

Universidad Católica de Santa María

Facultad Ciencias e Ingenierías Físicas y Formales

Escuela Profesional de Ingeniería Industrial



Mejoras en el proceso de habilitado de complementos de una empresa textil aplicando las herramientas de Lean Manufacturing para incrementar la productividad del proceso productivo, Arequipa, 2022

Tesis presentada por el bachiller:
Salinas Rivera Sol Nathaly Jacqueline
ORCID: 0009-0003-5595-3378

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Asesor:
Mg. Delgado Bastidas José Rafael
ORCID: 0000-0002-2606-8260

Arequipa – Perú

2024

UCSM-ERP

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

INGENIERIA INDUSTRIAL

TITULACIÓN CON TESIS

DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR

Arequipa, 30 de Junio del 2024

Dictamen: 007400-C-EPII-2024

Visto el borrador del expediente 007400, presentado por:

2017602392 - SALINAS RIVERA SOL NATHALY JACQUELINE

Titulado:

**MEJORAS EN EL PROCESO DE HABILITADO DE COMPLEMENTOS DE UNA EMPRESA TEXTIL
APLICANDO LAS HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING PARA INCREMENTAR LA
PRODUCTIVIDAD DEL PROCESO PRODUCTIVO, AREQUIPA, 2022**

Nuestro dictamen es:

APROBADO

Título Profesional/Título de Segunda Especialidad/Grado Académico a optar:

INGENIERO INDUSTRIAL

**32770023 - DEZA LOYAGA WALTER FRANCISCO
DICTAMINADOR**



**29643059 - TUPAYACHY QUISPE DANNY PAMELA
DICTAMINADOR**



**29701586 - DIAZ SARAVIA JEAN CARLO
DICTAMINADOR**



MEJORAS EN EL PROCESO DE HABILITADO DE COMPLEMENTOS DE UNA EMPRESA TEXTIL APLICANDO LAS HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DEL PROCESO PRODUCTIVO, AREQUIPA, 2022

INFORME DE ORIGINALIDAD

19%

INDICE DE SIMILITUD

19%

FUENTES DE INTERNET

2%

PUBLICACIONES

8%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

hdl.handle.net

Fuente de Internet

7%

2

repositorio.unsa.edu.pe

Fuente de Internet

3%

3

Submitted to Universidad Católica San Pablo

Trabajo del estudiante

2%

4

repositorio.ucv.edu.pe

Fuente de Internet

1%

5

repositorio.uss.edu.pe

Fuente de Internet

1%

6

repositorio.upn.edu.pe

Fuente de Internet

<1%

7

biblioteca.usac.edu.gt

Fuente de Internet

<1%

Submitted to Universidad Alas Peruanas

Dedicatoria

A mis padres Julio y Jacqueline, con mucho amor por orientarme en cada paso que doy, brindándome su tiempo y apoyo hacia la superación, a mi hermana Solangé, impulso y motivación incondicional en mi vida personal y profesional y mi sobrino Jacé, mi inspiración a ser mejor persona y dejar una buena enseñanza para su desarrollo.

SALINAS RIVERA SOL NATHALY

Agradecimiento

A Dios por darme la fortaleza de culminar esta etapa de mi desarrollo profesional, a mi alma mater Universidad Católica de Santa María, por permitirme llevar a cabo mis estudios de Ingeniería Industrial, a cada docente que fue parte del desarrollo de mi persona impartíendome sus conocimientos de esta gratificante carrera.

RESUMEN

La tesis titulada “Mejoras en el proceso de habilitado de complementos de una empresa textil aplicando las herramientas de Lean Manufacturing para incrementar la productividad del proceso productivo, Arequipa, 2022” tiene como objetivo general proponer las mejoras en el proceso de habilitado de complementos de la empresa textil para incrementar la productividad del proceso productivo mediante la aplicación de las herramientas de Lean Manufacturing.

Se realizó el análisis de la productividad del proceso productivo de habilitado de complementos con información del periodo 2022 identificando la producción y horas hombre utilizadas, calculando de esta manera una productividad de 8,99 prendas/hora.hombre, también se hizo un análisis situacional para conocer los principales factores que afectan la productividad para ello se realizó un trabajo de campo, donde se hizo seguimiento a 30 lotes de producción del producto más representativo, los factores identificados son demoras prolongadas que se dan al momento de entregar el producto intermedio, el desorden y falta de limpieza en la planta de corte y habilitado, tiempos de proceso prolongados en el escogido de delanteros y mangas y demoras en la calibración de la máquina cortadora.

Se diseñaron las herramientas de Lean Manufacturing para poder dar solución a los principales problemas identificados en el proceso productivo. Se aplica la metodología de las 5S's para mejorar el orden y la limpieza, el SMED para eliminar los tiempos de espera en la regulación de la máquina cortadora, mejora continua en el sub proceso de escogido de delanteros y mangas y el flujo de material mediante la aplicación de las tarjetas Kanban para eliminar las demoras entre los sub procesos.

Por último, se realiza una evaluación económica y técnica alcanzando buenos indicadores como un VAN de 318.856,00 soles un Beneficio/Costo de 1,50 un periodo de recuperación de la inversión de 1 año y el incremento de la productividad en un 11,79% lo que representa un valor de 1,06 prendas/h.h.

Palabras claves: Lean Manufacturing, Productividad, Habilitado, Mejora continua.

ABSTRAC

The thesis titled "Improvements in the process of enabling accessories of a textile company by applying Lean Manufacturing tools to increase the productivity of the production process, Arequipa, 2022" has the general objective of proposing improvements in the process of enabling accessories of the textile company to increase the productivity of the production process through the application of Lean Manufacturing tools.

The analysis of the productivity of the production process of enabling accessories was carried out with information from the 2022 period, identifying the production and man-hours used, thus calculating a productivity of 8.99 garments/man-hour. A situational analysis was also carried out to know the main factors that affect productivity, for this, field work was carried out, where 30 production batches of the most representative product were monitored, the factors identified are long delays that occur when delivering the intermediate product, disorder and lack of cleanliness in the cutting and enabling plant, long process times in choosing fronts and sleeves and delays in calibrating the cutting machine.

Lean Manufacturing tools were designed to provide solutions to the main problems identified in the production process. The 5S methodology is applied to improve order and cleanliness, the SMED to eliminate waiting times in the regulation of the cutting machine, continuous improvement in the front and sleeve choosing sub-process and the material flow. by applying Kanban cards to eliminate delays between sub-processes.

Finally, an economic and technical evaluation is carried out, achieving good indicators such as a NPV of 318.856,00 soles, a Benefit/Cost of 1.50, an investment recovery period of 1 year and an increase in productivity by 11.79. % which represents a value of 1.06 garments/h.h.

Keywords: Lean Manufacturing, Productivity, Enabled, Continuous improvement.

ÍNDICE GENERAL

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento	iii
RESUMEN.....	iv
ABSTRAC.....	v
ÍNDICE GENERAL	vi
ÍNDICE DE TABLAS.....	x
ÍNDICE DE FIGURAS	xii
ÍNDICE DE ANEXOS	xiv
INTRODUCCIÓN.....	xv
CAPITULO I:.....	16
1. GENERALIDADES.....	16
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	16
1.1.1. Planteamiento del problema.....	16
1.1.2. Descripción del problema.....	16
1.1.3. Tipo de investigación	17
1.1.4. Campo, área y línea.....	17
1.1.5. Interrogantes básicas	18
1.2. OBJETIVOS.....	18
1.2.1. Objetivo general	18
1.2.2. Objetivos específicos.....	18
1.3. JUSTIFICACIÓN.....	18
1.3.1. Justificación operativa.....	19
1.3.2. Justificación económica	19
1.3.3. Justificación social	19
1.4. VARIABLES E INDICADORES	20
1.5. HIPÓTESIS	22
1.6. ALCANCES Y LIMITACIONES.....	22
1.7. PLANTEAMIENTO OPERACIONAL	22
1.7.1. Metodología	22
1.7.2. Técnicas e instrumentos de la investigación	23
1.7.3. Campo de verificación	23
1.7.4. Contacto con la zona de estudio.....	23

1.7.5. Toma de datos	24
1.7.6. Análisis y procesamiento de datos	24
1.8. COBERTURA DEL ESTUDIO	24
1.8.1. Ubicación espacial.....	24
1.8.2. Ubicación temporal	24
CAPITULO II:.....	25
2. MARCO TEÓRICO	25
2.1. ANTECEDENTES	25
2.2. LEAN MANUFACTURING	27
2.2.1. Principios del Lean Manufacturing.....	28
2.2.2. Herramientas del Lean Manufacturing.....	29
2.3. PRODUCTIVIDAD	32
2.3.1. Medición de la productividad.....	32
2.4. PROCESOS TEXTILES	33
2.4.1. Habilitado de complementos	33
CAPITULO III	35
3. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA.....	35
3.1. COBERTURA DE LA EMPRESA.....	35
3.2. SECTOR Y TIPO DE PROYECTO.....	37
3.3. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE LA EMPRESA TEXTIL.....	37
3.4. CULTURA ORGANIZACIONAL DE LA EMPRESA	39
3.1.1. Visión	39
3.1.2. Misión.....	40
3.1.3. Valores	40
3.1.4. Certificaciones de la empresa.....	41
3.5. PRODUCTOS Y SERVICIOS.....	41
3.6. MAQUINARIA Y EQUIPOS	47
3.7. DISTRIBUCIÓN DE PLANTA DEL ÁREA DE CORTE Y HABILITADO ...	49
CAPITULO IV:	51
4. ANÁLISIS SITUACIONAL	51
4.1. MAPA DE PROCESOS	51
4.2. ANÁLISIS DEL PROCESO PRODUCTIVO	54
4.2.1. Diagrama de operaciones de proceso (DOP)	63
4.2.2. Flow sheet del proceso de habilitado de complementos	65

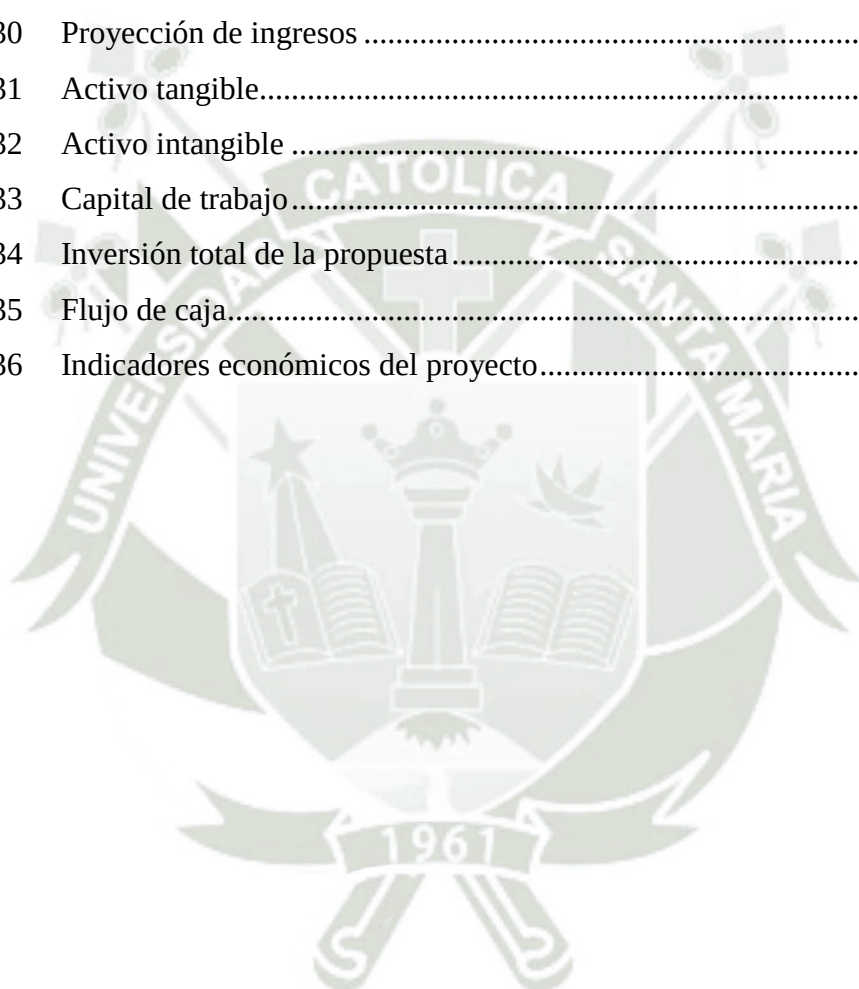
4.3.	ANÁLISIS DE LAS 6M'S	67
4.4.	ANÁLISIS AMOFHIT	71
4.5.	ANÁLISIS DE ISHIKAWA	75
4.6.	ANÁLISIS DE PARETO DEL ÁREA DE CORTE Y HABILITADO	77
4.7.	ANÁLISIS DE LA PRODUCTIVIDAD DE CORTE Y HABILITADO	81
	CAPITULO IV:	83
5.	PROPUESTAS DE MEJORA	83
5.1.	METODOLOGÍA DE LEVANTAMIENTO DE DATOS	83
5.1.1.	Identificación de la información	83
5.1.2.	Identificación del producto estrella	84
5.2.	PROPUESTA DE HERRAMIENTAS A UTILIZAR	87
5.3.	DISEÑO DEL VALUÉ STREAM MAPPING PARA EL PROCESO PRODUCTIVO DE CORTE Y HABILITADO	89
5.3.1.	VSM del proceso de producción de corte y habilitado para polos camisa... ..	89
5.4.	PROPUESTA PARA LA APLICACIÓN DE LAS 5S's EN LA PLANTA DE CORTE Y HABILITADO	92
5.4.1.	Objetivo	93
5.4.2.	Alcance	93
5.4.3.	Responsabilidades de los colaboradores claves	93
5.4.4.	Aplicación de la herramienta de Lean Manufacturing, 5S's	95
5.4.5.	Aplicación de las fases de las 5's en la planta de corte y habilitado	99
5.4.5.1.	SEIRI: Clasificación	99
5.4.5.2.	SEITON: Organización	107
5.4.5.3.	SEISO: Limpieza	110
5.4.5.4.	SEIKETSU: Estandarización	112
5.4.5.5.	SHITSUK: Disciplina	116
5.5.	APLICACIÓN DE LAS TARJETAS KANBAN EN LA PLANTA DE CORTE Y HABILITADO	117
5.5.1.	Objetivo	117
5.5.2.	Alcance	117
5.5.3.	Método actual	118
5.5.4.	Método propuesto	119
5.6.	APLICACIÓN DE LA MEJORA CONTINUA (KAIZEN) EN EL SUB PROCESO DE ESCOGIDO DE DELANTEROS Y MANGAS	123

5.6.1. Objetivo.....	123
5.6.2. Alcance.....	124
5.6.3. Método actual.....	124
5.6.4. Método propuesto.....	125
5.7. APLICACIÓN DE LA HERRAMIENTA SMED EN EL SUB PROCESO DE CORTE	127
5.7.1. Objetivo.....	127
5.7.2. Alcance.....	127
5.7.3. Método actual.....	127
5.7.4. Método propuesto.....	130
CAPÍTULO V:	134
6. EVALUACIÓN DEL ESTUDIO	134
6.1. EVALUACIÓN TÉCNICA.....	134
6.1.1. Diseño del Value Stream Mapping propuesto del proceso productivo de habilitado de complementos.....	134
6.1.2. Calculo de la producción proyectada	137
6.1.3. Calculo de las horas hombre proyectado.....	138
6.1.4. Análisis de la productividad propuesta	139
6.2. EVALUACIÓN ECONÓMICA.....	140
6.2.1. Costos e ingresos del estudio	140
6.2.1.1. Costos directos del estudio	140
6.2.1.2. Costos indirectos del estudio	142
6.2.1.3. Costos administrativos del estudio	143
6.2.1.4. Costos totales del estudio.....	144
6.2.1.5. Proyección de ingresos	144
6.2.2. Inversión del proyecto.....	145
6.2.3. Indicadores económicos del proyecto	148
CONCLUSIONES.....	151
RECOMENDACIONES	153
REFERENCIA	154
Anexos.....	156

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 01	Operacionalización de variables	21
Tabla 02	Maquinaria y equipos del área de corte y habilitado	48
Tabla 03	Principales causas que afectan la productividad del proceso, análisis de Pareto	78
Tabla 04	Base de datos para el análisis de la productividad de corte y habilitado	82
Tabla 05	Distribución de la producción de la planta de corte y habilitado del periodo 2022	85
Tabla 06	Herramientas de Lean Manufacturing asignadas a los problemas identificados	87
Tabla 07	Base de datos para el VSM del proceso de producción de habilitado de complementos	90
Tabla 08	Criterios de selección.....	101
Tabla 09	Inventario de artículos de la planta de corte y habilitado	102
Tabla 10	Inventario de artículos de la planta de corte y habilitado	104
Tabla 11	Distribución de los artículos de la planta de corte y habilitado.....	109
Tabla 12	Cronograma de limpieza para la planta de corte y habilitado	112
Tabla 13	Procedimiento –Limpieza de la planta de corte y habilitado.....	113
Tabla 14	Tiempos para las actividades de aprobación y traslado de material	119
Tabla 15	Tiempos propuestos para las actividades de aprobación y traslado de material	123
Tabla 16	Tiempos para las actividades de escogido de delanteros, espaldares y mangas	124
Tabla 17	Tiempos propuestos para las actividades de escogido de delanteros, espaldares y mangas	126
Tabla 18	Resumen de actividades del método actual y propuesto para la regulación de máquina cortadora	133
Tabla 19	Comparación de indicadores del VSM del proceso productivo de habilitado de complementos	137
Tabla 20	Producción histórica vs producción proyectada de la planta de corte y habilitado	138
Tabla 21	Análisis de la productividad	139
Tabla 22	Mano de obra directa	140

Tabla 23	Materiales directos.....	141
Tabla 24	Costos directos totales	141
Tabla 25	Materiales indirectos.....	142
Tabla 26	Gastos indirectos.....	143
Tabla 27	Costos indirectos totales	143
Tabla 28	Costos administrativos.....	144
Tabla 29	Costos totales	144
Tabla 30	Proyección de ingresos	145
Tabla 31	Activo tangible.....	145
Tabla 32	Activo intangible	146
Tabla 33	Capital de trabajo.....	147
Tabla 34	Inversión total de la propuesta.....	147
Tabla 35	Flujo de caja.....	149
Tabla 36	Indicadores económicos del proyecto.....	150



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 01	Principios del Lean Manufacturing	28
Figura 02	Las 5S`s	31
Figura 03	Ubicación de la planta de producción de la Empresa Textil de Confecciones	36
Figura 04	Estructura organizacional de la Empresa Textil de Confecciones.....	38
Figura 05	Tela jersey.....	42
Figura 06	Acabados premiun para telas	43
Figura 07	Detalles de prendas, bordado	44
Figura 08	Camiseta	45
Figura 09	Hoodie.....	45
Figura 10	Pantalones y shorts	46
Figura 11	Polo camisero.....	47
Figura 12	Distribución de planta del área de corte y habilitado	50
Figura 13	Mapa de procesos de la Empresa Textil de Confecciones.....	53
Figura 14	Apilamiento de la materia prima	55
Figura 15	Área de trabajo del tendido de tela	56
Figura 16	Desarrollo e ingeniería.....	57
Figura 17	Corte de tela.....	58
Figura 18	Almacenamiento y conteo	59
Figura 19	Escogido de delanteros y mangas	60
Figura 20	Planchado y recuperado	61
Figura 21	Habilitado	62
Figura 22	Almacén de producto terminado.....	63
Figura 23	Diagrama operaciones del proceso de habilitado de complementos (DOP) 64	
Figura 24	Flow sheet del proceso de habilitado de complementos.....	66
Figura 25	Diagrama de Ishikawa de la Empresa Textil de Confecciones.....	76
Figura 26	Diagrama de Pareto.....	79
Figura 27	Distribución de la producción de los productos textiles de la planta de corte y habilitado	85
Figura 28	Polo camisa de la Empresa Textil de Confecciones	86
Figura 29	Value Stream Mapping actual para el proceso de producción de habilitado de complementos	91

Figura 30	Material de producción sin lugares asignados	96
Figura 31	Desorden generalizado en las mesas de trabajo.....	97
Figura 32	Zona de almacén de producto terminado sin rótulos	98
Figura 33	Mesas de trabajo y pasadizos obstruidos	98
Figura 34	Tarjeta de control en la planta de corte y habilitado.....	107
Figura 35	Rotulación en el almacén de producto terminado de la planta de corte y habilitado	110
Figura 36	Tarjeta de control verde	121
Figura 37	Tarjeta de control roja.....	121
Figura 38	Tarjeta de control amarilla.....	122
Figura 39	Prototipo de la caja de luz led blanca	125
Figura 40	Proceso actual para la regulación y calibración de la máquina cortadora .	129
Figura 41	Proceso propuesto para la regulación y calibración de la máquina cortadora	132
Figura 42	Value Stream Mapping propuesto para el proceso de producción de corte y habilitado	136

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 01: Instrumento de recolección de datos – Formato de productividad	157
Anexo 02: Instrumento de recolección de datos – Value Stream Mapping	158
Anexo 03: Instrumento de recolección de datos – Tiempos de proceso de habilitado de complementos	159
Anexo 04: Equipos directos.....	160
Anexo 05: Base de datos – Indicadores económicos.....	161
Anexo 06: Base de datos – Tiempos de proceso de habilitado de complementos	162
Anexo 07: Certificaciones internacionales	163
Anexo 08: Diagrama de recorrido del proceso productivo.....	164
Anexo 09: Diagrama de actividades del proceso.....	165
Anexo 10: Diagrama operaciones del proceso de habilitado de complementos propuesto (DOP).....	167
Anexo 11: Mapa de procesos de la Empresa Textil de Confecciones	168
Anexo 12: Registros de capacitación del personal para la aplicación de las 5S´s.....	169

INTRODUCCIÓN

Las empresas de distintos sectores industriales están buscando día a día optimizar sus procesos productivos mediante la aplicación de herramientas de ingeniería que les permita mejorar su productividad y los niveles de producción, es importante también mantener costos de producción competitivos que le permitan a las empresas permanecer en el sector donde participan.

La Empresa Textil de Confecciones ha venido trabajando de manera importante en los últimos años, incrementando sus niveles de producción y participación en el sector de confecciones, sin embargo, este crecimiento no se ha visto acompañado con estudios y mejoras que permitan optimizar el proceso productivo y mantener una buena productividad por lo que el presente estudio se estructuro de tal forma que se busca mejorar este indicador.

En el capítulo III se realizó una descripción de la empresa para poder conocer cuáles son los principales productos que coloca en el mercado, se presentó su cultura organizacional a partir de la definición de la Visión y su estructura organizacional.

En el capítulo IV se aplicaron herramientas de diagnóstico para identificar los principales factores que afectan la productividad del proceso de habilitado de complementos, para poder identificar las oportunidades de mejora se realizó un análisis de Pareto para plantear herramientas de mejora a los principales problemas que se presentan en la planta de corte y habilitado.

En el capítulo V se dan a conocer cuáles son las herramientas de Lean Manufacturing más adecuadas para solucionar los principales problemas identificados, estas herramientas son, la metodología de las 5S's, la mejora continua, el SMED y el Kanban.

En el capítulo VI se realiza una evaluación económica mediante el cálculo de indicadores como el VAN, el B/C, PRI y el costo de capital, siendo favorables para el estudio, también se realizó una evaluación técnica calculado el incremento de la producción y la productividad del proceso de habilitado de complementos, para culminar con las conclusiones y recomendaciones del estudio.

CAPITULO I:

1. GENERALIDADES

Para el desarrollo de las generalidades se considera la problemática del estudio, los objetivos, la hipótesis, la justificación y la identificación de las variables como puntos principales.

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1.1. Planteamiento del problema

¿Cómo las propuestas de mejora utilizando las herramientas de Lean Manufacturing en el proceso de habilitado de complementos de una empresa textil incrementan la productividad del proceso productivo?

1.1.2. Descripción del problema

La empresa textil que tiene su sede principal y desarrolla sus actividades en la ciudad de Arequipa, se dedica a la confección de prendas de vestir, tomando como principal materia prima el algodón peruano que es uno de los de mejor calidad en el mundo, presenta dentro de sus productos el polo cuello camisa como producto estrella, del cual se cuenta con más de la mitad de la producción y la mayor cantidad de pedidos de los clientes. Con la empresa textil trabajan marcas reconocidas en el mercado que cada vez se vuelven más exigentes en la calidad del producto y en el tiempo de entrega.

La empresa textil cuenta con las plantas de confección, corte y habilitado de las cuales la planta más crítica es la de corte y habilitado donde se presentan factores que afectan la productividad del proceso productivo, dentro de los principales problemas que se tiene en el proceso son el desorden generalizado que se presenta en la zona de almacenamiento, culminando el proceso de corte que genera demoras considerables en la entrega de producto intermedio para el inicio de las operaciones, este desorden y falta de limpieza en la zona genera mezclas de los materiales que se van a utilizar en los lotes de producción sobre todo cuando son del mismo color y cuando se trata de diferentes colores se presentan contaminación de los materiales ocasionando que el producto no tenga la calidad deseada.

También se presentan demoras en la regulación y calibración de las máquinas en el sub proceso de corte con el cambio de cuchillas, lo que ocasiona que se demore en el inicio de las operaciones y se incrementen los inventarios en proceso, demoras en la entrega del material en el sub proceso de escogido lo que ocasiona que se tengan grandes cantidades de productos intermedios listos para el proceso, esto se da por la carga laboral que presenta el personal de control de calidad lo que retrasa el trabajo y no hace que los productos fluyan, en recuperación se presentan actividades innecesarias que ocasiona que el Lead Time del proceso productivo se incremente ya que los operarios realizan el planchado de manga y otras partes de la prenda que se pueden omitir y se podría ganar tiempo.

La problemática anteriormente mencionada ocasiona que los índices de productividad de los diferentes procesos productivos estén por debajo de lo deseado y no se puedan alcanzar los niveles de producción que la empresa necesita para poder cumplir con los compromisos que se han adquirido con los clientes nacionales e internacionales.

1.1.3. Tipo de investigación

El tipo de investigación es explicativa ya que se busca conocer los factores que afectan la productividad del proceso productivo de la planta de corte y habilitado de la empresa textil.

1.1.4. Campo, área y línea

El campo, área y línea para el estudio que se denomina, mejoras en el proceso de habilitado de complementos de una empresa textil aplicando las herramientas de Lean Manufacturing para incrementar la productividad del proceso productivo son:

Campo : El campo al que corresponde el estudio según OCDE es de Ingeniería, Tecnología.

Línea : La línea que sigue el estudio es de mejora continua y optimización de la productividad.

Área : El área a la que pertenece el desarrollo del estudio es de producción.

1.1.5. Interrogantes básicas

- ¿Cuál es la productividad del proceso productivo de habilitado de complementos de la planta de corte y habilitado?
- ¿Cuáles son los principales factores que afectan la productividad del proceso productivo de habilitado de complementos?
- ¿De qué forma se puede mejorar la productividad del proceso productivo de habilitado de complementos?
- ¿Qué tan factible económica y técnicamente son las mejoras aplicadas en el estudio?

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. Objetivo general

Proponer las mejoras en el proceso de habilitado de complementos de la empresa textil para incrementar la productividad del proceso productivo mediante la aplicación de las herramientas de Lean Manufacturing.

1.2.2. Objetivos específicos

- Determinar la productividad del proceso productivo de habilitado de complementos de la planta de corte y habilitado
- Identificar los principales factores que afectan la productividad del proceso productivo de habilitado de complementos
- Desarrollar las herramientas de Lean Manufacturing para incrementar la productividad del proceso productivo de habilitado de complementos
- Evaluar económica y técnicamente las mejoras aplicadas en el estudio

1.3. JUSTIFICACIÓN

La justificación para la elaboración de las mejoras en el proceso de habilitado de complementos de la empresa textil mediante la aplicación de las herramientas de Lean Manufacturing para incrementar la productividad del proceso productivo, se plantean de manera operativa, económica y social.

1.3.1. Justificación operativa

El diseño de las mejoras en el proceso de habilitado de complementos va permitir eliminar los principales factores que afectan la productividad del proceso productivo, eliminando aquellas actividades que no agregan valor al proceso para reducir el Lead Time, se cuentan con el personal necesario en la empresa para poder realizar las mejoras y de esta manera analizar la utilización de la mano de obra, la maquinaria, los métodos de trabajo, la medición de los procesos, el medio ambiente en el que trabaja y los materiales que se utiliza para la elaboración de las prendas de vestir en la planta de corte y habilitado.

Para realizar las mejoras en el proceso productivo se busca aplicar las herramientas de Lean Manufacturing que permitan mejorar los sub procesos que presentan problemas como la regulación de las máquinas, la mejora de los métodos de trabajo, el orden y limpieza de la planta de producción y la eliminación de los desperdicios de tiempo para lo cual se tienen herramientas como el SMED, Kaizen, 5S's y VSM.

1.3.2. Justificación económica

La mejora del proceso productivo y el incremento de la productividad en permitirá a la planta de corte y habilitado incrementar su nivel de producción y poder cumplir con los requerimientos de los clientes, esto se verá reflejado con el incremento de la rentabilidad de la empresa por lo que el desarrollo del estudio es importante de manera económica y productiva, las mejoras económica que se darán en la empresa también generan una mejora en los trabajadores ya que podrán recibir mejores beneficios económicos.

1.3.3. Justificación social

El sector textil es muy dinámico en cuanto a la creación de puestos de trabajo y consumos de las principales materias primas como la fibra animal y la fibra vegetal por lo que el incremento de la productividad en la planta de producción tiene una justificación social ya que permitirá generar mayores puestos de trabajo tanto en la empresa como en sus proveedores utilizando la materia prima peruana y dando a conocer a nivel internacional las prendas de vestir con la mejor calidad.

1.4. VARIABLES E INDICADORES

Las variables que presenta el estudio se clasifican en variable independiente y variable dependiente que se muestran a continuación:

a) Variable independiente

- Mejoras en el proceso productivo

b) Variable dependiente

- Productividad
- Rentabilidad

En la Tabla 01 se muestra la operacionalización de variables del estudio.

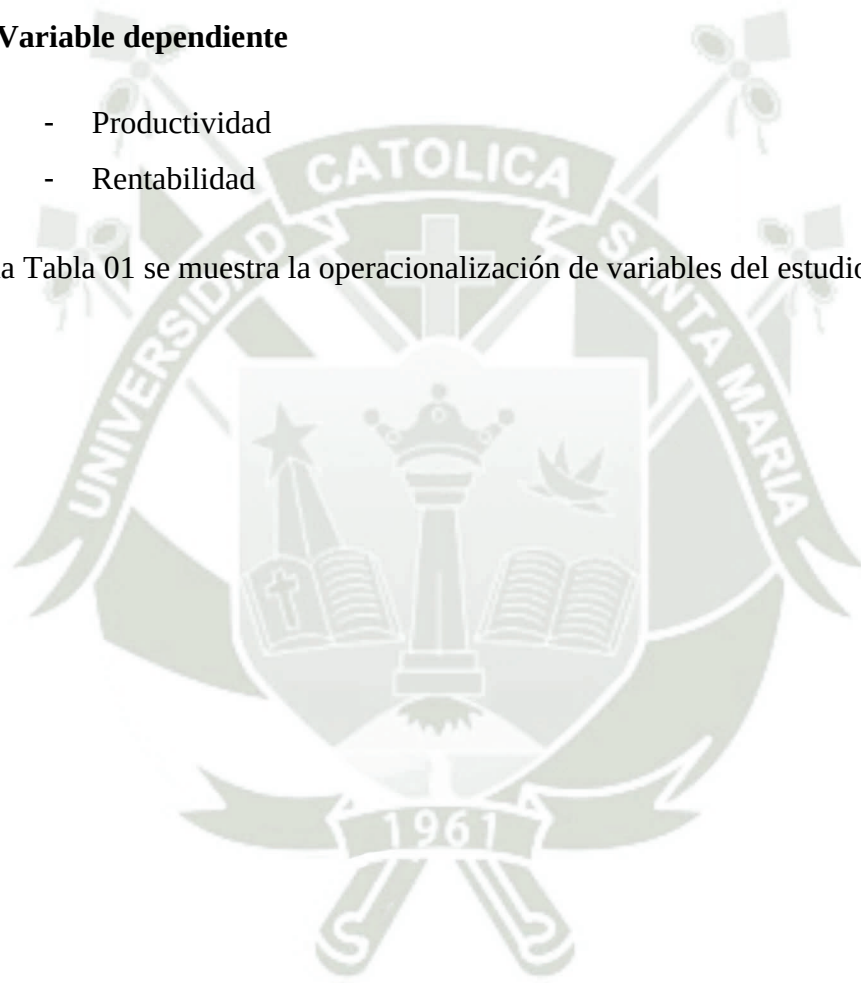


Tabla 01

Operacionalización de variables

Variable	Dimensión	Indicador
Independiente: Mejoras en el proceso productivo	Diagnóstico del proceso - VSM actual	- Lead Time actual - Tack Time actual
	Aplicación de las herramientas de lean Manufacturing - 5S's - Kanban - Kaizen - SMED	Nivel de cumplimiento de las 5S's - Seiri: Clasificar - Seiton: Organizar - Seiso: Limpiar - Seiketsu: Estandarizar - Shitsuke: Disciplina Kanban - Tiempo y distancia reducida por flujo de material Kaizen - Tiempo y distancia reducida por mejora continua SMED - Tiempo y distancia reducida por cambios rápidos
	Evaluación de las herramientas de L.M. - VSM propuesto	- Lead Time propuesto - Tack Time propuesto
Dependiente: Productividad Utilidad	Productividad	- Índice de eficiencia $\text{Eficiencia} = \frac{\text{Producción real}}{\text{Capacidad efectiva}} \times 100$ - Índice de eficiencia de tiempo de entrega - Índice de productividad $\text{Productividad} = \frac{\text{Unidades}}{\text{Horas. hombre}}$ - Productividad humana $\text{Productividad H.} = \frac{\text{Producción}}{\text{Gasto de personal}}$ - Productividad programa de producción $\text{Productividad PP.} = \frac{\text{Producción alcanzada}}{\text{Producción programada}} \times 100$ - Lead time : (Tiempo de ciclo)
	Rentabilidad	- Rentabilidad neta

1.5. HIPÓTESIS

Es posible que con las mejoras basadas en las herramientas de Lean Manufacturing se incremente la productividad del proceso de habilitado de complementos de la empresa textil.

1.6. ALCANCES Y LIMITACIONES

Las mejoras en el proceso de habilitado se realizarán en la planta de corte y habilitado de la empresa textil, el alcance llega hasta la propuesta y medición de las herramientas de ingeniería que se basan en la filosofía de Lean Manufacturing y para ello se realiza una evaluación técnica de la productividad del proceso productivo y una evaluación económica sobre la mejora en la producción.

Las limitaciones del estudio se dan al momento de mencionar el nombre de la empresa textil que trabaja sus operaciones en la ciudad de Arequipa, por lo que de ahora en adelante se denominara “Empresa de confecciones”

1.7. PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

1.7.1. Metodología

La metodología a seguir para el desarrollo del estudio es la siguiente:

- Realizar la formulación del proyecto para definir los objetivos del estudio que se desea alcanzar.
- Asignar los recursos necesarios al equipo de trabajo para el levantamiento de la información mediante el trabajo de campo, esta actividad está en coordinación con la gerencia general y la jefatura de la planta.
- Realizar el trabajo de campo mediante la técnica de observación, se realizará el levantamiento de tiempos de producción y tiempos de espera en el proceso de habilitado de complementos.
- Calcular la productividad actual del proceso de habilitado de complementos y tabular los resultados en tablas resumen para identificar las oportunidades de mejora.
- Proponer las herramientas de ingeniería basados en la Filosofía de Lean Manufacturing

- Realizar la evaluación técnica y evaluación económica del estudio
- Elaborar las conclusiones y recomendaciones del estudio
- Presentar el informe final

1.7.2. Técnicas e instrumentos de la investigación

Las técnicas e instrumentos a utilizar para la recolección de datos en el estudio son las siguientes:

Se utilizará la técnica de observación que se realizará en el trabajo de campo en la planta de corte y habilitado para levantar los tiempos de que se demora cada sub proceso y los tiempos de espera entre procesos, el instrumento a utilizar en esta técnica son formatos guía de producción que son llevados en la planta.

También se utilizará la técnica de análisis de la data histórica de la planta de habilitado y corte para poder identificar la producción que se ha tenido en el periodo 2021 y la cantidad de mano de obra utilizada que será proporcionado por el área de recursos humanos y analizada para el cálculo de la productividad, el instrumento a utilizar son el programa de producción del periodo 2021 y la planilla de horas hombre de la planta de corte y habilitado.

1.7.3. Campo de verificación

El campo de verificación, para las mejoras a aplicar se realizarán en el proceso de habilitado de complementos de la planta de corte y habilitado de una empresa textil de la ciudad de Arequipa, se analizarán los subprocesos del proceso productivo para determinar la productividad actual y propuesta posterior a la aplicación de las herramientas de Lean Manufacturing.

1.7.4. Contacto con la zona de estudio

Para el levantamiento de la información en la planta de habilitado y corte se va a trabajar directamente con el jefe de producción y con los coordinadores de cada sub proceso que proporcionaran la información necesaria para conocer la problemática que se presentan y las alternativas de solución.

1.7.5. Toma de datos

La toma de datos será realizada por la autora del estudio en el proceso de habilitado de complementos en el trabajo de campo mediante la técnica de observación haciendo seguimiento a los lotes de producción del producto estrella de la planta que es el polo cuello camisa que es el producto más frecuente, para ello es necesario los formatos de producción donde se registra la información necesaria.

La toma de datos se realizará en los horarios de trabajo de la planta que son en dos turnos de 8 horas, se realizará en el tiempo de ejecución de la partida de producción y se contará con el apoyo de los principales colaboradores y el personal de control estadístico de procesos.

1.7.6. Análisis y procesamiento de datos

El análisis y el procesamiento de datos se realizará mediante el programa Microsoft Excel donde se elaborarán los gráficos y tablas resúmenes para calcular la productividad actual y futura y poder estructurar las herramientas de mejora.

1.8. COBERTURA DEL ESTUDIO

1.8.1. Ubicación espacial

Las mejoras en el proceso de habilitado de complementos, se realizará en la planta de corte y habilitada de la empresa textil que se encuentran en el parque industrial de la ciudad de Arequipa, donde presenta sus plantas productivas y las áreas administrativas.

1.8.2. Ubicación temporal

Las mejoras en el proceso de habilitado de complementos en la empresa textil, se realizará en 4 meses calendario considerando el trabajo de campo que se busca realizar con el seguimiento a los lotes de producción.

CAPITULO II:

2. MARCO TEÓRICO

En el marco teórico se revisará los principales conceptos sobre las variables del estudio y los antecedentes a nivel internacional y nacional.

2.1. ANTECEDENTES

Los antecedentes presentados han obtenido de estudios internacional y nacionales referidos a las herramientas de ingeniería aplicadas para mejorar la productividad de un proceso productivo.

a) Antecedente internacional

En el estudio de Moreno (2020) denominado “Propuesta de mejora para la reducción de tiempo de ciclo en la fabricación de productos textiles en la empresa de confecciones Zogo S.A.S. mediante herramientas de Lean Manufacturing”, se presentó como objetivo desarrollar una propuesta para poder reducir los tiempos de producción en productos textiles en una empresa dedicada a las confecciones de prendas. Para el desarrollo del estudio se identificaron tres fases bien definidas donde se realizó el diagnóstico de los sub procesos para poder identificar donde se encuentran los problemas y se toman tiempos, se identifican los colaboradores que se necesitan en cada puesto de trabajo, los cuellos de botella y los puntos críticos. Después se diseñaron las herramientas que permitieron mejorar los procesos, se basaron en el desarrollo de las herramientas de Lean Manufacturing, se estimaron los tiempos de producción mediante el VSM, la segunda herramienta fue la aplicación de las 5S's mejorando con esta metodología hasta 69 segundos en las prendas realizadas, también se aplicó el SMED con una mejora en la reducción del tiempo de 60,7% en el cambio de referencias.

En el estudio se concluyó que se pudo mejorar la productividad del sistema de prendas, pasando de una producción de 94 a 107 unidades diarias transformándose en un ingreso económico de 17.000,00 dólares.

En el estudio de (Escobar, 2023) denominado “Mejoramiento de la productividad en el área de confección aplicando herramientas de manufactura esbelta en una empresa textil” se presentó como objetivo general, incrementar el nivel de productividad de los procesos

productivos en la empresa Boman, con la aplicación de herramientas como VSM, Kanban, 5S's, trabajo estandarizado, en la producción de uniformes. Para realizar el análisis del proceso se utilizaron técnicas como el seguimiento a los lotes de uniformes, se tomaron los tiempos que se dan en cada sub proceso y también se aplicó la técnica de cursograma analítico, se identificaron los principales desperdicios de tiempos con la herramienta de VSM, a partir del análisis situacional se aplicaron las herramientas de las 5S's para mejorar el orden y la limpieza en la planta de producción, el Kanban para mejorar el flujo en los procesos y en la elaboración de los uniformes y por último se redujeron los procesos mediante la herramienta de trabajo estandarizado. Como resultados del estudio se redujeron los tiempos en la producción de los uniformes en un 12,93% pasando de 17,53 a 15,26 minutos en la producción de cada unidad, también se incrementó la productividad del proceso en un 5,57%.

b) Antecedente nacional

En el estudio de Vasquez (2022) denominado “Implementación de Lean Manufacturing para mejorar la productividad en la Corporación Textil Josatex, Chiclayo 2021” se presentó como objetivo implementar las herramientas de Lean Manufacturing en la Corporación para poder incrementar la productividad, el estudio es cuasi experimental, aplicada con enfoque cuantitativo, la técnica que se utilizó es el trabajo de campo que se hizo en dos etapas, 30 días antes de pre test y luego también se realizaron mediciones 30 días post test.

Se aplicaron las herramientas de Lean Manufacturing y se obtuvo resultados positivos incrementando la productividad en un 31,3% y se mejoraron las dimensiones de la variable, como la eficiencia incrementándose en un 10% alcanzando un 92%, y la eficacia llegando al 100%. Para lograr estos resultados se implementaron herramientas como el VSM y la metodología de las 5S's.

En el estudio de Bellido & Telles (2019) denominado “Aplicación del método Lean Manufacturing en la empresa COTTASH E.I.R.L.” se presentó como objetivo general proponer las herramientas de Lean Manufacturing como el Kanban y las 5S's en el proceso productivo de la empresa COTTASH E.I.R.L. para aumentar los niveles de producción y eliminar los desperdicios que se presentan. El estudio es de nivel explicativo con un enfoque cuantitativo y también presenta un diseño no experimental.

Se aplicaron las herramientas de Lean Manufacturing como el Kanban y las 5S's obteniendo resultados positivos en el incremento de la productividad del proceso productivo en un 24%, también con la aplicación de las 5S's se redujeron los desperdicios en un 85,33% y con la aplicación del Kanban se logró aumentar los niveles de producción en un total de 21 prendas adicionales, con estas mejoras se concluye que se pudo incrementar la productividad del proceso.

c) Antecedente local

En el estudio de Escalante & Valencia (2019) denominado “Propuesta de Mejora de Procesos utilizando herramientas de Lean Manufacturing en la confección de Calentadores de Brazo para elevar la productividad en una Pyme textil en Arequipa”, presenta como objetivo elaborar mejoras basadas en las herramientas de Lean Manufacturing para poder incrementar la productividad del área de producción en las empresas textiles en Arequipa.

Se realizó el análisis situacional donde se identificó como uno de los problemas principales los reprocesos obteniendo un 2,5% que se valorizo y se obtuvo que se estaba perdiendo \$ 1778.428,00 dentro del análisis situacional se calculó una productividad de 0,1969 calentadores por dólar invertido. Para poder solución a los problemas encontrados se aplicaron las herramientas de manufactura esbelta como el Mapeo de la Cadena de Valor identificando los cuellos de botella valorizándose en S/. 20.386,505 y S/. 1.953,27 por inventarios y \$ 1.778,428 por reprocesos.

Con la implementación de las herramientas de mejora se logró reducir las diferencias de procesos para ello fue necesario las 5S's, trabajo de flujo continuo, Poka Yoke entre las principales que permitieron aumentar productividad de procesos en 45,21% y reducir el control final en 29,93%.

2.2. LEAN MANUFACTURING

Se define Lean Manufacturing como la persecución de una mejora del sistema de fabricación mediante la eliminación de desperdicios, entendiendo como desperdicio o despilfarro todas aquellas acciones que no aportan valor al producto y por las cuales el cliente no está dispuesto a pagar. La producción esbelta puede considerarse como un

conjunto de herramientas que se desarrollaron en Japón inspiradas en parte, por los principios de William Edwards Deming (Rajadell & Sánchez, 2010)

2.2.1. Principios del Lean Manufacturing

Según Cuatrecasas (2010) los principios del Lean Manufacturing que permiten la eliminación de los desperdicios de tiempos son:

- **Valor:** diseñar y entregar al cliente el producto o servicio que espera y desea exactamente.
- **Flujo de valor:** definir el conjunto de procesos que permitirán que el valor fluya hasta el cliente, de forma rápida y directa.
- **Flujo de actividades:** definir las actividades que conformaran los procesos presentes en el flujo de valor, procurando que aporten siempre valor.
- **Pull:** fluyendo al cliente por medio del flujo de valor correcto, mediante procesos que no consuman recursos innecesarios.

En la Figura 01 se muestran los principios del Lean Manufacturing propuestos por Cuatrecasas.

Figura 01

Principios del Lean Manufacturing



Nota, de Cuatrecasas, LL. (2010)

En la Figura 01 se mostraron la interacción de los principios del Lean Manufacturing donde también se considera la mejora continua.

2.2.2. Herramientas del Lean Manufacturing

Las herramientas de Lean Manufacturing se pueden seleccionar de acuerdo a la producción que se van a realizar.

a) Mapeo del proceso (Value Stream Mapping)

El Value Stream Mapping o análisis del mapa de proceso es un mapa donde se muestran todas las acciones (con y sin valor añadido) necesarias, en términos de flujo del material físico y de información, para entregar un producto al cliente que cumpla con sus exigencias.

El mapa VSM permite ver las ineficiencias y permite planificar un mapa futuro más simple, más reducido y, por tanto, con un coste menor. Es una herramienta estratégica y operativa que permite visualizar la realidad actual y, a la vez, mostrar los puntos clave de mejora con el fin de llegar a un estado óptimo en cuanto a la generación de valor. (Fernández, 2010)

b) Cambios rápidos (SMED)

El SMED viene a ser el “cambio de matriz en minutos de un dígito”, trata de conseguir reducciones de tiempos de cambio para la preparación de fabricaciones de un solo dígito, es decir, como muchos inferiores a 10 minutos. El sistema se ha ido implantando en todas las empresas en las que su tipo de producción y los sistemas de gestión adoptados lo exigían, en Japón y en el resto del mundo. (Villaseñor & Galindo, 2010)

c) Las 5S`s

Los principios 5S son fáciles de entender y su puesta en marcha no requiere ni un conocimiento particular ni grandes inversiones financieras. Sin embargo, detrás de esta aparente simplicidad, se esconde una herramienta potente y multifuncional a la que pocas empresas le han conseguido sacar todo el beneficio posible. (Hernandez & Vizán, 2013)

Al implementar las 5S el objetivo es evitar que se presenten los siguientes síntomas disfuncionales en la empresa y que afectan, decisivamente, a la eficiencia de la misma:

- Aspecto sucio de la planta: máquinas, instalaciones, técnicas, etc.
- Desorden: pasillos ocupados, técnicas sueltas, embalajes, etc.
- Elementos rotos: mobiliario, cristales, señales, topes, indicadores, etc.
- Falta de instrucciones sencillas de operación.
- Número de averías más frecuentes de lo normal.

Las fases de la implementación de las 5S`s son las siguientes:

- Seiri: Clasificar y eliminar del área del trabajo todos los elementos innecesarios o inútiles para la tarea que se realiza.
- Seiton: Consiste en organizar los elementos clasificados como necesarios, de manera que se encuentren con facilidad, definir su lugar de ubicación identificándolo para facilitar su búsqueda y el retorno a su posición inicial.
- Seiso: Limpiar, inspeccionar el entorno para identificar los defectos y eliminarlos, es decir anticiparse para prevenir defectos.
- Seiketsu: Consolidar las metas una vez asumidas las tres primeras “S”, porque sistematizar lo conseguido asegura unos efectos perdurables.
- Shitsuke: Convertir en hábito la utilización de los métodos estandarizados y aceptar la aplicación normalizada.

En la Figura 02 se muestra la representación gráfica de la metodología 5S`s.

Figura 02

Las 5S's



Nota, de Cuatrecasas, LL. (2010)

En la Figura 02 se muestran las fases de la metodología de las 5S's partiendo de seleccionar, ordenar, limpiar, estandarizar y mantener.

d) SMED

Se ha definido el SMED como la teoría y técnicas diseñadas para realizar las operaciones de cambio de utillaje en menos de 10 minutos (Paredes, 2017).

El sistema SMED se inició de acuerdo a la necesidad de reducir los tiempos de preparación de las máquinas y así poder lograr el JIT (Just in time), este sistema permite realizar la producción con altos niveles de calidad considerando entregas rápidas y sin caer en costos de stock. (Paredes, 2017)

La aplicación de la herramienta SMED no solo permite reducir los tiempos muertos y costos asociados a las tareas a tratar en la preparación de una máquina o cambio de herramientas, también se consideran las mejoras el exceso de inventarios, en el tamaño de los lotes, reducción de los plazos de entrega y disminución del tiempo del ciclo, que permite mejorar la productividad del proceso. (Paredes, 2017)

De acuerdo a Shigeo (1989) la metodología para la aplicación de la herramienta SMED contempla cuatro etapas las cuales son:

- Estudio de la operación de cambio
- Separar tareas internas y externas
- Convertir tareas internas en externas
- Perfeccionar las tareas internas y externas

2.3. PRODUCTIVIDAD

García (2011) menciona que la Productividad es la relación entre los productos logrados y los insumos que fueron utilizados o los factores de la producción que intervinieron. El índice de productividad expresa el buen aprovechamiento de todos y cada uno de los factores de la producción, los críticos e importantes, en un periodo definido. (p.17)

$$Productividad = \frac{Produccion}{Factores}$$

La Productividad no es sólo una medida de la producción ni menos, la cantidad de bienes que se ha fabricado. Es una medida de lo bien que se han combinado y utilizado los recursos para cumplir los objetivos específicos deseables.

La productividad es un indicador que permite medir el desempeño de la empresa, el trabajo humano, la competitividad de la empresa y el nivel de desarrollo económico y de esta manera se puede saber cómo se encuentra la empresa en relación a las metas y objetivos establecidos. (Santaella, 2022)

2.3.1. Medición de la productividad

La medición de la productividad de un proceso productivo se puede dar por medio de calcular la eficiencia y eficacia del proceso.

a) Eficiencia

La eficiencia es la división entre los recursos programados y los insumos que se utilizan realmente. El índice de eficiencia, expresa la buena utilización de los recursos en la producción de un producto en un periodo definido. (García, 2010)

Eficiencia es hacer bien las cosas. Su fórmula es:

$$Eficiencia = \frac{Produccion\ real}{Capacidad\ efectiva} \times 100$$

b) Efectividad

La efectividad es el resultado entre eficiencia y eficacia; es realizar las cosas, obteniendo resultados. El índice de efectividad expresa una buena combinación de la eficiencia y eficacia en la producción de un producto en un periodo definido. (García, 2010)

Su fórmula es:

$$Efectividad = Eficiencia \times Eficacia$$

2.4. PROCESOS TEXTILES

Los principales procesos a tratar son el habilitado de complementos, el corte y

2.4.1. Habilitado de complementos

El sub proceso de habilitado de complementos comprende desde la preparación de los materiales donde se recoge los complementos del anaquel asignado o de la Wastema, se selecciona los complementos verificando que cumplan con las especificaciones (dimensiones, forma, color, etc.) también comprende el pre recorte por forma o talla, algunos complementos como pecheras de twill, pie de cuello, etc. requieren ser cortados sobre dimensionándolos previamente, esto es por seguridad y se pueda garantizar la medida final, se arma los bloques de complementos cortados para colocarlos sobre la máquina para su corte y forma final, depende del tipo de tela y del ancho del corte.

De acuerdo a Ricky (2021), los principales sub procesos que se realizan en el habilitado de completos se detallan a continuación:

a) Preparación

- El encargado del área de corte y habilitado da las especificaciones que se van a realizar mediante las ordenes de trabajo.
- Se recogen los complementos del anaquel.
- Se realiza la selección de los complementos, donde se van a separar aquellos que presenten defectos en una inspección visual.
- Se verifica el cumplimiento de las especificaciones donde se consideran variables como las dimensiones, color, forma, entre otras, si el producto no cumple con estas, se toman acciones coordinadas con el área de calidad que pueden ser rechazar, reprocesar o devolver.

b) Pre - recorte por forma o talla

- Pecheras de twill y pie de cuello, son complementos que requieren ser cortados para poder dar la dimensión correcta.
- Se arma los bloques con los complementos cortados y se colocan sobre la máquina Wastema para dar su forma final de acuerdo al diseño final.

c) Complementos en tiras

- Se realiza rollos con las tiras en caso sea necesario, de diámetro aproximado de 10 cm para una buena manipulación.
- Se ata los rollos con una tira y se forma pila con la tela.
- Se coloca una identificación a los rollos con un sticker donde se pone el número de pedido, la cantidad y el número de orden.

d) Armado de paquetes

- Se realiza una separación de los complementos por tallas.
- Se ata el bloque con una tira y se coloca un ticket de identificación donde se detalla, la cantidad y talla.
- Colocar los rollos en el área de complementos habilitados.
- Se anota la cantidad de rollos o paquetes donde se detalla la fecha, color, pedido, color, ubicación y cantidad.

CAPITULO III

3. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

La empresa textil fue fundada en junio de 1949 y desarrolla sus principales actividades en la ciudad de Arequipa en sus inicios se realizaron las operaciones de la planta de producción de confecciones con 80 trabajadores que se dedicaban a la producción de ropa interior y camisetas, en 1955 se inició con la expansión en la cadena de distribución de las principales marcas de la empresa siendo la ciudad de Arequipa la principal para luego expandirse a la gran mayoría de ciudades del Perú. En 1974 comienza con las actividades de exportación con productos de alta calidad como camisetas las cuales fueron enviadas a Puerto Rico consolidándose, así como uno de los principales clientes a nivel internacional, es a partir de ese momento que se empezaron a realizar las exportaciones a los principales mercados internacionales como Holanda, Alemania, Suecia, Inglaterra y Estados Unidos.

En 1994 la empresa capacito a todo su personal con la finalidad de conocer que abarcarían mercados exclusivos mediante un servicio al cliente que genere alta satisfacción y una calidad de sus productos como principal pilar, se capacitó sobre todo el proceso productivo para garantizar que todos los productos tengan la misma calidad y salgan con las mismas características.

En los años siguientes la empresa textil desarrollo su propia marca posicionándola con nuevos clientes basados en la calidad del producto, para ello la empresa se basa en su cultura organizacional que se apoya en la Visión y Misión empresarial.

3.1. COBERTURA DE LA EMPRESA

La empresa textil se encuentra ubicada en la ciudad de Arequipa, tiene su planta principal en el parque industrial y su red comercial en las principales ciudades del país, también ha posicionado sus productos en las principales ciudades a nivel internacional. La planta textil de tejidos cuenta con las siguientes áreas que se mencionan a continuación.

- Área de tejido
- Área de teñido
- Área de corte
- Área de costura
- Área de bordado

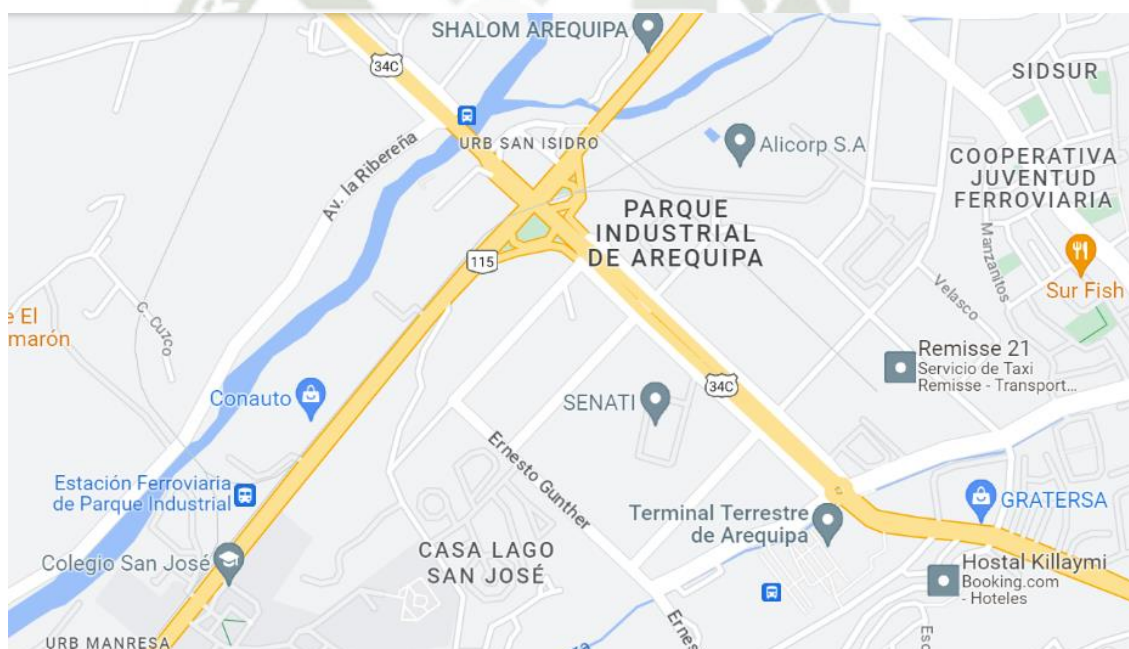
- Área de confección
- Área de estampado
- Área de acabados
- Área de habilitado de complementos.

Las mejoras en la productividad se realizan en el área de habilitado de complementos, todas las áreas productivas se encuentran en su sede de Arequipa conjuntamente con las oficinas administrativas.

En la Figura 03 se presenta la ubicación de la planta de producción de la empresa textil en la ciudad de Arequipa.

Figura 03

Ubicación de la planta de producción de la Empresa Textil de Confecciones



Nota, de Google Maps (2023)

La ubicación de la planta de producción de la empresa textil es en el parque industrial de la ciudad de Arequipa.

3.2. SECTOR Y TIPO DE PROYECTO

La empresa objeto del presente estudio pertenece al sector textil, específicamente en confecciones, con productos de alta calidad en tejido a punto en algodón, desarrolla sus actividades productivas en la ciudad de Arequipa.

El sector textil en el Perú y específicamente en la ciudad de Arequipa es de suma importancia para la creación de puestos de trabajo y la mejora de la productividad en sus empresas permite el incremento de la producción. Según el Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (2023) el sector textil confecciones en el Perú genera más de 250 000 empleos formales y atiende a diversas marcas internacionales.

3.3. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE LA EMPRESA TEXTIL

La empresa textil presenta una estructura organizacional con varios niveles lo que hace que la comunicación no sea muy fluida, tiene como principal representante al gerente general el cual cuenta con el apoyo de la gerencia de operaciones como se muestra en la Figura 04.

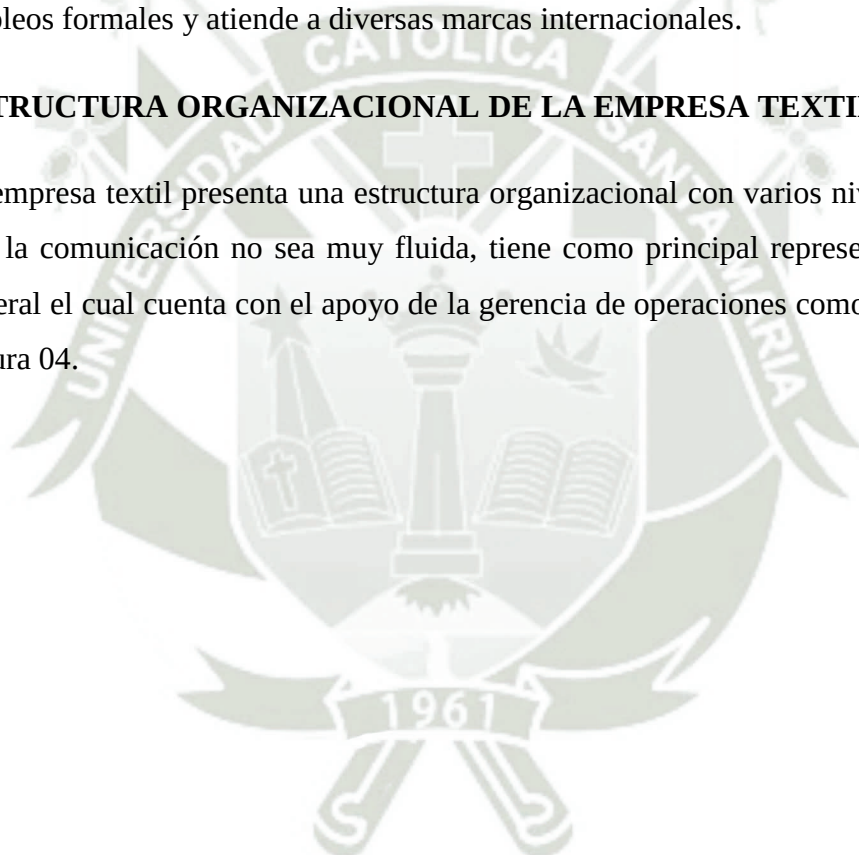
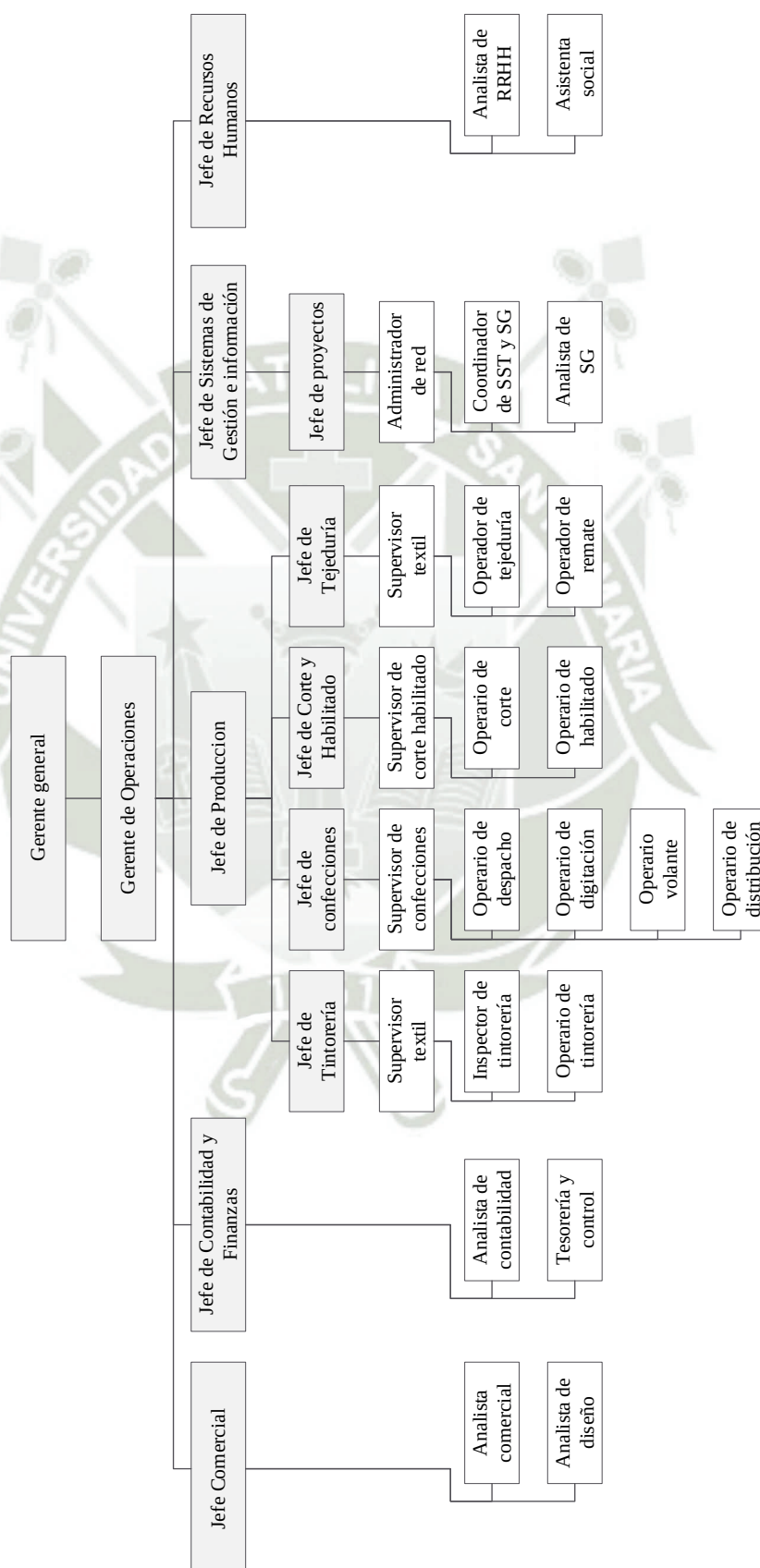


Figura 04

Estructura organizacional de la Empresa Textil de Confecciones



En la Figura 04 se muestran las jefaturas que dan soporte a la gerencia de operaciones de la empresa textil como son la jefatura comercial, contabilidad, producción, sistemas de gestión e información y de recursos humanos, en el tercer nivel de la estructura jerárquica se encuentran los analistas y operarios de planta.

Es un organigrama con varios niveles de jerarquía, por lo que se hace difícil la comunicación entre los trabajadores técnicos y trabajadores de planta con los supervisores y gerencias.

3.4. CULTURA ORGANIZACIONAL DE LA EMPRESA

A empresa textil tiene como uno de sus principales pilares la calidad de sus productos, que es la base de la cultura organizacional de la empresa, donde se enfocan la Visión y Misión empresarial.

La empresa en sus inicios estableció sus principales valores los cuales permanecen hasta la actualidad, estos son transmitidos a todos los trabajadores en los distintos niveles por medio de las gerencias y jefaturas en cada área, se da una capacitación mensual mediante una charla, también se comunica la estrategia de la empresa, la cultura organizacional y los valores al momento de ingresar a la empresa mediante la inducción al puesto de trabajo.

La visión y misión de la empresa textil se establecieron al momento de desarrollar la planificación estratégica empresarial, también se plantearon los principales objetivos estratégicos que sirven como guía para poder direccionar el trabajo diario y los objetivos de cada área.

3.1.1. Visión

“En un excelente lugar para trabajar, construimos relaciones sostenibles y mutuamente beneficiosas con nuestros clientes y Stakeholders, dándoles valor más allá de sus expectativas.” (Empresa textil de confecciones, 2010).

La Visión de la empresa está orientada a generar buenos lazos con los Stakeholders con productos de calidad que satisfagan las expectativas de los clientes. Sin embargo, no está orientada al mercado donde participa o a los productos que proporciona.

3.1.2. Misión

“Comprometidos con nuestros clientes, brindamos al mundo prendas exclusivas elaboradas con telas únicas y naturales. Promovemos el crecimiento de nuestro capital humano, sustentado en nuestra responsabilidad social empresarial.” (Empresa textil de confecciones, 2010).

La misión si está orientada a los productos textiles y a poder promover el crecimiento mediante actividades responsables, considera los puntos importantes de una Misión.

3.1.3. Valores

Los valores que son practicados por la empresa textil de confecciones son base esencial de la cultura organizacional, por tal motivo son transmitidos a todos los colaboradores de la empresa en la inducción al puesto de trabajo y en las reuniones mensuales, estos son los siguientes:

- **Compromiso:** con la empresa y con los compromisos adquiridos de manera grupal y de manera individual con la finalidad de poder alcanzar los objetivos empresariales.
- **Flexibilidad:** para poder atender de una manera eficiente las actividades diarias y dar apoyo a sus compañeros de trabajo.
- **Pasión por mejorar:** enfocados a la mejora continua siempre buscando mejorar las actividades realizadas, en todos los niveles se escucha a todos los colaboradores para poder mejorar ya que ellos son la base de los proyectos y los que los llevan a cabo.
- **Proactividad:** impulsa a los trabajadores a anticiparse a los problemas que se pueden presentar y proponer mejorar que pueden ser beneficiosas para la empresa.
- **Trabajo en equipo:** es fundamental que los trabajadores sepan trabajar en equipo y compartir los objetivos, la empresa fomenta que se trabaje de manera conjunta en busca de la Visión y Misión empresarial.
- **Integridad:** se busca la que los trabajadores cumplan con las normas internas de la empresa de manera adecuada, partiendo de la honestidad y siempre digan la verdad por encima de los intereses personales.

3.1.4. Certificaciones de la empresa

Las certificaciones con las que cuenta la empresa que le dan una ventaja comparativa y que son necesarias para mantener el prestigio empresarial son:

- Certificación BASC (Business Alliance for Secure Commerce) (Ver anexo 07)
- Certificación ABE (Asociación de buenos empleadores) (Ver anexo 07)

3.5. PRODUCTOS Y SERVICIOS

Los productos y servicios que ofrece la empresa textil de confecciones está orientado a clientes nacionales e internacionales y se divide en cuatro grandes grupos como son las telas, los acabados Premium para telas, los detalles de las prendas y la ropa de hombre, mujer y ropa deportiva. La empresa también tiene sus propias marcas que son comercializadas en los puntos de venta en las principales ciudades del Perú.

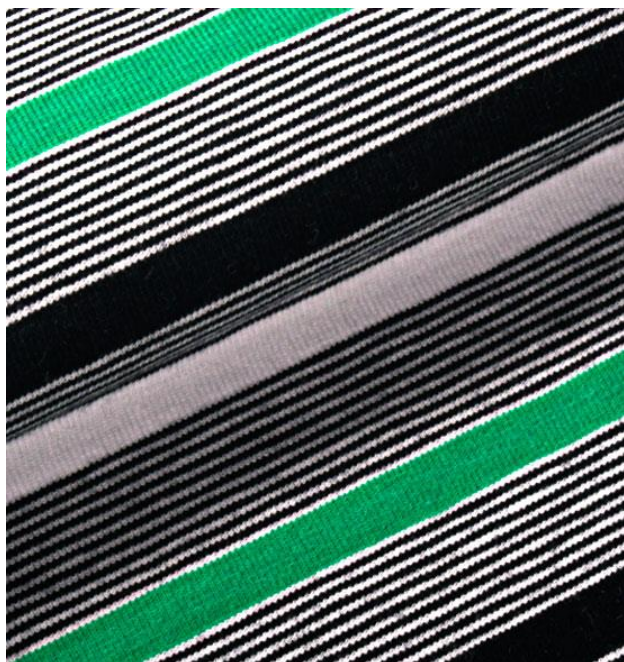
a) Telas

La empresa cuenta con tres tipos de telas para diferentes clientes, se tiene la tela Pique, con características especiales las cuales presenta una buena caída y una alta comodidad, se tiene diferentes números métricos, diferentes pesos y colores de acuerdo a las necesidades de los clientes, también se tiene telas Jersey que es utilizado para las camisetas clásicas debido a que presentan un punto especial también se tiene de distintos pesos y con o sin spandex, y por último se cuenta con las telas French Terry, que presentan características de buena absorción y elasticidad.

La producción de las distintas telas que ofrece la empresa textil de confecciones se dan de acuerdo a las especificaciones de cada cliente, los principales lugares de destino son de manera internacional, en la Figura 05 se muestra la tela Jersey.

Figura 05

Tela jersey



Nota, de Empresa textil de confecciones. (2023)

La tela Jersey que se presenta en la Figura 05 tiene unos colores verde y negro de manera vertical especial para un cliente europeo quien es el que ha elegido el diseño.

b) Acabados premiun para telas

Para poder mejorar la funcionalidad de las telas ofrecidas a los clientes es que la empresa ofrece diversos acabados como blandura, brillo, textura, suavidad, propiedades hidratantes y propiedades particulares dependiendo de las preferencias del cliente, para ello se arma una tabla de los acabados ofrecidos y las calidades y tipos de tela, como se muestra en la Figura 06.

Figura 06
Acabados premium para telas

Our fabric finishes

	Softness	Perfect Touch	Brightness	Coolness sensation	Hydrophilic	Highly Smooth	Permeability	Ultra soft	Moisturizing	Skincare	UV Care	Water & Oil repellent
Magic Finish	●	●	●	○	○	○	○	●	○	○	○	○
Liquid Cotton	●	●	●	●	●	●	○	●	○	○	○	○
Moisturizing Finish	●	○	○	○	●	○	●	○	●	○	○	○
Aloe Finish	●	○	○	○	○	○	●	○	●	●	○	○
Supreme Look	●	●	●	○	●	○	○	●	○	○	○	○
UV Protection	●	○	●	○	○	○	○	○	○	○	●	○
Trans - Dry	○	○	○	●	●	●	○	○	○	○	○	○
Perma Color	●	●	●	○	○	○	●	●	○	○	○	○
Storm Cotton	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●

Nota, de Empresa textil de confecciones. (2023)

De acuerdo al tipo de tela y calidad de la materia prima el cliente puede solicitar acabados especiales que va a requerir de acuerdo al producto que van a elaborar y el tipo de prenda que van a confeccionar.

c) Detalles de prendas

Uno de los productos que se ofrecen son las prendas bordadas que tienen su propio encanto debido al estilo y la calidad del bordado, la cual se obtiene gracias a la experiencia y al conocimiento de los colaboradores de la planta de confecciones, también debido a que se cuenta con la tecnología adecuada para que la prenda salga limpia y con los detalles adecuados, se realizan diferentes tipos de bordados, dentro de ellos se tiene los clásicos, parches, apliques y emblemas. También se realizan las prendas con estampados tipo artesanal en plastisol y la otra modalidad es en tinta al agua. Los cuellos y puños son otros productos que ofrece la empresa textil de confecciones, es una forma de diferenciar tus productos con los de otras marcas, la diferencia de los complementos le pueden dar una ventaja comparativa a las prendas, se ofrecen en diferentes colores y diseños.

Los detalles de las prendas ofrecidas se muestran en la Figura 07 como es el bordado.

Figura 07

Detalles de prendas, bordado



Nota, de Empresa textil de confecciones. (2023)

El bordado que se realiza en las prendas de vestir se hacen con la mejor tecnología que se tiene y con las mejores técnicas aprendidas que permiten tener un bordado de calidad y limpio en la prenda como se puede ver en la Figura 07.

d) Ropa de hombre – mujer - sportswear

La empresa textil de confecciones ofrece a sus clientes ropa de hombre y mujer desde camisetas básicas en diferentes presentaciones con cuello redondo y cuello en V, también se producen camisetas henley en presentaciones diferentes en cuanto a la manga donde se tiene manga larga, corta y 3/4, en la Figura 08 se muestra la camiseta producida por la empresa textil.

Figura 08

Camiseta



Nota, de Empresa textil de confecciones. (2023)

En la Figura 08 se muestra la camiseta cuello redondo de color negro.

También se produce poleras o casacas con o sin cierre frontal y con accesorios como bolsillos y cordones, la polera se muestra en la Figura 09.

Figura 09

Hoodie



Nota, de Empresa textil de confecciones. (2023)

En la Figura 09 se muestra la polera color ploma con puños negros, cordones blancos y bolsillos delanteros en la parte frontal.

Otra de las prendas muy solicitadas por los clientes son los pantalones short, que se muestran en la Figura 10.

Figura 10

Pantalones y shorts



Nota, de Empresa textil de confecciones. (2023)

En la Figura 10 se muestran los shorts producidos por la empresa textil de confecciones en color azul, este producto se comercializa en diferentes colores y tallas.

Por último, se tiene el producto más producido y comercializado de la empresa que es el polo de cuello camisera, se elabora en distintas tallas y colores de acuerdo a las características que requiere el cliente, antes de la producción se aprueba el diseño, también se tiene el producto en manga corta, $\frac{3}{4}$ o larga, tal como se muestra en la Figura 11.

Figura 11

Polo camisero



Nota, de Empresa textil de confecciones. (2023)

En la Figura 11 se muestra el polo con cuello camisero color rojo con bolsillo y cuello de color.

3.6. MAQUINARIA Y EQUIPOS

La empresa textil de confecciones cuenta con máquinas en todas las plantas de producción y también en el área de corte y habilitado, estas son de una tecnología media ya que no son muy antiguas, sin embargo, pueden mejorarse y habilitarse algunos complementos que permitan ser más productivas.

En la Tabla 02 se muestran las características de las máquinas del área de corte y habilitado.

Tabla 02

Maquinaria y equipos del área de corte y habilitado

Sub proceso	Código	Descripción de la máquina	Nº	Tipo
Recepción de tela	CH-MN01	Montacarga	01	Automático
	CH-CT01	Carro transportador	01	Manual
Tendido	CH-CD01	Carro desplazador 01	01	Manual
	CH-CD02	Carro desplazador 02	01	Manual
	CH-CD03	Carro desplazador 03	01	Manual
Corte	CH-CT01	Cortador 01 manual	01	Manual
	CH-CT02	Cortador 02 manual	01	Manual
	CH-CT03	Cortador 03 manual	01	Manual
	CH-CT04	Cortador 04 manual	01	Manual
	CH-CT05	Cortador 05 manual	01	Manual
	CH-CT06	Cortador 06 automático	01	Automático
	CH-CT07	Cortador 07 automático	01	Automático
	CH-CT08	Cortador 08 automático	01	Automático
	CH-CT09	Cortador 09 automático	01	Automático
Planchado	CH-PL01-09	Planchas	09	Manual
Corte de complemento	CH-WT01	Watema 01	01	Manual
	CH-WT02	Watema 02	01	Manual
Fusión	CH-FS01	Fusionador 01	01	Automático
	CH-FS02	Fusionador 02	01	Automático
Almacenamiento	CH-BD01-10	Bandejas	10	-
Marcado	CH-PT01	Pistola sticker 01	01	Manual
	CH-PT02	Pistola sticker 02	01	Manual
	CH-PT03	Pistola sticker 03	01	Manual
	CH-PT04	Pistola sticker 04	01	Manual

Las máquinas y los equipos del área de corte y habilitado hacen un total de 41 unidades.

3.7. DISTRIBUCIÓN DE PLANTA DEL ÁREA DE CORTE Y HABILITADO

En la planta de producción de la empresa textil de confecciones se encuentra las áreas de bordado y estampado, corte y habilitado, tintorería, acabados, las instalaciones se encuentran en buenas condiciones con una construcción modificada y adaptada de acuerdo al proceso productivo.

Las instalaciones son propias de la empresa textil y tiene un área aproximada de 1000 m² la distribución se muestra en la Figura 12.



Figura 12

Distribución de planta del área de corte y habilitado



CAPITULO IV:

4. ANÁLISIS SITUACIONAL

Para el desarrollo del análisis situacional del estudio se aplican herramientas como el diagrama Ishikawa que se elabora con el análisis de las 6Ms y posteriormente se realiza el diagrama de Pareto para identificar los principales problemas identificados y poder plantear las herramientas de mejora basadas en la filosofía Lean Manufacturing, también se realiza el análisis de la productividad de la planta de corte y habilitados y por último el análisis del proceso productivo.

4.1. MAPA DE PROCESOS

La empresa textil de confecciones cuenta con tres tipos de procesos bien definidos donde se encuentran los procesos estratégicos de la empresa donde el máximo líder es el gerente general, también se tiene los procesos operativos donde se tiene como cabeza al gerente de operaciones y se cuenta con los procesos complementarios que están a cargo de los principales colaboradores de cada área como son las jefaturas o supervisores.

a) Procesos estratégicos de la empresa

Los procesos estratégicos de la empresa textil de confecciones son los que van a dar soporte y dirección a la empresa, tienen como máximo líder al gerente general, quien con sus principales colaboradores ha desarrollado la planificación estratégica de la empresa y la han transmitido en los diferentes niveles de la empresa para su cumplimiento y así poder alcanzar la Visión y Misión, los procesos estratégicos también están enfocados a generar una ventaja comparativa y es por ello que se han desarrollado sistemas de gestión que permiten a la empresa textil garantizar un producto de calidad, a continuación se muestran los procesos estratégicos.

- Dirección estratégica
- Sistemas de gestión

b) Procesos operativos de la planta de corte y habilitado

La empresa textil de confecciones cuenta con procesos productivos ya establecidos durante años, estos se encuentran en el sistema de gestión de calidad de la empresa, los sub procesos que son parte para la producción de prendas de vestir son los siguientes:

- Recepción de materia prima
- Tendido
- Desarrollo e ingeniería
- Corte
- Almacenamiento y conteo
- Escogido de delanteros y mangas
- Planchado y recuperado
- Conteo
- Habilitado
- Habilitado de pecheras
- Habilitado de Back yoke
- Descorrido de cuellos y puños
- Almacenamiento de producto terminado

c) Procesos complementarios o de apoyo

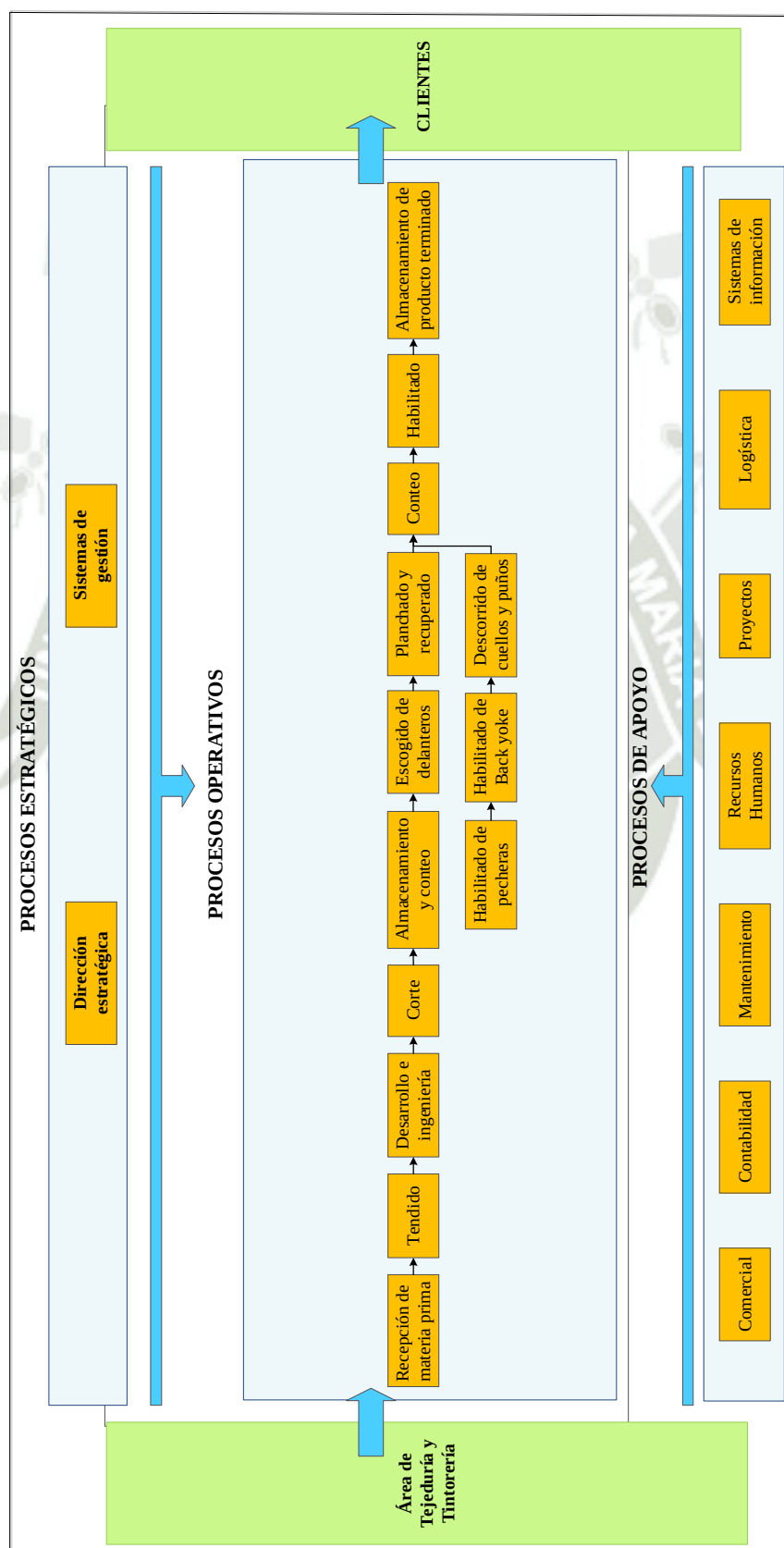
Para la producción de prendas de vestir se tienen también procesos complementarios que son muy importantes y dan soporte a las operaciones de la empresa, estos se muestran a continuación.

- Comercial
- Contabilidad
- Mantenimiento
- Proyectos
- Recursos Humanos
- Logística
- Sistemas de información

Con la definición de los procesos operativos, estratégicos y complementarios se elabora el mapa de procesos de la planta de corte y habilitado que se muestra en la Figura 13.

Figura 13

Mapa de procesos de la planta de corte y habilitado



En el mapa de procesos se identificaron los principales procesos de la planta de corte y habilitado, y dentro de ellos se tiene los procesos estratégicos, los cuales tienen como líder al gerente general que también es el líder de la implementación de las herramientas de mejora, ya que las herramientas de Lean Manufacturing deben partir desde los altos más altos para poder ser implementadas.

El mapa de procesos para la Empresa Textil de confecciones se muestra en el Anexo 11.

4.2. ANÁLISIS DEL PROCESO PRODUCTIVO

Es importante describir el proceso productivo de la planta de confecciones, para un mejor conocimiento de los sub procesos que lo conforman, de esta manera se complementa el análisis situacional de la planta y se identifican los puntos de mejora que necesitan atención mediante herramientas que puedan mejorar la productividad. A continuación, se presenta la descripción del proceso productivo.

a) Almacenamiento de materia prima

Para realizar el almacenamiento de la materia prima en la planta de confecciones en el área de corte y habilitado, se recibe la orden de tintorería y se almacena hasta que llegue a tener capacidad el área de corte, se ubica la materia prima en esta área con la ayuda de un montacarga y pallets que son maniobrados por un operario, el peso de las prendas y la cantidad de materia prima depende de la orden de producción que es enviada por el área de planeamiento.

Se muestra el apilamiento de tela previamente tinturada planchada y suavizada para su corte en la Figura 14

Figura 14

Apilamiento de la materia prima



Nota, de empresa Textil de Confecciones (2022)

En la Figura 14 se pueden identificar las telas que son parte de la materia prima para poder realizar el corte y habilitado, se muestran las partes de diferentes prendas que se pueden elaborar en la planta.

b) Tendido

Es el segundo sub proceso donde se realiza el tendido de la tela, esta operación se da en mesones largos que se encuentran distribuidos de manera adecuada, el proceso se realiza con ayuda de carros de tendido que facilitan el desplazamiento de la tela para generar de esta manera capas que permita apilar una cantidad de piezas. Se ayudan con reglas largas para evitar el movimiento de la tela ya tendida. Este sub proceso cuenta con la operación combinada de mano de obra y de maquinaria y equipos que permiten mejorar la productividad del sub proceso y ser eficientes, se cuenta con 08 mesas de trabajo y cada una con su carro de tendido, se tiene que tener cuidado con el color y calidad de tela que se trabaja en cada mesa para evitar la contaminación y mezclas de materia primas e insumos.

La mesa de trabajo y el tendido de la tela mediante el carrito se muestra en la Figura 15.

Figura 15

Área de trabajo del tendido de tela



Nota, de empresa Textil de Confecciones (2022)

En el área de tendido de la tela se encuentra el tren de tendido que se encuentra en la parte superior donde se coloca la tela y es guiada por un operario que se encarga de hacer las capas de tela de acuerdo a la orden de producción.

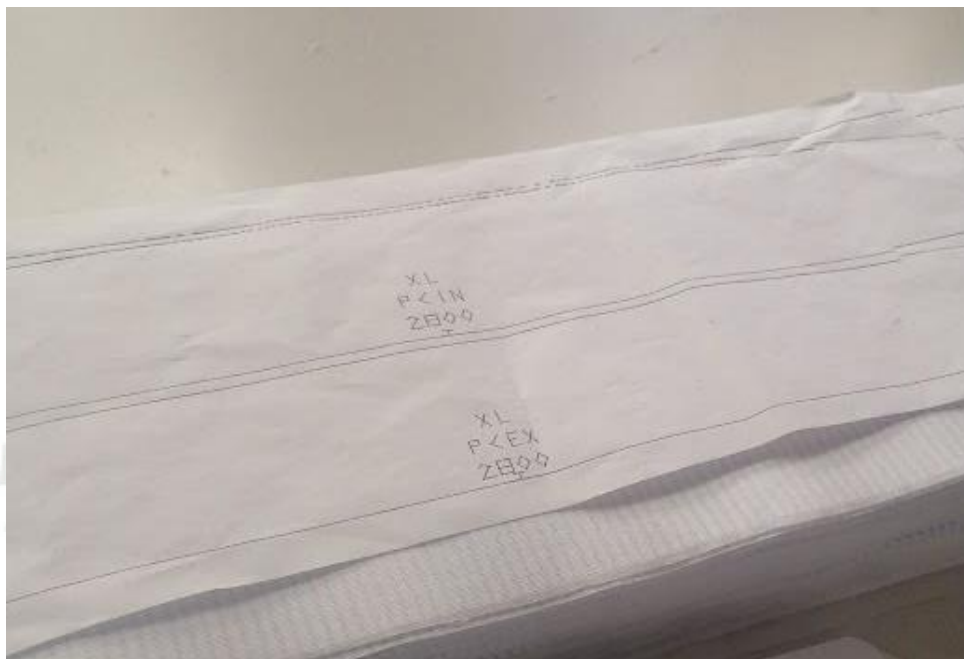
c) Desarrollo e ingeniería

En el área de desarrollo e ingeniería se encargan de facilitar las dimensiones ploteadas de las piezas de la prenda para el corte, dependiendo de la orden de producción, donde se especifican las características que desea el cliente, en esta área se trabaja con mano de obra calificada.

En la Figura 16 se muestran los planos en plotter que se entrega al área de producción para el corte de las prendas de acuerdo a las características que desea el cliente y de cómo se aprobó el diseño, el personal de la planta ya se encuentra capacitado para dar lectura a los nombres, códigos y dibujos.

Figura 16

Desarrollo e ingeniería



Nota, de empresa Textil de Confecciones (2022)

En la Figura 16 se muestra un código el cual es leído por los operarios del sub proceso de corte y habilitado y también por los supervisores encargados.

d) Corte

Realizado el tendido de la tela y con los moldes ya colocados, se procede a realizar el corte de esta tela ya preparada siguiendo el trazo del molde con una cortadora textil industrial, el corte lo realizan los operarios de la mesa que se encuentran manipulado la máquina cortadora, para realizar los cortes de tela se ha capacitado al personal de manera teórica y práctica antes de ser parte del proceso.

En la Figura 17 se muestra el corte que se ha realizado a la tela de acuerdo a las características de la orden de producción.

Figura 17

Corte de tela



Nota, de empresa Textil de Confecciones (2022)

En el área de corte se le da forma a las partes de la prenda que se van a unir, son cortadas en varias unidades de acuerdo a la cantidad de piezas que fueron colocadas una encima de otra (tendidas).

e) Almacenamiento y conteo

Se realiza el almacenamiento y conteo de las piezas que se necesitan para poder confeccionar las prendas que se está trabajando de acuerdo a la orden de producción, este proceso se realiza de manera manual y está a cargo del personal de las mesas de trabajo, también se aprovecha para inspeccionar si se encuentra algún falla o desperfecto en las piezas contadas, en ocasiones se han generado problemas debido a la similitud de alguna piezas o a la falta de atención del personal que dejó pasar piezas en mal estado para que sean consideradas como buenas.

En la Figura 18 se muestran las piezas de los polos y poleras que van a ser contabilizadas y revisadas para que sigan en el proceso productivo.

Figura 18

Almacenamiento y conteo



Nota, de empresa Textil de Confecciones (2022)

El almacenamiento y conteo de las piezas que se muestran en la Figura 18 se realiza en muchas ocasiones de manera desordenada, los lotes de producción si se encuentran identificados, pero de igual manera dificulta la labor de las operarias de la mesa en la forma como se traen las piezas.

f) Escogido de delanteros y mangas

En este subproceso se separa el delantero, espalda y mangas de la prenda que se está trabajando de acuerdo a la orden de producción, para ser inspeccionadas y dar el visto bueno de la tela, se pueden encontrar desperfectos y fallas en la tela de las piezas inspeccionadas, la cuales van a ser retiradas para un reproceso, cambio o eliminación de acuerdo al problema presentado, esta actividad también la realizan el personal de las mesas de trabajo.

En la Figura 19 se muestra como se realiza el escogido de delanteros, espalda y mangas que son parte de las prendas a confeccionar.

Figura 19

Escogido de delanteros y mangas



Nota, de empresa Textil de Confecciones (2022)

En la Figura 19 se muestra los delanteros de los polos para mujer en color morado, los cuales están siendo inspeccionados por las operarias del área.

g) Planchado y recuperado

En el sub proceso de planchado lo que se busca es dar firmeza a la tela de las piezas ya seleccionadas con la plancha y que no haya imperfectos para poder realizar la confección de la prenda final, la actividad se realiza de manera manual por las operarias de la zona que trabajan con una planta de alta tecnología que permite agilizar esta actividad, en la planta se cuenta con planchas de reten por alguna de ellas llega a malograrse.

En la Figura 20 se muestra el sub proceso de planchado, como se realiza en la mesa de trabajo donde las operarias se encuentran frente a frente en algunos casos.

Figura 20

Planchado y recuperado



Nota, de empresa Textil de Confecciones (2022)

El planchado de las piezas que se encuentran en perfectas condiciones es una de las actividades que demanda mayor cantidad de tiempo.

h) Conteo

Para el conteo de los lotes armados se consideran las piezas de que se han inspeccionado y planchado como los delanteros, espaldas y angas y también se cuentan los materiales que vienen de procesos paralelos como los complementos, como pueden ser la pechera, cuellos, bolsillos puños entre los principales, una vez contabilizados se coloca en jabas de plástico y son trasladados para el habilitado.

i) Habilitado

En el sub proceso de habilitado las actividades principales son de separar los complementos por tallas según el número indicado en la orden de despacho de corte, se ata con una tira de tela el bloque y se coloca un ticket de producción donde se anota los siguientes datos; talla, cantidad de prendas y algunas observación en el caso hubiera, posteriormente se junta todos los bloques o las pilas de rollos que ha producido se amarran con una tira de tela y se coloca la orden de corte especificando la cantidad de piezas y el pedido.

En la Figura 21 se muestra un bloque de material que se encuentra listo para el proceso siguiente donde se ha colocado los datos de producción.

Figura 21

Habilitado



Nota, de empresa Textil de Confecciones (2022)

Los datos que se colocan son el número de pedido, la orden de corte, la talla y la cantidad del bloque.

j) Almacén de producto terminado

Culminado el proceso del área de corte y habilitado el material ya terminado es trasladado al almacén de producto terminado del área donde se colocan los productos identificados con su orden de producción, en el área no se cuenta con el espacio ordenado y limpio por lo que en muchas ocasiones se ha tenido mezcla de algunos productos que son parecidos, este trabajo lo realiza el operario de almacén.

En la Figura 22 se muestra los andamios donde son almacenados algunos paquetes de los lotes de producción.

Figura 22

Almacén de producto terminado



Nota, de empresa Textil de Confecciones (2022)

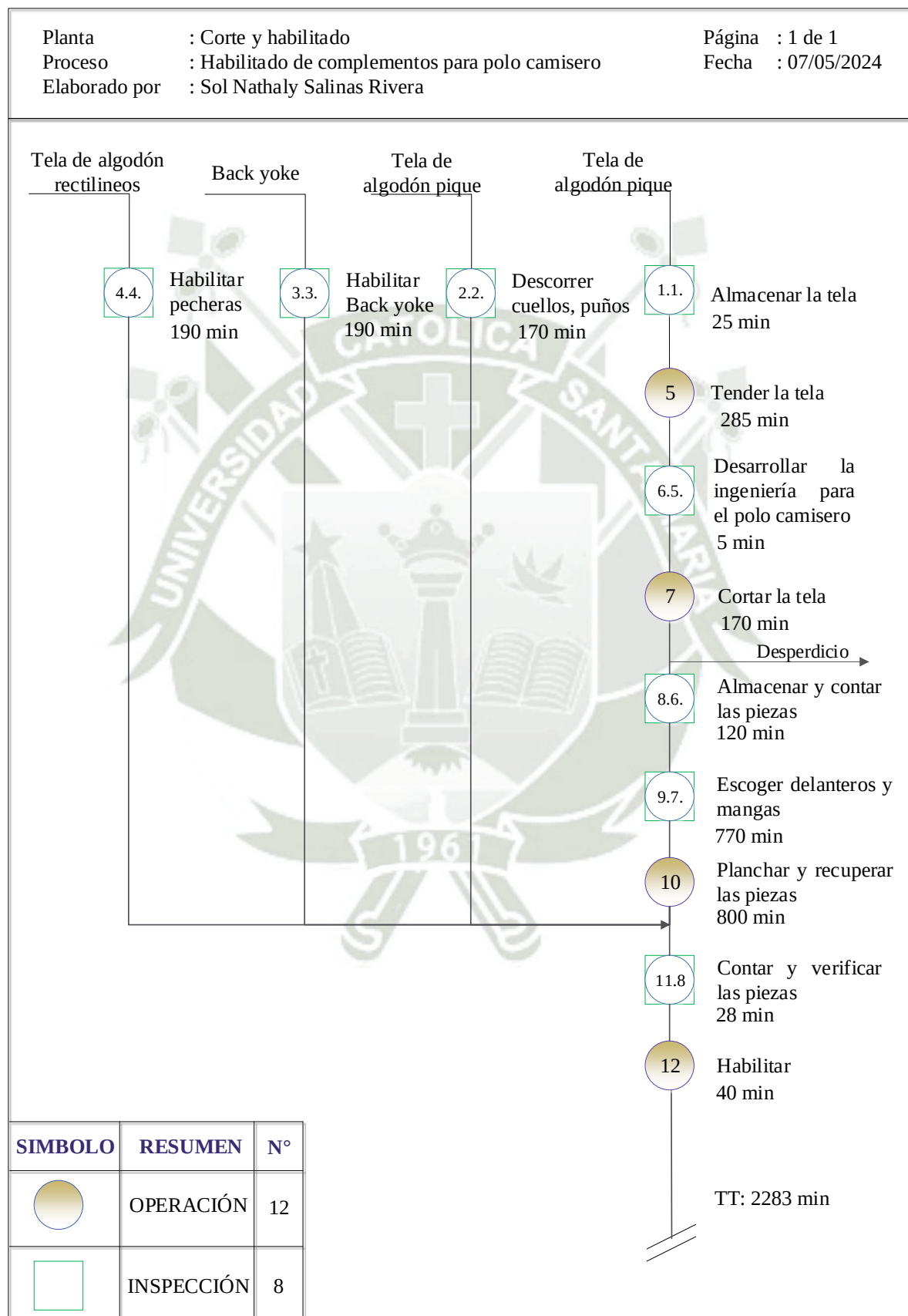
En la Figura 22 se muestra los andamios que contienen los productos conformes y que presentan su orden de producción con sus datos exactos.

4.2.1. Diagrama de operaciones de proceso (DOP)

Como parte de la identificación del proceso productivo del área de corte y habilitado de la empresa textil de confecciones se elabora el diagrama de operaciones de proceso que se muestra en la Figura 23.

Figura 23

Diagrama operaciones del proceso de habilitado de complementos (DOP)



En el diagrama de operaciones del proceso de habilitado de complementos de un polo con cuello camisa se han identificado 12 operaciones y 8 inspecciones siendo las principales materias primas la tela de algodón para rectilíneos y la tela de algodón pike, materias primas de alta calidad.

4.2.2. Flow sheet del proceso de habilitado de complementos

Con la descripción del proceso productivo de habilitado de complementos se elabora el Flow Sheet del proceso que permite identificar de manera gráfica cada uno de los sub procesos y el flujo de producción desde el ingreso al almacén de materia prima hasta cuando sale producto del área de corte y habilitado.

En la Figura 24 se presenta el Flow sheet del proceso de habilitado de complementos de la empresa textil de confecciones.



Figura 24

Flow sheet del proceso de habilitado de complementos



Se presenta en la Figura 24 el Flow Sheet del proceso productivo de habilitado de complementos, donde se identifican los principales sub procesos de manera gráfica para poder conocer el flujo de producción.

4.3. ANÁLISIS DE LAS 6M'S

Una de las herramientas de diagnóstico más importantes son las 6M's, que se aplican en la planta de producción de corte y habilitado para poder analizar factores como el método de trabajo, mano de obra, maquinaria, medio ambiente, medición y materiales, de esta manera se podrá conocer como es la gestión y los principales problemas que se presentan en cada factor.

a) Mano de obra

Uno de los factores más importantes para la empresa textil de confecciones es la mano de obra que se tiene, siendo esta mano de obra calificada en los puestos de confianza y mano de obra no calificada en los puestos de planta, el personal de la empresa es capacitado cuando realiza su ingreso, se tiene una inducción al puesto de trabajo y un entrenamiento en la planta. En los últimos años se ha tenido una importante rotación de personal lo que ocasionado que se tenga curvas de aprendizaje demasiado prolongadas por lo que la productividad de los procesos productivos ha disminuido, esto acompañado a que el personal de planta en su mayoría son personas mayores de difícil aprendizaje, hace complicado poner en práctica nuevos métodos de trabajo que serían beneficiosos para la empresa.

La planta de producción y el área de corte y habilitado cuenta con personal que realiza en su mayoría trabajo manual en los diferentes sub procesos, por lo que ha sido capacitado y entrenado para cumplir con eficiencia estos trabajos, se busca que los operarios conozcan más de tres sub procesos para que puedan suplir a sus compañeros cuando estos salgas de vacaciones o se presente algún problema.

En la planta se tiene la mano de obra necesaria, cuando se presentan sobrecargas de trabajo se incurre en el sobretiempo con el personal trabajando 2 o 4 horas adiciones y los domingos para poder cumplir con la entrega de los lotes de producción.

El personal de la planta ha sido capacitado para poder estar alineado con la cultura organizacional de la empresa, realizando su trabajo en la búsqueda de los objetivos de la planta y de la empresa, sin embargo, no está enfocado a trabajar con las políticas internas de la empresa que han sido proporcionadas a los trabajadores pero no han sido capacitadas, por lo que es complicado que todo tengan las mismas políticas de trabajo, esto se ve reflejado al momento de conservar de manera ordenada y limpia sus puestos de trabajo o de mantener libres las zonas de tránsito o almacenamiento.

b) Material

El material con el que trabaja la empresa textil de confecciones presenta una buena calidad por lo que la empresa es reconocida a nivel nacional e internacional, trabaja con telas que son producidas con el mejor algodón y buenas fibras vegetales y animales, por lo que las marcas que adquieren los productos confeccionados han quedado satisfechas, la empresa textil también cuenta con su propia marca en prendas para hombre y mujer.

En la planta de producción y en el área de corte y habilitado se presentan algunos problemas con el abastecimiento de las materias primas y los insumos, lo que hace que se retrase la producción se disminuya la productividad y se haga tardía la entrega del producto intermedio a las siguientes áreas de la empresa, también se han presentado problemas en la mezcla de los materiales cuando presentan colores similares o calidades similares.

En el sub procesos de almacenamiento y conteo de las piezas que se están produciendo para poder ser ingresadas al habilitado de prendas se presenta demoras considerables, cuando todo el lote no se encuentra completo o está debidamente identificado, teniendo demoras en el abastecimiento de los materiales.

c) Maquinaria

La maquinaria que presenta la empresa textil es de diferentes tecnologías, presenta maquinaria obsoleta y también máquinas de última generación que hacen que la productividad de los procesos productivos no esté balanceada.

El área de corte y habilitado cuenta con máquinas para la distribución de la materia prima cuando los lotes de producción son grandes, se utiliza el montacarga y también en el sub proceso de tendido donde se utilizan máquinas de alta tecnología, también en los otros subprocesos se tiene equipos menores como cortadoras, planchas entre otras, las máquinas y equipos no presentan un buen mantenimiento lo que ocasiona que se paralicen en cualquier momento, presentan una baja confiabilidad y disponibilidad provocando un índice de productividad por debajo de lo requerido.

La falta de automatización en algunos sub procesos ocasiona demoras importantes en el proceso productivo, uno de los principales problemas se da en el sub proceso de escogido de delanteros y mangas donde también se detectan problemas o desperfectos de las piezas, las demoras se generan porque el personal no se apoya con equipos como luz led o cajas reflectoras que puedan permitir un trabajo más rápido y eficiente.

d) Método de trabajo

La empresa textil tiene implementado el sistema de gestión de calidad, donde tiene detallados sus procedimientos de trabajo, los cuales han sido capacitados a todo el personal de todas las plantas de producción, sin embargo, existen modificaciones a algunos procedimientos cuando se encuentra una nueva forma de trabajo, y también cuando se incorporan nuevos productos y servicios ofrecidos.

No se da constantes revisiones a los métodos de trabajo ya establecidos debido a que el personal de las plantas no es muy proactivo y no proponen nuevas formas de trabajo con la finalidad de realizar mejora continua, por parte de la supervisión tampoco hay mucho interés en mejorar los procesos.

Debido a los problemas identificados en el proceso productivo y en el trabajo de campo, donde se hace seguimiento a los lotes de producción se proponen mejoras en relación a los métodos de trabajo, también se consideran las no conformidades levantas en los últimos periodos donde se ha tenido problemas grandes en la identificación de los desperfectos de la tela, fallas como descordados, berrillas entre otros, este problema se da debido a que no hay un buen método de trabajo en el escogido de delanteros y mangas.

e) Medio ambiente

Este factor de análisis está referido a la infraestructura de la empresa como se encuentra la planta de producción, las áreas administrativas y los lugares de trabajo donde los trabajadores realizan sus labores diarias, en el área corte y habilitado se presentan problemas grandes en cuanto al orden de las materias primas, insumos y productos intermedios, ya que estos están por todas partes solo con su orden de producción, no se tienen zonas específicas para el almacenamiento de los materiales, no hay una identificación de los lotes de producción exacta, esto provoca mezclas de productos, contaminación de colores y pérdidas de material.

También se tienen los lugares con pocos hábitos de limpieza, esto se da principalmente por la cantidad de gente que trabajan en las áreas y por la cantidad de lotes de producción que se trabajan simultáneamente, también se tienen poco definidas las políticas de limpieza de la empresa, estas no han sido capacitadas ni trasladadas a los trabajadores por lo que para ellos es normal llevar sus pertenencias al lugar de trabajo o dejar en cualquier lugar los restos de los lotes de producción que están trabajando.

El orden y la limpieza de la planta está a cargo del personal de mantenimiento en algunas ocasiones y del personal de limpieza en la mayoría de las actividades, sin embargo, no cuentan con un cronograma o lista de lugares que tienen que atender, desarrollan sus actividades por pedido directo del supervisor de planta o alguna jefatura.

Las paredes y los pisos de la planta de producción específicamente del área de corte y habilitado no se encuentran en buen estado, ya que estos se encuentran suciedad que puede caer al material que se está trabajando contaminándolo, los pisos se encuentran en un estado regular, algunos pasadizos se encuentran con huecos, ocasionando que algún trabajador se pueda accidentar o que los carritos o jabas donde se trasladan los productos intermedios se puedan voltear dañando así el material.

f) Medición

En la planta de producción de la empresa textil de confección la medición de control de calidad es de suma importancia, sin embargo, se tiene problemas al momento de realizar las inspecciones de los materiales sobre todo en el sub proceso de conteo de delanteros y mangas y al momento de revisar los materiales a utilizar, ya que no se cuenta con las

herramientas necesarias que permita ser más productivos, las inspecciones se dan de manera visual por parte de los trabajadores sin mayor ayuda de la tecnología.

En cuanto a los indicadores de la planta que permitan hacer un seguimiento y control de los lotes de producción por parte de los supervisores no se tienen implementados en su totalidad y algunos de ellos entregan una información tardía, se tienen contabilizado el indicador de producción, pero no se tiene un indicador de rendimiento ni de productividad que permita a los supervisores poder tomar acciones rápidas.

4.4. ANÁLISIS AMOFHIT

Otra de las técnicas a utilizar para conocer más sobre la Empresa Textil de confecciones es el análisis AMOFHIT que permite evaluar factores administrativos, de marketing, operaciones, finanzas, recursos humanos, informáticos y de tecnología, este análisis se realiza con la colaboración de los colaboradores encargados de cada área y con el análisis de la data histórica de la empresa.

- a) **Administración:** la organización de la Empresa Textil de Confecciones ha ido cambiando a lo largo de los años, debido a su importante crecimiento que ha tenido, con la incorporación de nuevos productos y servicios, las áreas se han incrementado y también los supervisores, jefaturas y gerencias, la empresa presenta un estructura con varios niveles jerárquicos lo que hace que no se tenga una comunicación muy fluida cuando se quiere conocer sobre algún producto, compra, examen de calidad o estado de un mantenimiento retardando de esta manera algunas actividades.

La empresa cumple con todas las obligaciones de ley, generando una buena satisfacción laboral y motivación al personal, ya que ellos pueden percibir que su trabajo es remunerado, sin embargo, el sector textil no es el más atractivo económicamente para los trabajadores por lo que en ocasiones tienden a cambiar de trabajo de manera frecuente dejando de manera imprevista las actividades laborales.

El gerente general de la empresa es el encargado de tomar las principales decisiones y es el representante legal de la empresa, este se encuentra asistido por el gerente de operaciones quien es el encargado de garantizar de manera adecuada la producción de los pedidos realizados por los clientes y cumplir con las fechas de entrega, también es el

encargado de administrar y proporcionar todos los recursos requeridos por las plantas de producción.

El área de corte y habilitado se encuentra dentro de la planta de producción bajo el mando del supervisor de producción quien se encarga de dar seguimiento y control a todos los lotes de prendas a producir, también está a cargo de todo el personal de la planta, garantizando de esta manera el abastecimiento de los recursos necesarios por el personal y también se solucionan sus requerimientos.

- b) Marketing:** la Empresa Textil de Confecciones cuenta con sus propias campañas de marketing que están de acuerdo a la temporada de la moda en diferentes países del mundo, teniendo la tendencia principalmente por la moda nacional, presenta sus productos en ferias textiles que se realizan en el Perú y también los ofrece en las diferentes tiendas de comercialización que tiene, otra de las fuentes de márketing con las que cuenta la empresa son las redes sociales, cuenta con su propia página web y cuentas en las redes sociales.

El responsable de las campañas de márketing y de las ventas en la Empresa Textil de Confecciones es el gerente de ventas que tiene a su cargo al analista comercial y analista de diseño que son parte fundamental del equipo, permitiendo conocer cuáles son las tendencias del mercado y que productos son los más solicitados.

Las campañas realizadas a nivel nacional buscan posicionar a la Empresa Textil de Confecciones como líder, con productos para varones y para mujeres, con un algodón de alta calidad y diseños novedosos, la diversidad de procesos productivos que tiene la empresa le permite tener una ventaja comparativa con otras textiles.

- c) Operaciones:** la Empresa Textil de Confecciones desarrolla sus operaciones desde 1949 y desarrolla sus principales actividades en la ciudad de Arequipa, al principio contaba con 80 trabajadores que producían ropa interior y camisetas, después empezaron a producir prendas de mujeres y hombres logrando así la exportación consolidándose en países como Puerto Rico, Holanda, Alemania, Suecia, Inglaterra y Estados Unidos.

Las operaciones que realiza la empresa están orientadas a la producción de cuatro grandes grupos de productos como son las telas, los acabados Premium para telas, los detalles de las prendas y la ropa de hombre, mujer y ropa deportiva.

Las operaciones que se realizan en la planta de confecciones están orientadas a la producción de ropa para mujer y hombre y cuenta con las siguientes áreas para la producción:

- Recepción de materia prima
- Tendido
- Desarrollo e ingeniería
- Corte
- Almacenamiento y conteo
- Escogido de delanteros y mangas
- Planchado y recuperado
- Conteo
- Habilitado
- Habilitado de pecheras
- Habilitado de Back yoke
- Descorrido de cuellos y puños
- Almacenamiento de producto terminado

Los sub procesos de la planta de producción están definidos para la elaboración de prendas de hombre y mujer, sin embargo, hay varios de ellos donde se están trabajando para generar mejoras que permitan ser más eficientes y productivos.

En la recepción de la materia prima existen problemas importantes debido a la demora que se tiene en el abastecimiento, esto se da por el desorden generalizado y por la falta de señalización, también hay problemas en el escogido de delanteros y mangas, demoras importantes por la verificación de las prendas de manera visual.

En el sub proceso de corte se presentan problemas con la regulación de las máquinas cortadoras cuando se cambia de formato hay una demora excesiva.

- d) Finanzas:** la empresa cuenta con un importante flujo de capital que le permite incrementar sus niveles de producción de manera rápida, adquiriendo una mayor cantidad de materia prima e insumos, no presenta problemas al momento de cumplir con sus obligaciones laborales con sus trabajadores, también cumple de manera adecuada con sus proveedores pagando a tiempo.

También cuenta con una buena calificación en el sistema bancario que le permite acceder a préstamos de manera rápida con la finalidad de realizar una buena gestión económica, el área de finanzas está a cargo del jefe de Contabilidad y Finanzas.

Las políticas de pago de la empresa son a un mes y en algunos contratos con los clientes también las políticas de cobranza son a un mes, esto le permite a la empresa mantener un flujo de capital.

- e) **Recursos humanos:** esta área se encuentra a cargo del Jefe de Recursos Humanos el cual se encarga de solucionar todas las inquietudes de los trabajadores, la empresa cuenta con un aproximado de 520 colaboradores, donde la mayoría de ellos son trabajadores de planta, ellos reciben todos sus beneficios de ley como vacaciones, gratificaciones, CTS y seguro social, estando la totalidad de los trabajadores en las planillas de la Empresa Textil de Confecciones.

El máximo representante de la empresa es el Gerente General el cual tiene como principal soporte al Gerente de Operaciones y a las jefaturas de Contabilidad y Finanzas, Comercial, Recursos Humanos, Producción y de Sistemas de Gestión e Información, en el tercer nivel se encuentran los supervisores de cada área como el supervisor textil, de confecciones, habilitado, tejeduría y de proyectos.

El personal de la planta se recibe su sueldo a tiempo sin embargo no están del todo contentos con las escalas salariales que se tienen ya que no son equitativas, existen trabajadores del mismo puesto que presentan una diferencia considerable en sus salarios generando descontento en los que ganan menos.

En las temporadas altas y bajas se presentan un alto índice de rotación de personal

- f) **Informática:** la empresa cuenta con un sistema informático con módulos de producción, logística, recursos humanos, calidad, finanzas y mantenimiento que se encuentran integrados, también cuenta con redes sociales que se encuentran a cargo del área de informática y alimentadas por el área comercial.

Los sistemas de información se encuentran bajo la plataforma del AS400 el cual cumple con los requerimientos de la empresa, todos los indicadores y tablas resumen que son necesarios para la producción y otras áreas son calculadas en el sistema, este es alimentado por el personal de control estadísticos de procesos.

- g) Tecnología:** la Empresa Textil de Confecciones cuenta con una tecnología no muy moderna en sus plantas de producción, en el área de corte y habilitado no cuenta con máquinas sofisticadas, las máquinas cortadoras y los trenes de tendido presentan limitaciones y una confiabilidad media.

La tecnología para el sistema integrado organizacional se basa en el sistema AS400 que también es una tecnología antigua pero que cumple con las necesidades de la empresa, el personal de la planta de producción y de las áreas administrativas cuenta con tecnología proporcionada por la empresa como un celular para poder comunicarse de manera inmediata.

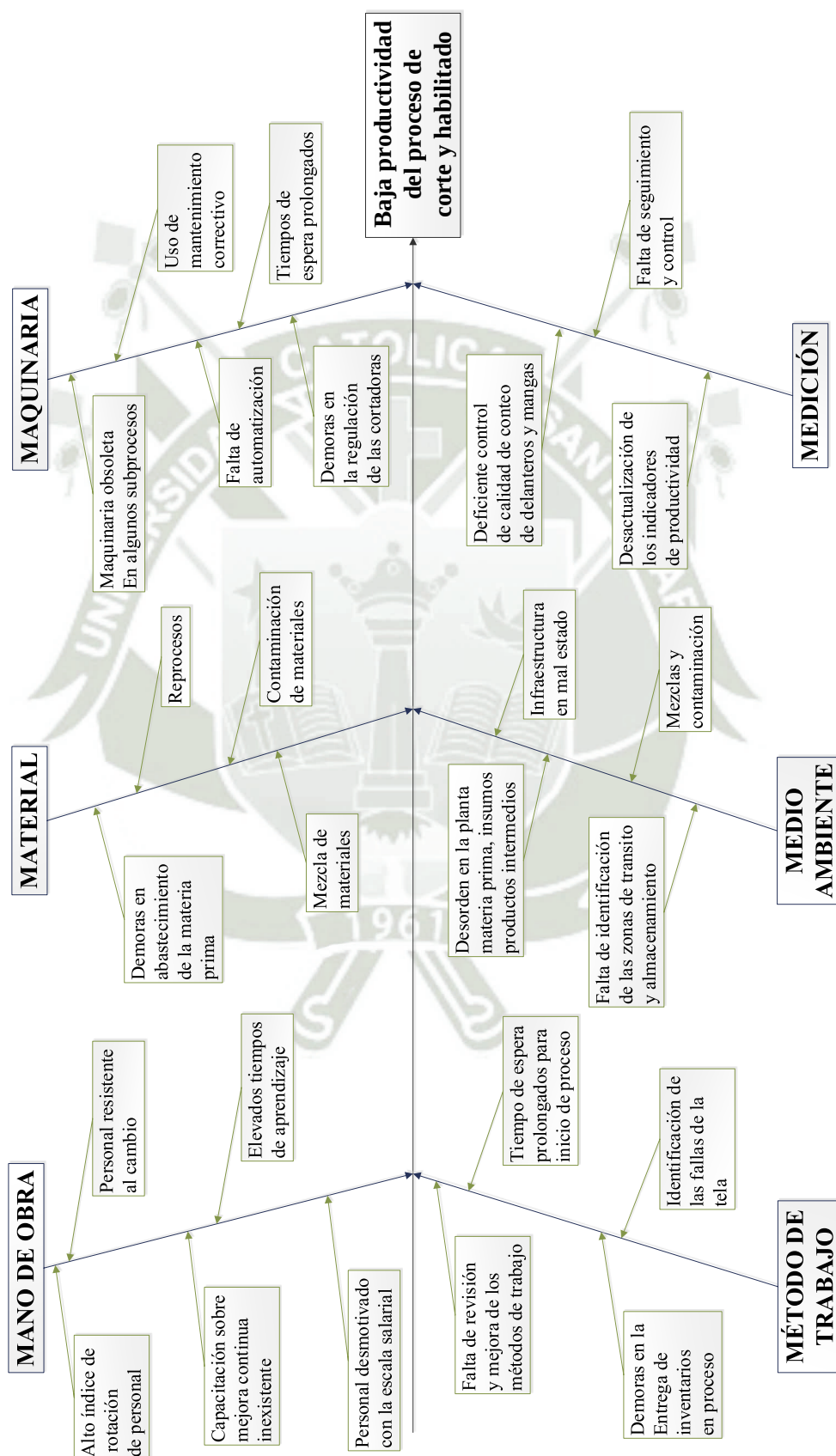
4.5. ANÁLISIS DE ISHIKAWA

Realizado el diagnóstico de la planta de producción de la empresa textil de confecciones mediante el análisis del proceso productivo, el trabajo de campo realizado haciendo seguimiento a los lotes de producción, el análisis AMOFHIT y el análisis de las 6M's se elabora el diagrama de Ishikawa para determinar los factores de que afectan la baja productividad de la planta de corte y habilitado.

El diagrama de Ishikawa se muestra en la Figura 25 donde se identifican las causas y efectos que se presentan en los factores como maquinaria, mano de obra, medición, medio ambiente, material y método de trabajo, el trabajo se realizó con el apoyo de los principales colaboradores de cada área de la planta de corte y habilitado.

Figura 25

Diagrama de Ishikawa de la Empresa Textil de Confecciones



En el dignaran de Ishikawa se logra identificar las principales causas que afectan la productividad del proceso productivo del corte y habilitado de las prendas a confeccionar por la Empresa Textil.

4.6. ANÁLISIS DE PARETO DEL ÁREA DE CORTE Y HABILITADO

Se han identificado una importante cantidad de causas que afectan la productividad del proceso productivo en la planta de corte y habilitado, utilizando las herramientas como el diagrama de Ishikawa, el análisis de las 6M's, el análisis del proceso productivo y con el trabajo de campo realizado, haciendo seguimiento a los lotes de producción.

En la Tabla 03 se han listado las principales causas que afectan la productividad para poder valorarlas, estas han sido agrupadas por medio de las no conformidades que se han levantado en la planta relacionadas a las causas presentadas en el periodo 2022, de esta manera se le ha dado una importancia a cada una de las causas para poder atenderlas y darles alguna solución.

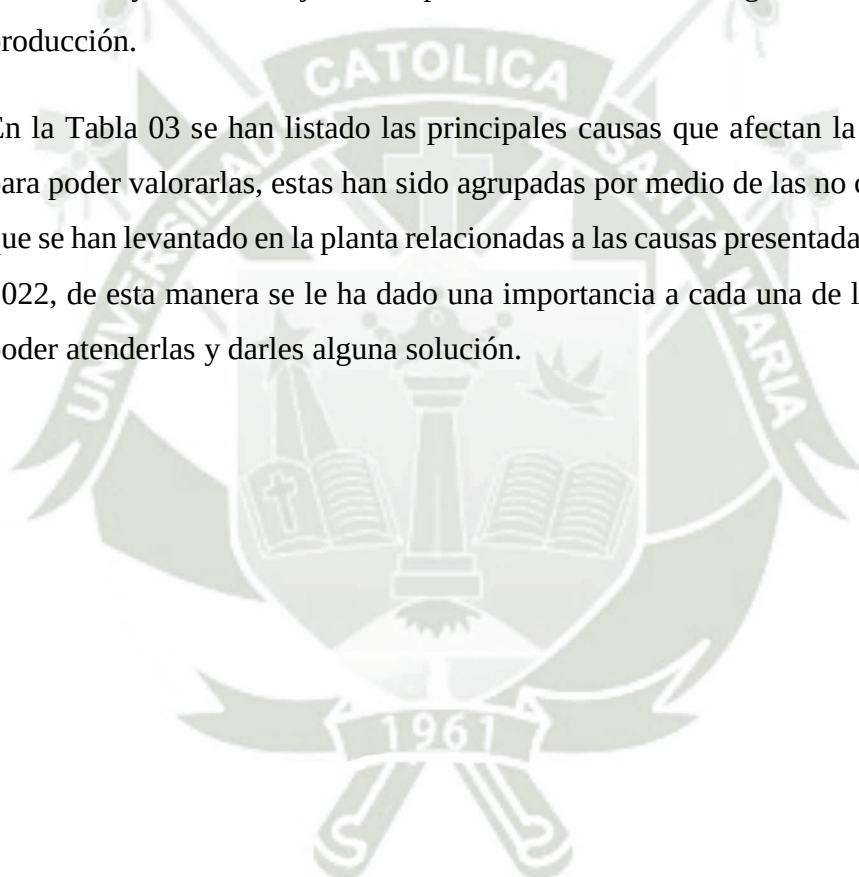


Tabla 03

Principales causas que afectan la productividad del proceso, análisis de Pareto

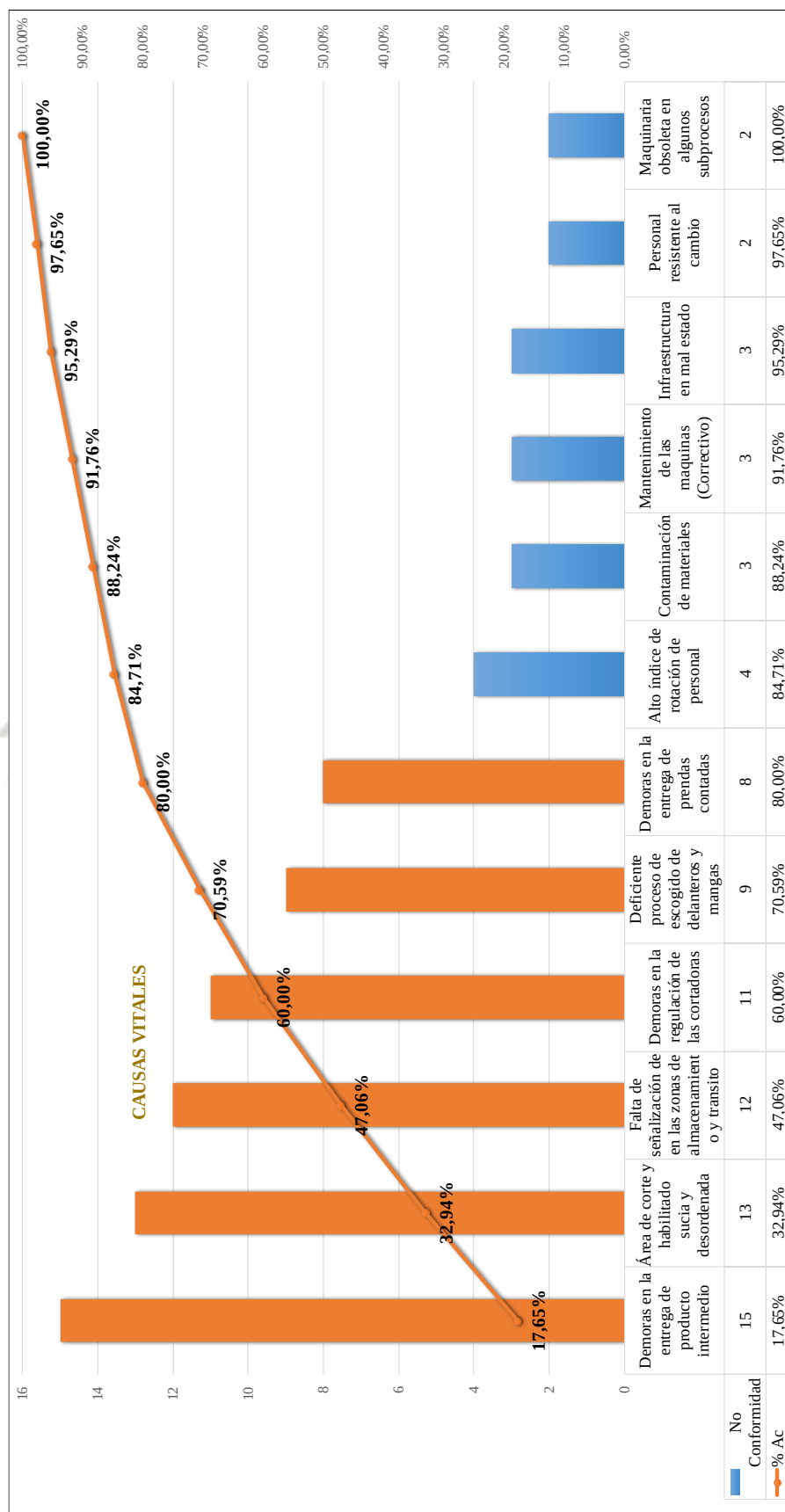
Nº	6 M's	Causas principales	N.C.	% por motivo	% Acumulado	% total
1	Método	Demoras en la entrega de producto intermedio	15	17,65%	17,65%	80,00%
2	Medio ambiente	Área de corte y habilitado sucia y desordenada	13	15,29%	32,94%	
3	Medio ambiente	Falta de señalización de en las zonas de almacenamiento y transito	12	14,12%	47,06%	
4	Maquinaria	Demoras en la regulación de las cortadoras	11	12,94%	60,00%	
5	Medición	Deficiente proceso de escogido de delanteros y mangas	9	10,59%	70,59%	
6	Método	Demoras en la entrega de prendas contadas	8	9,41%	80,00%	
7	Mano de obra	Alto índice de rotación de personal	4	4,71%	84,71%	20,00%
8	Medio ambiente	Contaminación de materiales	3	3,53%	88,24%	
9	Maquinaria	Mantenimiento de las máquinas (Correctivo)	3	3,53%	91,76%	
10	Medio ambiente	Infraestructura en mal estado	3	3,53%	95,29%	
11	Mano de obra	Personal resistente al cambio	2	2,35%	97,65%	
12	Maquinaria	Maquinaria obsoleta en algunos subprocesos	2	2,35%	100,00%	
			85			100,00%

En la Tabla 03 se pueden identificar cuáles son las principales causas que afectan la productividad de la planta de corte y habilitado siendo seis de ellas la que representan el 80% del total y necesitan una mayor atención y asignación de recursos.

En la Figura 26 se muestra el diagrama de Pareto que se ha estructurado de acuerdo a la base de datos presentando en la Tabla 03.

Figura 26

Diagrama de Pareto



La valorización de las principales causas que facetan la productividad del proceso productivo se realizaron por medio de las no conformidades que se registraron en el periodo 2022 y se agruparon de acuerdo a la identificación de los problemas presentados, no se han considerado aquellas no conformidades que no están relacionadas al tema.

Después del análisis situacional de la planta de corte y habilitado, los principales problemas identificados son los siguientes:

- Se tiene demoras prolongadas que se dan al momento de entregar el producto intermedio en el proceso productivo, estos problemas se dan principalmente entre los sub procesos de almacenamiento y conteo de las piezas a trabajar y el escogido de delanteros y mangas, se tiene un tiempo de espera demasiado prolongado ya que el personal encargado del traslado de los materiales no lo realiza, debido a que los lotes de producción no se encuentran completos, o no están identificados, se pueden encontrar observados o no se conocer si ya están aprobados para la producción.
- La planta de corte y habilitado se encuentra desordenada sobre todo en las zonas de tránsito y las zonas de almacenamiento de productos intermedios, también las áreas de trabajo donde se encuentran los operarios se encuentran sucias y desordenadas con pertenencias personales, este desorden generalizado en la planta de producción provoca pérdidas de materiales, mezclas, contaminación y deterioro de los materiales.
- Las zonas donde se almacén los productos intermedios, las materias primas e insumos no se encuentran señalizados, tampoco las zonas de cuarentena o las áreas destinadas a productos devueltos o con problemas, todos los lotes de producción se colocan donde se tenga espacio, ocasionando un desorden total y fallas en la programación de la producción, también se generan reprocesos y mezclas, en las instalaciones de la planta de producción tampoco se encuentran señalizadas las zonas de tránsito, evacuación, seguridad entre otras.
- En el subproceso de escogido de delanteros y mangas se tienen tiempos de demora demasiado prolongados, debido a que también se revisan que las

piezas no tengas ningún desperfecto, esto se realiza de manera visual sin ayuda de ningún accesorio o equipo menor que permita un trabajo más rápido y eficiente.

- Culminado el proceso productivo de corte y habilitado se tienen armados los lotes de producción, estos no son atendidos de manera adecuada y no son entregados a los almacenes transitorios para poder ser trasladados a otras áreas, esto a que no se les ha dado el visto bueno por parte del personal de control de calidad y la supervisión de planta. También existen productos en cuarentena que presentan algunos problemas y que no se les ha asignado algún destino encontrándose en las zonas de almacenamiento por bastante tiempo.

4.7. ANÁLISIS DE LA PRODUCTIVIDAD DE CORTE Y HABILITADO

Para realizar el análisis de la productividad en la planta de producción de corte y habilitado de la empresa textil de confecciones se ha considerado dos factores importantes, la producción alcanzada en el periodo 2022, información que ha sido proporcionada por el Jefe de producción y las horas/hombre utilizadas también en el periodo 2022, información que ha sido proporcionada por el área de recursos humanos.

Los cálculos que se han realizado están en función a estos dos factores y así se ha calculado la productividad considerando también los días trabajados y los lotes de producción para un mejor análisis, en la Tabla 04 se muestra la base de datos y el cálculo de la productividad.

Tabla 04

Base de datos para el análisis de la productividad de corte y habilitado

Fecha	Prendas (prendas)	N° operarios	Horas trabajadas	Días	Lotes producción	Productividad
Ene	83.546,00	42	8.736,00	26	84	9,56
Feb	78.974,00	40	7.680,00	24	79	10,28
Mar	73.535,00	38	7.904,00	26	74	9,30
Abr	66.184,00	36	7.776,00	27	66	8,51
May	69.154,00	36	7.200,00	25	69	9,60
Jun	72.315,00	36	7.488,00	26	72	9,66
Jul	71.907,00	38	7.600,00	25	72	9,46
Ago	63.143,00	36	7.488,00	26	63	8,43
Set	65.739,00	36	7.488,00	26	66	8,78
Oct	64.717,00	38	7.600,00	25	65	8,52
Nov	60.560,00	38	7.904,00	26	61	7,66
Dic	61.376,00	38	7.600,00	25	61	8,08
TOTAL	831.150,00	38	92.464,00			8,99

De acuerdo a la base de datos proporcionada por la empresa textil de confecciones y por el área de producción y recursos humanos se ha calculado una productividad de 8,99 prendas/hora.hombre alcanzando una producción de 831.150,00 prendas en el periodo 2022 que fueron trabajadas con 92.464,00 horas/hombre presentando un promedio de 38 trabajadores.

CAPITULO IV:

5. PROPUESTAS DE MEJORA

Las propuestas de mejora que se plantean en el estudio están orientadas a dar solución a los principales problemas que se han identificado en el proceso productivo de la planta de corte y habilitado, para ello se utilizan las herramientas de Lean Manufacturing.

5.1. METODOLOGÍA DE LEVANTAMIENTO DE DATOS

Para realizar el levantamiento de la información que va ser necesaria para estructurar las herramientas de mejora como el VSM, Kanban Kaizen y las 5S's se realiza un seguimiento a los lotes de producción del producto estrella de la planta de corte y habilitado. Para identificar el producto estrella se considera la información de la planta de producción y el área de ventas del periodo 2022, se identifican cuáles son los principales productos que más se han producido y el más representativo para poder trabajar con él.

Se realiza el trabajo de campo en la planta de corte y habilitado, este es realizado por la autora del estudio en coordinación con los colaboradores de cada sub proceso para poder identificar los problemas y los puntos de mejora.

Como punto de partida se elabora el VSM del proceso productivo de la planta de corte y habilitado considerando el producto más representativo, donde se hace el levantamiento de los tiempos de producción y de espera en cada sub proceso, identificados los principales problemas también se toma los tiempos de las actividades que no agregan valor y generan la baja productividad del proceso para poder proponer las mejoras.

5.1.1. Identificación de la información

Se identifica la información necesaria para el desarrollo del VSM del proceso productivo de la planta de corte y habilitado para lo cual se consideró los tiempos que se muestran a continuación:

- Tiempo de almacenamiento de la materia prima y los principales insumos.
- Tiempo perdido en el almacenamiento de los materiales.
- Tiempo necesario para el tendido de la tela.

- Tiempo de espera en el tendido de la tela.
- Tiempo necesario para que el área de desarrollo e ingeniería proporcione la información necesaria.
- Tiempo de espera para la regulación de las máquinas de corte.
- Tiempo para el corte de las telas.
- Tiempo de espera para el almacenamiento y conteo de las piezas.
- Tiempo necesario para el conteo de las piezas.
- Tiempo de almacenamiento de las piezas en el escogido de delanteros y mangas.
- Tiempo de escogido de delanteros y mangas
- Tiempo de espera para el planchado y recuperado de las piezas
- Tiempo de planchado y recuperado de piezas.
- Tiempo de demora para el conteo de las piezas.
- Tiempo necesario para el conteo de las piezas.
- Tiempo de espera para el habilitado.
- Tiempo de habilitado.
- Tiempo de traslado del material habilitado.
- Tiempo de almacenamiento del producto habilitado.
- Tamaño de lote de producción promedio.
- Producto estrella de la planta de corte y habilitado.
- Número de trabajadores.

Se elaboró un formato para el levantamiento de la información donde se consideran los tiempos de producción de cada sub proceso y los tiempos de espera, este formato fue aprobado por el supervisor de producción e incorporado a los formatos administrativos de la empresa textil.

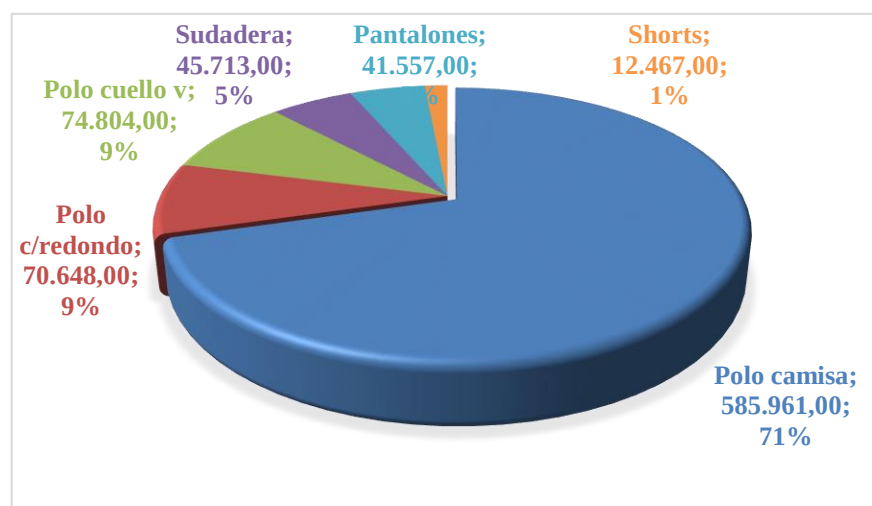
5.1.2. Identificación del producto estrella

Para poder realizar el seguimiento de los lotes de producción en la planta de corte y habilitado es muy importante identificar el producto estrella ya que este será el producto que se realizara el seguimiento de los tiempos de producción y espera, para ello se considera la información del periodo 2022 proporcionada por el área comercial y el área de producción para ver cuál es el producto que más se vendió.

En la Figura 27 se muestra la destrucción de producción de los principales productos de la planta de corte y habilitado de la empresa textil con información del periodo 2022.

Figura 27

Distribución de la producción de los productos textiles de la planta de corte y habilitado



De acuerdo a la información proporcionada por la Empresa Textil se ha identificado que el polo camisa es el más representativo con un 70.50% de la participación de la producción con 585.961,00 piezas anuales.

La producción de cada producto de la planta de corte y habilitado se muestra en la Tabla 05, siendo esta la base de datos para la distribución final.

Tabla 05

Distribución de la producción de la planta de corte y habilitado del periodo 2022

Producto	Nro. de prendas	Participación
Polo camisa	585.961,00	70,50%
Polo c/redondo	70.648,00	8,50%
Polo cuello v	74.804,00	9,00%
Sudadera	45.713,00	5,50%
Pantalones	41.557,00	5,00%
Shorts	12.467,00	1,50%
TOTAL	831.150,00	100,00%

El producto más representativo es el polo camisa con un 70.50% y una producción de 585.961,00 unidades al año seguido del polo cuello V con una participación del 9,00% y una producción de 74.804,00 unidades y en tercer lugar se tiene el polo cuello redondo con una participación de 8,50% y una producción de 70.648,00 unidades.

En la Figura 28 se presenta el polo camisa, siendo este el producto más representativo y con mayor participación en la producción de la planta de corte y habilitado de la Empresa Textil de Confecciones.

Figura 28

Polo camisa de la Empresa Textil de Confecciones



Nota, de Empresa Textil de Confecciones. (2022)

Se muestra el polo camisa para valor en color amarillo siendo uno de los que tienen mayor aceptación en los clientes y en el mercado de prendas, estos productos cuentan con una importante calidad.

En el Anexo 08 se muestra el diagrama de recorrido del producto con mayor producción en la planta de corte y habilitado.

5.2. PROPUESTA DE HERRAMIENTAS A UTILIZAR

Con los principales problemas identificados en el análisis del proceso productivo, el diagrama de Ishikawa, y análisis AMOFHIT, se plantean herramientas de ingeniería basadas en la filosofía Lean Manufacturing que permitirán mejorar los factores que afectan a la productividad del proceso productivo de la planta de corte y habilitado, estas propuestas se muestran en la Tabla 06.

Tabla 06

Herramientas de Lean Manufacturing asignadas a los problemas identificados

Factor que afecta la productividad	Herramientas a utilizar
Demoras en la entrega de producto intermedio	Por medio de las tarjetas Kanban
Área de corte y habilitado sucia y desordenada	Aplicación de la metodología 5S's
Falta de señalización de en las zonas de almacenamiento y transito	Aplicación de la metodología 5S's
Demoras en la regulación de las cortadoras	Aplicación del SMED para cambios rápidos en la cortadora
Deficiente proceso de escogido de delanteros y mangas	Aplicación de la mejora continua mediante el Kaizen en el método de trabajo.
Demoras en la entrega de prendas contadas	Por medio de las tarjetas Kanban

Se plantean las herramientas de Lean Manufacturing para poder mejorar la productividad del proceso productivo de la planta de corte y habilitado, se proponen herramientas como las 5S's, la metodología Kaizen, Kanban, SMED y el diseño del VSM.

- a) **Value Stream Mapping (VSM):** el diseño del VSM del proceso productivo de corte y habilitado haciendo el seguimiento a los lotes de producción del principal producto que es el polo camisa, haciendo el seguimiento a 30 lotes de producción, Se han registrado

los tiempos de cada sub proceso, también se han registrado los principales problemas, los tiempos registrados están hechos para un lote de producción de 1.000 unidades.

- b) **Metodología de la 5S's:** Con la aplicación de las 5S's en la planta de producción de corte y habilitado se busca mantener las instalaciones y el ambiente de trabajo limpio y ordenado mejorando las condiciones en que los trabajadores desarrollan sus actividades y así poder mejorar la productividad del proceso productivo, se busca generar un ambiente de trabajo seguro y motivar al trabajador.
- c) **Kanban:** se aplica las tarjetas Kanban para mejorar el flujo de material, y evitar tener inventarios en proceso importantes, que no se retrase el ingreso de material a algunos sub productos como son el almacenamiento y conteo y en el escogido de delanteros y mangas, donde se tiene que esperar la aprobación del supervisor de planta y de los auxiliares de control de calidad. Los tiempos de espera se extienden hasta en 30 minutos debido a la carga laboral que presenta el supervisor y los auxiliares de calidad o por la falta de atención a los lotes de producción.
- d) **Kaizen (mejora continua):** se aplica en el sub proceso de escogido de delanteros, espaldares y mangas, tiene un tiempo de proceso de 770 minutos para un lote de producción de 1.050,00 prendas, siendo un proceso que se realiza de manera manual y visual, es por ello que se plantea la ayuda de una caja con luz led donde se pueda optimizar el sub proceso y se mejoren los tiempos de producción.
- e) **SMED:** La aplicación de la herramienta SMED se da en el sub proceso de corte de la tela tendida, para mejorar el tiempo de regulación de las máquinas y calibración de la cuchilla que tiene un tiempo de espera prolongado debido a las demoras provocadas por el mecánico de la planta que se encuentra muchas veces atendiendo otras máquinas y no da una respuesta rápida.

5.3. DISEÑO DEL VALUÉ STREAM MAPPING PARA EL PROCESO PRODUCTIVO DE CORTE Y HABILITADO

Para realizar el diseño del VSM del proceso productivo de corte y habilitado se realizó el trabajo de campo, haciendo el seguimiento a los lotes de producción del principal producto que es el polo camisa en distintos colores, el trabajo se realizó en un tiempo de 30 días haciendo el seguimiento a 30 lotes de producción, con ayuda de los principales colaboradores de la planta y de los registros del control estadísticos de procesos.

Se han registrado los tiempos de cada sub proceso, los tiempos que se tienen entre proceso que se pueden utilizar para la regulación de una máquina, tiempos de espera o demoras que se dan por algún problema que se presentan, también se han registrado los principales problemas que se han generado en la producción de los polos camisa en la planta de corte y habilitado, los tiempos registrados están hechos para un lote de producción de 1.000 unidades.

5.3.1. VSM del proceso de producción de corte y habilitado para polos camisa

El producto principal para le Empresa Textil de Confecciones es el polo camisa al cual se realiza el seguimiento de 30 lotes de producción en la planta de corte y habilitado con la finalidad de saber cuál el tiempo de proceso y el tiempo entre procesos y de esta manera poder calcular los indicadores del VSM como el Lead Time y Takt Time, estos indicadores se obtienen para lotes de producción de 1.000 unidades que es el más frecuente que se trabaja.

El proveedor de la planta de corte y habilitado son las áreas de tejeduría y tintorería que se encargan de hacer llegar la materia prima, luego se toman los tiempos de cada sub proceso desde el abastecimiento de los materiales, tendido, desarrollo e ingeniería, corte, almacenamientos transitorios, escogido, planchado, conteo, habilitado y el almacenamiento del producto intermedio, también se analizan los procesos paralelos como el habilitado de pecheras, habilitado de Back Yoke y descorrido de cuellos y puños.

En la Tabla 07 se muestran los tiempos obtenidos en el levantamiento de datos para la elaboración del VSM del proceso productivo del corte y habilitado.

Tabla 07

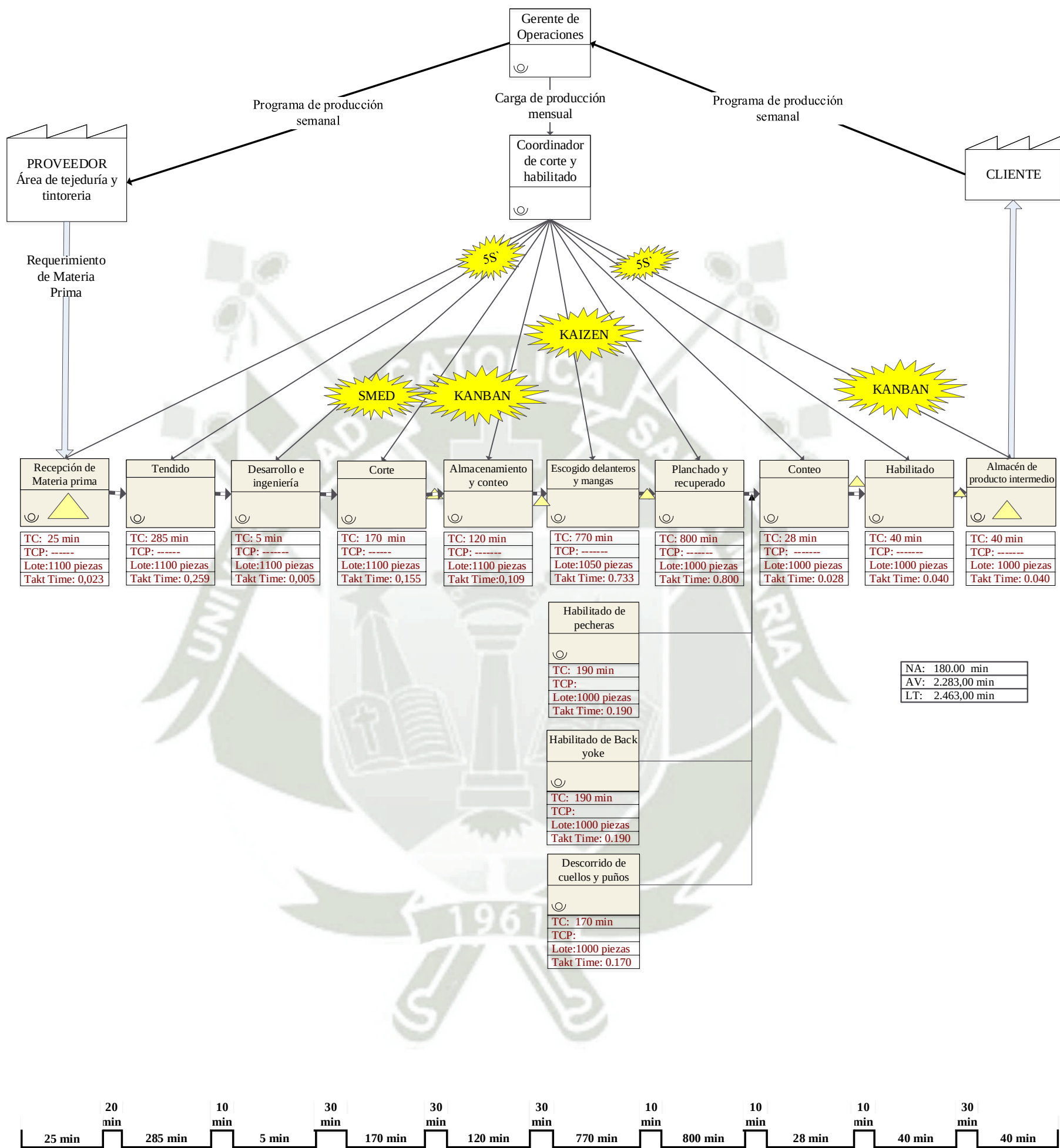
Base de datos para el VSM del proceso de producción de habilitado de complementos

Proveedor	Operación	Demanda	Tiempo de ciclo minutos	Tamaño de lote prendas	Takt Time minutos
Tejeduría, tintorería	Recepción de materia prima	Tela de algodón	25,00	1.100,00	0,0227
	Tendido	Tela tendida	285,00	1.100,00	0,2591
	Desarrollo e ingeniería	Molde	5,00	1.100,00	0,0045
	Corte	Delantera, espalda, mangas y complementos	170,00	1.100,00	0,1545
	Almacenamiento y conteo	Delantera, espalda, mangas y complementos	120,00	1.100,00	0,1091
	Escogido de delanteros y mangas	Delantera, espalda, mangas y complementos	770,00	1.050,00	0,7333
	Planchado y recuperado	Delantera, espalda, mangas y complementos	800,00	1.000,00	0,8000
	Conteo	Delantera, espalda, mangas y complementos	28,00	1.000,00	0,0280
	Habilitado	Delantera, espalda, mangas y complementos	40,00	1.000,00	0,0400
	Almacén de producto terminado	Delantera, espalda, mangas y complementos	40,00	1.000,00	0,0400

Los tiempos que se han levantado son para un lote de producción de 1.000 unidades de polo camisa.

Con la información levantada se elabora el VSM del proceso de producción de corte y habilitado que se muestra en la Figura 29.

Value Stream Mapping actual para el proceso de producción de habilitado de complementos



Los indicadores que se han obtenido en la elaboración del VSM del proceso productivo de corte y habilitado permiten conocer el tiempo de producción y entre procesos para un lote de 1.000 unidades de polo camisa, los tiempos son un promedio de los que se levantaron en el trabajo de campo, se ha obtenido un LT de 2.463,00 minutos, un tiempo de los sub procesos AV: 2.283,00 minutos y un tiempo que se demoran entre cada sub proceso o tiempo de espera NA: 180 minutos.

Los tiempos más representativos en el proceso productivo son los que se tienen en los sub procesos de corte con 170 minutos, el almacenamiento y conteo con 120 minutos, el escogido de delanteros y mangas con 770 minutos y el planchado y recuperado con 800 minutos.

También se han identificado las herramientas de la filosofía de Lean Manufacturing a aplicar en los sub procesos de la planta de corte y habilitado como las 5S's en las zonas de almacenamiento principalmente, pero se aplicara a toda la planta, las tarjetas Kanban para disminuir el tiempo de espera en el almacenamiento y conteo y también al momento de entregar el producto al almacén de productos intermedios con el objetico de general un mejor flujo de material, la mejora continua en el sub proceso de escogido de delanteros y mangas para realizar de manera más eficiente el trabajo y detectar mejor las imperfecciones de las piezas trabajadas.

5.4. PROPUESTA PARA LA APLICACIÓN DE LAS 5S's EN LA PLANTA DE CORTE Y HABILITADO

En la planta de corte y habilitado se han identificado problemas que afectan la productividad del proceso productivo, siendo alguno de ellos la falta de limpieza que se presentan en las instalaciones y la falta de orden en las zonas de almacenamiento transitorio y en los puestos de trabajo como en el área de corte y escogido y conteo de delanteros y mangas que es donde se concentran la mayor cantidad de talento humano, la metodología de las 5S's permitirá trabajar de una manera ordenada y limpia, desde los puestos mal altos de la planta de corte y habilitado hasta los puestos operativos, la aplicación de la metodología demanda del esfuerzo de todos los colaboradores de la empresa principalmente de la planta de corte y habilitado que será la primera en implementar la herramienta de Lean Manufacturing.

5.4.1. Objetivo

Con la aplicación de las 5S's en la planta de producción de corte y habilitado se busca como objetivo principal mantener las instalaciones y el ambiente de trabajo limpio y ordenado para poder mejorar las condiciones en que los trabajadores desarrollan sus actividades diarias y poder mejorar la productividad del proceso productivo, se busca generar un ambiente de trabajo seguro, motivar al trabajador y el clima laboral donde se desempeña.

5.4.2. Alcance

La aplicación de la herramienta de Lean Manufacturing como las 5S's tiene un alcance en la planta de corte y habilitado de la empresa textil de confecciones, donde se busca la implementación de las 5 fases de la metodología que permita tener un ambiente de trabajo limpio, ordenado, organizado y seguro para los trabajadores.

5.4.3. Responsabilidades de los colaboradores claves

Para la aplicación de la herramienta de las 5S's se deben distribuir responsabilidades entre el personal clave de la empresa y de la planta de corte y habilitado, que permita el éxito de la herramienta y que sea sostenible en el tiempo, se tienen como principales colaboradores a la cabeza de la empresa que es el Gerente General, al Gerente de operaciones, Jefe de producción, Supervisor de corte y habilitado, principales colaboradores de cada sub proceso y al coordinador de las 5S's. para conocer mejor sus funciones se muestra a continuación:

a) Gerente general

El máximo representante de la empresa textil de confecciones es el gerente general que se va a encargar de dar inicio a la aplicación de la 5S's con una capacitación a los principales colaboradores de la empresa, generando el compromiso del gerente de operaciones y de las distintas jefaturas, también dará a conocer cuáles son los objetivos que se quieren alcanzar con la aplicación de la herramienta y dará a conocer las principales responsabilidades de cada personal de confianza.

b) Gerente de operaciones

El gerente de operaciones es la personal de la empresa textil de confecciones que se va a encargar de liderar el proyecto de la implementación de las herramientas de Lean Manufacturing, dentro de ellas la aplicación de las 5S's, es la persona de proporcionar los recursos necesarios para poder implementar todas las fases de la metodología, también es el encargado de brindar las primeras capacitaciones y de realizar un seguimiento y control de los avances que se realizan. Implementada la herramienta es el encargado de realizar las auditorías internas para verificar que perfecto cumplimiento de la herramienta.

c) Jefe de producción

El jefe de producción de la planta de corte y habilitado tiene como principales responsabilidades el realizar el seguimiento y control de todas las fases de la implementación de las 5S's, aprobar los recursos necesarios el desarrollo de los trabajos, revisar las cotizaciones, dar las capacitaciones a los principales colaboradores de la planta, complementándose con el coordinador de la mejora, también es el responsable de concientizar al personal a que puedan participar de manera activa con la implementación de la herramienta y convencer a los colaboradores de los distintos sub procesos que la herramienta permitirá mejorar en varios aspectos las condiciones del ambiente de trabajo y del puesto de cada uno.

d) Colaboradores de cada área

Tienen la responsabilidad de asistir al coordinador de las 5S's y proporcionar la información necesaria para la implementación de cada una de las fases de la metodología, los colaboradores de cada sub proceso son aquellos que ejecutaran las acciones requeridas al momento de clasificar, ordenar y limpiar los artículos y puestos de trabajo, también son los encargados de ejecutar los trabajos requeridos.

e) Coordinador de las 5S's

Es el responsable de realizar todas las coordinaciones entre el personal de la planta de corte y habilitado y la jefatura, gerencia de operaciones y gerencia general, se encarga de realiza los registros necesarios en todas las atapas de la

implementación de la herramienta de las 5S's, también de solicitar los recursos necesarios y realizar el seguimiento y control de las actividades diarias. También es el encargado de realizar las capacitaciones al personal de planta para un perfecto entendimiento de las actividades a realizar.

5.4.4. Aplicación de la herramienta de Lean Manufacturing, 5S's

Para la aplicación de la herramienta de las 5S's en la planta de corte y habilitado de la empresa de confecciones se sigue una metodología la cual inicial con la definición de los objetivos deseados por parte de la gerencia y la capacitación a toso el personal en diferentes etapas, considerando el personal de planta y en otra los principales colaboradores, luego se realiza el diagnóstico de la situación actual del área para ello es importante realizar un registro fotográficos de cómo se encuentran las distintas áreas, y también un registro documental si fuera el caso, como parte fundamental se aplican las 5 fases de la metodología para culminar con las auditorías internas.

- **Charla de capacitación:** se realizan las charlas de capacitación por niveles, formando grupos a los cuales esta direccionada cada capacitación, en el primer grupo se capacita a los principales directivos de la empresa textil de confecciones que está conformada por el gerente general, el gerente de operaciones la jefatura de producción y las principales jefaturas de planta como de tintorería, corte y habilitado, confecciones y tintorería, dándoles a conocer los objetivos, metas y responsabilidades que deben asumir cada uno de ellos en el desarrollo de la implementación de la metodología de las 5S's.

En el segundo grupo se capacita al personal de planta de corte y habilitado, que está conformado por los principales colaboradores y el personal de cada sub proceso que hacen un aproximado de 100 personas que están repartidos en los turnos de trabajo, esto con la finalidad de conocer la herramienta e Lean Manufacturing a aplicar y que se quiere obtener de cada uno de ellos como parte de la implementación, también se da a conocer algunos criterios que son necesarios para la aplicación de la herramienta en las distintas fases, como los criterios de selección de los artículos y materiales de la planta y el cronograma de limpieza en la tercera fase.

- **Diagnóstico de la planta de corte y habilitado:** para realizar el diagnóstico de la planta de corte y habilitado se realiza una inspección presencial con el jefe de producción, el jefe de la planta de corte y habilitado y el coordinador de las 5S's donde se realiza un informe fotográfico de cómo se encuentran las instalaciones de la planta, al inicio de la aplicación de la herramienta de las 5S's, se visitan todos los espacios de trabajo de cada sub proceso, las zonas de almacenamiento transitorio, los almacenes, las zonas destinadas al almacenamiento de inventarios en proceso, las zonas de tránsito, los lugares destinados a los implementos de seguridad las zonas de evacuación, servicios higiénicos, comedor y áreas administrativas con la finalidad de evidenciar de manera fotográfica la situación actual.

En el recorrido de la planta se ha podido evidenciar que en el área de trabajo de almacenamiento y conteo de las piezas que se están procesando y en algunos otros sub procesos no se tiene un lugar asignado al inventario en proceso que se tiene, colocándose en la zona más libre que pueden ser las mesas de trabajo, provocando un desorden generalizado en el área, pudiendo provocar mezclas y contaminación de materiales como se muestra en la Figura 30.

Figura 30

Material de producción sin lugares asignados



Nota, de Empresa Textil de Confecciones (2022)

No se cuenta con un lugar asignado para las piezas que ya han sido contadas o que se haya detectado alguna anomalía, colocándose en la mesa de trabajo.

También se ha podido identificar un desorden generalizado de las mesas de trabajo en el almacenamiento y conteo, en el planchado y recuperado y en el área de escogido de delanteros y mangas como se muestra en la Figura 31, donde se tiene los amarres por todo lado pudiendo quedar entre los paquetes que se van a formar contaminando las piezas de trabajo, también se tiene retazos de otros materiales y pedazos de papel sin utilizar.

Figura 31

Desorden generalizado en las mesas de trabajo



Nota, de Empresa Textil de Confecciones (2022)

Los sobrantes de otros lotes de producción y los amarres que se tiene en las mesas de trabajo si presentan algún color parecido con las piezas que se están trabajando corren el riesgo de poder mezclarse de manera involuntaria pero los que provocaría una no conformidad o un potencial reclamo.

En las zonas de almacenamiento transitorio antes y después del habilitado y en la zona de almacenamiento de producto terminado se tiene los materiales trabajados algunos amontonados de manera inadecuada sin rótulos o identificación que pueden generar demoras al momento de ser trasladados y que hay que realizar las consultas a control de calidad y a los supervisores de planta sobre el estado del lote de producción, como se muestra en la Figura 32.

Figura 32

Zona de almacén de producto terminado sin rótulos



Nota, de Empresa Textil de Confecciones (2022)

Los materiales que se muestra en las cajas anaranjadas están listos para seguir en producción sin embargo no cuentan con una identificación sobre la aprobación del material para que pueda ser trasladado.

Los pasadizos y las mesas de trabajo también se encuentran obstruidas con inventarios en proceso como se muestra en la Figura 33.

Figura 33

Mesas de trabajo y pasadizos obstruidos



Nota, de Empresa Textil de Confecciones (2022)

Hay materiales que se encuentran en proceso, que se están a espera de ser completados o de ser trasladados a otros sub procesos y se colocan en las zonas donde no están destinadas para el almacenamiento de productos, obstruyendo los pasadizos y las zonas de seguridad.

5.4.5. Aplicación de las fases de las 5's en la planta de corte y habilitado

El inicio de la aplicación de las fases de la metodología de las 5S's se inicia con la clasificación, esta se da cuando ya se han asignado las responsabilidades al personal clave de la Empresa Textil de Confecciones, se ha capacitado a los colaboradores en sus distintas etapas y se ha transmitido lo que la gerencia general espera de la implementación de la herramienta dando a conocer los objetivos principales, también se da inicio cuando se ha realizado el análisis situacional de la planta de corte y habilitado.

5.4.5.1. SEIRI: Clasificación

Se tiene como primera fase de la metodología de las 5S's a la clasificación o Seiri, es la etapa donde se van a clasificar los materiales, equipos y artículos que se encuentran en la planta de corte y habilitado de la empresa de manera que se determinara cuales sirven y agregan valor en la producción y cuales no sirven y se deben retirar o aplicar alguno de los criterios de clasificación.

Para la aplicación de la clasificación es importante primero realizar una capacitación al personal para que sepa cuál es su función en el desarrollo del trabajo, también se da a conocer cuáles son los criterios de selección que se van a utilizar y realizar un inventario de todos los materiales y artículos que se encuentran en la planta de corte y habilitado.

a) Capacitación de la fase de clasificación

La capacitación la realiza el coordinador de las 5S's que es el encargado de dar a conocer las funciones y responsabilidades que tiene cada uno de los colaboradores de la planta de corte y habilitado, se da a conocer los objetivos que se quiere alcanzar con la aplicación de la herramienta, en la capacitación se le va a proporcionar a los trabajadores el formato que tiene que llenar al momento

de identificar los materiales, máquinas, equipos menores y artículos que se encuentran en su puesto de trabajo.

También se les va a capacitar sobre la importancia que tiene esta primera etapa dando a conocer los criterios de selección que se van a utilizar, los cuales han sido aprobados por el Jefe de Producción. Esta capacitación tiene un tiempo de duración de 60 minutos y se realiza en la primera semana de iniciada la etapa de clasificación.

b) Criterios de selección para los materiales de la planta de corte y habilitado

Los criterios de selección que se utilizan en la planta de corte y habilitado de la empresa textil han sido revisados por el jefe de producción y aprobados por su persona, estos van a ser trasladados al personal del área de mantenimiento que ha sido capacitado, para que puedan ayudar con la actividad de clasificar sobre todo cuando se va a revisar las máquinas o equipos menores que se encuentran en la planta, de la misma manera se tiene el apoyo del área de control de calidad para poder determinar que se va hacer con los materiales que se encuentran en cuarentena.

En la Tabla 08 se tiene los criterios de selección que se van a utilizar para la clasificación de los materiales y artículos inventariados en la planta de corte y habilitado.

Tabla 08

Criterios de selección

Acción a tomar	Descripción
Producción	Los artículos que se encuentran en buenas condiciones y sirven para la producción, máquinas, equipos, materiales, artículos en general.
Descartar	Los artículos y materiales que no se encuentran en buenas condiciones y no se pueden reparar o reutilizar.
Reparar	Los materiales o artículos que se encuentran con algún problema que se puede reparar y poder utilizar en la planta de producción.
Devolver	Los materiales o artículos que no corresponden a la planta de corte y habilitado deben ser devueltos a su área de origen o almacén general.
Reubicar	Los materiales o artículos que no se encuentran en su lugar asignado de manera inicial y deben ser reubicados para que puedan ser utilizados de buena manera.
Vender	Los materiales y artículos que van a ser puestos a la venta para poder tener un valor de recuperación.

Los criterios de selección antes presentados fueron aprobados por el jefe de producción y son ejecutados por el personal de la planta de corte y habilitado en coordinación con el personal de cada área, control de calidad, logística y mantenimiento.

c) Inventario de los artículos de la planta de corte y habilitado

El inventario de los materiales y artículos que se han encontrado en la planta de corte y habilitado ha sido elaborado por el personal de la planta, cada operador a inventariado los materiales y equipos o máquinas que utilizan y otros que se encuentran en el lugar, esta información ha sido corroborada por el personal del área de mantenimiento y de control de calidad para tener una mayor certeza.

Una vez levantada la información esta es procesada por coordinador de las 5S's en la Tabla 09 se muestra la lista de materiales encontrados.

Tabla 09

Inventario de artículos de la planta de corte y habilitado

N°	Cantidad	Unidad	Descripción de producto
1	31	Lotes	Material en producción
2	02	Lotes	Material en cuarentena – Polo camisa
3	03	Lotes	Material en cuarentena – Poleras
4	01	Lotes	Material en cuarentena – Pantalón
5	02	Lotes	Material en cuarentena – Polo redondo
6	01	Lotes	Material en cuarentena – Telas
7	01	Lotes	Material en cuarentena – Short
8	15	Paquetes	Material para amarre
9	04	Unidad	Mesa de madera rotas
10	05	Unidad	Carrito metálico de transporte
11	12	Unidad	Jaba de plástico
12	01	Unidad	Andamio roto
13	07	Unidad	Tachos plástico roto
14	03	Unidad	Máquina de cortar malogradas
15	01	Unidad	Máquina de tendido malograda
16	17	Unidad	Parihuelas plásticas nuevas
17	7	Unidad	Parihuela plásticas rotas
18	14	Unidad	Parihuela de madera rota
19	10	Unidad	Cajón de madera roto
20	02	Unidad	Impresora malogradas
21	05	Unidad	Planchas malogradas
22	12	Cajas	Mascarillas nuevas
23	12	Bolsas	Mascarillas usadas
24	13	Unidad	Cuchillas nuevas
25	21	Unidad	Cuchillas usadas
26	11	Unidad	Bidones plásticos
27	2	Unidad	Cilindro metálicos
28	5	Unidad	Cilindro de plástico
29	12	Unidad	Mochilas
30	14	Unidad	Bolsas plásticas

N°	Cantidad	Unidad	Descripción de producto
31	16	Unidad	Bolsas de desperdicio
32	3	Unidad	Sillas rotas
33	4	Millar	Bolsas plásticas 60x30
34	3	Millar	Bolsas plásticas 60x40
35	3	Millar	Bolsas plásticas 80x30
36	2	Millar	Bolsas plásticas 80x40
37	2	Millar	Bolsas plásticas 80x50
38	2	Cajas	Etiqueta polo camisa
39	1	Cajas	Etiqueta polo redondo
40	1	Cajas	Etiqueta Short
41	1	Cajas	Etiqueta pantalón
42	1	Cajas	Etiqueta sin marca
43	1	Cajas	Etiqueta malogradas
44	1	Kit	Herramientas de taller
45	1	Caja	Epp's nuevos
46	1	Caja	Epp's usados
47	1	Caja	Epp's sobrantes
48	3	Unidad	Cuchilla de la máquina cortadora
49	4	Unidad	Guarda protectora
50	2	Unidad	Andamios metálicos oxidados
51	7	Unidad	Llantas usadas
52	5	Unidad	Letreros de seguridad rotos
53	3	Unidad	Pizarra acrílica rota
54	52	Lotes	Materia prima
55	14	Lotes	Producto terminado
56	4	Unidad	Extintor vencidos

Se han identificado los materiales y artículos de la planta de corte y habilitado para poder asignar un criterio de selección que está a cargo del jefe de corte y habilitado y los principales colaboradores de cada sub procesos y área, como mantenimiento y calidad.

d) Asignación de los criterios de selección

El personal de la planta de corte y habilitado a identificado los materiales y artículos que se encuentran en su zona de trabajo y también en las áreas comunes generando un inventario, a estos materiales encontrados se asigna un criterio de selección (Ver Tabla 08) el cual es aprobado por el jefe de corte y habilitado y ejecutado por el personal del área de mantenimiento y el supervisor.

La lista de la asignación de los criterios de selección se muestra en la Tabla 10.

Tabla 10

Inventario de artículos de la planta de corte y habilitado

Nº	Descripción de producto	Criterio
1	Material en producción	Producción
2	Material en cuarentena – Polo camisa	Reparar, descartar
3	Material en cuarentena – Poleras	Reparar, descartar
4	Material en cuarentena – Pantalón	Reparar, descartar
5	Material en cuarentena – Polo redondo	Reparar, descartar
6	Material en cuarentena – Telas	Reparar, descartar
7	Material en cuarentena – Short	Reparar, descartar
8	Material para amarre	Producción
9	Mesa de madera rotas	Reparar, descartar
10	Carrito metálico de transporte	Producción
11	Jaba de plástico	Reubicar
12	Andamio roto	Reparar, descartar
13	Tachos plástico roto	Descartar
14	Máquina de cortar malogradas	Reparar, descartar
15	Máquina de tendido malograda	Reparar, descartar
16	Parihuelas plásticas nuevas	Reubicar
17	Parihuela plásticas rotas	Descartar, Vender
18	Parihuela de madera rota	Descartar
19	Cajón de madera roto	Reparar, descartar
20	Impresora malogradas	Reparar, descartar
21	Planchas malogradas	Reparar, descartar

Nº	Descripción de producto	
22	Mascarillas nuevas	Devolver
23	Mascarillas usadas	Descartar
24	Cuchillas nuevas	Producción
25	Cuchillas usadas	Devolver, reubicar
26	Bidones plásticos	Devolver, reubicar
27	Cilindro metálicos	Devolver, reubicar
28	Cilindro de plástico	Devolver, reubicar
29	Mochilas	Reubicar
30	Bolsas plásticas	Producción
31	Bolsas de desperdicio	Descartar, Reubicar
32	Sillas rotas	Reparar, Descartar
33	Bolsas plásticas 60x30	Producción
34	Bolsas plásticas 60x40	Producción
35	Bolsas plásticas 80x30	Producción
36	Bolsas plásticas 80x40	Producción
37	Bolsas plásticas 80x50	Producción
38	Etiqueta polo camisa	Producción
39	Etiqueta polo redondo	Producción
40	Etiqueta Short	Producción
41	Etiqueta pantalón	Producción
42	Etiqueta sin marca	Devolver
43	Etiqueta malogradas	Descartar
44	Herramientas de taller	Reubicar
45	Epp's nuevos	Producción
46	Epp's usados	Descartar
47	Epp's sobrantes	Devolver, Reubicar
48	Cuchilla de la máquina cortadora	Reubicar
49	Guarda protectora	Reubicar
50	Andamios metálicos oxidados	Reparar
51	Llantas usadas	Descartar, Vender
52	Letreros de seguridad rotos	Reparar, Descartar
53	Pizarra acrílica rota	Reparar, Descartar

N°	Descripción de producto	
54	Materia prima	Producción
55	Producto terminado	Reubicar
56	Extintor vencidos	Devolver, Reubicar

Se asignaron los criterios de selección a los materiales y artículos encontrados en la planta de corte y habilitado encontrándose una buena cantidad de materiales inservibles y otros que se encuentran malogrados y que no agregan valor a la producción de la planta.

e) Incorporación de las tarjetas de control

Se incorpora las tarjetas de control para realizar el seguimiento y control de la fase de clasificación, se coloca esta tarjeta en los materiales y artículos identificados con la acción que se va a tomar y con los responsables que la van a ejecutar, se consignan los siguientes datos:

- Nombre: Artículo o material que se está identificando.
- Cantidad: Numero de los materiales o artículos considerando las unidades.
- Fecha: de la identificación del material o artículo.
- Ubicación: Lugar del área donde se encuentra.
- Responsable: Nombre de la persona que coloco la tarjeta de control.
- Categoría: Tipo de material o artículo.
- Razón: Motivo por el cual se va a clasificar.
- Destino: Lugar donde se va a dirigir.
- Firma: Rubrica del responsable.
- Criterio: Acción que se va a tomar sobre el material o artículo.

En la Figura 34 se muestra la tarjeta de control que se coloca sobre los materiales y artículos identificados en la planta de corte y habilitado y sobre los cuales se va a realizar una acción para empezar con la fase de clasificación.

Figura 34

Tarjeta de control en la planta de corte y habilitado

TARJETA ROJA (Llenado por el personal del área)	
Nombre del Artículo:	
Cantidad:	N° de Tarjeta
Fecha:	Identificado por:
Ubicación:	
CATEGORIA:	
1.- ☐ Herramientas y Maquinarias 2.- ☐ Accesorios de seguridad 3.- ☐ Material de embalaje 4.- ☐ Propiedad de Cliente 5.- ☐ Pertenece a Stock 6.- ☐ Accesorios de Limpieza 7.- ☐ Otro:	
RAZÓN:	
1.- ☐ Contaminante 2.- ☐ Defectuoso 3.- ☐ Descompuesto 4.- ☐ No se necesita 5.- ☐ Uso desconocido 6.- ☐ Otro:	
DESTINO:	
1.- ☐ Descartar 2.- ☐ Transferir: 3.- ☐ Reparar 4.- ☐ Consumir: 5.- ☐ Venta: 6.- ☐ Reubicar 7.- ☐ Archivar 8.- ☐ Recodificar	
Fecha de Ejecución:	Firma del Responsable:

Nota, de Empresa Textil de Confecciones (2022)

La tarjeta de control para la etapa de clasificar ha sido aprobada por el jefe de producción de la planta de corte y habilitado y proporcionada a los principales colaboradores de la planta y los supervisores.

5.4.5.2. SEITON: Organización

Realizada la clasificación de los materiales y artículos se aplica la segunda etapa de la metodología que es organización, es en esta fase que se organiza todos los materiales y artículos que sirven para la producción o que han sido reubicados en otras zonas de la planta para un mejor orden, ya no se consideran los materiales o artículos que se descarta, devuelven o venden ya que estos no agregan valor al proceso, esta actividad la ejecutan los principales colaboradores de la planta conjuntamente con el personal de mantenimiento.

Para iniciar con la etapa de organización se realiza la capacitación del personal para dar a conocer los objetivos de la etapa y para indicar cuales son las zonas y áreas asignadas a cada material, luego se realizan las actividades de orden dentro de planta de corte y habilitado, demarcando las zonas e identificando los lugares óptimos para cada material.

a) Capacitación del personal para la aplicación de la etapa de organización

Se realiza la capacitación del personal de la planta de corte y habilitado, la cual está a cargo del coordinado de las 5S's el cual da a conocer los objetivos que se quieren alcanzar en esta etapa y que va a consistir, también se da a conocer las zonas destinadas para el almacenamiento de algunos productos y artículos dentro de la planta, el tiempo de duración de la capacitación es de 1 hora.

b) Organización de los artículos de la planta de corte y habilitado

Se realiza la organización de los materiales y artículos que han sido designados para, producción, reparar o reubicar, para el almacenamiento y asignación de lugares se toman los siguientes criterios:

- Material en cuarentena – Polo camisa, en la zona A.
- Material en cuarentena – Poleras, en la zona B.
- Material en cuarentena – Pantalón, en la zona C.
- Material en cuarentena – Polo redondo, en la zona D.
- Material en cuarentena – Telas, en la zona E.
- Material en cuarentena – Short, en la zona F.
- Material para la producción, en la zona G.
- Carritos metálicos y de transporte de material, en la zona H.
- Envases plásticos y metálicos, en la zona I.
- Bolsas plásticas para los clientes, en la zona J.
- Etiquetas para los clientes, en la zona K.
- Epp's y artículos de seguridad, en la zona L.
- Producto terminado, en la zona M.

Identificadas las zonas de almacenamiento y ubicación de los materiales y artículo se muestra la Tabla 11.

Tabla 11

Distribución de los artículos de la planta de corte y habilitado

N°	Descripción de producto	Criterio
1	Material en producción	Zona G
2	Material en cuarentena – Polo camisa	Zona A
3	Material en cuarentena – Poleras	Zona B
4	Material en cuarentena – Pantalón	Zona C
5	Material en cuarentena – Polo redondo	Zona D
6	Material en cuarentena – Telas	Zona E
7	Material en cuarentena – Short	Zona F
8	Material para amarre	Zona G
9	Carrito metálico de transporte	Zona H
10	Jaba de plástico	Zona I
11	Parihuelas plásticas nuevas	Zona I
12	Bidones plásticos	Zona I
13	Cilindro metálicos	Zona I
14	Cilindro de plástico	Zona I
15	Bolsas plásticas	Zona J
16	Bolsas plásticas 60x30	Zona J
17	Bolsas plásticas 60x40	Zona J
18	Bolsas plásticas 80x30	Zona J
19	Bolsas plásticas 80x40	Zona J
20	Bolsas plásticas 80x50	Zona J
21	Etiqueta polo camisa	Zona K
22	Etiqueta polo redondo	Zona K
23	Etiqueta Short	Zona K
24	Etiqueta pantalón	Zona K
25	Etiqueta sin marca	Zona K
26	Epp's nuevos	Zona L
27	Cuchilla de la máquina cortadora	Zona L
28	Materia prima	Zona G
29	Producto terminado	Zona M

En la Tabla 11 se asignaron las zonas destinadas para la organización de los materiales y artículos de la planta de corte y habilitado.

c) Rotulación y señalización para la organización de la planta

Es importante señalar las zonas de almacenamiento de los materiales y artículos que fueron asignados a distintas zonas, también es importante la señalización de las zonas de tránsito para el material y las personas, para ello se realiza una rotulación y señalización con colores visibles y con letreros que permitan una rápida ubicación de los materiales.

Figura 35

Rotulación en el almacén de producto terminado de la planta de corte y habilitado



Nota, de Empresa Textil de Confecciones (2022)

Como punto de inicio se colocan letreros para identificar los productos conformes en el área destinada al producto final.

5.4.5.3. SEISO: Limpieza

En la metodología de las 5S's la etapa de la limpieza es fundamental ya que permite mantener los ambientes de trabajo limpios y ordenados, es la tercera etapa de la metodología, se inicia con la capacitación del personal, la estructuración del cronograma de limpieza y la asignación de responsabilidades del personal clave.

a) Capacitación del personal para la tercera etapa de limpieza

La capacitación del personal de la planta de corte y habilitado se da en el horario de trabajo y se tocan temas importantes para la aplicación de la tercera etapa de la metodología que es la limpieza, se asignan las responsabilidades al personal clave de la planta como los supervisores de planta y los principales colaboradores de cada sub proceso, también se da a conocer el cronograma de limpieza especificando los lugares que le toca a cada puesto de trabajo y por último se proporciona un procedimiento de trabajo para que la herramienta y las actividades sean sostenibles en el tiempo.

La capacitación del personal la realiza el coordinador de la herramienta de las 5S's y tiene un tiempo de duración de 01 hora.

b) Determinación de las responsabilidades

El personal clave de la empresa juega un papel importante en la aplicación de la herramienta ya que cumplen las siguientes actividades:

- Jefe de corte y habilitado: se va a encargar de ser el líder de la implementación de la herramienta y también es parte de la etapa de limpieza, se encarga de proporcionar los recursos necesarios para realizar las actividades en la planta de corte y habilitado, también aprobará los presupuestos que sean necesarios para la compra de material.
- Supervisor de corte y habilitado: es el encargado de realizar el seguimiento y control de las actividades de limpieza, de manera diaria de tal forma que se cumplen de acuerdo al cronograma de trabajo, también va a solicitar los recursos necesarios para las actividades.
- Operario de corte y habilitado: son los encargados de realizar las actividades de limpieza en sus puestos de trabajo de manera diaria 15 minutos antes de culminar el horario de trabajo y también se realiza la limpieza de acuerdo al cronograma de trabajo. (Ver Tabla 12)
- El coordinador de las 5S's: se va a encargar de registrar todas las actividades realizadas, auditar los trabajos realizados y documentar con evidencias fotográficas y registros de los trabajadores, también es la persona que realiza el seguimiento y control de todas las actividades de la herramienta de las 5S's.

c) Cronograma de limpieza

Para poder realizar las actividades de limpieza de manera ordenada es importante la implementación de un cronograma de trabajo donde se especifican las zonas que se tienen que limpiar y los puestos de trabajo asignados, estos se muestran en la Tabla 12.

Tabla 12

Cronograma de limpieza para la planta de corte y habilitado

Nombre	Planta de producción	Días					
		L	M	M	J	V	S
Operario del almacén de M.P.	Zona A, B, C	x					
Operario de tendido y corte	Zona D, E, F		x				
Operario de conteo y escogido	Zona G			x			
Operario de planchado y conteo	Zona H, I, J				x		
Operario de habilitado	Zona K, L, M					x	
Operario de ingeniería	Zonas de transito						x
Operario del almacén de M.P.	Zona A, B, C	x					
Operario de tendido y corte	Zona D, E, F		x				
Operario de conteo y escogido	Zona G			x			
Operario de planchado y conteo	Zona H, I, J				x		
Operario de habilitado	Zona K, L, M					x	
Operario de ingeniería	Of. administrativas						x

Se tiene una frecuencia de control de lunes a viernes sin considerar los sábados que son utilizados para la limpieza de áreas comunes como las zonas de tránsito y las áreas administrativas.

5.4.5.4. SEIKETSU: Estandarización

La estandarización es la cuarta etapa de la aplicación de la herramienta de las 5S's, donde se da a conocer al personal de la empresa las tablas, procedimientos y esquemas que ya se han establecido en las tres etapas anteriores como la clasificación, organización y el procedimiento de limpieza.

Tabla 13

Procedimiento –Limpieza de la planta de corte y habilitado

Procedimiento de trabajo					
Proceso	Limpieza de planta	Código:		HB-5SPCH	
Procedimiento	Limpieza de la planta de corte y habilitado	Versión:		01	
		Pág.	01	De	03
1. Objetivo: Estandarizar el procedimiento de limpieza en la planta de corte y habilitado que permita realizar las actividades de forma regular, esto permitirá que los colaboradores de la planta conozcas cuáles son sus funciones y actividades a cumplir para mantener un ambiente de trabajo seguro, limpio y ordenado. 2. Alcance: El procedimiento de trabajo abarca las actividades de limpieza, y responsabilidades de los colaboradores de la planta de corte y habilitado de la empresa textil de confecciones. 3. Abreviaturas y definiciones: Orden: Mantener los artículos de la planta en el lugar que le corresponde Limpieza: Mantener el ambiente de trabajo limpio, eliminando la suciedad de los materiales y las instalaciones. 4. Responsabilidades: Se establecen las siguientes responsabilidades: - Gerente general: brindar los recursos necesarios para la adquisición de materiales para realizar la actividad de limpieza de la mejor manera. - Supervisor de planta: se encarga de asignar los recursos necesarios al personal encargado de realizar la actividad de limpieza, también proporciona el cronograma de trabajo y revisa las actividades diarias. - Auxiliar de sub proceso: es la persona encargada de realizar la limpieza en su puesto de trabajo en la zona asignada para el día. 5. Anexos: Tabla 12: Cronograma de limpieza para la planta de corte y habilitado					

Procedimiento de trabajo				
Proceso	Limpieza	Código:		HB-5SPCH
Procedimiento	Limpieza de la planta de corte y habilitado	Versión:		01
		Pág.	02	De 03

6. Políticas de limpieza de la planta de corte y habilitado

- Al culminar el turno de trabajo todos los colaboradores se tomarán 15 minutos para realizar sus actividades de limpieza de su puesto de trabajo, entregándolo al siguiente turno de manera limpia y ordenada.
- Cada trabajador solicitara sus implementos de limpieza para realizar las actividades necesarias.
- Todas las actividades que han sido programadas en el cronograma o las que sean necesaria de ayuda de los demás colaboradores serán asignadas al personal de limpieza en colaboración con el personal del puesto de trabajo.
- Se deben considerar todos los espacios de las áreas asignadas en el cronograma, se debe incluir los pasadizos, zonas de seguridad, paredes, zonas elevadas entre otros.
- Para poder facilitar la limpieza y organización de los artículos todo el personal de la planta debe conocer cuáles son los criterios de selección para poder realizar este trabajo de manera paralela.
- Al momento de realizar la limpieza de las zonas asignadas el personal de la planta también debe incorporar las tarjetas de control de los artículos o materiales que no sean para la producción.
- Es responsabilidad de todo el personal de la planta de todos los niveles es dar el ejemplo mantenimiento sus áreas de trabajo limpias i ordenadas.

Procedimiento de trabajo					
Proceso	Limpieza	Código:	HB-5SPCH		
Procedimiento	Limpieza de la planta de corte y habilitado	Versión:	01		
		Pág.	03	De	03
7. Descripción del procedimiento:					
Área	Responsable	Actividad			
Planta de producción de Corte y habilitado	Supervisor de corte y habilitado	1. Emite el cronograma de actividades de la semana, asignando las áreas y los puestos de trabajo. 2. Realiza la solicitud de los materiales necesarios para las actividades de limpieza.			
	Jefe de corte y habilitado	3. Aprueba la compra de los materiales necesarios para la limpieza y proporciona los recursos necesarios.			
	Operario de la planta	4. Realiza las actividades de limpieza de su puesto de trabajo y entrega el turno. 5. Realiza las actividades de limpieza asignadas en el cronograma, de acuerdo a un check list. 6. Registra las actividades realizadas en los formatos de las 5S's.			
	Supervisor de corte y habilitado	7. Asigna mayor cantidad de mano de obra si el área de limpieza es demasiado grande o si se requiere de ayuda para realizar actividades en grupo. 8. Realiza un seguimiento y control a las actividades de limpieza realizadas en las áreas asignadas.			
	Operario de la planta	9. Entrega las áreas asignadas limpias y ordenadas de acuerdo a lo programado. 10. Registra las actividades y firma los registros y formatos requeridos.			

5.4.5.5. SHITSUK: Disciplina

Se realiza la última fase de la aplicación de la herramienta de las 5S's que es la disciplina, siendo esta etapa una de las más importantes ya que va a permitir que la herramienta se mantenga de buena manera en la planta de corte y habilitado, sin importar quien este dirigiendo y quienes estén ejecutando las actividades planteadas, se busca que la metodología sea sostenible en el tiempo, para lo cual se realizan actividades como:

- Una capacitación de manera regular para proporcionar a los trabajadores algún cambio o recordar los objetivos de la aplicación de la metodología.
- Para los nuevos trabajadores se plantea incorporar los requerimientos de la herramienta en su inducción al puesto de trabajo al momento de entrar y su visita de planta.
- Autorías constantes de manera interna por medio del jefe de producción y el gerente de operaciones, estas son registradas y acompañadas por el coordinador de las 5S's.
- También realizar auditorías externas a la planta de corte y habilitado por las jefaturas de otras plantas y el personal de mejora continua.

5.5. APLICACIÓN DE LAS TARJETAS KANBAN EN LA PLANTA DE CORTE Y HABILITADO

Uno de los problemas importantes que se presenta en el proceso productivo de la planta de corte y habilitado, es el flujo de material, se tiene inventarios en proceso importantes y se retrasa el ingreso de material a algunos sub productos como son el almacenamiento y conteo y en el escogido de delanteros y mangas, donde se tiene que esperar la aprobación del supervisor de planta y de los auxiliares de control de calidad. Los tiempos de espera se extienden hasta en 30 minutos debido a la carga laboral que presenta el supervisor y los auxiliares de calidad o por la falta de atención a los lotes de producción.

En el trabajo de campo realizado, se hizo seguimiento a los lotes de producción del principal producto de la planta que es el polo camisa, se observó estos retrasos que generan la disminución del indicador de productividad, también ocasionan que se tenga mano de obra parada en los sub procesos posteriores.

5.5.1. Objetivo

Con la aplicación de las tarjetas Kanban se tiene como objetivo mejorar el flujo de material en los sub procesos donde se tienen demoras y cuellos de botella, como son el escogido de delanteros y mangas y el almacenamiento y conteo, permitiendo de esta manera disminuir las esperas para el traslado de los inventarios en proceso.

5.5.2. Alcance

La aplicación de la herramienta de Lean Manufacturing como el Kanban por medio de las tarjetas de control tiene su alcance en la planta de corte y habilitado específicamente en los sub procesos de escogido de delanteros y mangas, y almacenamiento y conteo, que son los sub procesos más críticos donde se presentan una importante cantidad de inventarios en procesos, también se puede aplicar en los sub procesos que lo requieran.

5.5.3. Método actual

El método actual que se tiene en la planta de corte y habilitado para la aprobación del producto intermedio por parte del supervisor y el área de calidad y poder realizar el traslado del material que se da entre el sub proceso de almacenamiento y conteo y el sub proceso de escogido y delanteros, presenta problemas importantes en el flujo de material, provocando que se tenga una importante cantidad de inventarios en proceso y retrasos en la producción. De acuerdo al trabajo de campo que se realizó haciendo seguimiento a los lotes de producción de los polos cuello camisa la demora que se presenta, alcanza en promedio un tiempo de 30 minutos siendo demasiado elevado, esta demora es provocada por la secuencia de las siguientes actividades.

1. Traslado de material que se encuentra en las mesas de trabajo del sub proceso de almacenamiento y conteo a la zona de almacenamiento transitorio en la planta de corte y habilitado, se recorre una distancia de 15 metros.
2. Almacenamiento del material que está listo para la aprobación del supervisor de planta y el personal de control de calidad.
3. El personal de escogido de delanteros y mangas se traslada a la zona de almacenamiento para poder identificar cuáles son los materiales que están aprobados por los encargados para poder llevarlos a la zona de trabajo.
4. Existe una espera para la aprobación de los productos intermedios aproximada de 20 minutos, hasta que el supervisor y personal de calidad den el pase necesario.
5. Los encargados de la aprobación del material verifican el producto y dan la aprobación, firmando la ficha de producción.
6. El personal de escogido de delanteros y mangas trasladan el producto intermedio a la zona de trabajo para seguir con el proceso productivo.

Los tiempos de las actividades realizadas en la aprobación y traslado de los productos intermedios antes del sub proceso de escogido de delanteros y mangas se muestran en la Tabla 14.

Tabla 14

Tiempos para las actividades de aprobación y traslado de material

IT	Descripción	Tiempo (min)
1	Traslado de material a la zona de almacenamiento transitorio	01
2	Almacenamiento del material	02
3	Traslado del personal de escogido a la zona de almacenamiento	01
4	Espera para la aprobación de los productos intermedios	20
5	Aprobación del material y firma de la ficha	05
6	Traslado del producto intermedio a la zona de trabajo.	01
Total (min)		30

Se tiene un tiempo total de 30 minutos como promedio para realizar las actividades de aprobación del producto intermedio y traslado a la zona de escogido de delanteros y mangas, siendo la espera el tiempo más representativo.

5.5.4. Método propuesto

El método propuesto que se plantea para la aprobación del producto intermedio por parte del supervisor y el área de calidad y así se pueda realizar el traslado del material que se da entre el sub proceso de almacenamiento y conteo y el sub proceso de escogido y delanteros está en función a la implementación de las tarjetas Kanban, que permitirán un mejor flujo de material eliminando la espera que tienen para la aprobación del material por parte de los encargados, reduciendo los inventarios en proceso y el cuello de botella que se genera.

Para esta mejora es importante la implementación de tres tipos de tarjetas que van a representar un acción definida, se tiene la tarjeta de color verde que se coloca a los lotes de producción que están en espera de traslado pero que ya cuentan con la aprobación del personal de calidad y del supervisor de planta, también se tiene la tarjeta de color rojo la cual representa que el lote de producción presenta algún problema o no conformidad por lo que no debe ser trasladado para la producción, este producto se encuentra en cuarentena, y por último se tiene la tarjeta de color amarillo la cual indica que todavía falta completar el lote de producción o una

aprobación para que pueda entrar a las mesas de producción, de esta manera los operarios del sub proceso de delanteros y mangas podrán tomar una decisión al momento de llegar al área de almacenamiento transitorio, trasladando los lotes de producción que se encuentran listos eliminando las demoras.

Las actividades propuestas para mejorar la productividad del proceso productivo en el traslado de material para el sub proceso de escogido de delanteros y mangas son las siguientes:

1. Traslado de material que se encuentra en las mesas de trabajo del sub proceso de almacenamiento y conteo a la zona de almacenamiento transitorio en la planta de corte y habilitado, se recorre una distancia de 15 metros.
2. Almacenamiento del material que está listo para la aprobación del supervisor de planta y el personal de control de calidad.
3. Revisión por parte del supervisor de planta y el auxiliar de control de calidad para la aprobación del producto intermedio que sale del sub proceso de almacenamiento y conteo, colocando una tarjeta Kanban de acuerdo a los siguientes criterios.

Se coloca una tarjeta color verde cuando el producto analizado se encuentra en perfectas condiciones y se encuentra listo para poder ser trasladado para la producción en las mesas de escogido de delanteros y mangas, este producto puede ser trasladado por el personal y presenta los siguientes datos como se muestra en la Figura 36.

Figura 36
Tarjeta de control verde

CONTROL DE CALIDAD.					
PRODUCTO CONFORME					
FECHA:		TURNO:		HORA:	
PRODUCTO:					
PROCESO:		CANTIDAD:		LOTE:	
SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN:					
RESPONSABLE DE CALIDAD:					
OBSERVACIÓN:					

Se coloca una tarjeta color rojo cuando el producto analizado se encuentra con alguna no conformidad que tiene que ser corregida y no debe ser trasladado para las mesas de producción, debe permanecer en la zona para que sea corregido el lote de producción o colocado en la zona de cuarentena. La tarjeta roja se muestra en la Figura 37.

Figura 37
Tarjeta de control roja

CONTROL DE CALIDAD.					
NO CONFORME					
FECHA:		TURNO:		HORA:	
PRODUCTO:					
PROCESO:		CANTIDAD:		LOTE:	
SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN:					
RESPONSABLE DE CALIDAD:					
NO CONFORMIDAD:					

Se coloca una tarjeta color amarillo cuando el producto analizado se encuentra incompleto, siendo este un lote de producción grande y está en la mesa de almacenamiento y conteo, o cuando todavía falta la aprobación y/o observación del auxiliar de control de calidad o del supervisor de planta, la tarjeta amarilla se muestra en la Figura 38.

Figura 38

Tarjeta de control amarilla

CONTROL DE CALIDAD. EN ESPERA DE VB DE CALIDAD					
FECHA:		TURNO:		HORA:	
PRODUCTO:					
PROCESO:		CANTIDAD:		LOTE:	
SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN:					
RESPONSABLE DE CALIDAD:					
NO CONFORMIDAD:					

El llenado de la tarjeta e inspección del producto demanda un tiempo promedio de 7 minutos.

- El personal de escogido de delanteros y mangas se traslada a la zona de almacenamiento para poder identificar cuáles son los lotes de producción que se encuentran listos para la producción y poder llevarlos a la zona de trabajo.
- El personal de escogido de delanteros y mangas trasladan el producto intermedio a la zona de trabajo para seguir con el proceso productivo.

Los tiempos propuestos de las actividades realizadas en la aprobación y traslado de los productos intermedios antes del sub proceso de escogido de delanteros y mangas se muestran en la Tabla 15.

Tabla 15

Tiempos propuestos para las actividades de aprobación y traslado de material

IT	Descripción	Tiempo (min)
1	Traslado de material a la zona de almacenamiento transitorio	01
2	Almacenamiento del material	02
3	Llenado de tarjetas de control e inspección del lote de producción	07
4	Traslado del personal de escogido a la zona de almacenamiento	01
5	Traslado del producto intermedio a la zona de trabajo.	01
Total (min)		12

Se tiene un tiempo propuesto total de 12 minutos como promedio para realizar las actividades de aprobación del producto intermedio y traslado a la zona de escogido disminuyendo una actividad y la espera que se tenía para la aprobación por parte de los encargados. La disminución de este tiempo hace que se mejore el Lead time del proceso productivo de la planta de corte y habilitado para la producción de polo camisa.

5.6. APLICACIÓN DE LA MEJORA CONTINUA (KAIZEN) EN EL SUB PROCESO DE ESCOGIDO DE DELANTEROS Y MANGAS

El sub proceso de escogido de delanteros, espaldares y mangas es uno de los más representativos dentro del proceso productivo de habilitado de complementos para la elaboración de un polo camisa, tiene un tiempo de proceso de 770 minutos para un lote de producción de 1.050,00 prendas, siendo un proceso que se realiza de manera manual y visual, dependiendo de la concentración del operario para determinar el estado de la prenda como parte de las actividades, es por ello que se plantea la ayuda de una caja con luz led donde se pueda optimizar el sub proceso y se mejoren los tiempos de producción.

5.6.1. Objetivo

El principal objetivo es generar una mejora continua en el sub proceso de escogido de delanteros, espaldares y mangas, por medio de incorporación de una caja con luz led que permita ser más productivo en el sub proceso y reducir las actividades

realizadas y los tiempos actuales siendo de esta manera más productivos y mejorando el control de los defectos que se encuentran en las prendas.

5.6.2. Alcance

La mejora basada en la mejora continua se aplica en el sub proceso de escogido de delanteros, espaldares y mangas del proceso productivo de habilitado de complementos, tiene un alcance hasta la implementación de la caja de trabajo con luz led para mejorar la productividad del proceso y la calidad del escogido de las prendas.

5.6.3. Método actual

En el método que se trabaja actualmente en el sub proceso de escogido de delanteros, espaldares y mangas se realiza el maching de colores en las piezas que son trasladadas del sub proceso de almacenamiento y conteo, para armar paquetes de doce prendas e identificar los desperfectos y anomalías que se puedan encontrar en los espaldares, delanteros y mangas, se trabaja un tiempo promedio de 770 minutos para un lote de producción de 1.050,00 prendas en el sub proceso, presentando un tiempo promedio de 44 segundos por cada paquete, el detalle de las actividades a realizar se muestra en la Tabla 16.

Tabla 16

Tiempos para las actividades de escogido de delanteros, espaldares y mangas

IT	Actividad	Tiempo (segundo)
1	Maching de colores de delanteros	12
2	Maching de colores de espaldares	12
3	Maching de colores de mangas	20
Total (segundos)		44

El trabajo realizado en el escogido de delanteros, espaldares y mangas se realiza en un total de 44 segundos por prenda, para el lote de producción se cuentan con 1.050,00 prendas lo que demanda un tiempo promedio de 770 minutos.

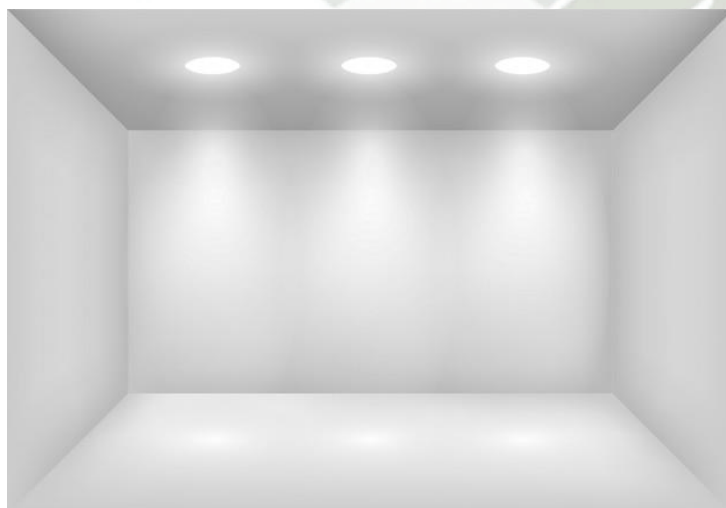
5.6.4. Método propuesto

En el método propuesto, aplicando la mejora continua, se modifica la forma de trabajar en el sub proceso de escogido de delanteros, espaldares y mangas, incorporando una caja de madera color blanco con una luz led, que va a permitir realizar el maching de colores en las piezas que son trasladadas del sub proceso de almacenamiento y conteo, también se arman paquetes de doce prendas y se identifican los desperfectos y anomalías de manera más rápida y eficiente, ya que la luz ayuda a la revisión visual que hace el operario, también se mejora la productividad del sub proceso, ya que en la caja se coloca el delantero y espaldar de manera simultánea para que se pueda realizar una sola inspección visual ahorrándose 12 segundos de una de las prendas, en el caso de las mangas se realiza con el mismo tiempo para las dos piezas debido a la dificultad de identificar los problemas en la prenda, esta actividad lleva 20 segundos.

En la Figura 39 se muestra un prototipo de la caja de madera con la luz led que se instalaría en la zona de las mesas de trabajo del escogido de delanteros, espaldares y mangas.

Figura 39

Prototipo de la caja de luz led blanca



Nota, de Freepik, 2023

Las medidas propuestas para el diseño de la caja son de 120 centímetros de largo por 60 centímetros de ancho y por 60 centímetros de alto, lo que permite un trabajo cómodo y eficiente por parte del operario, la caja contiene luminarias intercambiables de manera rápida.

En el método propuesto para el sub proceso de escogido de delanteros, espaldares y mangas se realiza el maching de colores en las piezas, armando paquetes de doce prendas e identificar los desperfectos y anomalías que se puedan encontrar en los espaldares y delanteros de manera simultánea demorándose un tiempo de 12 segundos y mangas por separado demorándose un tiempo de 20 segundos, se trabaja un tiempo propuesto promedio de 560 minutos para un lote de producción de 1.050,00 prendas en el sub proceso, presentando un tiempo promedio de 32 segundos por cada paquete, el detalle de las actividades a realizar se muestra en la Tabla 17.

Tabla 17

Tiempos propuestos para las actividades de escogido de delanteros, espaldares y mangas

IT	Actividad	Tiempo (segundo)
1	Maching de colores de delanteros y espaldares	12
2	Maching de colores de mangas	20
Total (segundos)		32

El trabajo realizado en el escogido de delanteros, espaldares y mangas con ayuda de los equipos propuestos, se realiza en un total de 32 segundos por prenda, para el lote de producción se cuentan con 1.050,00 prendas lo que demanda un tiempo promedio de 560 minutos disminuyente en 12 segundos por paquete y en 210 minutos por lote de producción.

5.7. APLICACIÓN DE LA HERRAMIENTA SMED EN EL SUB PROCESO DE CORTE

La aplicación de la herramienta SMED en la planta de corte y habilitado se da en el sub proceso de corte de la tela tendida, para mejorar el tiempo de regulación de las máquinas y calibración de la cuchilla que tiene un tiempo de espera prolongado debido a las demoras provocadas por el mecánico de la planta que se encuentra muchas veces atendiendo otras máquinas y no da una respuesta rápida, por lo que se generan tiempos de espera improductivos y mano de obra parada.

5.7.1. Objetivo

La aplicación de la herramienta SMED en el proceso productivo de la planta de corte y habilitado tiene como objetivo principal mejorar el tiempo de regulación de la máquina cortadora, cambiando actividades que permitan hacer más eficiente el trabajo y así mejorar el índice de productividad, eliminando tiempos improductivos.

5.7.2. Alcance

La aplicación de la herramienta se da en la planta de corte y habilitado de la empresa textil de confecciones específicamente en el sub proceso de corte, tiene un alcance para la regulación de la máquina cortadora y calibración de las cuchillas.

5.7.3. Método actual

La regulación de las máquinas cortadoras y la calibración de las cuchillas se viene ejecutando con un tiempo de demora demasiado prolongado que se extiende hasta 30 minutos, esta demora es generada por la espera que se tiene, para la llegada del mecánico de turno, se presentan tiempos de demora y traslados innecesarios haciendo que se tenga un trabajo improductivo.

La regulación de las máquinas cortadoras se realiza cada vez que se tiene un cambio de formato en el producto que se está trabajando, de manera paralela se realiza la regulación de las cuchillas para que el corte sea de calidad y no se generen desperfectos en los bordes de la tela, también se regula la altura de

acuerdo a la cantidad de tela tendida para poder ser más eficientes, esta actividad es realizada por el mecánico de la planta de corte y habilitado y se realizan las siguientes actividades.

1. Se realiza la limpieza de las máquinas cortadoras por parte del operario del sub proceso de corte, eliminando los residuos de telas y partículas que han quedado del lote de producción que se estuvo trabajando.
2. Se llama al mecánico de turno por medio de un celular, que lo tiene el encargado de cada sub proceso, se le comunica que venga a regular la máquina cortadora y calibrar las cuchillas de la mesa correspondiente, para que pueda traer una cuchilla y las herramientas necesarias.
3. Existe una demora por parte del mecánico que tiene que desocuparse de la máquina que está atendiendo para poder ocuparse de la máquina cortadora.
4. El mecánico de turno se traslada al taller mecánico para poder recoger las herramientas necesarias y la cuchilla de la máquina cortadora que se va a cambiar.
5. El mecánico de turno una vez que llega a la zona de corte, donde se encuentran las máquinas, retira los seguros y la guarda protectora para poder realizar el cambio de cuchilla o regulación.
6. El mecánico de turno hace la regulación de la máquina cortadora y la calibración o cambio de cuchilla, de acuerdo a los materiales que se van a trabajar, para ello hace coordinaciones con el operario del sub proceso de corte.
7. Se coloca las guardas de protección de la máquina cortadora y los seguros para poder poner en marcha la máquina.
8. Se realiza las pruebas de funcionamiento para poder entregar la máquina y empezar el proceso productivo.
9. Se traslada la cuchilla retirada y las herramientas al taller mecánico.

Los tiempos y distancias recorridas se recolectaron en el trabajo de campo donde se sacó un promedio de las tomas realizadas para la producción de polo camisa que es el principal producto de la empresa, en la Figura 40 se muestra el Diagrama de análisis de proceso.

Figura 40
Proceso actual para la regulación y calibración de la máquina cortadora

REGULACIÓN Y CALIBRACIÓN DE MAQUINA CORTADORA									
DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO ACTUAL (DAP)									
PROCESO	Corte			RESUMEN					
PUESTO DE TRABAJO	Mecánico de Turno			ACTIVIDAD	SÍMBOL	ACTUAL	PROPUESTO	VAR.	
ÁREA	Corte y habilitado			OPERACIÓN		4	4	0	
HORA INICIO	9:00:00 a. m.			TRANSPORTE		3	2	-1	
HORA TERMINO	9:30:00 a. m.			INSPECCIÓN		1	1	0	
TIEMPO TOTAL	00:30:00			DEMORA		1	0	-1	
FECHA	22/08/2023			ALMACENAMIENTO		0	0	0	
TURNO				DISTANCIA	metros	125	24	101	
				TIEMPO	min	00:30:00	00:14:00	00:16:00	
Nº	ACTIVIDAD	Distancia	Tiempo (min)						OBS.
1	Se realiza la limpieza de las maquinas cortadoras por parte del operario del sub proceso de corte.	0	00:03:00						
2	Se llama al mecánico de turno para que venga a regular la maquina cortadora y calibrar las cuchillas.	15	00:01:00						
3	Existe una demora por parte del mecánico que tiene que desocuparse de la máquina que esta atendiendo	0	00:12:00						
4	4. El mecánico de turno se traslada al taller mecánico para poder recoger las herramientas necesarias y la cuchilla de la maquina cortadora	75	00:04:00						
5	El mecánico de turno, retira los seguros y la guarda protectora para poder realizar el cambio de cuchilla o regulación	0	00:01:30						
6	El mecánico de turno hace la regulación de la maquina cortadora y la calibración o cambio de cuchilla	0	00:04:00						
7	Se coloca las guardas de protección de la maquina cortadora y los seguros para poder poner en marcha la máquina	0	00:01:30						
8	Se realiza las pruebas de funcionamiento para poder entregar la máquina	0	00:02:00						
9	Se traslada la cuchilla retirada y las herramientas al taller mecánico	35	00:01:00						
TOTAL		125	00:30:00	4	3	1	1	0	

El tiempo promedio que se tiene para la actividad de regulación y calibración de la máquina cortadora es de 30 minutos, también se puede analizar que la distancia recorrida es de 125 metros, trabajando con 09 actividades de las cuales se tiene 04 operaciones. 01 demora, 01 inspección y 03 transportes.

5.7.4. Método propuesto

Para realizar la regulación de las máquinas cortadoras y la calibración de las cuchillas se propone una nueva forma de realizar las actividades para poder disminuir el tiempo de ejecución actual que es de 30 minutos, se tiene una demora generada por la espera al mecánico de turno, por lo que se propone trasladar las actividades de regulación y calibración de la máquina al operario encargado del sub proceso de corte, el cual cuenta con los conocimientos necesarios para saber la altura de la máquina y que tipo de cuchilla debe ir, también conocer todas las partes de la máquina y conocer como retirar las guardas de protección y los seguros. Para realizar estas actividades se le debe proporcionar las herramientas necesarias para la regulación de la máquina y también contar con la cuchilla ya afilada en una zona cerca al lugar de trabajo.

Las actividades propuestas para la regulación y calibración de la máquina cortadora se describen a continuación.

1. Se realiza la limpieza de las máquinas cortadoras por parte del operario del sub proceso de corte, eliminando los residuos de telas y partículas que han quedado del lote de producción que se estuvo trabajando.
2. El operario de corte se traslada a la zona donde se encuentran las herramientas necesarias y la cuchilla de la máquina para su cambio o calibración y la lleva a la zona de la máquina.
3. El operario del sub proceso de corte retira los seguros y la guarda protectora para poder realizar el cambio de cuchilla o regulación.
4. El operario del sub proceso de corte realiza la regulación de la máquina cortadora y la calibración o cambio de cuchilla, de acuerdo a los materiales que se van a trabajar.

5. Se coloca las guardas de protección de la máquina cortadora y los seguros para poder poner en marcha la máquina.
6. Se realiza las pruebas de funcionamiento para poder dar inicio a la máquina y al proceso productivo.
7. Se traslada la cuchilla retirada y las herramientas a la zona donde se encuentran los nuevos implementos para que de ahí el mecánico la lleve a afilar o cambiar cuando sea necesario.

Los tiempos y distancias recorridas que se proyectan con el nuevo método de trabajo y considerando la nueva ubicación de la cuchilla y las herramientas necesarias, se muestran en el diagrama de análisis de proceso presentado en la Figura 41.

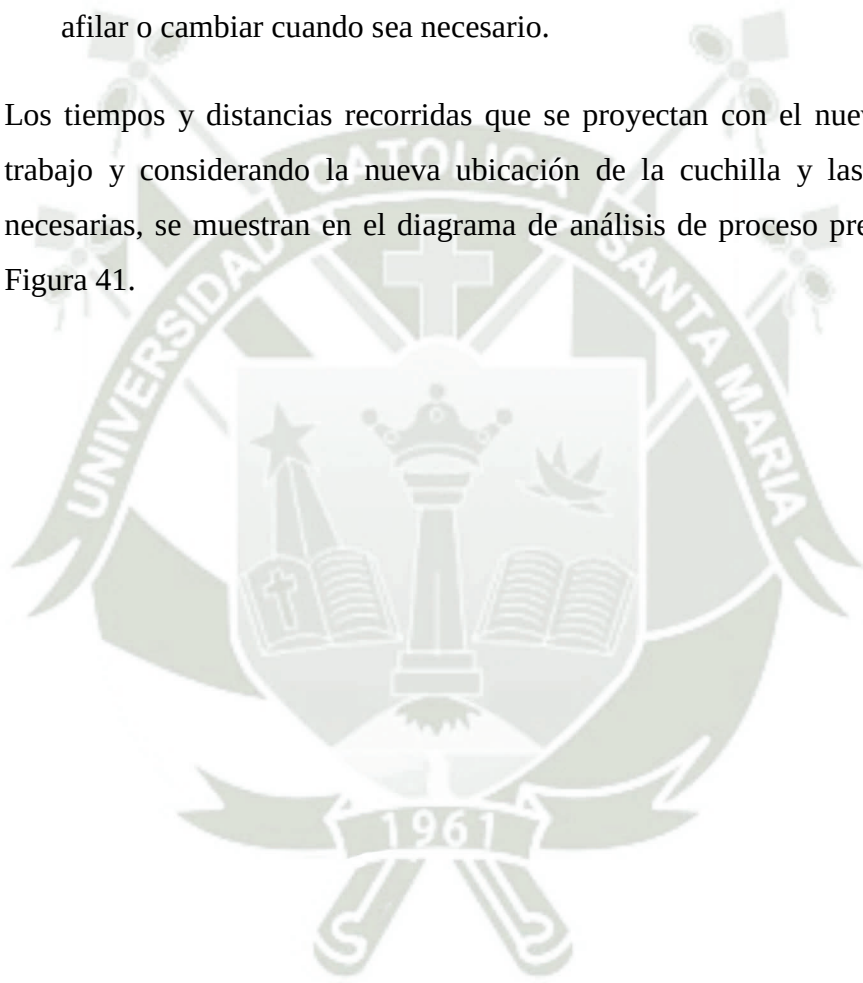


Figura 41
Proceso propuesto para la regulación y calibración de la máquina cortadora

REGULACIÓN Y CALIBRACIÓN DE MAQUINA CORTADORA									
DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO PROPUESTO (DAP)									
PROCESO	Corte			RESUMEN					
PUESTO DE TRABAJO	Operario de Corte			ACTIVIDAD	SÍMBOLO	ACTUAL	PROPUESTO	VAR.	
				OPERACIÓN		4	4	0	
ÁREA	Corte y habilitado			TRANSPORTE		3	2	-1	
HORA INICIO	1:11:15 p. m.			INSPECCIÓN		1	1	0	
HORA TERMINO	1:25:15 p. m.			DEMORA		1	0	-1	
TIEMPO TOTAL	00:14:00			ALMACENAMIENTO		0	0	0	
FECHA	2/10/2023			DISTANCIA	metros	125	24	101	
TURNO				TIEMPO	min	00:30:00	00:14:00	00:16:00	
Nº	ACTIVIDAD	Distancia	Tiempo (min)						OBS.
1	Se realiza la limpieza de las maquinas cortadoras por parte del operario del sub proceso de corte.	0	00:03:00						
2	El operario de corte se traslada a la zona donde se encuentran las herramientas necesarias y la cuchilla de la máquina	12	00:01:00						
3	El operario del sub proceso de corte retira los seguros y la guarda protectora para poder realizar el cambio de cuchilla o regulación	0	00:01:30						
4	El operario del sub proceso de corte realiza la regulación de la maquina cortadora y la calibración o cambio de cuchilla	0	00:04:00						
5	Se coloca las guardas de protección de la maquina cortadora y los seguros para poder poner en marcha la máquina	0	00:01:30						
6	Se realiza las pruebas de funcionamiento para poder dar inicio a la máquina y al proceso productivo.	0	00:02:00						
7	Se traslada la cuchilla retirada y las herramientas a la zona donde se encuentran los nuevos implementos	12	00:01:00						
TOTAL		24	00:14:00	4	2	1	0	0	

El tiempo propuesto que se tiene para la actividad de regulación y calibración de la máquina cortadora es de 14 minutos, también se puede analizar que la distancia recorrida es de 24 metros, trabajando con 07 actividades de las cuales se tiene 04 operaciones, 01 inspección y 02 transportes.

Con la aplicación de la herramienta SMED en el sub proceso de corte en la regulación y calibración de la máquina cortadora se puede reducir el tiempo de trabajo de 30 minutos a 14 minutos y las distancias recorridas de 125 metros a 24 metros, trasladando las actividades del mecánico de turno al operario de corte se pueden reducir los traslados al taller mecánico y eliminar la demora que se presenta.

El resumen del diagrama de análisis de proceso actual y propuesto se muestran en la Tabla 18.

Tabla 18

Resumen de actividades del método actual y propuesto para la regulación de máquina cortadora

Actividad	Símbolo	N° de pasos		Tiempo (minutos)		Distancia (metros)	
		A	P	A	P	A	p
Operación		4	4	10	10	0	0
Transporte		3	2	6	2	125	24
Inspección		1	1	2	2	0	0
Demora		1	0	12	0	0	0
Almacenamiento		0	0	0	0	0	0
TOTAL		9	7	30	14	125	24

Con la mejora propuesta se pueden reducir las actividades de 09 a 07 donde se elimina 01 transporte y 01 demora reduciendo el traslado en 121 metros y el tiempo de operación en 16 minutos.

CAPÍTULO V:

6. EVALUACIÓN DEL ESTUDIO

La evaluación del estudio se realiza mediante la medición de la productividad propuesta en el proceso productivo de la Empresa Textil de Confecciones identificando la mejora que se puede tener en el indicador de productividad, en el incremento de la producción y las mejoras en los indicadores del VSM, también se realiza la evaluación económica donde se calcula los principales indicadores económicos como el B/C, VAN y PRI.

6.1. EVALUACIÓN TÉCNICA

En la evaluación técnica es importante calcular los indicadores del Value Stream Mapping, como el Lead Time, también el indicador de productividad que permite determinar la relación entre la cantidad de mano de obra utilizada en la planta de corte y habilitado y la cantidad de producción alcanzada, para ello es importante diseñar el VSM propuesto posterior a la aplicación de las mejoras propuestas.

6.1.1. Diseño del Value Stream Mapping propuesto del proceso productivo de habilitado de complementos

El diseño del VSM propuesto para el proceso productivo de habilitado de complementos se elabora con el levantamiento de tiempos que se realizaron con mejoras realizadas parcialmente y que se encuentran en capacitación, otros tiempos fueron proyectados de acuerdo a los objetivos que se quieren alcanzar en la aplicación de las herramientas de Lean Manufacturing, las mejoras planteadas son las siguientes:

- Aplicación de la metodología de las 5S's en la planta de producción de corte y habilitado, para poder mantener un ambiente de trabajo con instalaciones limpias y ordenadas que permita realizar una mejor trabajo, productivo, seguro y sin demoras, se aplica la herramienta inicialmente en la planta de corte y habilitado mejorando considerablemente los tiempos de búsqueda de los materiales en los almacenes de materia prima y producto terminado, también identificando de manera rápida los inventarios en proceso, de esta manera se reduce el tiempo de recepción de materia prima que en un inicio es de 25 minutos debido a las demoras

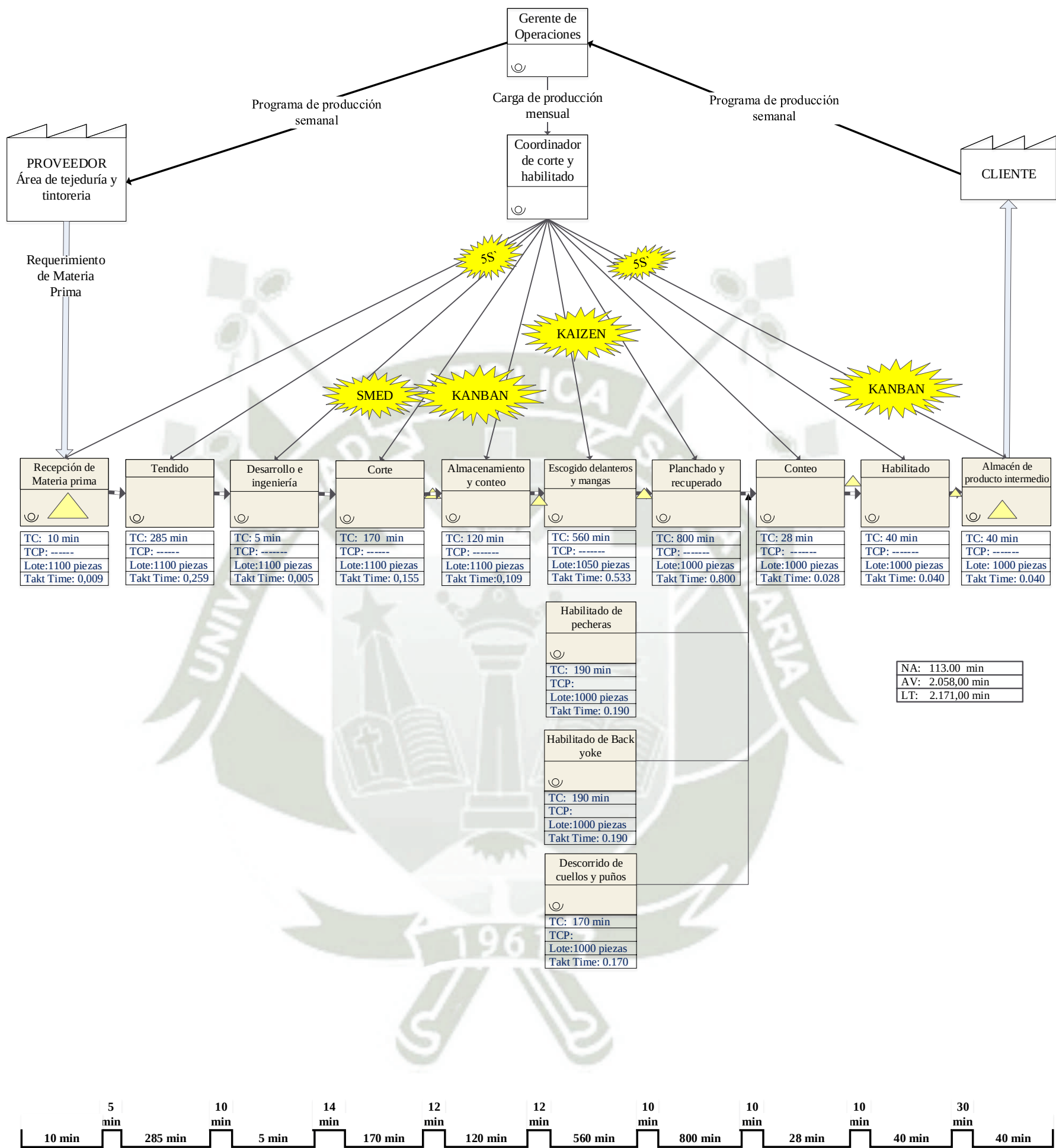
por la obstrucción de los espacios de almacenamiento a 10 minutos actividad que se realizó en varias ocasiones para determinar el tiempo, encontrando un área de recepción limpia y ordenada, y el traslado del material a las mesas de tendido también se redujo el tiempo de 20 minutos a 5 minutos, debido al orden que se genera en la planta de producción y a que los pasadizos donde se traslada el material se encuentra libre, haciendo que esta actividad sea más rápida.

- La aplicación de las tarjetas Kanban para mejorar el flujo de material y aumentar el indicador de productividad del proceso de producción se dio para la aprobación del material que está listo para ingresar a las mesas de trabajo del sub proceso de almacenamiento y conteo, se aplicaron las tarjetas Kanban (rojo, amarillo y verde) disminuyendo de esta manera los tiempos de espera que inicialmente son de 30 minutos promedio debido a la demora de aprobación por parte de los auxiliares de control de calidad, y se redujo a 12 minutos con aplicación de la herramienta.
- Aplicación de la herramienta SMED en el sub proceso de corte, se aplicó para disminuir el tiempo de espera en la regulación y calibración de la cuchilla y máquina de corte del sub proceso antes de iniciar, se eliminaron las esperas y los traslados de la persona encargada de realizar la regulación como es el mecánico de turno y se trasladaron las actividades al responsable del proceso, de esta manera se mejoraron los tiempos de 30 minutos promedio que se demoraban inicialmente a 14 minutos proyectados son las mejoras propuestas.
- Se propone la incorporación de una caja de luz led para la identificación de los defectos que se presentan en el proceso de escogido de delanteros y mangas, se generan demoras en este sub proceso ya que se realiza de manera visual, con la mejora del procedimiento de trabajo aplicando la metodología Kaizen, se puede disminuir el tiempo de trabajo que en un inicio es de 44 segundos por grupo de piezas que involucra el delantero, espaldar y mangas a 32 segundos disminuyendo los 12 segundos que se demora en la revisión de espaldar ya que esta actividad se realizará junto con la de delanteros en la caja de luz led.

Aplicadas las herramientas de Lean Manufacturing en la planta de corte y habilitado en el proceso productivo para la elaboración de polo camisa se tienen nuevos tiempos de proceso y de espera los cuales se diseñan en el VSM propuesto que se muestra en la Figura 42.

Figura 42

Value Stream Mapping propuesto para el proceso de producción de habilitado de complementos



Los indicadores que se han obtenido en la elaboración del VSM propuesto del proceso productivo de corte y habilitado para un lote de 1.000 unidades de polo camisa son positivos y generan una mejora en la productividad del proceso, se ha obtenido un LT de 2.171,00 minutos, un tiempo AV: 2.058,00 minutos y un tiempo NA de 113 minutos.

Se han presentado mejoras en los tiempos de producción y en los tiempos entre procesos, por consecuencia también se ha reducido el Lead Time del proceso productivo, en la Tabla 19 se muestra la comparación de los indicadores obtenidos en el VSM actual contra el VSM propuesto.

Tabla 19

Comparación de indicadores del VSM del proceso productivo de habilitado de complementos

Indicador	VSM actual minutos	VSM propuesto minutos	VAR. %
Tiempo proceso (AV)	2.283,00	2.058,00	9,85%
Tiempo espera entre proceso (NA)	180,00	113,00	37,22%
Tiempo total de proceso (LT)	2.463,00	2.171,00	11,85
Tiempo promedio para la producción de 1.000 unidades (Takt time)	2,191	1,978	9,72%

Los resultados obtenidos en la comparación de los indicadores del VSM son positivos ya que se presenta una mejora del 11,85% en el Lead Time del proceso productivo para un lote de 1.000 unidades de polo camisa como producto terminado para la planta de corte y habilitado, también se presenta una mejora en el TT de 9,72%.

6.1.2. Cálculo de la producción proyectada

En la Tabla 04 del acápite 4.7 análisis de la productividad se ha calculado la producción anual que ha tenido la planta de corte y habilitado de la Empresa Textil de Confecciones de acuerdo a la data del periodo 2022, esta es de 831.150,00 prendas.

En promedio al mes se tiene una producción de 69.262,00 prendas trabajando a dos turnos siendo los picos más altos de producción los meses de enero, febrero y

marzo, de acuerdo a la moda que se tiene en los lugares donde se comercializan los productos textiles.

El Lead Time del proceso de producción actual es de 2.463,00 minutos para trabajar un lote de 1.000 prendas como producto terminado de la planta de corte y habilitado, y el lead time propuesto es de 2.058,00 prendas, existiendo una mejora de 11,85% de mejoras en el tiempo, lo que se va a ver reflejado en la producción de la planta mejorando también en el mismo porcentaje.

Para calcular la producción proyectada para la planta de corte y habilitado se considera la mejora del tiempo de producción LT obteniendo lo siguiente:

- Producción actual de la planta de corte y habilitado = 831.150,00 prendas al año
- Mejoras en el tiempo de producción = 11,85%
- Producción proyectada = 929.641,00 prendas anuales
- Incremento de la producción proyectada = 98.491,00 prendas anuales

Para realizar un comparativo de la producción histórica de la planta de corte y habilitado de la empresa y la producción proyectada se muestra la Tabla 20.

Tabla 20

Producción histórica vs producción proyectada de la planta de corte y habilitado

Descripción	Actual	Propuesta	Variación
	LT = 2.463 min / 1.000 prendas	LT = 2.171 min / 1.000 prendas	
Disponibilidad de horas	927.396,10	927.396,10	0,00
Producción mensual	69.262,50	77.470,08	8.207,58
Producción anual	831.150,00	929.641,00	98.491,00

En la Tabla 20 se muestra la proyección de la producción de la planta de corte y habilitado que es de 929.641,00 prendas al año presentando un incremento de 98.491,00 prendas.

6.1.3. Calculo de las horas hombre proyectado

No se considera un aumento o disminución de las horas de trabajo ya que el personal sigue presentando la misma cantidad por lo que se consideran 927.396,10 horas al año que se presentan en la Tabla 05.

6.1.4. Análisis de la productividad propuesta

El cálculo de los indicadores para la evaluación técnica, se muestran en la Tabla 21, donde se realiza el comparativo de los indicadores de producción, mano de obra, productividad, tack time y Lead Time actual versus los valores proyectados mostrando también la variación porcentual que se da en el estudio.

Tabla 21

Análisis de la productividad

Producción	Producción prendas/ anual	Mano obra (h-h)	Productividad prendas / h-h	Tack Time (minutos)	LT (minutos)
Actual	831.150,00	92.464,00	8,99	2,191	2.463,00
Proyección	929.641,00	92.464,00	10,05	1,978	2.171,00
Diferencia	98.491,00	0	1,06	0,213	292,00
% Mejora	11,84 %	0 %	11,79 %	9,72 %	11,85 %

En la Tabla 21 se muestran los siguientes resultados en el análisis de la productividad:

- La producción de la planta de corte y habilitado se incrementa en 98.491,00 prendas al año que representa el 11,84%.
- La mano de obra necesaria para la producción de la planta de corte y habilitado se mantiene al no incorporarse ningún trabajador nuevo.
- La productividad de la planta de corte y habilitado se incrementa en un 11,79% lo que representa un valor de 1,06 prendas/h.h., pasando de 8,99 prendas/h.h. a 10,05 prendas/h.h. con la aplicación de las herramientas de Lean Manufacturing.
- El Lead Time del proceso productivo de la planta de corte y habilitado disminuye en un 11,85%, pasando de 2.463,00 minutos a 2.171,00 minutos eliminando principalmente las demoras y los traslados innecesarios con la aplicación de las herramientas como el SMED, las 5S's, Kaizen, Kanban.

6.2. EVALUACIÓN ECONÓMICA

Con la evaluación técnica realizada e identificado el incremento de la productividad y de la producción de la planta de corte y habilitado se elabora la evaluación económica que está estructurada por los costos e ingresos necesarios para la aplicación de las herramientas de Lean Manufacturing, la inversión necesaria y los indicadores económicos que se evalúan en un horizonte de 3 años.

6.2.1. Costos e ingresos del estudio

Se presentan los costos y los ingresos que se generan con la mejora de la productividad del proceso productivo.

6.2.1.1. Costos directos del estudio

Está estructurado por el costo de mano de obra y los materiales directos que se necesitan en la producción.

a) Costo de mano de obra directa

Para la aplicación de las herramientas de Lean Manufacturing es importante la contratación de un coordinador de productividad que se encargara de realizar el seguimiento y control de la herramientas propuestas, la capacitación del personal y el registro de todas las actividades a realizar antes y después de las mejoras, en la Tabla 22 se muestra el costo de mano de obra para un periodo, considerando los beneficios sociales de 42,32% conformado por el seguro social, gratificaciones, CTS. y vacaciones.

Tabla 22

Mano de obra directa

Puesto	Cantidad	Rem. mensual (soles)	Rem. anual (soles)
Coordinador de productividad	1	2.250,00	27.000,00
Sub – Total	1		27.000,00
Beneficios sociales			2.430,00
		TOTAL	29.400,00

La mano de obra directa conformada por el coordinador de productividad tiene un costo de 29.400,00 soles.

b) Costo de materiales directos

Los materiales necesarios para el incremento de la producción en el proceso de habilitado de complementos están en relación la mejora de la productividad, para ello es necesario incrementar tela de algodón para el descorrido de rectilíneos y tela de algodón pique para los cuellos y puños, el valor de los materiales directos se muestra en la Tabla 23.

Tabla 23

Materiales directos

IT	Cantidad	Unidad	Descripción	PU (S/.)	Total (S/.)
1	394,00	Unidad	Tela de algodón rectilíneos	20,00	7.880,00
2	98.491,00	Unidad	Tela de algodón pique para cuellos	0,20	19.698,20
3	196.982,00	Unidad	Tela de algodón pique para puños	0,08	15.758,56
3	98.491,00	Unidad	Back yoke	0,20	19.698,20
TOTAL					63.034,96

Con un incremento en la producción de 98.491,00 prendas al año se incrementan también los materiales directos que se valoran en 63.034,96 soles.

c) Costos directos totales

El costo directo total en el que incurre el proyecto se muestra en la Tabla 24.

Tabla 24

Costos directos totales

Años	Mano de obra Directa	Material materiales Directos	Costo directo Total (S/.)
1	29.430,00	63.034,96	92.464,96
2	29.430,00	63.034,96	92.464,96
3	29.430,00	63.034,96	92.464,96

Se tiene un costo directo de 92.464,96 soles, el cual está conformado por mano de obra directa y materiales directos.

6.2.1.2. Costos indirectos del estudio

La incorporación del personal al proyecto hace que se incurra en costo de materiales indirectos, también se analiza si es necesario la incorporación de mano de obra indirecta y los gastos indirectos.

a) Materiales indirectos

Los materiales indirectos están conformados principalmente por los implementos de seguridad y equipo de trabajo que necesita el coordinador de productividad que se va a incorporar al equipo de trabajo, el costo de materiales se muestra en la Tabla 25.

Tabla 25

Materiales indirectos

IT	Cantidad	Descripción	PU (S/.)	Total (S/.)
1	4	Polo de trabajo	25,00	100,00
2	2	Camisa de trabajo	42,00	84,00
3	2	Pantalón de trabajo	51,00	102,00
4	2	Zapatos de seguridad	45,00	90,00
5	1	Casaca de trabajo	100,00	100,00
6	24	Equipo de protección personal	21,00	504,00
TOTAL				980,00

Se tienen materiales indirectos en los que se incurre en el proyecto por el incremento del personal, este costo de material indirecto es de 980,00 soles.

b) Gastos indirectos

Los gastos indirectos para el proyecto están conformados por la depreciación de los activos que se adquiere para el proyecto y por los servicios básicos

adicionales, que se obtuvieron de un porcentaje de lo consumido en el periodo 2022 de la planta de corte y habilitado, estos se muestran en la Tabla 26.

Tabla 26

Gastos indirectos

Rubros	Monto anual (soles)
Depreciaciones de activos	5.613,33
Servicios básicos	1.000,00
TOTAL	6.613,33

Se tiene un gasto indirecto de 6.613,33 soles generado principalmente por la depreciación de los activos.

c) Costos indirectos totales

Se calculan los costos indirectos totales para el proyecto que se muestran en la Tabla 27.

Tabla 27

Costos indirectos totales

Años	M.I. (S/.)	M.O.I (S/.)	Gastos Indir. (S/.)	Costos Indir. Total (S/.)
1	980,00	0,00	6.613,33	7.593,33
2	980,00	0,00	6.613,33	7.593,33
3	980,00	0,00	6.613,33	7.593,33

La depreciación de los activos es el principal gasto indirecto, se ha obtenido un coto indirecto total de 7.593,33 soles.

6.2.1.3. Costos administrativos del estudio

El costo administrativo está conformado principalmente por la capacitación del personal en los diferentes niveles siendo la capacitación de los operarios el más considerativo, los costos se muestran en la Tabla 28.

Tabla 28

Costos administrativos

Rubros	Monto Anual (S/.)
Material administrativo	850,00
Capacitación interna a la gerencia	166,67
Capacitación interna a la jefaturas	325,00
Capacitación interna a supervisores	525,00
Capacitación interna a operarios	1.900,00
TOTAL	3.766,67

El costo administrativo que se tiene en el proyecto es de 3.766,67 soles.

6.2.1.4. Costos totales del estudio

En la Tabla 29 se presentan los costos totales del proyecto y está estructurado con los costos directos, indirectos y administrativos.

Tabla 29

Costos totales

Años	Costo directo (soles)	Costo indirecto (soles)	Costo Administrativo (soles)	Costo. Total (soles)
1	92.464,96	7.593,33	3.766,67	103.824,96
2	92.464,96	7.593,33	3.766,67	103.824,96
3	92.464,96	7.593,33	3.766,67	103.824,96

El total de los cotos asciende a 103.824,96 soles, esto es lo necesario para la aplicación de las herramientas de mejora en la planta de corte y habilitado de la Empresa Textil de Confecciones.

6.2.1.5. Proyección de ingresos

La mejora de la productividad en el proceso productivo de habilitado de complementos en la Empresa Textil de Confecciones se ve reflejado con el

incremento de la producción que se da en 98.491,00 prendas al año, en la Tabla 30 se muestran los ingresos generados.

Tabla 30

Proyección de ingresos

Periodo	Proyección de ventas mensual (prendas)	Incremento de ventas anual (prendas)	Margen de contribución (soles/prenda)	Valor (soles)
1	8.207,58	98.491,00	5,40	531.851,40
2	8.207,58	98.491,00	5,40	531.851,40
3	8.207,58	98.491,00	5,40	531.851,40

Los ingresos que se han generado con el incremento de la producción de la planta de corte y habilitado es de 531.851,40 soles.

6.2.2. Inversión del proyecto

Para la evaluación económica del estudio es importante conocer la inversión requerida en el estudio para ello es fundamental conocer cuáles son los valores de los activos tangibles, intangibles y capital e trabajo necesario.

a) Activo tangible

Son todas las adquisiciones de máquinas, equipos y mobiliario necesarios para la aplicación de las herramientas de Lean Manufacturing, el valor del activo tangible se muestra en la Tabla 31.

Tabla 31

Activo tangible

Rubros	Monto estimado (S/.)
Mejoras en la infraestructura	3.500,00
Equipos directos	16.840,00
Mobiliario y equipo de oficina.	820,00
TOTAL	21.160,00

El activo tangible que se va adquirir para el desarrollo del proyecto está conformado por los equipos directos principalmente, el detalle se muestra en el anexo 04, también se consideran mejoras en la infraestructura para adaptar un espacio de trabajo para el coordinador de productividad, este valor asciende a 21.160,00 soles.

b) Activo intangible

La inversión que se va a realizar como activo intangible está referido a la compra del estudio de mejora en la productividad del proceso de habilitado de complementos el cual se muestra en la Tabla 32.

Tabla 32

Activo intangible

Rubros	Monto Estimado (S/.)
Gastos del estudio	10.500,00
TOTAL	10.500,00

El activo intangible tiene un valor de 10.500,00 soles.

c) Capital de trabajo

Para dar inicio a las operaciones y a la aplicación de las mejoras basadas en las herramientas de Lean Manufacturing en la planta de corte y habilitado es importante tener un capital de trabajo que cubra el pago de las obligaciones en el primer mes de implementación, sobre todo de las más importantes como el pago a los nuevos trabajadores y el incremento de la metería prima mensual, el capital de trabajo necesario se muestra en la Tabla 33.

Tabla 33

Capital de trabajo

Rubros	Reserva	Totales (Soles)
Mano de obra directa	1 mes	2.453,00
Materiales directos	1 mes	5.253,00
Materia prima	1 mes	65.660,67
Gastos administrativo	1 mes	313,89
TOTAL		73.680,56

El principal monto requerido como capital de trabajo es el de la materia prima, este tiene un costo aproximado de 8 soles por prenda, dato proporcionado por el área de producción, se requiere un capital de trabajo total de 73.680,56 soles.

d) Inversión total de la propuesta

La sumatoria del capital de trabajo, el activo intangible y tangible da como resultado la inversión que se requiere para el proyecto, la cual se muestra en la Tabla 34.

Tabla 34

Inversión total de la propuesta

Rubros	Monto Total (Soles)
Inversión tangible	21.160,00
Inversión intangible	10.500,00
Capital de trabajo	73.680,56
TOTAL	105.340,56

Para la aplicación de las herramientas de mejora e incremento de la productividad del proceso de habilitado de complementos se necesita una inversión aproximada de 105.340,56 soles la cual va a ser cubierta en su totalidad por la Empresa Textil de Confecciones.

6.2.3. Indicadores económicos del proyecto

Los indicadores que se calculan son el flujo de caja, VAN, B/C y periodo de recuperación de la inversión, con un costo de oportunidad de 12% que es interés con el que se evalúan los proyectos en la Empresa Textil de Confecciones.

d) Flujo de caja

Se estructura el flujo de caja para el proyecto considerando un horizonte de tres años para identificar el flujo de capital que se tiene, el flujo de caja se muestra en la Tabla 35.



Tabla 35

Flujo de caja

Rubro	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
Ingresos (Cobranzas)		531.851,40	531.851,40	531.851,40
Actividades de Operación				
(-) Costo de producción				
(-) Materiales directos		63.034,96	63.034,96	63.034,96
(-) Mano de obra directa		29.430,00	29.430,00	29.430,00
(-) Gastos Indirectos		7.593,33	7.593,33	7.593,33
(-) Gastos de administración		3.766,67	3.766,67	3.766,67
(-) Balance de IGV		82.342,16	82.342,16	82.342,16
(-) Gastos de ventas		0,00	0,00	0,00
(-) Impuesto a la renta		126.267,80	126.267,80	126.267,80
(-) Participaciones		42.802,64	42.802,64	42.802,64
(aumento ó disminución de caja)		176.613,84	176.613,84	176.613,84
Menos:				
Actividades de Inversión				
(-) Adquisición de Activo Fijo	-105.340,56			
(aumento ó disminución de caja)				
Menos:				
Actividades de Financiamiento				
Ingreso de préstamo para adquis A.F				
Devolución de préstamo A.F.		0,00	0,00	0,00
Intereses del Financiamiento		0,00	0,00	0,00
(aumento ó disminución de caja)		0,00	0,00	0,00
Saldo inicial de caja		0,00	71.273,28	247.887,12
Aumento o variación de caja del período			71.273,28	176.613,84
Saldo final de caja	-105.340,56	71.273,28	247.887,12	424.500,96

Identificados los ingresos y los costos para el proyecto se elabora el flujo de caja donde se ha obtenido un valor de 424.500,96 soles acumulado al tercer periodo.

e) Indicadores económicos

El cálculo de los indicadores económicos, para el proyecto de mejora de la productividad del proceso de habilitado de complementos se muestran en la Tabla 36.

Tabla 36

Indicadores económicos del proyecto

Indicador		Valor
VAN	=	318.856
B/C	=	1,50
KC	=	12%
PRI	=	1 año

- Dentro de la evaluación económica, se ha obtenido un VAN de 318.856,00 soles el cual es un indicador positivo y bueno, se ha calculado con una inversión de 105.340,56soles.
- El indicador Beneficio/Costo que se ha obtenido para el proyecto es de 1,50 siendo mayor a 1 e indicando que se estaría ganando 0.50 céntimos por cada sol invertido.
- Se ha trabajado con un interés de 12% como costo de capital el cual es parte de la política de la Empresa Textil de Confecciones para la evaluación de los proyectos.
- El periodo de recuperación de la inversión para el proyecto es de 1 año ya que la inversión es de 105.340,56 soles y en el primer periodo se está recuperando 157.690,93 soles.

CONCLUSIONES

PRIMERA: Se aplicaron herramientas de Lean Manufacturing en el proceso productivo de habilitado de complementos concluyendo que se pudo mejorar el índice de productividad que en la actualidad es de 8,99 prendas/h.h. y se incrementaría hasta 10,05 prendas/ h.h.

SEGUNDA: Se realizó el análisis de la productividad del proceso productivo de habilitado de complementos con la información del periodo 2022, concluyendo que se ha trabajado una producción de 831.150,00 prendas anuales, con 92.464,00 horas hombre de trabajo, lo que da una productividad de 8,99 prendas/hora.hombre.

TERCERA: Se realizó el análisis situacional del proceso de habilitado de complementos por medio de herramientas como el diagrama de Ishikawa, el análisis de las 6M's y el análisis de la productividad concluyendo que en el proceso se presentan factores que afectan de manera considerable la productividad del proceso, estos son demoras prolongadas que se dan al momento de entregar el producto intermedio entre los sub procesos, el desorden y falta de limpieza en las zonas de tránsito, de almacenamiento y en las áreas de trabajo, tiempos de proceso prolongados en el escogido de delanteros y mangas ya que se realiza de manera visual y demoras en la regulación y calibración de la máquina cortadora.

CUARTA: Identificados los principales factores que afectan la productividad del proceso de habilitado de complementos se concluye que las herramientas de Lean Manufacturing adecuadas son la metodología de las 5S's para mejorar el orden y la limpieza de la planta de corte y habilitado, la aplicación del SMED para eliminar los tiempos de espera en la regulación de la máquina cortadora, la aplicación de la mejora continua en el sub proceso de escogido de delanteros, espaldares y mangas y la aplicación de las tarjetas Kanban para eliminar las demoras entre los sub procesos donde no se tiene flujo de material.

QUINTA: Se realiza una evaluación económica y técnica del estudio concluyendo que económicamente se obtiene buenos indicadores como un VAN de 318.856,00 soles con una inversión de 105.340,56 soles, un Beneficio/Costo de 1,50 siendo mayor a 1, trabajando con un interés de 12% y un periodo de recuperación de la inversión de 1 año, en la evaluación técnica se tiene que la producción de la planta de corte y habilitado se incrementa en 98.491,00 prendas al año, la productividad se incrementa en un 11,79% lo que representa un valor de 1,06 prendas/h.h.



RECOMENDACIONES

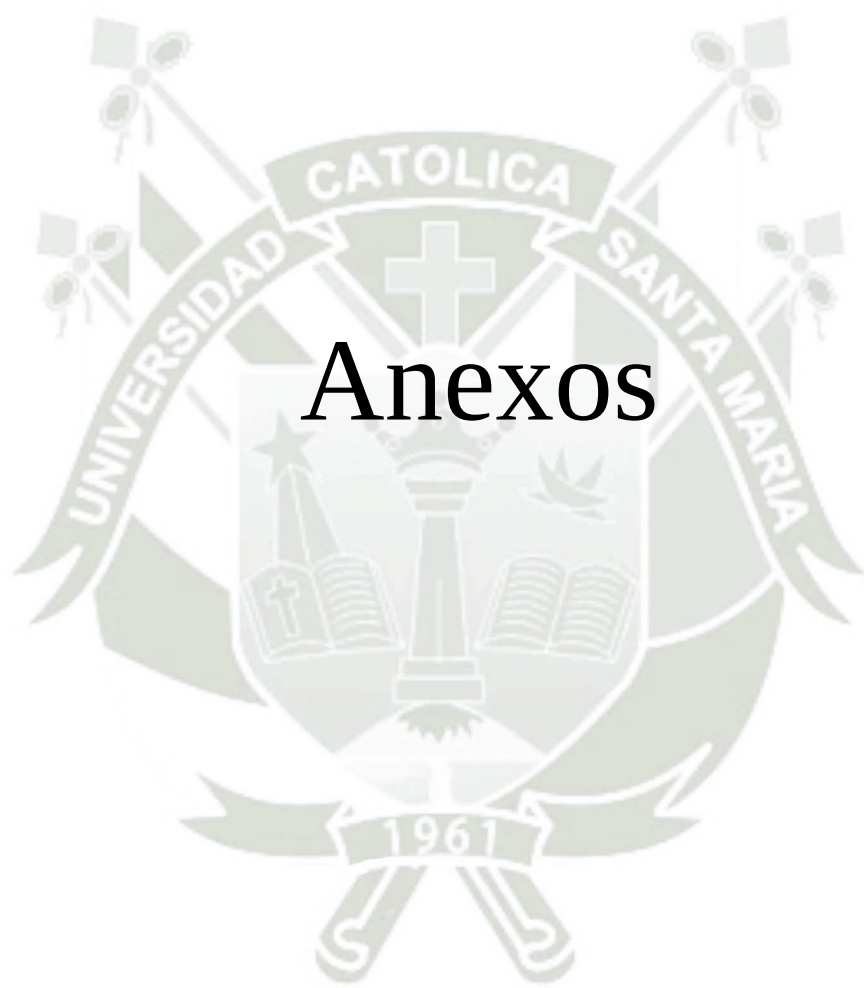
- PRIMERA:** Se recomienda extender el estudio de productividad a las otras plantas de producción de la Empresa Textil de Confecciones tomando como piloto el estudio realizado en la planta de corte y habilitado.
- SEGUNDA:** Se recomienda la capacitación inmediata de los colaboradores de la planta de corte y habilitado y los principales colaboradores de las distintas plantas para realizar un trabajo conjunto y puedan ver como se aplican las herramientas propuestas.
- TERCERA:** Se recomienda identificar la totalidad de los problemas que afectan la productividad del proceso productivo de habilitado de complementos y proponer nuevas herramientas de ingeniería que puedan dar una solución eficiente.
- CUARTA:** Se recomienda asignar responsabilidades a los principales colaboradores de la planta de corte y habilitado para poder formar equipos de trabajo y se puedan solicitar los recursos necesarios para la implementación de las herramientas de Lean Manufacturing.
- QUINTA:** Se recomienda realizar un trabajo en equipo, desde la gerencia general, gerentes, jefaturas y supervisores de planta con la finalidad de incorporar a todos los trabajadores en los programas de mejora continua que sean beneficiosos para la empresa, haciéndolos sentir parte de ella.

REFERENCIA

- Bellido, J., & Telles, R. (2019). *Aplicación del método Lean Manufacturing en la empresa COTTASH E.I.R.L.* Lima, Perú.
- Cruz, R., García, A., & Linares, J. (2013). *Diagnóstico del estado actual de la productividad y propuesta de mejora en las pymes del sector textil dedicadas a la elaboracion de prendas de vestir en El Salvador.* El Salvador.
- Cuatrecasas, L. (2010). *Lean Management: la gestion competitiva por excelencia.* Barcelona: Editorial Profit.
- Escalante, A., & Valencia, G. (2019). *Propuesta de Mejora de Procesos utilizando herramientas de Lean Manufacturing en la confección de Calentadores de Brazo para elevar la productividad en una Pyme textil en Arequipa.* Arequipa, Peru.
- Escobar, S. (2023). *Mejoramiento de la productividad en el área de confección aplicando herramientas de manufactura esbelta en una empresa textil.* Ambato, Ecuador: file:///C:/Users/INTEL/Downloads/t2243ind.pdf.
- Fernández, R. (2010). *Sistema de gestión de la calidad ambiental y prevención de riesgos laborales.* España: Editorial Club Universitario.
- Fidias, G. (2012). *El proyecto de investigación, introducción a la metodología científica.* Caracas, Venezuela: Editorial Episteme.
- García, R. (2010). *La mejora de la productividad en la pequeña y mediana empresa.* Alicante: Editorial Club Universitario.
- Hernández, & Rodriguez, S. (2006). *Introducción a la Administración Teoría General Administrativa: Origen, Evolución y Vanguardia.* México: 4ª ed. Mc GrawHill/Interamericana S.A.
- Hernandez, J., & Vizán, A. (2013). *Lean manufacturing. Conceptos técnicas e implantacion.* Madrid, España: Editorial Fundación EOI.
- Ministerio de Comercio Exterior y Turismo. (2023). *Ministra Silva: Sector textil confecciones genera más de 250 mil empleos formales en el Perú.* Lima.

- Moreno, S. (2020). *Propuesta de mejora para la reducción de tiempo de ciclo en la fabricación de productos textiles en la empresa de confecciones Zogo S.A.S. mediante herramientas de Lean Manufacturing*. Bohota, Colombia: https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1150&context=ing_industrial.
- Orozco, j., Cuervo, V., & Bolaños, J. (2016). *Implementación de herramientas Lean Manufacturing para el aumento de la eficiencia en la producción de Eka Corporación*. Cali, Colombia.
- Paredes, F. (2017). *El sistema (Single Minute Exchange of Die) SMED*.
- Rajadell, M., & Sánchez, J. (2010). *Lean Manufacturing: La evidencia de una necesidad*. Ediciones Díaz de Santos.
- Ricky, F. &. (2021). *Habilitado de complementos*. Arequipa, Peru.
- Santaella, J. (2022). *¿Qué es la productividad, cómo se calcula y qué efectos tiene sobre la empresa?* Mexico.
- Shigeo, S. (1989). *El Sistema de Producción TOYOTA desde el punto de vista de la ingeniería*. Madrid: 3rd Edición.
- Soto, M. (2018). *Propuesta de mejora del proceso productivo de la empresa Confecciones EKA S.A.C. para incrementar la productividad*. Chiclayo, Peru.
- Vasquez, A. (2022). *Implementación de Lean Manufacturing para mejorar la productividad en la Corporación Textil Josatex, Chiclayo 2021*. Chiclayo, Perú: [file:///C:/Users/INTEL/Downloads/Vasquez_RA-SD%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/INTEL/Downloads/Vasquez_RA-SD%20(1).pdf).
- Villaseñor, A., & Galindo. (2010). *Conceptos y reglas de Lean Manufacturing*. Mexico: Editorial Limusa.

Anexos



Anexo 01: Instrumento de recolección de datos – Formato de productividad

Fecha	Prendas (prendas)	N° operarios	Horas trabajadas	Días	Lotes producción	Productividad
Ene						
Feb						
Mar						
Abr						
May						
Jun						
Jul						
Ago						
Set						
Oct						
Nov						
Dic						
TOTAL						

Anexo 02: Instrumento de recolección de datos – Value Stream Mapping

Proveedor	Operación	Demanda	Tiempo de ciclo minutos	Tamaño de lote prendas	Takt Time minutos
Tejeduría, tintorería	Recepción de materia prima				
	Tendido				
	Desarrollo e ingeniería				
	Corte				
	Almacenamiento y conteo				
	Escogido de delanteros y mangas				
	Planchado y recuperado				
	Conteo				
	Habilitado				
	Almacén de producto terminado				

Anexo 03: Instrumento de recolección de datos – Tiempos de proceso de habilitado de complementos

FORMATO PARA EL LEVANTAMIENTO DE DATOS

PLANTA DE CORTE Y HABILITADO:

ELABORADO POR:

FECHA:

	OPERACIONES											
Lectura	Recepción de materia prima	Tendido	Desarrollo e ingeniería	Corte	Almacenamiento y conteo	Escogido de delanteros y mangas	Planchado y recuperado	Conteo	Habilitado	Almacén de producto terminado	SUMATORIA	OBSERVACIONES
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												
Promedio												

Anexo 04: Equipos directos

IT	Cantidad	Unidad	Descripción	P.U. (S/.)	Total (S/.)
1	01	Unidad	Computador	3.500,00	3.500,00
2	01	Unidad	Impresora multiusos	1.200,00	1.200,00
3	01	Unidad	Celular	850,00	850,00
4	200	Unidad	Tarjetas de color rojo	1,80	360,00
5	200	Unidad	Tarjetas de color amarillo	1,80	360,00
6	200	Unidad	Tarjetas de color verde	1,80	360,00
7	08	Unidad	Andamio metálico para almacén	900,00	7.200,00
8	18	Unidad	Letreros para pared	21,00	378,00
9	08	Unidad	Equipo de Pintura	58,00	464,00
10	06	Unidad	Caja de herramientas de madera	68,00	408,00
11	08	Unidad	Caja de luz led	220,00	1.760,00
TOTAL					16.840,00



Anexo 05: Base de datos – Indicadores económicos

Años	Beneficio	Costo	Beneficio neto	Factor de actualización	Beneficio	Costo	Beneficio actual
0	-105.340,56	0,00	-105.340,56	1,000000	-105.340,56	0,00	-105.340,56
1	531.851,40	355.237,56	176.613,84	0,892857	474.867,32	317.176,40	157.690,93
2	531.851,40	355.237,56	176.613,84	0,797194	423.988,68	283.193,21	140.795,47
3	531.851,40	355.237,56	176.613,84	0,711780	378.561,32	252.851,08	125.710,24
	1.595.554,20	1.065.712,69	529.841,51		1.277.417,32	853.220,69	424.196,64



Anexo 06: Base de datos – Tiempos de proceso de habilitado de complementos

PLANTA DE CORTE Y HABILITADO:

ELABORADO POR:

Lectura	OPERACIONES											OBSERVACIONES
	Recepción de materia prima	Tendido	Desarrollo e ingeniería	Corte	Almacenamiento y conteo	Escogido de delanteros y mangas	Planchado y recuperado	Conteo	Habilitado	Almacén de producto terminado	SUMATORIA	
1	22,51	275,68	6,57	157,55	122,74	759,65	785,64	28,67	36,88	45,95	2.241,84	
2	27,52	268,34	5,89	159,67	135,24	758,65	749,35	27,54	37,69	44,62	2.214,51	
3	29,47	285,47	7,58	185,14	127,68	765,35	824,33	26,12	39,64	41,67	2.332,45	
4	25,41	297,64	9,24	164,66	117,57	769,45	811,59	29,65	41,52	42,32	2.309,05	
5	28,54	274,68	8,67	175,66	115,68	770,37	821,14	30,34	44,67	44,26	2.314,01	
6	22,59	263,54	6,44	174,25	121,68	785,39	799,34	31,33	38,67	41,25	2.284,48	
7	26,34	291,48	4,55	166,74	124,65	782,99	791,64	28,01	39,64	40,84	2.296,88	
8	22,35	288,74	4,67	185,66	127,22	765,94	788,68	29,57	39,78	37,62	2.290,23	
9	24,21	267,22	4,12	192,47	120,33	789,67	777,54	27,14	42,64	36,95	2.282,29	
10	23,57	294,33	5,24	154,55	124,22	785,62	784,21	25,65	48,85	41,24	2.287,48	
11	26,65	284,77	4,67	166,44	126,44	749,67	795,35	26,57	39,64	38,62	2.258,82	
12	23,98	266,88	3,68	162,35	121,33	735,66	804,15	27,89	36,52	39,62	2.222,06	
13	24,58	271,58	3,99	170,52	117,35	752,85	806,34	31,62	35,45	41,02	2.255,30	
14	22,98	288,55	4,31	174,65	119,34	770,65	786,34	33,24	37,58	34,62	2.272,26	
15	25,41	274,59	4,22	166,55	111,25	771,68	808,64	29,64	39,55	37,51	2.269,04	
16	26,34	284,65	4,57	169,85	121,55	795,67	814,54	27,65	40,66	35,61	2.321,09	
17	26,97	292,65	7,99	163,57	119,57	788,33	815,24	28,47	42,14	38,65	2.323,58	
18	25,14	281,47	3,52	170,55	117,56	756,88	801,67	26,14	44,65	37,45	2.265,03	
19	23,95	289,58	3,41	171,64	117,01	776,31	799,59	25,95	41,27	42,95	2.291,66	
20	24,77	297,22	3,64	156,88	111,52	762,45	764,37	24,67	43,62	46,27	2.235,41	
21	26,55	267,31	4,11	166,24	122,52	789,37	806,45	31,52	35,31	41,62	2.291,00	
22	24,62	295,67	4,25	178,34	127,65	791,37	811,24	30,42	39,64	44,35	2.347,55	
23	24,87	296,37	3,54	165,99	125,52	766,45	837,41	27,44	36,24	37,55	2.321,38	
24	25,66	299,34	3,95	166,57	1,26,47	769,22	801,77	29,65	35,45	36,95	2.168,56	
25	25,11	287,24	4,57	167,52	115,85	755,67	834,21	28,45	38,95	33,12	2.290,69	
26	21,61	292,22	4,65	184,88	117,37	759,45	784,31	33,45	39,65	38,95	2.276,54	
27	28,45	293,24	4,25	177,55	112,95	766,52	791,34	31,24	42,55	44,17	2.292,26	
28	24,87	297,57	4,62	157,55	114,56	781,66	804,61	25,87	44,62	42,95	2.298,88	
29	25,97	292,57	4,78	161,88	115,68	770,57	811,67	23,58	41,52	40,85	2.289,07	
30	21,58	294,58	4,33	171,03	113,65	761,45	791,11	24,88	37,61	37,54	2.257,76	
Prom	25,09	285,17	5,001	169,56	120,2	770,17	800,13	28,41	39,67	40,24	2.283,63	

Anexo 07: Certificaciones internacionales



BASC

Alianza Empresarial para un Comercio Seguro La certificación BASC es una norma de prevención a nivel internacional, basada en la alianza empresarial internacional más importante del mundo para la promoción de un comercio seguro, en cooperación con gobiernos y organismos internacionales.

BASC está en nuestra compañía desde el 2009, y nos ha brindado una excelente carta de presentación en los mercados europeos y norteamericanos, incrementando nuestro nivel de confianza y calidad empresarial. BASC certifica que cumplimos con todos los procedimientos orientados a garantizar medidas de seguridad y prevención efectivas en nuestra cadena productiva; asegurando la NO existencia, en los despachos, de tráfico de Armas y Narcotráfico.



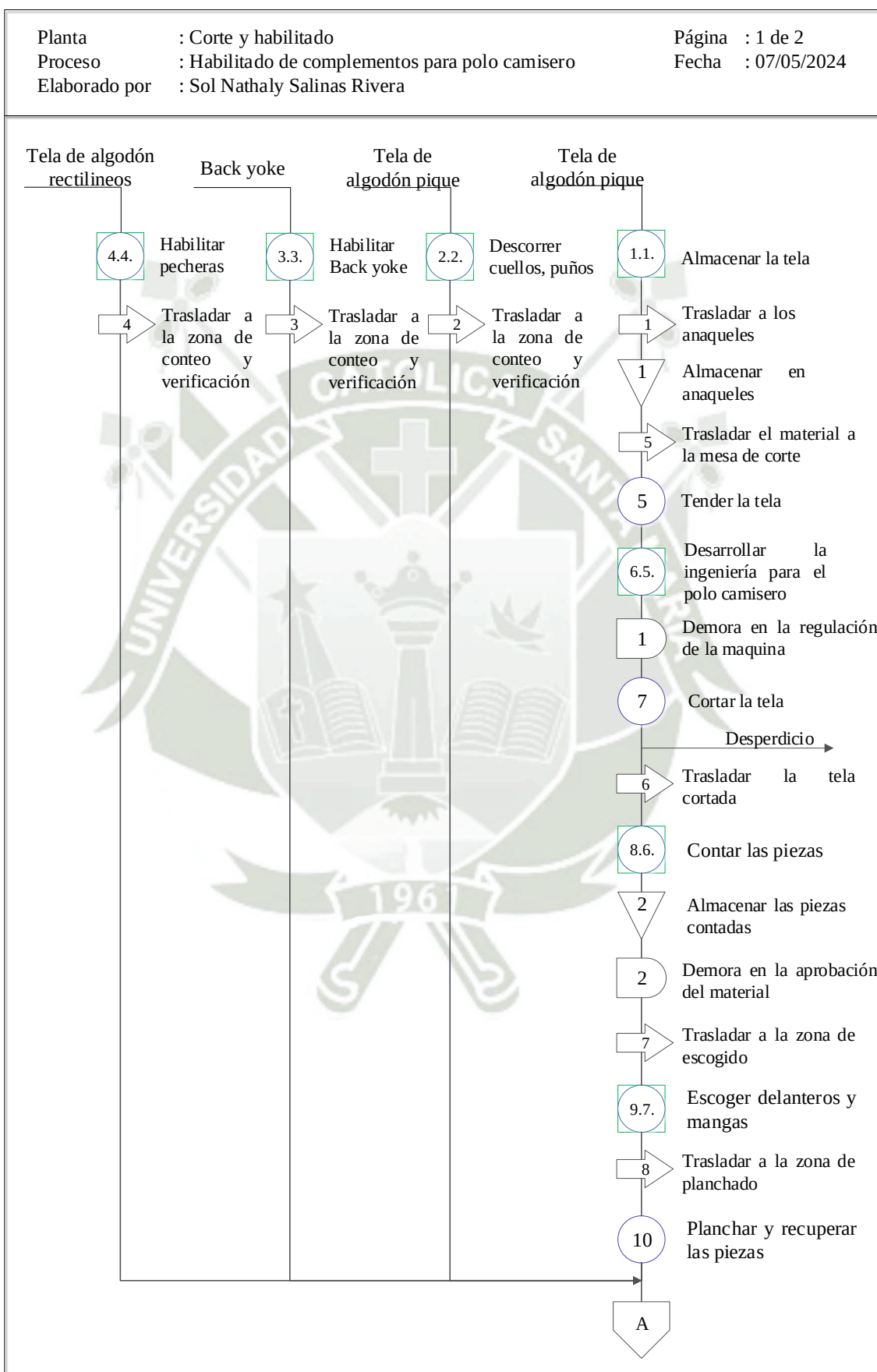
ABE

La Asociación de Buenos empleadores (ABE) es una entidad integrada por empresas reconocidas en el medio peruano por el buen trato y respeto hacia su personal, su alta productividad y la búsqueda de tener colaboradores motivados y comprometidos con los objetivos de la empresa. Nos sentimos orgullosos de contar con esta certificación, que cuenta con el respaldo de la Cámara de Comercio Americana del Perú (AMCHAM), una organización que representa a empresas peruanas, estadounidenses y extranjeras, promotora del comercio e inversión entre el Perú y los Estados Unidos, dentro de un marco de Responsabilidad Social, valores y ética empresarial.

Anexo 08: Diagrama de recorrido del proceso productivo

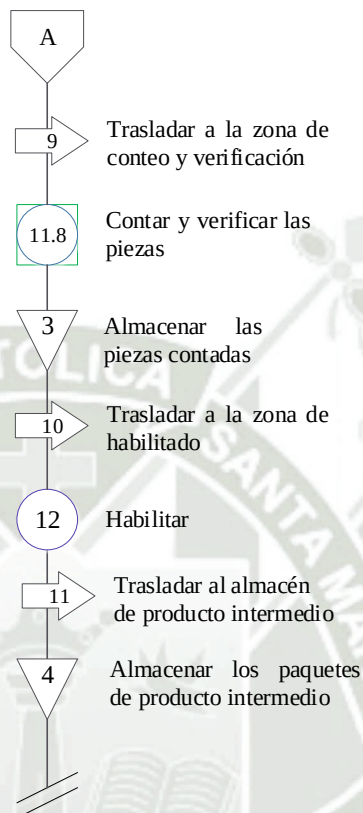


Anexo 09: Diagrama de actividades del proceso



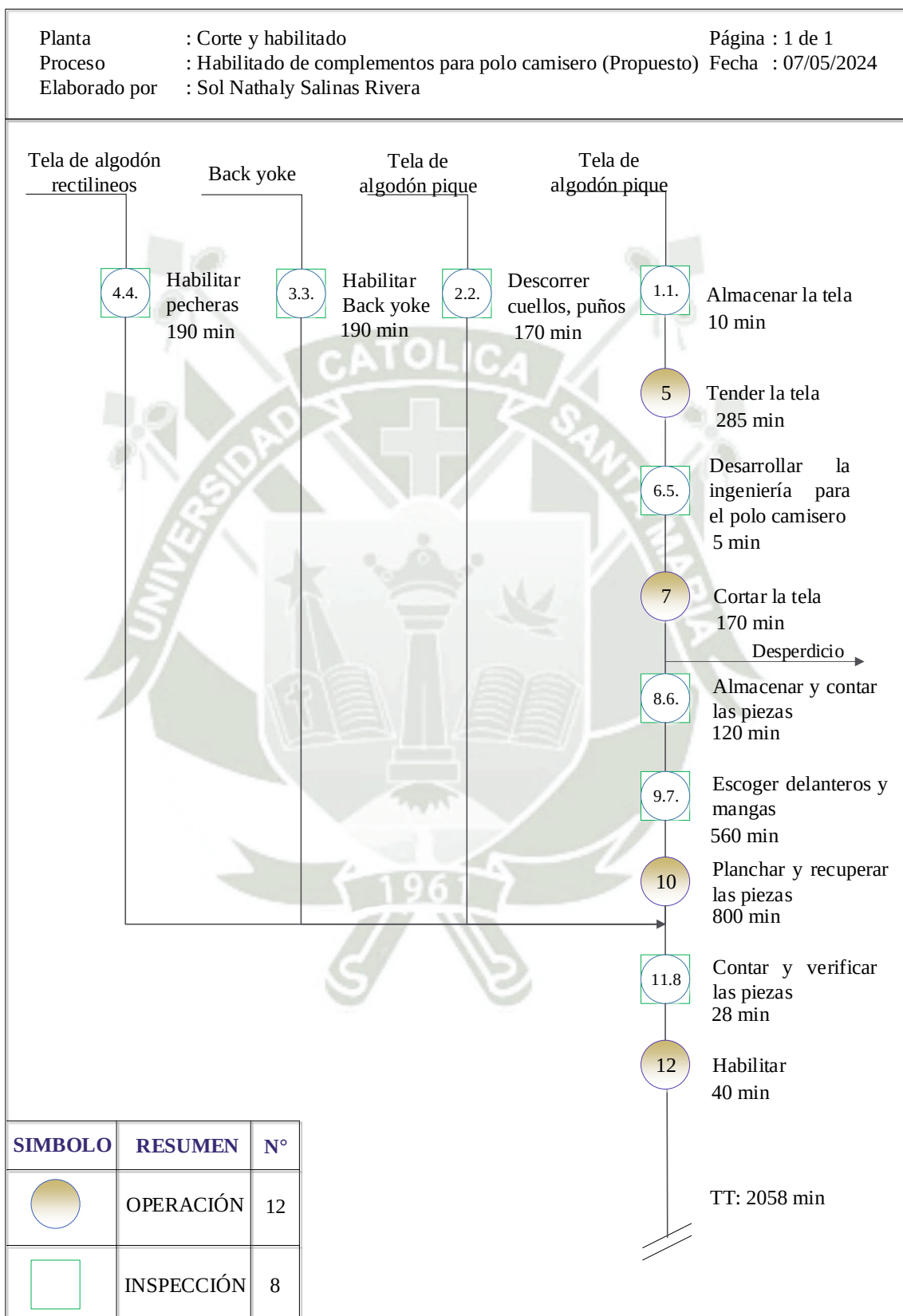
Planta : Corte y habilitado
Proceso : Habilitado de complementos para polo camisero
Elaborado por : Sol Nathaly Salinas Rivera

Página : 2 de 2
Fecha : 07/05/2024

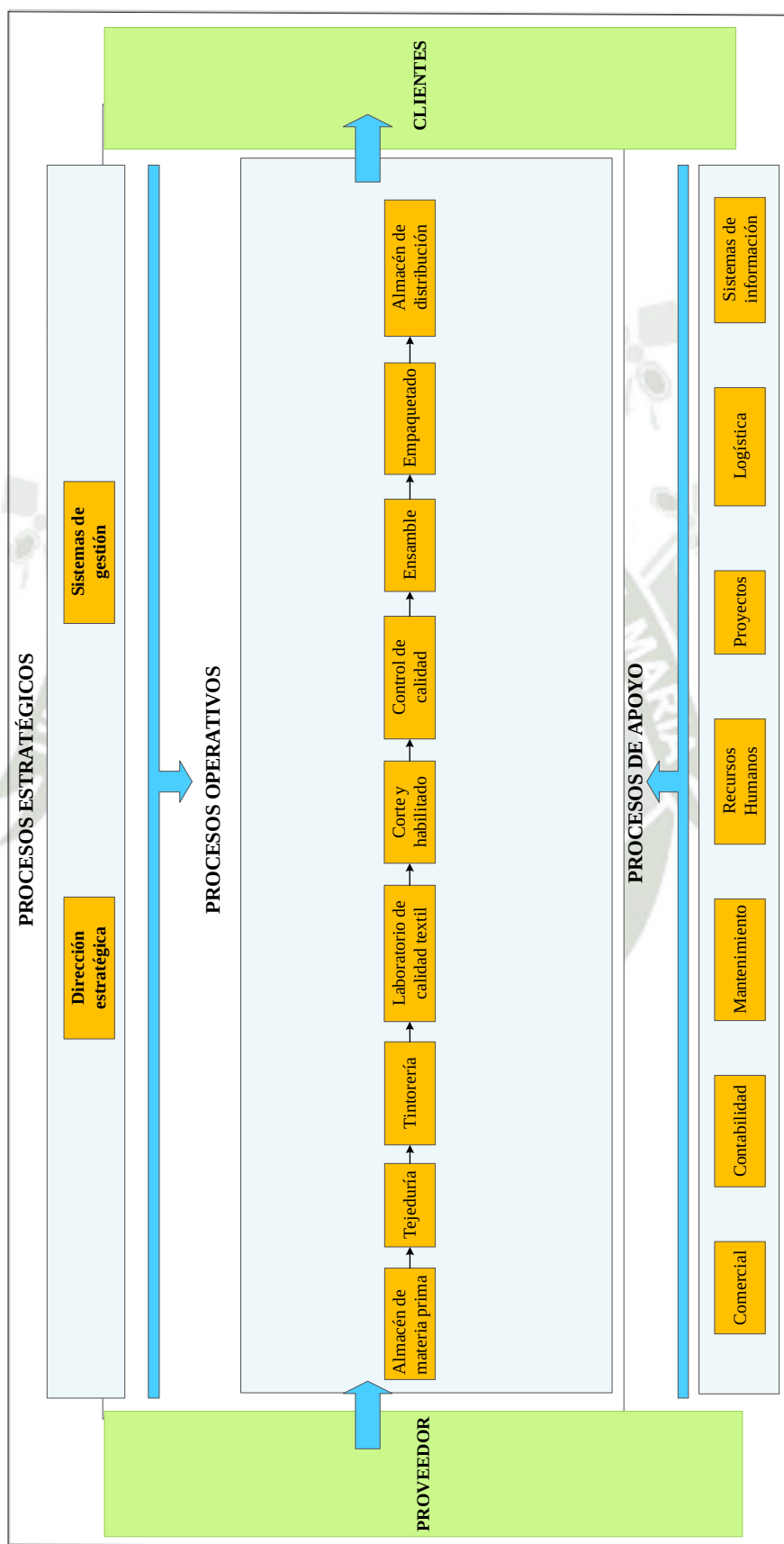


SÍMBOLO	RESUMEN	N°
	OPERACIÓN	12
	INSPECCIÓN	8
	DEMORA	2
	ALMACÉN	4
	TRASLADO	11

Anexo 10: Diagrama operaciones del proceso de habilitado de complementos propuesto (DOP)



Anexo 11: Mapa de procesos de la Empresa Textil de Confecciones



Anexo 12: Registros de capacitación del personal para la aplicación de las 5S's

REUNIÓN DE CAPACITACIÓN DEL PERSONAL

Fecha : 17 de junio del 2024
Hora : 15:00 pm
Local : Empresa Textil de Confecciones
Agenda : Capacitación - Herramienta de las 5S's

1. APERTURA DE LA SESIÓN

Siendo las 15:00 horas del día 17 de mayo, se da inicio a la capacitación de la herramienta de la 5S's

2. ASISTENCIA

Nombres y apellidos	Puesto	Firma

3. DESARROLLO DE LA CAPACITACIÓN

3.1 Información sobre la implementación de las 5S's

- Objetivos de la aplicación de la herramienta
- Fases de la herramienta de las 5S's
- Roles y responsabilidades

4. FIN DE LA SESIÓN

Siendo las 16:00 horas del día 17 de junio, queda por finalizada la reunión.

 Coordinadora de
 mejora continua

 Supervisor de planta

REUNIÓN DE CAPACITACIÓN DEL PERSONAL

Fecha : 24 de junio del 2024
Hora : 15:00 pm
Local : Empresa Textil de Confecciones
Agenda : **Capacitación sobre la fase de CLASIFICACIÓN de las 5S`s**

1. APERTURA DE LA SESIÓN

Siendo las 15:00 horas del día 24 de junio, se da inicio a la capacitación de fase de clasificación de la herramienta de la 5S`s

2. ASISTENCIA

Nombres y apellidos	Puesto	Firma

3. DESARROLLO DE LA CAPACITACIÓN

3.1 Información sobre la etapa de clasificación de la implementación de las 5S`s

- Objetivos de la clasificación
- Identificación de los criterios de selección
- Acciones realizadas con los artículos de la planta de corte y habilitado
- Encargados de la clasificación

4. FIN DE LA SESIÓN

Siendo las 16:00 horas del día 24 de junio, queda por finalizada la reunión.

Coordinadora de
mejora continua

Supervisor de planta

REUNIÓN DE CAPACITACIÓN DEL PERSONAL

Fecha : 26 de junio del 2024
Hora : 15:00 pm
Local : Empresa Textil de Confecciones
Agenda : **Capacitación sobre la fase de ORGANIZACIÓN de las 5S`s**

1. APERTURA DE LA SESIÓN

Siendo las 15:00 horas del día 26 de junio, se da inicio a la capacitación de la fase de organización de la herramienta de la 5S`s

2. ASISTENCIA

Nombres y apellidos	Puesto	Firma

3. DESARROLLO DE LA CAPACITACIÓN

3.1 Información sobre la etapa de organización de la implementación de las 5S`s

- Objetivos de la organización
- Identificación de las zonas destinadas
- Acciones realizadas en la planta de corte y habilitado

4. FIN DE LA SESIÓN

Siendo las 16:00 horas del día 26 de junio, queda por finalizada la reunión.

Coordinadora de
mejora continua

Supervisor de planta

REUNIÓN DE CAPACITACIÓN DEL PERSONAL

Fecha : 27 de junio del 2024
Hora : 15:00 pm
Local : Empresa Textil de Confecciones
Agenda : **Capacitación sobre la fase de LIMPIEZA de las 5S`s**

1. APERTURA DE LA SESIÓN

Siendo las 15:00 horas del día 27 de junio, se da inicio a la capacitación de la fase de LIMPIEZA de la herramienta de la 5S`s

2. ASISTENCIA

Nombres apellidos	y Puesto	Firma

3. DESARROLLO DE LA CAPACITACIÓN

3.1 Información sobre la etapa de clasificación de la implementación de las 5S`s

- Objetivos de la etapa de limpieza
- Cronograma de limpieza
- Acciones a realizar en la planta de corte y habilitado
- Identificación en el plano de las 5S`s
- Encargados de la limpieza

4. FIN DE LA SESIÓN

Siendo las 16:00 horas del día 27 de junio, queda por finalizada la reunión.

Coordinadora de
mejora continua

Supervisor de planta