



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA  
SEDE QUITO**

**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**PROPUESTA DE ESTANDARIZACIÓN DE LOS PROCESOS OPERATIVOS PARA  
LA PRODUCCIÓN DE TOALLAS EN LA EMPRESA TEXTILES MAR Y SOL**

Trabajo de titulación previo a la obtención del

Título de Ingeniero Industrial

**AUTORES: ALISSON FERNANDA OYAGATA CAICEDO**

**TUTOR: JORGE SISIFRIDO LEMA RUANO**

Quito-Ecuador

2025

## CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORIA DEL TRABAJO DE TUTULACIÓN

Yo, Alisson Fernanda Oyagata Caicedo con documento de identificación N° 1753398013, manifiesto que:

Soy la autora y responsable del presente trabajo; y, autorizo a que sin fines de lucro la Universidad Politécnica Salesiana pueda usar, difundir, reproducir o publicar de manera total o parcial el presente trabajo de titulación.

Quito, 31 de Enero de 2025

Atentamente,



Alisson Fernanda Oyagata Caicedo

1753398013

## **CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

Yo, Alisson Fernanda Oyagata Caicedo con documento de identificación N° 1753398013, expreso mi voluntad y por medio del presente documento cedo a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que soy autora del Proyecto Técnico: " PROPUESTA DE ESTANDARIZACIÓN DE LOS PROCESOS OPERATIVOS PARA LA PRODUCCIÓN DE TOALLAS EN LA EMPRESA TEXTILES MAR Y SOL", el cual ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingeniera Industrial, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En concordancia con lo manifestado, suscribo este documento en el momento que hago la entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Quito, 31 de Enero de 2025

Atentamente,



Alisson Fernanda Oyagata Caicedo

1753398013

## **CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

Yo, Jorge Sisifrido Lema Ruano con documento de identificación N.º 1709724437, docente de la Universidad Politécnica Salesiana, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: PROPUESTA DE ESTANDARIZACIÓN DE LOS PROCESOS OPERATIVOS PARA LA PRODUCCIÓN DE TOALLAS EN LA EMPRESA TEXTILES MAR Y SOL, realizado por Alisson Fernanda Oyagata Caicedo con documento de identificación N.º 1753398013, obteniendo como resultado final el trabajo de titulación bajo la opción Proyecto Técnico que cumple con todos los requisitos determinados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Quito, 31 de Enero de 2025

Atentamente,



Jorge Sisifrido Lema Ruano

1709724437

TEXTILES MAR Y SOL S.A.  
Francisco Compte , Quito, Ecuador  
099 832 0391, [info@temasa.com.ec](mailto:info@temasa.com.ec)



Quito, 19 de Marzo de 2025

#### AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN Y DIVULGACIÓN DE RESULTADOS

TEXTILES MAR Y SOL S.A., representada por Juan Fernando Dalmau Pinto, en calidad de Gerente General, autorizo a la Universidad Politécnica Salesiana la publicación y divulgación de los resultados obtenidos en el trabajo de titulación titulado:

"Propuesta de estandarización de los procesos operativos para la producción de toallas en la empresa Textiles Mar y Sol S.A.", desarrollado por la estudiante Alisson Fernanda Oyagata Caicedo, como requisito para la obtención de su título en la carrera de Ingeniería Industrial.

Dicha autorización permite la inclusión del documento en el Repositorio Institucional de la Universidad Politécnica Salesiana, de acceso abierto al público, con fines académicos y científicos, garantizando el respeto a los derechos de autor.

En virtud de lo anterior, expreso la conformidad con la publicación del documento, con la condición de que cualquier uso posterior de la información contenida en el mismo sea citado adecuadamente y respetando los términos de esta autorización.

Atentamente,

Juan Fernando Dalmau Pinto  
Gerente General  
TEXTILES MAR Y SOL S.A.

TEXTILES  
MAR Y SOL

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo de titulación lo dedico a mis padres, quienes han sido mi guía y fortaleza en todo momento. Gracias a su amor incondicional, apoyo constante y confianza en mí, he logrado cumplir mis metas y hacer realidad mis proyectos. A pesar de los desafíos, siempre me han impulsado a seguir adelante, recordándome que nunca debo rendirme y que la perseverancia es la clave para alcanzar el éxito. Este logro es también suyo, porque con sus palabras y su ejemplo me han enseñado que nada está perdido mientras siga luchando.

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que han contribuido de alguna manera a la realización de esta tesis.

Agradezco a mis padres, por su amor incondicional, apoyo constante y por creer en mí en todo momento. Su comprensión y motivación han sido fundamentales para alcanzar este logro.

A la empresa Textiles Mar y Sol, por brindarme la oportunidad de realizar este proyecto y por su apoyo técnico y disposición, que han sido fundamentales para la finalización de este trabajo.

A mi tutor, ingeniero Jorge Lema Ruano, por su invaluable guía, paciencia y apoyo constante a lo largo de este proceso. Su experiencia y conocimientos han sido fundamentales para el desarrollo de esta tesis.

## Índice de Contenido

<b>CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORIA DEL TRABAJO DE TUTULACIÓN.....</b>	<b>II</b>
<b>CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA .....</b>	<b>III</b>
<b>CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN.....</b>	<b>IV</b>
<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>VI</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>VII</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>XIV</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>XV</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>ANTECEDENTES .....</b>	<b>1</b>
<b>PROBLEMA DEL ESTUDIO.....</b>	<b>1</b>
<b>JUSTIFICACIÓN .....</b>	<b>2</b>
<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>2</b>
<b>OBJETIVO GENERAL .....</b>	<b>2</b>
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....</b>	<b>2</b>
<b>METODOLOGÍA .....</b>	<b>3</b>
<b>CAPITULO I.....</b>	<b>4</b>
Marco teórico .....	4
1.1 Cadena de valor.....	8
1.1.1 Análisis de la cadena de valor .....	9
1.2 Estandarización .....	9
1.2.1 Definición de estandarización.....	9
1.2.2 Beneficios de la estandarización en procesos .....	9
1.3 Procesos .....	10
1.3.1 Tipos de Procesos .....	10
1.3.2 Gestión de Procesos.....	10
1.3.3 Análisis de procesos .....	12
1.3.4 Caracterización de Procesos .....	12
1.3.5 Jerarquías de procesos .....	13
1.3.6 Indicadores.....	13
1.3.7 Gestión Documental .....	15

1.4	Procedimiento .....	15
1.5	Diagrama de flujo.....	15
1.5.1	Diagrama de flujo de procesos .....	15
1.5.2	Cursograma analítico .....	16
1.5.3	Diagrama de recorrido .....	16
1.6	Layout .....	17
1.7	Manual de procedimiento.....	17
1.8	Calidad .....	18
1.9	Productividad .....	18
1.10	Ciclo de vida del Producto .....	18
1.11	Herramientas de Mejora Continua .....	19
1.11.1	Ciclo de Deming .....	19
1.11.2	Lean Manufacturing.....	20
1.11.3	Six Sigma.....	23
1.11.4	Lean-Six sigma .....	24
1.11.5	Teoría de Restricciones.....	24
1.11.6	Herramientas de la calidad.....	24
<b>CAPITULO II.....</b>		<b>27</b>
Situación actual de la empresa .....		27
2.1	Ubicación geográfica .....	27
2.2	Estrategias de la organización.....	27
2.3	Productos.....	28
2.3.1	Toallas .....	28
2.3.2	Roda pies para baño.....	30
2.3.3	Toallas para mascotas .....	31
2.3.4	Artículos de cocina .....	31
2.3.5	Productos Principales .....	33
2.4	Procesos productivos .....	37
2.4.1	Organigrama .....	38
2.4.2	Gestión Documental .....	38
2.4.3	Indicadores Actuales.....	40
2.4.4	Proceso de Hilatura.....	41
2.4.5	Proceso de Tejeduría.....	48
2.4.6	Proceso de Tintorería.....	52
2.5	Layout de la planta.....	58

2.6	Definición de Hallazgos.....	62
2.6.1	Resumen general de Hallazgos.....	63
<b>CAPITULO III.....</b>		<b>64</b>
Propuesta de mejora de Procesos .....		64
3.1	Análisis de causas identificadas en los procesos productivos.....	64
3.2	Plan de acción .....	68
3.3	Organigrama actualizado .....	70
3.4	Propuesta de estandarización .....	72
3.4.1	Estandarización de colores. ....	72
3.4.2	Propuesta de formatos de requerimientos de producción.....	76
3.5	Tiempos de Ciclo. ....	77
3.6	Propuesta de Diseño de manual de procesos .....	78
3.6.1	Portada y encabezado .....	78
3.6.2	Información general.....	79
3.6.3	Estructura del manual de procesos .....	80
<b>CONCLUSIONES.....</b>		<b>90</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>		<b>91</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>		<b>92</b>
<b>ANEXOS.....</b>		<b>98</b>

## Índice de Tablas

<b>Tabla 1.</b> Tipos de Tejido.....	5
<b>Tabla 2.</b> Tipo de Toallas .....	6
<b>Tabla 3.</b> Tipos de Indicadores .....	14
<b>Tabla 4.</b> Los 7 desperdicios .....	21
<b>Tabla 5.</b> Elementos de la casa de la Calidad .....	23
<b>Tabla 6.</b> Herramientas de la calidad .....	25
<b>Tabla 7</b> Toallas de Baño .....	28
<b>Tabla 8</b> Roda Pies .....	30
<b>Tabla 9</b> Toallas de mascotas .....	31
<b>Tabla 10</b> Artículos de Cocina .....	31
<b>Tabla 11.</b> Características Tollas Valencia .....	33
<b>Tabla 12.</b> Toallas Valencia .....	33
<b>Tabla 13.</b> Características de la toalla .....	35
<b>Tabla 14.</b> Toallas Soft .....	35
<b>Tabla 15.</b> Listado de Indicadores .....	40
<b>Tabla 16.</b> Tiempo de producción en Hilatura.....	48
<b>Tabla 17.</b> Tiempo de producción en Tejeduría.....	52
<b>Tabla 18.</b> Tiempo de producción en Tintorería.....	58
<b>Tabla 19.</b> Hallazgos Encontrados.....	62
<b>Tabla 20.</b> Asignación de frecuencia de las causas identificadas .....	66
<b>Tabla 21.</b> Plan de Acción propuesto.....	68
<b>Tabla 22.</b> Sistemas de codificación de Color .....	72
<b>Tabla 23.</b> Descripción del Proceso de Hilatura .....	83
<b>Tabla 24.</b> Reglas del proceso de Hilatura.....	89

## Índice De Figuras

<b>Figura 1.</b> Principales industrias en Ecuador .....	4
<b>Figura 2.</b> Cadena de Valor .....	8
<b>Figura 3.</b> Mapa de Procesos .....	11
<b>Figura 4.</b> Diagrama SIPOC .....	12
<b>Figura 5.</b> Jerarquía de Procesos.....	13
<b>Figura 6.</b> Diagrama de Flujo .....	16
<b>Figura 7 .</b> Cursograma Analítico.....	16
<b>Figura 8 .</b> Diagrama de recorrido .....	17
<b>Figura 9.</b> Ciclo de vida del Producto.....	19
<b>Figura 10.</b> Ciclo de Deming .....	20
<b>Figura 11.</b> Las 5 S Japonesas .....	22
<b>Figura 12</b> Diagrama DMAIC .....	24
<b>Figura 13.</b> Ubicación geográfica de Textiles Mar y Sol .....	27
<b>Figura 14</b> Compromiso empresarial.....	28
<b>Figura 15</b> Diagrama IDEFO del Proceso Productivo.....	37
<b>Figura 16.</b> Registro del proceso de Hilatura.....	38
<b>Figura 17.</b> Registro de proceso de tintorería .....	39
<b>Figura 18.</b> Registro porcentaje mensual de desperdicios generados.....	41
<b>Figura 19.</b> Control mensual de pacas .....	41
<b>Figura 20</b> Diagrama IDFE0 de Hilatura.....	42
<b>Figura 21</b> Recepción de Pacas de algodón.....	43
<b>Figura 22</b> Pesaje del coche.....	43
<b>Figura 23</b> Pesaje de la paca y coche.....	43
<b>Figura 24</b> Pacas de algodón ubicadas verticalmente.....	44
<b>Figura 25</b> Algodón desmenuzado en máquina .....	44
<b>Figura 26</b> Tarro de Cardado .....	45
<b>Figura 27</b> Tarros de fibras cardadas de algodón .....	45
<b>Figura 28</b> Manuar de primer paso .....	46
<b>Figura 29</b> Manuar de segundo paso .....	46
<b>Figura 30</b> Máquina Open-end .....	47
<b>Figura 31</b> Retorcedora.....	47
<b>Figura 32</b> Máquina de Bobinado.....	48
<b>Figura 33</b> Bobinado a conos lisos .....	48
<b>Figura 34</b> Diagrama IDFE0 de Tejeduría.....	49
<b>Figura 35</b> Conos de hilo alineados .....	49
<b>Figura 36</b> Pasado de hilo por el peine .....	49
<b>Figura 37</b> Tambor y Carrete.....	50
<b>Figura 38</b> Carrete de trama.....	50
<b>Figura 39</b> Carrete de Rizo .....	50
<b>Figura 40</b> Peinado de hilo .....	51

<b>Figura 41</b>	Producción de toallas .....	51
<b>Figura 42</b>	Control de fallas.....	52
<b>Figura 43</b>	Eliminación de fallas manualmente .....	52
<b>Figura 44</b>	Diagrama IDFE0 de Tintorería .....	53
<b>Figura 45</b>	Cargar tejido en máquina.....	54
<b>Figura 46</b>	Cargar hilo en máquina.....	54
<b>Figura 47</b>	Calasa y ácido fórmico en el tejido.....	55
<b>Figura 48</b>	Máquina autoclave.....	56
<b>Figura 49</b>	Máquina overflow.....	56
<b>Figura 50</b>	Máquina de Centrifugado .....	57
<b>Figura 51</b>	Secado de Tejido.....	58
<b>Figura 52</b>	Secado de Hilo.....	58
<b>Figura 53</b>	Layout Planta Baja.....	59
<b>Figura 54</b>	Layout Subsuelo 1 .....	60
<b>Figura 55</b>	Layout Subsuelo 2 .....	61
<b>Figura 56.</b>	Diagrama causa efecto Hilatura.....	64
<b>Figura 57.</b>	Diagrama Causa efecto tejeduría .....	65
<b>Figura 58-</b>	Diagrama Causa efecto Tintorería.....	65
<b>Figura 59.</b>	Análisis de Pareto .....	67
<b>Figura 60</b>	Organigrama de área Productivo .....	71
<b>Figura 61.</b>	Sistema Pantone.....	74
<b>Figura 62.</b>	Sistema Coloro.....	74
<b>Figura 63.</b>	Sistema RAL.....	74
<b>Figura 64.</b>	Planta de desmineralización.....	75
<b>Figura 65.</b>	Planta de filtración de agua por ósmosis .....	76
<b>Figura 66</b>	Formato de requerimientos .....	77
<b>Figura 67.</b>	Tiempos de ciclo de Hilatura.....	77
<b>Figura 68.</b>	Tiempos de ciclo de Tejidos .....	78
<b>Figura 69.</b>	Tiempos de Ciclo de Tintorería .....	78
<b>Figura 70.</b>	Encabezado manual de proceso .....	79
<b>Figura 71.</b>	Control de Cambios de Manual de Procesos .....	80
<b>Figura 72</b>	Caracterización de Procesos .....	81
<b>Figura 73.</b>	Flujograma de Hilatura .....	82
<b>Figura 74.</b>	Indicadores del Proceso de Hilatura .....	88
<b>Figura 75.</b>	Formatos de Referencia .....	88

## RESUMEN

El presente proyecto se enfoca en la estandarización de los procesos operativos de la empresa Textiles Mar y Sol, especializada en la fabricación de toallas de baño, productos de limpieza y artículos para el hogar. Para evaluar la situación actual de la empresa, se llevó a cabo el levantamiento de la información sobre cada uno de los procesos operativos. Este análisis permitió identificar la necesidad de estandarizar tanto los procesos como los tiempos de producción, con el objetivo de asegurar que todas las operaciones se realicen de manera uniforme y eficiente. Posteriormente como parte de las mejoras propuestas, se desarrolló un manual de procesos que incluye procedimientos estandarizados e indicadores para la medición del desempeño. Este manual no solo servirá como guía para el personal, sino que también al incorporar indicadores de desempeño facilitará el monitoreo de la eficacia de las operaciones. Como resultado espera que la implementación del manual de procedimientos propuesto contribuya significativamente a la estandarización de los procesos en Textiles Mar y Sol.

*Palabras Claves: Estandarización, procesos, indicadores, manual, monitoreo*

## ABSTRACT

This project focuses on standardizing operational processes at Textiles Mar y Sol, a company specializing in the manufacturing of bath towels, cleaning products, and household items. Data was collected on each of the company's operational processes to assess its current situation. This analysis identified the need to standardize processes and production times to ensure that all operations are carried out uniformly and efficiently. As part of the proposed improvements, a process manual was developed, incorporating standardized procedures and performance indicators. This manual will not only serve as a guide for personnel but will also facilitate the monitoring of operational efficiency through the inclusion of performance indicators. Ultimately, the implementation of the proposed process manual is expected to contribute significantly to the standardization of operations at Textiles Mar y Sol.

**Keywords:** Standardization, processes, indicators, manual, monitoring.

## **INTRODUCCIÓN**

### **ANTECEDENTES**

Textiles Mar y Sol es una industria con más de 60 años de trayectoria ubicada en Quito, provincia de Pichincha, en la zona centro de la ciudad, sector Guápulo, dedicada a la elaboración de toallas y productos de línea para el hogar como limpiones, manteles, cubrecamas, toallas mantel, pies de baño. Sus procesos productivos abarcan diversas etapas claves, el proceso inicia con la selección de materiales, seguida de la transformación del algodón en hilo a través del proceso de hilatura, con el hilo obtenido inicia el proceso de tejido, una vez finalizada esta etapa el tejido en crudo se somete al proceso de teñido donde se añaden colorantes y químicos para obtener los colores deseados, en esta fase se incluyen acabados en la toalla como aroma y suavidad.

### **PROBLEMA DEL ESTUDIO**

En el primer semestre de 2024, la empresa produjo 16522.28 kilogramos de producto en crudo, alcanzando solo el 66.81 % de la capacidad total de producción. Un análisis de producción y rendimientos reveló un desbalance significativo entre las máquinas: mientras que las máquinas 3 y 7 produjeron 318.60 kilogramos, alcanzando un nivel de producción aceptable en el día, las máquinas 5 y 4 apenas alcanzaron una fracción de su capacidad, produciendo solo 45.10 kilogramos. Este desbalance se atribuye a roturas frecuentes en el hilo, lo que genera reprocesos e inconsistencias en los procesos de fabricación.

A pesar de su experiencia, la empresa enfrenta problemas de eficiencia y calidad en su producción. Estos desafíos están vinculados a inconsistencias en sus procesos, especialmente en la etapa de transformación de materias primas, que incluyen defectos en las toallas, como irregularidades e hilos sueltos, diferencia en grosor. Otro de los problemas relevantes es la variabilidad de color entre lotes de producción, lo que indica irregularidades en el proceso de teñido, afectando a la apariencia del producto final.

El problema se centra en la falta de procedimientos estandarizados, provocando resultados poco satisfactorios en la producción de toallas, impactando negativamente la competitividad de la empresa.

## **JUSTIFICACIÓN**

El proyecto se fundamenta en la necesidad de estandarizar los procesos operativos en la empresa Textiles Mar y Sol, que abarca desde la recepción de materiales hasta la entrega del producto en crudo para el proceso de corte, detallando cada una de las actividades y asignando de manera clara las responsabilidades. El enfoque principal es la gestión y estandarización de procesos, para su desarrollo de manera adecuada, lo que permitirá a la empresa establecer estándares y asegurar el desarrollo adecuado de sus operaciones.

Con la estandarización se busca inspeccionar las tareas realizadas por el operario, con el fin de reducir la variabilidad y minimizar errores, lo que permite desarrollar las operaciones de manera eficiente, ya que ayudan a garantizar la calidad, a través de controles que aseguren el cumplimiento de los estándares, además de ejecutar una secuencia de acciones establecidas y la repetitividad en cada área. Esto no solo asegura la realización de operaciones de manera segura y efectiva [1], al igual que facilita la formación del personal, ya que ayuda como guía para la formación de nuevos empleados, asegurando su rápida integración en su respectivo puesto de trabajo.

Al desarrollar un manual de procesos, se busca documentar y formalizar los procesos operativos, incrementando la oportunidad de mejorar y la sostenibilidad de la empresa, fortaleciendo la competitividad y eficiencia en el mercado textil.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

- Proponer la estandarización de procesos operativos para la producción de toallas en la empresa Textiles Mar y Sol identificando y documentando los procesos operativos actuales, para mejorar la calidad del producto final y facilitar la gestión del personal.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Determinar la situación actual de los procesos operativos de la empresa.
- Analizar la eficiencia de los procesos operativos, empleando herramientas de análisis con el fin de identificar las oportunidades de mejora.
- Elaborar un manual de procesos, que documente de manera clara las actividades realizadas en el área operativa de la empresa, a fin de garantizar uniformidad en sus operaciones.

## **METODOLOGÍA**

Para la elaboración de este proyecto se emplea una investigación descriptiva, la cual consiste en recopilar información y datos de los procesos operativos de la empresa Textiles Mar y Sol. Se realizará una metodología con enfoque cualitativo, en donde se pretende obtener respuestas objetivas de cada uno de los jefes de área mediante un instrumento metodológico denominado entrevistas donde se recopilará toda la información que aporte al proyecto.

Se realizará un análisis del tipo exploratorio y descriptivo: Exploratorio debido a que se examinará un problema empresarial y descriptivo porque recolecta información, además de usar el método de observación directa para analizar cada uno de los procesos.

La metodología que se usará se fundamenta en el análisis exhaustivo de los procesos, documentos existentes manuales, informes y registros de producción, también se llevarán a cabo observaciones directas en el área de producción, al igual que se mantendrán entrevistas con el fin de obtener información sobre los procedimientos, problemas y sugerencias.

## CAPITULO I.

### Marco teórico

La industria textil es considerada una fuente importante generadora de empleo y contribuye al crecimiento del sector financiero ecuatoriano, considerada como una industria con mayor dinamismo en la economía ecuatoriana. Este sector ha generado plazas de empleo desde los años sesenta, se estima que alrededor de 25.000 personas trabajan directamente en empresas textiles y más de 100.000 lo hacen de manera indirecta, lo que desafía a estas organizaciones a optimizar sus recursos materiales, humanos y a la mejora en sus procesos para obtener productos de alta calidad y a un menor costo [1]. En el 2012 Ecuador experimentó un auge en las operaciones textiles, con un incremento del 27% en sus exportando a comparación con los 2018 y 2019. Sin embargo, la crisis en Venezuela provocó una disminución de 35 % en las exportaciones, ya que Venezuela era uno de los principales compradores de productos textiles ecuatorianos. Esto resulto un golpe duro al comercio exterior ecuatoriano [2].

Las principales industrias textiles se encuentran ubicadas en Pichincha, Guayas, Tungurahua, Azuay e Imbabura, las cuales brindan variedad de productos al consumidor, sin embargo, el 57% de esta industria en Ecuador se encuentra ubicada en la provincia de Pichancha como se muestra en la Figura 1 [3].



**Figura 1.** Principales industrias en Ecuador, [4]

La industria textil abarca variedad de procesos orientados a la producción de tejidos, fibras, hilos y artículos para el hogar. Este proceso de producción se comprende entre las siguientes fases:

- La primera fase es el hilado, donde se producen fibras textiles naturales y químicas usadas en la fabricación de tejidos, estas fibras deben cumplir con propiedades importantes entre ellas la longitud, densidad, espesor, resistencia para garantizar la calidad del hilo, es importante que el proceso de hilado sea el correcto ya que las fibras están compuestas de partículas y basuras que al no ser procesadas correctamente pueden causar roturas en el hilo y fallas en el proceso de tejido o tintorería [5].

Este proceso pasa desde la apertura del algodón, iniciando con el mezclado, luego se abre el material para eliminar las impurezas reduciendo su tamaño y continuar con el proceso de cardado donde se determinan las características del hilo, con el fin realizar un estiraje correcto del algodón, que a diferencia de la apertura en esta fase se adelgaza el material para darle forma de cinta y uniformidad, luego ingresa al manuar el cual se alimenta de 6 u 8 tarros para obtener una cinta mucho más regular que la anterior para finalmente ingresar en la máquina open-end donde se forma el hilo según las especificaciones programadas en el equipo [6].

- Tejido: Se basa en la transformación de hilo a tejido, se existen varios tipos de tejidos como se muestra en la Tabla 1.

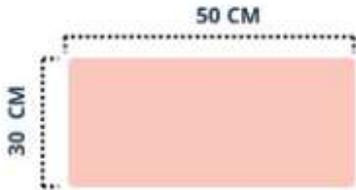
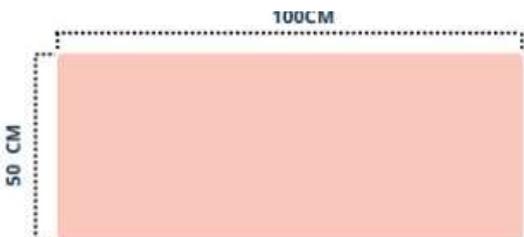
**Tabla 1.** Tipos de Tejido [7]

<b>Tejido</b>	<b>Descripción</b>
<b>Tejido de punto</b>	Consiste en entrelazar un solo hilo, lo que genera una textura elástica y suave. Este tipo de tejido se emplea ampliamente en la fabricación de prendas de vestir, como camisetas y calcetines.
<b>Tejido plano</b>	Se forma al entrelazar hilos en ángulo recto, lo cual le da una menor elasticidad en comparación con el tejido de punto. Es comúnmente empleado en la elaboración de telas para camisas y sábanas.
<b>Tejido de Rizo</b>	Se caracteriza por la creación de pequeños bucles en ambos lados de la tela, lo que aumenta significativamente su capacidad de absorción. Este tejido es ideal para la fabricación de toallas de baño, gracias a su textura esponjosa y densa, que proporciona una excelente absorción.
<b>Tejido Jacquard</b>	Este tipo de tejido permite la creación de una amplia variedad de patrones y diseños, haciendo posible la producción de toallas con diferentes tamaños, gramajes, diseños y colores. Su versatilidad lo hace ideal para toallas decorativas o de lujo, ofreciendo tanto funcionalidad como estética.

- El proceso de tejido inicia desde la urdidora donde se colocan los hilos paralelos que contiene el total de hilos necesarios para el tejido, finalmente se ingresa la urdimbre en el telar, se entrelaza la trama donde se pasan hilos de trama transversales a través de la urdimbre para crear el tejido, se compacta la trama con ayuda de un peine para asegurar un tejido uniforme [6].
- Los acabados textiles son procesos químicos y físicos que modifican las fibras de un tejido, existen varios tipos de acabados como: limpieza, recubrimiento, suavizado. Para realizar estos acabados se tienen en cuenta las concentraciones, pH, temperatura y tiempos [8].

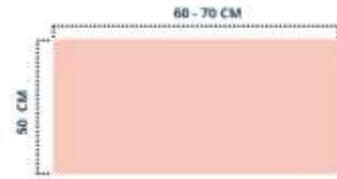
El algodón es uno de los materiales más comunes en la fabricación de toallas, destacándose por su cadena de abastecimiento extensa, que abarca desde el cultivo hasta el teñido de la fibra, pesar de la complejidad de su cadena, tiene un gran éxito debido a su alto consumo que genera demanda en los productores gracias a sus beneficios como la suavidad, absorción y durabilidad [9]. Otros materiales comúnmente usados en la industria textil son la seda, el lino, la lana, el poliéster y el nailon. Se encuentran diferentes tipos de toallas como se muestra en la Tabla 2.

**Tabla 2.** Tipo de Toallas [10]

Tipo de Toalla	Diseño
Toalla de Tocador	
Toallas según su Tamaño	

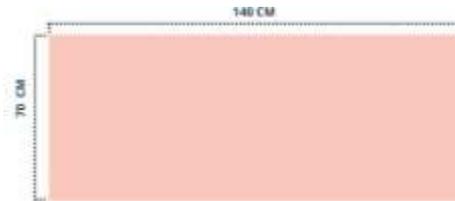
---

Alfombras de baño



---

Toallas de cuerpo



---

Toallas de cuerpo XL



---

Algodón



---

**Toallas según el tipo de Material**

Lino



---

Microfibra



---

Seda



---

Poliéster



---

Una de las características clave a considerar es el gramaje de la toalla, ya que determina su capacidad de absorción. A mayor gramaje, la toalla es más pesada y absorbe más agua; sin embargo, esto también implica un tiempo de secado más prolongado [11].

### 1.1 Cadena de valor

Es un modelo que facilita la descripción de las actividades que generan valor añadido al cliente y a la organización, este conjunto de actividades se centra en el diseño, fabricación, distribución y apoyo de los productos, y se representan gráficamente buscando diagnosticar e identificar los procesos, se comprende desde la adquisición de materia prima, su ejecución y producción hasta la entrega del producto final [12], los elementos se muestran en la Figura 2.



Figura 2. Cadena de Valor, [13]

### ***1.1.1 Análisis de la cadena de valor***

La cadena de valor es considerada una herramienta de análisis y busca maximizar el valor al mismo tiempo que minimiza los costos, permite generar ventajas competitivas, compuesta de los siguientes elementos [14]:

- Las actividades primarias son aquellas vinculadas con la generación de un bien o servicio, servicios post venta.
- Las actividades de soporte, se caracterización por ser las actividades de apoyo que permiten la ejecución de las primarias.
- Mientras que el margen representa la variación entre el valor total y costo total de una organización para el desempeño de sus actividades.

## **1.2 Estandarización**

### ***1.2.1 Definición de estandarización***

La estandarización es un enfoque clave para la mejora, permite identificar y establecer los procesos importantes o puntos críticos a trabajar en el desarrollo de sus actividades, junto con la elaboración de procedimientos para garantizar la efectividad en sus operaciones, al igual que la aplicación efectiva de los procedimientos y su sensibilización ayudando a la realización de una actividad de manera adecuada [15].

También busca disminuir la variabilidad en los procesos, reduciendo los errores y manteniendo uniformidad en el desarrollo de las actividades, elaborándolas de manera adecuada con el fin obtener el mismo resultado al final de cada proceso, entregando un producto de las mismas condiciones, además de usar los mismos equipos y recursos [16].

### ***1.2.2 Beneficios de la estandarización en procesos***

Los procesos estandarizados son la principal característica del crecimiento de una empresa, ya que disminuye la recurrencia de errores y elimina la variabilidad en los procesos, son una medida clara que permite la aplicación de reglas que aseguren el correcto cumplimiento de una determinada actividad y la transparencia en los procesos, según Duque Botero [17], la estandarización es un herramienta esencial para la reducción de los niveles de corrupción en los

procedimientos comerciales y agrega que su beneficio radica en la reducción de los costos de transacción, además de permitir la optimización y la reducción de tiempos por actividad.

La estandarización de los procesos textiles en la recepción, distribución y despacho permite a la organización asegurar una gestión eficiente y una distribución adecuada en la recepción de artículos, la administración eficiente de los recursos y a garantizar la correcta localización de artículos en los momentos necesarios [18].

### **1.3 Procesos**

Es un conjunto de actividades interconectadas que tienen como objetivo transformar los insumos en productos o información, generando salidas que agregan valor añadido a los clientes [19].

#### **1.3.1 Tipos de Procesos**

Los procesos de una empresa se clasifican en tres conjuntos de macroprocesos fundamentales compuesto por los siguientes elementos [20]:

- Procesos estratégicos: Son todos aquellos procesos relacionados con dirección y control de la organización, encargados las estrategias por lo que el nivel de impacto de las decisiones es a toda la organización.
- Procesos operativos: Son aquellos relacionados directamente con el producto o servicio, estos procesos son la naturaleza de la organización, es decir la razón de ser o cadena de valor, son los procesos encargados de la elaboración del producto.
- Procesos de soporte: El objetivo de estos procesos es brindar soporte y facilitar las funciones de los procesos estratégicos y operativos, como la gestión de talento humano, gestión por procesos.

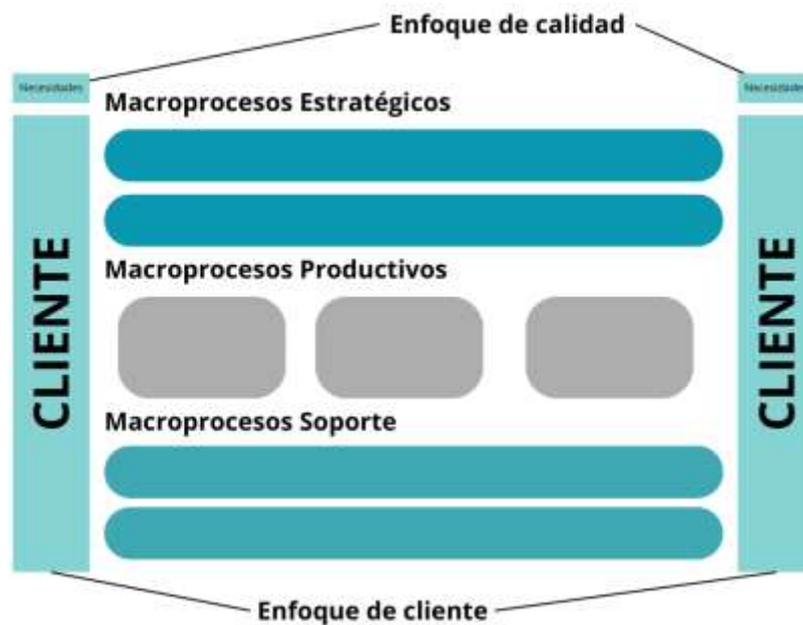
#### **1.3.2 Gestión de Procesos**

En un principio las empresas adoptan una visión individualizada, en el que se priorizaban los procesos a fin de analizarlos y deducir prácticas que resulten útiles, sin considerar un sistema de procesos, sin embargo, el mundo se ha sometido a varios cambios gracias a la globalización cambiante y las nuevas tecnologías por lo que las empresas se encontraron en la necesidad de

ajustar sus procesos, con el fin de adaptarse a los nuevos cambios, por lo que deciden implementar la gestión por procesos [21], que busca elevar su desempeño usando herramientas ágiles y operativas como las tecnologías de la información, dando mayor relevancia a la gestión por procesos, por lo que aparecen softwares que permiten tener procesos cada vez más ágiles y fáciles de asimilar [22].

Esta herramienta se centra en los procesos de la empresa con el objetivo de mejorar la eficiencia, calidad y satisfacción al cliente, y adaptarse a los nuevos cambios

El mapa de procesos es un elemento clave ya que representa de manera gráfica los procesos fundamentales de la organización, muestra su estructura, al igual que su interrelación, como muestra en la Figura 3.



**Figura 3.** Mapa de Procesos [22]

Se basa en la clasificación de procesos tomando en cuenta su naturaleza y toma como nombre macroproceso, es necesario identificar a los clientes y proveedores ya que al ser las partes interesadas desempeñan un rol crucial en la cadena de valor [23].

### 1.3.3 Análisis de procesos

El análisis de proceso es una metodología usada para comprender los pasos o actividades de un proceso, al igual que determinar, reconocer y evaluar los patrones de los mismos, implica [24]:

- Identificación de los procesos, donde se define y mapea todos los procesos a analizar, incluye la caracterización, identificación de etapas y responsables, las cuales se pueden plasmar en un diagrama de flujo de procesos.
- Recolección de datos que comprende la observación y recopilación de la información esencial para la realización de un proceso, así como tiempos de ciclo o capacidad de producción.
- Evaluación de procesos donde se analiza toda la información recopilada durante la identificación de los procesos y recopilación de datos, en esta etapa, el objetivo es detectar ineficiencias y actividades que no agreguen valor.

Esta metodología integra diversas técnicas y enfoques para comprender a profundidad la secuencia de cada una de las actividades y los pasos necesarios en un proceso específico.

### 1.3.4 Caracterización de Procesos

Es una herramienta usada en la gestión por procesos que se emplea en el ámbito Six sigma, donde se describe de manera detallada los procesos y ayuda a identificar los elementos clave, una de las metodologías es el diagrama de SIPOC [25], sus elementos se detallan en la Figura 4.

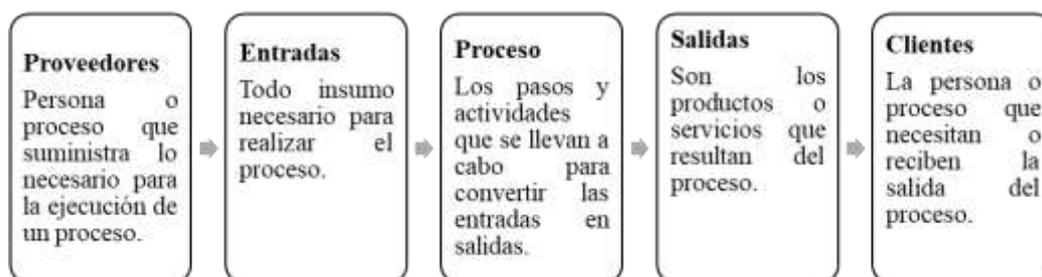


Figura 4. Diagrama SIPOC, [25]

### 1.3.5 Jerarquías de procesos

Permite la clasificación de los diferentes niveles de procesos para facilitar la gestión y la mejora continua, y busca identificar las principales acciones que desarrolla una organización con el fin de iniciar el levantamiento de sus actividades. Esta jerarquía muestra cinco niveles de procesos:

- Macroproceso: Es el primer nivel de la jerarquía de procesos que engloba los procesos y están vinculados con la visión y misión de la empresa, se constituyen macroprocesos estratégicos, productivos y de soporte [26].
- Proceso: Se caracteriza por ser el segundo nivel en la jerarquía y se incorporan dentro del macroproceso, se centra en las actividades y su respectivo control para que estas se realicen de manera eficaz [27].
- Subproceso: Son el tercer nivel de la jerarquía, trata de una subdivisión de actividades más detallada que se despliegan y forman parte de los procesos [27].
- Actividades: Se denomina actividades a las acciones que forman un proceso, son un grupo de tareas que garantizan la obtención de un resultado [28].
- Tareas: Son las sub acciones u operaciones que conforma una actividad y se denomina una subdivisión de los procesos y permite que los trabajadores identifiquen a detalla cual es la actividad que deben realizar [28].

Los niveles descritos en el apartado anterior se ilustran en la Figura 5, la cual proporciona una representación visual de cada uno de los niveles.



Figura 5. Jerarquía de Procesos, [26]

### 1.3.6 Indicadores

Los indicadores están orientados a la medición de factores claves y permiten evaluar la administración de los recursos y acciones de mejora continua, usados comúnmente para dar

seguimiento y ajustar las acciones de un proceso, con el objetivo de valorar su desempeño. Deben ser medibles para permitir comparación de la situación actual y la esperada, precisos para evitar malas interpretaciones o dudas, consistente para asegurar una medición confiable a lo largo del tiempo y sensible de manera que reflejen proporcionalmente los cambios en los conceptos que se están midiendo [29].

La medición y aplicación de indicadores proporciona a mediano, corto y largo plazo a perfeccionar las directrices de trabajo de una organización que buscan estimar la calidad de los productos, proyectos o actividades [30].

El uso de indicadores permite observar las oportunidades, evaluar el desempeño de la organización, diagnosticar los errores y establecer métodos de mejora continua [31], algunos tipos de indicadores se detallan en la Tabla 3 .

**Tabla 3.** Tipos de Indicadores

<b>Tipo de Indicador</b>	<b>Definición</b>
Indicadores de Calidad	Permiten medir el desempeño y los resultados de un proceso, producto o servicio, se obtiene información del estado de la calidad y las mejoras potenciales que facilitan su análisis y comprensión para determinar los puntos débiles en las operaciones y tomar decisiones para avanzar en la mejora de calidad. [32]
Indicadores de Productividad	de Evalúan el uso de los recursos y permite evaluar el grado de cumplimiento de los principales procesos y permitirá identificar las actividades de las actividades realizadas [33]
Tasa de entregas a tiempos	a Se caracteriza por medir la cantidad de productos entregados en el tiempo especificado, lo que mejora la atención al cliente, la eficiencia operativa y la reducción de costos [34].

### ***1.3.7 Gestión Documental***

Orientada a la creación, almacenamiento, organización, control de los documentos de todos los procesos de una organización. Incluye aspectos importantes directamente relacionados con los sistemas de gestión y se compone de un conjunto de actividades agrupadas entre sí que construyen un proceso. Su correcto manejo permite que los documentos se conserven auténticos, confiables e íntegros, lo cual es vital y contribuye a la eficiencia de la organización [35].

### **1.4 Procedimiento**

Un procedimiento se centra detallar paso a paso las actividades de un proceso, normalizándolas y monitoreándolas con el fin de dar a conocer los procesos y estándares implementados [36].

Por lo que su levantamiento se centra en indagar, analizar y recopilar las actividades y materiales con el fin de validar y discutir los resultados [36], e identificar etapas y tareas que ayudan a tener clara la trazabilidad del proceso, ya que detalla sus variables fundamentales e identifica múltiples ventajas [37].

Además, se desarrollan variedad de procedimientos que pueden ser aplicados en la industria, que tras su análisis se identifican beneficios o falencia en un proceso. Según Sánchez Acuña [38], la ingeniería de métodos es un conjunto de procedimientos actuales que ayudan a mejorar el tiempo de un trabajo específico y con menor inversión por lo que genera mayor productividad.

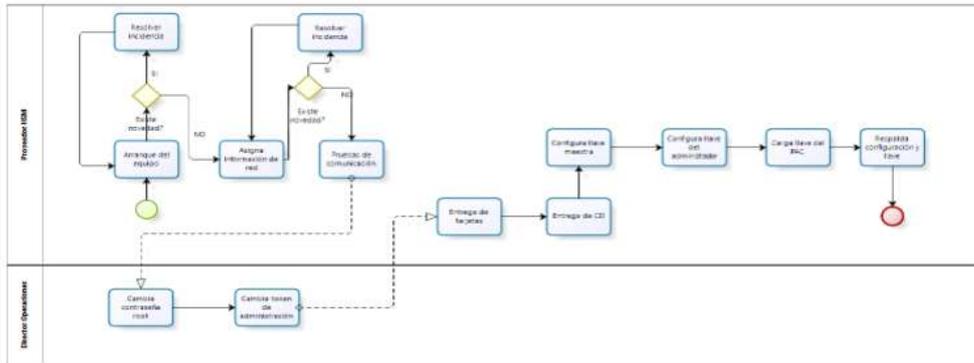
### **1.5 Diagrama de flujo**

Los diagramas de flujo detallan la información de forma secuencial de los distintos elementos de un proceso, se compone de un listado de descripciones, mediante el uso de símbolos que representan la información recopilada [39], de manera visual dando a lugar un determinado proceso.

#### ***1.5.1 Diagrama de flujo de procesos***

Se trata de una representación gráfica que muestra las actividades de un proceso de manera secuencial, usando una simbología estandarizada. Una técnica de diagramación, que proporciona un lenguaje formado por símbolos y representan los flujos de proceso de una

organización haciéndolas estandarizadas y comprensibles para los trabajadores [40], la Figura 6 muestra un ejemplo del formato que será utilizado posteriormente para diagramar los procesos.



**Figura 6.** Diagrama de Flujo, [40]

### 1.5.2 Cursograma analítico

Representa las acciones que se dan a lugar durante el desarrollo de un trabajo y muestra la trayectoria de un proceso incluyendo las distancias recorridas y los tiempos por cada una de las acciones realizadas como el ejemplo que se muestra la Figura 7. En esta figura se detalla la mayor cantidad de información que posteriormente será utilizada en la mejora de procesos.

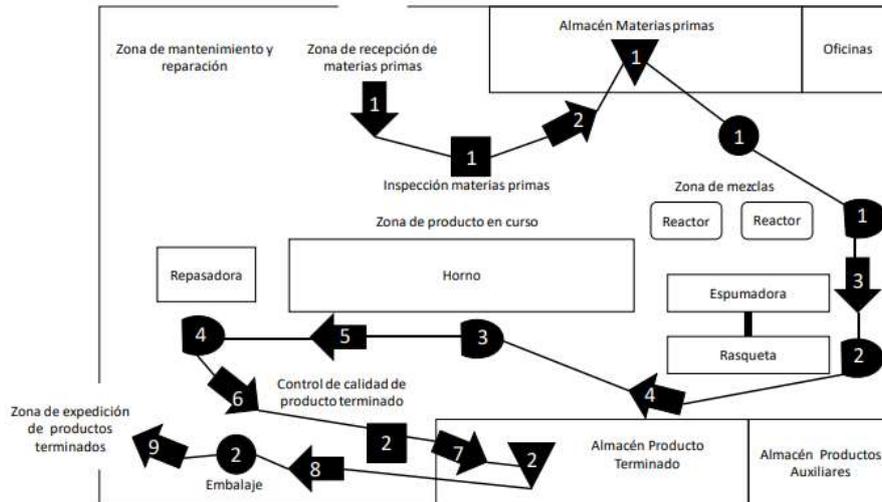
Descripción	Cantidad	Tiempo (min)	Distancia (metros)	Símbolo					
				○	□	◐	➡	▽	
Recepción de la materia prima	100 kg	10,5		●					
Inspección de documentación y de la materia prima		5			●				
Introducción de la información de recepción en el sistema informático		2			●				
Transporte al almacén de materia prima		12,2	10				●		
Almacenamiento de la materia prima		6						●	
Preparación de la composición de materiales para la orden de fabricación	75 kg	25		●					
Transporte de los materiales para la orden de fabricación		5,3	4,5				●		
Espera de la fabricación de la orden en la línea de producción		180						●	
Montaje del producto final de la orden de fabricación		75						●	
Embalaje del producto final		64						●	
Transporte del producto final al muelle de carga para expedición		9,6	8						●

**Figura 7 .** Cursograma Analítico, [41]

### 1.5.3 Diagrama de recorrido

Es una representación gráfica usada para examinar el flujo de materiales, personas o información durante el proceso dentro de una planta, se enfoca en demostrar el desplazamiento del trabajador, producto, documento o pieza durante su manipulación, resaltando los movimientos, ubicaciones y actividades involucradas. En esta representación los símbolos

tienen significados específicos: la flecha indica transporte, el cuadrado representa inspección, el triángulo simboliza almacenamiento y el círculo corresponde a una operación [41], como el ejemplo que se visualiza en la Figura 8.



**Figura 8 .** Diagrama de recorrido, [41]

## 1.6 Layout

Detalla un conjunto de elementos que conforman la producción en un espacio físico de los productos en transformación, es decir, máquinas, equipo, instalaciones y personas, es considerado una estrategia de operación importante para las empresas gracias a su influencia en la eficiencia y productividad. Además, establece como deben recorrer los recursos transformados. Esta estrategia puede aplicarse en varios contextos, como la producción industrial, materiales o equipo para optimizar el flujo de trabajo y maximizar el uso de espacio disponible [42].

## 1.7 Manual de procedimiento

Es un recurso que facilita el funcionamiento de una organización y contiene la descripción de las actividades a realizar en un proceso, e incluye información básica como la portada, nombre de procedimiento, objetivo claro donde se describe la meta del proceso, el alcance, los responsables, y detalla todas las actividades que se llevan a cabo en el procedimiento. Al igual que especifica todos los formatos y documentos utilizados en el mismo, cualquier acción puede implicar completar un formato como por ejemplo el envío de un correo electrónico o la elaboración de fichas técnicas [43].

## **1.8 Calidad**

Se identifica a la calidad como el cumplimiento de las especificaciones, centrada en el proceso interno, según la ISO 9001:2015 [19] la calidad es un conjunto de características inherentes de un objeto que satisface los requisitos del cliente, es decir las necesidades implícitas que definen si un producto va a satisfacer las necesidades del cliente o no.

La calidad de un proceso que se basa en el diseño, ejecución de procesos, control y suministro, es decir todos los componentes que garantizan que se cumpla con los requerimientos, está compuesto de tres niveles de la calidad [44].

- Sistema: Conjunto de elementos que se interrelacionan e interactúan entre sí.
- Procesos: Conjunto de actividades interconectadas que emplean las entradas para obtener un resultado anticipado.
- Producto: Salida de una empresa que puede realizarse sin que se lleve a cabo ninguna operación entre el cliente y la organización.

## **1.9 Productividad**

Se define como la forma de utilizar los recursos para la producción, tiene relación entre volumen de producción y volumen de insumos, es decir mide la eficiencia del uso de los insumos de producción, y su objetivo es optimizar los recursos empleados combinando la habilidad de producción con la rapidez para crear un objeto de manera eficiente, se centra en los resultados de un proceso y es considerada por las empresas como un objetivo estratégico, tiene dos componente esenciales que son la eficiencia y eficacia [45].

La eficiencia se determina como la capacidad para llevar a cabo una tarea con el menor número de recursos disponibles y se centra en su cumplimiento teniendo en cuenta la calidad y productividad mientras que la eficacia se enfoca en alcanzar los resultados propuestos [46].

## **1.10 Ciclo de vida del Producto**

Se denomina como el periodo en el cual un producto permanece en el mercado desde su lanzamiento hasta que es remplazado por otro más innovador o deja de ser relevante para el cliente final, este ciclo se puede ser de corta o larga duración y se divide en distintas etapas [47]:

- Desarrollo y despegue: Esta fase está relacionada con las actividades para el desarrollo del producto y estos se diseñan con el mismo proceso, pero en distintos modelos y

variantes que se ajustan a las necesidades del cliente, se analiza la incidencia que puede tener el producto en el mercado y se obtienen las ventas del producto a pequeña escala con el fin adaptarse a los precios de venta.

- Expansión: Es la etapa de expansión, es cuando el producto ya tiene un aumento en las ventas y materializa su entrada en el mercado.
- Madurez: El producto ya alcanza la estabilización en el crecimiento de ventas, es decir alcanza el nivel máximo de su cadena de valor.
- Declive: Es la última etapa del ciclo de vida de un producto, es cuando entra en declive en el mercado y las ventas empiezan a reducirse ya que deja de ser relevante para el cliente final, por lo que en esta etapa el producto se actualiza y se adapta a fin de compensar los aspectos negativos.

La representación gráfica de las etapas detalladas se visualiza en la Figura 9.



**Figura 9.** Ciclo de vida del Producto, [47]

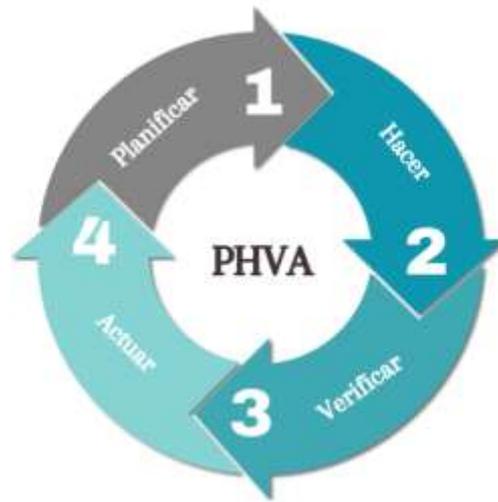
## 1.11 Herramientas de Mejora Continua

Es una herramienta que busca aumentar la competitividad en una organización e impacta directamente al desarrollo y la productividad de la organización ya que optimiza constantemente los procesos por medio de pequeños y continuos ajustes [48], al igual que ayuda en la identificación de defectos y errores que abarcan varias técnicas, métodos y Herramientas.

### 1.11.1 Ciclo de Deming

Explica la mejora continua en cuatro pasos como se muestra en la Figura 10 y busca resolver los problemas de raíz, es decir que busca mantener la visibilidad de los problemas de una

organización y llevar un progreso constante de los procesos, con el objetivo de mejorar la calidad de los productos o servicios [49].



**Figura 10.** Ciclo de Deming, [49]

El ciclo de Deming permite optimizar los procesos dentro de una organización a través de un ciclo repetitivo de cuatro pasos fundamentales [50].

- Planificar: Es la primera fase de la metodología donde se idéntica las áreas, clientes y se determinan las necesidades y expectativas, al igual que se diseñan los procesos.
- Hacer: En esta etapa se lleva a cabo el plan establecido en la planificación y se implementan los estándares definidos para lograr los objetivos.
- Verificar: Se evalúan los resultados obtenidos durante la puesta en marcha de mejoras comparando los resultados con los objetivos.
- Actuar: Se confirma que se lograron obtener los objetivos planteados y actúa basándose de los resultados alcanzados y se realizan acciones correctivas.

### ***1.11.2 Lean Manufacturing***

También conocida como justo a tiempo, es una herramienta que se aplica en la manufactura basada en la gestión de la producción. Su objetivo es añadir valor al producto mientras se minimizan los recursos necesarios. Además, se define como un proceso continuo enfocado en la identificación y eliminación de desperdicios o mudas, generando rentabilidad al producto al no derrochar recursos. Principalmente, se centra en el trabajo en equipo, ya que los mercados actuales requieren soluciones rápidas. Su aplicación va dirigida a la mejora de procesos [51].

- Kaizen: Es un método de pensamiento desarrollado en Japón que habla de la necesidad constante de aprendizaje para alcanzar las metas, que se fundamenta en la eliminación de desperdicios, y descarta todas las tareas que no agregaren valor a la organización, mantiene la estandarización donde intenta que los empleados realicen su trabajo de la misma manera y el housekeeping que busca evaluar la autodisciplina del empleado [52], este método está enfocado principalmente en las personas y las mejoras en los procesos estandarizados.
- Los 7 Desperdicios: Un desperdicio se define como el exceso que afecta negativamente la productividad de una organización ya que son actividades que no agregan valor al producto, estos desperdicios se muestran en la Tabla 4.

**Tabla 4.** Los 7 desperdicios [53]

<b>Desperdicios</b>	<b>Definición</b>
Sobreproducción	Resulta de producir antes o mayor cantidad de lo requerido por el cliente, se considera un desperdicio crítico ya que no aporta a la mejora porque implica perder tiempo en la fabricación de un producto poco necesario, lo que causa exceso de stock, necesidad de espacio para el almacenaje.
Esperas	Resulta como el tiempo perdido consecuencia de un proceso ineficiente que implica que la máquina espere al operario, debido a que al tener procesos mal elaborados provoca que los operarios se queden parados mientras que otros están sobrecargados, lo que genera cuellos de botella.
Transporte	Es el resultado del movimiento innecesario de un material de un proceso a otro, lo que genera desperdicio en la producción, por lo que las máquinas y materiales deberían tener la menor distancia posible y desplazarse directamente de una estación a otra.

Sobre procesamiento	Esta muda se hace presente cuando un producto realiza mayor trabajo de lo necesario y el proceso no agrega valor al producto.
Movimiento	Hace referencia a los movimientos innecesarios o excesivos realizados por el operador para llevar a cabo una actividad.
Defectos	Se deriva de los errores en la producción, este desperdicio implica retrabajo o inspecciones adicionales, su eliminación busca reducir defectos en los procesos productivos. Y mantener control en la calidad del producto.
Inventario	Hace referencia al exceso de producto o materia prima en un espacio de almacenaje, es la forma de desperdicio más evidente ya que al mantener este espacio implica cuidados, mantenimiento, supervisión, lo que genera costos adicionales a una organización.

- **5 S:** Se denomina 5 S por sus siglas en japonés y plasman los principios del orden industrial, que busca mejorar la eficiencia, seguridad y productividad [54], los principios fundamentales de las 5S se muestran en la Figura 11.



**Figura 11.** Las 5 S Japonesas, [54]

- La casa de la calidad: Busca planificar nuevos productos o servicios, centrada en satisfacer las necesidades de los clientes y convertir esas necesidades en mejoras en el diseño [55], permite confrontar un concepto con otro analizando su interrelación, sirve como base en el inicio de un proceso y es considerada una valiosa fuente de información, también puede abrir varias posibilidades de actuación en función de estrategias comerciales, al igual que identificar la situación en el sistema productivo, la casa de la calidad está compuesta de los siguiente descritos en la Tabla 5.

**Tabla 5.** Elementos de la casa de la Calidad [56]

<b>Elementos</b>	<b>Definición</b>
Captación de la voz del mercado	También denominada la voz del cliente, busca determinar qué es lo que el cliente quiere, su captación y análisis es la base de las acciones posteriores
Características y técnicas de los productos (Como)	En esta fase el equipo identifica los COMOS de los conocimientos básicos adquiridos, es decir las características y propiedades obtenidas del producto y que ayudan a medir el nivel de satisfacción del cliente que se da a cada “Que”, deben ser medibles, mejorables, controlables.
Matriz de Interrelaciones entre requisitos (Que) y características (Como):	Se ubica en la parte central del gráfico y se analiza todos los requisitos y la relación que tienen con cada una de las características, se obtienen datos significativos del producto sobre si se carece o tiene alguna propiedad que no satisface las necesidades de los clientes.
Análisis técnico del producto y de los competidores	Busca conocer el comportamiento de los productos, y poder determinar las características de uno nuevo, por lo que se analiza el producto de la organización y el de sus competidores.
Matriz de Confrontación	Suele representar el tejado de la casa, entregando una visión global y gráfica de todo el conjunto, ayuda a elegir alternativas de aplicación de otras herramientas.
Determinación de los objetivos previos para las características	Una vez obtenidas las características, se priorizan mediante la selección de características nuevas o importantes, se determinan las metas cuantitativas para cumplir los estándares del cliente.
Análisis y Conclusiones de la Matriz	Busca evaluar las características del producto para cubrir todas las necesidades del cliente.

### ***1.11.3 Six Sigma***

Es una filosofía enfocada en la satisfacción al cliente que busca reducir los desperdicios y la variación en los procesos, se fundamenta en la metodología DMAIC, la cual permite desarrollar

mejoras en los procesos, se centra en Definir, Medir, Analizar, Mejorar, Controlar [57], como se muestra en la Figura 12

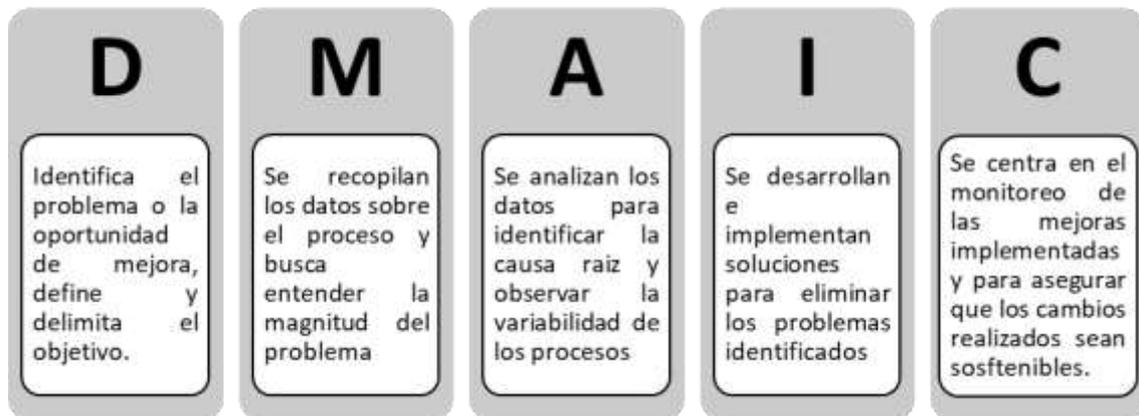


Figura 12 Diagrama DMAIC, [57]

#### ***1.11.4 Lean-Six sigma***

La fusión de las filosofías Lean y Six Sigma genera una potente herramienta orientada a la mejora continua y el uso óptimo de los recursos en una organización, esta integración es conocida como lean Six sigma que toma lo mejor de ambas disciplinas en busca de crear procesos eficientes, mientras que el método lean se centra en la eliminación de ineficiencias y desperdicios en los procesos, el método Six sigma se especializa en la mejora de procesos y su combinación se enfoca en eliminar los desperdicios y mejorar los flujos asegurando procesos estables y de calidad [58].

#### ***1.11.5 Teoría de Restricciones***

Se enfoca en identificar y eliminar de cuellos de botella, y la aplicación de la metodología permite mejoras en la eficiencia y ayuda a eliminar las limitaciones en los procesos, se divide en tres etapas: Identificación de las limitaciones, explotación de las restricciones maximizando el uso de las restricciones y la elevación donde se eliminan las restricciones [59].

#### ***1.11.6 Herramientas de la calidad***

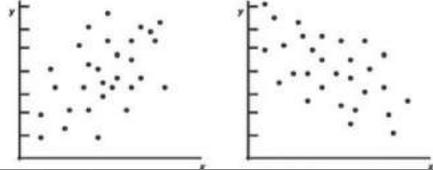
Son métodos que ayudan a mejorar los procesos en las organizaciones garantizando que los productos o servicios cumplan con los estándares de calidad, las herramientas se muestran en la Tabla 6.

**Tabla 6.** Herramientas de la calidad [60]

Herramienta	Definición	Gráfico
Diagrama de Pareto	Ayuda a identificar las causas iniciales de los problemas, ordena los elementos en orden decreciente, desde el más frecuente al menos frecuente.	
Diagrama Ishikawa	Método gráfico empleado para diagnosticar las potenciales causas que provocan ciertos efectos y que pueden ser controlables. Permite identificar los factores o causas claves de un problema.	
Hojas de Verificación	Herramientas para el control de calidad usada para recolectar y organizar datos, generalmente usadas en la etapa inicial del análisis de calidad.	
Histograma	Se representa mediante un diagrama de serie de barras que muestran datos en un intervalo específico, que al ser observados se obtiene mayor conocimiento sobre el comportamiento de un proceso.	
Flujograma	Es la representación gráfica de las actividades de un proceso ordenando sus elementos representando sucesivamente los pasos necesarios para realizar un producto.	
Diagrama de Dispersión	Usados para presentar relaciones que existen entre dos conjuntos de variables, representado mediante	

---

puntos en un plano cartesiano representando las dos variables X,Y



---

Control estadístico del proceso

Se emplean herramientas de estadística para el control continuo en la producción y se realizan al mismo tiempo que se está produciendo lo que permite la rápida toma de decisiones, representa valores obtenidos en un determinado tiempo.

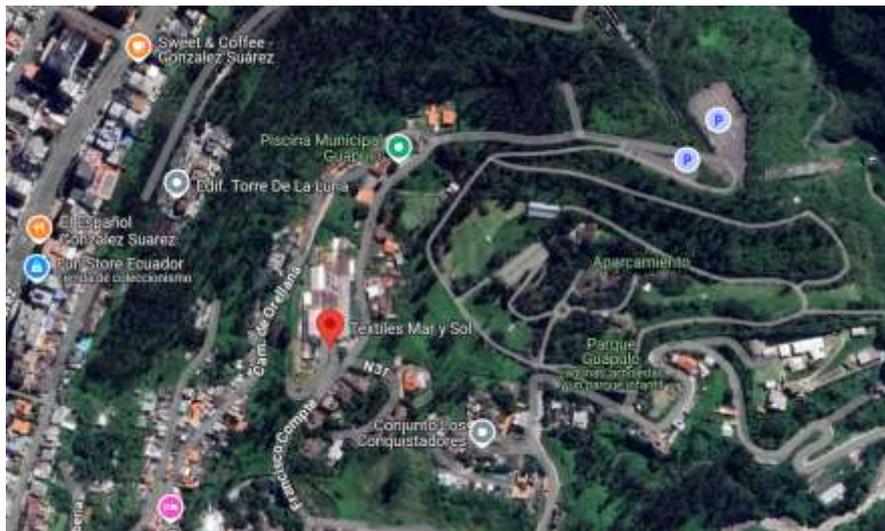


## CAPITULO II.

### Situación actual de la empresa

#### 2.1 Ubicación geográfica

La empresa textiles Mar y Sol, es una empresa familiar, fundada en Ecuador alrededor de marzo de 1954, en el sector de Guápulo, ubicado en el Distrito Metropolitano de Quito en la provincia de Pichicha. Su ubicación se visualiza en la Figura 13.



**Figura 13.** Ubicación geográfica de Textiles Mar y Sol, [61]

Desde su fundación, Textiles Mar y Sol se ha especializado en la producción y comercialización de textiles de algodón, utilizando algodón estadounidense reconocido mundialmente por su durabilidad y suavidad.

#### 2.2 Estrategias de la organización

Textiles Mar y sol cuenta con más de sesenta años de trayectoria en la industria textil. La empresa realiza sus procesos operativos en sus propias instalaciones, desde hilatura y tejeduría hasta tintorería y acabados, lo que garantiza un control en cada etapa sus operaciones.

La empresa se guía por una misión y visión presentadas en la Figura 14 , las reflejan su propósito y aspiraciones estratégicas.



**Figura 14** Compromiso empresarial, [62]

## 2.3 Productos

### 2.3.1 Toallas

Las toallas varían en sus características y tamaños, diseñadas específicamente para secar el cuerpo tras la ducha. Están elaboradas con materiales absorbentes que permiten eliminar la humedad de la piel de manera rápida, brindando comodidad y suavidad en cada uso. La información detallada sobre los productos disponibles se muestra en la Tabla 7.

**Tabla 7** Toallas de Baño [63]

Artículo	Tamaño (cm)	Tipo de artículo	Peso (g)	Diseño
Berlín	140 x 70	Grande	485	
	100 x 50	Mediana	250	
	70 x 40	Pequeña	145	

<b>Genova</b>	70 x 40	Pequeña	460	
<b>Santorini</b>	70 x 40	Grande	500	
<b>Milano</b>	140 x 70	Grande	520	
	100 x 50	Mediana	270	
	70 x 40	Pequeña	160	
	30 x 30	Facial	54	
<b>Vigo</b>	70 x 40	Toalla de tocador	520	
<b>Tessa</b>	70 x 40	Toalla de tocador	450	
<b>Copa Cabana</b>	70 x 40	Toalla de tocador	420	

<b>Verona</b>	70 x 40	Toalla de tocador	395	
<b>Avignon</b>	70 x 40	Toalla de tocador	460	
<b>Santander</b>	70 x 40	Toalla de tocador	460	

### 2.3.2 Roda pies para baño

La empresa fabrica rodapiés, también conocidas como alfombras de baño, diseñadas para absorber el agua derramadas después de la ducha y ayuda a mantener el suelo seco y limpio. Los detalles de los rodapiés disponibles se muestran en la Tabla 8.

**Tabla 8** Roda Pies [63]

<b>Artículo</b>	<b>Tamaño (cm)</b>	<b>Diseño</b>
<b>Rodapiés Rombos</b>	40 x 60	
<b>Rodapiés Panda</b>	40 x 60	

### 2.3.3 Toallas para mascotas

Además, elabora toallas para mascotas, cuya principal función es secar su pelaje. Los diferentes modelos de toallas disponibles se encuentran en la Tabla 9.

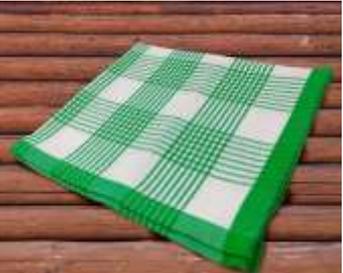
**Tabla 9** Toallas de mascotas [63]

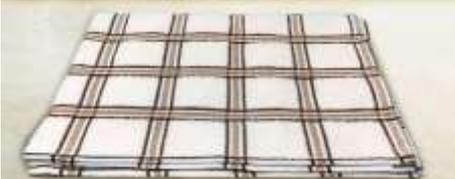
Artículo	Tamaño (cm)	Diseño
Toalla perro mediana	100 x 50	
Toalla perro pequeña	70 x 40	

### 2.3.4 Artículos de cocina

Asimismo, se produce artículos de cocinas diseñados especialmente para la limpieza y secado de las superficies de la cocina, facilitando las tareas domésticas. Los artículos disponibles se encuentran en la Tabla 10.

**Tabla 10** Artículos de Cocina [63]

Artículo	Tamaño (cm)	Diseño
Limpión Básico	50 x 40	
Limpión Alemán	50 x 40	

<b>Limpión Granada</b>	50 x 40	
<b>Limpión Francés</b>	50 x 40	
<b>Limpión Pomelo Inti</b>	50 x 40	
<b>Limpión Pomelo</b>	50 x 40	
<b>Limpión Toalla Cuadros</b>	50 x 40	
<b>Limpión Escocés</b>	50 x 40	

### 2.3.5 Productos Principales

Los productos principales que ofrece la empresa incluyen las toallas Valencia y las toallas Soft, dos líneas exclusivas que se fabrican únicamente bajo pedido. Estas toallas destacan por su alta calidad y diseño, lo que las convierte en una opción de alta gama.

#### 2.3.5.1 Toalla Valencia

Las toallas Valencia se distinguen por su alta absorbencia y densidad, características que las hacen especialmente duraderas y resistentes al desgaste. Gracias a la incorporación de poliéster, mantienen su forma y colores vibrantes incluso después de múltiples lavados, lo que mejora significativamente su durabilidad, las especificaciones técnicas del producto se detallan en la Tabla 11.

**Tabla 11.** Características Tollas Valencia [63]

<b>Dimensiones (cm)</b>	<b>Peso</b>	<b>Pasadas x cm</b>	<b>Algodón</b>	<b>Poliéster</b>		
<b>140 x 70</b>	490	20	15/1	Color 433	Color 235	Color 335

El número de pasadas, varía dependiendo del tipo de toalla, determina el largo de las toallas.

La descripción de los colores, paquetes y modelos se encuentran detalladas en la Tabla 12.

**Tabla 12.** Toallas Valencia [63]

<b>Diseño</b>	<b>Color</b>	<b>Código de Color</b>
	Blanco	001
	Café tostado	843
	Marfil	002

	Café tostado	843
	Blanco	001
	Berenjena	403
	Celeste piedra	503
	Blanco	001
	Gris plata	901
	Azul piedra	554
	Gris perla	919
	Gris plata	901

### 2.3.5.2 Toalla Soft

Las toallas Soft se destacan por su mayor densidad y capacidad de absorción en comparación con las toallas Valencia. Son duraderas, extremadamente suaves y mantienen sus propiedades incluso con el uso frecuente y múltiples lavados.

Las especificaciones técnicas del producto se detallan en la Tabla 13.

**Tabla 13.** Características de la toalla [63]

Dimensiones (cm)	Peso (g)	Pasadas x cm	Algodón (Ne)	
140 x 70	490	20	15/1	24/2

El número de pasadas, varía dependiendo del tipo de toalla, determina el largo de las toallas.

La descripción de los colores, paquetes y modelos se encuentran detalladas en la Tabla 14.

**Tabla 14.** Toallas Soft [63]

Diseño	Color	Código de Color
	Natural	005
	Azul piedra	553
	Natural	005
	Café tostado	843
	Marfil	002



Jade

722

---



Palo de rosa

312

---

Sandía

318

---



Celeste piedra

503

---

Azul piedra

553

---



Habano

814

---

Café tostado

843

---



Gris perla

919

---

Palo de rosa

312

---



Gris perla

919

Lila

402

## 2.4 Procesos productivos

El flujo general de los procesos productivos se detalla en la Figura 15, que abarca las etapas de producción, actualmente, los procesos no están correctamente detallados, ya que, en muchas ocasiones, se documentan de forma general o se enfocan en las funciones o componentes de las máquinas, en lugar de describir el proceso de producción.

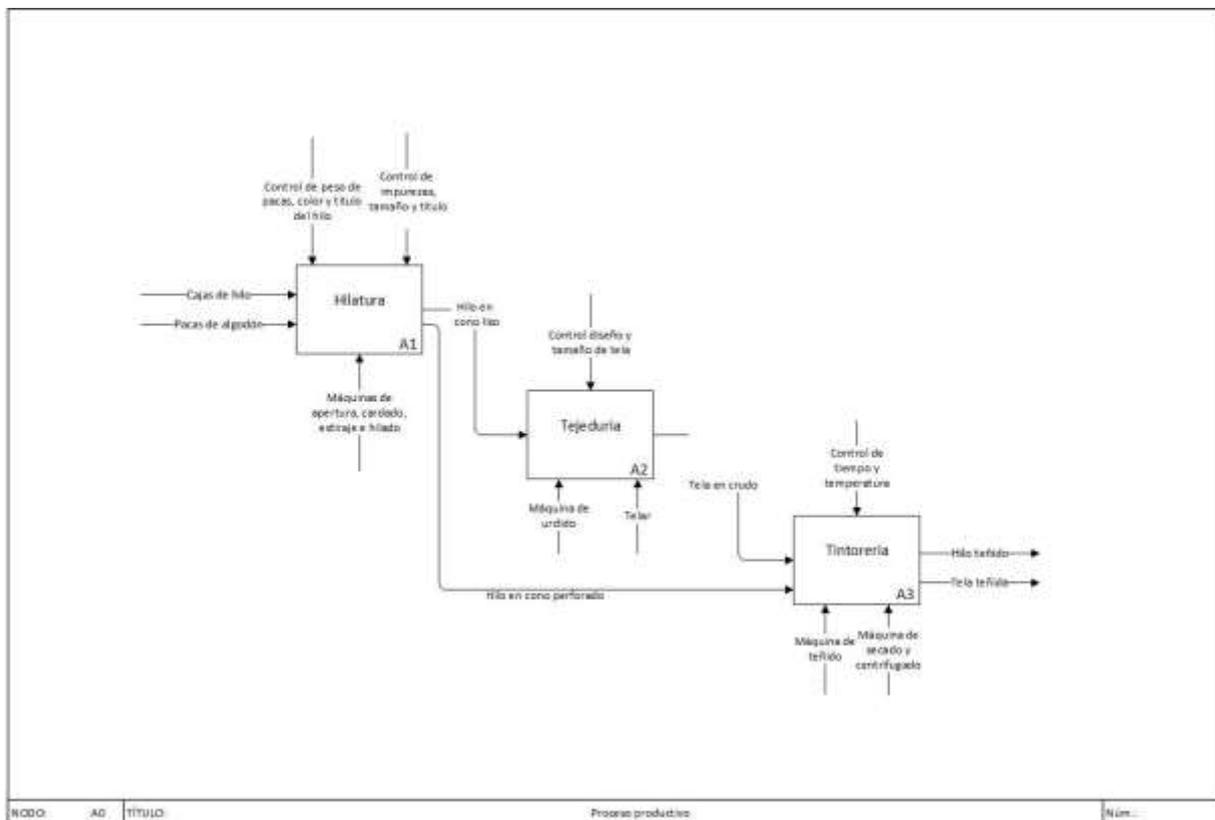


Figura 15 Diagrama IDEF0 del Proceso Productivo

### 2.4.1 Organigrama

Textiles Mar y Sol tiene identificadas las funciones específicas de algunos puestos de trabajos, sin embargo, no cuenta con un organigrama definido que refleje su estructura organizacional actual. La ausencia de este recurso puede limitar la claridad en cuanto a las responsabilidades, niveles de autoridad y la comunicación entre departamentos, lo cual afecta negativamente sus operaciones diarias. Esta ausencia dificulta el desarrollo y la ejecución de planes estratégicos futuros, limitando así el crecimiento y la competitividad de la empresa.

### 2.4.2 Gestión Documental

La empresa cuenta con documentación parcial e incompleta de sus procesos operativos, pero no con un formato estandarizado que detalle sus procedimientos, registros e instructivos. Actualmente, la información se documenta utilizando estructuras diferentes, como se observa en las Figuras 16 y 17, lo que dificulta la integración y el seguimiento eficiente de los procesos.

	PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: AH-PD-001
	RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA	VERSION:000
		FECHA: 12/07/2022
		PÁGINA: 3 DE 3

1. OBJETIVO:
2. ALCANCE:
3. DEFINICIONES:
4. DOCUMENTOS DE REFERENCIA:
5. CONDICIONES GENERALES.
6. RESPONSABLES
7. PROCEDIMIENTO
8. REGISTRO:

CÓDIGO	REGISTRO
N/A	Packing list.
N/A	Documento (HVI)
(AH-FR-001)	Registro de ingresos de materia prima y control de pesos.
(AH-FR-002)	Registro de inventarios de materia prima

INDICADORES:

DESCRIPCIÓN	NOMBRE DEL INDICADOR		
FÓRMULA	FORMULA DE COMO CALCULO EL INDICADOR		
UNIDAD DE MEDIDA	% - unidad	META	Número de la meta
SENTIDO	Creciente.-Decreciente	FRECUENCIA	Mensual-anual-trimestral

CONTROL DE CAMBIOS

VERSIÓN	FECHA	SECCIÓN/ES A CAMBIAR	CAMBIOS
00	12-07-2022	Ninguna, versión inicial	N/A

ANEXOS

Figura 16. Registro del proceso de Hilatura

 <b>DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE TINTORERÍA</b>		<small>CCD/SG</small> <small>VERSIÓN 300</small> <small>FECHA: 25-05-2022</small> <small>Página: 1 de 1</small>			
<b>Macroproceso:</b>	Fabricación de Telas y Toallas	<b>Proceso:</b>	Tintura y Acabado de toallas y telas		
<b>Dueño del Proceso:</b>	Jefe de Tintorería	<b>Subproceso:</b>	Pedido de Materia Prima		
<b>Objetivo:</b>	Planificación, Pedido, Preparación y Tintura de Materia Prima				
<b>Proceso Anterior:</b>	<b>Entradas</b>	<b>Actividades</b>	<b>Responsables</b>		
			<b>E</b> <b>A</b> <b>P</b>		
<b>Proceso Siguiente:</b>	<b>Salidas</b>				
<b>Tejería</b>	Teleros Cuidos en Caratas	Desarrollo de pesaje y conteo de las Toallas	OTJ	Toallas preparadas en coche	
	Sección de Pedido	Cambio y preparación por toberas	OTJ	Hoja de pedido con su peso	Envío al Área de Tintorería
<b>Tintorería</b>	Hoja de Programación Diaria	Programación del día de acuerdo a la Planificación Semanal	JT	Hoja de Programación diaria de baños	
<b>Tintorería</b>	Hoja de pedido con su peso	Análisis de los datos de Materia Prima	JT		
<b>Tintorería</b>	Peso y Unidades de Toallas según requerimiento	Formulación de Baño de acuerdo al color	JT	Hoja de Formulación de Baños	Envío de la Formula a Bodega y al Área de Tintorería
<b>Bodega de Auxiliares y Colorantes</b>	Hoja de Formulación de Baños	pesaje de Auxiliares y Colorantes	EB	Coches con Productos	Envío de Productos al Área de Tintorería
<b>Área de Máquinas de Tintura</b>	Hoja de Formulación de Baños, Coche con Productos Materia Prima	Cargar y Programar las Máquinas para dar color y los Acabados textiles requeridos a la materia prima	OT	Materia Prima Tinturada y acabada	Proceso de Tinturado y Acabado
<b>Área de Máquinas de Centrifuga</b>	Materia Prima Tinturada	Centrifugar la Materia Prima	OT	Materia Prima semi-seca	Proceso de Centrifugado
<b>Área de Máquinas Secado</b>	Materia Prima semi-seca	Secar y Tamborar la Materia Prima	OT	Materia Prima Terminada	Proceso de Secado
<b>Área de Ambientación</b>	Materia Prima Terminada	Envío de coches con la Materia Prima terminada		Entrega a Bodega de Medición	Proceso de Envío de Materia prima a coser
<b>Recursos Requeridos:</b>			<b>Participantes:</b>		
Económica			CSG	Coordinador del Sistema de Gestión	A
Tecnológica			TD	Todos los dueños de procesos	
Infraestructura			GG	Gerente General	
Humana			GO	Gerente Operacional	
<b>Nota:</b> E: Ejecuta, A: Apuesta, P: Participa					

**Figura 17.** Registro de proceso de tintorería

Además, no existe un documento centralizado que detalle de manera completa el flujo de los procesos de producción, En su lugar, se han elaborado algunos documentos enfocados principalmente en el uso de la máquina sin especificar el procedimiento.

Por otro lado, las responsabilidades descritas en la documentación actual no están completamente alineadas con los puestos de trabajo definidos, lo que genera confusión y posibles inconsistencias en las funciones asignadas a los colaboradores.

Se propone unificar y centralizar toda la información en un documento estandarizado que abarque los tres procesos productivos actuales en su totalidad. Esto permitirá un control más eficiente, seguimiento de las actividades y promoverá la estandarización de los procesos en todas las áreas operativas.

### 2.4.3 Indicadores Actuales

Algunas de los procesos productivos cuentan con indicadores definidos que permiten medir y monitorear los rendimientos, al igual que conocer los niveles de desperdicio, el consumo de materia prima, la productividad, permitiendo la toma de decisiones informadas. Sin embargo, en otras áreas, los indicadores no se encuentran completamente establecidos, lo que impide identificar las oportunidades de mejora. Estandarizar y establecer indicadores es fundamental para mantener un control en las operaciones.

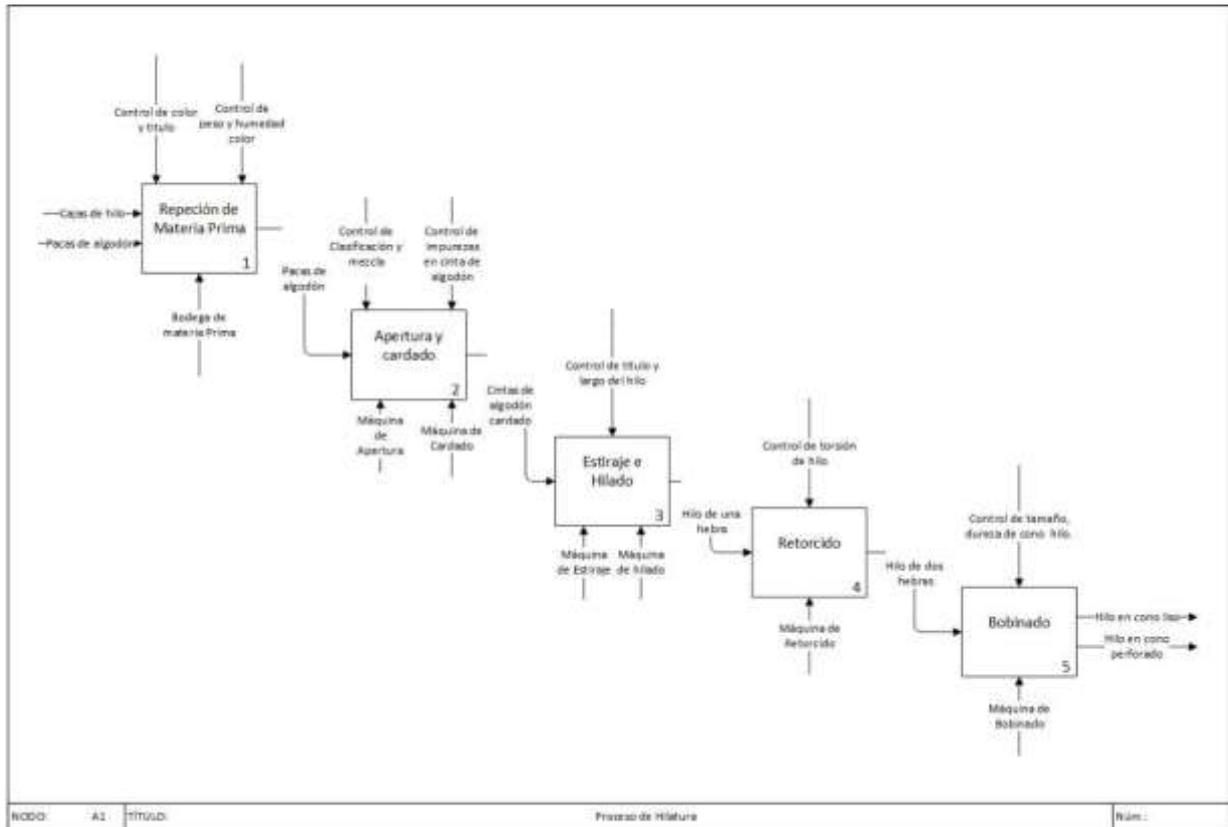
El listado de indicadores que se maneja actualmente en los procesos productivos de la empresa se encuentra en la Tabla 15, los cuales corresponden al seguimiento del desempeño de los procesos productivos.

**Tabla 15.** Listado de Indicadores

<b>Área</b>	<b>Nombre del indicador</b>	<b>Indicador</b>
<b>Hilatura</b>	Porcentaje mensual de desperdicios generados	$\frac{Desp\ algodón + Deps\ Waibe}{Producción\ cardas} * 100$
<b>Hilatura</b>	Consumo mensual de pacas de algodón	<i>Inventario Inicial – Inventario final</i>
<b>Tejeduría</b>	Porcentaje de producción y mensual	$\frac{Kg\ Producidos}{Capacidad\ total\ de\ producción} * 100$
<b>Tejeduría</b>	Roturas de hilo por turno	<i>Sumatoria de roturas de trama, rizo telas por telar</i>
<b>Tejeduría</b>	Kg ingresados por mes a bodega de crudo	<i>Sumatoria de kg ingrados al mes en bodega de crudo</i>

Un ejemplo de los registros usados para el monitoreo y control se presenta en la Figura 18 y Figura 19, en los cuales se permite analizar datos registrados referente al porcentaje mensual de desperdicios generados en la producción y el consumo mensual de pacas de algodón respectivamente.





**Figura 20** Diagrama IDFE0 de Hilatura

### 2.3.4.1 Recepción de materia prima

En el proceso de hilatura se reciben dos tipos de materia prima: Pacas de algodón e hilo.

En la recepción de producto, se comparan los datos de la entrega con el packing list para verificar que las propiedades del producto correspondan a las solicitadas en el momento de la compra.

Cuando se reciben cajas de hilo, se realiza un muestreo para el control de calidad donde se revisan los conos por caja, color y título del hilo, finalmente se almacenan los productos en la bodega clasificándolos por color y título del hilo.

Cuando se trata de pacas de algodón, los operarios se encargan de recibir el producto y de su descarga en las instalaciones de la empresa, como se muestra en la Figura 21.



**Figura 21** Recepción de Pacas de algodón

Se comprueba que las pacas de algodón se encuentren en óptimas condiciones y se procede con el pesaje, como se muestra en la Figura 22 y Figura 23. Finalmente se guarda la paca en la bodega.



**Figura 22** Pesaje del coche



**Figura 23** Pesaje de la paca y coche

Si existe una diferencia de pesos por paca, y este es mayor a lo solicitado, el área de contabilidad realiza el pago de la cantidad excedente, en caso de ser menor a la cantidad ordenada, el proveedor emite una nota de crédito para la próxima compra.

### **2.3.4.2 Apertura**

Para dar inicio a la producción del algodón, se despechan las pacas de la bodega de materia prima y se apilan verticalmente a los lados de la máquina, como se muestra en la Figura 24 dejándolas reposar durante dos horas para suavizar las fibras de algodón.



**Figura 24** Pacas de algodón ubicadas verticalmente

Después de este tiempo, el operario toma de cada una de las pacas un porcentaje de algodón y lo desmenuza con el fin de mezclarlas para obtener mayor uniformidad en las fibras y disminuir sus impurezas. Posteriormente, el algodón se coloca en la máquina, como se puede visualizar en la Figura 25.



**Figura 25** Algodón desmenuzado en máquina

### **2.3.4.3 Cardado**

El cardado inicia automáticamente, en esta etapa se separan el algodón y se reúne en una cinta de fibras de algodón homogéneas y regulares, como se muestra en la Figura 26.



**Figura 26** Tarro de Cardado

Posteriormente, las fibras recolectadas se almacenan en un tarro, como se ilustra en la Figura 27, y se transportan al manuar de primer paso.



**Figura 27** Tarros de fibras cardadas de algodón

### **2.3.4.4 Estiraje**

Para iniciar el estiraje, se colocan seis tarros del cardado de manera vertical en el manuar (Maquina de estiraje), donde se regulariza la cinta de algodón, afinándola para obtener una mayor delgadez. Luego, se recolectan dos tarros por cada cabeza del manuar de estiraje, como se muestra en la Figura 28.



**Figura 28** Manuar de primer paso

Las cintas se transportan al manuar dos para dar inicio al segundo paso del estiraje, cuyo objetivo es procesar la cinta de algodón y obtener una cinta más uniforme y de mayor calidad, como se muestra en la Figura 29.



**Figura 29** Manuar de segundo paso

#### **2.3.4.5 Hilado**

Finalizada la producción en el manuar de segundo paso, se recolectan los tarros y se transportan a la máquina open end para iniciar la fabricación del hilo a partir de las cintas procesadas y limpias como se muestra en la Figura 30. Antes de comenzar el proceso, es necesario asegurarse que el equipo se encuentre programado con los parámetros adecuados para el tipo y título del hilo que se va a procesar para obtener un hilo de una fibra.



**Figura 30** Máquina Open-end

#### ***2.3.4.6 Retorcedora***

Si es necesario, se aplica torsión al hilo para obtener hilos de dos hebras según los títulos requeridos. Como se visualiza en la Figura 31, para los procesos de tejido y tinturado, este hilo se destina al área que lo solicita.

Si el hilo es destinado para tintorería se realiza el proceso de bobinado.



**Figura 31** Retorcedora

#### ***2.3.4.7 Bobinado***

Cuando se trata de hilo para tintorería, se realiza el proceso de bobinado, en el cual el hilo se enrolla en conos perforados como se muestra en la Figura 32. Esto se hace para cumplir con los requisitos específicos de tamaño, peso y dureza para garantizar que el hilo se tinte correctamente y evitar fallas en el proceso y se envía a tintorería, una vez finalizado el tinturado,

se vuelve a bobinar el hilo a los conos lisos aptos para el uso en el proceso de tejeduría como se ilustra en la Figura 33.



**Figura 32** Máquina de Bobinado



**Figura 33** Bobinado a conos lisos

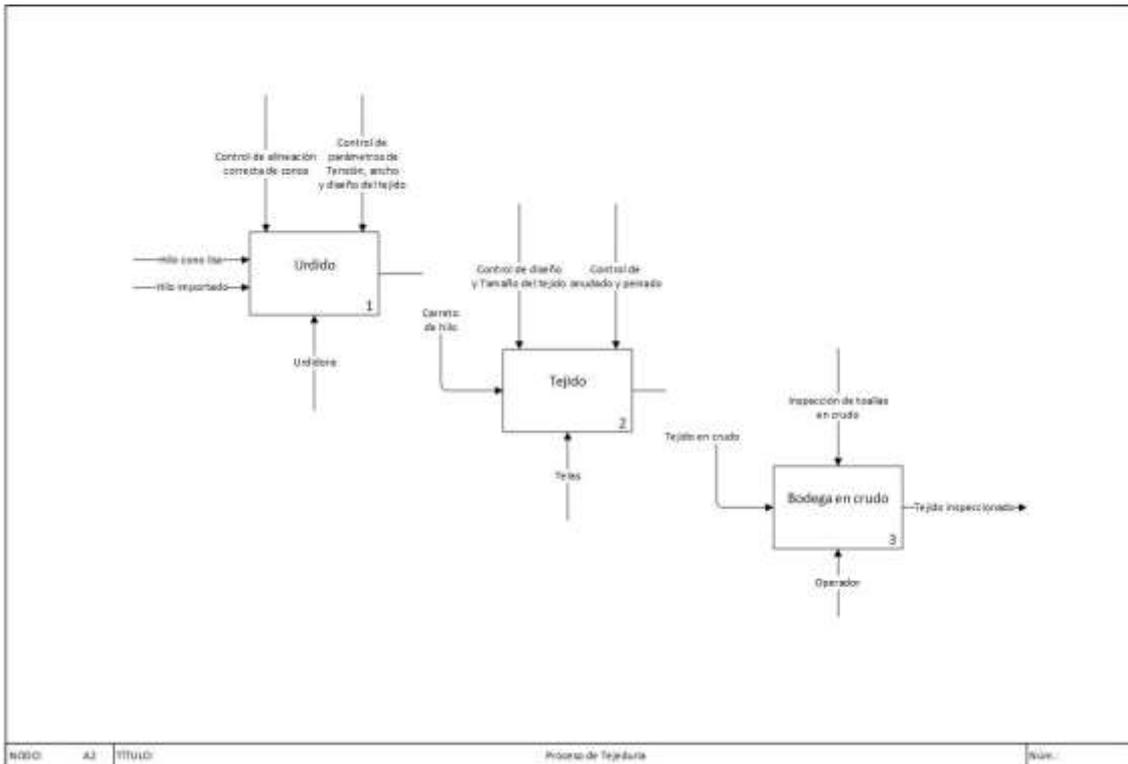
Los tiempos de producción total para la elaboración de conos de hilo para la fabricación de conos de hilo, utilizados para la elaboración de las toallas Soft y Valencia, se muestran en la Tabla 16. Estos son tiempos estimados proporcionados por los operadores. Los detalles de los tiempos de ciclo se presentan en el siguiente capítulo.

**Tabla 16.** Tiempo de producción en Hilatura

<b>Actividad</b>	<b>Hilo para tejidos (min)</b>	<b>Hilo para tinturado (min)</b>
Apertura	3	3
Cardado	25	20
Estiraje	7	7
Hilado	600	600
Retorcido	120	120
Bobinado		30
<b>Tiempo de ciclo</b>	<b>662</b>	<b>780</b>

#### **2.4.5** *Proceso de Tejeduría*

Busca garantizar la preparación y elaboración de tejidos en crudo mediante el control de sus procesos y garantizando que se ejecuten de manera correcta, el proceso de tejido se muestra en la Figura 34.



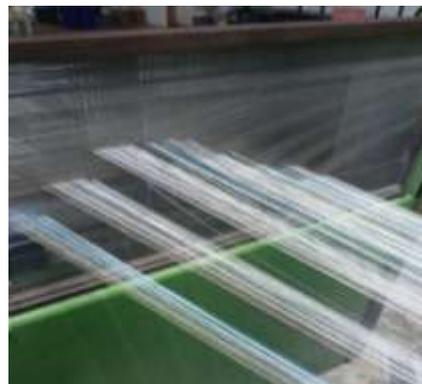
**Figura 34** Diagrama IDFE0 de Tejeduría

### 2.4.5.1 Urdido

Para iniciar el urdido, se colocan de manera alineada los conos de hilo necesarios en la urdidora, como se muestra en la Figura 35. Se pasan los hilos por el guía y se verifica que se encuentren tensados correctamente, dependiendo del ancho de la toalla y el diseño del tejido, se selecciona el peine adecuado y se cruzan los hilos por el nuevo peine, como se muestra en la Figura 36.



**Figura 35** Conos de hilo alineados



**Figura 36** Pasado de hilo por el peine

Los hilos se distribuyen en el tambor, como se muestra en la Figura 37, el cual cumple con ciertas especificaciones, como el ancho del rollo, la ausencia de hilos rotos y faltantes para enrollarse en el carrete, el cual será colocado en el telar.



**Figura 37** Tambor y Carrete

#### ***2.4.5.2 Tejido***

Se transporta el carrete hasta la parte posterior del telar para anudar el nuevo rollo. Donde se cargan los carretos, se coloca en la parte superior del telar el carrete con hilo para trama, como se muestra en la Figura 38 y en la parte inferior el hilo para el rizo, como se visualiza en la Figura 39.



**Figura 38** Carrete de trama



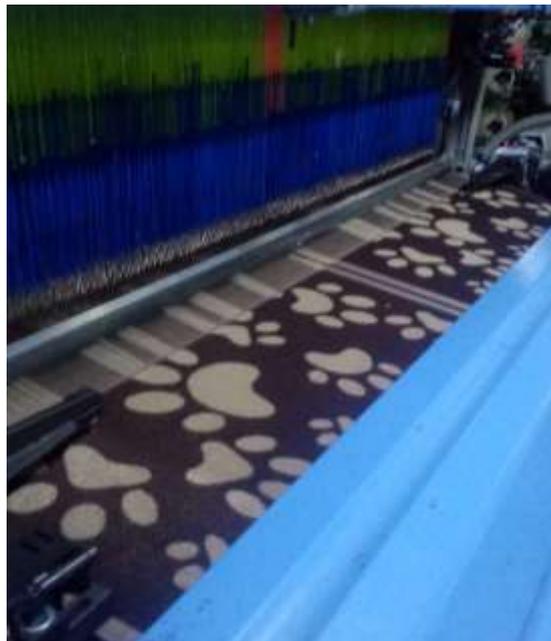
**Figura 39** Carrete de Rizo

Con los carretos ubicados en el telar, se anudan y peinan los hilos del nuevo carreto distribuyendo correctamente sobre el hilo de carreto anterior, como se muestra en la Figura 40.



**Figura 40** Peinado de hilo

Se configura el telar según el tipo de artículo, diseño, número de pasadas, las cuales determinan el largo de la toalla. Finalizada la preparación, se da inicio al proceso de producción donde se forma la toalla de manera continua como se muestra en la Figura 41, formando rollos de la toalla cruda.



**Figura 41** Producción de toallas

### 2.4.5.3 Bodega de Crudo

Una vez obtenida la producción, se pesan los rollos y se verifica de manera manual que las toallas no presenten fallas, como se muestra en la Figura 42 y Figura 43, se recortan los bordes para asegurar que queden limpios y finalmente se contabiliza el número de toallas.



Figura 42 Control de fallas



Figura 43 Eliminación de fallas manualmente

Los tiempos de producción total para la elaboración de toallas en crudo se muestran en la Tabla 17. Estos son tiempos estimados proporcionados por los operadores. Los detalles de los tiempos de ciclo se presentan en el siguiente capítulo.

Tabla 17. Tiempo de producción en Tejeduría

Actividad	Hilo para tejidos (min)
Urdido	241
Anudado del hilo y configuración del telar	290
Tejido por toallas (140 cm x 70 cm)	15
Inspección en Bodega de crudo	20
Tiempo de ciclo	<b>386</b>

### 2.4.6 Proceso de Tintorería

El objetivo del proceso de tintorería es preparar y teñir hilos o tejidos de manera controlada, asegurando que se logren los tonos y acabados deseados, incluye la eliminación de impurezas, la aplicación de colorantes, y la realización de acabados, para garantizar la correcta absorción de tintes y la fijación del color, el proceso de tintorería se muestra en la Figura 44.

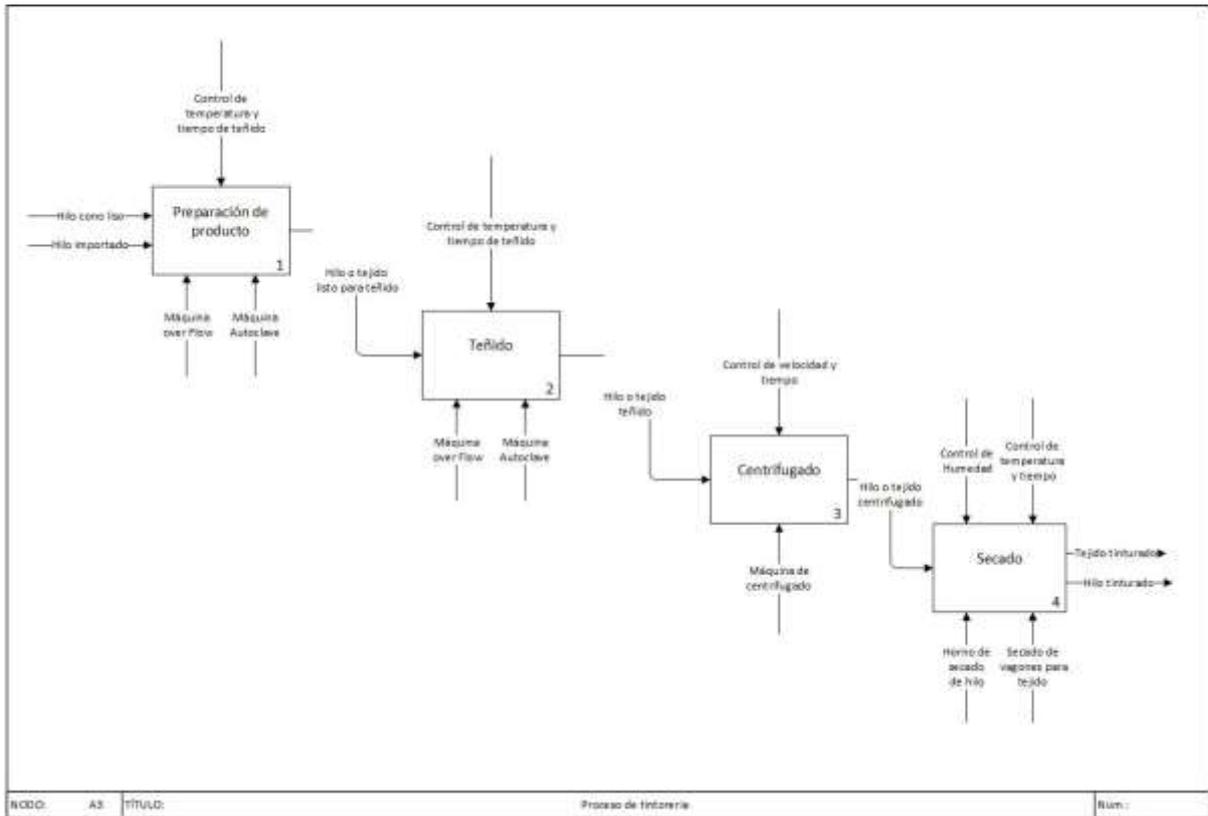


Figura 44 Diagrama IDFE0 de Tintorería

### 2.4.6.1 Formulación y cargado de producto

Se recibe el requerimiento de tintorería y se solicita hilo o tejido. Se realiza la formulación de color, detallando los auxiliares y colorantes necesarios para lograr el tono y acabado deseados en el producto en crudo, considerando el peso, capacidad mínima de la máquina y relación de baño (Rb) según la ecuación 1.

$$Rb = \frac{\text{Peso (kg)}}{\text{Volumen (litros)}} \quad (\text{EC 1})$$

El hilo y la toalla se cargan cuidadosamente en las máquinas, específicas para cada producto, en el caso de tejidos las toallas se distribuyen correctamente en la máquina Overflow para evitar que estas se enreden dentro y permitir la correcta circulación del flujo de agua, componentes y colorantes. como se muestra en la Figura 45



**Figura 45** Cargar tejido en máquina

Al tratarse de hilo, se lo carga en la máquina autoclave y se colocan los conos en las barras de soporte que se muestran en la Figura 46, para garantizar una distribución uniforme de la tintura y de los componentes químicos a lo largo de todo el lote producido.



**Figura 46** Cargar hilo en máquina

#### ***2.4.6.2 Pretratamiento del producto***

El proceso de preparación de toallas e hilos inicia con el descruce, eliminando las impurezas del algodón usando agentes químicos como detergente, sosa caustica, agua oxigenada, se

neutraliza el tejido o hilo usando ácido fórmico y calasa, como se muestra en la Figura 47, y se realiza un enjuague para retirar los residuos.



**Figura 47** Calasa y ácido fórmico en el tejido

#### **2.4.6.3 Teñido**

Para teñir el tejido o hilo, se agregan en las máquinas especificadas en la Figura 48 y Figura 49. Durante este proceso, se añaden auxiliares para retener minerales presentes en el agua, junto con los colorantes y el sulfato de sal, bajo temperaturas controladas.

Posteriormente, se agrega de manera secuencial el igualante de algodón, el secuestrante, protector coloidal y alcalí, en un intervalo de espera de 5 minutos entre cada aplicación.

El teñido se mantiene durante una hora a 40 °C para fijar el color en el tejido o hilo, el tiempo y temperatura dependen de la intensidad del color.



**Figura 48** Máquina autoclave



**Figura 49** Máquina overflow

Finalizado el teñido, el tejido e hilo pasan por un proceso de jabonado para eliminar el exceso de color, se usa un detergente y finalmente se realiza el neutralizado.

El tiempo y la temperatura dependen de la intensidad del color.

#### **2.4.6.4 Acabados**

Los acabados se realizan tanto en el tejido como con el hilo.

- Tejido: El proceso inicia con la fijación, en el que se agrega ácido, fijador y suavizante para estabilizar el material. A continuación, se lleva a cabo el hidrofiliado, el cual aumenta la capacidad de absorción del tejido. Finalmente, se realiza el biopulido, el cual busca eliminar las impurezas residuales, retirar pelusas y proporcionar mayor suavidad al tejido.
- Hilo: Similar al tejido, se realiza la fijación del color, donde se añade ácido, fijador y suavizante al baño para mejorar la textura y estabilizar el material. Por último, se efectúa el hidrifilado para aumentar la absorción de agua. A diferencia del tejido, el hilo no pasa por el proceso de biopulido.

#### **2.4.6.5 Centrifugado**

Con el tejido o hilo libres de impurezas, se procede al proceso de centrifugado como se muestra en la Figura 50. Para el tejido, se ajustan los parámetros de la máquina y se carga el material, donde la máquina gira rápidamente para eliminar el exceso de agua.

En el caso del hilo, se inserta un cono interno para evitar deformaciones durante el centrifugado, se ajustan los parámetros, se carga en la máquina y se da inicio al proceso, logrando retirar eficazmente el exceso de agua de los conos de hilo.



**Figura 50** Máquina de Centrifugado

#### **2.4.6.6 Secado**

Eliminado el exceso de agua del tejido o hilo se realiza el proceso de secado:

- Tejido: Se cargan cuidadosamente los tejidos en los vagones de secado, ajustando la temperatura entre 70° C y 90° C grados dependiendo del tipo de toalla. El aire fluye entre las toallas evaporando el agua presente en ellas, eliminando la humedad de manera uniforme, finalmente se realiza un enfriamiento controlado reduciendo su temperatura gradualmente. La máquina de vagos de secado de tejido se visualiza en la figura 51.
- Hilo: Se cargan los conos de hilo en el horno de secado, donde se ajusta la temperatura entre 80° C a 100°C dependiendo del hilo, para garantizar que el algodón se seque de manera uniforme. Durante este proceso el aire caliente fluye a través de los conos para eliminar la humedad de manera uniforme. Una vez finalizado el secado se reduce gradualmente la temperatura del horno para evitar un enfriamiento brusco y dañar el hilo. El horno de secado de hilo se muestra en la figura 52.



**Figura 51** Secado de Tejido



**Figura 52** Secado de Hilo

Los tiempos tiempo de producción total para el tinturado de hilos y toallas en crudo se muestra en la Tabla 18. Estos son tiempos estimados proporcionados por los operadores. Los detalles de los tiempos de ciclo se presentan en el siguiente capítulo.

**Tabla 18.** Tiempo de producción en Tintorería

<b>Actividad</b>	<b>Colores (min)</b>	<b>Blancos (min)</b>
Pretratamiento	115	110
Teñido	480	300
Acabados	20	20
Centrifugado	20	20
Secado	480	480
<b>Tiempo de ciclo</b>	<b>1115</b>	<b>930</b>

## 2.5 Layout de la planta

El área productiva de la empresa se organiza en tres niveles, buscando optimizar cada de eta del proceso de fabricación. En el subsuelo 2 se recibe la materia prima e inicia el proceso de hilado. El subsuelo 1 está destinado al retorcido del hilo y su posterior almacenamiento. Finalmente, en la planta baja se realizan las etapas de tejido y tinturado.

Esta distribución estratégica intenta asegurar un flujo de producción eficiente, evitando transportes innecesarios y favoreciendo la continuidad del proceso

La planta baja de la planta de producción se ilustra en la Figura 53.

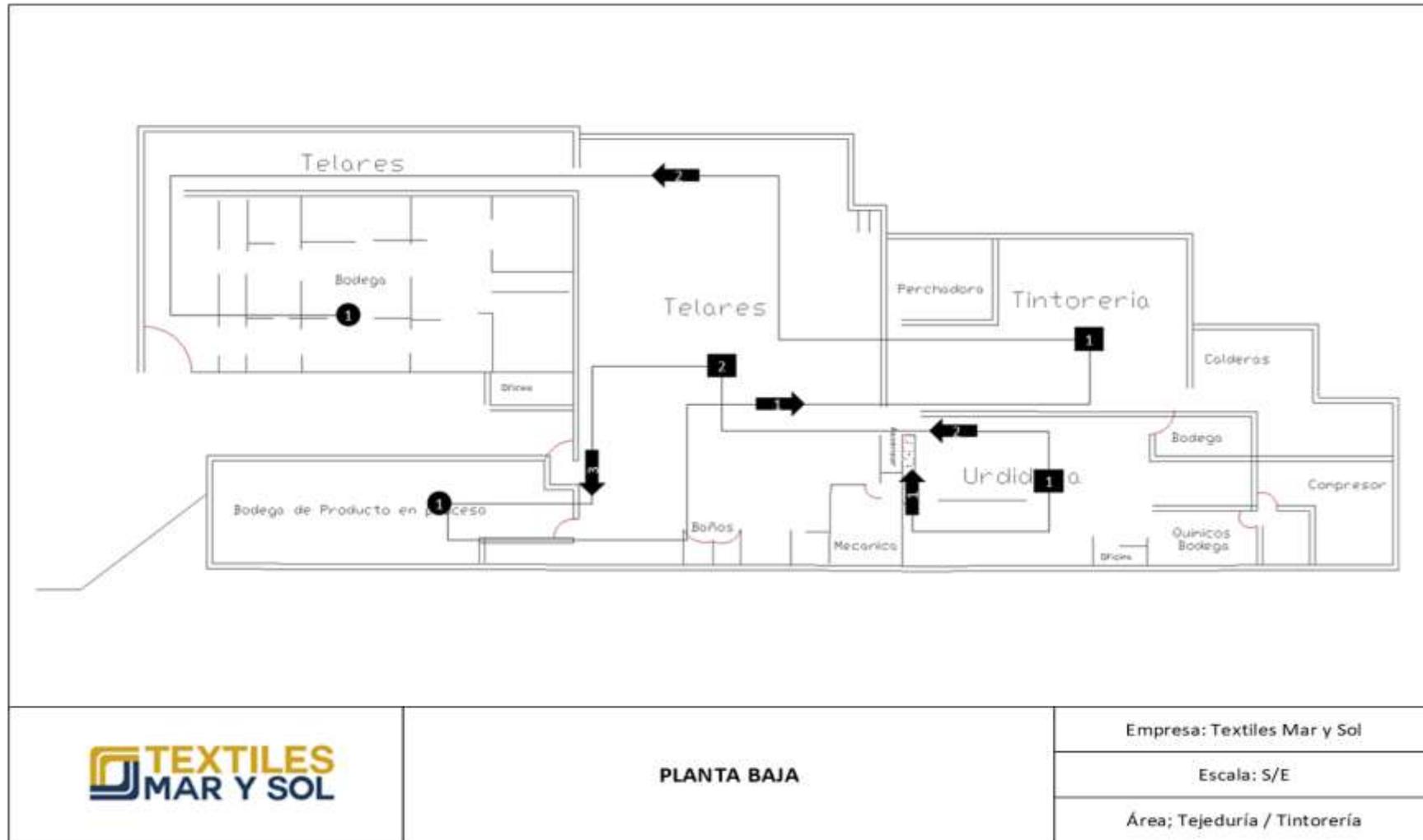


Figura 53 Layout Planta Baja

El subsuelo 1 de la planta de producción se ilustra en la Figura 54.

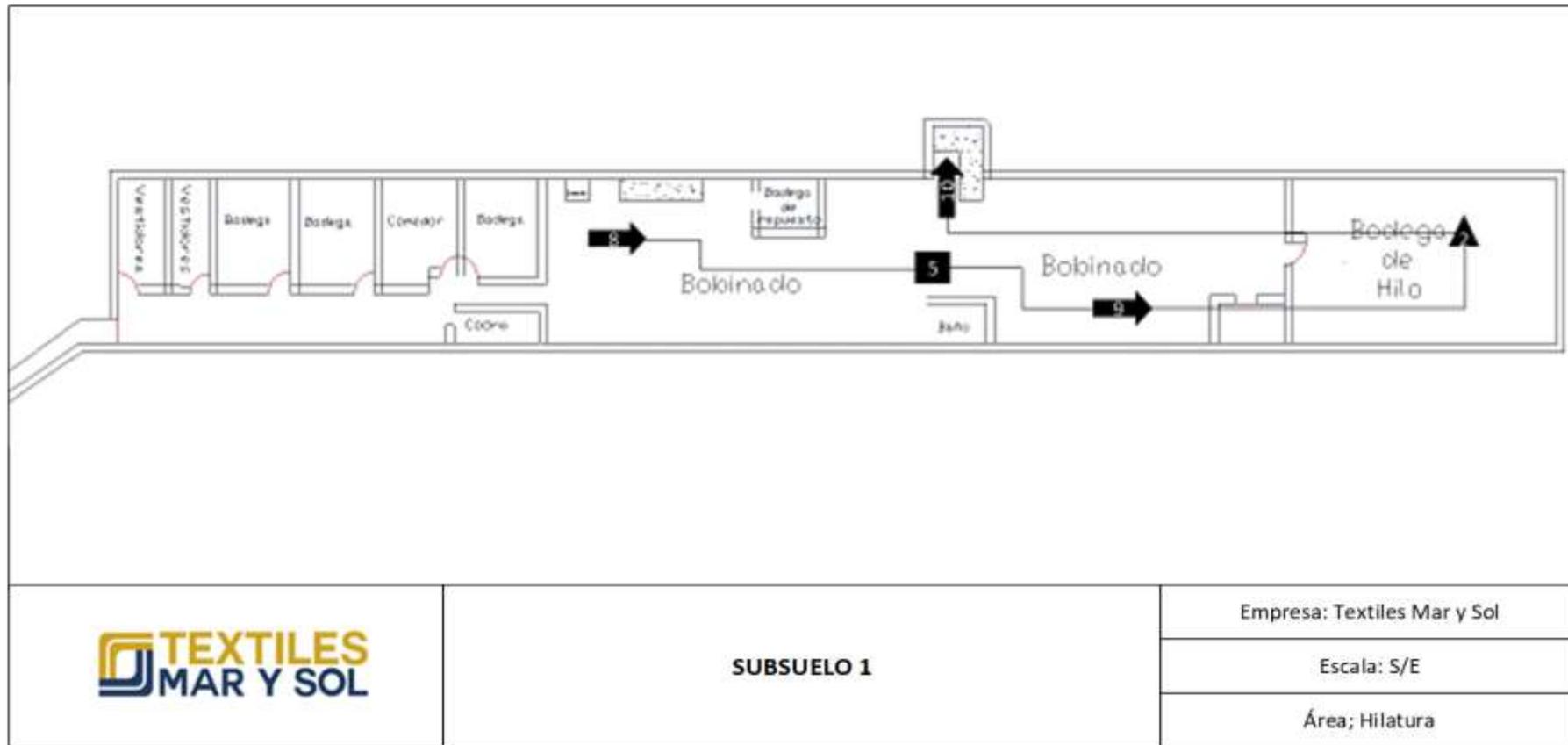


Figura 54 Layout Subsuelo 1

El subsuelo 2 de la planta de producción se ilustra en la Figura 55.

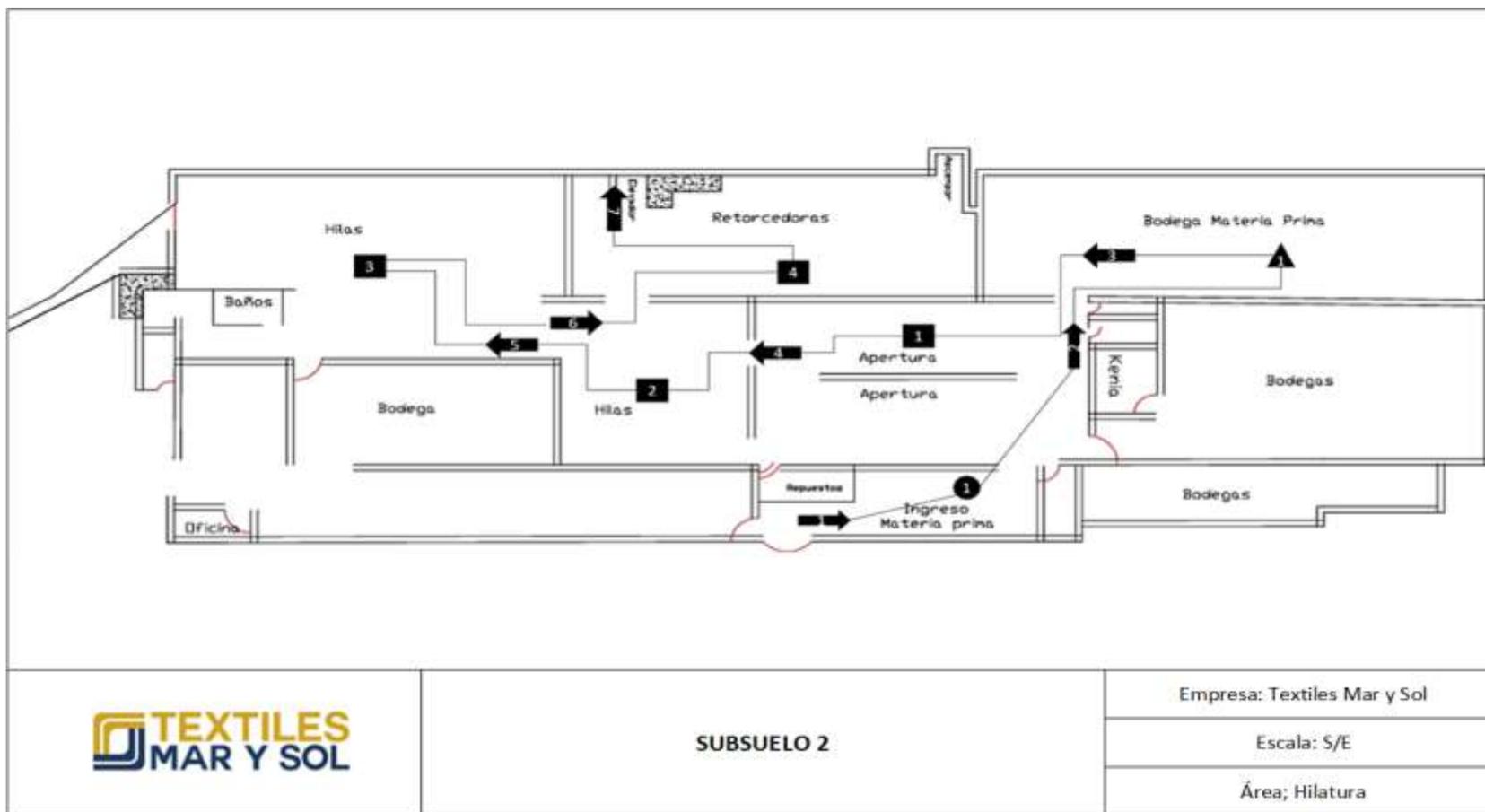


Figura 55 Layout Subsuelo 2

## 2.6 Definición de Hallazgos

Los hallazgos encontrados en el análisis de la situación actual se muestran en la Tabla 19.

**Tabla 19.** Hallazgos Encontrados

<b>Proceso</b>	<b>Hallazgo</b>	<b>Evidencia</b>
<b>Talento Humano</b>	No tiene detallado un organigrama oficial.	Existen algunas funciones definidas y responsabilidades delegadas, pero no se cuenta con un organigrama formal que describa las responsabilidades de cada puesto.
<b>Gestión Documental</b>	Falta de Formatos estandarizados para la documentación de procesos y entrega de requerimientos.	Falta de un formato definido, lo se refleja la variabilidad de los registros de información entre las áreas y la ausencia de un formato unificado para los pedidos.
<b>Hilatura</b>	Sobreproducción de hilos sin usar o reprocesar.	Hilos almacenados de aproximadamente 5 años que no se utilizan y permanecen en las bodegas.
	El control de calidad del hilo se realiza de forma empírica.	No cuenta con herramientas que garanticen un control uniforme de calidad del hilo, como se muestra en el Anexo 2.
<b>Tejidos</b>	El control de calidad del producto en crudo es empírico.	Se realiza una inspección visual de los productos sin parámetros definidos. y no cuentan con herramientas adecuadas para el control de calidad, como se evidencia en el Anexo 2.
<b>Tintorería</b>	No se dispone de códigos estandarizados de color para el tinturado.	Los códigos de colores se asignan según el criterio individual, dependiendo de la necesidad.
<b>Gestión de mantenimiento</b>	Inactividad prolongada en los telares.	Desgaste rápido de las partes de las máquinas debido al uso de repuestos no originales. Ante la falta de disponibilidad en el mercado, se envían a fabricar piezas a medida, lo que genera demoras significativas en las reparaciones y afecta negativamente la durabilidad y el rendimiento de las máquinas.
	Demora en la entrega de repuestos	Tiempos de inactividad de las máquinas y retrasos en el proceso de producción debido a la falta de repuestos disponibles en la empresa generando demoras significativas en

		las reparaciones y afectando la eficiencia de la producción.
<b>Control y seguimiento</b>	Falta de definición de indicadores	La falta de indicadores definidos dificulta el control y seguimiento de producción, lo que hace más complejo evaluar el rendimiento de la producción.
<b>General</b>	Los tiempos de operación no definidos	La Falta de registros y reportes de análisis de tiempos dificulta la definición de los periodos de operación, impidiendo una gestión adecuada y eficiente de los procesos.

### ***2.6.1 Resumen general de Hallazgos***

Después del análisis de los procesos actuales se identificaron diverso hallazgo, se constató la ausencia de un organigrama oficial y la falta de estandarización en la documentación de procesos, así como en la entrega de requerimientos, que actualmente carecen de un formato establecido. Además, algunos de los procesos no cuentan con indicadores definidos, lo que dificulta su monitoreo y evaluación.

En el ámbito productivo, se evidenciaron demoras causadas por la falta de repuestos, junto con un control de calidad empírico para la detección de fallas en los hilos y tejidos. Esto se suma a la acumulación de productos defectuosos que no han sido reprocesados ni gestionados.

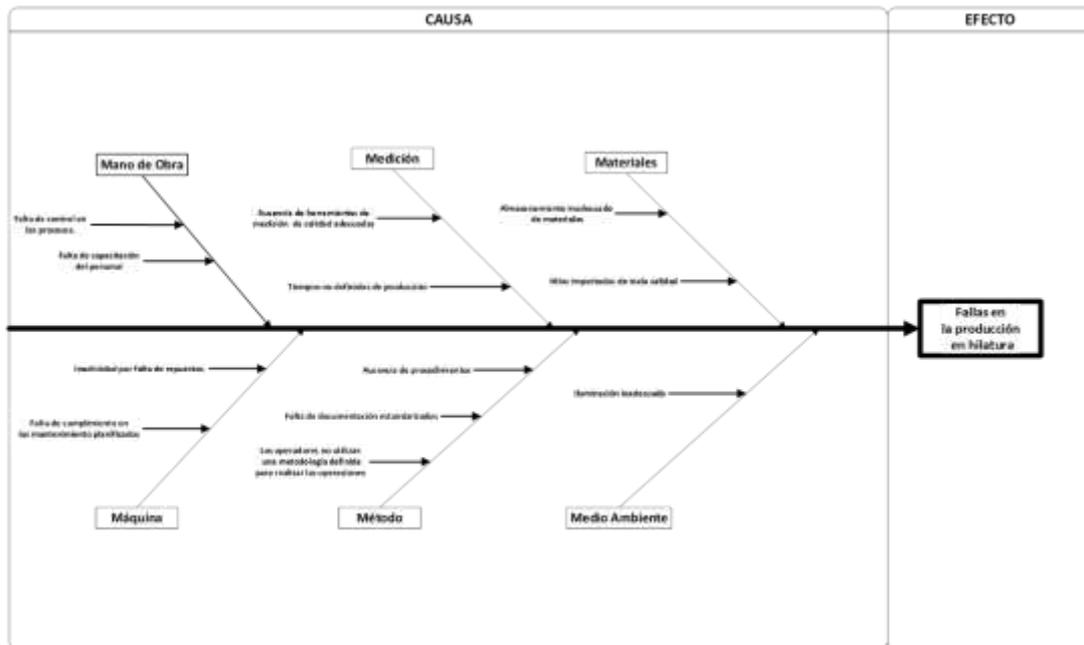
Por último, en el área de Tintorería, no se dispone de un estándar para los códigos de color, que permita estandarizar el proceso de codificación de colores.

### CAPITULO III. Propuesta de mejora de Procesos

Con el objetivo de identificar y abordar las deficiencias en los procesos de producción, se llevó a cabo un análisis de la situación actual en el capítulo 2. Este análisis se fundamenta en los hallazgos presentados en la Tabla 19, que resaltan los principales defectos identificados en los procesos. Para abordar estos problemas se realizará un análisis causa raíz, lo que permitirá conocer las causas que contribuyen a los problemas observados y tener una comprensión clara de las deficiencias que afectan a la producción.

#### 3.1 Análisis de causas identificadas en los procesos productivos

Los resultados de los análisis realizados en los tres procesos se presentan en las Figuras 56 a 58, donde se detallan las causas que contribuyen a los problemas observados en el proceso.



**Figura 56.** Diagrama causa efecto Hilatura

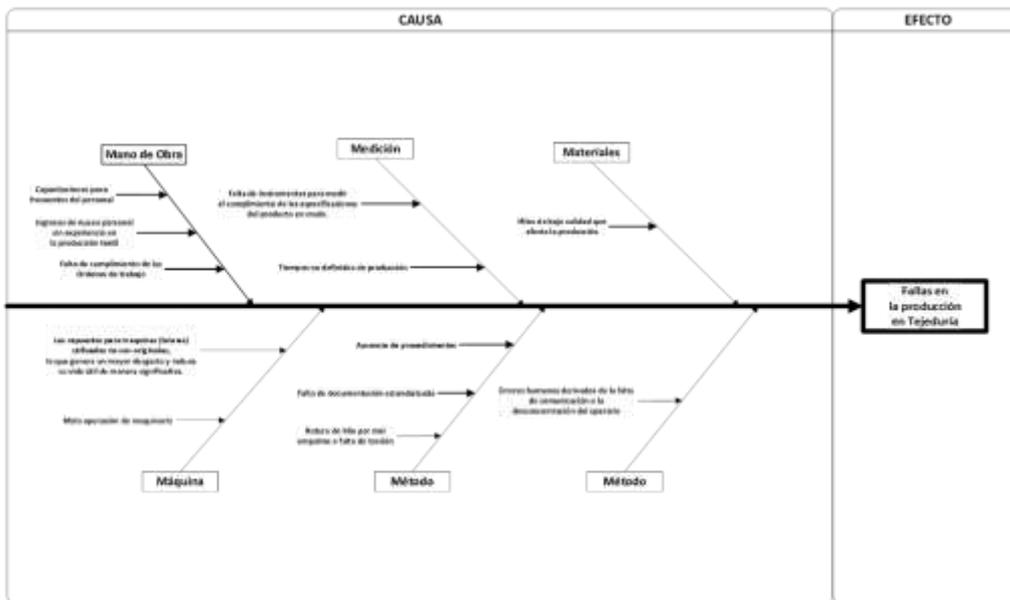


Figura 57. Diagrama Causa efecto tejeduría

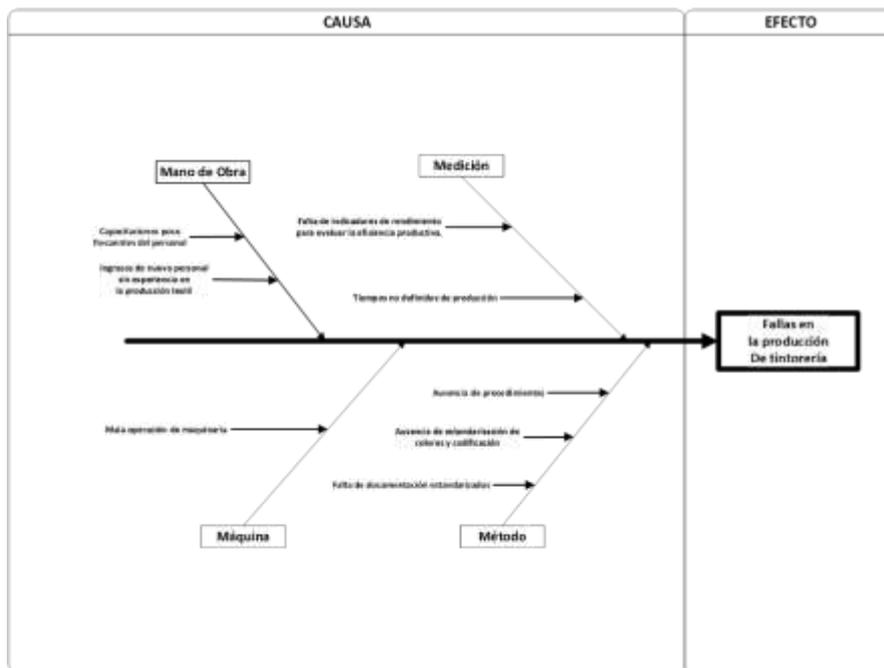


Figura 58- Diagrama Causa efecto Tintorería

Después de analizar el diagrama causa y efecto en los procesos productivos, se elabora un diagrama de Pareto para determinar los problemas más relevantes que afecta a la productividad. Este diagrama busca proporcionar una visión clara de las causas que afectan en la eficiencia

operativa. Para su elaboración, se recolectan todos los hallazgos detectados en el diagrama de Ishikawa, depurando aquellos que se repiten en los tres procesos analizados.

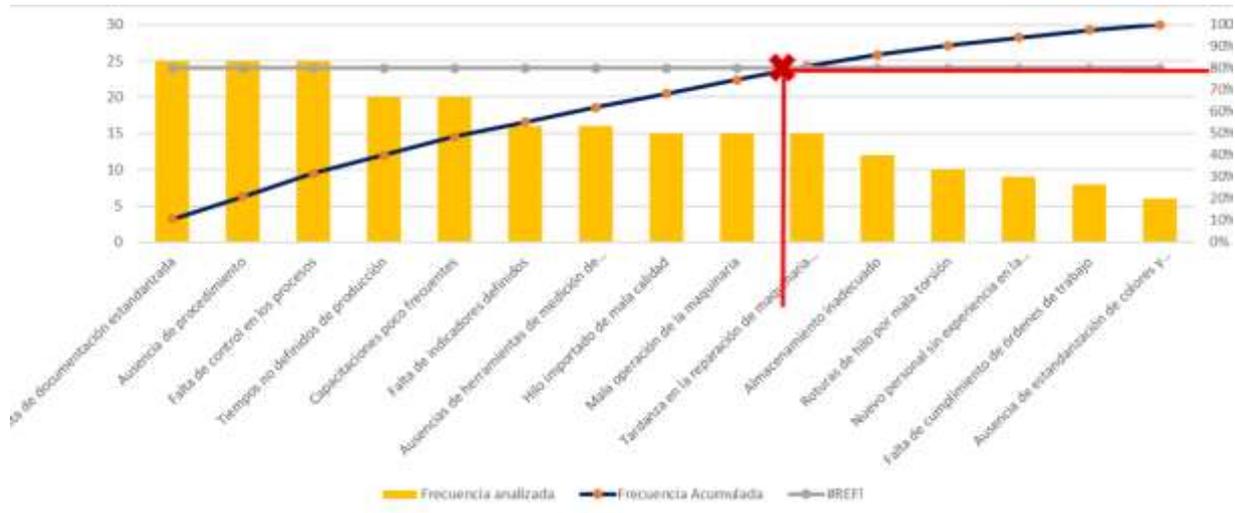
Cada causa identificada se evalúa en términos de frecuencia e impacto que puede tener en los procesos. Para esta evaluación, se utiliza una escala de 1 al 5, donde 5 representa un impacto muy alto mientras que 1 un impacto bajo, permitiendo evaluar las causas más críticas. En la Tabla 20 se muestran las causas con el porcentaje de frecuencia analizado.

**Tabla 20.** Asignación de frecuencia de las causas identificadas

<b>Causas</b>	<b>Medición de Frecuencia</b>	<b>Medición de impacto</b>	<b>Total medido</b>	<b>Frec. Acum.</b>
Falta de documentación estandarizada	5	5	25	11%
Ausencia de procedimiento	5	5	25	21%
Falta de control en los procesos	5	5	25	32%
Tiempos no definidos de producción	5	4	20	40%
Capacitaciones poco frecuentes	4	5	20	49%
Falta de indicadores definidos	4	4	16	55%
Ausencias de herramientas de medición de calidad	4	4	16	62%
Hilo importado de mala calidad	3	5	15	68%
Mala operación de la maquinaria	5	3	15	75%
Tardanza en la reparación de maquinaria por falta de repuestos	5	3	15	81%
Almacenamiento inadecuado	3	4	12	86%
Roturas de hilo por mala torsión	2	5	10	90%
Nuevo personal sin experiencia en la producción textil	3	3	9	94%
Falta de cumplimiento de órdenes de trabajo	2	4	8	97%

Ausencia de estandarización de colores y codificación	3	2	6	100%
---	---	---	---	------

Finalmente, se suman los puntos identificados para cada hallazgo y se determina el porcentaje de frecuencia. El análisis de Pareto por categoría y por hallazgo se muestra en la Figura 59.



**Figura 59.** Análisis de Pareto

Para responder las necesidades identificadas, se propone crear un manual de procesos que asegure la estandarización y documentación de los procesos. Es fundamental considerando que, según el análisis de Pareto, la falta de documentación y procedimientos, se destaca como uno de los problemas más significativos en los hallazgos, representando un porcentaje considerable. Este Manual no solo servirá como una guía clara para la capacitación de los operarios, sino que además se establecerán indicadores para medir y evaluar el rendimiento de cada proceso. Además, facilitará la identificación posibles mejoras y sentará las bases para futuras optimizaciones.

El desarrollo de un manual de procesos ayuda a reducir la variabilidad, mejorar la productividad y facilitar la capacitación y el desarrollo del personal. Además, mejora la comunicación entre equipos.

### 3.2 Plan de acción

Después de evaluar los hallazgos que representan el estado actual de la empresa, se busca proponer estrategias prácticas que permitan resolver las observaciones identificadas. Estas acciones están diseñadas para aumentar la eficiencia operativa y garantizar la sostenibilidad de los procesos productivos. Los planes de acción propuestos se muestran en la Tabla 21.

**Tabla 21.** Plan de Acción propuesto

<b>Proceso</b>	<b>Hallazgo</b>	<b>Plan de Acción</b>	<b>Responsable</b>	<b>Inicio-Fin</b>	<b>Meta</b>
<b>Talento Humano</b>	No tiene detallado un organigrama oficial.	Elaboración de un organigrama actualizado que refleje la jerarquía actual de la empresa	Responsable Talento Humano	03/09/2024 al 17/09/2024	Conocer los roles y responsabilidades
<b>Gestión Documental</b>	Falta de Formatos estandarizados para la documentación de procesos y entrega de requerimientos.	Establecer formatos para documentación de procesos y formalizar un formato único para la entrega de requerimientos de producción.	Jefes de área	24/10/2024 al 29/11/2024	Asegurar la uniformidad en la documentación y entrega de requerimientos
<b>Hilatura</b>	Sobreproducción de hilos sin usar o reprocesar.	Gestionar inventarios periódicos de hilos para identificar productos sin rotación	Jefe de área de Hilatura	Se propone la realización una vez al mes	Reducir el exceso de inventario
	El control de calidad del hilo se realiza de forma empírica.	Adquirir de equipos menos empíricos que permita evaluar la calidad de los hilos	Gerente productivo-financiero	Se propone la adquisición para el año 2026	Asegurar la evaluación correcta de la calidad del hilo

<b>Tejidos</b>	El control de calidad del producto en crudo es empírico.	Adquirir de equipos menos empíricos que permitan evaluar la calidad del tejido	Gerente productivo-financiero	Se propone la adquisición para el año 2026	Asegurar la evaluación correcta de la calidad del tejido
<b>Tintorería</b>	No se dispone de códigos estandarizados de color para el tinturado.	Proponer la adquisición de un sistema Pantone textil para estandarizar los códigos de color	Gerente productivo-financiero	3/12/2024 al 20/12/2024	Estandarizar códigos de color
<b>Gestión de mantenimiento</b>	Inactividad prolongada en los telares. Demora en la entrega de repuestos	Crear un stock mínimo de repuestos esenciales periódicamente.	Jefe de mantenimiento	Se propone realizarlo una vez al mes	Para reducir el tiempo de inactividad de la producción.
<b>Control y seguimiento</b>	Falta de definición de indicadores	Definir y establecer indicadores medibles y claros.	Jefes de área	24/10/2024 al 29/11/2024	Monitorear el desempeño de los procesos
<b>General</b>	Los tiempos de operación no definidos	Realizar un estudio de tiempos para establecer tiempos de ciclo por actividad.	Jefes de área	24/10/2024 al 29/11/2024	Definir tiempos de operación

### **3.3 Organigrama actualizado**

El organigrama actual de la parte operativa no refleja las funciones y responsabilidades actuales dentro de la organización, lo que puede generar confusiones en la comunicación y asignación de responsabilidades, afectando a la eficiencia operativa.

Se propone una nueva versión del organigrama, el cual presenta de manera clara las jerarquías actuales de los procesos productiva y destaca cambios significativos en su actualización. Uno de los aspectos más notables en la estructura anterior es que se incluía un área de mantenimiento que actualmente no existe. Además, la gerencia se encontraba separada en dos áreas: Financiera y de Producción, que actualmente se encuentran unificadas en una sola gerencia. Además, no se detallaban las posiciones de los jefes de turno, ya que solo se mostraban las tres secciones de manera general, sin especificar la jerarquía dentro de ella. La estructura organizacional actualizada donde se visualizan los niveles jerárquicos del área productiva se muestra en la Figura 60.

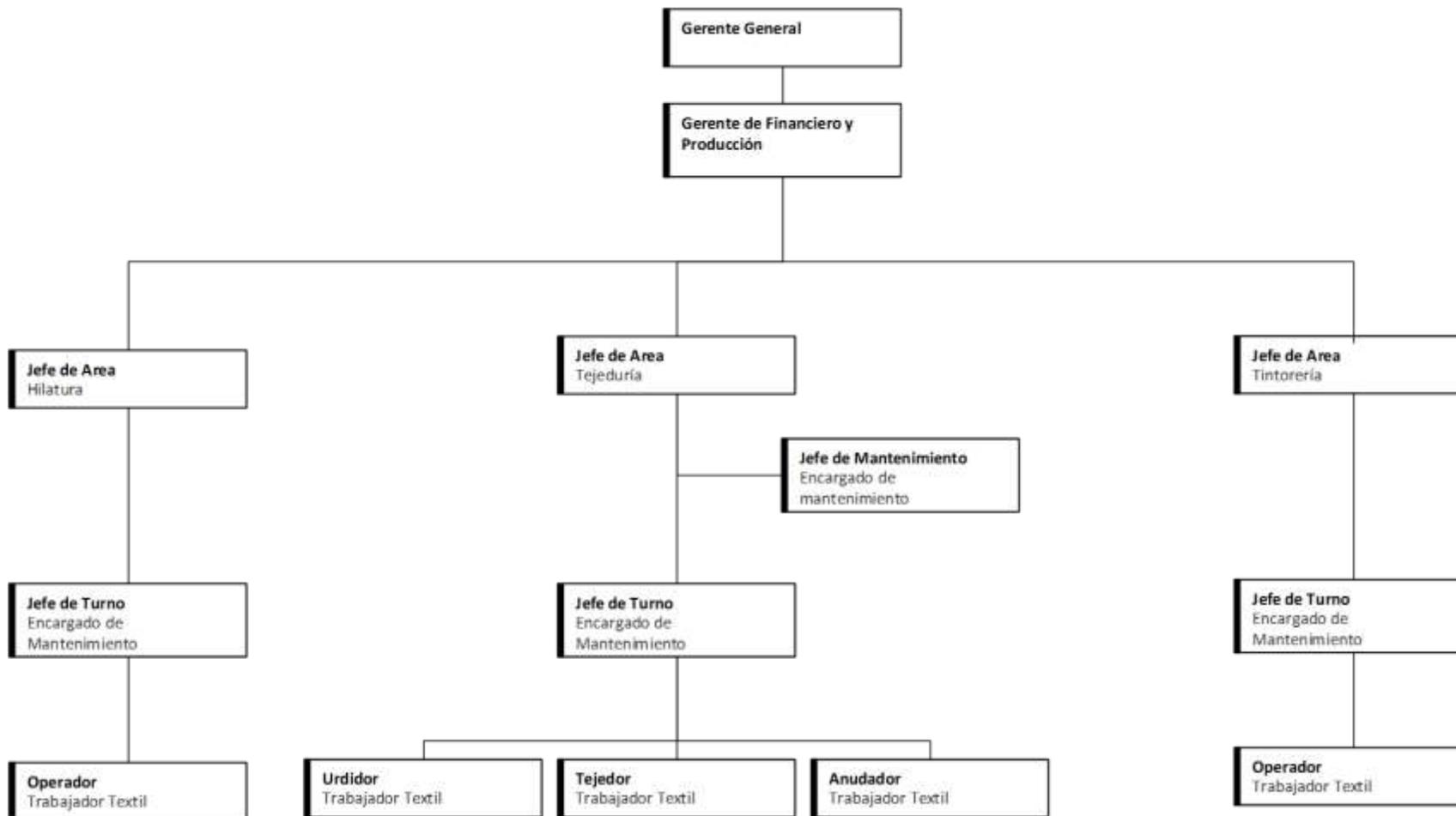


Figura 60 Organigrama de área Productivo

### 3.4 Propuesta de estandarización

#### 3.4.1 Estandarización de colores.

En la producción de toallas, la estandarización de colores para garantizar una buena producción. Elegir un sistema de codificación de colores que asegure la consistencia y precisión en la reproducción de tonalidades a través de diversos materiales y procesos de fabricación es fundamental. Esta selección no solo facilita la comunicación entre los equipos involucrados en el proceso de producción, sino que también permite minimizar las variaciones que puedan surgir durante la tintura.

Además, Un sistema de codificación definidos facilita la identificación rápida de los tonos requeridos, al establecer una formulación clara para cada color, se reducen significativamente los errores en la mezcla de tintes y en la aplicación de colores. En la Tabla 22 se presentan las propiedades de los sistemas de codificación de colores, que destacan aspectos clave como la precisión en la reproducción de tonalidades, la facilidad de uso y su compatibilidad con diferentes materiales.

**Tabla 22.** Sistemas de codificación de Color

	<b>PANTONE</b>	<b>COLORO</b>	<b>RAL</b>
<b>Características</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Líder en estándares de color, ofrece muestras de tela de algodón.</li> <li>– Son fabricadas en tejidos y es conocida por tener las especificaciones de color más precisas de la industria.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Muestras de tela disponibles con colores precisos para textiles.</li> <li>– Disponibles en tela (algodón).</li> <li>– Especialmente diseñado para la industria textil</li> <li>– Contiene Guías físicas (fichas de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Sistema de colores ampliamente usado en la industria.</li> <li>– Guías de colores en formato físico, no en tela.</li> <li>– No está específicamente diseñado para toallas, pero</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Disponibles en tela) y digitales. puede ser algodón, nylon o [65] utilizado en la poliéster. decoración del hogar [66]</li> <li>– Contiene Guías físicas (fichas de tela) y digitales. [64]</li> </ul>	
<b>Ventajas</b>	Amplia aceptación global y la precisión en la reproducción del color en una variedad de materiales.	Amplia gama de colores centrados en tejidos Colores estándar disponibles en varias industrias.
<b>Desventajas</b>	Costos elevados	Poco conocido fuera de la industria textil Precisión en colores, pero menos adaptado a textiles comparado con Pantone y Coloro.
<b>Codificación</b>	Se establece una codificación única por cada color  Cada color se identifica con un código de seis dígitos:  16-1546  Cada par de dígitos tiene su significado:	Se establece una codificación única por cada color  040-81-40  Los primeros tres dígitos (040) se refiere al matiz del color.  Los números de color de siete dígitos proporcionan información directa sobre el aspecto visual del tono.  Los tres primeros dígitos identifican tono en el círculo cromático,

---

El primer par (16) se refiere a la claridad u oscuridad del color en cuestión.

El segundo par (15) indica el tono: amarillo, rojo, azul o verde.

El tercer par de dígitos (46) describe el croma del color. [64]

Los segundos dígitos (81) son la ligereza del color.

Y los dígitos finales (40) describen el croma del color, [65]

Los dos siguientes números describen la luminosidad de un tono (0 = negro / 100 = blanco).

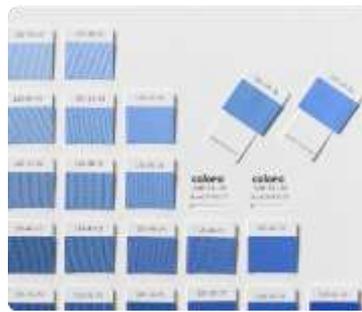
Los últimos dígitos describen el grado de cromatismo (0 = gris / 100 = cromatismo puro). [66]

---

En las Figuras 61 y 63 se presentan algunas de las opciones disponibles en el catálogo de estándares de color.



**Figura 61.** Sistema Pantone, [64]



**Figura 62.** Sistema Coloro, [65]



**Figura 63.** Sistema RAL, [66]

Una de las características más relevantes en el proceso de tinturación es la presencia de minerales en el agua. Estos minerales pueden influir significativamente en el color de producto, por lo que en la formulación del color para el proceso de tintorería se especifica el uso de secuestrantes que ayuden a mitigar el impacto de esos minerales en la calidad del tinte.

Sin embargo, uno de los hallazgos encontrados son los minerales presentes en el agua que pueden afectar a la estandarización de colores. Para abordar este problema se propone la adquisición de una planta de tratamiento de agua desmineralizada que permita obtener agua purificada, garantizando la consistencia y precisión en la estandarización de colores.

### **3.3.1.1 Planta de agua desmineralizada (DM)**

Es un sistema de desmineralización y purificación del agua, esta planta cuenta con un filtro multimedia que utiliza varias capas filtrantes para eliminar partículas grandes. Luego, el agua atraviesa un filtro de carbón activado que adsorbe los compuestos orgánicos y químicos. A continuación, pasa por un intercambio catiónico, los iones positivos como el magnesio y el calcio se intercambian por iones de hidrógeno, eliminando así los cationes del agua. Posteriormente, el agua pasa por resinas aniónicas que intercambian los iones negativos, como purificada. [67]

El costo de una planta de desmineralización con número de modelo HYRO 1000L to 50m<sup>3</sup>/hr, se encuentra entre los 4.000 y 8.000 dólares y es capaz de procesar de 1000 litros por hora. Un ejemplo de la planta de tratamiento se muestra en la Figura 64 [67].



**Figura 64.** Planta de desmineralización, [67]

### **3.3.1.2 Planta de Osmosis inversa**

Es un sistema diseñado para desmineralizar y purificar el agua, eliminando iones, moléculas y partículas grandes. Se aplica presión a la solución más concentrada mediante una bomba, lo que fuerza al agua a atravesar una membrana semipermeable.

El proceso de purificación de agua comienza con una bomba que extrae agua cruda, la cual ingresa al primer filtro de arena de cuarzo, diseñado para retener partículas grandes y

sedimentos. A continuación, el agua pasa por un segundo filtro de carbón activado, que elimina contaminantes orgánicos. Para prevenir la formación de incrustaciones en las membranas, se aplica un sistema de dosificación antical, seguido de un filtro de sedimentos que atrapa partículas más finas. Finalmente, se utiliza una bomba de refuerzo para aumentar la presión del agua, lo que permite que esta fluya a través de una membrana semipermeable que retiene la mayoría de los contaminantes, obteniendo agua purificada. [68]

Se estima que una planta de Osmosis inversa capaz de purificar 3000 litros por hora tiene un costo de entre 5, 200 a 5,300 dólares. La planta de purificación por Osmosis se muestra en la Figura 65.



**Figura 65.** Planta de filtración de agua por ósmosis, [68]

### ***3.4.2 Propuesta de formatos de requerimientos de producción.***

Se presenta la necesidad de establecer un formato estandarizado para la recopilación, presentación de los requerimientos en los procesos de producción, cubre los aspectos clave del proceso de pedidos.

- Fecha de Pedido: Fecha en que se realiza el pedido de material.
- Tipo de Toalla (Artículo): Descripción del tipo de toalla solicitada.
- Material: Composición o tipo de material de la toalla.
- Código Color: Código específico que identifica el color del material.
- Color: Nombre o descripción del color del material.
- Tamaño: Dimensiones o tamaño de la toalla.



REGISTRO DE TIEMPOS												Codigo:		Version:		Fecha:	
																	
Descripción de la Actividad	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	Promedio	Valoración	Tiempo N	Suplemento	Tiempo Tipo		
Cargar hilo en máquinas	1:12:15	1:15:00	1:16:50	1:13:05	1:10:35	1:13:45	1:10:58	1:10:35	1:10:56	1:12:25	1:12:06	0.70	0:50:28	0.21	1:01:03		
Iniciar hilado	2:17:52	2:14:06	2:16:31	2:15:42	2:20:34	2:16:37	2:17:18	2:16:17	2:25:51	2:18:12	2:20:37	1.00	2:20:17	0.21	2:50:08		
Colocar canasta al lado	0:34:23	0:38:27	0:37:24	0:36:42	0:36:34	0:37:18	0:35:37	0:37:53	0:38:26	0:37:23	0:38:24	0.80	0:20:07	0.21	0:31:13		
Pinces y anillo de hilo	3:49:12	3:48:36	3:51:41	3:46:42	3:41:26	3:50:42	3:48:12	3:37:12	3:49:34	3:44:41	3:48:39	1.39	3:30:42	0.21	4:11:00		
Dar inicio al proceso de producción a toalla	0:24:28	0:19:34	0:16:24	0:18:56	0:18:52	0:18:33	0:18:43	0:16:01	0:16:42	0:18:45	0:17:40	1.00	0:17:29	0.21	0:26:56		
<b>Tiempo Estándar</b>															<b>8:08:00</b>		

Figura 68. Tiempos de ciclo de Tejidos

REGISTRO DE TIEMPOS												Codigo:		Version:		Fecha:	
																	
Descripción de la Actividad	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	Promedio	Valoración	Tiempo N	Suplemento	Tiempo Tipo		
Cargar Teñido a la Máquina	0:57:21	0:58:47	0:55:14	0:56:23	0:54:02	0:55:37	0:55:50	0:57:34	0:55:34	0:57:21	0:56:20	0.90	0:52:31	0.17	0:58:05		
Previamente	1:04:27	1:05:01	1:07:43	1:05:52	1:05:58	1:07:25	1:07:16	1:06:52	1:05:51	1:08:21	1:06:30	1.00	1:06:00	0.17	1:12:34		
Teñido	8:00:00	8:00:00	8:00:00	8:00:00	8:00:00	8:00:00	8:00:00	8:00:00	8:00:00	8:00:00	8:00:00	1.00	8:00:00	0.17	9:21:36		
Acabado	0:29:34	0:26:36	0:25:34	0:26:31	0:26:43	0:25:18	0:25:37	0:25:53	0:26:20	0:24:25	0:27:32	1.00	2:27:31	0.17	2:52:36		
Sacar tejido e ingresar a toallas de centrifugado	0:10:28	0:10:27	0:12:35	0:11:28	0:10:25	0:10:43	0:11:01	0:10:29	0:10:34	0:10:52	0:10:58	0.80	0:08:46	0.17	0:10:15		
Centrifugado	0:21:23	0:22:49	0:21:22	0:21:19	0:21:51	0:22:19	0:21:08	0:22:49	0:21:27	0:20:48	0:21:49	1.00	0:21:49	0.17	0:24:14		
Transportar a máquina de secado	0:14:35	0:14:22	0:14:45	0:15:10	0:15:33	0:14:58	0:14:19	0:14:57	0:15:02	0:14:29	0:14:50	0.90	0:13:21	0.17	0:15:17		
Secado	8:00:00	8:00:00	8:00:00	8:00:00	8:00:00	8:00:00	8:00:00	8:00:00	8:00:00	8:00:00	8:00:00	1.00	8:00:00	0.17	9:21:36		
<b>Tiempo Estándar</b>															<b>24:58:40</b>		
Descripción de la Actividad	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	Promedio	Valoración	Tiempo N	Suplemento	Tiempo Tipo		
Cargar hilo a la Máquina	0:57:01	0:55:12	0:57:27	0:55:19	0:53:50	0:55:02	0:56:17	0:56:29	0:56:41	0:56:55	0:55:57	0.90	0:51:21	0.17	0:58:22		
Previamente	1:06:25	1:05:15	1:07:34	1:05:36	1:08:43	1:07:51	1:05:43	1:04:23	1:05:42	1:05:28	1:04:36	1.00	1:04:16	0.17	1:09:17		
Teñido	8:00:00	8:00:00	8:00:00	8:00:00	8:00:00	8:00:00	8:00:00	8:00:00	8:00:00	8:00:00	8:00:00	1.00	8:00:00	0.17	9:21:36		
Acabado	0:29:34	0:25:35	0:25:59	0:24:22	0:24:46	0:24:13	0:25:29	0:25:12	0:25:30	0:26:38	0:26:04	1.00	0:26:04	0.17	0:30:29		
Sacar tejido y colocar en una pira en la centrifugado	0:21:17	0:20:21	0:21:25	0:20:50	0:21:10	0:22:48	0:21:47	0:21:20	0:21:55	0:21:25	0:21:54	0.80	0:17:41	0.17	0:20:30		
Secado a máquina de centrifugado	0:10:50	0:12:30	0:10:29	0:10:32	0:10:26	0:10:48	0:10:35	0:11:25	0:11:05	0:10:28	0:10:58	1.00	0:10:58	0.17	0:12:09		
Centrifugado	0:14:35	0:14:22	0:14:45	0:15:10	0:15:33	0:14:58	0:14:19	0:14:57	0:15:02	0:14:29	0:14:47	0.90	0:13:18	0.17	0:15:18		
Transportar a máquina de secado	0:08:01	0:08:35	0:09:34	0:08:11	0:08:44	0:10:24	0:11:07	0:10:06	0:08:54	0:08:17	0:09:34	0.90	0:08:16	0.17	0:10:03		
Secado																	
<b>Tiempo Estándar</b>															<b>13:29:36</b>		

Figura 69. Tiempos de Ciclo de Tintorería

### 3.6 Propuesta de Diseño de manual de procesos

El manual de procesos está diseñado para documentar de forma clara y estructurada los pasos necesarios para realizar una actividad. Su propósito es proporcionar al personal una guía de las actividades que realizan, lo que a su vez ayuda a minimizar la variabilidad en la ejecución de sus actividades.

Se sugiere que el manual incluya una descripción de todos los procesos productivos en un único documento, detallando cada actividad de forma específica. El manual se compone de los siguientes elementos:

#### 3.6.1 Portada y encabezado

La portada del documento incluye el título principal presentado como Manual de Procesos Productivos.

A lo largo del documento, se utiliza un encabezado estándar que incluye los siguientes elementos:

- Logo de la empresa: Representación gráfica que identifica a la empresa.

- Nombre de Manual: “Manual de proceso Productivos”
- Código del documento: Identificador único asignado al documento, compuesto por las siglas correspondientes al proceso, seguido del tipo de documento y un número secuencial que facilite su organización y trazabilidad.
- Versión del documento: Describe la versión actual, iniciando desde 001.
- Clasificación de la información: Define el nivel de sensibilidad del documento, determinando si es público, interno, confidencial o extremadamente confidencial.
- Número de página

Lo que garantiza la trazabilidad del manual durante la implementación de cambios. El formato del encabezado se muestra en la Figura 70.

<i>LOGO DE LA EMPRESA</i>		<b>Manual de Procesos Productivos</b>			
<b>Código:</b>		<b>Versión: 001</b>		<b>Página: 1</b>	
<b>Clasificación del documento</b>					
<b>Pública</b>		<b>Interna</b>		<b>Confidencial</b>	<b>Extremadamente Confidencial</b>

**Figura 70.** Encabezado manual de proceso

### **3.6.2 Información general**

Este apartado contiene el control de cambios del documento, el cual se presenta en una tabla de seis columnas con los siguientes elementos:

- Versión del documento: Describe la versión actual, iniciando desde 001.
- Detalle del documento: Se especifican las secciones donde se han realizado cambios en el documento, acompañado de un breve resumen de las modificaciones. El registro comienza con la descripción “Creación del documento”.
- Fecha de aprobación: Indica el día, mes y año en el que se aprueba el documento.
- Elaborador: Es la persona que crea y redacta el documento.
- Revisores: Encargados de evaluar y verificar el contenido descrito.
- Aprobador Autoridad que aprueba el documento una vez se haya revisado y validado.

La estructura de la tabla de control de cambios se muestra en la Figura 71.

Versión	Detalle del Cambio	Fecha de Aprobación	Elaborado	Revisado	Aprobado
001	Creación del documento		Nombre <b>CARGO</b>	Nombre <b>CARGO</b>	Nombre <b>CARGO</b>

**Figura 71.** Control de Cambios de Manual de Procesos

### **3.6.3 Estructura del manual de procesos**

Se detallan los componentes del proceso con un enfoque estructurado para comprender cada etapa y actividad involucrada para la realización de los procesos.

Se utilizará el procedimiento de hilatura como ejemplo para detallar cada sección de la estructura del Manual de Proceso. El Manual de Proceso completo se encuentra en el Anexo 3.

#### **3.6.3.1 Nombre del proceso**

Es el título que identifica y nombra el proceso, permitiendo identificar rápidamente de que se trata. Por ejemplo, Procesos de Hilatura.

#### **3.6.3.2 Objetivo del proceso**

Se describe de manera clara y concreta el propósito del proceso. Se utiliza la estructura ¿qué?, ¿cómo? y ¿para? para formular el objetivo.

Explica el objetivo del proceso como se detalla en el procedimiento de hilatura, su objetivo es garantizar la transformación eficiente de fibras de algodón para la producción de hilo de calidad a través de la preparación de materia prima con el fin de asegurar que cumpla con los estándares requeridos para su uso en la fabricación textil.

#### **3.6.3.3 Alcance del proceso**

Detallan los puntos de inicio y final del proceso, especificando los límites dentro de los cuales se desarrolla.

Por ejemplo, en el caso del alcance hilatura, el cual aplica desde la recepción de materia prima hasta la entrega en las bodegas de hilo de hilatura

#### **3.6.3.4 Responsabilidades**

Define las funciones y tareas asignadas a los responsables de cada proceso, detallando las actividades de manera general que deben realizar.

### 3.6.3.5 Caracterización

En la caracterización del proceso, se elabora un cuadro SIPOC, diseñado para identificar y analizar los elementos clave de los procesos. Este cuadro incluye los siguientes componentes:

- Nombre del Proceso
- Responsable: Indica la persona encargada de supervisar el proceso.
- Objetivo del proceso: Describe de manera resumida el propósito principal del proceso.
- Proveedores: Es quien nos entrega los insumos necesarios para iniciar el proceso.
- Entradas: Son los elementos que ingresan al subproceso y son indispensables para su ejecución.
- Producto: Es el resultado de la generado en el proceso.
- Clientes: Es a quien se le entrega los productos del proceso.
- Recursos: Se detallan los elementos usando durante la ejecución del proceso, recursos tecnológicos, humanos, financieros y físicos.

El formato de la caracterización se muestra en la Figura 72.

<b>Nombre del proceso</b>		Proceso de Hilatura		<b>Responsable</b>		Jefe de área de Hilatura	
<b>Objetivo del proceso</b>		Garantizar la transformación de algodón en hilo mediante el adecuado procesamiento de materia prima.					
<b>Proveedor</b>		<b>Entrada</b>		<b>Control</b>		<b>Producto</b>	
Contabilidad		Pacas de algodón, cajas de hilo, Orden de producción		Registro de egresos, ingresos Registro de desperdicios		Hilo procesado Hilo almacenado	
						Área de tejeduría Área de tintorería	
<b>Recursos</b>							
<b>Tecnológicos/ Maquinaria</b>		<b>Talento Humano</b>		<b>Financieros</b>		<b>Físicos</b>	
Máquina de apertura B10 Y B34, carda, Manuar, Open-end, bobinadora, retorcedora		Jefe de área de Hilatura, Operarios, Bodeguero, encargado de Mantenimiento		Presupuesto para compras		Instalaciones de Mar y Sol	

**Figura 72** Caracterización de Procesos

### 3.6.3.6 Flujograma del Proceso

Se representa gráficamente el desarrollo del proceso, indicando las actividades, decisiones necesarias para su ejecución. Esto permite visualizar la secuencia lógica de las tareas, garantizando que los pasos se encuentren organizados. Para ello, se utiliza una herramienta de diagramación que proporciona una simbología estandarizada, facilitando su interpretación y comprensión. El diagrama de proceso se muestra en la Figura 73.



### 3.6.3.7 Descripción del proceso

En esta sección del manual de proceso, se describe de manera detallada el proceso. que incluye el nombre de la actividad, el cual es el mismo que aparece en el flujograma, el responsable de su ejecución, la descripción de la actividad y los registros que se generan en cada una de ellas. Se usa el formato que se muestra en la Tabla 23.

**Tabla 23.** Descripción del Proceso de Hilatura

N°	Nombre de la actividad	Responsable	Descripción de la actividad	Registro
<b>1</b>	Recepción de materia prima			
<b>1.1</b>	Recibir materia prima	Jefe de área y/o responsable de mantenimiento	Cuando contabilidad procesa la compra de materia prima, se recibe la orden de compra. Posteriormente, se descarga en las instalaciones la materia prima.	
<b>1.2</b>	Verificar el tipo de materia prima	Jefe de área y/o responsable de mantenimiento	Se comprueba el tipo de materia prima y se comparan los datos de la entrega con el packing list. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si se trata de pacas de algodón continúa la actividad “<b>1.3 Pesar pacas de algodón</b>”</li> <li>• Si es hilo ir a la actividad “<b>1.4 Realizar muestreo de cajas de hilo</b>”</li> </ul>	Packing list
<b>1.3</b>	Pesar pacas de algodón	Jefe de área y/o responsable de mantenimiento o delegado	Cuando se reciben pacas de algodón, se revisan las condiciones del producto, asegurándose de que el camión no haya tenido ingreso de agua y de que el algodón no esté excesivamente mojado <p>Luego se verifica que las balanzas estén calibradas correctamente, utilizando una pesa predefinida para confirmar que marquen el peso adecuado. Antes de</p>	Informe

---

iniciar el pesaje de las pacas, se siguen los siguientes pasos:

- Pesar el coche vacío.
- Pesar el coche con la paca de algodón.
- Restar el peso del coche.

Una vez calculada la diferencia de pesos, se pesan el resto de las pacas.

Al finalizar el pesaje de todas las pacas de algodón, se genera un informe para confirmar la cantidad de algodón recibida y se entrega a contabilidad

Nota: Si existe una diferencia mayor al informe del proveedor contabilidad realiza el pago de la cantidad excedente, en caso de ser menor a la cantidad ordenada el proveedor emite una nota de crédito para la próxima compra.

---

<b>1.4</b>	Realizar muestreo de cajas de hilo	Jefe de área y/o responsable de mantenimiento	Si la materia prima recibida es hilo, se seleccionan varias cajas y se verifica que los siguientes aspectos coincidan con la compra realizada: <ul style="list-style-type: none"><li>• Número de conos por caja.</li><li>• Color del hilo</li><li>• Títulos del hilo</li></ul>	
<b>1.4</b>	Almacenar en bodega	Operario	Una vez confirmado que el peso de las pacas de algodón o el muestreo de las cajas de hilo es correcto, se registra el ingreso de la materia prima y se almacena en bodega.	Registro de ingresos

---

			Se clasifica el algodón por lotes y se organiza las cajas de hilo por color y título.
<b>2</b>	Producción de Hilo		
<b>2.1</b>	Validar el tipo de materia prima	Operario	<p>Para iniciar la producción, se selecciona y destina la materia prima de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si la materia prima no es algodón continúa a la actividad “<b>2.2 Seleccionar si es hilo para tinturado</b>”.</li> <li>• Si se trata de algodón ir a la actividad “<b>2.3 Extraer algodón de la bodega de almacenamiento</b>”.</li> </ul>
<b>2.2</b>	Seleccionar si es hilo para tinturado	Bodeguero	<p>Se determina si la siguiente etapa de procesamiento es tinturado:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si es hilo para tinturado continúa a la actividad “<b>2.10 Bobinar Hilo para tinturado</b>”</li> <li>• Si el hilo no se destina a tinturado, continúa al proceso de <b>Tejeduría</b>, finalizando esta línea del proceso.</li> </ul>
<b>2.3</b>	Extraer el algodón de la bodega de almacenamiento	Operario	<p>Cuando se trata de algodón, se extraen pacas y se apilan verticalmente a los lados de la máquina.</p> <p>Luego, se completa el Registro de egresos y se deja reposar el algodón durante dos horas para suavizar la fibra.</p>
<b>2.4</b>	Ingresar algodón en máquina de apertura	Operario	<p>Se toma un porcentaje de algodón de cada una de las pacas con el fin de mezclarlo y lograr uniformidad en las fibras, reduciendo la cantidad de impurezas.</p>

			Luego, se coloca en la máquina de apertura para iniciar el proceso de apertura del algodón
<b>2.5</b>	Iniciar cardado y recolectar botes de cinta	Operario	Una vez finalizado el proceso de apertura, comienza automáticamente el cardado, donde se separan las fibras y se agrupan en una cinta, las cuales se mezclan para lograr homogeneidad y regularidad. Finalmente, se recolectan los tarros de algodón una vez que la máquina haya terminado su producción.
<b>2.6</b>	Iniciar estiraje	Operario	Una vez recolectados los tarros del cardado, se transportan al manual de primer paso, donde se colocan ocho tarros alternados de las tres cardas disponibles, posicionándolos de manera vertical para su mezcla. En esta etapa, se realiza el primer paso de estiraje, obteniendo dos tarros con cintas más limpias y delgadas.  Posteriormente, los tarros del primer manual se recolectan, transportan y apilan en grupos de seis en el manual 2. Allí se realiza el segundo paso de estiraje, con el objetivo de procesar la cinta de algodón y lograr una cinta más uniforme.
<b>2.7</b>	Elaborar hilo	Operario	Una vez recolectados los tarros del manual de segundo paso, se transporta a la máquina open-end donde se fabrica el hilo a partir de las cintas procesadas.  Es fundamental garantizar que el equipo esté configurado correctamente con los parámetros adecuados como el título y el largo del hilo a enrollar.

2.8	Retorcer hilo y destinar área de procesamiento	Operario	<p>Se aplica torsión al hilo de acuerdo con los títulos especificados necesarios para la elaboración de la toalla. Posteriormente, el hilo se destina al área de procesamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si es hilo para tintorería ir a la actividad <b>“2.9 Bobinar Hilo para tinturado”</b>.</li> <li>• Si el hilo no es para tintorería continua a la actividad <b>“2.11 Almacenar en bodega de hilo”</b></li> </ul>
2.9	Bobinar hilo para tinturado	Operario	<p>Cuando se determina que el hilo se destina a tintorería, se bobina en conos perforados que deben cumplir con los requisitos de tamaño, peso y dureza. Esto garantiza un proceso de tinturado eficiente y evita fallas en la producción</p>
2.10	Bobinar hilo para Tejeduría	Operario	<p>Una vez tinturado, el hilo se transporta a la bobinadora, donde se enrolla en conos lisos para su almacenamiento.</p>
2.11	Almacenar en Bodega de hilo	Bodeguero	<p>Si el hilo no se dirige a tintorería o se lo bobino, este se almacena en la bodega de hilo y cuando se requiera ingresa al proceso de <b>“Tejeduría”</b></p>

### 3.6.3.8 Indicadores

Facilitan la evaluación de desempeño y eficiencia de los procesos, asegurando que se cumplan los objetivos establecidos. Al contar con estos indicadores, podremos monitorear de manera constante e identificar las áreas donde podemos mejorar y asegurarnos de que todo se esté haciendo de la mejor manera. Se establecen indicadores específicos para cada proceso,

detallando su objetivo, descripción, fórmula de cálculo, frecuencia de medición, responsable y meta como se muestra en la Figura 74.

Indicador	Objetivo	Fórmula	Descripción	Frecuencia	Meta	Responsable
Eficiencia de Producción	Aumentar la eficiencia en la producción	$(\text{Producción Real kg} / \text{Capacidad de Producción total kg}) * 100$	Mide la eficiencia de la producción, compara lo que se ha producido con la capacidad teórica total	Semanal	85%	Jefe de área de hilatura
Porcentaje de desperdicios	Reducir los desperdicios	$(\text{Desp algodón kg} + \text{Desp Waipe}) / (\text{Producción cardas kg}) * 100$	Mide el porcentaje de desperdicio generado durante el proceso de hilatura.	Mensual	5%	Jefe de área de hilatura
Mide consumo de materia prima utilizado	Optimizar el uso de materia prima	Inventario Inicial - Inventario Final	Mide el consumo mensual de pacas de algodón comparando el inventario inicial y final.	Mensual		Jefe de área de hilatura

**Figura 74.** Indicadores del Proceso de Hilatura

### 3.6.3.9 Inventario de formatos del Proceso

Se muestra el nombre de todos los formatos establecidos dentro del proceso, con el fin de garantizar una correcta organización y seguimiento de los documentos usados durante el desarrollo del mismo. Estos formatos son clave para la gestión de la información. Además, cada formato está diseñado para facilitar la recolección de datos relevantes y asegurar que la documentación se maneje de acuerdo con los estándares y procesos establecidos. La estructura del se muestra en la Figura 75.

Nombre del documento
Formato de Registro de Ingresos
Formato de Registro de Egresos

**Figura 75.** Formatos de Referencia

### **3.6.3.10** *Lineamientos generales del Proceso*

Se establecen los lineamientos específicos que rigen la ejecución del proceso detallando las directrices que deben cumplirse para garantizar la eficiencia operativa, los lineamientos establecidos para el proceso de hilatura se muestran en la Tabla 24.

**Tabla 24.** Reglas del proceso de Hilatura

<b>N°</b>	<b>Lineamientos Generales</b>
<b>1</b>	Se debe calibrar la balanza con una empresa especializada una vez al año
<b>2</b>	El título (Ne) de las cintas de algodón e hilo debe tener un límite de especificación de +- 0.05
<b>3</b>	Se debe limpiar los filtros y pesar los desperdicios generados en el proceso de producción semanalmente.
<b>4</b>	Todo desperdicio generado debe ser vendido a personas que tengan licencia ambiental o reprocesados por la empresa para la producción de hilos más grueso

### **3.6.3.11** *Glosario*

En este apartado se describen todos los términos que puedan resultar poco claros o desconocidos en el manual. Cada término se detalla junto con su contexto, con el objetivo de facilitar su comprensión y asegurar una interpretación.

### **3.6.3.12** *Anexo*

En los Anexos se incluyen toda la información complementaria y de apoyo al contenido del manual.

## CONCLUSIONES

- En el análisis de la situación actual se identificó la falta de definición en los procesos productivos y sus respectivos controles, lo que genera variaciones en las actividades realizadas por los operadores y, como consecuencia, defectos en el producto final. Además, no cuenta con tiempos de producción establecidos, lo que dificulta la coordinación entre las diferentes etapas del proceso. Tampoco se dispone de un organigrama actualizado que refleje de manera precisa la jerarquía de la parte productiva, por lo que no existe una delimitación clara de las responsabilidades esenciales para el desarrollo de los procesos.
- Se identificaron oportunidades de mejora que impactan directamente en las operaciones, mediante el análisis del diagrama de Ishikawa donde se identificó las principales causas que afectan a la producción y mediante el análisis de Pareto que aproximadamente el 80% de los problemas identificados se deben al 20% de las causas. Entre estas causas, surge la necesidad de implementar una estandarización en las tonalidades del color. Por tanto, se propone un sistema de codificación que permita garantizar la precisión y consistencia en la producción de toallas e hilos, mejorando la comunicación entre los equipos. Además, de la integración de un sistema de purificación de agua que minimice la variabilidad del tinturado, causado por los minerales presentes en el agua que afectan el color del producto.
- La estandarización de procesos permite la uniformidad en la ejecución de actividades y minimiza las probabilidades de defectos en los productos. Por ello, la elaboración de un manual de proceso que documente cada etapa de la producción es esencial para lograr la estandarización. Este manual establece indicadores de cada proceso y formatos estandarizados que permiten medir el desempeño de la producción, lo que asegura el cumplimiento de los resultados esperados. Además, facilita la capacitación y desarrollo del personal, proporcionando una guía clara de los procedimientos a seguir.

## RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar un seguimiento continuo de los procesos documentados y los tiempos definidos, para garantizar que las operaciones se realicen de acuerdo a los estándares establecidos. Además, es importante mantener una actualización constante de los procesos documentados. Esto permitirá garantizar una trazabilidad en los procesos, asegurando mejoras continuas y una mayor eficiencia en la producción.
- Se recomienda realizar un análisis de riesgos laborales, dado que se operan maquinarias que pueden causar accidentes graves y también se utilizan productos químicos que representan riesgos a la salud. Además, es fundamental considerar factores como el ruido excesivo de las máquinas, polvo y partículas de algodón en el ambiente, que afectan a los ojos y a las vías respiratorias. Asimismo, es esencial prestar atención a los movimientos innecesarios, repetitivos o a que los operadores mantienen posturas forzadas durante periodos prolongados. Este análisis permite identificar qué causas están afectando o generando fatiga a los operadores. Al abordar estos riesgos, se podrán implementar medidas preventivas para preservar la salud del operador y minimizar retrasos en la producción.
- Se sugiere renovar y dar mantenimiento regular a los equipos de control que detectan fallas durante la producción. Mejorar estos equipos de control de calidad permitirá optimizar los procesos y minimizar el desperdicio. Esto es fundamental en la producción de hilo, ya que estos equipos permiten que su grosor sea uniforme, lo cual es crucial debido a su impacto directo en la fabricación de tejidos, reduciendo la generación de productos defectuosos causados por la rotura del hilo durante el proceso de tejeduría.
- Se recomienda realizar capacitaciones periódicas al personal sobre la gestión de los procesos productivos y riesgos laborales. Estas capacitaciones permiten asegurar que todos los empleados estén actualizados en las nuevas prácticas, procedimientos estandarizados y uso correcto de los equipos de trabajo.

## REFERENCIAS

- [1] C. F. Nacional, «INDUSTRIAS MANUFACTURERAS Hilatura, TejedurA Acabados De Productos Textiles,» Ecuador, 2021.
- [2] J. Criollo Salinas, N. d. R. Tixi Cujilema, P. Espinoza Beltran, L. Quilligana Guachi, D. Soria Caiza y L. Siza Siza, Gestión de la producción, Ecuador: Binario editorial, 2021.
- [3] D. N. Bravo Donoso y G. A. Caiza Changoluisa, «Revisión de la Economía Circular como Modelo Económico del Sector extil en Ecuador,» *Revista Ingenio*, vol. 5, nº 2, pp. 14-23, 2022.
- [4] P. Asociación de Bancos, «GUÍA DE INDUSTRIA TEXTIL,» 2022.
- [5] S. d. A. d. P. y. Servicios, «Industrias manufactureras Hilatura, TejedurA Acabados De Productos Textiles,» Superintendencia de Compañías, 2022.
- [6] K. Matute Ngamarca y M. d. l. A. Plaza Zamora, «Elaboración de Fibras Textiles a partir de la extracción de celulosa de residuos agrícolas generados en el mercado Simón Bolívar de Riobamba,» 2023, Riobamba, Escuela Superios Politécnica de Chimborazo.
- [7] D. E. Perez Vasquez y E. R. Vásquez Martinez, «Diseño de una escuela técnica textil,» San Salvador, 2019.
- [8] I. C. Velasco Zamora, «MEJORAMIENTO ECONÓMICO Y SOCIAL EN LAS REDES GLOBALES DE,» UNIVERSIDAD EXTERNADO DE COLOMBIA, 2019.
- [9] A. C. Narváez Fuelpas, «Aplicación de un acabado textil repelente al agua a base de látex de árbol de cobrizo en tela de tejido plano 100% Co,» Ibarra, 2019.
- [10] C. D. Ariza Morena, «ESTUDIO DE FACTIBILIDAD AMBIENTAL PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE ALGODÓN ORGÁNICO COMO MATERIA PRIMA SOSTENIBLE EN LA INDUSTRIA TEXTIL COLOMBIANA,» FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DE AMÉRICA, Bogota, 2022.
- [11] T. Eurotex, «Tamaños de Toallas: Cómo elegir la toalla Ideal,» Textil Eurotex, [En línea]. Available: <https://textileurotex.com/elegir-tamano-toallas-de-bano-adeecuado/>. [Último acceso: 28 10 2024].
- [12] Arredo, «¿Cómo elegir un buen juego de toallón?,» Arredo crear hpgar, 4 09 2024. [En línea]. Available: [https://www.arredo.com.ar/blog/post/como-elegir-buen-juego-toallon?srsltid=AfmBOor-275aSlKSVclpMa\\_CjrsxnFyjhC7VgNv2M01r6Vkbpx-LlJdB](https://www.arredo.com.ar/blog/post/como-elegir-buen-juego-toallon?srsltid=AfmBOor-275aSlKSVclpMa_CjrsxnFyjhC7VgNv2M01r6Vkbpx-LlJdB). [Último acceso: 28 10 2024].
- [13] M. Riquelme, «Cadena de Valor de Michael Porter¿ Qué es y cuál es su importancia?,» *Web y empresas. Recuperado*, vol. 5, 2020.
- [14] F. A. Olmedo, F. O. Olmedo y N. Plazaola, «Cadena de Valor,» *Sección Administración*, vol. 1, nº 19, pp. 1-3, 2020.

- [15] O. Vergara, Á. Acevedo y Y. González, «Marketing Responsable: Ventaja Distintiva en la Cadena de Valor de las Organizaciones,» *Journal of Management & Business Studies*, vol. 1, n° 1, pp. 44-74, 2019.
- [16] A. Peña, «Estandarización de los procesos de la empresa Diseños Exan SAS,» Unigistiana, Bogota, 2020.
- [17] A. Alfaro, «Estandarización de los procesos de mix y batido para mejorar la eficiencia de una planta de producción de helados,» Unidad de Posgrado, Facultad de Ingeniería Industrial, Universidad Nacional Mayor de San Marcos,, Lima, 2020.
- [18] J. D. Duque Botero, «Los beneficios y retos de la adopción de pliegos de condiciones tipo para la promoción de la integridad y competencia en el Sistema de Compra Pública colombiano.,» Universidad Externado de Colombia,, Bogota, 2019.
- [19] N. Rodríguez Ventura, G. Robles Calderón y R. Mora Reyes, «Planificación y diseño de instalaciones de una almacén de Avíos en la empresa Intexa,» *Revista Electrónica ANFEI Digital*, vol. 13, p. 8, 2021.
- [20] O. I. Normalización, «Sistemas de gestión de la calidad,» 2015.
- [21] Y. A. Rivera Ruiz, J. F. Landero Sánchez, S. E. Dávila Cruz y A. Sevilla Rizo, «Influencia de la innovación en el proceso productivo,» *Revista Científica de FAREM-Esteli*, n° 33, pp. 64-78, 2020.
- [22] E. Dávila, *Gestión integral de la calidad basada en procesos*, Bogota: Ediciones de la U, 2022.
- [23] A. González González, L. Leal, D. Martínez y D. Morales, «Herramientas para la gestión por procesos,» *Cuadernos Latinoamericanos de Administración*, vol. XV, n° 28, 2019.
- [24] G. Alarcon, P. Alarcon y S. Guadalupe, «La elaboración del mapa de procesos para una universidad ecuatoriana,» *Revista Espacios*, vol. 40, n° 19, 2019.
- [25] M. De luque, Y. Perez, Y. Rodriguez y C. Jimenez , «Análisis del proceso de fragmentación de bosques metodologías orientadas en el uso de sistemas de información geográfica y métricas del paisaje,» *Revista Ciencias Agropecuarias (RCA)*, vol. 5, n° 1, pp. 32-41, 2019.
- [26] J. N. Castillo González y D. A. Carreño Dueñas, «Diseño metodológico para la caracterización de procesos, caso empresas metalmeccánicas del departamento de Boyacá,» *INGE CUC*, vol. 16, n° 1, pp. 241-251, 2020.
- [27] N. A. Barreda Rodríguez, Y. I. Peralta Calderón, G. Farrach Úbeda y C. Herrera Castrillo, «Gestión de la calidad mediante la interrelación de los macroprocesos establecidos para la UNAN-Managua,» *Multi-Ensayos*, vol. 10, n° 20, pp. 3-25, 2024.
- [28] E. Benavidez Vera, E. Segarra Farfán, E. Colina Morles, L. iguenza Guzman y R. Arcentales Carrion, «Levantamiento de procesos como base para la aplicación de sistemas

de costeo basado en actividades en empresas de ensamblaje,» *Revista Economía y Política*, n° 30, pp. 48-71, 2019.

- [29] D. E. Gualpa Rivera, «“Diseño de un sistema de gestión por procesos para la celebración dominical en la iglesia de dios la cruz del valle, ubicada en el barrio de capelo, en la parroquia de san pedro de taboada del cantón rumiñahui, al año 2018.”,» UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA “INDOAMÉRICA”, Quito, 2018.
- [30] O. González Aportela, A. Batista Mainegra y M. González Fernández-Larrea, «Indicadores de calidad del proceso de extensión universitaria en la Universidad de La Habana,» *Revista San Gregorio*, n° 43, pp. 49-64, 2020.
- [31] R. Cruzata Santos y J. C. Alvarez Yero, «Indicadores para la autoevaluación de la calidad del proceso de extensión universitaria,» *Humanidades Médicas.*, vol. 19, n° 3, pp. 504-521, 2019.
- [32] J. F. Rueda Galvis, Y. Garavito Hernández y J. A. Calderón Campos, «Indicadores de gestión como herramienta de diagnóstico para pymes,» *Revista de Investigaciones*, vol. 15, n° 2, pp. 119-134, 2020.
- [33] L. R. Andrada y S. d. L. Santos, Un análisis de los principales indicadores de calidad de los aeropuertos de España, Chile, Brasil y Perú, Madrid: Asociación Cultural y Científica Iberoamericana, 2019.
- [34] E. Romero, «Indicadores clave de desempeño: Shoplogix en el proceso de corte de película flexible como herramienta para la mejora de la eficiencia,» *Ingenio y Conciencia Boletín Científico de la Escuela Superior Ciudad Sahagún*, vol. 9, n° 18, pp. 12-17, 2022.
- [35] A. Delgado, J. Sanchez y R. Salas, «Modelo para reducir los tiempos de entrega de proyectos aplicando TPM y SMED: Caso de estudio en una empresa metalmeccánica,» *Ingeniería Industrial. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas*, pp. 18-22, 2022.
- [36] F. Crespo Muñoz, «La descripción archivística en el marco de la gestión documental por procesos,» *Revista Española de Documentación Científica*, vol. 42, n° 4, 2019.
- [37] Á. Cervera Rodríguez, «Cómo elaborar trabajos académicos y científicos (TFG, TFM, tesis y artículos),» ALIANZA EDITORIAL, Madrid, 2019.
- [38] S. Castillo Landínez, P. Caicedo Rodríguez y Sánchez Gómez, «Diseño e implementación de un software para la trazabilidad del proceso de beneficio del café,» *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, vol. 20, n° 3, 2019.
- [39] R. Sánchez Acuña, «REDISEÑO DEL PROCESO PRODUCTIVO DE LA EMPRESA INDUSTRIAS Y NEGOCIOS PICCOLI S.R.L. UTILIZANDO HERRAMIENTAS LEAN PARA EL INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD,» UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO ESCUELA DE POSGRADO, Chiclayo, 2019.

- [40] L. H. Chancusig Chancusig, «La Motivación como Beneficio en las Clases de Educación Física: Una Revisión Sistemática,» *Revista de Investigación Educativa y Deportiva*, vol. 2, nº 5, pp. 265-280, 2023.
- [41] K. G. Velázquez, D. Gálvez Lio y G. L. Ferreira Lorenzo, «Procesos de negocios en la gestión empresarial,» *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, vol. 2, nº 3, pp. 99-111, 2019.
- [42] R. Sanchis , «Diagramación de Procesos,» Universitat Politècnica de València, Valencia, 2020.
- [43] C. Decker Junior, J. C. Espíndola Ferreira, E. Henning y C. Pereira, «Assessment of shop floor layouts in the context of process plans with alternatives,» *Production*, vol. 29, 2019.
- [44] J. L. Tenorio Almache, G. R. Tovar Arcos y O. I. Almeida Vásquez, «Los manuales de procedimientos como base sólida de un emprendimiento,» *Revista Científica FIPCAEC (Fomento de la investigación y publicación científico-técnica multidisciplinaria) SSN: 2588-090X. Polo de Capacitación, Investigación y Publicación*, vol. 4, nº 1, pp. 194-210, 2019.
- [45] M. Sanguesa , M. Dueñas y L. Ilzarbe, *Teoría y práctica de la Calidad*, Madrid: Ediciones Paraninfo S.A, 2019.
- [46] G. Ramírez Méndez, D. Magaña Medina y R. Ojeda López, «Productividad, aspectos que benefician a la organización. Revisión sistemática de la producción científica,» *Trascender, Contabilidad y Gestión*, vol. 7, nº 20, pp. 189-208, 2022.
- [47] M. Rojas, L. Jaimes y L. Valencia, « Efectividad, eficacia y eficiencia en equipos de trabajo,» *Revista espacios*, vol. 39, nº 06, p. 11, 2018.
- [48] L. Arbos Cautrecasas, *Manual de organización e ingeniería de la producción y gestión de operaciones*, Barcelona: Profit, 2022.
- [49] L. E. Gomez Valdez y K. E. Cervantes Collado, «El efecto de la mejora continua en la productividad y calidad, de la empresa PSF,» *Vinculatégica EFAN*, vol. 5, nº 2, pp. 1435-1449, 2019.
- [50] K. Suárez Vásquez y J. Zeña Ramos, «El ciclo Deming y la productividad: Una Revisión Bibliográfica y Futuras Líneas de Investigación,» *Revista Científica y Tecnológica QANTU YACHAY "Saber de la Cantuta"*, vol. 2, nº 1, pp. 63-79, 2022.
- [51] A. Sánchez García, B. Sánchez Díaz y K. Y. Pedroza Mendiola, «Implementación del ciclo deming en el área del troquel para reducir el desperdicio de material en una empresa de troquelación,» *SouthFloridaJournalofDevelopment*, vol. 5, nº 7, pp. 01-12, 2024.
- [52] L. Socconini, *Lean Manufacturing: Paso a Paso*, Barcelona: Maege Books, 2019.
- [53] J. Almería Domínguez, V. Gisbert Soler y A. Pérez Molina, «KAIZEN: MEJORA CONTINUA,» *Cuadernos de Investigación Aplicada*, vol. 17, pp. 43-46, 2018.

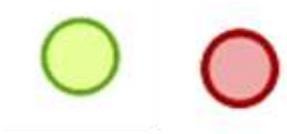
- [54] A. Atto, R. Largo, J. Ollague y C. Espinoza, «Errores en los procesos mediante la revisión de la filosofía Lean Six Sigma y su incidencia en la productividad y competitividad de las PyMEs de la provincia de El Oro,» *Digital Publisher CEIT*, vol. 5, n° 6, pp. 377-397, 2020.
- [55] A. H. Sócola López, A. Medina Marchena y L. M. Olaya Guerrero, «Las 5'S HERRAMIENTA INNOVADORA PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD,» *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, vol. 3, n° 3, pp. 41-47, 2020.
- [56] C. E. Custodio Cadena, *Diseño y planeación del Producto*, Segunda ed., 2020.
- [57] L. Padilla, *QFD, Despliegue de la función calidad*, Comité de Automoción de la AEC, 2012.
- [58] C. Reato y L. Socconini, *Lean Six Sigma. Sistema de gestión para liderar empresas*, Barcelona: Marge Books, 2019.
- [59] E. Escobedo Uribe y L. Socconini, *Lean Six Sigma Green Belt paso a paso*, Barcelona: Marge Books, 2021.
- [60] I. Laisequilla, *La biblia Industrial, Ingeniería de Metodologías Calidad*, Publishing House, 2024.
- [61] . H. Santiago , *Herramientas para la gestión de calidad*, Grupo Editorial Círculo Rojo SL, 2018.
- [62] G. Maps, «Francisco Compte 31 05, Quito 170136,» 2024. [En línea]. Available: <https://maps.app.goo.gl/ZJvZ8zLwSrc68MeL7>.
- [63] COLEM, «Plan para la implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional en Textiles Mar y Sol S.A,» SOS&BPM EXPERTS, QUITO.
- [64] T. M. y. Sol, *Catalogo 2023 Textiles Mar y Sol*, Quito, 2023.
- [65] Pantone, «Pantone Connect,» X-rite, [En línea]. Available: <https://www.pantone.com/eu/es/>.
- [66] Coloro, «Coloro,» Material, SdS, [En línea]. Available: <https://coloro.com/>.
- [67] R. Farben, «Shop.. Ral. Farben,» [En línea]. Available: <https://shop.ral-farben.de/en/product-world/ral-trendbox-2026.html>.
- [68] L. Dongguan Haiyuan Water Treatment Co., «Made in China,» 2013. [En línea]. Available: [https://es.made-in-china.com/co\\_hywatertreatment/product\\_Deionized-Water-Equipment-Demineralization-Water-Unit-Water-Demineralizer-Demineralized-Water-Equipment\\_ysoohugyyg.html?pv\\_id=1iibtv2msbca&faw\\_id=1iibu1487de4](https://es.made-in-china.com/co_hywatertreatment/product_Deionized-Water-Equipment-Demineralization-Water-Unit-Water-Demineralizer-Demineralized-Water-Equipment_ysoohugyyg.html?pv_id=1iibtv2msbca&faw_id=1iibu1487de4). [Último acceso: 23 01 2025].
- [69] L. Ningbo Golden Yangtze River Water Treatment Equipment Co., «Made in China Connecting Buyers with Chinese Suppliers,» 2024. [En línea]. Available: <https://gyrwater.en.made-in-china.com/product/YacrtPnbOhVR/China-3t-H-Reliable->

Sustainable-Industrial-Reverse-Osmosis-System-Water-Purification.html?header\_search\_page=lv&pv\_id=1iiihe39acc&faw\_id=1iiiehjpf47b. [Último acceso: 23 Enero 2025].

- [70] E. Chon Torres, «Estandarización de los procesos de producción para la mejora de la productividad en la sección de entrega de una empresa del sector gráfico,» Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, Facultad de Ingeniería Industrial, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, 2019.
- [71] D. d. I. C. Hernández Falcón, A. Vargas Jiménez y L. Almuiñas Rivero, «La importancia de la evaluación de la eficiencia académica en las universidades,» *Revista Cubana de Educación Superior*, vol. 39, n° 1, 2020.
- [72] P. M. Cabeza García, F. J. Monroy Espinosa y P. H. Solórzano Polo, «DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN POR PROCESOS,» *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, vol. 5, pp. 167-175, 2022.
- [73] J. A. Buzón Quijada, Lean Manufacturing, Editorial Elearning, SL, 2019.
- [74] J. A. Muñoz Guevara, C. A. Zapata Urquijo y P. D. Medina Varela, Lean Manufacturing Modelos y herramientas, Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira, 2022.
- [75] M. C. Domínguez Matos, «Mejora de la productividad de una mype fabricante de calzado infantil a través de herramientas del lean manufacturing,» Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, 2019.
- [76] M. M. Santos Méndez y P. E. Moreno Marcial, «Optimización de procesos de producción en medianas empresas del sector textil,» *RECIAMUC*, vol. 6, n° 1, pp. 226-234, 2022.
- [77] M. y. S. Textiles, Procedimientos de Textiles Mar y Sol, Quito, 2019.
- [78] R. D. Basurto García y N. R. Yoza Rodríguez, «Gestión del talento humano y su influencia en la contratación del personal,» *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas*, vol. 15, n° 6, pp. 128-141, 2022.
- [79] Halyuan, «Water tratament,» 2021. [En línea]. Available: <https://seawaterplants.com/list/planta-de-agua-desmineralizada>. [Último acceso: 23 Enero 2025].

## ANEXOS

### Anexo 1. Simbología de diagramación

Significado	Simbología	Uso
Inicio/Fin		Hace referencia al inicio y el final del flujo: Verde: Inicio Rojo: Fin
Actividad		Se detalla la realización de una operación o actividad de un proceso.
Decisión		Indica el punto o pregunta en el diagrama donde se pueden seguir varios caminos, si es necesario.
Conector de actividades		Simboliza la continuidad del proceso en una actividad diferente, dentro del conector se utilizan letras para llevar el consecutivo
Líneas de Flujo		Conectan los símbolos e indican el orden en el que se realizan las actividades

Anexo 2 Evidencia de Matriz de Hallazgos.

Hilos almacenados de años anteriores



Herramientas de control de calidad del hilo



El control de calidad del producto en crudo manual



Inventarios de producto terminado con fallas



		<b>Manual de Procesos Productivos</b>			
<b>Código: PD.MP.01</b>		<b>Versión: 001</b>			<b>Página:</b>
<b>Clasificación del documento</b>					
<b>Pública</b>	<b>Interna</b>	<b>X</b>	<b>Confidencial</b>	<b>Extremadamente Confidencial</b>	



		<b>Manual de Procesos Productivos</b>			
<b>Código: PD.MP.01</b>		<b>Versión: 001</b>			<b>Página:</b>
<b>Clasificación del documento</b>					
<b>Pública</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Interna</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Confidencial</b>	<input type="checkbox"/>
				<b>Extremadamente Confidencial</b>	<input type="checkbox"/>

## INFORMACIÓN GENERAL

### CONTROL DE CAMBIOS Y APROBACIONES

<b>Versión</b>	<b>Detalle del Cambio</b>	<b>Fecha de Aprobación</b>	<b>Elaborado</b>	<b>Revisado</b>	<b>Aprobado</b>
001	Creación del documento		Nombre <b>CARGO</b>	Nombre <b>CARGO</b>	Nombre <b>CARGO</b>

		<b>Manual de Procesos Productivos</b>			
<b>Código: PD.MP.01</b>		<b>Versión: 001</b>		<b>Página:</b>	
<b>Clasificación del documento</b>					
<b>Pública</b>	<b>Interna</b>	<b>X</b>	<b>Confidencial</b>	<b>Extremadamente Confidencial</b>	

## 1. PROCESO: HILATURA

### 1.1 Objetivo

Garantizar la transformación eficiente de fibras de algodón para la producción de hilo de calidad a través de la preparación de materia prima con el fin de asegurar que cumpla con los estándares requeridos para su uso en la fabricación textil mejorando la satisfacción al cliente.

### 1.2 Alcance

Aplica desde la recepción de materia prima hasta la producción de hilo y entrega en las bodegas de hilo de hilatura

### 1.3 Responsabilidades

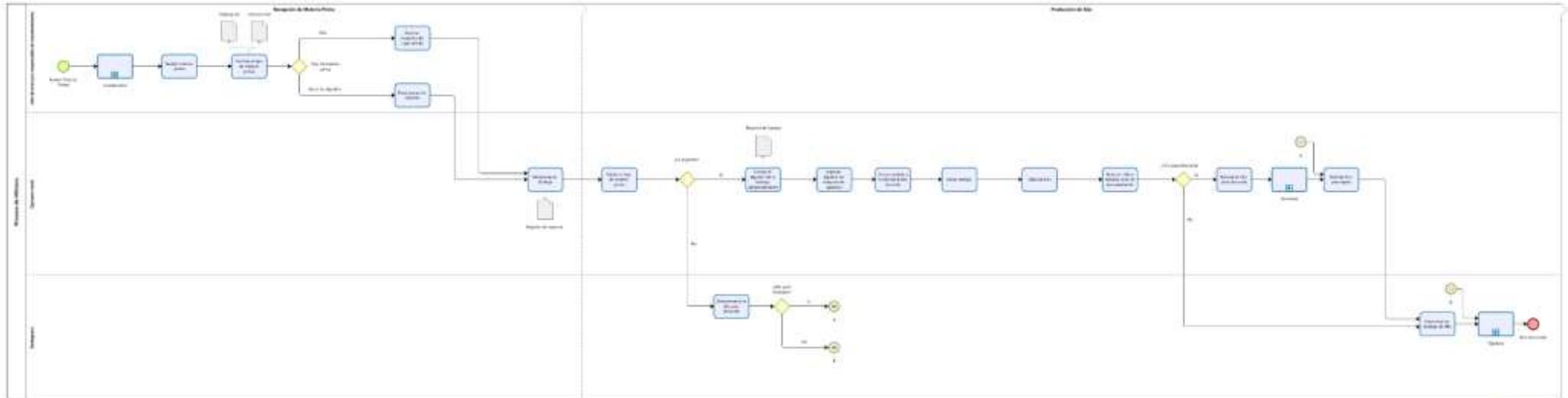
- El Contador: Entrega la documentación de la compra de materia prima y ayudar a coordinar la parte logística para su respectivo descargue y almacenamiento.
- El jefe de Hilatura: Coordina la logística para el descargue, control y almacenaje de materia prima, controla la producción del hilo, manejo de inventarios y personal a cargo
- El encargado de mantenimiento: Coordina y evalúa el plan de mantenimiento y calibración de máquinas, lleva el inventario de repuestos incluyendo la revisión y requerimiento de repuestos.
- El Operario textil: Maneja máquinas y proceso de producción.
- Encargado de bodega: Controlar los ingresos y egresos, distribución de los hilos a las áreas solicitantes.

		<b>Manual de Procesos Productivos</b>		
<b>Código: PD.MP.01</b>		<b>Versión: 001</b>		<b>Página:</b>
<b>Clasificación del documento</b>				
<b>Pública</b>	<b>Interna</b>	<b>X</b>	<b>Confidencial</b>	<b>Extremadamente Confidencial</b>

#### 1.4 Caracterización

<b>Nombre del proceso</b>		Proceso de Hilatura		<b>Responsable</b>		Jefe de área de Hilatura	
<b>Objetivo del proceso</b>		Garantizar la transformación de algodón en hilo mediante el adecuado procesamiento de materia prima.					
<b>Proveedor</b>	<b>Entrada</b>	<b>Control</b>		<b>Producto</b>	<b>Cliente</b>		
Contabilidad	Pacas de algodón, cajas de hilo,  Orden de producción	Registro de egresos, ingresos	de	Hilo procesado	Área de tejeduría Área de tintorería		
		Registro de desperdicios	de	Hilo importado			
<b>Recursos</b>							
<b>Tecnológicos/ Maquinaria</b>		<b>Talento Humano</b>		<b>Financieros</b>		<b>Físicos</b>	
Máquina de apertura B10 Y B34, carda, Manuar, Open-end, bobinadora, retorcedora Volkman		Jefe de área de Hilatura, Operarios, Bodeguero, encargado de Mantenimiento		Presupuesto		Instalaciones de Mar y Sol	

## 1.5 Flujograma



		<h2>Manual de Procesos Productivos</h2>		
<b>Código: PD.MP.01</b>		<b>Versión: 001</b>		<b>Página:</b>
<b>Clasificación del documento</b>				
<b>Pública</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Interna</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Extremadamente Confidencial</b>

### 1.6 Descripción del Proceso

Nº	Nombre de la actividad	Responsable	Descripción de la actividad	Registro
1	Recepción de materia prima			
1.1	Recibir materia prima	Jefe de área y/o responsable de mantenimiento	Cuando contabilidad procesa la compra de materia prima, se recibe la orden de compra. Posteriormente, se descarga en las instalaciones la materia prima.	
1.2	Verificar el tipo de materia prima	Jefe de área y/o responsable de mantenimiento	<p>Se comprueba el tipo de materia prima y se comparan los datos de la entrega con el packing list.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si se trata de pacas de algodón continúa la actividad <b>“1.3 Pesar pacas de algodón”</b></li> <li>• Si es hilo ir a la actividad <b>“1.4 Realizar muestreo de cajas de hilo”</b></li> </ul>	Packing list
1.3	Pesar pacas de algodón	Jefe de área y/o responsable de mantenimiento o delegado	<p>Cuando se reciben pacas de algodón, se revisan las condiciones del producto, asegurándose de que el camión no haya tenido ingreso de agua y de que el algodón no esté excesivamente mojado</p> <p>Luego se verifica que las balanzas estén calibradas correctamente, utilizando una pesa predefinida para confirmar que marquen el peso adecuado. Antes de iniciar el pesaje de las pacas, se siguen los siguientes pasos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pesar el coche vacío.</li> </ul>	Informe

Clasificación del documento

Pública

Interna

X

Confidencial

Extremadamente  
Confidencial

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pesar el coche con la paca de algodón.</li> <li>• Restar el peso del coche.</li> </ul> <p>Una vez calculada la diferencia de pesos, se pesan el resto de las pacas.</p> <p>Al finalizar el pesaje de todas las pacas de algodón, se genera un informe para confirmar la cantidad de algodón recibida y se entrega a contabilidad</p> <p>Nota: Si existe una diferencia mayor al informe del proveedor contabilidad realiza el pago de la cantidad excedente, en caso de ser menor a la cantidad ordenada el proveedor emite una nota de crédito para la próxima compra.</p>	
1.4	Realizar muestreo de cajas de hilo	Jefe de área y/o responsable de mantenimiento	<p>Si la materia prima recibida es hilo, se seleccionan varias cajas y se verifica que los siguientes aspectos coincidan con la compra realizada:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de conos por caja.</li> <li>• Color del hilo</li> <li>• Títulos del hilo</li> </ul>	
1.4	Almacenar en bodega	Operario	Una vez confirmado que el peso de las pacas de algodón o el muestreo de las cajas de hilo es correcto, se registra el ingreso de la materia prima y se almacena en bodega.	Registro de ingresos

Clasificación del documento

Pública

Interna

X

Confidencial

Extremadamente  
Confidencial

			Se clasifica el algodón por lotes y se organiza las cajas de hilo por color y título.	
2	Producción de Hilo			
2.1	Validar el tipo de materia prima	Operario	<p>Para iniciar la producción, se selecciona y destina la materia prima de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si la materia prima no es algodón continúa a la actividad “<b>2.2 Seleccionar si es hilo para tinturado</b>”.</li> <li>• Si se trata de algodón ir a la actividad “<b>2.3 Extraer algodón de la bodega de almacenamiento</b>”.</li> </ul>	
2.2	Seleccionar si es hilo para tinturado	Bodeguero	<p>Se determina si la siguiente etapa de procesamiento es tinturado:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si es hilo para tinturado continúa a la actividad “<b>2.10 Bobinar Hilo para tinturado</b>”</li> <li>• Si el hilo no se destina a tinturado, continúa al proceso de <b>Tejeduría</b>, finalizando esta línea del proceso.</li> </ul>	
2.3	Extraer el algodón de la bodega de almacenamiento	Operario	<p>Cuando se trata de algodón, se extraen pacas y se apilan verticalmente a los lados de la máquina.</p> <p>Luego, se completa el Registro de egresos y se deja reposar el algodón durante dos horas para suavizar la fibra.</p>	Registro de egresos

**Clasificación del documento**
**Pública**
**Interna**
**X**
**Confidencial**
**Extremadamente  
Confidencial**

2.4	Ingresar algodón en máquina de apertura	Operario	<p>Se toma un porcentaje de algodón de cada una de las pacas con el fin de mezclarlo y lograr uniformidad en las fibras, reduciendo la cantidad de impurezas.</p> <p>Luego, se coloca en la máquina de apertura para iniciar el proceso de apertura del algodón</p>	
2.5	Iniciar cardado y recolectar botes de cinta	Operario	<p>Una vez finalizado el proceso de apertura, comienza automáticamente el cardado, donde se separan las fibras y se agrupan en una cinta, las cuales se mezclan para lograr homogeneidad y regularidad. Finalmente, se recolectan los tarros de algodón una vez que la máquina haya terminado su producción.</p>	
2.6	Iniciar estiraje	Operario	<p>Una vez recolectados los tarros del cardado, se transportan al manual de primer paso, donde se colocan ocho tarros alternados de las tres cardas disponibles, posicionándolos de manera vertical para su mezcla. En esta etapa, se realiza el primer paso de estiraje, obteniendo dos tarros con cintas más limpias y delgadas.</p> <p>Posteriormente, los tarros del primer manual se recolectan, transportan y apilan en grupos de seis en el manual 2. Allí se realiza el segundo paso de estiraje, con el objetivo de procesar la cinta de algodón y lograr una cinta más uniforme.</p>	
2.7	Elaborar hilo	Operario	<p>Una vez recolectados los tarros del manual de segundo</p>	

**Clasificación del documento**
**Pública**
**Interna**
**X**
**Confidencial**
**Extremadamente  
Confidencial**

			<p>paso, se transporta a la máquina open-end donde se fabrica el hilo a partir de las cintas procesadas.</p> <p>Es fundamental garantizar que el equipo esté configurado correctamente con los parámetros adecuados como el título y el largo del hilo a enrollar.</p>	
2.8	Retorcer hilo y destinar área de procesamiento	Operario	<p>Se aplica torsión al hilo de acuerdo con los títulos especificados necesarios para la elaboración de la toalla.</p> <p>Posteriormente, el hilo se destina al área de procesamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si es hilo para tintorería ir a la actividad “<b>2.9 Bobinar Hilo para tinturado</b>”.</li> <li>• Si el hilo no es para tintorería continua a la actividad “<b>2.11 Almacenar en bodega de hilo</b>”</li> </ul>	
2.9	Bobinar hilo para tinturado	Operario	<p>Cuando se determina que el hilo se destina a tintorería, se bobina en conos perforados que deben cumplir con los requisitos de tamaño, peso y dureza.</p> <p>Esto garantiza un proceso de tinturado eficiente y evita fallas en la producción</p>	
2.10	Bobinar hilo para Tejeduría	Operario	<p>Una vez tinturado, el hilo se transporta a la bobinadora, donde se enrolla en conos lisos para su almacenamiento.</p>	
2.11	Almacenar en Bodega de hilo	Bodeguero	<p>Si el hilo no se dirige a tintorería o se lo bobino, este se almacena en la bodega de</p>	

**Clasificación del documento**

<b>Pública</b>	<b>Interna</b>	<b>X</b>	<b>Confidencial</b>	<b>Extremadamente Confidencial</b>
----------------	----------------	----------	---------------------	------------------------------------

			hilo y cuando se requiera ingresa al proceso de “Tejeduría”	
--	--	--	---	--

Nota: Se establece en el anexo la hoja de estandarización del proceso.

## 1.7 Indicadores

Indicador	Objetivo	Fórmula	Descripción	Frecuencia	Meta	Responsable
Eficiencia de Producción	Aumentar la eficiencia en la producción	$(\text{Producción Real kg} / \text{Capacidad de Producción total kg}) * 100$	Mide la eficiencia de la producción, compara lo que se ha producido con la capacidad teórica total	Semanal	85%	Jefe de área de hilatura
Porcentaje de desperdicios	Reducir los desperdicios	$(\text{Desp algodón kg} + \text{Desp Waipe}) / (\text{Producción cardas kg}) * 100$	Mide el porcentaje de desperdicio generado durante el proceso de hilatura.	Mensual	5%	Jefe de área de hilatura
Mide consumo de materia prima utilizado	Optimizar el uso de materia prima	Inventario Inicial - Inventario Final	Mide el consumo mensual de pacas de algodón comparando el inventario inicial y final.	Mensual		Jefe de área de hilatura

		<b>Manual de Procesos Productivos</b>			
<b>Código: PD.MP.01</b>		<b>Versión: 001</b>			<b>Página:</b>
<b>Clasificación del documento</b>					
<b>Pública</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Interna</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Confidencial</b>	<input type="checkbox"/>
				<b>Extremadamente Confidencial</b>	<input type="checkbox"/>

### 1.8 Inventario de formatos del Proceso

Nombre del documento
Formato de Registro de Ingresos
Formato de Registro de Egresos

### 1.9 Lineamientos Generales

N°	Lineamientos Generales
1	Se debe calibrar la balanza con una empresa especializada una vez al año
2	El título (Ne) de las cintas de algodón e hilo debe tener un límite de especificación de +- 0.05
3	Se debe limpiar los filtros y pesar los desperdicios generados en el proceso de producción semanalmente.
4	Todo desperdicio generado debe ser vendido a personas que tengan licencia ambiental o reprocesados por la empresa para la producción de hilos más grueso

		<b>Manual de Procesos Productivos</b>		
<b>Código: PD.MP.01</b>		<b>Versión: 001</b>		<b>Página:</b>
<b>Clasificación del documento</b>				
<b>Pública</b>	<b>Interna</b>	<b>X</b>	<b>Confidencial</b>	<b>Extremadamente Confidencial</b>

## 2. PROCESO: TEJEDURIA

### 2.1 Objetivo

Maximizar la fabricación de tejidos garantizando que los procesos sean controlados para que se realicen de manera coordinada y precisa para cumplir los estándares establecidos por producto.

### 2.2 Alcance

Aplica desde la generación de la orden de trabajo hasta el envío del rollo de toalla a la bodega de crudo.

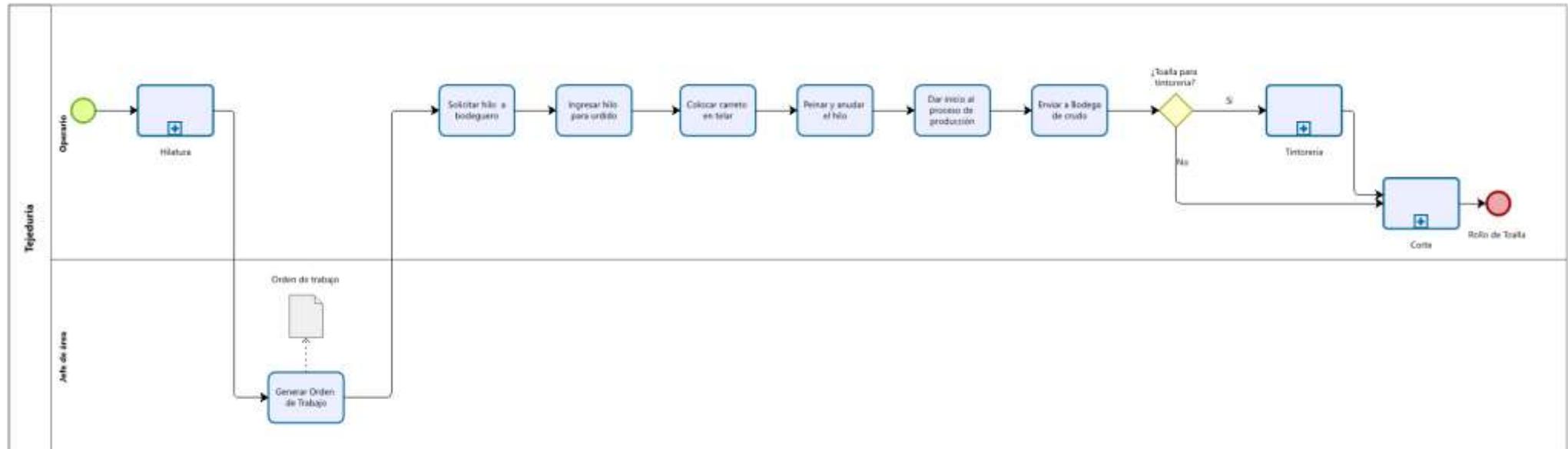
### 2.3 Responsabilidades

- Jefe de Tejeduría se encarga: Controla la producción, mantenimiento y personal, incluye medir eficiencia, controlar procesos y desperdicios, capacitar al personal, desarrollar dibujos, gestionar repuestos.
- Encargado de mantenimiento: Coordinar y evaluar el plan de mantenimiento, verificar la asistencia y funcionamiento de las maquinas, controlar los pesos de los artículos, realizar cambios y mantenimiento emergente, controlar al personal y la producción, y cumplir con las funciones asignadas por el jefe inmediato.
- El Operario textil: Se encarga del manejo de máquinas y proceso de producción.

### 2.4 Caracterización

<b>Nombre del proceso</b>	Proceso de Tejeduría		<b>Responsable</b>	Jefe de área de Tejeduría
<b>Objetivo del proceso</b>	Maximizar la fabricación de tejidos garantizando procesos controlados y coordinados para cumplir los estándares del producto.			
<b>Proveedor</b>	<b>Entrada</b>	<b>Control</b>	<b>Producto</b>	<b>Cliente</b>
Hilatura	Hilo procesado Orden de producción	Orden de producción Orden de urdido	de Tejido en crudo	Área de tintorería Bodega
<b>Recursos</b>				
<b>Tecnológicos/ Maquinaria</b>	<b>Talento Humano</b>		<b>Financieros</b>	<b>Físicos</b>
Urdidora, telar, anudadora	Jefe de área de Tejeduría, Operarios, encargado de Mantenimiento			Instalaciones de Mar y Sol

## 2.5 Flujograma



		<b>Manual de Procesos Productivos</b>		
<b>Código: PD.MP.01</b>		<b>Versión: 001</b>		<b>Página:</b>
<b>Clasificación del documento</b>				
<b>Pública</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Interna</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Extremadamente Confidencial</b>

## 2.6 Descripción del Proceso

Nº	Nombre de la actividad	Responsable	Descripción de la actividad	Registro
1	Generar orden de trabajo	Jefe de área	<p>Se genera la orden de urdido donde se incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de disposición</li> <li>• Número de telar</li> <li>• Fecha</li> <li>• Artículo</li> <li>• Clase de Hilo</li> <li>• Color de Hilo</li> <li>• Largo de Urdido</li> <li>• Peine de urdido</li> <li>• Observaciones de ser necesario</li> </ul> <p>Luego la orden de producción, se tiene en cuenta</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre del producto</li> <li>• Telar</li> <li>• Fecha</li> <li>• Tamaño del diseño</li> <li>• Pasadas</li> <li>• Tamaño de la toalla</li> <li>• Peso metro cuadrado</li> <li>• Peso toalla</li> <li>• Pedido</li> <li>• Puntaje</li> </ul>	<p>Orden de Urdido</p> <p>Orden de producción</p>
2	Solicitar hilo a bodeguero	Operario	<p>Se realiza una solicitud de hilo a bodega de hilatura indicando.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cantidad de hilo</li> <li>• Color</li> <li>• Título del hilo.</li> </ul>	
3	Ingresar hilo para urdido	Operario	Los hilos solicitados se entregan al área de urdido,	

**Clasificación del documento**

**Pública**

**Interna**

**X**

**Confidencial**

**Extremadamente  
Confidencial**

			<p>donde se verifica que el hilo recibido coincida con la orden de urdido.</p> <p>Se calculan los parámetros de urdido según la orden de pedido, lo que incluye determinar el número de conos por fileta, el ancho de rollo, el ancho de cinta, los hilos por centímetro, el tipo de peine a utilizar.</p> <p>Luego, se alinean los conos de hilo en la urdidora y se asegura que estén tensados correctamente, de acuerdo con el ancho y diseño de la toalla.</p> <p>Los hilos se distribuyen de manera uniforme en el tambor, el cual cumple con las especificaciones del ancho del rollo, asegurando la ausencia de hilos rotos o faltantes. Esta distribución garantiza que los hilos se enrollen correctamente en el carrito, el cual será posteriormente colocado en el telar.</p> <p>Nota: Se coloca el peine correspondiente dependiendo del diseño.</p>	
4	Colocar carrito en telar	Operario	<p>Luego de que el hilo se envuelve en el tambor, y se van desplazando para crear un patrón de urdimbre específico y luego su enrollado en el carrito para usarlos en los telares.</p> <p>Se cargan los carritos en el telar, se coloca en la parte superior (W1) el carrito con hilo para rizo y en la parte inferior (W2) el hilo para tela,</p>	

**Clasificación del documento**

Pública

Interna

X

Confidencial

Extremadamente  
Confidencial

			se tiene en cuenta <b>la orden de producción</b>	
5	Peinar y anudar el hilo	Operario	Una vez los carretos se encuentren colocados en el telar, se peinan los hilos del nuevo carrito distribuyendo correctamente sobre el hilo de carrito anterior. Luego pasa por la mesa de anudado y se peinan nuevamente, se asegura los hilos y se calibra igualando la mesa con el telar y se procede con el anudado.	
6	Dar inicio al proceso de producción	Operario	Se configura el telar con el diseño, Una vez finalizada la preparación, se da inicio al proceso de producción de la toalla de manera continua, formando rollos de toalla en crudo.	
7	Enviar a bodega de crudo	Operario	Se verifica que el rollo de toalla no tenga fallas y se recorta el exceso para obtener bordes limpios, se determina si el producto en crudo va a tintorería: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si el producto necesita ser tinturado ir al proceso de <b>“Tintorería”</b></li> <li>• Si el producto no necesita tinturado ir al proceso de <b>“Corte”</b></li> </ul>	

Nota: Se establece en el anexo la hoja de estandarización del proceso.

## 2.7 Indicadores

Indicador	Objetivo	Fórmula	Descripción	Frecuencia	Meta	Responsable
Porcentaje de producción mensual	Aumentar la eficiencia en la producción	$(\text{Kg Producidos}) / (\text{Capacidad total de})$	Mide el porcentaje de producción mensual en relación con	Mensual	85%	Jefe de área de Tejeduría

**Clasificación del documento**

<b>Pública</b>		<b>Interna</b>	<b>X</b>	<b>Confidencial</b>		<b>Extremadamente Confidencial</b>	
----------------	--	----------------	----------	---------------------	--	------------------------------------	--

		producción) * 100	la capacidad total de producción.			
Roturas de hilo por turno	Conocer el número de roturas de hilo	Sumatoria de roturas de trama y rizo de telas por telar	Mide las roturas de hilo por turno	Diario	5%	Jefes de Turno
Kg ingresados por mes a bodega de crudo	Controlar el inventario de materia prima	Sumatoria de kg ingresados al mes en bodega de crudo	Mide la cantidad de material ingresado mensualmente en la bodega de crudo.	Mensual	90%	Jefe de área

## 2.8 Inventario de formatos del Proceso

<b>Nombre del documento</b>
Orden de Urdido
Orden de producción

## 2.9 Lineamientos Generales

<b>N°</b>	<b>Lineamientos generales</b>
1	Toda solicitud de hilo debe especificar correctamente el color, cantidad, color y título del hilo
2	Todo carrito debe ser colocado y ajustado correctamente en el telar, asegurando su posición adecuada según las especificaciones de la orden de producción para garantizar un funcionamiento óptimo.

		<b>Manual de Procesos Productivos</b>		
<b>Código: PD.MP.01</b>		<b>Versión: 001</b>		<b>Página:</b>
<b>Clasificación del documento</b>				
<b>Pública</b>	<b>Interna</b>	<b>X</b>	<b>Confidencial</b>	<b>Extremadamente Confidencial</b>

### 3. PROCESO: TINTORERIA

#### 3.1 Objetivo

Realizar el tinturado de hilos y toallas mediante la aplicación de colorantes y productos químicos en condiciones controladas que aseguren la absorción del color, el lavado, neutralizado, suavizado y secado del material con el fin de que adquieran el color deseado de manera uniforme y duradera.

#### 3.2 Alcance

Aplica desde la recepción de orden del hilo o tejido en crudo hasta la entrega del producto tinturado

#### 3.3 Responsabilidades

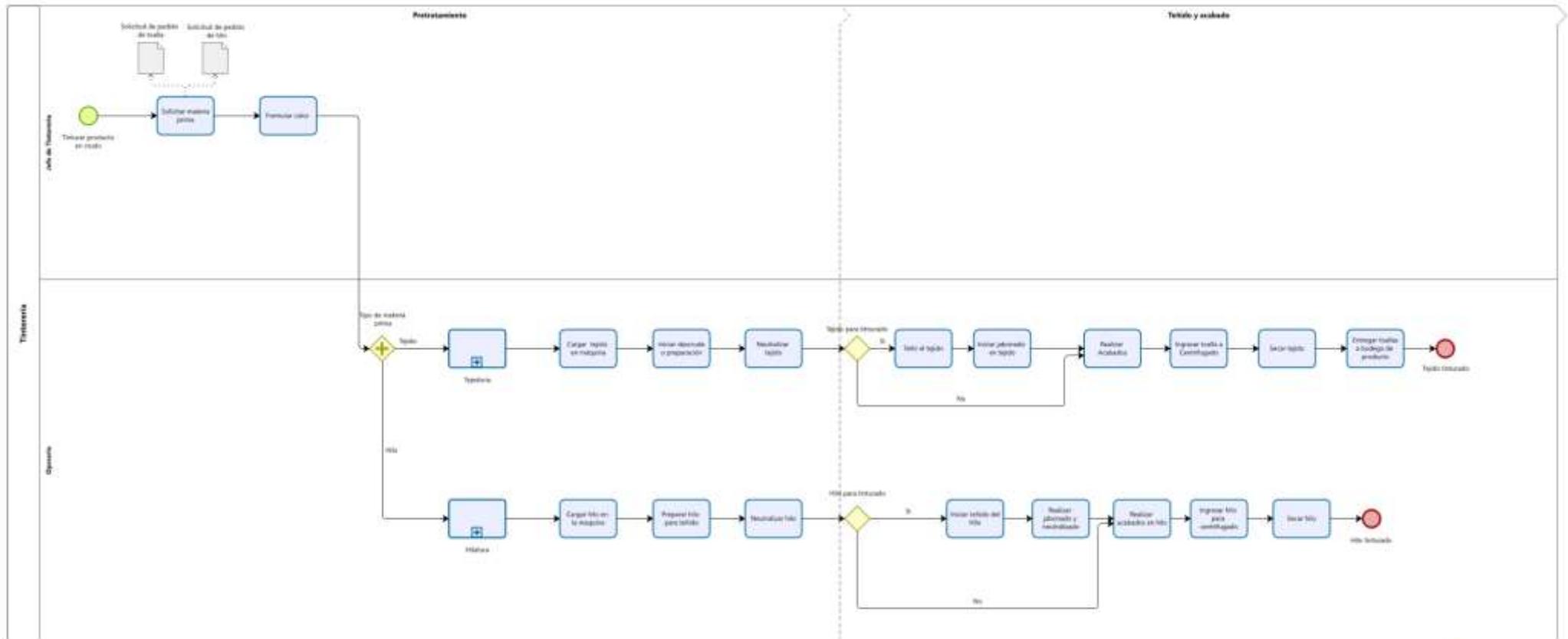
- Jefe de área de Tintorería: Coordina y supervisa los procesos de pretratamiento, teñido y acabado hilos y toallas, gestiona los recursos necesarios y planifica las actividades del equipo operativo.
- Operario de tintorería: Encargado de cumplir con la programación diaria de tintura, verificar los productos a colocar en cada orden de producción, pesaje de los auxiliares de tintorería.
- Encargado de bodega: Encargado de mantener de registrar los ingresos de las toallas tinturadas.

#### 3.4 Caracterización

<b>Nombre del proceso</b>		Proceso de Tintorería	<b>Responsable</b>		Jefe de área de Tintorería
<b>Objetivo del proceso</b>		Asegurar la correcta preparación, teñido y acabado del hilo y el tejido			
<b>Proveedor</b>	<b>Entrada</b>	<b>Control</b>		<b>Producto</b>	<b>Cliente</b>
Hilatura Tejeduría	Hilo procesado Tejido en crudo	Verificación del Ph Formulación de color	de	Hilo teñido Tejido teñido	Hilatura Bodega
<b>Recursos</b>					
<b>Tecnológicos/ Maquinaria</b>		<b>Talento Humano</b>		<b>Financieros</b>	<b>Físicos</b>
Autoclave, Overflow, Horno de hilo, secadora de		Jefe de área de Tintorería, Operarios,		Presupuesto para compras	Instalaciones de Mar y Sol

**Clasificación del documento****Pública****Interna****X****Confidencial****Extremadamente  
Confidencial**vagones,  
centrifugadoraencargado de  
Mantenimiento

**3.5 Flujoograma**



		<b>Manual de Procesos Productivos</b>		
Código: PD.MP.01		Versión: 001		Página:
Clasificación del documento				
Pública	Interna	X	Confidencial	Extremadamente Confidencial

### 3.6 Descripción del Proceso

Nº	Nombre de la actividad	Responsable	Descripción de la actividad	Registro
1	Pretratamiento			
1.2	Solicitar Materia Prima	Jefe de Tintorería	<p>Se realiza una solicitud del producto en crudo especificando las cantidades requeridas tener en cuenta el tipo de materia que se va usar para generar la solicitud</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para tejido se genera la solicitud de pedido de toalla.</li> <li>• Para Hilo se genera la Solicitud de pedido de hilo.</li> </ul>	<p>Solicitud de pedido de toalla</p> <p>Solicitud de pedido de hilo</p>
1.3	Formular color	Jefe de Tintorería	<p>Se realiza la Formulación de color donde se detalla los auxiliares y colorantes que se requieren para darle el color y los acabados al producto en crudo, se detalla:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peso</li> <li>• Capacidad mínima de la maquina</li> <li>• Relación de baño (Rb)</li> </ul> $Rb = \frac{\text{Peso (Kg)}}{\text{Volumen(litros)}}$ <ul style="list-style-type: none"> <li>• Productos químicos.</li> </ul> <p>Luego se detalla el tipo de materia prima:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si la materia prima es tejido ir a la actividad cargar toalla en la máquina.</li> <li>• Si la materia prima hilo ir a la actividad cargar hilo en la máquina.</li> </ul>	Formulación de Color

**Clasificación del documento**

Pública

Interna

X

Confidencial

**Extremadamente  
Confidencial**

1.4	Cargar tejido en la maquina	Operario	<p>Si se determina que la materia prima es tejido, se introduce los datos al PLC</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peso de la toalla</li> <li>• Color</li> <li>• Relación de baño</li> <li>• Número de orden</li> <li>• Temperatura</li> </ul> <p>Luego se recibe el producto en crudo y se carga cuidadosamente el lote en la máquina Overflow, se lo realiza con precisión para evitar que las toallas se enreden y se puedan distribuir dentro de la máquina de manera que el flujo de agua, componentes y colorantes circulen libremente a través de ellas.</p>	
1.5	Iniciar descrude o preparación	Operario	<p>Una vez las toallas se encuentren colocadas correctamente, inicia el proceso de descrude para eliminar las impurezas del algodón como cascaras, ceras y basuras donde se introducen agentes químicos a 90° Grados Centígrados con 11 de PH durante 30 minutos.</p> <p>Se añade.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Detergente/Humectante</li> <li>• Sosa Caustica (Alkali)</li> <li>• Blanqueador Químico (Agua oxigenada)</li> </ul> <p>Luego del descrude se realiza el primer enjuague donde se elimina los residuos químicos y restos de suciedad.</p>	
1.6	Neutralizar el tejido	Operario	<p>Se aplica el agente neutralizante de Acido Fórmico directamente en la</p>	

**Clasificación del documento**
**Pública**
**Interna**
**X**
**Confidencial**
**Extremadamente  
Confidencial**

			<p>maquina junto a la calasa la cual se disuelve en el agua, para bajar a 7 el pH sin dañar las fibras y eliminar los residuos que puedan haber quedado después del descrude a una temperatura de 40° C durante 10 minutos.</p> <p>Con el proceso de neutralizado terminado, se realiza el segundo enjuague para asegurar que no queden residuos químicos.</p> <p>Se elabora el análisis de verificación de peróxido y luego se determina si el tejido será tinturado:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si el tejido no será tinturado ir a la actividad <b>Realizar acabados</b></li> <li>• Si el tejido será tinturado continúa a la actividad <b>teñir tejido</b></li> </ul>	
1.7	Cargar hilo en la maquina	Operario	Se recibe el hilo que será teñido, se coloca en la maquina Autoclave adecuadamente en la barra de soporte para asegurar la distribución uniforme de la tinte y componentes químicos.	
1.8	Preparar hilo para teñido	Operario	Se prepara el hilo eliminando las impurezas que puedan interferir en el proceso, usando: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Detergente/Humectante</li> <li>• Sosa Caustica (Alkali)</li> <li>• Blanqueador Químico (Agua oxigenada)</li> </ul>	

Clasificación del documento

Pública

Interna

X

Confidencial

Extremadamente  
Confidencial

			A una temperatura de 90 °C durante 30 minutos y se realiza el primer enjuague.	
1.9	Neutralizar hilo	Operario	<p>Una vez que el hilo haya sido preparado y sometido al proceso de descruce, se inicia el neutralizado donde se agrega ácido fórmico y calasa para bajar a 7 el pH sin dañar las fibras y eliminar los residuos que puedan haber quedado después del descruce a una temperatura de 40° durante 10 minutos.</p> <p>Luego, se realiza el segundo enjuague y se determina si es hilo para tinturado.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si es hilo para tinturado ir a la actividad <b>Iniciar teñido del hilo.</b></li> <li>• Si no es hilo para tinturado continúa a la actividad <b>realizar acabados en hilo.</b></li> </ul>	
2. Teñido y acabado				
2.1	Teñir el tejido	Operario	<p>Una vez realizado el enjuague, la toalla se somete al teñido donde se aplica.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los auxiliares que funcionan como secuestrantes y ayudan a retener los minerales del agua</li> <li>• Sulfato de sal.</li> </ul> <p>Inicia con un PH de 7 en agua con una temperatura de 30°C.</p>	

**Clasificación del documento**

Pública

Interna

X

Confidencial

**Extremadamente  
Confidencial**

			<p>Luego de realizado el enjuague, continuamos con el proceso de teñido, Se incorporan los siguientes componentes, dedicando 5 minutos entre productos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Igualante de algodón</li> <li>• Secuestrante</li> <li>• Protector coloidal</li> <li>• Alkali para ajustar el PH necesario para la trituration entre 10.5 y 12.5 pH</li> <li>• Colorante</li> </ul> <p>Se realiza durante la hora que dura el baño a 40° C.</p>	
2.2	Iniciar jabonado en tejido	Operario	<p>Una vez que el tejido ha sido tinturado, se realiza el proceso de jabonado, en el cual se agrega detergente para eliminar el exceso de color presente en la toalla, manteniendo un pH entre 10 y 12. Durante este proceso, se consideran cuidadosamente la temperatura y el tiempo, ya que ambos parámetros dependen de la intensidad del color del tejido.</p> <p>Posteriormente, se realiza el neutralizado, cuyo objetivo es ajustar el pH a un nivel de 7, se realiza durante 10 minutos a una temperatura de 50°C, teniendo en cuenta nuevamente que las condiciones pueden variar según la intensidad del color de la toalla.</p>	
2.3	Realizar acabados	Operario	<p>Una vez finalizado el proceso de tinturado, se procede a fijar</p>	

**Clasificación del documento**
**Pública**
**Interna**
**X**
**Confidencial**
**Extremadamente  
Confidencial**

			<p>el color durante 20 minutos a una temperatura de 40°C. Posteriormente, se añade ácido y fijador, ajustando el pH a un rango de 5.5 a 6.5.</p> <p>A continuación, se incorpora ácido y suavizante, manteniendo el tratamiento durante 20 minutos a 40°C. Seguido, se lleva a cabo el hidrofilado, en el cual se añade un humectante bajo, a las mismas condiciones de temperatura y tiempo, con el objetivo de mejorar la absorción del tejido.</p> <p>Finalmente, se realiza el biopulido del tejido, un proceso destinado a eliminar las impurezas residuales y la pelusa, proporcionando mayor suavidad y mejorando la calidad final de la toalla.</p>	
2.4	Ingresar tejido a centrifugado	Operario	<p>Verificado que el tejido está libre de impurezas se ajustan los parámetros del centrifugado, se carga el tejido en la maquina y se da inicio al proceso, donde la maquina gira rápidamente para retirar el exceso de agua del tejido.</p>	
2.5	Secar tejido	Operario	<p>Eliminado el exceso de agua del tejido mediante el proceso de centrifugado, se procede al secado ingresando la toalla a la secadora de vagones, el tiempo varía según la cantidad de tejido.</p> <p>Este proceso se lleva a cabo a una temperatura de 180° C controlada para asegurar la</p>	

**Clasificación del documento**

**Pública**

**Interna**

**X**

**Confidencial**

**Extremadamente  
Confidencial**

			conservación de las propiedades del material. El secado es una etapa crucial, ya que garantiza que el tejido esté en condiciones óptimas para los procesos posteriores.	
2.6	Entregar toallas a bodega de producto	Operario	Una vez que el tejido ha sido teñido, se le asigna un código y se entrega a la bodega.	
2.7	Iniciar teñido del hilo	Operario	<p>Para iniciar el teñido del hilo se agrega:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Colorantes</li> <li>• Reactivos</li> <li>• Sulfato de sal</li> <li>• Alkali para ajustar el pH entre 10.5 y 12.5 necesario para la trituración.</li> </ul> <p>Inicia el teñido a una temperatura de 40° C durante la hora que dure el baño y se realiza el fijado de color.</p>	
2.8	Realizar Jabonado y neutralizado de hilo	Operario	<p>Una vez que el hilo ha sido teñido, se realiza el proceso de jabonado, en el cual se agrega detergente para eliminar el exceso de color presente en el material. Este proceso se ajusta en función de la intensidad del color, configurando el tiempo y la temperatura adecuados, manteniendo un pH entre 10 y 12.</p> <p>Posteriormente, se lleva a cabo el neutralizado del hilo, cuyo objetivo es estabilizar el pH en un valor de 7. Este paso se realiza durante 10 minutos a una temperatura de 50°C.</p> <p>Nota: La temperatura y el tiempo del jabonado y neutralizado dependen de la intensidad del color del hilo.</p>	

**Clasificación del documento**
**Pública**
**Interna**
**X**
**Confidencial**
**Extremadamente  
Confidencial**

2.9	Realizar acabados en hilo	Operario	<p>Después del proceso de tinturado, se procede a la fijación del color durante 20 minutos a 40°C, añadiendo un ácido y un fijador que permiten que el pH descienda entre 5.5 y 6.5.</p> <p>A continuación, se aplica una mezcla de ácido y suavizante durante 20 minutos a la misma temperatura de 40°C.</p> <p>Finalmente, se realiza el proceso de hidrofilaro, en el cual se incorpora un humectante a 40°C durante 20 minutos, asegurando una hidratación óptima del material.</p>
2.10	Ingresar hilo para centrifugado	Operario	<p>Una vez comprobado que el hilo está libre de impurezas, se inserta un cono de manera cuidadosa para evitar deformaciones durante el proceso de centrifugado. Se ajustan los parámetros de la máquina, luego se carga el hilo y se da inicio al proceso. La máquina comienza a girar rápidamente para eliminar el exceso de agua del cono de hilo.</p>
2.11	Secar hilo	Operario	<p>Una vez eliminado el exceso de agua del hilo mediante centrifugado, se introduce al horno de secados a una temperatura de 90 a 100° C, donde se asegura que el hilo quede completamente seco, conservando sus propiedades físicas y mecánicas, y quedando listo para los procesos posteriores.</p>

		<b>Manual de Procesos Productivos</b>			
<b>Código: PD.MP.01</b>		<b>Versión: 001</b>			<b>Página:</b>
<b>Clasificación del documento</b>					
<b>Pública</b>		<b>Interna</b>	<b>X</b>	<b>Confidencial</b>	<b>Extremadamente Confidencial</b>

Nota: Se establece en el anexo la hoja de estandarización del proceso.

### 3.7 Indicadores

Indicador	Objetivo	Fórmula	Descripción	Frecuencia	Meta	Responsable
Rendimiento de la máquina	Aumentar la eficiencia en la producción	$(\text{Hora efectiva de producción}) / (\text{Hora planificada de producción}) * 100$	Mide el porcentaje de producción mensual en relación con la capacidad total de producción.	Semanal	85%	Jefe de área de tintorería
Porcentaje de tejido defectuoso	Reducir los defectos de tinturado en el tejido	$\frac{\text{Cantidad de tejido defectuoso (kg)}}{\text{Cantidad total de tejido tinturado (kg)}}$	Mide el porcentaje de tejido que presenta defectos después del tinturado	Mensual	5%	Jefe de área de tintorería
Porcentaje de hilo defectuoso	Reducir los defectos de tinturado en el hilo	$\frac{\text{Cantidad de cono de hilo defectuosos}}{\text{Cantidad total de conos tinturados}}$	Mide el porcentaje de hilo que presenta defectos después del tinturado	Mensual	3%	Jefe de área de tintorería

### 3.8 Inventario de formatos del Proceso

<b>Nombre del documento</b>
Solicitud de pedido de toalla
Solicitud de pedido de hilo
Formulación de Color

### 3.9 Lineamientos Generales

N°	Lineamientos Generales
1	Toda solicitud de hilo debe especificar correctamente el color, cantidad, color y título del hilo

		<b>Manual de Procesos Productivos</b>	
<b>Código: PD.MP.01</b>		<b>Versión: 001</b>	<b>Página:</b>
<b>Clasificación del documento</b>			
<b>Pública</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Interna</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>Confidencial</b>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>Extremadamente Confidencial</b>

2	<p>Todo carrito debe ser colocado y ajustado correctamente en el telar, asegurando su posición adecuada según las especificaciones de la orden de producción para garantizar un funcionamiento óptimo.</p>
---	--

#### 4. GLOSARIO

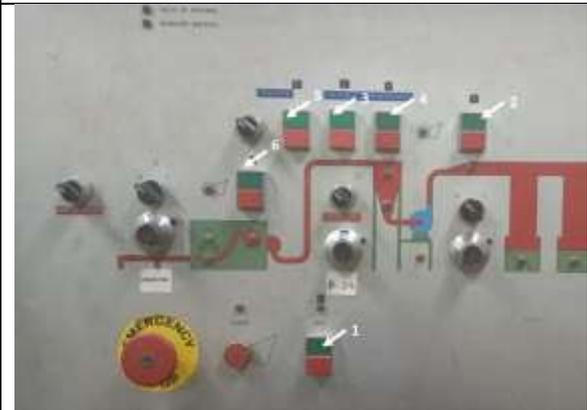
Termino/Abreviatura	Definición
Packing list	Documento comercial y de control, que debe acompañar a la factura comercial y a los documentos de transporte, y que es necesario para realizar el despacho de aduana de exportación, viene a ser como un inventario de la mercancía que tiene que salir en exportación. Por este motivo, es un documento que facilita las tareas de reconocimiento e inspección de las mercancías en la aduana.
Estiraje	Estirar y alinear las fibras para mejorar su uniformidad y calidad.
Ne	Título de hilo Ingles
Titulo	Define el grosor del hilado, se refiere a una forma de medir el tamaño del hilo.
Open-end	Se refiere a un solo hilo o hebra en un proceso de hilado o tejido. Por ejemplo, la máquina open-end produce un solo hilo a partir de las cintas.
Pacas	Bultos compactos de fibras textiles como algodones, usados para el almacenamiento y transporte
Autoclave	Equipo usado principalmente para la esterilización y tratamiento térmico, aprovecha la presión del agua a temperaturas superiores, usado para realizar la fijación de color, blanqueo o eliminación de microfibras.
Overflow	Máquina de teñido o blanqueo que usa un flujo constante de una solución de tinte o química para procesar telas.

**Clasificación del documento****Pública****Interna****X****Confidencial****Extremadamente  
Confidencial****Biopulido**

Es un tratamiento enzimático aplicado a las fibras textiles, generalmente de algodón para mejorar la suavidad, brillo y resistencia a la formación de pelusa.

5. ANEXOS

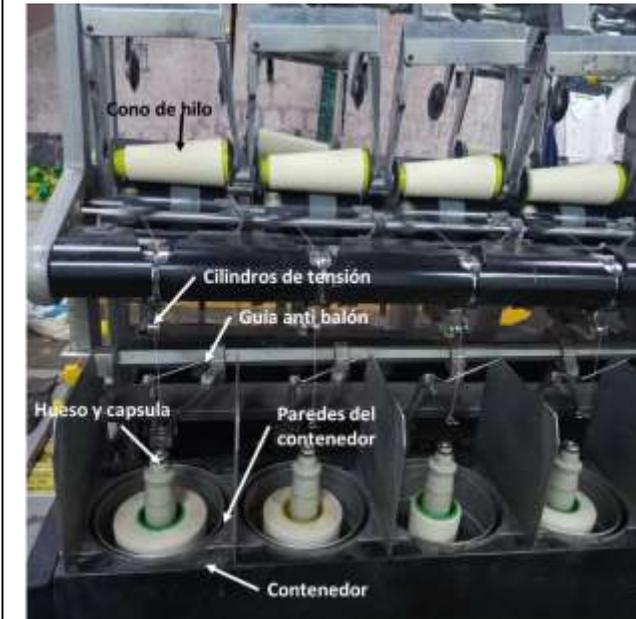
		HOJA DE ELEMENTOS DE TRABAJO				
Nombre del proceso:	Proceso de Hilatura		Área: Hilatura			
Realizado por:						
Fecha de revisión:	<input type="radio"/> Secuencia de trabajo <input type="checkbox"/> Medidas seguridad <input type="checkbox"/> Control calidad <input checked="" type="checkbox"/> Operación crítica	Básico	X			
Ed		Opcional				
		Símbolo	Número	Paso	Punto Clave	Motivo
		○	1	Recibir y verificar la materia prima y almacenar en bodega	Verificar que la materia prima coincida con la orden de compra y que los pesos de las pacas de algodón sean los exactos, finalmente almacenar en la bodega	Asegurar que la materia prima sea la correcta y garantizar que coincida con la compra solicitada. Asegurar que sea almacenado correctamente

		<p>2</p>	<p>Encendido e ingreso de algodón en la máquina de apertura</p>	<p>Se activa el sistema de encendido de la máquina y se verifica que esté funcionando correctamente. Luego el operario toma un porcentaje de todas las pacas apiladas a los lados de la maquina y las coloca en la máquina de apertura para procesar y separar las fibras.</p>	<p>Garantizar que la máquina de apertura opere correctamente y obtener un velo de algodón adecuada para la siguiente etapa del proceso de producción.</p>
					

					
	○	3	Dar inicio al cardado	<p>Se verifica que la carda esté configurada para procesar 2500 m de cinta y que las fibras estén alineadas de manera uniforme, se coloca el tarro en la máquina de cardado y se activa el sistema para agrupar las fibras en un tarro transformando el velo de algodón en una cinta gruesa de 0.12 Ne</p>	<p>Obtener una cinta de algodón sin impurezas y mezclada para el siguiente paso de proceso.</p>

		4	Iniciar estiraje de primer paso	<p>Para obtener una cinta de algodón del grosor deseado de 0.16 Ne se deben colocar los 8 tarros del cardado en la maquina manual 1. A continuación se activa la máquina verificando que este configurada correctamente para producir 1000 m de cinta de algodón. Obteniendo al mismo tiempo dos tarros de 1000 m cada uno.</p>	<p>Obtener una cinta de algodón uniforme y delgada, con menos impurezas.</p>
		5	Iniciar estiraje de segundo paso	<p>Se coloca 6 tarros recolectados del manual 1 en el manual dos y se verifica que este configurado para producir 1700 m de cinta, se obtiene una cinta de algodón con un grosor de 0.14 Ne</p>	<p>Asegurar una cinta limpia y uniforme, ideal para el proceso de transformación de hilo.</p>
	 	6	Elaborar hilo	<p>Se coloca los tarros del manual 2 en las secciones correspondientes de la máquina open end y se verifica que se encuentre configurada para producir 3500m de hilo, aquí se estira y genera torsión a la cinta de algodón para</p>	<p>Producir hilo uniforme y consistente .</p>

				<p>producir hilo del título solicitado.</p>	
		<p>7</p>	<p>Bobinar hilo</p>	<p>Se activa la máquina autoconer, se coloca en la parte inferior de la máquina los conos de la open- end se pasa el hilo por el tensor y por el purgador y se envuelve en el cono vacío el hilo coloca porta conos para su bobinado.</p> <p>Se activa la máquina tascanadora , se coloca en la parte inferior de la máquina los conos de la open- end se pasa el hilo por el tensor y se envuelve el hilo en el cono perforado vacío para tintorería.</p>	<p>Producir conos de hilo para ser retorcido o tinturado</p>



8

Retorcer hilo

Se enciende la máquina retorcedora Volkman  
Se carga los conos de la máquina autoconer, colocando dos conos en el contenedor.

Luego se introduce el pasador por el orificio superior del hueso y la capsula, se enrollan las puntas de los conos en el pasador para al momento de halar los hilos salgan por las paredes del contenedor.

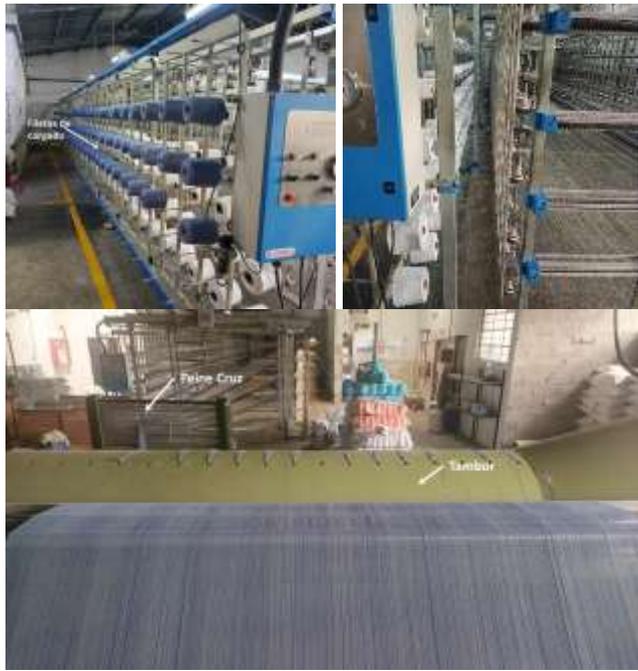
Luego se guía el hilo por el antibalón y los cilindros tensores.

Finalmente, se enrollan los hilos en el cono liso (para tejidos) o perforado (para tintorería).

Producir hilo retorcidos con las características requeridas para su uso en tejidos o tintorería

## HOJA DE ELEMENTOS DE TRABAJO

Nombre del proceso:	Proceso de Tejeduría	Área Tejeduría	
Realizado por			
Fecha de revisión:	<input type="radio"/> Secuencia de trabajo <input type="checkbox"/> Medidas de seguridad <input type="checkbox"/> Control calidad <input checked="" type="checkbox"/> Operación crítica	Básico	X
Ed		Opcional	

	Símbolo	Número	Paso	Punto Clave	Motivo
	○	1	Realizar urdido	<p>Se colocan los hilos en las filetas de cargado de acuerdo al diseño requerido, luego se desenrollan de los conos y se pasan a través de las guías para mantener su tensión y alineación de los hilos.</p> <p>Se anudan en los nuevos hilos para ser pasados por el peine en cruz que mantienen los hilos en su posición correcta y aseguran una urdimbre uniforme para evitar que se enreden, luego pasa por el peine regulable, seguido se colocan los parámetros en el monitor según el diseño requerido ancho y largo del rollo, los hilos se</p>	<p>Lograr un urdimbre correcto para cargar en el telar.</p>

				<p>envuelven en el tambor, y se van desplazando para crear un patrón de urdimbre específico, luego se enrolla en el carrito.</p>	
	○	2	Realizar tejido	<p>Se coloca y asegura el nuevo rollo de urdimbre de Rizo en la parte superior y urdimbre de tela en la parte inferior del telar, se transporta a la mesa de anudado en la parte trasera del telar para unir los hilos del nuevo urdido con los del anterior.</p> <p>Se peina los hilos del urdido anterior en la mesa anudadora, A continuación, se peina los hilos del nuevo urdido, y acopla la máquina anudadora a los carriles y se anuda.</p> <p>Se verifica los nudos tirando suavemente los hilos.</p>	<p>Toalla en crudo listo para corte o tinturado</p>

				<p>Se retira los seguros de la mesa de anudado y se estiran los hilos para posicionarlos correctamente.</p> <p>Se registra las medidas del urdido, incluyendo perímetros, radio y longitud en la computadora.</p> <p>Y se pasan los nudos por las mallas del telar</p> <p>Finalmente, el telar queda operativo, listo para su arranque.</p>	
	<p>○</p> <p>◇</p>	<p>3</p>	<p>Pesado e inspección</p>	<p>Se transporta la toalla hasta la bodega de crudo y se pesa el rollo en la balanza, se inspecciona las fallas y se contabiliza las toallas.</p>	

## HOJA DE ELEMENTOS DE TRABAJO

Nombre del proceso:	Proceso de Tintorería	Área Tintorería	
Realizado por:			
Fecha de revisión:	<input type="radio"/> Secuencia de trabajo <input type="checkbox"/> Medidas de seguridad <input type="checkbox"/> Control calidad <input checked="" type="checkbox"/> Operación crítica	Básico	X
Ed		Opcional	

	Símbolo	Número	Paso	Punto Clave	Motivo
	○	1	Tinturar toalla	<p>Se enciende el tablero principal de la máquina de overflow, se acciona el disyuntor para el control de agua, el ventilador y se abren las llaves de agua y vapor.</p> <p>Se acciona la maquina overflow e introduce los datos al monitor PLC, peso de la toalla, color, relación de baño, número de orden. Finalmente se carga la toalla en crudo en la máquina overflow</p>	Asegurar el correcto funcionamiento de la maquina y toalla teñida de manera uniforme.

	<p>○</p>	<p>2</p>	<p>Tinturar hilo</p>	<p>Se cargan los conos de hilo en le porta material y se coloca en la máquina autoclave. Se activa la bomba de circulación y control de temperatura. Se agregan los componentes químicos, auxiliares en la cuba de dosificación, se abre la llave de llenado para transferir de la cuba a la olla de tintura y luego cerrarla.</p>	<p>Garantizar un hilo tinturado correctamente.</p>
	<p>○</p>	<p>3</p>	<p>Centrifugar hilo o tejido</p>	<p>Se carga el tejido en la máquina y se da inicio al proceso, donde la maquina gira rápidamente para retirar el exceso de agua del tejido. Para el centrifugado del hilo se colocan conos de madera en el interior para evitar la deformación del hilo y finalmente se colocan en la máquina de centrifugado.</p>	<p>Asegurar que el exceso de agua del tejido e hilo sea eliminado.</p>

		<p style="text-align: center;">○</p>	<p style="text-align: center;">4</p>	<p style="text-align: center;">Secado de hilo</p>	<p>Se colocan los hilos en el horno, posteriormente se abre la llave de paso de vapor principal y se enciende el motor del horno, se deja secar los hilos durante 24 horas.</p>	<p>Asegurar que el hilo se seque correctamente</p>
		<p style="text-align: center;">○</p>	<p style="text-align: center;">5</p>	<p style="text-align: center;">Secado de tejido</p>	<p>Se abre a llave principal de vapor y las dos llaves de ingreso de vapor, seguido se enciende los dos motores de ventilación de aire y motor de jalada de banda, se pasa la tela por la banda con ayuda de la tela guía, se coloca la banda recorra cada campo y salga seca.</p>	<p>Garantizar que el tejido se seque correctamente.</p>