....	55
<b>Tabla 22-4:</b>	Resultado del cálculo de tiempos short .....	55
<b>Tabla 23-4:</b>	Productividad de la prenda Camiseta mejora.....	56
<b>Tabla 24-4:</b>	Productividad parcial de la prenda Short .....	57
<b>Tabla 25-4:</b>	Tabla de resúmenes de tiempos.....	58

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

<b>Ilustración 1-1:</b>	Localización de la empresa Rio Textil .....	4
<b>Ilustración 1-2:</b>	Kaizen.....	14
<b>Ilustración 2-2:</b>	Diagrama de Ishikawa – Diagrama causa efecto.....	14
<b>Ilustración 3-2:</b>	Diagrama de procesos o diagrama de flujo .....	15
<b>Ilustración 4-2:</b>	Diagrama de recorrido .....	17
<b>Ilustración 5-2:</b>	Diagrama de operaciones.....	18
<b>Ilustración 1-3:</b>	Producción de Productos. ....	29
<b>Ilustración 2-3:</b>	Productos en fabricación.....	30
<b>Ilustración 1-4:</b>	Ciclo PHVA .....	33
<b>Ilustración 2-4:</b>	Diagrama de relación de espacios .....	36
<b>Ilustración 3-4:</b>	Diagrama de bloques .....	37
<b>Ilustración 4-4:</b>	Diagrama de recorrido mejora .....	37
<b>Ilustración 5-4:</b>	Flujograma del proceso de producción camiseta .....	39
<b>Ilustración 6-4:</b>	Flujograma del proceso de producción .....	40
<b>Ilustración 7-4:</b>	Diagrama causa efecto de la empresa Rio Textil .....	42
<b>Ilustración 8-4:</b>	Diagrama de recorrido actual Camiseta.....	47
<b>Ilustración 9-4:</b>	Diagrama de recorrido actual Short.....	48
<b>Ilustración 10-4:</b>	Distribución mejorada de la planta de producción de la empresa .....	51
<b>Ilustración 11-4:</b>	Diagrama de recorrido mejora camiseta .....	52
<b>Ilustración 12-4:</b>	Diagrama de recorrido mejora short.....	53
<b>Ilustración 13-4:</b>	Layout situación antes y después .....	59
<b>Ilustración 14-4:</b>	Planta de producción antes y después.....	59
<b>Ilustración 15-4:</b>	Puesto de trabajo antes y después de la implementación.....	60
<b>Ilustración 16-4:</b>	Situación de la empresa .....	60
<b>Ilustración 17-4:</b>	Situación de área de corte .....	61

## ÍNDICE DE ANEXOS

- ANEXO A:** DIAGRAMA DE PROCESOS PRODUCTO CAMISETA ACTUAL
- ANEXO B:** DIAGRAMA DE PROCESOS PRODUCTO SHORT ACTUAL
- ANEXO C:** DIAGRAMA DE PROCESOS PRODUCTO CAMISETA MEJORA
- ANEXO D:** DIAGRAMA DE PROCESOS PRODUCTO SHORT MEJORA
- ANEXO E:** DIAGRAMA ACTUAL DE ACTIVIDADES MÚLTIPLES CAMISETA
- ANEXO F:** DIAGRAMA ACTUAL DE ACTIVIDADES MÚLTIPLES SHORT
- ANEXO G:** DIAGRAMA MEJORA DE ACTIVIDADES MÚLTIPLES CAMISETA
- ANEXO H:** DIAGRAMA MEJORA DE ACTIVIDADES MÚLTIPLES CAMISETA
- ANEXO I:** MODELO DE HOJA DE PRODUCCIÓN CAMISETA DE LA EMPRESA RIO TEXTIL.
- ANEXO J:** MODELO DE HOJA DE PRODUCCIÓN SHORT DE LA EMPRESA RIO TEXTIL.
- ANEXO K:** REGISTRO DE TIEMPOS CAMISETA (ACTUAL)
- ANEXO L:** REGISTRO DE TIEMPOS CAMISETA (MEJORA)
- ANEXO M:** REGISTRO DE TIEMPOS SHORT (ACTUAL)
- ANEXO N:** REGISTRO DE TIEMPOS SHORT (MEJORA)
- ANEXO O:** MATRIZ PARA AUDITORIA DE LAS 5 “S”
- ANEXO P:** EVIDENCIA FOTOGRÁFICA ÁREA DE PRODUCCIÓN

## RESUMEN

En el presente documento se muestra una propuesta de mejora continua en la empresa RIO TEXTIL, utilizando la metodología Kaizen y sus herramientas como el ciclo PHVA y la metodología 5 “S”, con el fin de implementar mecanismos que constituyan al mejoramiento de la línea de producción y reduzca acciones, movimientos, tiempos y trasportes innecesarios. Mediante las visitas programadas a la empresa se realizó varias tomas de datos en cada puesto de trabajo con las diferentes herramientas a utilizar ya antes mencionadas, teniendo un seguimiento de los procesos de las prendas a estudiar, camisetas y shorts, siendo estos los productos con mayor demanda en la empresa, con lo cual se logró identificar que en el área de corte y tendido de tela y en la estación 3 se generaba cuellos de botellas y retrasos, mediante el diagnóstico inicial y la mejora, se obtuvo resultados con una reducción de tiempo de producción de 350 minutos en el proceso de las camisetas y de 171 minutos en el proceso del short. Se habilitó un nuevo módulo de producción que permita que las operarias cumplan con el proceso de elaboración de las prendas de mejor manera, evitando cambios entre módulos. Con estas mejoras se logró obtener un incremento en la productividad de 87% y una eficiencia del 27% en el proceso de las camisetas y un 33% y una eficiencia del 25% en el proceso de los shorts como resultados. Como recomendación se pone a disposición del gerente, hacer uso de la propuesta implementada, para la mejora en el proceso productivo de la empresa, debido a la falta de experiencia de los trabajadores, es necesaria la capacitación constante para su mejor desempeño y así lograr las metas deseadas.

**Palabras claves:** <MEJORA CONTINUA>, <MÉTODO KAIZEN>, <METODOLOGÍA 5 “S”>, <OPTIMIZACIÓN>, <LÍNEA DE PRODUCCIÓN>, <GUANO (CANTÓN)>.



## SUMMARY

This document describes a proposal for continuous improvement in the company RIO TEXTIL, using the Kaizen methodology and its tools such as the PHVA cycle and 5 "s" methodology, in order to implement mechanisms that constitute the improvement of the production process and reduce unnecessary actions, movements, times and transportation.

Through the planned visits to the company, several data collections was carried out in each work station with the different tools to be used, having a follow-up of the processes of the garments to be studied, T-shirts and shorts, being those the products with the highest demand in the company, with the result that it was identified that in the area of cutting and laying of fabric and in station 3 bottlenecks and delays were generated, through the initial diagnosis and improvement, results were obtained with a reduction of production time of 350 minutes in the process of the T-shirts and 171 minutes in the process of the shorts. A new production module was enabled to allow the operators to comply with the garment manufacturing process in a better way, avoiding changes between modules. These improvements led to an increase in productivity of 87% and 27% efficiency in the T-shirt process and 33% and 25% efficiency in the shorts process. As a recommendation it is made available to the manager, to make use of the implemented proposal, for the improvement in the productive process of the company, due to the lack of experience of the workers, it is necessary a constant training for their better performance and thus achieve the desired goals.

Key words: <CONTINUOUS IMPROVEMENT>, <KAIZEN METHOD>, <5 "S" METHODOLOGY>, <OPTIMIZATION>, <PRODUCTION LINE>, <GUANO (CANTON)>.



Mgs. Mónica Paulina Castillo Niama.

C.I. 060311780-5



## **INTRODUCCIÓN**

Los inicios de la industria textil ecuatoriana se remontan a la época de la colonia, cuando la lana de oveja era utilizada en los obrajes donde se fabricaban los tejidos, posteriormente, las primeras industrias que aparecieron se dedicaron al procesamiento de la lana, hasta que a inicios del siglo XX se introduce el algodón. Hoy en día, la industria textil ecuatoriana fabrica productos provenientes de todo tipo de fibras, siendo las más utilizadas el ya mencionado algodón, el poliéster, el nylon, los acrílicos, la lana y la seda.

En el cantón Guano en el campo de la confección textil existen muchos talleres en los que se fabrican chompas, sacos de lana hilada a mano, calentadores, chaquetas, pantalones, sábanas bordadas, ajuares de cama, edredones y mantas. Este es el caso de la empresa Rio textil, está encaminada a la fabricación de prendas de vestir, bajo pedido según la temporada.

La empresa textil en estudio tuvo disminución significativa en su producción de las prendas de vestir debido a que en este momento se ve afectado por factores externos, como se puede señalar la reducción del poder de compra del cliente final y la alta competitividad con industrias nacionales e internacionales, la cual afecta el desenvolvimiento en las áreas de trabajo y como consecuencia afecta a la producción, por ende, se busca optimizar la línea de producción bajo la metodología Kaizen utilizando las herramientas de estudio de producción como los diagramas de procesos, diagramas de recorridos, metodología 5 “S”, etc.

El proyecto tiene como objetivo crear en la empresa un nuevo modelo de operación, mediante datos obtenidos de la empresa referente al proceso productivo inicial y actual para así ir planteando las mejoras y poner en marcha herramientas, como los distintos diagramas de procesos, de flujo, de recorrido junto con la metodología Kaizen y metodologías como las 5 “S”, que harán que el desempeño dentro de cada proceso sea óptimo y eficiente obteniendo de esa manera resultados en reducción de tiempos de producción, adecuado uso y manejo de la materia prima, manipulación de desperdicios de forma correcta y un proceso estándar, así, con la aplicación de esta metodología Kaizen generar una ventaja competitiva propia para poder sobresalir en los mercados con productos de calidad.

## CAPÍTULO I

### 1. DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA

#### 1.1. Antecedentes

La industria textil en el Ecuador se originó a en la época colonial, en el siglo XX época en la cual se evidencio el auge de la producción textil; en la actualidad esta industria es de gran importancia y su aporte en la economía es significativo, a pesar de que en el año 2020 esta industria sufrió una caída del 11,3%, debido a la pandemia generada por la enfermedad del coronavirus (COVID-19), aumentado la crisis económica mundial, afectando así directamente al sector productivo, disminuyendo la demanda de varios productos, haciendo que varias empresas reduzcan su producción, generando desbalance en la parte económica (Gómez Illescas, 2021).

La industria textil, comprende la fabricación de prendas de vestir en general, utilizando varios tipos de máquinas de coser, el esfuerzo humano capacitado, la materia prima y las instalaciones de trabajo adecuadas; El cantón Guano es uno de los sectores productivos del país, su gente se dedica a la fabricación de una variedad de artículos de cuero y a la confección de todo tipo de prendas de vestir; a pesar, que la mano de obra calificada en el sector es escasa, sin embargo, la falta de organización de estos tipos de negocios, han sido una de las mayores desventajas en el sector.

RIO TEXTIL fabrica una amplia gama de prendas de vestir para niños y adultos como shorts, batas, pijamas, pullovers, camperas, ropa escolar y bermudas para las regiones costeras y montañosas del país En el país, las marcas más reconocidas en el mercado costero del país desde hace 10 años son: Arrullos, Mujercitas, Suri Nicole, Dormilón y Cyclone Kids, la frase “Innovación continua” es un principio al que se adhiere la organización antes de introducir nuevos diseños de productos al mercado, iniciar con prendas de muestra donde los diseñadores de la empresa tienen habilidades específicas para agregar o extraer pequeños detalles del atributo, como piezas o telas de colores.

La planta de producción de RIO TEXTIL se encuentra emplazada en el cantón Guano, sector Langos Panamericana en la vía principal a Los Elenes, sus principales clientes están ubicados en las ciudades de: Guayaquil, Manabí, Machala, Babahoyo, El Triunfo.

## 1.2. Planteamiento del problema

A medida que pasa el tiempo de vida de la empresa Rio Textil los problemas se han venido desglosando como en la desorganización y mala manipulación de la materia prima, mala ubicación de los productos terminados y mal manejo de los residuos. A consecuencia de estos problemas, las telas presentan manchas de suciedad, lo que genera errores de 1 o 2 prendas por lote de fabricación, al no disponer de un lugar para reposar la materia prima en el área de producción la materia prima se la coloca en el suelo, los patrones de corte, se encuentran esparcidos por el lugar, estos problemas se presentan a causa de la contratación de nuevo personal sin experiencia en el área textil, ya que los empleados que trabajaban en la empresa antes de pandemia, ya no se encuentran disponibles, por lo tanto el rendimiento de los nuevos operarios es bajo. Debido a las demoras de las líneas de producción la empresa Rio Textil, por el trabajo empírico de los operarios conlleva una producción deficiente con efectos negativos para la planta debido a su falta de experiencia, se genera mayor consumo de la materia prima, si se continúa realizando las operaciones con los métodos empíricos la empresa se verá afectada posteriormente en su desarrollo económico, dejando de ser competitiva para el mercado.

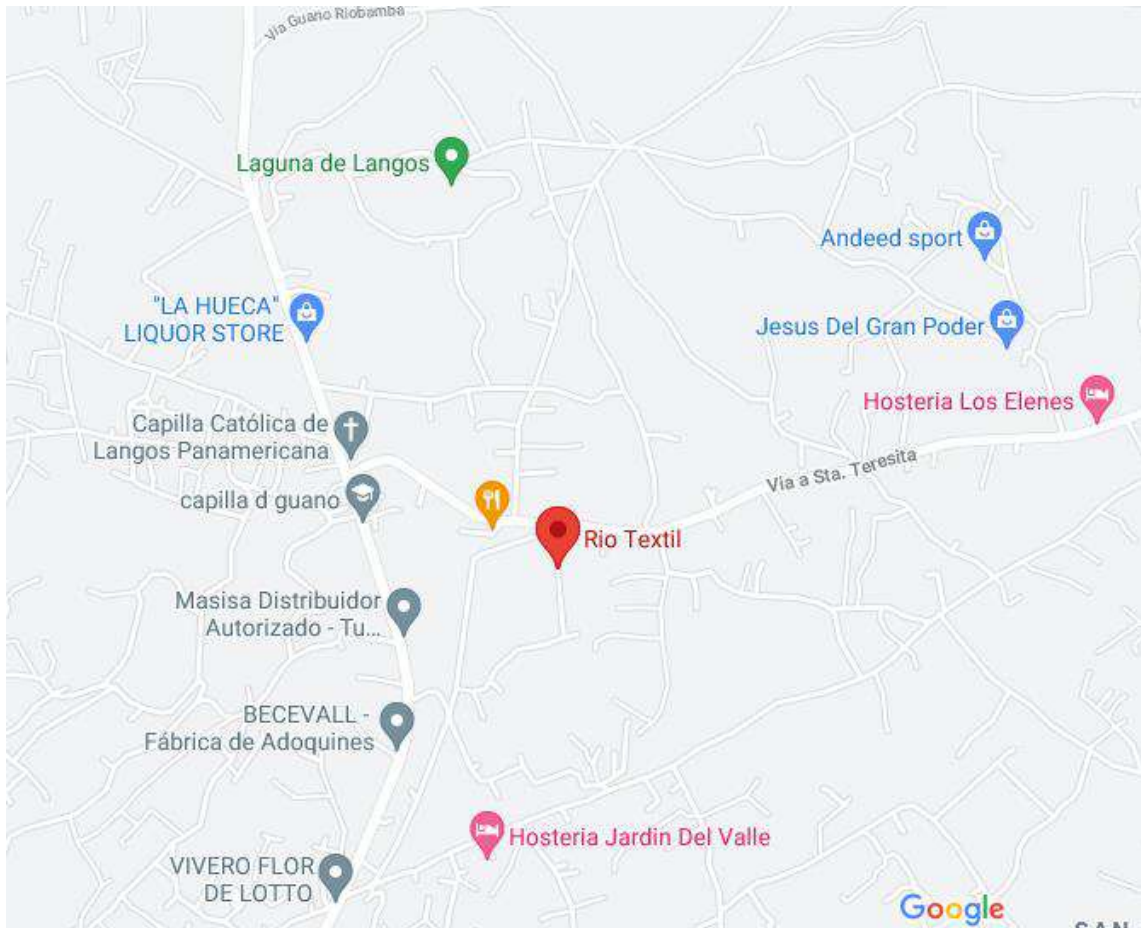
## 1.3. Delimitación del problema

Para la realización del presente proyecto es necesario considerar los siguientes parámetros:

**Objeto de estudio:** El presente estudio busca optimizar las líneas de producción de los shorts y camisetas aplicando la metodología Kaizen en la empresa Rio Textil.

**Localización:** La empresa Rio textil se encuentra ubicada en la provincia de Chimborazo, en el cantón Guano, Barrio El Cisne km 4 1/2 vía a Santa Teresita, a 10 minutos de la ciudad de Riobamba.





**Ilustración 1-1:** Localización de la empresa Rio Textil

**Fuente:** Google maps

**Tiempo:** Año 2021-2022

#### **1.4. Justificación**

El siguiente proyecto técnico se realizó para constatar los motivos por los cuales existen demoras en la línea de producción, desorganización de los puestos de trabajo en la planta y la falta de disciplina que poseen los operarios al realizar sus actividades en la empresa Rio Textil. Para el desarrollo del proyecto se aplicarán herramientas de la metodología KAIZEN, donde la investigación contribuye al desarrollo de la empresa porque incrementa la productividad, así como la calidad de los productos y reduce el tiempo de respuesta a los clientes, con esto se logrará controlar las actividades de los operadores eliminando tiempos improductivos y logrando así optimizar la línea de producción de la empresa.

## **1.5. Objetivos**

### ***1.5.1. Objetivo General***

Optimizar la línea de producción a través de la metodología Kaizen en la empresa Rio Textil.

### ***1.5.2. Objetivos Específicos***

- Diagnosticar el estado inicial en cada estación de trabajo bajo la utilización de las herramientas de la metodología Kaizen para identificar en qué situación se encuentra la producción.
- Analizar el proceso productivo de la empresa Rio Textil para destacar puntos clave para la mejora.
- Aplicar el método ciclo PHVA basándose en el análisis del proceso productivo de la empresa para determinación de estrategias de mejora.
- Elaborar estrategias basadas en el método Kaizen para lograr mayor desempeño en la productividad.
- Diseñar e implementar la propuesta de optimización según los resultados obtenidos con las herramientas de la metodología Kaizen.

## CAPÍTULO II

### 2. REVISIÓN DE LA LITERATURA

#### 2.1. Antecedentes de investigación

Es necesario conocer cómo se desarrollaron otras empresas, ya que servirá de referencia para determinar la mejor solución a la problemática existente en cuanto a tiempos de producción, y manejo de la materia prima dentro de la empresa, para ello se tomó como referencia, estudios realizados a nivel internacional, a nivel país y nivel local.

Las empresas en la actualidad buscan el crecimiento de su producción de forma eficiente, optimizando los recursos y brindando productos de calidad a los usuarios.

En la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas (2015), se realizó una investigación denominada “Optimización de las operaciones en las líneas de producción Gugarin, para incrementar la productividad y disminuir desperdicios, aplicando el método Kaizen -Shiro en la distribuidora Gugar S.A de C.V.”, la empresa presentó problemas de producción y productividad, la experiencia predomina sobre la capacitación en los empleados, la metodología aplicada para la mejora de la línea de producción en esta investigación fue el Kaizen Shiro (mejora continua) creada y usada por los japoneses, en este proyecto la utilización de esta metodología fue de vital importancia ya que permitió aumentar la producción y productividad en su línea de producción, como es la alimentación de botellas que se lo realizaba de forma manual, se implementó tolvas orientadoras de botellas de tal forma que se trabaje a su capacidad normal y se elimine los tiempos ociosos, además se realizaron mantenimientos preventivos y correctivos en máquinas como la empacadora, llenadora, entre otras que mejoraron su eficiencia a un 92% diario (Díaz, y otros, 2015).

A nivel país se tomó en consideración al estudio realizado por una estudiante de la Escuela Superior Politécnica del Litoral de la Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción, que se encargó de Implementar la metodología Kaizen como herramienta de la mejora continua, con el objetivo de incrementar la satisfacción de los clientes en la empresa automotriz A&A de la ciudad de Guayaquil, se incrementó el índice de satisfacción del cliente de 88,04% a 88,57% (Gálvez, 2015). En la región sierra de Ecuador también se llevó a cabo una investigación denominada “Optimización de la eficiencia productiva a través de la metodología Kaizen en el proceso productivo de inyección de suelas para calzado en la empresa Textiles Industriales Ambateños S.A.”, dentro de esta empresa se evidencio que la empresa trabajaba a

través de métodos empíricos, además de que el proceso de prensado del material Eva también era considerado como un puesto conflictivo debido al 24% de defectos que se presentan en su manejo, para mejorar la producción y la eficiencia en la empresa se utilizó herramientas como las cinco “S” en el proceso de inyección, incrementando la producción y eficiencia al 20%, destacando la identificación de mudas como: cuellos de botella, demoras elevadas en el proceso, movimientos y exceso de inventarios (Obando, y otros, 2020).

## **2.2. Marco teórico**

### **2.2.1. Productividad**

La productividad al contrario de lo que se ha creído no es una medida de la producción ni de la cantidad producida (Ramos González 2018). Productividad significa agilizar el proceso productivo, y aumentar la productividad dentro de la empresa parece ser el principal remedio para aumentar la producción, combatir la crisis, el desempleo, la inflación y conseguir un producto altamente competitivo (Carro Paz, et. al, 2015).

### **2.2.2. Producción**

La producción se define de forma técnica como la actividad económica que se encarga de transformar insumos en productos, es decir la producción es cualquier actividad que aprovecha los recursos y las materias primas para elaborar, fabricar o crear bienes y servicios, para satisfacer una necesidad (Quiroa, 2020).

En una empresa el proceso de producción se lo denomina al conjunto de procedimientos a los cuales es sometido la materia prima para transformarla en un producto que será destinado a la venta (CETYS Educación Continua, 2021).

La producción hace referencia a un plan detallado, que tiene como intención producir algo sean bienes o servicios, es decir se busca crear un producto que tenga un valor agregado (URBE, 2012).

### **2.2.3. Sistemas de producción**

Los sistemas de producción son un conjunto de elementos que involucran a personas, materiales, maquinaria, procedimiento, es decir un sistema de producción es la suma de varios procesos que requieren de un control (Pérez, 2021).

### *2.2.3.1. Tipos de sistemas producción*

Existen 4 tipos de sistemas de producción, que son ordenados de menor a mayor escala.

- **Producción por pedido:** en este proceso se realiza un producto específico o personalizado para el cliente, requiere mayor planificación y adaptabilidad a las necesidades del cliente (Blind ERP, 2019).
- **Producción por lotes:** es un conjunto de productos iguales o muy similares, su producción puede hablarse de decenas por lo que generalmente se emplea este tipo de producción en pequeñas o medianas empresas (Pérez, 2021).
- **Producción en masa:** puede generar grandes cantidades de productos idénticos, por lo que permite alcanzar un mejor rendimiento, es mayormente automático y requiere menor empleo de la mano de obra (Blind ERP, 2019).
- **Producción de flujo continuo:** este sistema de producción se mantiene las 24 horas, los 7 días de la semana, sin parar ni un segundo, lo que ayuda a reducir costos y aprovechar los recursos al máximo, es decir para que este sistema de producción funcione debe contar con una demanda elevada en el mercado (Pérez, 2021).

### *2.2.4. Líneas de producción*

Una línea de producción es un grupo de operaciones secuenciales instaladas en una fábrica, para ensamblar componentes que elaboran un producto o someter materiales a un proceso de transformación para fabricar un producto para su posterior consumo (Sy Covo, 2019), esto implica organizar los procesos en fases y operaciones que son asignados individual o grupalmente (Seampedia, 2018).

#### *2.2.4.1. Proceso de producción*

En este proceso interviene un conjunto de actividades que mediante la utilización de uno o varios factores se transforma en productos, todos los procesos se componen de tareas, flujos y almacenamiento (Mayorga et. Al., 2015).



### 2.2.5. Factores de medición

#### 2.2.5.1. Tiempo normal

El tiempo requerido para que un operador inteligente realice la actividad bajo investigación a un ritmo normal y sin interrupción.

$$\text{Tiempo normal} = \text{Tiempo promedio} * \text{Factor de valoración} \quad (1)$$

#### 2.2.5.2. Tiempo promedio

Es el tiempo promedio de los datos obtenidos.

$$\text{Tiempo promedio} = \frac{\sum t}{\text{Numero de datos}} \quad (2)$$

#### 2.2.5.3. Tiempo estándar

El tiempo estándar es definido como el tiempo que un operador cualificado, preparado y entrenado, necesita para ejecutar una operación, desempeñando sus funciones a una velocidad normal. Se determina sumando el tiempo asignado a todos los elementos comprendidos en el estudio de tiempos (Guardiola 2021).

$$\text{Tiempo estandar} = \text{Tiempo normal} * (1 + \%suplementos) \quad (3)$$

#### 2.2.5.4. Tiempos Suplementos

Son unas pequeñas cantidades de tiempo que se agrega al tiempo de trabajo normal de una tarea para calcular el tiempo real de la tarea.

Los suplementos a concederse en el estudio de tiempos son:

- Suplementos por necesidades personales o básicas

Es el tiempo que se le asigna a al trabajador para satisfacer sus necesidades fisiológicas. En general, el tiempo asignado es constante para un mismo tipo de trabajo.

Para personas normales fluctúa entre un 5% y un 7%.

- Suplementos por descanso o fatiga

Fatiga es el estado de la actitud física o mental, real o imaginaria, de una persona que influye de forma directa a su capacidad de trabajo.

Para trabajos ligeros fluctúa entre un 8% y un 15%, para trabajos medianos o pesados entre 12% y 15%

- Suplementos por retrasos especiales

Son tiempos asociados a la naturaleza del trabajo y son:

Tiempo improductivo

- Demoras por dar o recibir instrucciones
- Demoras por inspección del trabajo realizado
- Demoras por las fallas de máquinas o equipos
- Demoras por las variaciones de la maquina o el material
- Demora pro falta de material, energía, etc.
- Demoras por elementos contingentes poco frecuentes.

#### *2.2.5.5. El Sistema Westinghouse*

El sistema de calificación de Westinghouse es uno de los métodos más completos utilizados por la mayoría de los analistas de estudios de tiempos. Este método utiliza cuatro elementos para calificar al operador y asignar un valor numérico a cada uno de los factores, como:

**Habilidad:** Se refiere a la cualidad del operador, es decir, la capacidad de realizar una determinada tarea con la mente o la mano. Seguir cierto método es pericia. En este sistema de clasificación, hay seis niveles de habilidad que se pueden asignar a los operadores que representan clasificaciones aceptables.

**Esfuerzo:** Esto se define como prueba de su voluntad de trabajar de manera eficiente. Es decir, un esfuerzo del operador por avanzar con algún tipo de acción. Se establecieron seis niveles de esfuerzo. Excesivo, Bueno, Moderado, Aceptable y Pobre.

**Condición:** Una condición es una condición que afecta directamente al operador más que a la operación. Hay factores que afectan las condiciones de trabajo, como la temperatura, la luz, la ventilación y el ruido. Los materiales y herramientas en mal estado que afecten la operación no

cuentan para el factor de calificación de operación. Hay seis clases generales de estados. ideal, excelente, bueno, promedio, aceptable, pobre.

**Consistencia:** Se define como una forma repetitiva del comportamiento de una persona en una actividad específica. Es decir, el valor fundamental del tiempo que se repite constantemente exhibe una consistencia más o menos exacta. La consistencia es perfecta, excelente, buena, promedio, aceptable y pobre.

Para cada valor se utiliza la siguiente tabla:

**Tabla 1-2:** Tabla de valoración de Westinghouse

HABILIDAD			ESFUERZO		
+0.15	A1	Extrema	+0.13	A1	Excesivo
+0.13	A2	Extrema	+0.12	A2	Excesivo
+0.11	B1	Excelente	+0.10	B1	Excelente
+0.08	B2	Excelente	+0.08	B2	Excelente
+0.06	C1	Buena	+0.05	C1	Bueno
+0.03	C2	Buena	+0.02	C2	Bueno
0.00	D	Regular	0.00	D	Regular
-0.05	E1	Aceptable	-0.04	E1	Aceptable
-0.10	E2	Aceptable	-0.08	E2	Aceptable
-0.16	F1	Deficiente	-0.12	F1	Deficiente
-0.22	F2	Deficiente	-0.17	F2	Deficiente
CONDICIONES			CONSISTENCIA		
+0.06	A	Ideales	+0.04	A	Perfecta
+0.04	B	Excelente	+0.03	B	Excelente
+0.02	C	Buena	+0.01	C	Buena
0.00	D	Regulares	0.00	D	Regular
-0.03	E	Aceptables	-0.02	E	Aceptable
-0.07	F	Deficientes	-0.04	F	Deficiente

Fuente: (Miño Cascante, Moyano Alulema, y Santillán Mariño, 2019)

Realizado por: Valencia, V., 2021

### 2.2.6. Indicadores de producción

Los indicadores de producción son variables que permiten a las empresas identificar defectos o procedimientos erróneos al momento de elaborar un producto u ofertar un servicio a los clientes (Control Group, 2019).

Siteware, (2020) manifiesta que el objetivo de los indicadores de producción industrial es mejorar el desempeño de la empresa, con el fin de ayudar a lograr los siguientes beneficios:

- Asegurar el desarrollo de estrategias efectivas basadas en los objetivos de negocio
- Garantizar que la calidad del producto llegue a los clientes.
- Relación costo-beneficio bien definida
- Verificar la operatividad de los recursos utilizados

Algunos de los indicadores más utilizados para realizar las mediciones de producción y determinar si la misma está dando su máximo rendimiento, son:

#### 2.2.6.1. Productividad

La productividad se define como la relación entre la producción y los insumos, obteniendo de esta forma la siguiente relación:

$$Productividad = \frac{Produccion}{Insumos} \quad (4)$$

#### 2.2.6.2. Incremento de la productividad

$$\Delta P = \frac{P_1 - P_0}{P_0} * 100\% \quad (5)$$

#### 2.2.6.3. Eficiencia

La eficiencia es una virtud o capacidad de influencia. También es una acción para lograr un trabajo.

$$Eficiencia = \frac{Tiempo planeado}{Tiempo utilizado} \quad (6)$$

#### 2.2.7. Mejora continua

La mejora continua de un proceso se basa en la evaluación continua de todos los aspectos que conforman el mismo: diseño, ejecución, medidas de control y ajuste (Consejería de Salud de la Junta de Andalucía, 2001). El incremento continuo y cuantificable de la satisfacción es el indicador más fiable de la mejora de la calidad de un servicio, para conseguir de forma constante a lo largo del tiempo un incremento en la satisfacción de los clientes es necesario definir objetivos de mejora continua (Procesos de mejora continua, 2003).

La metodología del ciclo de mejora continua tiene como objetivo clave eliminar las actividades que no agregan valor a la cadena productiva (Antonucci, 2021).

##### 2.2.7.1. Ciclo PHVA basado en la mejora continua

El ciclo está definido por PHVA o PDCA, que significa, planificar, hacer, comprobar y actuar (ANTEVENIO, 2017).

- **Planear:** se debe tomar en cuenta la situación inicial del negocio, se parte desde un objetivo ya definido, y consiste en entender el problema u oportunidad, desglosarlo y definir los objetivos
- **Hacer o Ejecutar:** una vez establecido el objetivo, se recomienda definir acciones para desarrollar un plan, se recomienda una ejecución de forma ordenada, definiendo responsables y tiempo límite
- **Comprobar / Verificar:** en este punto se debe evaluar los resultados obtenidos y contrastarlos con el plan que se definió en el inicio, si se está logrando lo planteado desde el principio, se podrá continuar, caso contrario se deberá volver a planificar el proceso
- **Actuar:** si las acciones definidas están logrando cumplir con los objetivos, se procede a estandarizarlas para fijarlas en los procesos y de lo posible replicar en otras áreas.

#### 2.2.8. *Método Kaizen*

(Olivarez et. Al., 2016) describe la palabra Kaizen, la misma que proviene de dos raíces que son: KAI (Cambiar) y ZEN (Bien), su propósito es promover la mejora de la calidad mediante la introducción de cambios continuos dentro de la organización, este método opera sobre 4 principios fundamentales:

- **Principio de Restricciones positivas:** este principio implica crear condiciones que impidan la producción o generación de productos con fallas.
- **Principio de Restricciones negativas:** se basa en la existencia de “cuellos de botella” que genera que la producción se frene o sufra interrupciones, haciendo que el desarrollo de las actividades y procesamiento de productos se vuelva lento.
- **Principio de Enfoque:** busca enfocar los recursos que la empresa posee en todas las actividades que la empresa posee mayor competitividad.
- **Principio de facilitador:** es el principio que facilita las tareas, actividades y procesos, hace que sea factible superar los cuellos de botella, todo esto se logra concentrando los recursos en las áreas y procesos con mayor ventaja competitiva de la empresa (Aplicación como estrategia del KAIZEN en la empresa "ópera form", 2016).



**Ilustración 1-2:** Kaizen

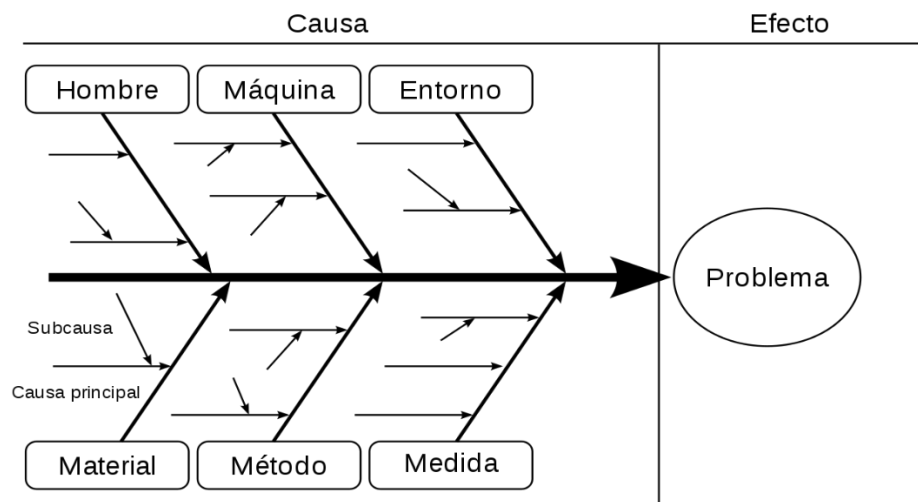
Fuente: (Ingeniería, 2020)

### 2.2.8.1. Herramientas del Kaizen

Las herramientas y métodos utilizados por el Kaizen son: diagrama causa efecto, hoja de inspección, análisis de Pareto, diagrama de procesos, diagrama de flujo, diagrama de recorrido, diagrama hombre máquina, diagrama de operaciones (Aplicación como estrategia del KAIZEN en la empresa "ópera form", 2016).

#### Diagrama Causa – Efecto

El diagrama de causa efecto es una representación gráfica que tiene forma de espina de pescado y muestra la relación de los diversos factores que contribuyen en un efecto o fenómeno determinado. Las características principales de esta herramienta son impacto visual y capacidad de comunicación (Fundación Iberoamericana para la Gestión de la Calidad, 2019).



**Ilustración 2-2:** Diagrama de Ishikawa – Diagrama causa efecto

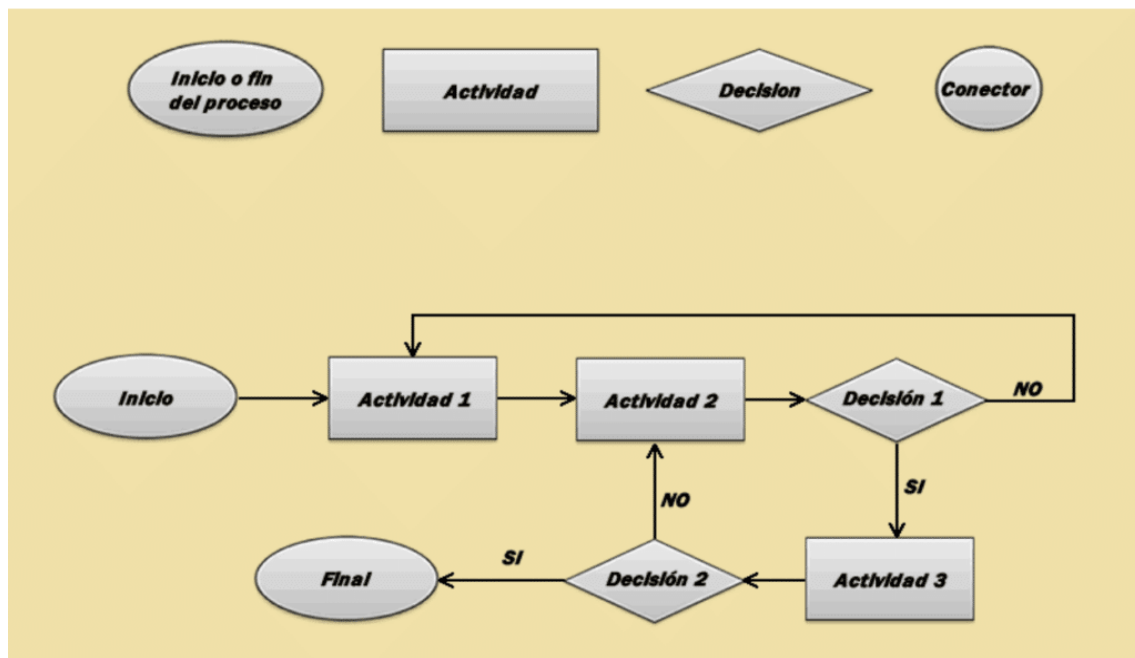
Fuente: Google imágenes

Trata de describir de forma sistemática la relación causa-efecto que afecta a un determinado problema, separando las causas en diferentes ramas, las principales ramas son 6, y se las describe a continuación:

1. **Materiales** o materia prima con defectos o proveedores caros
2. **Métodos** o falta del proceso de contratación de proveedores, uso excesivo de equipos y máquinas.
3. **Mano de obra**, exceso de funcionarios, altos salarios.
4. **Máquinas** o equipos obsoletos, alta necesidad de mantenimiento continuo.
5. **Medio ambiente** o diseño inadecuado de la planta de fábrica, fábrica distante.
6. **Medida**, es la falta de control de calidad de productos, ausencia de indicadores de costos (GEO Tutoriales, 2017).

### Diagrama de Flujo

El diagrama de flujo o diagrama de actividades es también conocido como flujograma es la representación gráfica del algoritmo de procesos, este tipo de diagrama resulta útil para investigar oportunidades para la mejora, mediante la comprensión detallada de la forma en que funciona un proceso (Hernández, Gehisy, 2017).



**Ilustración 3-2:** Diagrama de procesos o diagrama de flujo

Fuente: (Ekon 2020)

Al momento de dibujar y representar un diagrama de procesos, se utiliza una simbología comúnmente aceptada, y es la establecida por el ANSI (American National Standards Institute) (Ekon, 2020).

Los diagramas están compuestos por elementos como terminadores, símbolos de procesos, de subprocesos y de decisiones, líneas con flechas y conectores. Los principales elementos se presentan a continuación:

**Procesos o actividades:** Representados como rectángulos, se refieren a actividades dentro de un proceso de negocio. Estos son quizás los elementos más importantes de un diagrama de flujo, que siempre están presentes, por lo que deben describirse de forma clara y sucinta. Deben describirse con un verbo y un sintagma nominal. Por ejemplo, "Escribir un nuevo informe para los accionistas del grupo" (Nimra, 2022).

**Subprocesos:** representado como un rectángulo con líneas dobles a cada lado. Son parte del proceso principal y, como tal, a menudo forman parte de tareas más complejas para asignar tareas más simples a los diagramas (Rosales, Danna J & García, Roque J, 2021).

**Nodos de decisión:** se representan mediante rombos y son nodos, y dependiendo de la respuesta el árbol se comporta de una forma u otra. Por lo general, responderán "sí" o "no" (Solano Santamaria, 2021).

**Conectores:** Visualmente son pequeños círculos o cuadrados unidos marcados con letras. Se aseguran de que todos los procesos estén correctamente conectados de forma lógica en varios sitios (Lopez, María José, 2019).

**Líneas de flecha:** su trabajo es mantener el diagrama de flujo coherente y claro. Se trazan en una dirección u otra y generalmente representan la ruta que seguirá el gráfico (Reyes, Omar, 2017).

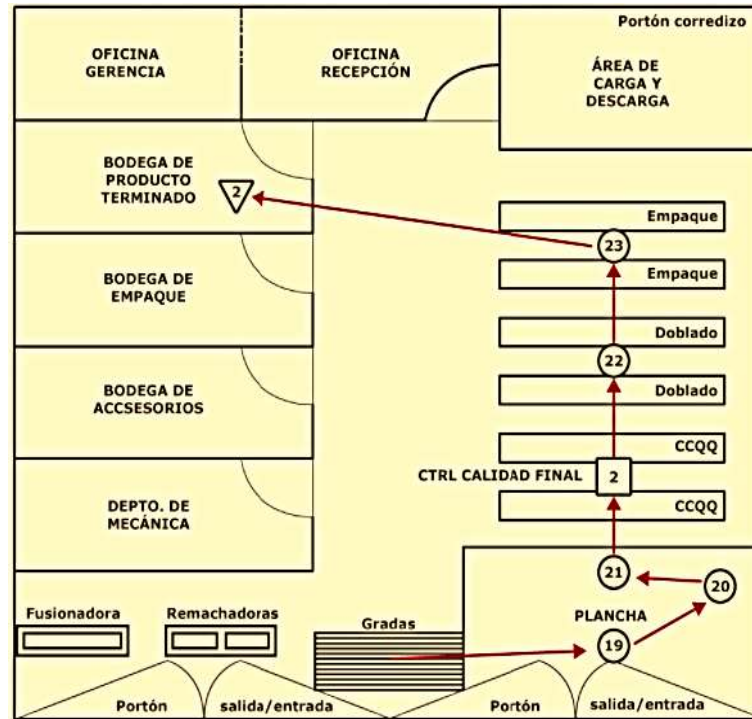
**Terminadores:** representados por un rectángulo con esquinas curvas. Aparecen en la parte superior e inferior del diagrama de flujo e indican el final del diagrama de flujo (Solano Santamaria, 2021).

### **Diagrama de recorrido**

El diagrama de recorrido muestra el recorrido de un producto sobre una superficie física, tomando en cuenta las operaciones, inspecciones, demoras, transporte y almacenamiento, este diagrama



tiene una similitud con el diagrama de flujo ya que ambos utilizan los mismos símbolos, se diferencian únicamente en que el diagrama de recorrido se dibuja sobre un croquis o una distribución (Instituto Nacional de Aprendizaje, 2020).



**Ilustración 4-2:** Diagrama de recorrido

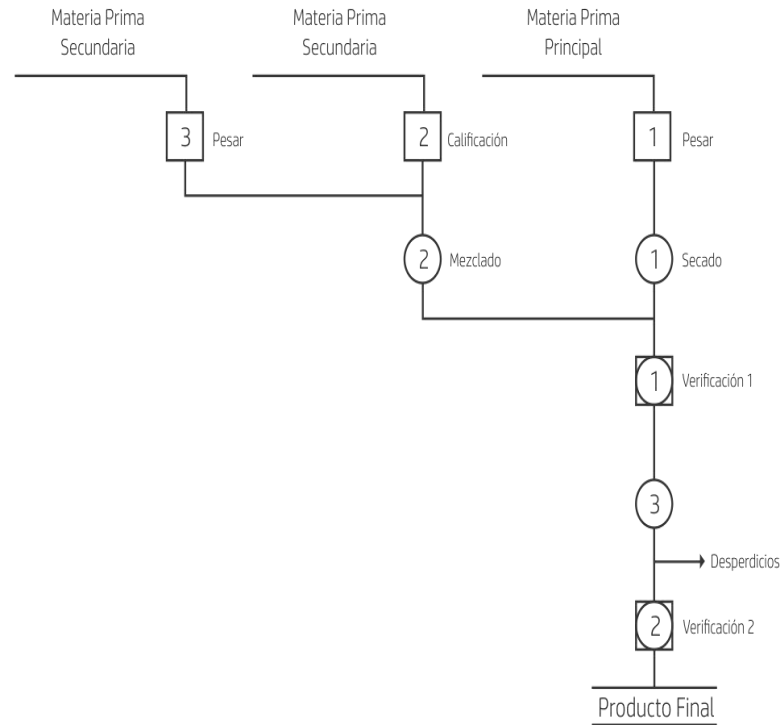
Fuente: Oscar Alexis Castillo Rivera, Guatemala (2005)

### Diagrama de operaciones

El diagrama de operaciones es la representación gráfica de los puntos en los cuales se introducen materiales al proceso, del orden de las inspecciones y de todas aquellas operaciones, sin incluir demoras, transportes y almacenamiento (Salazar, Bryan, 2019)

Los objetivos de este tipo de diagrama son los siguientes:

- Proporcionar una imagen clara y concisa de la continuidad de los hechos del proceso.
- Realizar los estudios necesarios de las fases del proceso de manera sistemática.
- Mejorar los lugares disponibles y el buen manejo de los materiales a utilizar, con el propósito de minimizar las demoras, estudiar las operaciones y comprobar las técnicas que evitan el tiempo que no sea productivo.
- Realizar un estudio de las operaciones y las inspecciones que se relacionen entre sí, dentro del mismo proceso.



**Ilustración 5-2:** Diagrama de operaciones.

**Fuente:** Andrés Chávez

### Diagrama de flujo de procesos

Los diagramas de flujo de procesos son generalmente mucho más detallados que los diagramas de procesos operativos. Por lo tanto, no se aplica a todos los conjuntos en general, sino a cada componente del conjunto. Los diagramas de flujo de procesos son particularmente buenos para registrar costos ocultos improductivos, como la distancia, los retrasos y el almacenamiento temporal. Una vez que se identifican estas horas improductivas, los analistas pueden tomar medidas para minimizarlas, reduciendo así los costos.



### 2.2.9. *La planeación sistemática de la distribución en planta (SLP)*

*Systematic Plant Layout Planning* (SLP, en inglés) es una herramienta que permite el uso eficiente de los recursos, la organización de espacios de trabajo y equipos en la industria, la optimización de procesos y el aumento de la competitividad. (Torres, K. et. Al., 2020)

El Planteamiento Sistemático de la Distribución en Planta o Método S.L.P. recorre cuatro Fases desde que se plantea el objetivo inicial hasta que se llega a la realidad física instalada.

- **Fase 1:** La primera fase consiste en recolectar la información requerida para realizar la distribución mediante visitas de campo a la empresa del sector. Como resultado de esta etapa se definieron los procesos de producción de la empresa y el espacio disponible para la planta de producción.
- **Fase 2:** La segunda fase es la aplicación de la metodología SLP a una empresa del sector donde se realizaron: análisis de las relaciones de actividades, se construye un diagrama adimensional de bloques, se realiza un diagrama de la relación de recorridos y actividades, y, por último, un diagrama relacional de espacios.
- **Fase 3:** En la tercera fase se realiza una propuesta de distribución de planta teniendo en cuenta la información recolectada y analizada con anterioridad.
- **Fase 4:** Esta Fase comprende la preparación de la instalación, la obtención del conforme de la Dirección y los desplazamientos necesarios de máquinas y equipos.

#### 2.2.9.1. *Análisis de las relaciones entre actividades*

De acuerdo con la intensidad de las relaciones se representaron cada una de las áreas de la empresa en “bloques”, donde el número del centro indica el área, los números ubicados en las esquinas son las áreas con las que existen relaciones tipo A, E, I, O y los números bajo el área son las relaciones que tienen restricción, por lo tanto, representan las de tipo X.

La escala de valores para la proximidad de las actividades queda indicada por las letras:

A ≡ Absolutamente necesaria

E ≡ Especialmente necesaria

I ≡ Importante

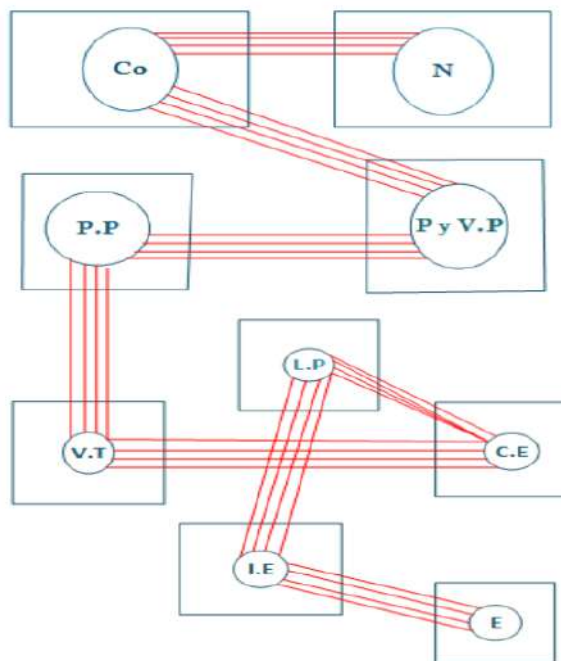
O ≡ Ordinaria



### 2.2.9.3. Diagramas de Bloques

Un diagrama de bloques es una representación simplificada de un proceso de fabricación industrial. En él, cada bloque representa una operación o paso completo del proceso.

Este es similar al diagrama de relación de actividades mostrado anteriormente, pero en este caso los símbolos característicos de cada actividad están dibujados a escala para que el tamaño de cada uno ocupe el área requerida para desarrollar la actividad, tiene la característica de ser proporcional.



**Ilustración 9-2** Tabla de relación de actividades

Fuente: Marañón Mónica

### 2.2.10. Método de las 5 “S”

El método de las 5 “S” son palabras de origen japones, representando cinco acciones que pueden ser aplicadas grupalmente en organizaciones productivas, de servicios y educativas, estas acciones son: separar, ordenar, limpiar, estandarizar y autodisciplina (SigConsulting, 2018).

Las 3 primeras “S”, están orientadas a las condiciones de trabajo y el entorno físico.

### **SEIRI (Clasificar- Separar)**

Se trata de distinguir entre lo que es necesario y lo que no lo es. Esta actividad consiste en retirar del área o estación de trabajo todos aquellos elementos que no son necesarios para realizar las labores especialmente en las áreas de producción y áreas administrativas; de esta forma se espera facilitar el trabajo al eliminar los obstáculos, evitando interrupciones y fallas causadas por elementos innecesarios (SigConsulting, 2018).

### **SEITON (Ordenar)**

Se trata de destinar un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar. Es la organización de los elementos necesarios de forma tal que resulten de fácil acceso y uso, para ello cada uno deberá estar etiquetado de tal forma que se lo encuentre, se lo retire y devuelva más fácilmente, a través de este proceso se busca prevenir las pérdidas de tiempo en la búsqueda y transporte de objetos, mantener el flujo de producción de forma estable y facilitar el trabajo evitando retrocesos y eliminar los tiempos de demora (SigConsulting, 2018).

### **SEISO (Limpiar)**

En este proceso, se busca no limpiar más, sino evitar ensuciar. Esta actividad consiste en limpiar las áreas de trabajo y equipos, además incluye el diseño de aplicaciones que permitan evitar o al menos disminuir la suciedad y hacer más seguros los ambientes de trabajo, a través de este buscamos hacer del lugar de trabajo un sitio seguro y confortable, combina la limpieza con la inspección de manera que se detecten fallas a tiempo (SigConsulting, 2018).

Las 2 siguientes “S” están orientadas a las personas.

### **SEIKETSU (Estandarizar)**

La estandarización se trata de que todos los procesos sean iguales siempre, esta actividad fue diseñada para evitar el deterioro de las 3 primeras “S”, es conocido como bienestar personal debido a que se adopta un estándar de vida que mejore la higiene, la salud física y mental del individuo, se espera estandarizar y visualizar los procedimientos de operación y mantenimiento diario, protegiendo al trabajador de condiciones peligrosas (SigConsulting, 2018).

## SHITSUKE (Disciplina)

La disciplina se enfoca, en el autoaprendizaje, evita que se rompan los procedimientos ya establecidos, la disciplina y el cumplimiento de las normas y procedimientos adoptados permitirán a la empresa disfrutar de los beneficios de la aplicación de las “S” (SigConsulting, 2018).

### 2.2.10.1. Auditoría 5 “S”

Para evaluar la eficacia de todas las acciones se realizan auditorías internas, a través de un Auditor 5s. Estas auditorías se basan en una serie de matrices, de las cuales surgen una serie de preguntas que conducen a una puntuación de las buenas prácticas y/o requisitos establecidos.

Durante la auditoría, realmente solo hay tres tareas claves:

- Determinar si los problemas conocidos han sido abordados.
- Vea que se están cumpliendo los estándares.
- Fíjese en lo que aún o ha sido estandarizado.

Para el análisis de resultados, existe un rango con el cual se puede medir la situación en la que se encuentra la empresa, basándose en la norma ISO 14001, obtenemos:

**Tabla 2-2:** Escala de medición del método 5 “S”

Escala de medición de nivel 5 "S"	
Nivel 5 "s"	Porcentaje (%)
Insatisfactorio	0 - 30
Por debajo del promedio	31 - 50
Regular	51 - 70
Muy bueno	71 - 90
Excelente	91 - 100

**Fuente:** (Impacto de las 5S en la Calidad Microbiológica del Aire del laboratorio de calidad de productos agrobiológicos, 2018)

**Realizado por:** Valencia, V., 2022



## CAPÍTULO III

### 3. MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1. Enfoque de investigación

##### 3.1.1. *Trabajo técnico*

Es empleado para proyectar p diseñar operadores tecnológicos partiendo del problema o necesidad que se requiere resolver, trabajando conjuntamente con herramientas intelectuales o físicas.

#### 3.2. Nivel de investigación

##### 3.2.1. *Investigación de campo*

La investigación de campo permitió la recolección de datos en el lugar, verificar el proceso que se lleva a cabo para la fabricación de los productos desde la adquisición de la materia prima hasta la entrega al cliente.

##### 3.2.2. *Investigación Bibliográfica - Documental*

La investigación bibliográfica se realizó de forma sistemática y organizada de fuentes como libros, tesis, blogs, páginas web, entre otros, que aportan un mayor entendimiento de temas relacionados con la investigación, como producción, productividad, método de las 5 “S”.

##### 3.2.3. *Exploratoria*

La investigación exploratoria se utilizó con el propósito de tener un acercamiento con la realidad de la empresa. Una vez concluida la exploración del proceso de producción se determinó la realidad existente en cuanto a la elaboración de determinados productos.

#### 3.3. Métodos

La presente investigación utilizó los siguientes métodos, para su correcto desarrollo:

### **3.3.1. Inductivo**

Los métodos inductivos se utilizan para determinar conclusiones, a través de la revisión y monitoreo del proceso de producción durante un período determinado hasta que se hayan obtenido suficiente información para respaldar la emisión de recomendaciones.

### **3.3.2. Analítico**

Se utilizó para analizar los aspectos generales y la información recolectada de la empresa Rio Textil, a fin de dar cumplimiento a los objetivos planteados y definir estrategias de solución a la problemática existente.

### **3.3.3. Sintético**

El método sintético fue de utilidad en el desarrollo de la investigación, para interpretar los resultados obtenidos de la información recolectada, tiempos de producción, procesos, entre otros.

## **3.4. Técnicas**

### **3.4.1. Observación**

La técnica de observación será la técnica principal empleada para el desarrollo del presente proyecto, pues requiere de la toma de datos mediante observación del proceso y tiempo empleado para la fabricación de prendas de vestir en la empresa Rio Textil.

El proceso de observación se llevó a cabo siguiendo el proceso de elaboración de las prendas, desde el corte, hasta el empaquetado.

## **3.5. Instrumentos**

Se utilizó las herramientas del Kaizen para mostrar los resultados de la evaluación inicial, se los muestra a continuación:

- Diagrama causa efecto: se utilizó el diagrama para representar las causas del porque se generan retrasos en los tiempos y malos trabajos.
- Diagrama de operaciones: se utilizó para tener más claro el proceso y las operaciones que se están estudiando.

- Diagrama de procesos: se utilizó para tener una perspectiva más clara del proceso para introducir las mejoras.
- Diagrama de recorrido: se utilizó para tener claro y presente el movimiento tanto de la materia prima como del producto.

### **3.6. Población y muestra**

Rio textil en la actualidad cuenta con un total de 13 trabajadores debido a la pandemia por COVID 19 y el aforo permitido por el COE Nacional, por este mismo motivo las personas se dedican a elaborar diferentes procesos.

Las operarias que labora en la empresa son las encargadas del proceso de producción, por lo tanto, la población considerada dentro de la investigación, son las 9 operarias (costureras), el encargado de corte, el dueño de la empresa (gerente) y la inspectora del área productiva, es decir un total de 13 personas

### **3.7. Procedimiento de recolección de datos**

Las actividades que se llevaron a cabo en la etapa de levantamiento de información fueron: observación de la producción, medidas de la planta y familiarización con los productos, se llevaron a cabo en la empresa Rio Textil, con el fin de verificar el proceso productivo de la empresa.

Para el proceso de recolección de datos se realizaron visitas a la empresa en horarios de 10:00 am a 13:00 pm durante la permanencia en la empresa se llevó a cabo la recolección de tiempos del proceso de producción de las prendas que se elaboraron, el registro se evidencia en videograbaciones, fotografías y anotaciones. Se recorrió por los diferentes puestos de trabajo del proceso de producción.

### **3.8. Procesamiento de información**

Una vez recabada la información del estado inicial en el que se encuentra la planta de producción de los dos productos más demandados, camiseta y short, en la empresa Rio Textil, se procedió con el análisis mediante el uso de las herramientas del método Kaizen como: el diagrama de causa y efecto, diagrama de operaciones, diagrama de flujo, diagrama de procesos, diagrama de recorrido, entre otros, e interpretación de los datos obtenidos en donde se pudo observar los cuellos de botella que presentaba la producción.

### **3.9. Generalidades de la Empresa**

#### **3.9.1. *Reseña Histórica***

La empresa Rio Textil es una empresa dedicada a la fabricación y comercialización de prendas de dormir y ropa ligera, sus principales clientes son los niños y adultos, por lo tanto, dispone de una gran variedad de modelos. Rio Textil fue creada el 5 de abril de 1999 por el Sr. Milton Carrasco, quien actualmente es el Gerente Propietario y su esposa la Sra. Rosa Sánchez quien es la encargada del control de la producción. En los inicios de la empresa arrendaban un local en la calle Carabobo 19-33 entre Olmedo y Villaroel en la ciudad de Riobamba, en este lugar se encontraba la fábrica, inicio sus actividades comerciales con poca maquinaria, la misma que fue empleada para empezar a producir shorts con estampados infantiles, en aquella época se producían 40 docenas semanalmente, prendas que eran vendidas en la ciudad de Guayaquil por el propietario.

Con el pasar de los años la empresa fue creciendo favorablemente hasta obtener una infraestructura propia, esta nave de producción se ubica en el barrio el Cisne Sector Langos, en la vía panamericana vía a Guano, en este lugar se lleva a cabo la producción de todas las prendas que actualmente ofertan, cuenta con un total de 10 operarios, personal que fue reducido por motivo de la pandemia por COVID 19, disponen de mayor maquinaria que en sus inicios, cinco de sus marcas están patentadas, estas son la ropa de dormir y las prendas ligeras para damas, caballeros y niños; sus productos son distribuidos a cadenas y almacenes mayoristas de la región costa del país. (Moposita, 2021).

#### **3.9.2. *Misión y Visión***

##### **Misión**

La Empresa Rio Textil es una empresa dedicada al diseño, producción y comercialización de ropa de dormir y prendas ligeras para niñas, niños y adultos con un sólido y estable posicionamiento en el mercado nacional reflejo del esfuerzo del talento humano, maquinaria con tecnología moderna y materias primas de calidad, brindando el más alto grado de satisfacción a nuestros clientes internos y externos, garantizando un óptimo nivel de rentabilidad.

## Visión

Ser la mejor empresa de confección en la provincia de Chimborazo, ocupando el más alto posicionamiento y rentabilidad en el mercado nacional con productos de calidad, cumpliendo con lo más altos estándares de eficiencia y eficacia buscando la satisfacción total de los clientes: internos y externos.

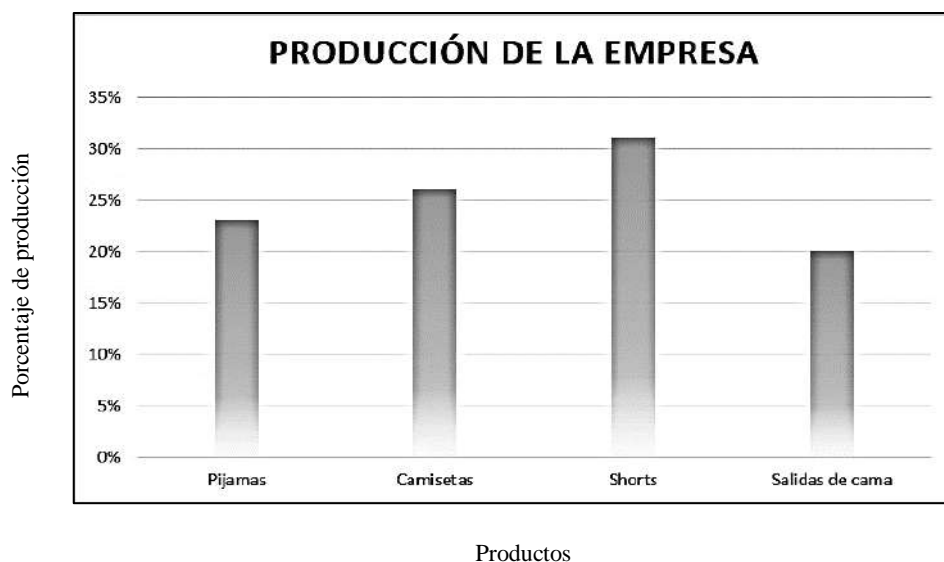
### 3.9.3. Productos

Durante el proceso de observación se determinó que la empresa Rio Textil tiene una producción de diversas prendas de vestir como son: pijamas, shorts, camisetas, batas y salidas de camas principalmente, las cuales se encuentran en fabricación a través de pedido y distribuidas a lo largo de todo el año.

**Tabla 1-3:** Productos fabricados en la Empresa Rio Textil

TIPO DE PRODUCCIÓN
Pijamas
Camisetas
Shorts
Salidas de cama

Realizado por: Valencia, V., 2021.



**Ilustración 1-3:** Producción de Productos.

Realizado por: Valencia, V., 2021.

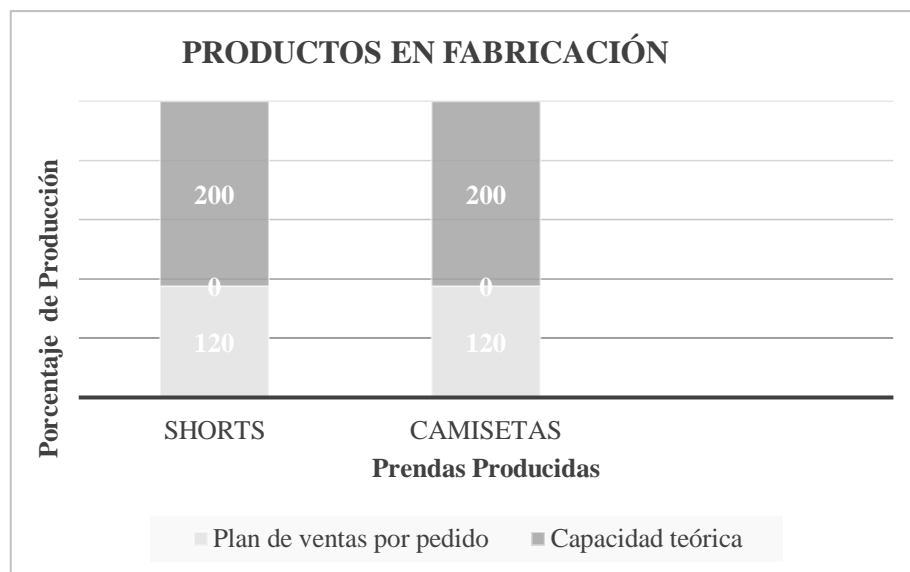
Teniendo en cuenta los datos recabados a través de la entrevista al dueño de la empresa Rio Textil, se consideró a los dos productos con mayor demanda de producción, siendo estos los shorts y camisetas, a continuación, se procedió con el análisis de las líneas de producción de estos.

**Tabla 2-3:** Productos con mayor demanda en la Empresa Rio Textil 2021- febrero 2022

PRODUCTOS CON MAYOR DEMANDA EN LA EMPRESA			
	SHORT	CAMISETAS	TOTAL
<b>Lote</b>	120	120	240
<b>Línea de ensamble</b>	Línea 1	Línea 2	

Realizado por: Valencia, V., 2021

La capacidad de producción para los shorts es de 200 prendas por día en su línea de ensablaje (línea 1), para las camisetas la capacidad de producción es de 200 prendas por día en su línea de ensablaje (línea 2).



**Ilustración 2-3:** Productos en fabricación

Realizado por: Valencia, V., 2021

De acuerdo con la ilustración 2-3 el plan de ventas por pedido del año 2021 de la prenda short es del 60% en relación a su capacidad operativa, mientras que para las camisetas su plan de ventas por pedido actualmente es del 60%.

### 3.9.4. Personal de la empresa

Los puestos de trabajo en la empresa Rio Textil están distribuidos por líneas de ensablaje en las cuales están conformadas por varias máquinas overlock con diferente funcionabilidad, estos

puestos se ubican de forma tal que la producción se pueda hacer en línea por ende se agrupan las máquinas de acuerdo con el proceso de fabricación de las prendas de vestir. De igual manera se tiene unos puestos dedicados especialmente para el almacenaje de las telas como materias primas, mesas de desdoblaje de la tela y mesas de productos terminando donde se procede al etiquetado, doblado y empaquetado de las prendas de vestir para pasar al área de productos terminados.

**Tabla 3-3:** Personal de la empresa Rio Textil

CARGO	NÚMERO EMPLEADOS
Gerente	1
Inspector	1
Cortador	1
Costureras	9
Sublimador	1

Realizado por: Valencia, V., 2021

### 3.9.5. Maquinaria

La empresa Rio Textil cuenta con una variedad de maquinaria que le permite cumplir con su proceso de producción de manera adecuada, a continuación, se detalla la maquinaria existente.

**Tabla 4-3:** Inventario de máquinas de la empresa Rio Textil

TIPO DE MÁQUINA	CANTIDAD	MARCA	MODELO
Atracadora	2	SIRUBA	PK522-42M PX522-42XL
Botonera	1	SIRUBA	PK511-C
Cortadora Tira	1	OSCAR	CH-801N
Cortadora Sesgo	1	CHENG FENG	CF9112
Elasticadora	3	KANSAI, KINGTEX	EX4404P M14509P-064 FX-4404P-UTC
Ojadillos	1	KSPECIAL	K5-818
Ojaladera	2	BROTHER, JUKI	LBH-782
Overlock	9	MAUZER SPECIAL, KINGTEX, JUKI, PEGASUS	9632-430 243-M14 243H14 MO-3604 MO-2416N
Recta Normal	4	SIRUBA, JUKI, SAGA	L818F-H1 DDL-8500 56-8558-1
Recta doble aguja	3	SIRUBA, KINGTEX	T-828-72-064HL T-10430593 LT2-B849-380
Recta electrónica	3	KINGTEX, JUKI	LT2-B875-7 DDL-900B-55
Recubridora	5	KANSAI, KANSAI ZPECIAL, KINGTEX,	WX-8803F DLR-1502PMD FT70030364M K5973927K
Recubridora normal	1	YAMATO	CF2303-164M
Recubridora automática	3	KINGTEX, SIRUBA	CTD9311-0364M C007J
Recta aguja cabo grueso	1	SIRUBA	PK522-42XL
Pegadora broches	1	KASENW SPECIAL	K5-818
Pegadora botones	1	SIRUBA	PK511-C
<b>TOTAL</b>	<b>42</b>		

Realizado por: Valencia, V., 2021

## CAPÍTULO IV

### 4. RESULTADOS

#### 4.1. Ciclo PHVA

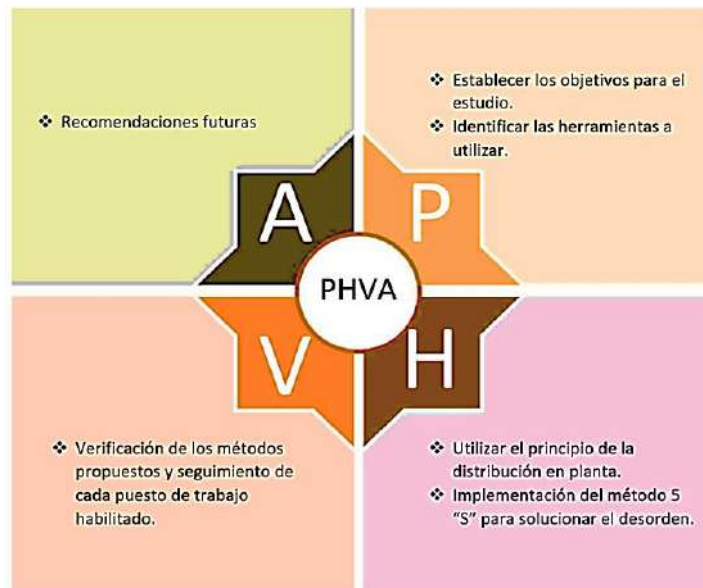
Dentro del proceso de producción uno de los procesos más importantes es el corte de la tela para la elaboración de productos como shorts, camisetas, pijamas y salidas de cama, este proceso consiste en seleccionar el material y cortar según el modelo que se proporciona en el pedido, la orden de pedido u hoja de producción es entregada al operador donde consta las cantidades requeridas para la fabricación del producto solicitado.

El análisis de la situación inicial se llevó a cabo en la empresa Rio Textil, para lo cual se visitó las instalaciones durante unos meses en diferentes horarios, con el objetivo de determinar las generalidades de la misma, los productos que se realizan, el personal que interviene en el proceso de producción y los tiempos empleados para cumplir con el proceso.

La cantidad del material se calcula con base en las tallas solicitadas por el cliente. El personal está encargado de acomodar la tela para su posterior corte, debe hacerlo de forma manual, insertan el rollo de tela en un transportador que deben posicionarlo sobre la mesa de corte, posterior a ello se toma una regla y movilizan el transportador hacia las marcas de las medidas de tela que requieren, este proceso lo repiten varias veces, por lo que se presentan demoras en el tendido, se verifica que el tendido sea el correcto en cada vuelta que realizan, además de ello las telas en ocasiones tienen un tamaño diferente por lo tanto, al cortarlas se evidencia un desperdicio de las mismas.

Gracias a las herramientas del ciclo PHVA, se identifican las fases a seguir para la solución a los problemas.





**Ilustración 1-4:** Ciclo PHVA

Realizado por: Valencia, V., 2021.

De las cuales se establecen los siguientes objetivos:

- Establecer la situación inicial de la empresa para identificar los problemas generados mediante las herramientas correspondientes.
- Separar los cuellos de botella para analizarlos individualmente.
- Crear mejoras para solucionar los cuellos de botellas identificados.
- Implementar las mejoras basándose en el mejor criterio para la solución de los problemas.
- Analizar los resultados.

El ciclo PHVA se utilizó como una estrategia interactiva que permitió la resolución de los problemas generados como: el mal uso de la tela y la desorganización en los puestos de trabajo.

## 4.2. Planear

### 4.2.1. Metodología

### 4.2.2. La planeación sistemática de la distribución en planta (SLP)

Utilizando la metodología SLP se obtuvo los siguientes resultados.

Se asignó una letra mayúscula a cada uno de los puestos de trabajo. (Tabla 1-4)

**Tabla 1-4:** Descripción de áreas de trabajo.

Áreas	Descripción
A	Oficina
B	Bodega de telas
C	Diseño de moldes
D	Corte y tendido
E	Área de detalles
F	Área de costura 1
G	Área de costura 2
H	Cortadora recta
I	Etiquetas
J	Pulido
K	Empaquetado
L	Desechos
M	Almacén

Realizado por: Valencia, V., 2021

Se procede a establecer la ruta que toma cada unidad para la producción. (Tabla 2-4)

**Tabla 2-4:** Ruta y demanda de los productos de la empresa

Productos	Ruta	Demanda por lote
Camisetas	A-B-C-D-F-G-F-G-H-F-I-J-K-M	120
Shorts	A-B-C-D-F-G-F-E-I-J-K-M	120
Salidas de cama	A-B-C-D-F-G-F-H-G-I-J-K-M	12
Pantalón pijama	A-B-C-D-F-G-F-G-I-J-K-M	12

Realizado por: Valencia, V., 2021

Se procede hacer el flujo de actividades en los puestos de trabajo que existe. (Tabla 3-4), para tener una mejor visión de la relación entre ellos. (Tabla 4-4).

**Tabla 3-4:** Flujo de actividades

Relación de puestos de trabajo			
Camiseta	Short	Salidas	Pantalón
AB=120	AB=120	AB=12	AB=12
BC=120	BC=120	BC=12	BC=12
CD=120	CD=120	CD=12	CD=12
DF=120	DF=120	DF=12	DF=12
FG=120	FG=120	FG=12	FG=12
GF=120	GF=120	GF=12	GF=12
FG=120	FE=120	FH=12	FG=12
GH=120	EI=120	HG=12	GI=12
HF=120	IJ=120	GI=12	IJ=12
FI=120	JK=120	IJ=12	JK=12
IJ=120	KM=120	JK=12	KM=12
JK=120		KM=12	
KM=120			

Realizado por: Valencia, V., 2021

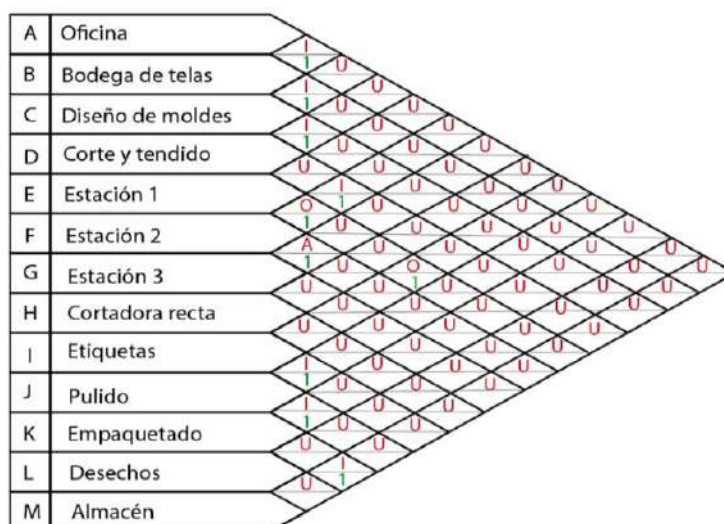
**Tabla 4-4:** Flujo de actividades

Flujo de actividades por área													
de a	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
A	0												
B	264	0											
C		264	0										
D			264	0									
E					0	120							
F				264		0	264	120					
G						396	0	12					
H						12	120	0					
I					120	120	24		0				
J									264	0			
K										264	0		
L												0	
M											264		0

Realizado por: Valencia, V., 2021.

Luego se identificó la proximidad de cada área de trabajo y la relación con el producto. (Tabla 5-4), Asignando un valor de proximidad según corresponda según la tabla 6-4.

**Tabla 5-4:** Diagrama de relación de actividades



Realizado por: Valencia, V., 2021

**Tabla 6-4:** Motivos de proximidad

Código	Motivos de proximidad
1	Flujo de material
2	Fácil supervisión
3	Uso del mismo personal
4	Uso de las mismas instalaciones
5	Emisiones contaminantes y polvos

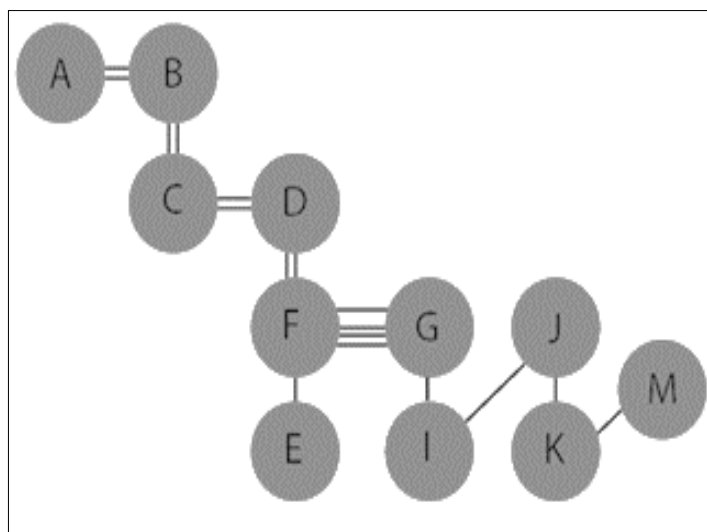
Realizado por: Valencia, V., 2021

Una vez obtenida la relación entre las actividades de trabajo, se realizó la correlación entre las áreas de trabajo, según los parámetros de proximidad la tabla 7-4, dando como resultado el diagrama de relación de espacios (Ilustración 2-4) y el diagrama de bloques (Ilustración 3-4).

**Tabla 7-4:** Diagrama de relación de espacios

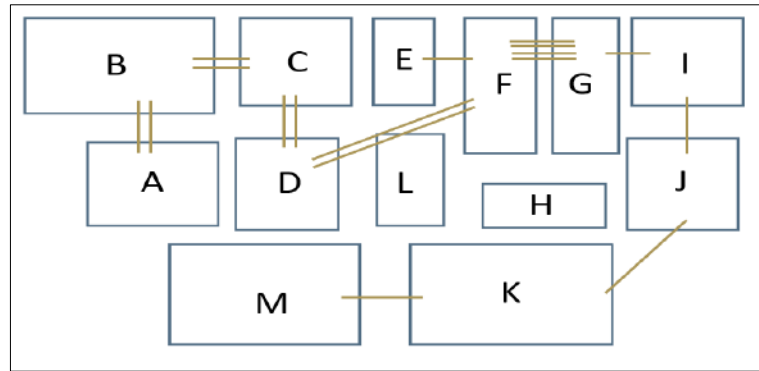
Código	Proximidad	Relación
A	Altamente necesaria	=====
E	Especialmente necesaria	====
I	Importante necesaria	===
O	Ordinaria necesaria	—
U	Ninguna	

Realizado por: Valencia, V., 2021.



**Ilustración 2-4:** Diagrama de relación de espacios

Realizado por: Valencia, V., 2021



**Ilustración 3-4:** Diagrama de bloques  
 Realizado por: Valencia, V., 2021

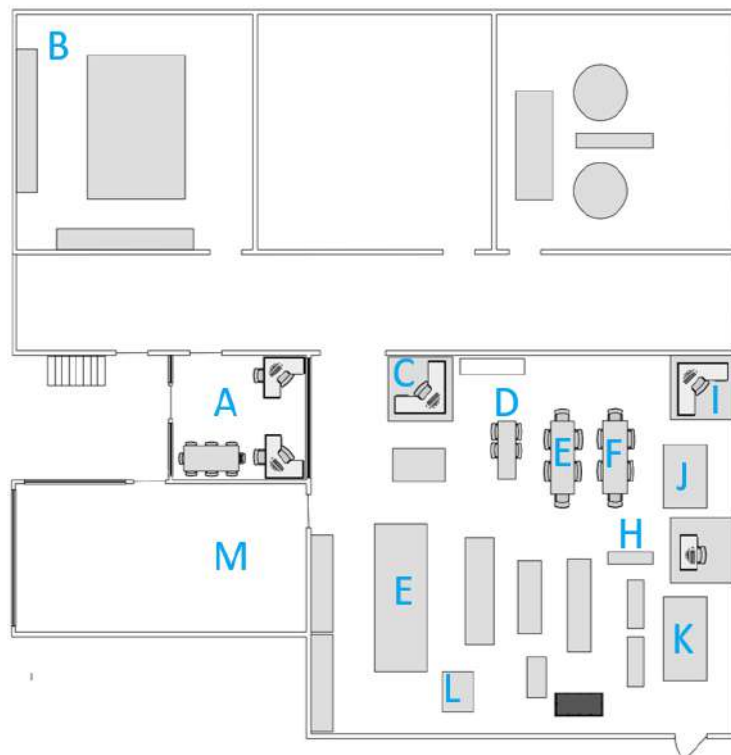
Dando como resultado mayor relación entre los puestos de trabajo, estación de costura 1 y la estación de costura 2.

### 4.3. Hacer

#### 4.3.1. Distribución inicial de la Planta de Producción

La planta de producción de la empresa Rio Textil consta de una bodega, el cuarto de sublimado, taller de máquinas y producción, oficina, almacén de exhibición.

La Ilustración 4-4 muestra la distribución inicial de la planta de producción.



**Ilustración 4-4:** Diagrama de recorrido mejora  
 Realizado por: Valencia, V., 2021

La planta está conformada por subáreas, identificadas con letras mayúsculas, las mismas que se detalla en la tabla a continuación (Tabla 8-4):

**Tabla 8-4:** Detalle de distribución de la planta de producción de la empresa Rio Textil

Áreas	Descripción
A	Oficina
B	Bodega de telas
C	Diseño de moldes
D	Corte y tendido
E	Área de detalles
F	Área de costura 1
G	Área de costura 2
H	Cortadora recta
I	Etiquetas
J	Pulido
K	Empaquetado
L	Desechos
M	Almacén

Realizado por: Valencia, V., 2021

Cada una de estas áreas y subáreas desempeñan una función importante del proceso de elaboración de las diferentes prendas producidas por la empresa.

#### **4.3.2. Descripción del Proceso de Producción**

La producción de las prendas que se lleva a cabo en la empresa, cuenta con una guía denominada hoja de producción que permite a los encargados conocer las tareas que deben realizar, la prenda que se llevará a cabo, materia prima a utilizar, entre otros aspectos de importancia para la confección de las prendas, la misma que se muestra en el ANEXO A y el ANEXO B.

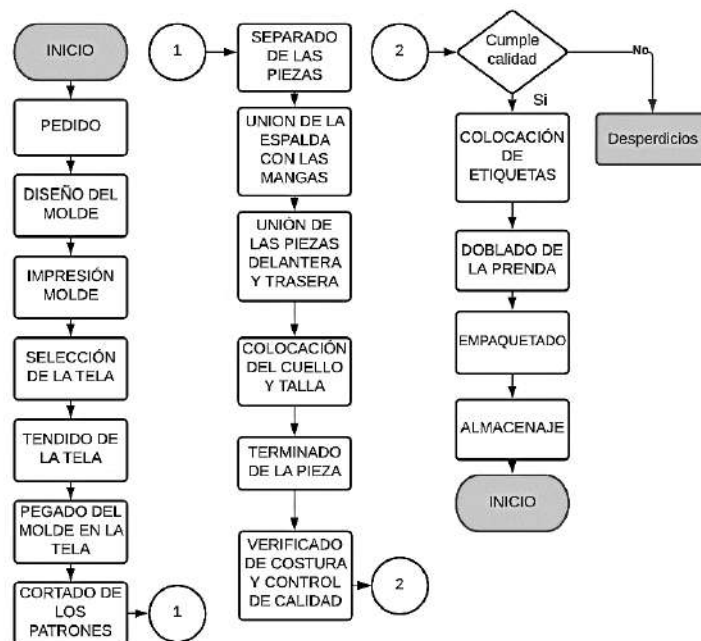
#### **4.3.3. Proceso de producción de la prenda Camisetas**

La elaboración de la camiseta, sigue un determinado proceso, el mismo que se detalla a continuación para la elaboración.

1. Ingreso del pedido del cliente a la empresa, especificando requerimientos y cantidad establecida.
2. Emisión de una orden de producción dirigida a la planta, donde conste: cantidad, modelo, talla y color de la prenda a elaborarse

3. En esta fase del proceso se emplea moldes del diseño de la prenda, se selecciona la tela, se tiende y se coloca en capas para proceder al corte en grupo con ayuda de maquinaria
4. Una vez cortadas las piezas, tanto delanteras, posteriores y mangas, se clasifica por talla y tipo para proceder al armado.
5. Confección y unión de las partes de la camiseta: parte delantera, posterior y mangas, así como dobladillo de cintura y brazos.
6. Colocación del cuello, etiquetas, control de costura y calidad de las prendas.
7. Clasificación de las camisetas por tallas y colores, procediendo al empaquetado en bolsas plásticas.

En la ilustración 5-4 diagrama de flujo se muestra las principales características que sigue el proceso, desde la selección de materia prima, diseño de moldes, el ingreso del pedido, continua por la bodega donde se selecciona la tela de acuerdo a los requerimientos del cliente, tendido y corte de la tela, ensamble, verificado y empaquetado.



**Ilustración 5-4:** Flujograma del proceso de producción camiseta

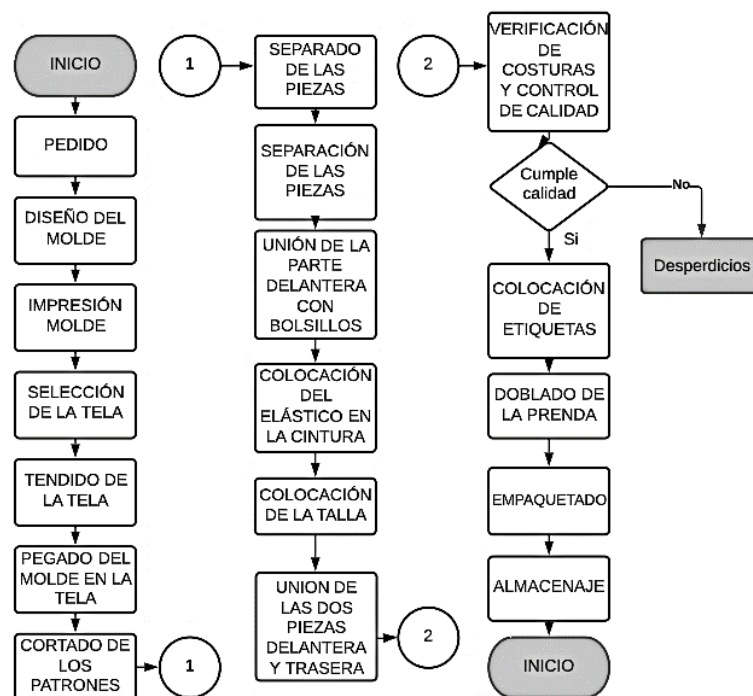
Realizado por: Valencia, V., 2021

#### 4.3.4. Proceso de producción de la prenda Short

La elaboración de los shorts, sigue un determinado proceso, el mismo que se detalla a continuación para la elaboración.

1. Ingreso del pedido del cliente a la empresa, especificando requerimientos y cantidad demandada.
2. Emisión de una orden de producción dirigida a la planta, donde conste: cantidad, modelo, talla y color de la prenda a elaborarse
3. Corte de tela, en esta fase del proceso se emplea moldes del diseño de la prenda, la tela se tiende y se coloca en capas para proceder al corte en grupo con ayuda de maquinaria.
4. Una vez cortadas las piezas, tanto delanteras, posteriores y detalles, se las clasifica por talla y tipo para proceder al armado.
5. Confección y unión de las partes del short: parte delantera, posterior y bolsillos, así como dobladillo de cintura y elástico.
6. Colocación de detalles finales.
7. Clasificación de los shorts por tallas y colores, procediendo al empaquetado en bolsas plásticas.
8. Almacenamiento en bodega de las prendas y despacho del pedido al cliente.

En la ilustración 6-4 diagrama de flujo se muestra las principales características que sigue el proceso similar al de las camisetetas, la selección de materia prima, diseño de moldes, el ingreso del pedido, continua por la bodega donde se selecciona la tela de acuerdo a los requerimientos del cliente.



**Ilustración 6-4:** Flujograma del proceso de producción

Realizado por: Valencia, V., 2021









#### 4.3.5. Diagrama de procesos

##### 4.3.5.1. Diagrama de proceso inicial de la prenda Camiseta

Se realizó el diagrama de posesos (ANEXO C) en la empresa donde se detalló cada actividad, tanto para el proceso de la camiseta como para el proceso de los shorts, donde se hicieron tomas de datos como lo que es el tiempo, con cronómetro y la distancia con un flexómetro de cada proceso.

**Tabla 9-4:** Resumen diagrama de proceso (Camiseta)

Resumen		Distancia (m)	Tiempo(min)
Operación		31	1284
Transporte		12	21
Inspeccion		0	
Demora		0	
Almacenaje		2	
Operación combinada		1	30
<b>Total</b>		<b>46</b>	<b>1335</b>







Realizado por: Valencia, V., 2021

En la tabla 9-4 se observa el resumen del diagrama de proceso de la camiseta, para la elaboración de un lote de 120 camisetas se necesitó un total de 31 operaciones, 12 transportes entre estaciones, 1 operación combinada y 2 almacenajes, recorriendo una distancia de 53 metros, generado así un tiempo de 1335 minutos de producción.

##### 4.3.6. Diagrama de proceso inicial de la prenda Short

En diagrama de procesos (ANEXO D) se observó el proceso para el producto Shorts, dentro de él se describen todas las acciones que conforman el proceso en cada estación, además se detallan los tiempos y las distancias que son necesarias para cumplir con su ejecución.

**Tabla 10-4:** Resumen diagrama de procesos (Short)

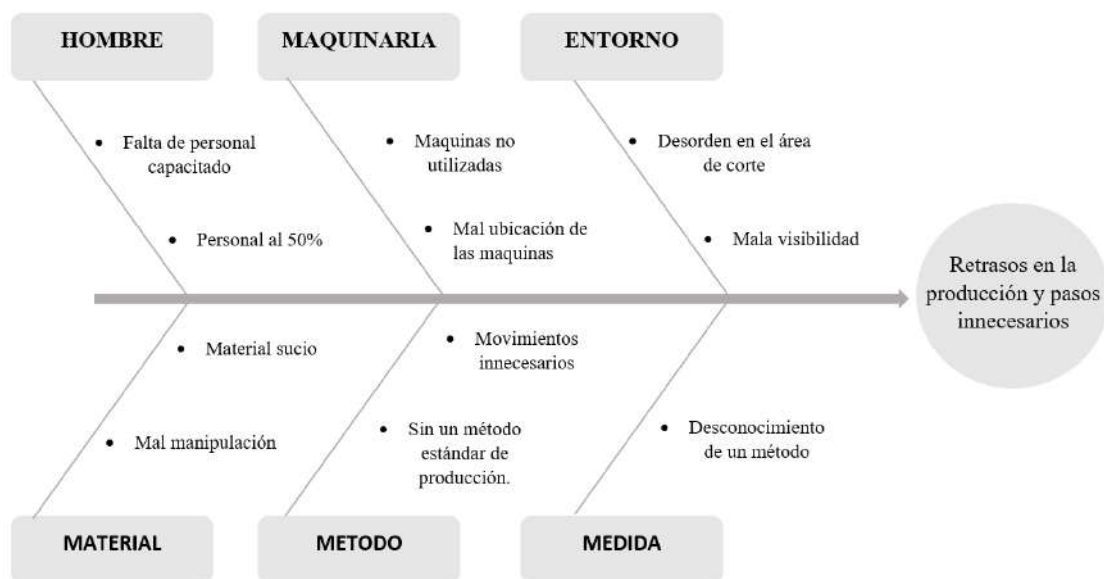
Resumen		Distancia (m)	Tiempo(min)
Operación		27	736
Transporte		10	18
Inspeccion		0	
Demora		0	
Almacenaje		2	
Operación combinada		1	30
<b>Total</b>		<b>40</b>	<b>784</b>

Realizado por: Valencia, V., 2021

En la tabla 10-4 se observa el resumen del diagrama de proceso del short, para la elaboración del lote de 120 shorts necesario con un total de 27 operaciones, 10 transportes entre estaciones, una operación combinada, y 2 almacenajes, recorriendo las partes de la prenda una distancia de 45 m entre estaciones y generado un tiempo de 784 minutos de producción.

#### 4.3.7. Diagnóstico de la Situación Inicial

Con el diagrama de causa efecto más conocido comúnmente como diagrama de Ishikawa, permite determinar los problemas existentes en la empresa Rio Textil. (Ilustración 7-4).



**Ilustración 7-4:** Diagrama causa efecto de la empresa Rio Textil

**Realizado por:** Valencia, V., 2021

En el diagrama se observa varios factores existentes en relación al proceso que generan cuellos de botella dando como resultado los problemas más evidentes, la desorganización y la mala manipulan de la materia prima, la empresa consta también con un porcentaje de maquinaria inhabilitada, junto con la mala distribución, generan retrasos en los procesos.

Gracias a la toma de datos se determinó lo siguiente:

- El personal que labora en la empresa Rio Textil es nuevo, por lo tanto, no están capacitados en su totalidad para desempeñar sus funciones eficientemente.
- La producción de la empresa Rio textil presenta una desorganización, principalmente en el proceso de tendido de la tela, donde se evidenció la materia prima por el suelo.
- El cuello de botella se encuentra en el área de corte y entre la estación 1 y la estación 2.

#### 4.3.8. Auditoría 5 “S” Situación Inicial

Se realizó una auditoría en la planta de producción (ANEXO E), especialmente en los procesos de selección y tendido de las telas (ANEXO F), obteniendo los siguientes resultados. (Tabla 11-4).

**Tabla 11-4:** Total evaluación método 5 “S”

<b>Suma total</b>	18	<b>Resultado</b>	30%	<b>Insatisfactorio</b>
-------------------	----	------------------	-----	------------------------

Realizado por: Valencia, V., 2021

La evaluación de la situación inicial de la empresa Rio Textiles a través del método de las 5 “S” dio como resultado una suma total de 18 puntos, lo que representa un 30%, por lo tanto, su nivel es insatisfactorio según la escala de medición.

#### 4.3.9. Diagnóstico del estado inicial de las estaciones de trabajo

Para la recolección de datos (tiempo) se cronometró las operarias que se realizan en cada área de trabajo.

##### 4.3.9.1. Tiempo de producción

El tiempo determinado en los procesos de producción son los siguientes:

Para el cálculo, se realizan 7 tomas de tiempos por cada puesto de trabajo en un periodo de 1 mes, los mismos que fueron generaron en una matriz de Excel (ANEXO G y ANEXO H).

El tiempo promedio de cada área de trabajo se calculó haciendo uso de la formula (1).

$$Tiempo\ promedio_{Traslado\ de\ tela} = \frac{(3) + (2.8) + (2.5) + (3.1) + (2) + (2.6) + (2.5)}{7}$$

$$Tiempo\ promedio_{Traslado\ de\ tela} = \frac{19}{7}$$

$Tiempo\ promedio_{traslado\ de\ tela} = 3$ , El tiempo promedio obtenido para el traslado de tela es de 3 minutos.

De acuerdo con los suplementos de descanso se determinaron los siguientes para el cálculo (Tabla 12-4):

**Tabla 12-4:** Porcentaje de holgura de la empresa

<b>Holgura de la empresa</b>	
Suplementos constantes	%
Necesidades personales	7
Fatiga básica	4
Suplementos varios	
Trabajo se realiza de pie	4
<b>TOTAL</b>	<b>15</b>

**Fuente:** (Miño Cascante, Moyano Alulema, y Santillán Mariño, 2019)

**Realizado por:** Valencia, V., 2021

En los tiempos de producción se destina ciertos porcentajes del tiempo para la ejecución de actividades suplementarias de la siguiente forma:

Para las necesidades personales femeninas se destina el 7%

Fatiga básica es considerada un 4%

Actividades que se realizan a pie un 4%,

De esta forma se obtuvo un 15% de holgura dentro del proceso de producción.

Para el factor de valoración, calificación de Westinghouse utiliza cuatro factores que son Habilidad, Esfuerzo, Condiciones y Consistencia para calificar a los operarios, asignando un valor por cada condición en el puesto de trabajo, este método permitió evaluar a los operarios que intervienen en el proceso de producción de la empresa Rio Textil.

Una vez asignadas las calificaciones factor de la operación se considera la sumatoria de estos valores, para determinar la velocidad con la que el operario ejecuta sus operaciones.

A continuación, se calculó el tiempo norma (Formula 2), de cada área de trabajo:

$$Tiempo\ normal_{Traslado\ de\ tela} = 3 * 1$$

$$Tiempo\ normal_{Traslado\ de\ tela} = 3.6$$

La tabla 13-4, se muestra el resumen de los tiempos totales de cada puesto de trabajo calculados en el proceso de la camiseta.

**Tabla 13-4:** Resumen de tiempos normales del proceso productivo de la camiseta

<b>Resumen de tiempos normales</b>	<b>TN (min)</b>
Área de Corte	169,2
Área de costura 1	742,0
Área de costura 2	183,3
Área de Corte de cuello	25,1
Área de Verificado	71,9
Área de Empaquetado	101,3
Suplementos+	15%
<b>Total</b>	<b>1516</b>

**Fuente:** Investigación de campo

**Realizado por:** Valencia, V., 2021

El tiempo normal del proceso de producción para el lote de 120 camisetas es de 169.2 minutos para el corte, 742 minutos para el área de costura 1, en el área de costura 2 es 183,3 minutos, el área de corte del cuello tiene una duración de 25,1 minutos, una vez realizada la prenda pasa al área de verificado en donde observó 71,9 minutos y por último el empaquetado tiene una duración de 101,3 minutos, con un total de 1516 min con un 15% de suplementos.

Se muestra a continuación en el diagrama de actividades múltiples (ANEXO I), las actividades del proceso inicial de la camiseta, en el cual se observa que hay varios tiempos de espera de los operarios que generan varios tiempos muertos por parte de los operarios.

En la tabla 14-4, se muestra el resumen los tiempos totales de cada puesto de trabajo calculados en el proceso del short.

**Tabla 14-4:** Resumen de tiempos normal del proceso productivo del short

Resumen de tiempos normales	TN (min)
Área de Corte	145.2
Área de costura 1	258.9
Área de costura 2	131.5
Área de detalles	26,8
Área de Verificado	72,4
Área de Empaquetado	102,3
Suplementos+	15%
Total	884

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Valencia, V., 2021

Los tiempos normales del proceso de producción para el lote de 120 shorts es de 145,0 minutos para el corte, 254,9 minutos para el área de costura 1, en el área de costura 2 se tarda 131,5 minutos en su procedimiento, la estación 1 una duración de 26,8 minutos, una vez realizada la prenda pasa al área de verificado en donde se tarda 72,4 minutos y por último el empaquetado tiene una duración de 102,3 minutos, con un total de 884 min con 15% de suplementos.

Se muestra a continuación en el diagrama de actividades múltiples (ANEXO J), las actividades del proceso inicial del short, en el cual se observa que hay varios tiempos de espera de los operarios que generan varios tiempos muertos.

#### **4.4. Análisis de los factores de la producción de la empresa**

Para determinar la situación inicial de la empresa en lo referente a producción, se determinó el proceso de producción que realiza la empresa para la elaboración de sus productos.

##### **4.4.1. Diagrama de recorrido**

La línea de producción de las prendas de vestir (generalizado) comprende de las siguientes etapas:

- Recepción del pedido (este se realiza a través de la visita de los clientes a la empresa a través de órdenes de compra de los productos que se desee adquirir).
- Diseño del pedido (una vez obtenido el pedido se procede al diseño e impresión de los moldes de las prendas de vestir en los cuales constan de las tallas y se busca la mejor distribución para la optimización de la materia prima).
- Tendido y corte de los moldes (se procede al tendido de las telas de acuerdo al modelo y a la preferencia de colores del cliente, una vez tendido las veces necesarias para cumplir con el

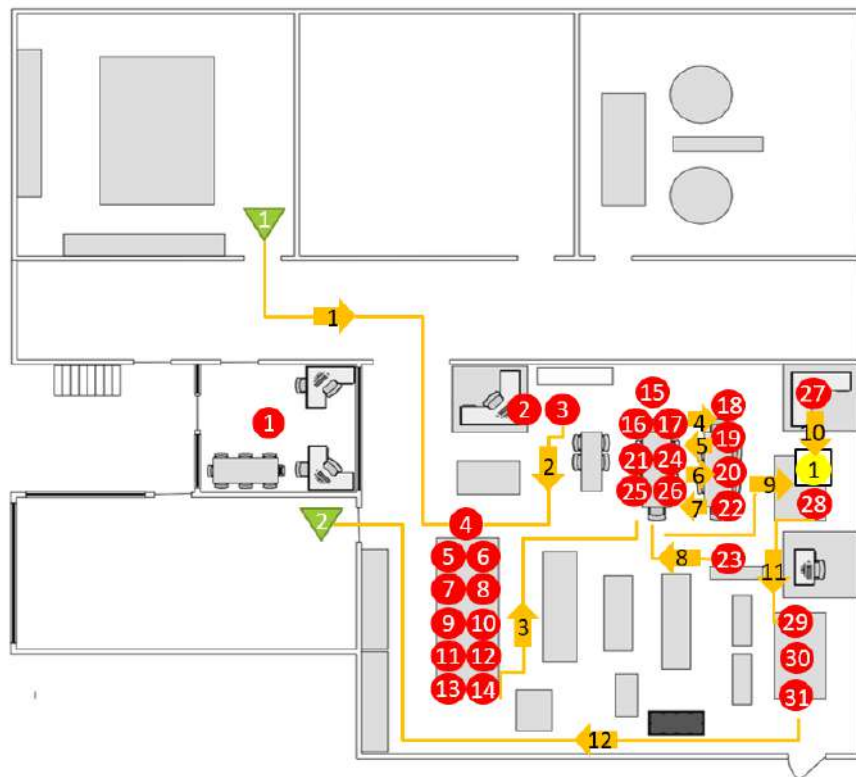
pedido se procede al pegado de los moldes sobre la tela adhiriéndoles con pegamento y así facilitar el corte).

- Confección de las prendas (se procede al envío de las diferentes partes de la prenda de vestir a las estaciones de cocido, estampado e inspección de calidad).
- Acondicionamiento de productos terminados (una vez completado el ciclo de ensamble de la prenda de vestir se procede al acondicionamiento del mismo para proceder con su empaquetado y almacenaje).

#### 4.4.1.1. Diagrama de recorrido de la prenda Camiseta (Inicial)

La elaboración de las prendas comprende un proceso productivo, para lo cual la empresa selecciona la materia prima para cada prenda a producir, en el caso de la camiseta, las partes que lo conforman la unidad, realiza un recorrido desde que se selecciona la materia prima, el proceso de producción, hasta la finalización de la prenda y empaquetado.

El diagrama de recorrido (Ilustración 8-4) se relaciona con el diagrama de proceso (ANEXO C), para la producción de la camiseta tomando como referencia las operaciones de los diagramas.

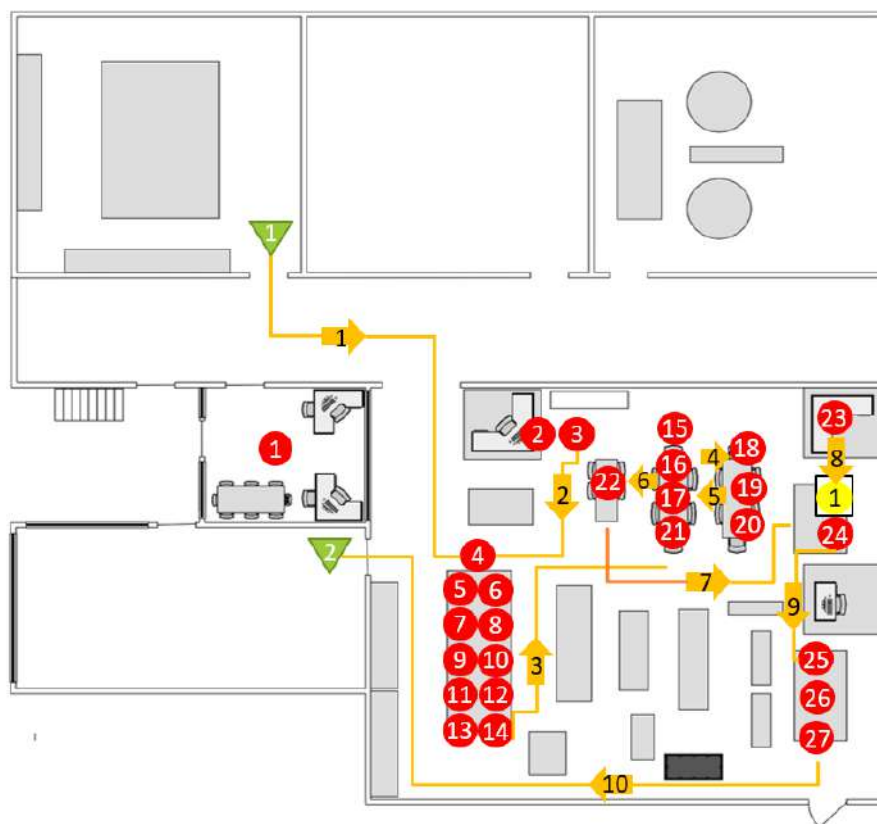


**Ilustración 8-4:** Diagrama de recorrido inicial Camiseta  
Realizado por: Valencia, V., 2021.

#### 4.4.1.2. Diagrama de recorrido de la prenda Short (Inicial)

De igual forma que el proceso de producción de las camisetas, el short sigue un recorrido similar, ya que ocupa las mismas máquinas, hasta cumplir con el producto terminado, el recorrido que la prenda sigue inicia con el pedido, pasa por la impresión de moldes, la construcción de la prenda, control de calidad y empaquetado.

El diagrama de recorrido (Ilustración 9-4) se relaciona con el diagrama de proceso (ANEXO D), para la producción de la camiseta tomando como referencia las operaciones de los diagramas.



**Ilustración 9-4:** Diagrama de recorrido inicial Short

Realizado por: Valencia, V., 2021

Debido a se cuenta con 2 estaciones de trabajo para el ensamble de piezas, hay momentos en que la producción de dos prendas se cruza y generan paros en la producción, siendo este uno de los cuellos de botellas identificados en la planta.



#### 4.4.2. Productividad

##### 4.4.2.1. Productividad del proceso camiseta

Para completar el estudio, se hizo el cálculo de la productividad de la situación inicial de las prendas.

Los resultados de productividad en la prenda camiseta son: (Tabla 15-4).

**Tabla 15-4:** Productividad de la prenda Camiseta inicial

Productividad camiseta actual			
Operación	Unidades	Tiempo (min)	Tiempo normal(min)
Producción de la camiseta total actual	120	1335	1516

Realizado por: Valencia, V., 2021

La productividad se calculó con la siguiente fórmula (4):

$$Productividad = \frac{120}{1516}$$

$$Productividad = 0.07915 \frac{uni}{min}$$

La productividad de la camiseta se la determina en relación de los productos que se fabrican (unidades) y el tiempo (minutos) empleado para llevar a cabo las actividades, de esta forma, la productividad del proceso de diseño de la prenda es de 0.08 unidades por minuto.

##### 4.4.2.2. Productividad del proceso Short

Los resultados de productividad en la prenda short son: (Tabla 16-4).

**Tabla 16-4:** Productividad de la prenda Short inicial

Productividad short actual			
Operación	Unidades	Tiempo (min)	Tiempo normal(min)
Producción de la short total actual	120	784	884

Realizado por: Valencia, V., 2021

La productividad se calculó con la siguiente fórmula (4):

$$Productividad = \frac{120}{884}$$

$$Productividad = 0.1357 \frac{uni}{min}$$

La productividad de la camiseta se la determina en relación de los productos que se fabrican (unidades) y el tiempo (minutos) empleado para llevar a cabo las actividades, de esta forma, la productividad del proceso de diseño de la prenda es de 0.15 unidades por minuto.

#### **4.5. Mejora**

Una vez analizada la problemática existente en la empresa Rio Textil, se procede a determinar la propuesta de mejora. A continuación, se presentan algunas mejoras del proceso de producción:

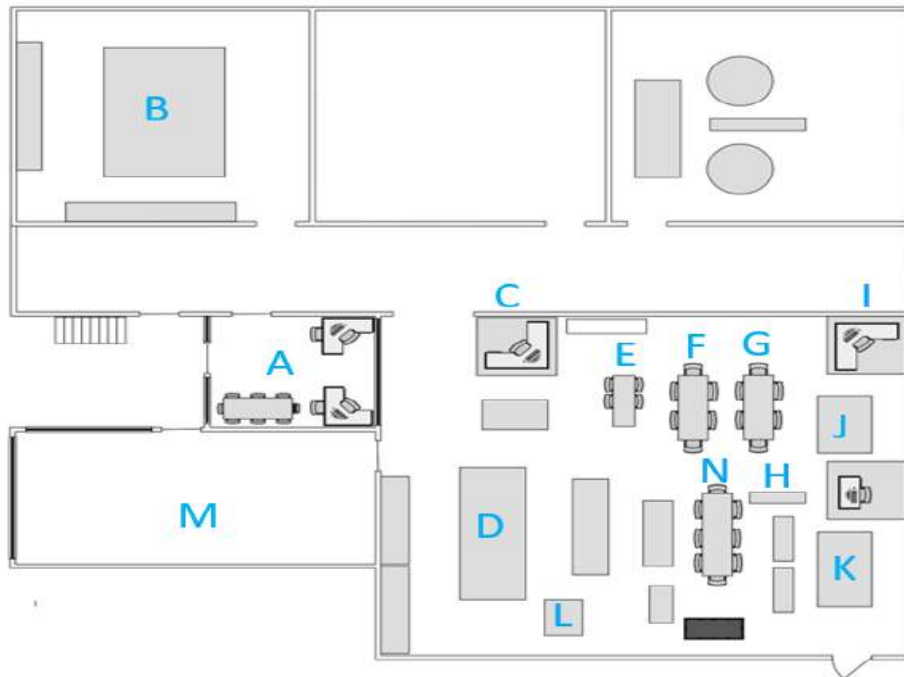
##### ***4.5.1. Optimización en las líneas de producción***

Se logró una mejor coordinación del flujo de materiales en la línea de producción, a través de una excelente distribución de los puestos de trabajo con lo cual se disminuyó los transportes de puesto a puesto mediante la disminución de distancias.

La mejora en el desempeño de la línea de producción de las prendas camisetas y shorts, se basa en la eficiencia productividad de la misma, para lo cual se disminuye los tiempos y mejora los procesos de fabricación mediante la implementación de herramientas de mejoramiento continuo.

Se propone mejorar la distribución (Ilustración 10-4) de la planta de producción, habilitando un módulo adicional para la elaboración de las prendas (Tabla 17), lo que reducirá los tiempos de elaboración de las prendas al no tener que trasladarse a las diferentes estaciones.

Si cada estación tiene una tarea asignada deberá cumplir con lo encomendado, reduciendo los tiempos de producción de las prendas, mejorando la calidad de las mismas e incrementando la producción.



**Ilustración 10-4:** Distribución mejorada de la planta de producción de la empresa

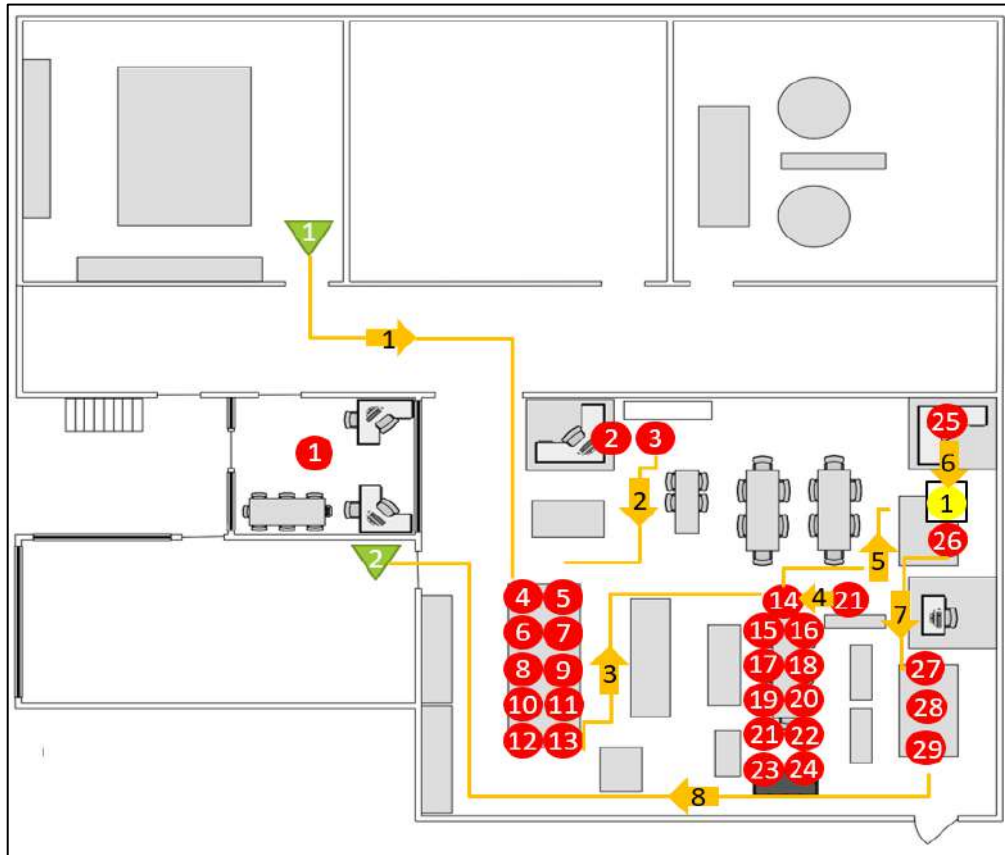
Realizado por: Valencia, V., 2021.

**Tabla 17-4:** Detalle de la planta de distribución mejorada

Áreas	Descripción
A	Oficina
B	Bodega de telas
C	Diseño de moldes
D	Corte y tendido
E	Área de detalles
F	Área de costura 1
G	Área de costura 2
H	Cortadora recta
I	Etiquetas
J	Pulido
K	Empaquetado
L	Desechos
M	Almacén
N	Área de costura 3

Realizado por: Valencia, V., 2021

### Diagrama de recorrido de la prenda Camiseta (Mejora)



**Ilustración 11-4:** Diagrama de recorrido mejora camiseta

Realizado por: V. Valencia. 2022.

En la mejora se habilitó otra estación de trabajo para la confección de camisetas, ya que se contaba con disponibilidad de maquinaria, con esto se redujo trasportes y se tuvo un mejor método de ensamble de las piezas.

Realizando así el diagrama de procesos (ANEXO K) de la mejora y dando como resultado:

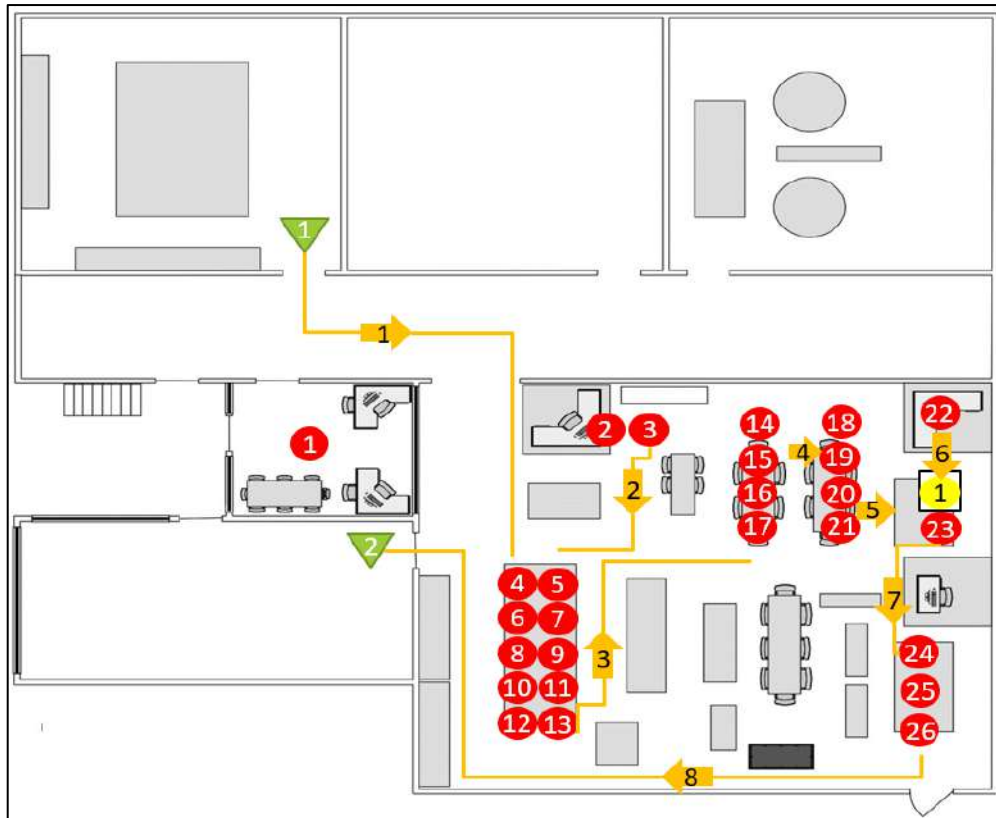
**Tabla 18-4:** Resumen diagrama de proceso mejora (Camiseta)

Resumen		Distancia (m)	Tiempo(min)
Operación	●	29	1121
Transporte	➔	8	15
Inspeccion	■	0	
Demora	●	0	
Almacenaje	▼	2	
Operación combinada	●	1	30
<b>Total</b>		<b>40</b>	<b>1166</b>

Realizado por: V. Valencia. 2022.

Se observa en la Tabla 18-4 el resumen del diagrama de proceso mejorado de la camiseta, para la elaboración del lote de 120 camisetas necesitó un total de 40 operaciones, se redujo de 12 a 8 transportes entre estaciones, 1 operación combinada y 2 almacenajes, recorriendo una distancia de 42 metros, reduciendo el tiempo en 115 min de la situación inicial, generado así un tiempo de 1166 minutos de producción.

### Diagrama de recorrido de la prenda Short (Mejora)









**Ilustración 12-4:** Diagrama de recorrido mejora short

Realizado por: V. Valencia. 2022.

Ya que en la mejora se habilitó otra estación de trabajo para la confección de camisetas, la estación número 1 de costura y la estación número 2, se organiza de mejor manera cada operación, obteniendo así una producción más fluida, eliminando trasportes y distancias.

Realizando así el diagrama de procesos (ANEXO L) de la mejora y dando como resultado:

**Tabla 19-4:** Resumen diagrama de proceso mejora (short)

Resumen		Distancia (m)	Tiempo(min)
Operación		26	718
Transporte		8	40
Inspeccion		0	
Demora		0	
Almacenaje		2	
Operación combinada		1	30
<b>Total</b>		<b>37</b>	<b>764</b>

Realizado por: V. Valencia. 2022.

En la Tabla 19-4. Se observa el resumen del diagrama de proceso mejorado del lote de 120 shorts, para la elaboración de la prenda de vestir se necesitó un total de 37 operaciones, se redujo de 10 a 8 transportes entre estaciones, 1 operación combinada y 2 almacenajes, recorriendo una distancia de 39 metros, reduciendo el tiempo en 20 min de la situación inicial, generado así un tiempo de 764 minutos de producción.

#### 4.5.2. Implementación del mejor método de las 5 “S”

Se implementa el método de las 5 “S” como herramienta de la metodología Kaizen, para lograr un mejor manejo tanto de la materia prima como de los desechos.

Se realiza la respectiva auditoria (ANEXO M) teniendo como resultado:

**Tabla 20-4:** Resultado de auditoria mejora

Suma total	49	Resultado	82%	Muy bueno
------------	----	-----------	-----	-----------

Realizado por: Valencia, V., 2022.

Se observa que el resultado de la mejora (Tabla 20-4) es de un 82%, por lo tanto, se considera en un estado muy bueno.

#### 4.5.3. Mejora en el área de corte

Con ayuda de los operarios se reorganizó el área de corte, dejando libre el piso y poniendo los objetos en lugares que pertenece.

Una vez obtenido el resultado se procede con un nuevo cálculo del tiempo normal y tiempo estándar para la mejora del proceso de producción, dándonos como resultado (Tabla 21-4):

**Tabla 21-4:** Resultado del cálculo de tiempos camiseta

Resumen de tiempos normales	TN	TS
Área de Corte	150,7	173
Área de costura 3	764,3	879
Área de Corte de cuello	25,4	29
Verificado	72,6	84
Área de Empaquetado	101,6	117
Total	1115	1282

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Valencia, V., 2021

El tiempo normal del proceso de producción de la camiseta después de haber aplicado la mejora es de 150,7 minutos para el corte de las 120 unidades de camisetas, 764.3 minutos para el área de costura, el área de corte del cuello tiene una duración de 25,4 minutos, una vez realizada la prenda pasa al área de verificado en donde se tarda 72,6 minutos y por último el empaquetado tiene una duración de 101,6 minutos, con un total de 1115 min por 120 unidades de camiseta.

Los tiempos estándar del proceso de fabricación de las camisetas (ANEXO N) es de 173 minutos para el área de corte, 879 minutos para el área de costura 3, el área de corte del cuello tarda 29 minutos en su proceso, el área de empaquetado finalmente tiene un tiempo estándar de 117 minutos, dándonos así un total de 1282 min por 120 unidades de camisetas.

Se muestra a continuación en el diagrama de actividades múltiples (ANEXO O), las actividades del proceso de la camiseta, en el cual se observa que hay varios tiempos de espera de los operarios que generan varios tiempos muertos.

Observamos que, en la aplicación de la mejora, los operarios se encuentran trabajando de una manera más eficiente y se ha reducido el número de esperas.

**Tabla 22-4:** Resultado del cálculo de tiempos short

Resumen de tiempos normales	TN	TS
Área de Corte	130,6	150,2
Área de costura 1	242,2	278,6
Área de costura 2	166,8	191,8
Área de Verificado	71,7	82,5
Área de Empaquetado	102,0	117,3
Total	713	820

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Valencia, V., 2021

El tiempo normal del proceso de producción del short (Tabla 22-4) después de haber aplicado la mejora es de 130.6 minutos para el corte de las 120 unidades de short, 242,2 minutos para el área de costura 1, el área de costura 2 se tarda 166,8 minutos en su procedimiento, una vez realizada la prenda pasa al área de verificado en donde se tarda 71,7 minutos y por último el empaquetado tiene una duración de 102,0 minutos, con un total de 713 min por 120 unidades de short.

Los tiempos estándar para el proceso de elaboración del short (ANEXO P) es de 150.2 minutos para el área de corte, 278.6 minutos para el área de costura 1, el área de costura 2 dura 191.8 minutos, el área de verificado tiene un tiempo de 82.5 min y el área de empaquetado finalmente tiene un tiempo estándar de 117.3 minutos, con un total de 820 min por las 120 unidades de short producidas.

Se muestra a continuación en el diagrama de actividades múltiples (ANEXO Q), las actividades del proceso inicial del short, en el cual se observa que hay varios tiempos de espera de los operarios que generan varios tiempos muertos.

Se observó que, al aplicar la mejora, los operarios se encuentran trabajando de una manera más eficiente y se ha reducido el número de esperas tanto para el proceso de las camisetas como el proceso de los shorts.

#### 4.6. Productividad de la mejora

##### 4.6.1. Productividad del proceso camiseta mejora

Se procede a calcular la nueva productividad de las prendas después de aplicar la mejora, a continuación, los resultados (Tabla 23-4):

**Tabla 23-4:** Productividad de la prenda Camiseta mejora

Productividad camiseta mejora			
Operación	Unidades	Tiempo (min)	Tiempo s(min)
Producción de la camiseta total actual	120	1166	1282

Realizado por: Valencia, V., 2022

La productividad se calculó dividiendo el número de unidades producidas para los insumos utilizados (Tiempo), fórmula (4):



$$Productividad = \frac{120}{1282}$$

$$Productividad = 0.1451 \frac{uni}{min}$$

La productividad de la camiseta se determina en relación de los productos que se fabrican (unidades) y el tiempo (minutos) empleado para llevar a cabo las actividades, de esta forma, la productividad es del 0.15 unidades por min.

Se logró un índice de productividad del 87% y una eficiencia del 27% en el proceso de 120 camisetas.

#### 4.6.2. Productividad del proceso Short mejora

Se procede a calcular la nueva productividad de las prendas después de aplicar la mejora, a continuación, los resultados (Tabla 24-4):

**Tabla 24-4:** Productividad parcial de la prenda Short

Productividad short mejora			
Operación	Unidades	Tiempo (min)	Tiempo s(min)
Producción de la short total mejora	120	764	820

Realizado por: Valencia, V., 2021

La productividad se calculó dividiendo el número de unidades producidas para los insumos utilizados (Tiempo), fórmula (4):

$$Productividad = \frac{120}{820}$$

$$Productividad = 0.146 \frac{uni}{min}$$

La productividad del short se determina en relación de los productos que se fabrican (unidades) y el tiempo (minutos) empleado para llevar a cabo las actividades, de esta forma, la productividad es del 0.2 unidades por min.

Se logró un índice de productividad del 33% y una eficiencia del 25% en el proceso de 120 shorts.

Se muestra entonces, los resultados obtenidos (Tabla 25-4), una vez aplicada la mejora en la línea de producción de la empresa Rio Textil.

**Tabla 25-4:** Tabla de resúmenes de tiempos

Producto	AVA		Productividad		$\Delta P$	Eficiencia		$\Delta E$
	Antes	Después	Antes	Después		Antes	Después	
Camiseta	67,4%	73%	0,08 u/min	0,15 u/min	87%	0,85 min	1,09 min	27%
Short	67,5%	78,3%	0,15 u/min	0,20 u/min	33%	0,92 min	1,15 min	25%

**Realizado por:** Valencia, V., 2022.

Con respecto a la mejora se ha reducido un total de 350 min en la producción, con un índice de incremento de la productividad del 87% y una eficiencia del 27% por cada lote de 120 camisetas.

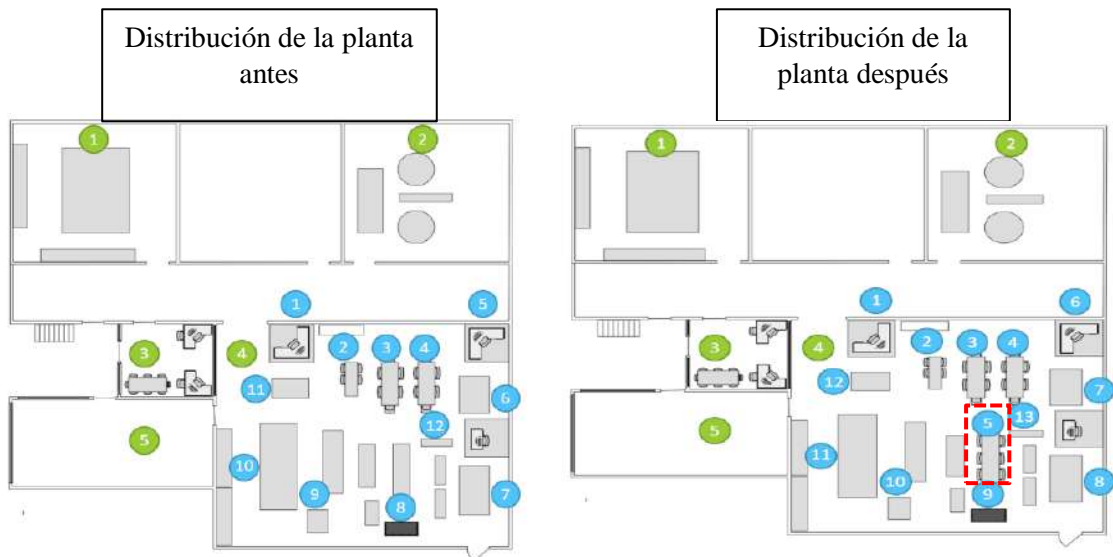
Y, para el proceso de producción de shorts se redujo un total de 171 min, con un índice de incremento de la productividad del 33% y una eficiencia del 25% por cada lote de 120 shorts.

#### **4.7. Resultados de la implementación de la mejora**

A continuación, se muestran los resultados de la implementación de la mejora a través de la optimización de los procesos:

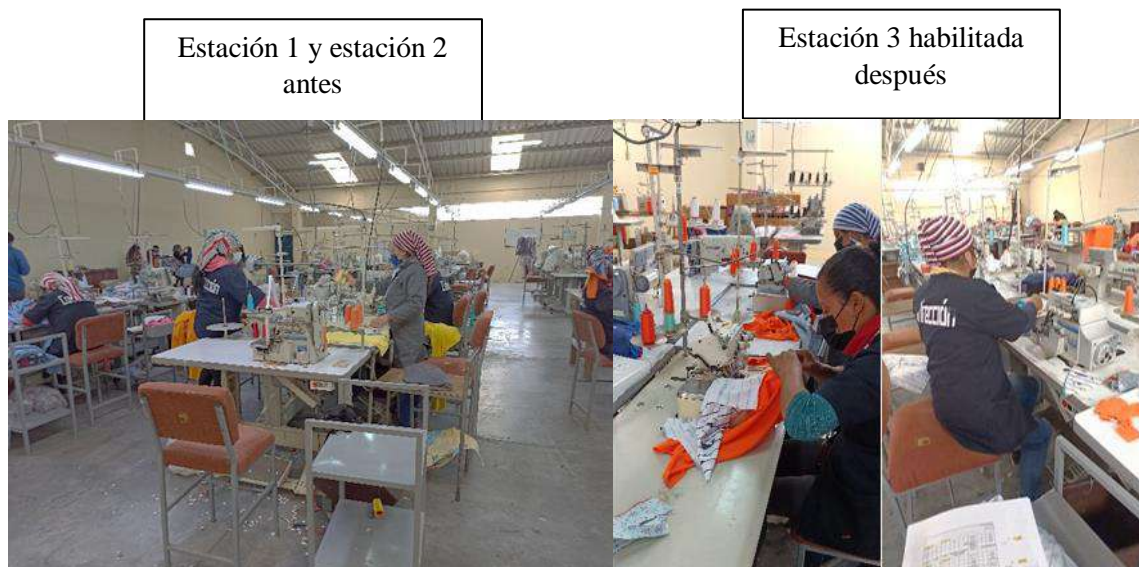
#### **4.8. Estación 3, estación de costura, habilitada**

Se habilita la estación 3 después de la aplicación del método SLP, logrando reducir los tiempos de espera en el proceso de la camiseta y en el proceso de los shorts.



**Ilustración 13-4:** Layout situación antes y después

Realizado por: Valencia, V., 2022.



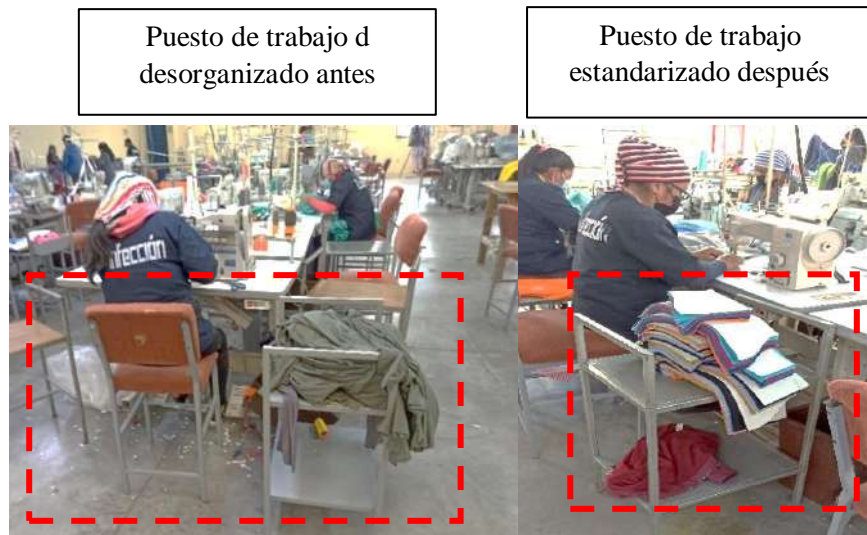
**Ilustración 14-4:** Planta de producción antes y después

Realizado por: Valencia, V., 2022.

Antes del estudio, se encontraban dos módulos habilitados para el ensamble de las prendas, lo que generaba demoras y cuellos de botellas al cruzarse los procesos, después de la aplicación de la mejora, se habilita otro módulo de costura, debido a que había máquinas disponibles.

#### 4.9. Implementación de las 5 “S”

Los puestos de trabajo permanecían sin limpieza y con una mala manipulación de la materia prima.



**Ilustración 15-4:** Puesto de trabajo antes y después de la implementación

Realizado por: Valencia, V., 2022.

Se logra la mejora en las estaciones de trabajo después de aplicar la metodología 5 “S”, consiguiendo que los operarios obtengan disciplina en sus áreas de trabajo, por lo los los puestos de trabajo ahora están limpios y se trabaja con un método estandarizado.

#### 4.10. Organización de la bodega de materia prima



**Ilustración 16-4:** Situación de la empresa

Realizado por: Valencia, V., 2022.

Antes de la implementación de la metodología 5 “S” en la bodega, se puede observar que se guardaban cosas que no tienen relación directa o indirecta con la producción y con la materia prima, lo que se logra después de la implementación de la metodología, es organizar la bodega de tal manera que solo permanezca la materia prima, además de reorganizar la materia prima según el tiempo en que se encuentre en inventario.

#### 4.11. Área de corte

Área de corte desorganizada antes



Área de corte organizada después



**Ilustración 17-4:** Situación de área de corte

**Realizado por:** Valencia, V., 2022.

Antes del estudio el área de corte estaba desordenada, telas por el piso, por la mesa y con material que no se ocupaba para a producción que estaba en línea ese momento, la mesa de corte se utilizaba como perchero para otras cosas que no tenían que ver con las actividades del área de trabajo, con la implementación de la metodología 5 “S”. Se ordenó de mejor manera el material a ocupar, utilizando los espacios disponibles bajo la mesa, se desocupó la mesa de trabajo y se dejó específicamente para la actividad de tendido de tela y corte de los modelos, la tele que no se ocupaba regreso a la bodega de materia prima para su próximo uso.

## CONCLUSIONES

Culminada la investigación se concluye que:

- Después de un análisis minucioso a la situación en la que se encontraba la empresa, se concluyó que las herramientas usadas en la metodología Kaizen, son necesarias para el estudio de los tiempos y poder evidenciar los problemas que se generaban en la planta de producción, para poder lograr reducir las ineficiencias en los procesos y lograr su optimización.
- Con la aplicación de la metodología 5 “S”, se obtiene una mejor organización en los puestos de trabajo, gracias a su estudio, los empleados tienen mejor control de las actividades y sus trabajos son más minuciosos con respecto a la manipulación de la materia prima.
- Gracias a la implementación de la metodología Kaizen, la producción de camisetas se redujo un total de 350 min por el lote de 120 unidades y la producción de shorts en 171 minutos por el lote de 120 unidades, reduciendo las demoras en la línea de producción.
- Para el proceso de las camisetas se logró un incremento del índice de productividad en un 87 % y una eficiencia del 27% por el lote de 120 unidades producidas.
- Para el proceso de los shorts se logró un incremento del índice de productividad en un 33 % y una eficiencia del 25% por el lote de 120 unidades producidas.

## **RECOMENDACIONES**

- La aplicación de la metodología Kaizen es necesaria para poder cumplir las metas propuestas en relación a la mejora continua, por lo que es recomendable que la empresa utilice las herramientas propuestas en la investigación periódicamente, para tener un control de la situación de la empresa.
- Contemplar el uso de más metodologías como la metodología TPM que al combinarlas con la metodología Kaizen, pueden lograr mejores resultados al proceso.
- La elaboración de hojas de trabajo, ayudará a los operarios tener mayor control en cada área de trabajo aplicada, evitando errores futuros en la línea de producción.
- Desarrollar un plan de capacitación dirigido a los operarios tomando en cuenta las necesidades de la empresa con relación a la mejora continua, para alcanzar disciplina en los puestos de trabajo, organización, eficiencia en los procesos y un buen ambiente laboral.

## BIBLIOGRAFÍA

**ANTEVENIO.** Marketing Digital. [En línea] 2017.  
<https://www.antevenio.com/blog/2017/05/que-es-la-metodologia-kaizen/>.

**ANTONUCCI, IGNACIO.** Atlas consultora. [En línea] marzo de 2021.  
<https://www.atlasconsultora.com/mejora-continua/>.

**ARIAS, ENRIQUE.** economipedia. [En línea] octubre de 2020.  
<https://economipedia.com/definiciones/diagrama-de-pareto.html>.

**BLIND ERP.** Blind ERP. [En línea] 2019. <https://blog.bind.com.mx/tipos-de-sistemas-de-produccion>.

**CARRO PAZ, ROBERTO & GONZÁLEZ GÓMEZ, DANIEL.** Administración de las Operaciones. *Productividad y Competitividad*. Argentina : s.n., Julio 2015, pág. 18.

**CEMIOT INTERNACIONAL.** Cemiot Internacional. [En línea] marzo de 2013.  
<https://www.cemiot.com/inicio/las-9-eses-organizacion-orden-y-limpieza-en-la-empresa/>.

**CETYS EDUCACIÓN CONTINUA.** CETYS UNIVERSIDAD. [En línea] 2021.  
<https://www.cetys.mx/educon/que-es-un-proceso-de-produccion-empresarial/>.

**CONSEJERIA DE SALUD DE LA JUNTA DE ANDALUCÍA.** Guía de Diseño y Mejora Continua de procesos asistenciales. [ed.] Consejería de Salud. Andalucía : s.n., 2001, pág. 181.

**CONTROL GROUP.** Control Group. [En línea] 2019. <https://blog.controlgroup.es/utilizar-los-indicadores-produccion-saber-proceso-correcto/>.

**CHIRINOS, EDGAR, ET. AL.** *El Kaizen como un sistema actual de gestión personal para el éxito organizacional en la empresa*. 16, Maracaibo : s.n., 2010, NEGOTIUM, Vol. 5, pág. 135.

**DÍAZ, JUAN & VÁZQUEZ, EDERSEY.** library. [En línea] mayo de 2015.  
<https://1library.co/document/zggeo12z-optimizacion-operaciones-produccion-incrementar-productividad-desperdicios-aplicando-distribuidora.html#fulltext-content>.

**Ekon. 2020.** Ekon. [En línea] 2020. <https://www.ekon.es/blog/diagrama-procesos-empresa/>.



**ESTRADA, ANGELES.** Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. [En línea] 2006. <https://www.uaeh.edu.mx/docencia/Tesis/icbi/licenciatura/documentos/Sistema%20KANBAN.pdf>.

**FUNDACIÓN IBEROAMERICANA PARA LA GESTIÓN DE LA CALIDAD.** Ingeniería UNAM. [En línea] 2019. <https://www.ingenieria.unam.mx/javica1/planeacion/Planeacion/pescado.pdf>.

**GÁLVEZ, MARÍA.** Dspace Espol. [En línea] 2015. <https://www.dspace.espol.edu.ec/retrieve/74c2320e-00cb-479d-8e3f-cd7e511122ba/D-88155.pdf>.

**GEO Tutoriales.** gestión de operaciones. [En línea] 2017. <https://www.gestiondeoperaciones.net/gestion-de-calidad/que-es-el-diagrama-de-ishikawa-o-diagrama-de-causa-efecto/>.

**GÓMEZ ILLESCAS, SOFÍA.** EOB Enrique Ortega Burgos. [En línea] mayo de 2021. <https://enriqueortegaburgos.com/la-industria-textil-en-el-ecuador/>.

**GONZALEZ, HUGO.** [En línea] julio de 2012. <https://calidadgestion.wordpress.com/tag/hoja-de-inspeccion/>.

**GRUMEBER.** Grumeber. [En línea] 2020. <https://www.grumeber.com/principios-de-la-distribucion-en-planta/>.

**HERNÁNDEZ, GEHISY.** Aprendiendo calidad y ADR. [En línea] marzo de 2017. <https://aprendiendocalidadyadr.com/7-herramientas-basicas-calidad/>.

**HUÁNUCO, LUCÍA & ROSALES, PEDRO.** *Impacto de las 5S en la Calidad Microbiológica del Aire del laboratorio de calidad de productos agrobiológicos.2*, Perú : s.n., 2018, Industrial Data , Vol. 21, págs. 17-24.

**GARCÍA GUILIANY, JESÚS,ET. AL.** *Indicadores de eficacia y eficiencia en la gestión de procura de materiales en empresas del sector construcción del Departamento del Atlántico, Colombia.* 22, 2019, Revista Espacios, pág. 16.

**INSTITUTO NACIONAL DE APRENDIZAJE.** Instituto Nacional de Aprendizaje. [En línea] 2020. [https://www.inapide.ac.cr/pluginfile.php/10794/mod\\_resource/content/1/GPIM%20R1/proceso.html](https://www.inapide.ac.cr/pluginfile.php/10794/mod_resource/content/1/GPIM%20R1/proceso.html).

**JURAN, J. M.** *Manual de control de la calidad.* Barcelona : Reverté, 2021.

**KATO, ISAO & SMALLEY, ART.** *Métodos Toyota Kaizen.* 1. Nueva York : s.n., 2010. pág. 156.

**LEANSHERPA.** LeanSherpa. [En línea] 2019. <https://leansherpa.es/muda-mura-muri-toyota/>.

**LEANSOLUTIONS.** LeanSolutions. [En línea] febrero de 2019. <https://leansolutions.co/conceptos-lean/lean-manufacturing/vsm-value-stream-mapping/>.

**LIKER, J.** *The Toyota Wa, 14 principios de gestión del mayor fabricante mundial.* Nueva York : Mc Graw Hill, 2004.

**LOPEZ, MARÍA JOSÉ.** Instituto Tecnológico de Veracruz. [En línea] 2019. <https://www.coursehero.com/file/93782946/24-DIAGRAMA-DE-PROCESOSdocx/>.

**MARTINEZ MORALES, DIANA CAROLINA.** UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA. PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CONTINUO MEDIANTE LA METODOLOGÍA KAIZEN, A LA ACTIVIDAD DE RECEPCIÓN DE RECICLAJE PARTE DEL PROGRAMA DE AUTO SOSTENIMIENTO DE LA FUNDACIÓN DESAYUNITOS CREANDO HUELLA. [En línea] 2018.

<https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/16062/1/PROPUESTA%20DE%20MEJORAMIENTO%20CONTINUO%20MEDIANTE%20LA%20METODOLOG%3%8DA%20KAIZEN%2C%20A%20LA%20ACTIVIDAD%20DE%20RECEPCI%3%93N%20DE.pdf>.  
pág. 26.

**MECALUX. 2020.** MECALUX ESMENA. [En línea] 2020. <https://www.mecalux.es/blog/poka-yoke>.

**MEDINA CAVERO, BERTHA MILAGROS.** METODOLOGIA KAIZEN PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DE LOS PROCESOS EN UNA FUNDIDORA DE ALUMINIO. HUANCAYO : s.n., 2018, pág. 31.

**MOPOSITA, EVELYN. 2021.** Dspace Unach. [En línea] 2021.  
<http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/7564/1/7%20TESISEvelyn%20Giovanna%20Moposita%20Cujilema-ING-COM.pdf>.

**NACIONES UNIDAS.** [En línea] Junio de 2020.  
<https://www.cepal.org/es/comunicados/impactos-la-pandemia-sectores-productivos-mas-afectados-abarcaran-un-tercio-empleo-un>.

**NIMRA.** Bookvea. [En línea] 2022. <https://bookvea.com/significado-de-los-simbolos-del-diagrama-de-flujo/>.

**MAYORGA, CÉSAR, et. Al.** *Procesos de Producción y Productividad en la Industria de calzado Ecuatoriano: Caso Empresa Mabelyz* 6, Ambato : s.n., 2015, ECA Sinergia, Vol. 7, pág. 88.

**MERINO, VALENTÍN, GAYTÁN, FERNANDO & GARZÓN, ANTONIO,.** *Procesos de mejora continua.* España : s.n., 2003, Vol. 1, pág. 173.

**MEJIA HEREDERO, BRYAN ARTURO & GARCIA DIAZ, YORMAN FRANCISCO.** “PROPUESTA PARA LA MEJORA DEL SISTEMA DE INVENTARIO DE LA FARMACIA NUEVAGUAYAS BASADO EN METODOLOGIA KAIZEN”. GUAYAQUIL : s.n., 2019, págs. 32-33.

**OBANDO, KAREN & ACURIO, EDWIN.** Dspace Epoch. [En línea] Julio de 2020.  
<http://dspace.epoch.edu.ec/bitstream/123456789/14484/1/85T00574.pdf>.

**OLIVAREZ-MALDONADO, OMAR, KIDO-MIRANDA, JUAN, GERÓNIMO-RENDÓN, LUIS & HERNÁNDEZPASTRANA.** Aplicación como estrategia del KAIZEN en la empresa “ópera form”, [En línea] Mayo 2016, Disponible en.  
[https://www.ecorfan.org/bolivia/researchjournals/Desarrollo\\_Economico/vol3num6/Revista\\_de\\_Desarrollo\\_Econ%C3%B3mico\\_V3\\_N6\\_2.pdf](https://www.ecorfan.org/bolivia/researchjournals/Desarrollo_Economico/vol3num6/Revista_de_Desarrollo_Econ%C3%B3mico_V3_N6_2.pdf).

**ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD.** LQMS. [En línea] 2016.  
<https://www.aciamericas.coop/IMG/mejoracontinua.pdf>.

**OVIEDO ALVARADO, SILVANA ESTEFANIA.** UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL. [En línea] 2017.

<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/32746/1/TESIS%20METODO%20KAIZEN%2020-06-2017.pdf>.

**PATTERSON, ANA.** Ikastaroak. [En línea] 2018.  
[https://ikastaroak.ulhi.net/edu/es/PPFM/PP/PP05/es\\_PPFM\\_PP05\\_Contenidos/website\\_221\\_dia\\_grama\\_de\\_hombremquina.html](https://ikastaroak.ulhi.net/edu/es/PPFM/PP/PP05/es_PPFM_PP05_Contenidos/website_221_dia_grama_de_hombremquina.html).

**PÉREZ, ANNA.** OBS BUSSINESS SCHOOL. [En línea] abril de 2021.  
<https://www.obsbusiness.school/blog/sistemas-de-produccion-sus-4-tipos-principales>.

**PROJECT MANAGEMENT.** PMQuaility Artículos. [En línea] 2012.  
<https://articulospm.files.wordpress.com/2012/05/poka-yoke.pdf>.

**QUIROA, MYRIAM.** Economipedia. [En línea] Enero de 2020.  
<https://economipedia.com/definiciones/produccion.html>.

**RAMOS, JOSÉ.** *Universidad Autónoma de Nuevo León.* Monterrey : s.n., 2001. pág. 98.

**REYES, OMAR.** Universidad Panamericana MX. [En línea] 2017.  
<https://www.coursehero.com/file/108481225/Diagrama-de-procesosdocx/>.

**ROBLES RAMOS, KEVIN MAX.** Implementación de la metodología kaizen para mejorar la efectividad de la operación de despacho de materiales de Transporte Mina S.A.C., 2019.  
**TRUJILLO :** s.n., 2019, pág. 7.

**ROSALES, DANNA J. & GARCÍA, ROQUE J.** Blogspot. [En línea] 2021.  
<https://2020128028estudiodeltrabajo.blogspot.com/2021/09/estudio-del-trabajo.html>.

**ROSERO, CÉSAR & FREIRE, MARICELA.** Repositorio Universidad Técnica de Ambato. [En línea] 2014. <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/8111>.

**SALAZAR LÓPEZ, BRYAN.** Ingeniería Industrial Online. [En línea] 2019.  
<https://www.ingenieriaindustrialonline.com/gestion-de-mantenimiento/eficiencia-global-de-los-equipos-ooe/>.

**SANCHEZ MACAS, ELVIS.** [En línea] 2019.  
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/13525/1/85T00558.pdf>.

**SANZOL, LORENZO.** Academica. [En línea] 2010. <http://academica-e.unavarra.es/bitstream/handle/2454/2049/577191.pdf?sequence=1>.

**SEAMPEDIA.** Seampedia. [En línea] Mayo de 2018. <https://seampedia.com/que-es-una-linea-de-produccion/>.

**SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA MÉXICO.** Nanopdf. [En línea] febrero de 2018. [https://nanopdf.com/download/diagramahombremquinaydiagramadegrupo\\_pdf](https://nanopdf.com/download/diagramahombremquinaydiagramadegrupo_pdf).

**SECRETARÍA GESTIÓN DE RIESGOS.** *METODOLOGÍA “PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS INSTITUCIONAL”*. Samborondon : s.n., 2015.

**SIGCONSULTING.** SigConsulting. [En línea] 2018. <https://spcgroup.com.mx/como-implementar-las-5ss-en-tu-empresa/>.

**SITEWARE.** SITEWARE. [En línea] 06 de 2020. <https://www.siteware.co/es/productividad/indicadores-industriales/>.

**Solano Santamaria, Valdera.** SCRIBD. [En línea] 2021. <https://es.scribd.com/document/515259076/DIAGRAMA-DE-PROCESOS>.

**Souza, Ivan.** rockcontent. [En línea] julio de 2019. <https://rockcontent.com/es/blog/diagrama-de-pareto/>.

**SUCUZNAY BERMEO, EVELYN.** Univerdidad Politecnica Saleciana. [En línea] Marzo de 2013. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/5557/1/UPS-CT002779.pdf?fbclid=IwAR3ZPe6n3CbTsENSQDm6oqTUgVQnKU5evdThZzhjXqNRBj6wWGe2UqWZixM>.

**SY COVO, HELMUT.** lifeder. 2019. [En línea] 24 de julio de 2019. <https://www.lifeder.com/linea-de-produccion/>.

**MIÑO CASCANTE, GLORIA, MOYANO ALULEMA, JULIO & SANTILLÁN MARIÑO, CARLOS.,** *Tiempos estándar para balanceo de línea en área soldadura del automóvil modelo cuatro*. Ingeniería Industrial , Vol. XL 2, 2019, págs. 110-122.

**UMNG.** Gestion de Calidad Y gestion de procesos. [En línea] 13 de noviembre de 2019.  
<http://virtual.umng.edu.co/>.

**URBE.** [En línea] <http://virtual.urbe.edu/tesispub/0094357/cap02.pdf>. 2012, págs. 13-54.

**VÁSCONEZ CABRERA, SOFÍA SALOMÉ.** MODELO DE GESTIÓN DE CALIDAD PARA LA EMPRESA “JARDINSA”. 2018, págs. 15-16.

**Vilcarromero, Raul.** *La gestión en la producción*. s.l. : Fundación Universitaria Andaluza Inca Garcilaso, 2013.



**ANEXO B: MODELO DE HOJA DE PRODUCCIÓN SHORT DE LA EMPRESA RIO TEXTIL.**

FECHA: 14/02/2022

CODIGO: 310 - 15310

TALLAS: S-M-L-XL-2XL-3XL

T-S=18 T-M=36 T-L=36

T-XL=18 T-2XL=18 T-3XL=18

2 18

3.28 MTS

SHORT 126

**HOJA DE PRODUCCION # 5353**

REP.310 SHORT SURI NICOLE ESTAMPADO - 15310 SHORT SURI NICOLE

SALA DISEÑO Y CORTE OPERADOR: TIEMPO

DISEÑO Y TRAZO: PAOLA

ESTIRADO TELA: PAOLA

CORTE: PAOLA

ORDEN DE PIEZAS

INSUMOS

OBSER

COMPOSICION RUC

POLESTER %

ALGODON %

MATERIA PRIMA							
DESCRIPCION	CODIGO	COLOR	P.VUELTAS	Nº VUELTAS	T.UNID	MTS.V	T.MTS
IBCHY TOPIC	V2	ROSAO HOJAS	2	1	2	6,56	6,56
IBCHY TOPIC	V3	CELESTE HOJAS	2	2	4	6,56	13,12
MUNINA STAR	V3	VERDE ESTRELLAS	2	2	4	6,56	13,12
MUNINA STAR	V2	GRIS ESTRELLAS	2	2	4	6,56	13,12
MUNINA STAR	V1	ROSAO ESTRELLAS	2	2	4	6,56	13,12
					18		59,04

INTEGRANTE:

OBSERVACION:

CANTIDADES FINALES:

HOJA DE PRODUCCIÓN #5353							
<b>Código:</b>	310	<b>Descripción:</b>	Short suri nicole estampado				
<b>Tallas:</b>	S, M, L, XL, 2XL, 3XL	<b>Diseño y trazo:</b>	Paola		<b>Composición:</b>		
<b>Cantidad por talla:</b>		<b>Estirado de tela:</b>	Paola		Poliester		
<b>T S</b>	18	<b>Corte:</b>	Paola		Algodón		
<b>T M</b>	36	<b>Orden de piezas:</b>					
<b>T L</b>	36	<b>Insumos:</b>					
<b>T XL</b>	18						
<b>T 2XL</b>	18						
		<b>Observaciones:</b>					
MATERIA PRIMA							
Descripción	Código	Color	P. Vueltas	No Vueltas	T. Unidad	MTS. V	T. MTS
Ibchy topic	V2	Rosado hojas	2	1	2	6,56	6,56
Ibchy topic	V3	Celeste hojas	2	2	4	6,56	13,12
Munina star	V3	Verde estrellas	2	2	4	6,56	13,12
Munina star	V2	Gris estrellas	2	2	4	6,56	13,12
Munina star	V1	Rosado estrellas	2	2	4	6,56	13,12
					18		59,04



ANEXO C: DIAGRAMA DE PROCESOS PRODUCTO CAMISETA INICIAL

DIAGRAMA DE PROCESOS				
Metodo actual:	X	Fecha:	09/09/2021	
Metodo propuesto:		Diagrama:	De procesos	
Sujeto del diagrama:	Camiseta	Hecho por:	Vanessa Valencia	
Hoja °: 1 de 1				
Departamento: Area de produccion				
Descripcion del proceso	Simbolo del diagrama	N°	Tiempo en (min)	Distancia en (m)
Orden de compra y envio a la area de diseño	● → □ D ▽ □	1	30	
Bodega materia prima	○ → □ D ▽ □	1		
Trasporte de la tela de la bodega al area de corte	○ → □ D ▽ □	1	3	8
Diseño de la prenda de vestir	● → □ D ▽ □	2	10	
Impresión de los moldes que contienen las prendas que se van a elaborar	● → □ D ▽ □	3	15	
Transporte de la impresión del area de diseño a la mesa de corte de las telas	○ → □ D ▽ □	2	1	4
Montaje de la tela en la máquina de desdoble acoplada en la mesa	● → □ D ▽ □	4	20	
Fijación de la tela a la mesa	● → □ D ▽ □	5	15	
Desdoble de la tela	● → □ D ▽ □	6	50	
Corte de los excesos de las telas en la mesa	● → □ D ▽ □	7	5	
Colocación del pegamento en la tela	● → □ D ▽ □	8	3	
Fijación del molde a la tela desdoblada en la mesa	● → □ D ▽ □	9	7	
Corta de la tela mediante los moldes	● → □ D ▽ □	10	39	
Separación de los cortes por los moldes en la mesa	● → □ D ▽ □	11	5	
Corte de las piezas juntas a individuales	● → □ D ▽ □	12	5	
Separación del molde de papel de la tela ya cortada	● → □ D ▽ □	13	3	
Clasificación de los desperdicios	● → □ D ▽ □	14	10	
Transporte de las piezas del area de corte a la estacion 2	○ → □ D ▽ □	3	2	5

Continua

Cocida de las mangas de la camiseta	● → □ D ▽ □	15	120	
Unión de la espalda con la manga derecha	● → □ D ▽ □	16	140	
Unión de la manga izquierda	● → □ D ▽ □	17	140	
Transporte de la estacion 2 a la estación 3	○ → □ D ▽ □	4	1	2
Colocación del borde del pecho	● → □ D ▽ □	18	70	
Dobladillo del bolcillo	● → □ D ▽ □	19	27	
Colocación del bolcillo a la parte delanters	● → □ D ▽ □	20	45	
Transporte de la estacion 3 a la estación 2	○ → □ D ▽ □	5	1	4
Unión de las dos piezas delantera y tracera	● → □ D ▽ □	21	120	
Transporte de la estacion 2 a la estacion 3	○ → □ D ▽ □	6	1	4
Recocido del filo de la camiseta	● → □ D ▽ □	22	40	
Transporte de la estacion 3 a la estación 2	○ → □ D ▽ □	7	1	2
Cortada de la tela para los cuellos	● → □ D ▽ □	23	25	
Tranporte de la cortadora a estacion 2	○ → □ D ▽ □	8	2	3
Cocida de cuellos	● → □ D ▽ □	24	70	
Colocación del cuello y talla	● → □ D ▽ □	25	90	
Cocido del cuello y terminado de la pieza	● → □ D ▽ □	26	45	
Transporte de la estacion 2 al area de verificacion	○ → □ D ▽ □	9	1	2
Verificacion y pulida de hilos	○ → □ D ▽ ●	1	30	
Impresión de las etiquetas	● → □ D ▽ □	27	10	
Tranpsorte del area de etiquetas al area de verificado	○ → □ D ▽ □	10	1	1
Colocación de la etiqueta	● → □ D ▽ □	28	30	
Transporte del area de verificacion al area de epaquetado	○ → □ D ▽ □	11	3	6
Doblar la prenda para el empaquetado	● → □ D ▽ □	29	60	
Colocación de la prenda en una bolsa plástica	● → □ D ▽ □	30	15	
Apilado de los productos terminados	● → □ D ▽ □	31	20	
Transporte del area de doblado al almacen	○ → □ D ▽ □	12	4	12
Reserva de producto terminado el almacen	○ → □ D ▽ □	2		
			1335	53

**ANEXO D: DIAGRAMA DE PROCESOS PRODUCTO SHORT INICIAL**

<b>DIAGRAMA DE PROCESOS</b>				
<b>Metodo actual:</b>	X	<b>Fecha:</b> 12/09/2021		
<b>Metodo propuesto:</b>		<b>Diagrama:</b> De procesos		
<b>Sujeto del diagrama:</b>	Short	<b>Hecho por:</b> Vanessa Valencia		
<b>Hoja</b> °: 1 de 1				
<b>Departamento:</b> Area de produccion				
Descripcion del proceso	Simbolo del diagrama	N°	Tiempo en (min)	Distancia en (m)
Orden de compra y envio a la area de diseño	● → □ D ▽ □	1	30	
Bodega materia prima	○ → □ D ▽ □	1		
Trasporte de la tela de la bodega al area de corte	○ → □ D ▽ □	1	3	8
Diseño de la prenda de vestir	● → □ D ▽ □	2	10	
Impresión de los moldes que contienen las prendas que se van a elaborar	● → □ D ▽ □	3	12	
Transporte de la impresión del area de diseño a la mesa de corte de las telas	○ → □ D ▽ □	2	1	4
Montaje de la tela en la máquina de desdoble acoplada en la mesa	● → □ D ▽ □	4	17	
Fijación de la tela a la mesa	● → □ D ▽ □	5	12	
Desdoble de la tela	● → □ D ▽ □	6	43	
Corte de los excesos de las telas en la mesa	● → □ D ▽ □	7	6	
Colocación del pegamento en la tela	● → □ D ▽ □	8	4	
Fijación del molde a la tela desdoblada en la mesa	● → □ D ▽ □	9	7	
Corta de la tela mediante los moldes	● → □ D ▽ □	10	30	
Separación de los cortes por los moldes en la mesa	● → □ D ▽ □	11	5	
Corte de las piezas juntas a individuales	● → □ D ▽ □	12	5	
Separación del molde de papel de la tela ya cortada	● → □ D ▽ □	13	3	
Clasificación de los desperdicios	● → □ D ▽ □	14	5	
Transporte de las piezas del area de corte a la estacion 2	○ → □ D ▽ □	3	2	5

Continua

Unión de la parte delantera con los bolsillos		15	126	
Realización de pretinas		16	60	
Dobladillo de las bastas		17	35	
Transporte de la estacion 2 a la estación 3		4	1	2
Unión de la parte delantera con las pretinas		18	35	
Colocacion de la talla en la parte trcera		19	30	
Unión de la parte delantera con la parte posterior		20	65	
Transporte de la estacion 3 a la estación 2		5	1	2
Colocación del resorte de la cintura		21	35	
Transporte de la estacion 2 a la estacion 1		6	1	2
Colocación del lazo decorativo en la parte del frente		22	26	
Transporte de la estacion 1 al area de verificacion		7	1	3
Verificacion y pulida de hilos		1	30	
Impresión de las etiquetas		23	10	
Tranpsorte del area de etiquetas al area de verificado		8	1	1
Colocación de la etiqueta		24	30	
Transporte del area de verificacion al area de epaquetado		9	3	6
Doblar la prenda para el empaquetado		25	60	
Colocación de la prenda en una bolsa plástica		26	15	
Apilado de los productos terminados		27	20	
Transporte del area de doblado al almacen		10	4	12
Reserva de producto terminado el almacen		2		
			784	45

**ANEXO E: MATRIZ PARA AUDITORIA DE LAS 5 “S”**

AUDITORIA 5 "s" SITUACION ACTUAL			
<b>Realizado por:</b>		<b>Fecha:</b>	
<b>Area de estudio:</b>			
<b>0 puntos</b> No cumple	<b>1 punto</b> Cumple con observaciones	<b>2 Puntos</b> Cumple	
Clasificar			
CONCEPTO	PUNTOS	CONFORME	OBSERVACIONES
¿Hay solo artículos necesarios en el área?		No cumple	
¿Hay exceso de material?		No cumple	
¿Tiene muebles inesperados o equipos rotos o sin usar en el área?		No cumple	
¿Existe un proceso para identificar los documentos obsoletos y materiales dañados utilizados a diario?		No cumple	
¿Se ha hecho algo con el equipo viejo o sin usar?		No cumple	
¿Hay artículos personales en el área de trabajo?		No cumple	
<b>PUNTAJE TOTAL</b>	<b>0</b>		
Ordenar			
CONCEPTO	PUNTOS	CONFORME	OBSERVACIONES
¿Están claramente definidos los pasillos, las áreas de almacenamiento y las áreas de trabajo?		No cumple	
¿Se mantienen adecuadamente las herramientas que no se utilizan?		No cumple	
¿Existen contenedores para materias primas o productos en las áreas indicadas?		No cumple	
¿Hay máquinas u otros objetos en su lugar?		No cumple	
¿Hay algún obstáculo cerca de los extintores más cercanos?		No cumple	
¿Los estantes están debidamente identificados y hay marcas para los materiales que se colocarán allí?		No cumple	
¿Los objetos están correctamente identificados y almacenados?		No cumple	
¿Hay métodos de identificación en los estantes?		No cumple	
¿Están bien identificadas y señalizadas las áreas de trabajo?		No cumple	
<b>PUNTAJE TOTAL</b>	<b>0</b>		

Continua

<b>Limpieza</b>			
<b>CONCEPTO</b>	<b>PUNTOS</b>	<b>CONFORME</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
Inspeccione minuciosamente el piso, los escalones y el equipo circundante. ¿Puede encontrar aceite, polvo o escombros?		No cumple	
¿Hay máquinas o áreas de trabajo sucias? ¿Puedes encontrar alguna mancha de aceite, polvo o suciedad?		No cumple	
¿La máquina o el área de trabajo se limpian regularmente y están libres de grasa, suciedad, etc.?		No cumple	
¿Hay alguna persona o grupos responsables de supervisar las operaciones de limpieza?		No cumple	
¿Los pisos, el equipo y las áreas de trabajo son barridos y trapeados rutinariamente sin previo aviso?		No cumple	
<b>PUNTAJE TOTAL</b>	<b>0</b>		
<b>Estandarizacion</b>			
<b>CONCEPTO</b>	<b>PUNTOS</b>	<b>CONFORME</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
¿Se realizan mejoras regularmente en diferentes áreas de trabajo?		No cumple	
¿Se ponen en práctica las ideas de mejora?		No cumple	
¿Hay procesos estándar escritos y se utilizan activamente?		No cumple	
¿Se aplica las primeras 3 S (eliminación de espacios adicionales, demarcación, límites de corredores y áreas, limpieza)?		No cumple	
<b>PUNTAJE TOTAL</b>	<b>0</b>		
<b>Diciplina</b>			
<b>CONCEPTO</b>	<b>PUNTOS</b>	<b>CONFORME</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
¿Hay un control de limpieza?		No cumple	
¿Hay un control de limpieza diariamente?		No cumple	
¿Todos los empleados están capacitados y motivados para implementar los procedimientos estándar finales?		No cumple	
¿Se encuentran las herramientas bien ubicadas?		No cumple	
¿Se cumple con todos los controles de organización a nivel de las herramientas?		No cumple	
¿Se siguen y se controlan todas las actividades propuestas con el método 5 "s"?		No cumple	
<b>PUNTAJE TOTAL</b>	<b>0</b>		

**ANEXO F: AUDITORIA INICIAL**

AUDITORIA 5 "s" SITUACION ACTUAL			
<b>Realizado por:</b>	Vanessa Valencia	<b>Fecha:</b>	26/2/2022
<b>Area de estudio:</b>	Area de corte		
<b>0 puntos</b> No cumple	<b>1 punto</b> Cumple con observaciones	<b>2 Puntos</b> Cumple	
Clasificar			
CONCEPTO	PUNTOS	CONFORME	OBSERVACIONES
¿Hay solo artículos necesarios en el área?	0	No cumple	
¿Hay exceso de material?	0	No cumple	
¿Tiene muebles inesperados o equipos rotos o sin usar en el área?	1	Cumple con observaciones	Existen maquinas que no son utilizadas cerca del area de corte
¿Existe un proceso para identificar los documentos obsoletos y materiles dañados utilizados a diario?	0	No cumple	
¿Se ha hecho algo con el equipo viejo o sin usar?	0	No cumple	
¿Hay artículos personales en el área de trabajo?	2	Cumple	
<b>PUNTAJE TOTAL</b>	3		
Ordenar			
CONCEPTO	PUNTOS	CONFORME	OBSERVACIONES
¿Están claramente definidos los pasillos, las áreas de almacenamiento y las áreas de trabajo?	1	Cumple con observaciones	Estan identifacdos cada area pero no claro
¿Se mantienen adecuadamente las herramientas que no se utilizan?	1	Cumple con observaciones	
¿Existen contenedores para materias primas o productos en las áreas indicadas?	0	No cumple	
¿Hay máquinas u otros objetos en su lugar?	1	Cumple con observaciones	Algunas maquinas no se encuentran en su lugar
¿Hay algún obstáculo cerca de los extintores más cercanos?	1	Cumple con observaciones	No esta Bisibles los extintores
¿Los estantes están debidamente identificados y hay marcas para los materiales que se colocarán allí?	1	Cumple con observaciones	Tienen identificacion, poco visible
¿Los objetos están correctamente identificados y almacenados?	0	No cumple	
¿Hay métodos de identificación en los estantes?	0	No cumple	
¿Están bien identificadas y señalizadas las áreas de trabajo?	2	Cumple	
<b>PUNTAJE TOTAL</b>	7		

Continua

<b>Limpieza</b>			
<b>CONCEPTO</b>	<b>PUNTOS</b>	<b>CONFORME</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
Inspeccione minuciosamente el piso, los escalones y el equipo circundante. ¿Puede encontrar aceite, polvo o escombros?	1	Cumple con observaciones	Algunos pasillos no se encuentran despejados
¿Hay máquina o áreas de trabajo sucias? ¿Puedes encontrar alguna mancha de aceite, polvo o suciedad?	1	Cumple con observaciones	Se encuentra polvo en algunas áreas
¿La máquina o el área de trabajo se limpian regularmente y están libres de grasa, suciedad, etc.?	1	Cumple con observaciones	Algunas máquinas en desuso se encuentran con polvo
¿Hay alguna persona o grupos responsables de supervisar las operaciones de limpieza?	0	No cumple	
¿Los pisos, el equipo y las áreas de trabajo son barridos y trapeados rutinariamente sin previo aviso?	1	Cumple con observaciones	
<b>PUNTAJE TOTAL</b>	<b>4</b>		
<b>Estandarizacion</b>			
<b>CONCEPTO</b>	<b>PUNTOS</b>	<b>CONFORME</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
¿Se realizan mejoras regularmente en diferentes áreas de trabajo?	0	No cumple	
¿Se ponen en práctica las ideas de mejora?	0	No cumple	
¿Hay procesos estándar escritos y se utilizan activamente?	0	No cumple	
¿Se aplica las primeras 3 S (eliminación de espacios adicionales, demarcación, límites de corredores y áreas, limpieza)?	1	Cumple con observaciones	Se realiza limpieza pero no siguiendo un método
<b>PUNTAJE TOTAL</b>	<b>1</b>		
<b>Diciplina</b>			
<b>CONCEPTO</b>	<b>PUNTOS</b>	<b>CONFORME</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
¿Hay un control de limpieza?	1	Cumple con observaciones	Existen controles pero no periódicamente
¿Hay un control de limpieza diario?	0	No cumple	
¿Todos los empleados están capacitados y motivados para implementar los procedimientos estándar finales?	1	Cumple con observaciones	Todos saben de limpieza pero no un método a seguir
¿Se encuentran las herramientas bien ubicadas?	1	Cumple con observaciones	Hay herramientas pero no señaladas
¿Se cumple con todos los controles de organización a nivel de las herramientas?	0	No cumple	
¿Se siguen y se controlan todas las actividades propuestas con el método 5 "S"?	0	No cumple	
<b>PUNTAJE TOTAL</b>	<b>3</b>		



## ANEXO G: REGISTRO DE TIEMPOS INICIAL CAMISETA

Registro de tiempo normal en el Área de Corte																
N°	Descripción de las actividades	Ciclos de tiempos							Tiempo promedio		Factor de trabajo					
		1	2	3	4	5	6	7	$\sum t(s)$	t(s)	H	D	Co	Con	$F=1+\sum f$	$N=F*t$
1	Traslado de tela	3	2,8	2,5	3,1	2	2,6	2,5	19	3	0	0	0	0	1	2,6
2	Traslado de los moldes	0,9	1	1,2	0,5	1	0,6	0,6	6	1	0	0	0	0	1	0,8
3	Montaje de la tela	20	21	20,6	21,3	20	20,4	19,6	143	20	0	0	0,03	0	1,03	21,0
4	Fijación de la tela	15,1	14,6	14,9	15	14,2	14,8	15,6	104	15	0	0	0	0	1	14,9
5	Tendido de tela	42	45	50	53	45	55	58	348	50	0	0	0,03	0	1,03	51,2
6	Cortes de excesos	5	5	5,1	4,9	4,8	6	5,6	36	5	0	0	0	0	1	5,2
7	Puesta de pegamento	2	2,5	3	3	2,3	3,5	4	20	3	0	0	0	0	1	2,9
8	Pegado del molde	6	5,9	7,5	8	7,6	7	7,2	49	7	0	0	0	0	1	7,0
9	Corte de las piezas	38,5	38,2	39	39,5	40,1	37	38	270	39	0,03	0	0	0	1,03	39,8
10	Separar las piezas	5	4,2	4,6	4	6	8	4,6	36	5	0	0	0	0	1	5,2
11	Corte de piezas a individuales	4,9	5	7	5,6	4,2	4	5,6	36	5	0	0	0	0	1	5,2
12	Separación del molde	3	2,5	2	3	3	1,5	3,5	19	3	0	0	0	0	1	2,6
13	Clasificación de los desperdicios	9	8	8,5	10	11	13	10,5	70	10	0	0	0,07	0	1,07	10,7
<b>TOTAL TIEMPO NORMAL</b>																<b>169,2</b>

Registro de tiempo normal en la Área costura 1																
N°	Descripción de las actividades	Ciclos de tiempos							Tiempo promedio		Factor de trabajo					
		1	2	3	4	5	6	7	$\sum t(s)$	t(s)	H	D	Co	Con	$F=1+\sum f$	$N=F*t$
1	Transporte de las piezas corte-estacion2	2	1,5	1,3	1,9	2	2,5	1	12	2	0	0	0	0	1	1,7
2	cocida de las mangas	120	105	100,3	150	120	125,2	119	840	120	0	0	0	0	1	119,9
3	Unión de la espalda con manga derecha	145	125	160	125	130,2	140	155	980	140	0	0	0	0	1	140,0
4	Unión de la manda izquierda	123	147	150	160	123,2	130	150	983	140	0	0	0	0	1	140,5
5	transporte de estación 3-estacion 2	1	1,2	0,2	0,9	1,5	1	2	8	1	0	0	0	0	1	1,1
6	Unión de las dos piezas delantera y trasera	135	99	122,9	102	109	145	125	838	120	0	0	0	0	1	119,7
7	Transporte de estación 3-estacion 2	0,5	1	1,3	0,8	1,2	0,9	0,8	7	1	0	0	0	0	1	0,9
8	Transporte de la cortadora-estación 2	2	2,5	3	1,5	0,9	2,5	1,6	14	2	0	0	0	0	1	2,0
9	Cocida de cuellos	90	71	75,3	59	78	45	69	487	70	0,1	0	0	0	1,1	76,6
10	Colocación del cuello y talla	97	96	79	92	84	90	89	627	90	0,05	0	0	0	1,05	94,1
11	Cocido del cuello y terminado de la prenda	39	51	45	40	51	46	46	318	45	0	0	0	0	1	45,4
<b>TOTAL TIEMPO NORMAL</b>																<b>742,0</b>

Registro de tiempo normal en la Área de costura 2																
N°	Descripción de las actividades	Ciclos de tiempos							Tiempo promedio		Factor de trabajo					
		1	2	3	4	5	6	7	$\sum t(s)$	t(s)	H	D	Co	Con	$F=1+\sum f$	$N=F*t$
1	Transporte de estación 2 - estación 3	1	1,5	0,3	0,6	0,9	1	1,2	7	1	0	0	0	0	1	0,9
2	Colocación del borde del pecho	73	75	71	65	68	69	71	492	70	0	0	0	0	1	70,3
3	Doblado del bolcillo	28	27	28	23	19	30	31	186	27	0	0	0	0	1	26,6
4	Colocación del bolcillo a la parte delantera	45	46	51	47	40	41	43	313	45	0	0	0	0	1	44,7
5	Transporte de la estación 2 - estación 3	1	1,2	0,9	0,6	0,8	1,3	1,8	8	1	0	0	0	0	1	1,1
6	Recocido del filo de la camiseta	38	35	40	41	45	40	39	278	40	0	0	0	0	1	39,7
<b>TOTAL TIEMPO NORMAL</b>																<b>183,3</b>

Registro de tiempo normal en el Área de Corte de cuello																
N°	Descripción de las actividades	Ciclos de tiempos							Tiempo promedio		Factor de trabajo					
		1	2	3	4	5	6	7	$\sum t(s)$	t(s)	H	D	Co	Con	$F=1+\sum f$	$N=F*t$
1	Cortada de la tela para cuellos	20	25	26	25	27	25	28	176	25	0	0	0	0	1	25,1
<b>TOTAL TIEMPO NORMAL</b>																<b>25,1</b>

Registro de tiempo normal en el Área de Verificado																
N°	Descripción de las actividades	Ciclos de tiempos							Tiempo promedio		Factor de trabajo					
		1	2	3	4	5	6	7	$\sum t(s)$	t(s)	H	D	Co	Con	$F=1+\sum f$	$N=F*t$
1	Trasporte de la estación 2 - área verificado	0,5	1	1,5	0,6	0,9	1	1,2	7	1	0	0	0	0	1	1,0
2	Verificado y pilado de hilos	30	31	28	26	33	34	30	212	30	0	0	0	0	1	30,3
3	impresión de etiquetas	12	11	15	13	9	8	1,2	69	10	0	0	0	0	1	9,9
4	trasporte de etiquetas	0,6	0,5	0,4	0,5	0,8	0,3	1,5	5	1	0	0	0	0	1	0,7
5	Colocado de etiquetas	32	29	28	31	30	34	27	211	30	0	0	0	0	1	30,1
<b>TOTAL TIEMPO NORMAL</b>																<b>71,9</b>

Registro de tiempo normal en el Área de Empaquetado																
N°	Descripción de las actividades	Ciclos de tiempos							Tiempo promedio		Factor de trabajo					
		1	2	3	4	5	6	7	$\sum t(s)$	t(s)	H	D	Co	Con	$F=1+\sum f$	$N=F*t$
1	Trasporte del área verificado - empaquetado	3	2,3	2,9	3	3,6	2,5	3,9	21	3	0	0	0	0	1	3,0
2	Doblar la prenda para el empaquetado	60	65	57	52	59	62	66	421	60	0	0	0	0	1	60,1
3	Colocado la prenda en la funda	15	14	16	12	11	15	19	102	15	0	0	0	0	1	14,6
4	Apilado de los productos terminados	18	20	21	24	19	17	21	140	20	0	0	0	0	1	20,0
5	Trasporte al almacén	3,5	3,9	5	2,6	2,9	3,9	3	25	4	0	0	0	0	1	3,5
<b>TOTAL TIEMPO NORMAL</b>																<b>101,3</b>

## ANEXO H: REGISTRO DE TIEMPOS INICIAL SHORT

Registro de tiempo normal en el Área de Corte																
N°	Descripción de las actividades	Ciclos de tiempos							Tiempo promedio		Factor de trabajo					
		1	2	3	4	5	6	7	∑t(s)	t(s)	H	D	Co	Con	F=1+∑f	N=F*t
1	Traslado de tela	3,1	2,5	3,6	3,1	2	2,5	2,6	19	3	0	0	0	0	1	2,8
2	Traslado de los moldes	1	0,9	1,2	0,5	1	0,6	0,6	6	1	0	0	0	0	1	0,8
3	Montaje de la tela	19,6	18	15,9	17	15	19,6	17,2	122	17	0	0	0,03	0	1,03	18,0
4	Fijación de la tela	12	11,5	9,6	15	12,3	13,2	11	85	12	0	0	0	0	1	12,1
5	Tendido de tela	42	40	41	43,5	43	42	48	300	43	0	0	0,03	0	1,03	44,1
6	Cortes de excesos	5,6	4,9	5,1	4,9	6,8	6,1	7	40	6	0	0	0	0	1	5,8
7	Puesta de pegamento	4	3,5	4,9	4,6	2,3	5,5	4	29	4	0	0	0	0	1	4,1
8	Pegado del molde	7	6	7,1	7,5	7	7,1	6,9	49	7	0	0	0	0	1	6,9
9	Corte de las piezas	30	31	30,5	31,5	29,6	30	28,9	212	30	0,03	0	0	0	1,03	31,1
10	Separar las piezas	5,2	4,9	5,1	5,5	4	8	4,6	37	5	0	0	0	0	1	5,3
11	Corte de piezas a individuales	5	5,5	4,9	4,84	7	4	5,6	37	5	0	0	0	0	1	5,3
12	Separación del molde	3,2	2,9	3,5	3,1	3,3	2,5	3,5	22	3	0	0	0	0	1	3,1
13	Clasificación de los desperdicios	5	5,5	6	5,2	4,8	5,8	5,5	38	5	0	0	0,07	0	1,07	5,8
<b>TOTAL TIEMPO NORMAL</b>															<b>145,2</b>	

Registro de tiempo normal en la Estación 2																
N°	Descripción de las actividades	Ciclos de tiempos							Tiempo promedio		Factor de trabajo					
		1	2	3	4	5	6	7	∑t(s)	t(s)	H	D	Co	Con	F=1+∑f	N=F*t
1	Transporte de las piezas corte-estacion2	1,5	2	2,1	2,5	3	2,9	1	15	2	0	0	0	0	1	2,1
2	Unión de la parte delantera con los bolcillos	125	128	125	127	125	124,9	126	881	126	0	0	0	0	1	125,8
3	Realización de pretinas	60	61	59	58,5	54,9	62	64	419	60	0	0	0	0	1	59,9
4	Doblado de las batas	34	35	32,9	32,8	40	36	35	246	35	0	0	0	0	1	35,1
5	Transporte de estación 3 - estación 2	1	1,5	0,8	1	1,2	1,5	0,9	8	1	0	0	0	0	1	1,1
6	Colocación del resorte en la cintura	35	35,6	36	32	33,5	36,1	35,5	244	35	0	0	0	0	1	34,8
<b>TOTAL TIEMPO NORMAL</b>															<b>258,9</b>	

Registro de tiempo normal en la Estación 3																
N°	Descripción de las actividades	Ciclos de tiempos							Tiempo promedio		Factor de trabajo					
		1	2	3	4	5	6	7	∑t(s)	t(s)	H	D	Co	Con	F=1+∑f	N=F*t
1	trasporte de la estación 2 - estación 3	1,5	1	1,6	2	1,9	1,4	0,9	10	1	0	0	0	0	1	1,5
2	Unión de la parte delantera con las pretinas	35	36	34,5	34	33,2	35	36	244	35	0	0	0	0	1	34,8
3	Colocación de la talla en la parte trasera	30	28	32	32,5	28	30,9	31	212	30	0	0	0	0	1	30,3
4	Unión de la parte delantera con la parte posteriores	50	59	62	63	64	67	89	454	65	0	0	0	0	1	64,9
<b>TOTAL TIEMPO NORMAL</b>															<b>131,5</b>	

Registro de tiempo normal en la estación 1																
N°	Descripción de las actividades	Ciclos de tiempos							Tiempo promedio		Factor de trabajo					
		1	2	3	4	5	6	7	∑t(s)	t(s)	H	D	Co	Con	F=1+∑f	N=F*t
1	Transporte de la estación 2 - estación 1	1	0,8	0,4	2	0,8	1	2	8	1	0	0	0	0	1	1,1
2	Colocación del lazo decorativo en la parte de frente	25	26	25,5	24,9	26	27	25	179	26	0	0	0	0	1	25,6
<b>TOTAL TIEMPO NORMAL</b>															<b>26,8</b>	

Registro de tiempo normal en el Área de Verificado																
N°	Descripción de las actividades	Ciclos de tiempos							Tiempo promedio		Factor de trabajo					
		1	2	3	4	5	6	7	∑t(s)	t(s)	H	D	Co	Con	F=1+∑f	N=F*t
1	Trasporte de la estación 1 - área verificado	1	0,9	0,4	3	2	1	0,5	9	1	0	0	0	0	1	1,3
2	Verificado y pilado de hilos	30	31	29	25,9	31	32	31,5	210	30	0	0	0	0	1	30,1
3	Impresión de etiquetas	10	11	12	10	10,5	10,3	9	73	10	0	0	0	0	1	10,4
4	Trasporte de etiquetas	0,6	0,5	0,9	0,7	1	0,4	1,2	5	1	0	0	0	0	1	0,8
5	Colocado de etiquetas	30	31	32	30	29	28,9	28,6	210	30	0	0	0	0	1	29,9
<b>TOTAL TIEMPO NORMAL</b>															<b>72,4</b>	

Registro de tiempo normal en el Área de Empaquetado																
N°	Descripción de las actividades	Ciclos de tiempos							Tiempo promedio		Factor de trabajo					
		1	2	3	4	5	6	7	∑t(s)	t(s)	H	D	Co	Con	F=1+∑f	N=F*t
1	Trasporte del área verificado - empaquetado	3	3,5	2,6	2	2,9	3	3	20	3	0	0	0	0	1	2,9
2	Doblar la prenda para el empaquetado	60	64	60,5	61	59	58	59	422	60	0	0	0	0	1	60,2
3	Colocado la prenda en la funda	15	14	15,5	14,6	16	13	15	103	15	0	0	0	0	1	14,7
4	Apilado de los productos terminados	20	21	20,6	19,5	21	20,5	20	143	20	0	0	0	0	1	20,4
5	Trasporte al almacén	4	4,5	5	3,2	4	4,2	4,3	29	4	0	0	0	0	1	4,2
<b>TOTAL TIEMPO NORMAL</b>															<b>102,3</b>	

## ANEXO I: DIAGRAMA INICIAL DE ACTIVIDADES MÚLTIPLES CAMISETA

Diagrama de actividades													
Proceso de la camiseta actual													
Actividad	Tiempo(min)	T. acu (min)	Oper 1	Oper 2	Oper 3	Oper 4	Oper 5	Oper 6	Oper 7	Oper 8	Oper 9	Oper 9	Oper 10
Diseño de la prenda de vestir	10	10		Translada las telas necesarias	Verifica hilos de otra producción terminada								
Impresión de los moldes que contienen las prendas que se van a elaborar	15	25											
Montaje de la tela en la máquina de desdoble acoplada en la mesa	20	45	Verifica el estado de las telas			Hace otra producción anterior	Hace otra producción anterior						
Fijación de la tela a la mesa	15	60											
Desdoble de la tela	50	110											
Corte de los excesos de las telas en la mesa	5	115											
Colocación del pegamento en la tela	3	118											
Fijación del molde a la tela desdoblada en la mesa	7	125		Espera	Espera				Encargada de otra producción				
Corta de la tela mediante los moldes	39	164											
Separación de los cortes por los moldes en la mesa	5	169	Otro proceso										
Corte de las piezas juntas a individuales	5	174											
Separación del molde de papel de la tela ya cortada	3	177											
Clasificación de los desperdicios	10	187											
Transporte de las piezas del area de corte a la estacion 2	2	189											
Cocida de las mangas de la camiseta	120	309											
Unión de la espalda con la manga derecha	140	449											
Unión de la manga izquierda	140	589											
Transporte de la estacion 2 a la estación 3	2	591											
Colocación del borde del pecho	70	661											
Doblado del bolcillo	27	688	Otro proceso		Verificación de otros productos	Espera	Espera	Otra producción		Otra producción	Otra producción	Proceso short	Proceso short
Colocación del bolcillo a la parte delant	45	733											
Transporte de la estacion 3 a la estación 2	1	734											
Unión de las dos piezas delantera y trcera	120	854											
Transporte de la estacion 2 a la estacion 3	1	855											
Recocido del filo de la camiseta	40	895											
Transporte de la estacion 3 a la estación 2	1	896											
Cortada de la tela para los cuellos	25	921											
Tranporte de la cortadora a estacion 2	2	923											

Continúa



## ANEXO J: DIAGRAMA INICIAL DE ACTIVIDADES MÚLTIPLES SHORT

Diagrama de actividades												
Proceso de la short actual												
Actividad	Tiempo(min)	Oper 1	Oper 2	Oper 3	Oper 4	Oper 5	Oper 6	Oper 7	Oper 8	Oper 9	Oper 10	Oper 11
Diseño de la prenda de vestir	10		Trasporte de la tela de la bodega al area de corte	Verificacion de otros productos								
Impresión de los moldes que contienen las prendas que se van a elaborar	12											
Transporte de la impresión del area de diseño a la mesa de corte de las telas	1											
Montaje de la tela en la máquina de desdoble acoplada en la mesa	17	Verifica el estado de las telas					Proceso anterior		Proceso anterior			
Fijación de la tela a la mesa	12											
Desdoble de la tela	43											
Corte de los excesos de las telas en la mesa	6											
Colocación del pegamento en la tela	4		Espera	Espera						Proceso anterior		
Fijación del molde a la tela desdoblada en la mesa	7											
Corta de la tela mediante los moldes	30											
Separación de los cortes por los moldes en la mesa	5	Espera										
Corte de las piezas juntas a individuales	5											
Separación del molde de papel de la tela ya cortada	3											
Clasificación de los desperdicios	5											
Transporte de las piezas del area de corte a la estacion 2	2											
Unión de la parte delantera con los bolsillos	126											
Realización de pretinas	60						Espera	Otro proceso			Proceso camiseta	Proceso camiseta
Doblado de las bastas	35											
Transporte de la estacion 2 a la estación 3	1											
Unión de la parte delantera con las pretinas	35						Espera	Otro proceso	Espera	Espera		
Colocacion de la talla en la parte trcera	30											
Unión de la parte delantera con la parte posterior	65											
Transporte de la estacion 3 a la estación 2	1						Espera		Espera			
Colocación del resorte de la cintura	35											
Transporte de la estacion 2 a la estacion 1	1											

Continua



**ANEXO K: DIAGRAMA DE PROCESOS PRODUCTO CAMISETA MEJORA**

<b>DIAGRAMA DE PROCESOS</b>				
<b>Metodo actual:</b>		<b>Fecha:</b> 15/02/2021		
<b>Metodo propuesto:</b>	X	<b>Diagrama:</b> De procesos		
<b>Sujeto del diagrama:</b>	Camiseta	<b>Hecho por:</b> Vanessa Valencia		
<b>Hoja</b> °: 1 de 1				
<b>Departamento:</b> Area de produccion				
Descripcion del proceso	Simbolo del diagrama	N°	Tiempo en (min)	Distancia en (m)
Orden de compra y envio a la area de diseño	● → □ D ▽ □	1	30	
Bodega materia prima	○ → □ D ▽ □	1		
Trasporte de la tela de la bodega al area de corte	○ → □ D ▽ □	1	3	8
Diseño de la prenda de vestir	● → □ D ▽ □	2	10	
Impresión de los moldes que contienen las prendas que se van a elaborar	● → □ D ▽ □	3	15	
Transporte de la impresión del area de diseño a la mesa de corte de las telas	○ → □ D ▽ □	2	1	4
Montaje de la tela en la máquina de desdoble acoplada en la mesa	● → □ D ▽ □	4	16	
Fijación de la tela a la mesa	● → □ D ▽ □	5	12	
Desdoble de la tela	● → □ D ▽ □	6	45	
Corte de los excesos de las telas en la mesa	● → □ D ▽ □	7	5	
Colocación del pegamento en la tela	● → □ D ▽ □	8	3	
Fijación del molde a la tela desdoblada en la mesa	● → □ D ▽ □	9	7	
Corta de la tela mediante los moldes	● → □ D ▽ □	10	40	
Separación de los cortes por los moldes en la mesa	● → □ D ▽ □	11	5	
Corte de las piezas juntas a individuales	● → □ D ▽ □	12	5	
Clasificación de los desperdicios	● → □ D ▽ □	13	7	
Transporte de las piezas del area de corte a la estacion 4	○ → □ D ▽ □	3	3	7
Dobladillo del bolcillo	● → □ D ▽ □	14	43	

Continua



Colocación del bolcillo a la pieza delantera	● → □ D ▽ □	15	67	
Colocado de la talla parte lateral espalda	● → □ D ▽ □	16	34	
Cocida de los hombros de la camiseta, espalda y delantera	● → □ D ▽ □	17	106	
Cocida de las mangas de la camiseta, izquierda y derecha	● → □ D ▽ □	18	98	
Unión de las mangas al cuerpo de la camiseta	● → □ D ▽ □	19	151	
Union de los laterales de la camiseta	● → □ D ▽ □	20	70	
Cortada de la tela para los cuellos	● → □ D ▽ □	21	25	
Tranporte de la cortadora a estacion 4	○ → □ D ▽ □	4	0,5	1
Cocida de cuellos	● → □ D ▽ □	22	67	
Colocación del cuello	● → □ D ▽ □	23	88	
Recocido del filo de la camiseta	● → □ D ▽ □	24	37	
Transporte de la estacion 4 al area de verificacion	○ → □ D ▽ □	5	1	3
Verificacion y pulida de hilos	○ → □ D ▽ ●	1	30	
Impresión de las etiquetas	● → □ D ▽ □	25	10	
Tranpsorte del area de etiquetas al area de verificado	○ → □ D ▽ □	6	0,5	1
Colocación de la etiqueta	● → □ D ▽ □	26	30	
Transporte del area de verificacion al area de epaquetado	○ → □ D ▽ □	7	2	6
Doblar la prenda para el empaquetado	● → □ D ▽ □	27	60	
Colocación de la prenda en una bolsa plástica	● → □ D ▽ □	28	15	
Apilado de los productos terminados	● → □ D ▽ □	29	20	
Transporte del area de doblado al almacen	○ → □ D ▽ □	8	4	12
Reserva de producto terminado el almacen	○ → □ D ▽ □	2		
			1166	42

**ANEXO L: DIAGRAMA DE PROCESOS PRODUCTO SHORT MEJORA**

DIAGRAMA DE PROCESOS				
Metodo actual:		Fecha: 25/02/2022		
Metodo propuesto:	X	Diagrama: De procesos		
Sujeto del diagrama:	Short	Hecho por: Vanessa Valencia		
Hoja °: 1 de 1				
Departamento: Area de produccion				
Descripcion del proceso	Simbolo del diagrama	N°	Tiempo en (min)	Distancia en (m)
Orden de compra y envio a la area de diseño	● → □ D ▽ □	1	30	
Bodega materia prima	○ → □ D ▽ □	1		
Trasporte de la tela de la bodega al area de corte	○ → □ D ▽ □	1	3	8
Diseño de la prenda de vestir	● → □ D ▽ □	2	10	
Impresión de los moldes que contienen las prendas que se van a elaborar	● → □ D ▽ □	3	12	
Transporte de la impresión del area de diseño a la mesa de corte de las telas	○ → □ D ▽ □	2	1	4
Montaje de la tela en la máquina de desdoble acoplada en la mesa	● → □ D ▽ □	4	10	
Fijación de la tela a la mesa	● → □ D ▽ □	5	10	
Desdoble de la tela	● → □ D ▽ □	6	43	
Corte de los excesos de las telas en la mesa	● → □ D ▽ □	7	5	
Colocación del pegamento en la tela	● → □ D ▽ □	8	3	
Fijación del molde a la tela desdoblada en la mesa	● → □ D ▽ □	9	7	
Corta de la tela mediante los moldes	● → □ D ▽ □	10	31	
Separación de los cortes por los moldes en la mesa	● → □ D ▽ □	11	5	
Corte de las piezas juntas a individuales	● → □ D ▽ □	12	5	
Clasificación de los desperdicios	● → □ D ▽ □	13	5	
Transporte de las piezas del area de corte a la estacion 2	○ → □ D ▽ □	3	2	5

Continua

Despegue del papel y unión de la parte delantera con los bolsillos	● → □ D ▽ □	14	121	
Realización de pretinas	● → □ D ▽ □	15	59	
Unión de la parte delantera con la pretina	● → □ D ▽ □	16	32	
Colocacion de la talla en la parte trcera	● → □ D ▽ □	17	29	
Transporte de la estacion 2 a la estación 3	○ → □ D ▽ □	4	1	2
Unión de la parte delantera con la parte posterior	● → □ D ▽ □	18	65	
Colocación del resorte de la cintura	● → □ D ▽ □	19	32	
Colocación del lazo decorativo en la parte del frente	● → □ D ▽ □	20	35	
Doblamiento bastas	● → □ D ▽ □	21	34	
Transporte de la estacion 3 al area de verificacion	○ → □ D ▽ □	5	1	2
Verificacion y pulida de hilos	○ → □ D ▽ ●	1	30	
Impresión de las etiquetas	● → □ D ▽ □	22	10	
Transporte del area de etiquetas al area de verificado	○ → □ D ▽ □	6	1	1
Colocación de la etiqueta	● → □ D ▽ □	23	30	
Transporte del area de verificacion al area de empaquetado	○ → □ D ▽ □	7	3	6
Doblar la prenda para el empaquetado	● → □ D ▽ □	24	60	
Colocación de la prenda en una bolsa plástica	● → □ D ▽ □	25	15	
Apilado de los productos terminados	● → □ D ▽ □	26	20	
Transporte del area de doblado al almacen	○ → □ D ▽ □	8	4	12
Reserva de producto terminado el almacen	○ → □ D ▽ □	2		
			764	40

## ANEXO M: AUDITORIA MEJORA

AUDITORIA 5 "s" SITUACION MEJORA			
<b>Realizado por:</b>	Vanessa Valencia	<b>Fecha:</b>	9/3/2022
<b>Area de estudio:</b>	Area de corte		
<b>0 puntos</b> No cumple	<b>1 punto</b> Cumple con observaciones	<b>2 Puntos</b> Cumple	
Clasificar			
CONCEPTO	PUNTOS	CONFORME	OBSERVACIONES
¿Hay solo artículos necesarios en el área?	2	Cumple	
¿Hay exceso de material?	2	Cumple	
¿Tiene muebles inesperados o equipos rotos o sin usar en el área?	2	Cumple	
¿Existe un proceso para identificar los documentos obsoletos y materiales dañados utilizados a diario?	1	Cumple con observaciones	Se necesita la implementación de tarjetas rojas
¿Se ha hecho algo con el equipo viejo o sin usar?	1	Cumple con observaciones	Los equipos sin usar, se mantiene en la planta hasta su próxima activación
¿Hay artículos personales en el área de trabajo?	2	Cumple	
<b>PUNTAJE TOTAL</b>	10		
Ordenar			
CONCEPTO	PUNTOS	CONFORME	OBSERVACIONES
¿Están claramente definidos los pasillos, las áreas de almacenamiento y las áreas de trabajo?	2	Cumple	
¿Se mantienen adecuadamente las herramientas que no se utilizan?	2	Cumple	
¿Existen contenedores para materias primas o productos en las áreas indicadas?	2	Cumple	
¿Hay máquinas u otros objetos en su lugar?	2	Cumple	
¿Hay algún obstáculo cerca de los extintores más cercanos?	2	Cumple	
¿Los estantes están debidamente identificados y hay marcas para los materiales que se colocarán allí?	1	Cumple con observaciones	Se cuenta con marcas legibles
¿Los objetos están correctamente identificados y almacenados?	2	Cumple	
¿Hay métodos de identificación en los estantes?	2	Cumple	
¿Están bien identificadas y señalizadas las áreas de trabajo?	2	Cumple	
<b>PUNTAJE TOTAL</b>	17		

Continua

<b>Limpieza</b>			
<b>CONCEPTO</b>	<b>PUNTOS</b>	<b>CONFORME</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
Inspeccione minuciosamente el piso, los escalones y el equipo circundante. ¿Puede encontrar aceite, polvo o escombros?	2	Cumple	
¿Hay máquina o áreas de trabajo sucias? ¿Puedes encontrar alguna mancha de aceite, polvo o suciedad?	1	Cumple con observaciones	Las maquinas que se encuentran desactivadas guardan una minima cantidad de polvo
¿La máquina o el área de trabajo se limpian regularmente y están libres de grasa, suciedad, etc.?	1	Cumple con observaciones	No se limpian regularmente
¿Hay alguna persona o grupos responsables de supervisar las operaciones de limpieza?	2	Cumple	
¿Los pisos, el equipo y las áreas de trabajo son barridos y trapeados rutinariamente sin previo aviso?	2	Cumple	
<b>PUNTAJE TOTAL</b>	<b>8</b>		
<b>Estandarizacion</b>			
<b>CONCEPTO</b>	<b>PUNTOS</b>	<b>CONFORME</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
¿Se realizan mejoras regularmente en diferentes áreas de trabajo?	1	Cumple con observaciones	
¿Se ponen en práctica las ideas de mejora?	1	Cumple con observaciones	
¿Hay procesos estándar escritos y se utilizan activamente?	0	No cumple	
¿Se aplica las primeras 3 S (eliminación de espacios adicionales, demarcación, límites de corredores y áreas, limpieza)?	1	Cumple con observaciones	Se trata de llevar un control
<b>PUNTAJE TOTAL</b>	<b>3</b>		
<b>Diciplina</b>			
<b>CONCEPTO</b>	<b>PUNTOS</b>	<b>CONFORME</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
¿Hay un control de limpieza?	2	Cumple	
¿Hay un control de limpieza diaramente?	1	Cumple con observaciones	Hay controles pero no diarios
¿Todos los empleados están capacitados y motivados para implementar los procedimientos estándar finales?	2	Cumple	
¿Se encuentran las herramientas bien hubicadas?	2	Cumple	
¿Se cumple con todos los controles de organización a nivel de las herramientas?	2	Cumple	
¿Se siguen y se controlan todas las actividades propuestas con el metodo 5 "s"?	2	Cumple	
<b>PUNTAJE TOTAL</b>	<b>11</b>		

## ANEXO N: REGISTRO DE TIEMPOS MEJORA CAMISETA

Registro de tiempo normal en el Área de Corte																	
N°	Descripción de las actividades	Ciclos de tiempos							Tiempo promedio		Factor de trabajo						Tiempo estándar
		1	2	3	4	5	6	7	$\sum t(s)$	t(s)	H	D	Co	Con	F=1+ $\sum f$	N=F*t	Ts
1	Traslado de tela	3	3,2	2,9	3,6	3	3,4	3	22	3	0	0	0	0	1	3,2	3,6
2	Traslado de los moldes	1	1	1,2	1,3	0,9	1	1,5	8	1	0	0	0	0	1	1,1	1,3
3	Montaje de la tela	16,5	17	17,2	16	16,5	15,5	16,2	115	16	0	0	0	0	1	16,4	18,9
4	Fijación de la tela	11,2	12,6	12	12	10,9	13	12	84	12	0	0	0	0	1	12,0	13,8
5	Tendido de tela	44,3	45,2	45	44,6	43,9	45,6	46	315	45	0	0	0	0	1	44,9	51,7
6	Cortes de excesos	5	5,2	5,3	5,1	5	4,6	4,9	35	5	0	0	0	0	1	5,0	5,8
7	Puesta de pegamento	3	3,3	3,2	3	3,5	2,9	2,8	22	3	0	0	0	0	1	3,1	3,6
8	Pegado del molde	7,5	7	7,4	7,2	6,5	6,9	7	50	7	0	0	0	0	1	7,1	8,1
9	Corte de las piezas	40,2	40,1	39,2	42,2	38,7	39,8	40	280	40	0,03	0	0	0	1,03	41,2	47,4
10	Separar las piezas	5,2	5,1	5	5	5,3	4,9	5	36	5	0	0	0	0	1	5,1	5,8
11	Corte de piezas a individuales	5,3	5,3	5,2	5	5,1	4	5,2	35	5	0	0	0	0	1	5,0	5,8
12	Clasificación de los desperdicios	6	7	6,5	7,2	7	6,5	6	46	7	0	0	0	0	1	6,6	7,6
<b>TOTAL TIEMPO NORMAL</b>																<b>151</b>	<b>173</b>

Registro de tiempo normal en la Estación 4																	
N°	Descripción de las actividades	Ciclos de tiempos							Tiempo promedio		Factor de trabajo						Tiempo estándar
		1	2	3	4	5	6	7	$\sum t(s)$	t(s)	H	D	Co	Con	F=1+ $\sum f$	N=F*t	Ts
1	Transporte de las piezas del área de corte a la estación 4	3	3,2	3	3,5	3,2	3	3,5	22	3	0	0	0	0	1	3,2	3,7
2	Doblado del bolsillo	43	43,2	43,6	42,9	43	43,5	43,6	303	43	0	0	0	0	1	43,3	49,7
3	Colocación del bolsillo a la pieza delantera	67	67	67,5	68	62,9	67	67,8	467	67	0	0	0	0	1	66,7	76,8
4	Colocación de la talla parte lateral espalda	34	34,6	34	34	34,5	34,2	33,5	239	34	0	0	0	0	1	34,1	39,2
5	Cocida de los hombros de la camiseta, espalda y delantera	107	106	105,5	105,5	104,9	106	105,6	741	106	0	0	0	0	1	105,8	121,7
6	Cocida de las mangas de la camiseta, izquierda y derecha	98	98,6	97,5	96,8	98	99	98,6	687	98	0	0	0	0	1	98,1	112,8
7	Unión de las mangas al cuerpo de la camiseta	150	151	150,2	151,1	150,9	152	150,5	1056	151	0	0	0	0	1	150,8	173,4
8	Unión de los laterales de la camiseta	70	69	69,5	68,9	71	70	70	488	70	0	0	0	0	1	69,8	80,2
9	Transporte de la cortadora a estación 4	0,5	0,6	0,2	0,5	0,4	0,7	0,5	3	0,5	0	0	0	0	1	0,5	0,6
10	Cocida de cuellos	67	68	67,5	67,3	66,2	66,9	67	470	67	0	0	0	0	1	67,1	77,2
11	Colocación del cuello	88	87	88	88,9	88,2	89,1	88	617	88	0	0	0	0	1	88,2	101,4
12	Recocido del filo de la camiseta	37	36,5	36,2	36,4	37	37,2	37,2	238	37	0	0	0	0	1	36,8	42,3
<b>TOTAL TIEMPO NORMAL</b>																<b>764,3</b>	<b>879</b>

Registro de tiempo normal en el Área de Corte de cuello																	
N°	Descripción de las actividades	Ciclos de tiempos							Tiempo promedio		Factor de trabajo						Tiempo estándar
		1	2	3	4	5	6	7	$\sum t(s)$	t(s)	H	D	Co	Con	F=1+ $\sum f$	N=F*t	Ts
1	Cortada de la tela para cuellos	25	26	24,6	25,5	25	25,5	25,9	178	25	0	0	0	0	1	25,4	29,2
<b>TOTAL TIEMPO NORMAL</b>																<b>25,4</b>	<b>29</b>

Registro de tiempo normal en el Área de Verificado																	
N°	Descripción de las actividades	Ciclos de tiempos							Tiempo promedio		Factor de trabajo						Tiempo estándar
		1	2	3	4	5	6	7	$\sum t(s)$	t(s)	H	D	Co	Con	F=1+ $\sum f$	N=F*t	Ts
1	Transporte de la estación 4 al área de verificación	1	1,2	1	1,5	1	1,2	1,2	8	1	0	0	0	0	1	1,2	1,3
2	Verificado y pulida de hijos	29	30,2	31,2	30,5	29,5	30	30	210	30	0	0	0	0	1	30,1	34,6
3	Impresión de las etiquetas	10	11	12	9	10	11	10,1	73	10	0	0	0	0	1	10,4	12,0
4	Transporte del área de etiquetas al área de verificado	0,5	0,5	0,6	0,4	0,3	0,5	0,5	3	0,5	0	0	0	0	1	0,5	0,5
5	Colocación de la etiqueta	30	30,2	31,2	30	31	30	31	213	30	0	0	0	0	1	30,5	35,1
<b>TOTAL TIEMPO NORMAL</b>																<b>72,6</b>	<b>84</b>

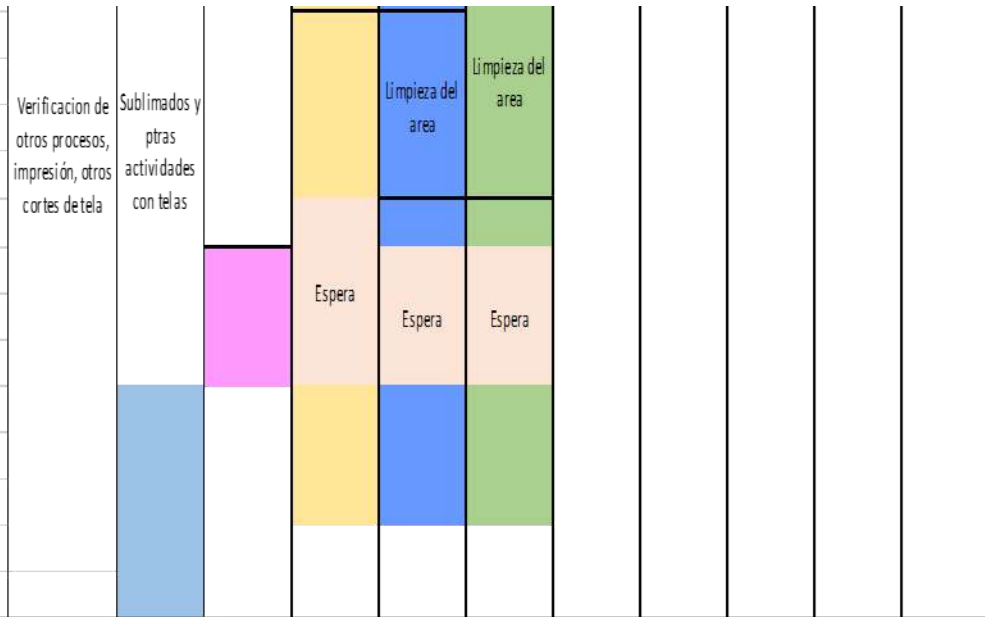
Registro de tiempo normal en el Área de Empaquetado																	
N°	Descripción de las actividades	Ciclos de tiempos							Tiempo promedio		Factor de trabajo						Tiempo estándar
		1	2	3	4	5	6	7	$\sum t(s)$	t(s)	H	D	Co	Con	F=1+ $\sum f$	N=F*t	Ts
1	Transporte del área verificado - empaquetado	2	1,5	2	2,1	2,6	2	2,5	15	2	0	0	0	0	1	2,1	2,4
2	Doblar la prenda para el empaquetado	60	60,3	61	60,3	59,6	61	60,3	423	60	0	0	0	0	1	60,4	69,4
3	Colocación de la prenda en la funda	15,2	14,2	15	15,2	15,4	14,6	14,2	104	15	0	0	0	0	1	14,8	17,1
4	Apilado de los productos terminados	20	21	20,5	20,3	20	19,9	21	143	20	0	0	0	0	1	20,4	23,4
5	Transporte al almacén	4	4,2	3,2	3,9	4,1	4	4,2	28	4	0	0	0	0	1	3,9	4,5
<b>TOTAL TIEMPO NORMAL</b>																<b>101,6</b>	<b>117</b>

**ANEXO O: DIAGRAMA MEJORA DE ACTIVIDADES MÚLTIPLES CAMISETA**

Diagrama de actividades																										
Proceso de la camiseta mejora																										
Actividad	Tiempo(min)	T. acu(min)	Oper 1	Oper 2	Oper 3	Oper 4	Oper 5	Oper 6	Oper 7	Oper 8	Oper 9	Oper 10	Oper 11													
Diseño de la prenda de vestir	10	10		Transporte de telas al área de corte	Transporte de telas al área de corte	Produccion anteriores	Produccion anteriores	Produccion anterior																		
Impresión de los moldes que contienen las prendas que se van a elaborar	15	25																								
Transporte de la impresión del área de diseño a la mesa de corte de las telas	1	26																								
Montaje de la tela en la máquina de desdoble acoplada en la mesa	16	42	Verificar hojas de producción																							
Fijación de la tela a la mesa	12	54																								
Desdoble de la tela	45	99																								
Corte de los excesos de las telas en la mesa	5	104																								
Colocación del pegamento en la tela	3	107																								
Fijación del molde a la tela desdoblada en la mesa	7	114		Espera	Espera																					
Corta de la tela mediante los moldes	40	154																								
Separación de los cortes por los moldes en la mesa	5	159	Corte tela		Espera																					
Corte de las piezas juntas a individuales	5	164																								
Clasificación de los desperdicios	7	171																								
Transporte de las piezas del área de corte a la estación 4	3	174	Impresión de las etiquetas	Espera	Transporte de los desperdicios																					
Doblado del bolcillo	43	217																								
Colocación del bolcillo a la pieza delantera	67	284																								
Cocida de los hombros de la camiseta, espalda y delantera	106	390													Transporte del área de etiquetas al área de verificado				Colocado de la talla lateral espalda	Cortada de la tela para los cuellos	Proceso short	Proceso short	Proceso short	Proceso short	Proceso short	
Cocida de las mangas de la camiseta, izquierda y derecha	98	488																								
Unión de las mangas al cuerpo de la camiseta	151	639													Verificación de calidad			Limpieza del área	Espera	Espera						
Unión de los laterales de la camiseta	70	709																								
Transporte de la cortadora a estación 4	0,5	709,5																								

Continua

Cortada y cocida de cuellos	67	776,5																	
Colocación del cuello	88	864,5																	
Cocido del cuello a la camiseta	45	909,5																	
Recocido del filo de la camiseta	37	946,5																	
Transporte de la estación 4 al área de verificación	1	947,5																	
Verificación y pulida de hilos	30	977,5																	
Colocación de la etiqueta	30	1007,5																	
Transporte del área de verificación al área de empaquetado	2	1009,5																	
Doblar la prenda para el empaquetado	60	1069,5																	
Colocación de la prenda en una bolsa plástica	15	1084,5																	
Apilado de los productos terminados	20	1104,5																	
Transporte del área de doblado al almacén	4	1108,5																	
Reserva de producto terminado el almacén																			





## ANEXO P: REGISTRO DE TIEMPOS SHORT (MEJORA)

Registro de tiempo normal en el Área de Corte																	
N°	Descripción de las actividades	Ciclos de tiempos							Tiempo promedio		Factor de trabajo						Tiempo estándar
		1	2	3	4	5	6	7	$\sum t(s)$	t(s)	H	D	Co	Con	$F=1+\sum f$	$N=F*t$	Ts
1	Traslado de tela	3	2,5	3	3,6	2	3,5	4	22	3	0	0	0	0	1	3,1	3,5
2	Traslado de los moldes	1	1,5	0,5	2	1,5	2	1	10	1	0	0	0	0	1	1,4	1,6
3	Montaje de la tela	9,2	10	12,3	11,9	10,2	10	9,6	73	10	0	0	0	0	1	10,5	12,0
4	Fijación de la tela	10	10,3	10,5	11	10	11	10	73	10	0	0	0	0	1	10,4	12,0
5	Tendido de tela	43	41	42	41	43	43,5	44	298	43	0	0	0	0	1	42,5	48,9
6	Cortes de excesos	5	4,5	4	4,5	6	5	4,9	34	5	0	0	0	0	1	4,8	5,6
7	Puesta de pegamento	3	2,3	2	2,5	5,9	3	3	22	3	0	0	0	0	1	3,1	3,6
8	Pegado del molde	7	7,5	7	8	7,9	6,2	7	51	7	0	0	0	0	1	7,2	8,3
9	Corte de las piezas	30	32	31,5	30	30	35	30,2	219	31	0,03	0	0	0	1,03	32,2	37,0
10	Separar las piezas	5	4,5	4	4,3	5	4,9	5,1	33	5	0	0	0	0	1	4,7	5,4
11	Corte de piezas a individuales	5,5	5	5,7	5,6	5,8	5,6	5	38	5	0	0	0	0	1	5,5	6,3
13	Clasificación de los desperdicios	5	5,5	5,3	5	5,5	5,9	5	37	5	0	0	0	0	1	5,3	6,1
<b>TOTAL TIEMPO NORMAL</b>																<b>130,6</b>	<b>150,2</b>

Registro de tiempo normal en la Estación 2																	
N°	Descripción de las actividades	Ciclos de tiempos							Tiempo promedio		Factor de trabajo						Tiempo estándar
		1	2	3	4	5	6	7	$\sum t(s)$	t(s)	H	D	Co	Con	$F=1+\sum f$	$N=F*t$	Ts
1	Transporte de las piezas del área de corte a la estación 2	1	3	2	0,5	2	1	2	12	2	0	0	0	0	1	1,6	1,9
2	Unión de la parte delantera con los bolsillos	120	121	120,5	121,1	122	120,3	121,2	846	121	0	0	0	0	1	120,9	139,0
3	Realización de pretinas	60	57	59,2	59	58,6	59,9	59	413	59	0	0	0	0	1	59,0	67,8
4	Unión de la parte delantera con la pretina	31,8	31,4	31,7	31,6	32	33	31	223	32	0	0	0	0	1	31,8	36,6
5	Colocación de la talla en la parte trasera	29,4	28,9	28,7	29,4	29	28,3	29,1	203	29	0	0	0	0	1	29,0	33,3
<b>TOTAL TIEMPO NORMAL</b>																<b>242,2</b>	<b>278,6</b>

Registro de tiempo normal en la Estación 3																	
N°	Descripción de las actividades	Ciclos de tiempos							Tiempo promedio		Factor de trabajo						Tiempo estándar
		1	2	3	4	5	6	7	$\sum t(s)$	t(s)	H	D	Co	Con	$F=1+\sum f$	$N=F*t$	Ts
1	Transporte de la estación 2 a la estación 3	0,5	0,7	0,8	0,7	1	0,9	0,8	5	1	0	0	0	0	1	0,8	0,9
2	Unión de la parte delantera con la parte posterior	65,4	64,8	64,9	64,7	65	64,4	65,8	455	65	0	0	0	0	1	65,0	74,8
3	Colocación del resorte de la cintura	32,9	31	31,9	31,4	32	31,8	31,7	223	32	0	0	0	0	1	31,8	36,6
4	Colocación del lazo decorativo en la parte del frente	35,9	35,7	35	34,7	34,9	34,7	34,8	246	35	0	0	0	0	1	35,1	40,4
5	Doblado de bastas	34,5	33,9	33,8	34	34,1	34,2	34,3	239	34	0	0	0	0	1	34,1	39,2
<b>TOTAL TIEMPO NORMAL</b>																<b>166,8</b>	<b>191,8</b>

Registro de tiempo normal en el Área de Verificado																	
N°	Descripción de las actividades	Ciclos de tiempos							Tiempo promedio		Factor de trabajo						Tiempo estándar
		1	2	3	4	5	6	7	$\sum t(s)$	t(s)	H	D	Co	Con	$F=1+\sum f$	$N=F*t$	Ts
1	Transporte de la estación 1 - área verificado	0,5	0,9	1	0,6	0,7	0,9	0,6	5	1	0	0	0	0	1	0,7	0,9
2	Verificado y pilado de hilos	30,4	30,9	31,2	30,7	29,4	29,4	30	212	30	0	0	0	0	1	30,3	34,8
3	Impresión de etiquetas	11	9	10,8	10,4	10,1	9,9	9,7	71	10	0	0	0	0	1	10,1	11,6
4	Transporte de etiquetas	0,5	0,4	1,2	0,4	0,7	1	0,6	5	1	0	0	0	0	1	0,7	0,8
5	Colocado de etiquetas	30,1	30,2	30,6	29,5	29,6	29	30	209	30	0	0	0	0	1	29,9	34,3
<b>TOTAL TIEMPO NORMAL</b>																<b>71,7</b>	<b>82,5</b>

Registro de tiempo normal en el Área de Empaquetado																	
N°	Descripción de las actividades	Ciclos de tiempos							Tiempo promedio		Factor de trabajo						Tiempo estándar
		1	2	3	4	5	6	7	$\sum t(s)$	t(s)	H	D	Co	Con	$F=1+\sum f$	$N=F*t$	Ts
1	Transporte del área verificado - empaquetado	2,8	2,9	3,2	3	2,7	3,5	2,6	21	3	0	0	0	0	1	3,0	3,4
2	Doblar la prenda para el empaquetado	60,2	59,4	59,7	59,6	60,8	60,4	60	420	60	0	0	0	0	1	60,0	69,0
3	Colocado la prenda en la funda	15,5	14,9	14,7	14,8	15,2	15,3	15,1	106	15	0	0	0	0	1	15,1	17,3
4	Aplado de los productos terminados	20,9	20,4	20,5	20,6	19,4	19,6	19,3	141	20	0	0	0	0	1	20,1	23,1
5	Transporte al almacén	3,5	3,9	3,4	4,3	4,2	4,1	3,7	27	4	0	0	0	0	1	3,9	4,5
<b>TOTAL TIEMPO NORMAL</b>																<b>102,0</b>	<b>117,3</b>

**ANEXO Q: DIAGRAMA MEJORA DE ACTIVIDADES MÚLTIPLES SHORT**

Diagrama de actividades															
Proceso de la short mejora															
Actividad	Tiempo(min)	Oper 1	Oper 2	Oper 3	Oper 4	Oper 5	Oper 6	Oper 7	Oper 8	Oper 9	Oper 10	Oper 11			
Diseño de la prenda de vestir	10		Trasporte de la tela de la bodega al area de corte	Trasporte de la tela de la bodega al area de corte											
Impresión de los moldes que contienen las prendas que se van a elaborar	12														
Transporte de la impresión del area de diseño a la mesa de corte de las telas	1														
Montaje de la tela en la máquina de desdoble acoplada en la mesa	10	Verificación de telas													
Fijación de la tela a la mesa	10														
Desdoble de la tela	43														
Corte de los excesos de las telas en la mesa	5														
Colocación del pegamento en la tela	3														
Fijación del molde a la tela desdoblada en la mesa	7														
Corta de la tela mediante los moldes	31														
Corte de las piezas juntas a individuales	5														
Clasificación de los desperdicios	5	Otros proceso			Produccion camiseta s	Produccion camiseta s	Produccion camiseta s								
Transporte de las piezas del area de corte a la estacion 2	2														
Despegue del papel y unión de la parte delantera con los bolsillos	121														
	59														
Unión de la parte delantera con la pretina	32														
Transporte de la estacion 2 a la estación 3	1														
Unión de la parte delantera con la parte posterior	65												Sublimados		
Colocación del resorte de la cintura	32														

Continua



## ANEXO R: EVIDENCIA FOTOGRÁFICA ÁREA DE PRODUCCIÓN

### Área de corte



### Prenda short





**Estaciones inhabilitadas**



**Materia prima**



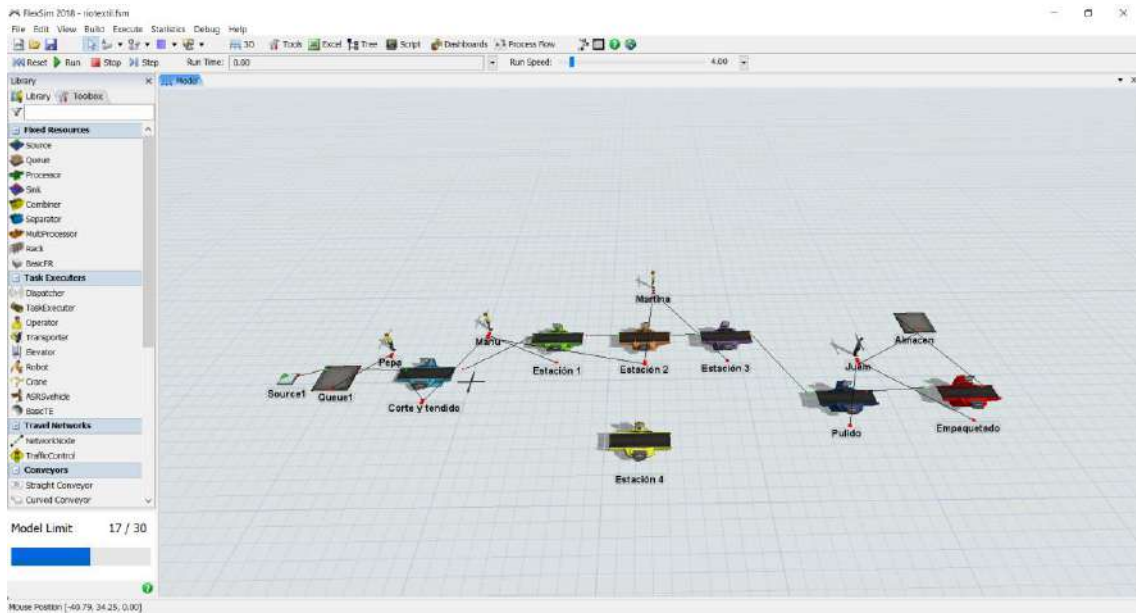
## Área de corte



## Estación de costura



# ANEXO S: SIMULADOR FLEXSIM



## Detalles de tiempos tomados para la simulación.

Camiseta inicial

Area corte

#	Tiempos	Suma	Promedio	Varianza	Varianza	Dis. Estandar
1	3	165	13	101	212	
2	1			141		
3	20			59		
4	15			5		
5	50			1369		
6	5			56		
7	3			96		15
8	7			32		
9	39			671		
10	5			56		
11	5			57		
12	3			101		
13	10			7		
		Suma		2754		

Corte de cuellos

#	Tiempos	Suma	Promedio	Varianza	Varianza	Dis. Estandar
1	25	25	25	0	0	0,0
		Suma		0		

Area verificado

#	Tiempos	Suma	Promedio	Varianza	Varianza	Dis. Estandar
1	1	72	14	180	178	
2	30			253		
3	10			20		13
4	1			188		
5	30			248		
		Suma		890		

Estacion 2

#	Tiempos	Suma	Promedio	Varianza	Varianza	Dis. Estandar
1	2	731	66	4182	3134	
2	120			2864		
3	140			5420		
4	140			5483		
5	1			4264		
6	120			2840		56
7	1			4288		
8	2			4149		
9	70			10		
10	90			536		
11	45			440		
		Suma		34476		

Pulido

#	Tiempos	Suma	Promedio	Varianza	Varianza	Dis. Estandar
1	3	101	20	297	440	
2	60			1591		
3	15			32		21
4	20			0		
5	4			279		
		Suma		2199		

Estacion 3

#	Tiempos	Suma	Promedio	Varianza	Varianza	Dis. Estandar
1	1	183	31	877	604	
2	70			1579		
3	27			16		25
4	45			201		
5	1			868		
6	40			84		
		Suma		3625		