



POSGRADOS

MAESTRÍA EN PRODUCCIÓN Y OPERACIONES INDUSTRIALES

RPC-SO-30-NO.506-2019

OPCIÓN DE TITULACIÓN:

PROYECTO DE TITULACIÓN CON COMPONENTES DE
INVESTIGACIÓN APLICADA Y/O DE DESARROLLO

TEMA:

PROPUESTA DE MEJORA DE LA
PRODUCTIVIDAD EN LA CONFECCIÓN DE
PANTALONES PARA MUJER APLICANDO
HERRAMIENTAS LEAN MANUFACTURING.

AUTOR:

ISMAEL BLADIMIR SUNTAXI COCANGUILLA

DIRECTOR:

CARLOS IVÁN MALDONADO DÁVILA

QUITO – ECUADOR
2022

Autor:



Ismael Bladimir Suntaxi Cocanguilla

Ingeniero Comercial

Candidato a Magíster en Producción y Operaciones Industriales
por la Universidad Politécnica Salesiana – Sede Quito.

isuntaxi@est.ups.edu.ec

Dirigido por:



Carlos Iván Maldonado Dávila

Ingeniero Mecánico

Magíster en Gestión de Energías

cmaldonado@ups.edu.ec

Todos los derechos reservados.

Queda prohibida, salvo excepción prevista en la Ley, cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública y transformación de esta obra para fines comerciales, sin contar con autorización de los titulares de propiedad intelectual. La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual. Se permite la libre difusión de este texto con fines académicos investigativos por cualquier medio, con la debida notificación a los autores.

DERECHOS RESERVADOS

2022 © Universidad Politécnica Salesiana.

QUITO– ECUADOR – SUDAMÉRICA

ISMAEL BLADIMIR SUNTAXI COCANGUILLA.

PROPUESTA DE MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA CONFECCIÓN DE PANTALONES PARA MUJER APLICANDO HERRAMIENTAS LEAN MANUFACTURING.

DEDICATORIA

Este proyecto de investigación dedico a mi Dios quién supo guiarme con sus fuerzas para seguir adelante en las dificultades que se presentaban, enseñándome a enfrentar las adversidades, ni desfallecer en el intento.

A mi amada esposa Sary que ha sido el impulso y pilar primordial de este proyecto, que gracias a su apoyo inquebrantable, sacrificio en noches de desvela y amor infinito, ha sido amiga y compañera inseparable, fuente de sabiduría y consejo en todo este trayecto.

A mis preciosos hijos Josué y Joaquín (J&J) por haberme regalado su tiempo, dedicado a la elaboración de esta investigación, para ellos que todo esfuerzo y sacrificio no es suficiente ya que su luz ilumina mi vida y hacen mi camino más claro.

A Papi Ani (+) y a Mami Yoli, las personas que me han brindado ayuda y calidez de familia, que con su amor, enseñanza y ejemplo han sembrado las virtudes que se necesitan para vivir con felicidad y anhelo.

Ismael Sntaxi

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento a Dios que por su divina presencia me ha permitido elaborar y culminar este proyecto de investigación.

Resulta importante reconocer a la Universidad Politécnica Salesiana del Ecuador y a todos los catedráticos que forman parte de la Maestría en Producción y Operaciones Industriales, que al compartir su conocimiento académico e investigativo han aportado para el crecimiento profesional, los mismos que serán aplicados en beneficio de las Industrias y en especial de la sociedad.

Expresar mi más grande y sincero agradecimiento al Mgtr. Carlos Maldonado tutor de este proyecto de investigación, por haber respondido todas mis consultas siempre que lo he necesitado, a su profesionalismo, paciencia y apoyo durante todo el proceso de elaboración.

Finalmente agradecer al Dr. William Quitiaquez Coordinador de la Maestría en Producción y Operaciones Industriales quien nos ha impulsado y motivado para no desfallecer en el camino investigativo.

Ismael Suntaxi

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE CONTENIDO	5
ÍNDICE DE FIGURAS	8
ÍNDICE DE TABLAS	9
INTRODUCCIÓN	12
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	13
OBJETO DE ESTUDIO	13
JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	13
OBJETIVOS	14
HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN	14
ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN	14
DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA DE LOS CAPÍTULOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	14
CAPÍTULO 1	16
MARCO CONTEXTUAL Y TEÓRICO SOBRE EL SECTOR TEXTIL Y LA IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS DEL <i>LEAN MANUFACTURING</i>	16
1.1. Introducción.....	16
1.1.1. Sector textil a nivel internacional	16
1.1.2. Sector textil a nivel nacional	17
1.1.3. Sector textil a nivel local	19
1.3. Marco teórico de la investigación.....	20
1.3.1. Antecedentes investigativos	21
1.3.2. <i>Lean Manufacturing</i>	22
1.4. Fundamentos de la investigación.....	29
1.4.1. Fundamentación legal.....	29
1.5. Conclusiones del capítulo	29
CAPÍTULO 2	31
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	31
2.1. Introducción.....	31
2.2. Diseño de investigación.....	31
2.3. Modalidad de investigación.....	32
2.4. Tipo de investigación.....	33
2.5. Métodos de investigación	33
2.6. Técnicas e instrumentos.....	34

2.7. Operacionalización de variables	35
2.8. Conclusiones del capítulo	36
CAPÍTULO 3	37
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS	37
3.1. Introducción.....	37
3.2. Diagnóstico actual área de almacenamiento de materias primas.....	37
3.2.1. Recolección de datos	38
3.2.2. Distribución de bodega almacenamiento.....	38
3.2.3. Análisis in situ	39
3.2.4. Evidencia fotográfica.....	43
3.2.5. Matriz de evaluación 5S	45
3.2.6. Análisis de resultados y determinación de problemas.....	48
3.3. Diagnóstico actual línea de producción	49
3.3.1. Selección de familia de productos	49
3.3.2. VSM actual del proceso.....	52
3.3.3. Proceso de cortado de la tela	54
3.3.4. Proceso de armado de la prenda	54
3.2.5. Proceso de cosido de la prenda.....	55
3.3.6. Proceso de planchada	56
3.3.7. Proceso de empacado en fundas plásticas	57
3.3.8. Proceso de almacenado.....	58
3.4. Conclusiones del capítulo	59
CAPÍTULO 4	60
PROPUESTA DE MEJORA	60
4.1. Introducción.....	60
4.2. Título de la propuesta	60
4.3. Justificación	60
4.4. Objetivos de las 5S	61
4.5. Objetivos VSM.....	61
4.6. Estructura de la propuesta 5S	61
4.7. Estructura de la propuesta VSM	62
4.8. Desarrollo de la propuesta 5S	62
4.8.1. Comunicación de la metodología 5s a la organización	62
4.8.2. Plan de implementación 5s.....	63
4.8.3. Lanzamiento del proyecto 5s.....	63
4.8.4. Desarrollo de metodología 5s Clasificación.....	63
4.8.5. Desarrollo de metodología 5s Orden.....	67

4.8.6. Desarrollo de metodología 5s Limpieza.....	68
4.8.7. Desarrollo de metodología 5s Estandarización	71
4.8.8. Desarrollo de metodología 5s Disciplina	71
4.8.9. Determinación de indicadores	72
Calidad del ambiente laboral	73
4.9. Desarrollo de la propuesta VSM.....	73
4.9.1. Análisis del VSM actual.....	73
4.9.2. Identificación de desperdicios e ineficiencias del proceso de producción ...	74
4.9.3. VSM de la situación actual con las oportunidades de mejora	76
4.9.4. Mejoras planteadas para la eliminación o reducción de desperdicios	78
4.9.5. Desarrollo del VSM Futuro	80
4.9.6 Indicadores VSM.....	82
4.10. Comprobación de la hipótesis.....	83
4.11. Conclusiones del capítulo	83
CONCLUSIONES.....	84
RECOMENDACIONES	85
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	86
ANEXO	89
Anexo 1. Formato de las 5S.....	89
Anexo 2. Etapas de la propuesta de las 5S	90

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Principales países productores de textiles a nivel mundial 2021	17
Figura 2. Exportaciones e importaciones de prendas de vestir en Ecuador	18
Figura 3. Cantidad de empresas de prendas de vestir en Pichincha	19
Figura 4. Ventas de productos textiles en Pichincha.....	20
Figura 5. Elementos del Lean Manufacturing	24
Figura 6. Distribución actual de la bodega de almacenamiento de materias primas.....	39
Figura 7. Cantidad de producción de pantalones de mujer 2020 - 2021	40
Figura 8. Cantidad de operarios disponibles	41
Figura 9. Índice de productividad mensual en horas hombres 2020 - 2021.....	42
Figura 10. Área de cortado de la tela para la confección de pantalones de mujer	43
Figura 11. Área de cosido de los pantalones de mujer.....	44
Figura 12. Área de almacenamiento de telas y suministros como materias primas	44
Figura 13. Resultados de las 5S para la bodega de almacenamiento de la empresa Industria Milton´s	48
Figura 14. VSM actual del proceso	53
Figura 15. Cortado de la tela	54
Figura 16. Armado de los pantalones de vestir	55
Figura 17. Cosido de los pantalones de mujer.....	56
Figura 18. Planchado de la prenda	57
Figura 19. Empacado en fundas plásticas.....	58
Figura 20. Elementos propuestos de las 5S	61
Figura 21. Estructura propuesta del VSN.....	62
Figura 22. Estructura organizacional de las 5S	62
Figura 23. Tarjeta roja propuesta.....	64
Figura 24. Tarjeta Roja en suministros.....	65
Figura 25. Tarjeta roja en telas sobrantes	66
Figura 26. Distribución propuesta de la bodega de almacenamiento	68
Figura 27. Zonas de limpieza en la bodega de almacenamiento	69
Figura 28. VSM actual con oportunidades de mejoras.....	77
Figura 29. VSM futuro con las alternativas de mejora.....	80

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Modalidades de investigación	32
Tabla 2. Fuentes, técnicas e instrumentos de recopilación de datos.....	34
Tabla 3. Matriz de Operacionalización de Variables.....	35
Tabla 4. Matriz de puntaje o calificación de las 5S	45
Tabla 5. Matriz de evaluación 5S	46
Tabla 6. Resultados de las 5S estándar y real.....	48
Tabla 7. Lista de productos a evaluar	49
Tabla 8. Número de etapas del proceso de producción	50
Tabla 9. Fases del proceso productivo.....	50
Tabla 10. Tack Time.....	50
Tabla 11. Tiempo de producción en horas, minutos y segundos.....	51
Tabla 12. Check list de limpieza.....	70
Tabla 13. Tiempo de limpieza mínimo, normal y máximo	73

RESUMEN

En el desarrollo del presente trabajo de investigación se ha detectado como problemática principal una alta dificultad en alcanzar los niveles de producción al confeccionar los pantalones de mujer en la empresa Milton´s, por lo cual se ha planteado aplicar una de las herramientas Lean Manufacturing, previamente a ello, se analiza el sector textil en la confección de prendas de vestir tanto a nivel internacional, nacional y local, para que posteriormente se analicen a profundidad las conceptualizaciones de las herramientas lean. La metodología de estudio está dada en un diseño no experimental cuyo alcance se enfoca en una investigación descriptiva, exploratoria y propositiva aplicando tanto el método inductivo deductivo, así como además, el método analítico sintético. Las fuentes primarias encargadas para la recopilación de datos corresponden a la observación sobre los procesos de producción, tiempos y responsables, identificando también desperdicios de materias primas en la bodega de almacenamiento, por lo que al realizar el diagnóstico actual se detecta elementos innecesarios que dificultan el espacio y con ello la entrega de materiales hacia otros departamentos, por lo que se aplican las 5s como herramienta del Lean Manufacturing para facilitar la clasificación y limpieza de equipos y materias primas. Adicional a ello, también se aplica el VSM (Mapeo de Flujo de Valor por sus siglas en inglés), en la que se identifican los tiempos de producción en cada etapa por lo que se detectan oportunidades de mejora realizando además un VSM futuro, cuyos indicadores de medición están dados por el Takt Time y el Tiempo de Ciclo, necesarios para verificar el cumplimiento de los tiempos establecidos con anterioridad.

Palabras claves: Productividad, Lean Manufacturing, Limpieza, Tiempo, Orden

ABSTRACT

In the development of this research work, a high difficulty in reaching production levels when making women's pants in the Milton's company has been detected as the main problem, for which it has been proposed to apply one of the Lean Manufacturing tools, Prior to this, the textile sector in the manufacture of clothing is analyzed at an international, national and local level, so that later the conceptualizations of lean tools are analyzed in depth. The study methodology is given in a non-experimental design whose scope focuses on descriptive, exploratory and purposeful research applying both the inductive-deductive method, as well as the synthetic analytical method. The primary sources commissioned for the collection of data correspond to the observation of the production processes, times and those responsible, also identifying waste of raw materials in the storage warehouse, so that when carrying out the current diagnosis, unnecessary elements are detected that hinder the space and thus the delivery of materials to other departments, so the 5s are applied as a Lean Manufacturing tool to facilitate the classification and cleaning of equipment and raw materials. In addition to this, the VSM (Value Flow Mapping) is also applied, in which the production times are identified in each stage, so opportunities for improvement are detected, also carrying out a future VSM, whose indicators measurement are given by the Takt Time and the Cycle Time, necessary to verify compliance with the previously established times.

Keywords: Productivity, Lean Manufacturing, Cleanliness, Time, Order

INTRODUCCIÓN

En el desarrollo del presente proyecto se analizan los niveles de productividad para la confección de pantalones de mujer por lo que se propone la aplicación de herramientas Lean Manufacturing para identificar oportunidades de mejora en el proceso de producción, por lo cual se han realizado los siguientes capítulos consecutivos entre los cuales se describen a continuación:

En el Capítulo 1 se efectúa el Marco Conceptual y el Marco Teórico en el que se analizar el sector textil tanto a nivel internacional, nacional y local, así como también se dan a conocer cada una de las herramientas que conforman el Lean Manufacturing, así como además la fundamentación legal de la empresa Industria Milton´s.

En el Capítulo 2, se desarrolla la Metodología de Investigación, en el cual se determina el diseño, tipos y métodos de estudio utilizados al realizar el proyecto actual. Se identifican las técnicas e instrumentos necesarios para la recopilación de datos.

El Capítulo 3 se permite realizar un análisis e interpretación de los resultados obtenidos por lo que se efectúa un diagnóstico actual del área de almacenamiento de materias primas, así como de la línea de producción identificando cada una de las etapas consecutivas que la conforman.

La propuesta de mejora se desarrolla en el Capítulo 4 en el que se realiza un plan de implementación de las 5S y el uso de la tarjeta roja para elementos innecesarios, destacando también las oportunidades de mejora que se detectan en el proceso de producción al confeccionar pantalones de mujer.

Finalmente, se desarrollan las conclusiones y recomendaciones del proyecto de estudio, en base a cada uno de los objetivos que se han planteado inicialmente, agregando también las referencias bibliográficas y los anexos correspondientes.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Baja productividad en el proceso de producción para confeccionar pantalones de mujer en la Industria Milton's.

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

La Industria Milton's por el desconocimiento de las herramientas Lean Manufacturing, influye en la baja productividad en la confección de pantalones de mujer.

OBJETO DE ESTUDIO

Impacto de las 5s y VSM como herramientas del Lean Manufacturing para mejorar la productividad de pantalones de mujer de la empresa Milton's en la ciudad de Quito.

JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La industria Milton's no tiene un conocimiento real sobre sus tiempos de producción, por consiguiente, no se puede cuantificar su producción. Esta surge de la necesidad que existe en la industria Milton's, para mejorar la productividad e innovación en la confección de pantalones formales para mujer.

La industria Milton's produce pantalones para mujer, pero carece de un modelo de productividad en sus procesos, acorde a la maquinaria, lo que genera altos costos de fabricación, afectando su demanda. Se debe especificar las acciones que se deben llevar a cabo para desarrollar un modelo que permita mejorar su producción mediante el estudio de tiempos de producción.

Por la constante innovación de la maquinaria y por la competencia en el mercado en la línea de pantalones, se tiene la necesidad de realizar una propuesta de mejora de la Productividad en base a las herramientas Lean Manufacturing. y así poder identificar mejoras y ser más competitivos en el mercado, teniendo en cuenta la calidad.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar una propuesta de mejora de la productividad en la confección de pantalones para mujer en base a las herramientas Lean Manufacturing en la industria Milton's ubicada en Conocoto -Valle de los Chillos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar un diagnóstico situacional de los procesos productivos de la línea de pantalones, para identificar oportunidades de mejora.
- Desarrollar un estudio de tiempos del proceso productivo, para revelar los cuellos de botella, como las restricciones de maquinaria y aumentar la producción.
- Desarrollar estrategias basadas en las herramientas 5S, para mejorar la productividad en base al orden y minimizando desperdicios.

HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

Las herramientas Lean Manufacturing influyen en la mejora de la productividad de pantalones de mujer en la empresa Milton's.

ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN

El presente trabajo de estudio se aplica en la empresa Milton's, específicamente en la bodega de almacenamiento de materias primas y materiales para la confección de pantalones de mujer.

DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA DE LOS CAPÍTULOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En el Capítulo I se elabora el marco contextual y teórico, en el que se da a conocer la situación actual del sector textil tanto a nivel local, nacional e internacional, se identifican las principales herramientas del Lean Manufacturing que son más utilizadas, así como también se describe la fundamentación legal de la empresa Milton's.

En el Capítulo II se ha elaborado la Metodología de Investigación, en el que se destaca el diseño, modalidad, tipo y métodos de estudio que se aplican durante el desarrollo del

proyecto. Se utiliza la observación como principal herramienta para la recopilación de datos de los procesos de producción al confeccionar pantalones de mujer.

El Análisis e Interpretación de los Resultados le corresponde al Capítulo III, en el que se realiza el diagnóstico actual del almacenamiento de las materias primas, así como también el diagnóstico de la confección de pantalones de mujer, por lo que se ha utilizado las 5s y el VSM como principales herramientas utilizadas del Lean Manufacturing en la actual investigación.

En el Capítulo IV, se ha diseñado la propuesta de mejora por lo que se determinan los objetivos tanto de las 5s como del VSM que forman parte del Lean Manufacturing. La propuesta de las 5s en este capítulo se detalla cada uno de los pasos que son necesarios para el orden, clasificación, limpieza y estandarización de las materias primas. Adicional a ello, la propuesta del VSM se identifican los tiempos de cada una de las etapas de la producción en el que se identifican oportunidades de mejora para que en base a ello se establezcan las posibles soluciones en las etapas previamente establecidas, por lo que se establecen indicadores de medición como el Takt Time y el Tiempo de Ciclo, necesarios para verificar el control de los tiempos de producción.

CAPÍTULO 1

MARCO CONTEXTUAL Y TEÓRICO SOBRE EL SECTOR TEXTIL Y LA IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS DEL *LEAN MANUFACTURING*

1.1. Introducción

La industria textil se conforma por actividades económicas que se dedican a la manufactura de fibras, hilos y telas, así como también otros productos similares destinados a la confección de prendas de vestir [1].

Es por ello que en el desarrollo del presente capítulo se realiza una breve descripción de la industria textil tanto a nivel internacional, nacional y local, destacando las principales características del sector y los países que más han sobresalido en sus niveles de producción y confección de prendas de vestir.

1.1.1. Sector textil a nivel internacional

En el transcurso de la historia, la industria textil fue impulsada desde sus inicios por el trabajo femenino quienes realizaban la confección de prendas de vestir de forma artesanal, sin embargo, en la actualidad, este tipo de actividades son desarrolladas por personas de todos los géneros lo que impulsa el crecimiento económico tanto en el corto, mediano y largo plazo.

No obstante, según la Organización Internacional de Trabajo [2], se reconoce que a nivel mundial uno de los principales efectos de la pandemia por el coronavirus COVID -19, se tiene que un 72,4% de los trabajadores que laboran en la industria textil han sido suspendidos y no han recibido algún tipo de remuneración, añadiendo además que la gran mayoría de ellos no disponían de los equipos, herramientas y maquinarias necesarias para la confección de prendas de vestir, por lo que este tipo de actividades no es tan fácil realizarlas mediante el teletrabajo.

Es así que, ante esta situación el sector textil en la Unión Europea se ha reducido sus márgenes de venta en un 50% al finalizar el año 2020, mientras que las grandes empresas como Adidas, Ralph Lauren, Gap e Inditex han registrado pérdidas por más de 100 mil millones de dólares en todos sus locales en total, llegando inclusive a cerrar miles de

tiendas de ropa alrededor del mundo ante el confinamiento por la pandemia del COVID – 19[2].

Posteriormente al finalizar el año 2021, China ha sido el país con mayores niveles de producción textil en todo el mundo, por lo cual es preponderante realizar un gráfico comparativo como se muestra:

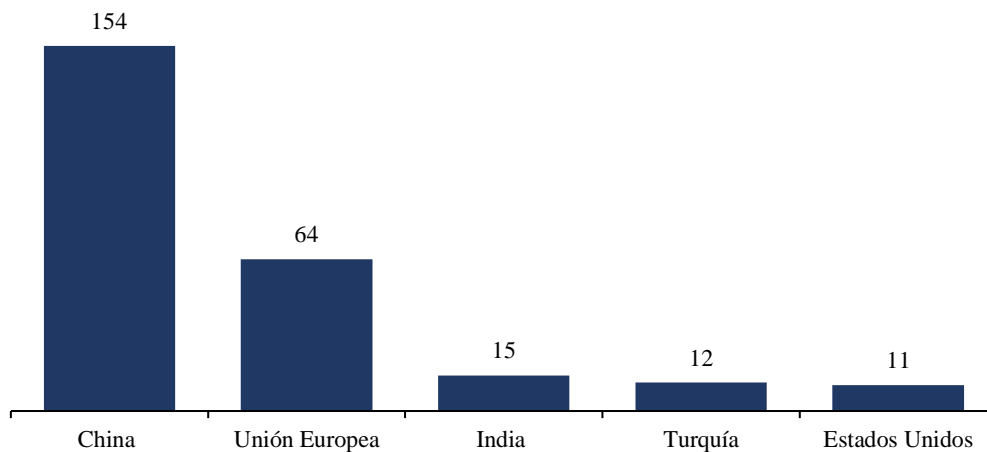


Figura 1. Principales países productores de textiles a nivel mundial 2021

En la Figura 1 se observa que China es el país con mayor producción en la industria textil a nivel mundial con ventas que alcanzan los 154 millones de dólares, seguido de la Unión Europea con 64 millones e India con 15 millones de dólares. Nótese que Estados Unidos es el quinto productor de prendas de vestir en el mundo, sin embargo, representa tan solo el 7,1% en comparación con los niveles de ventas que se registran en China.

1.1.2. Sector textil a nivel nacional

La industria textil en el Ecuador es una de las más importantes pues representa cerca de un 7% del Producto Interno Bruto (PIB) manufacturero nacional, siendo los hilados y los tejidos con mayor nivel de producción tanto en prendas de vestir como en textiles para el hogar [4].

De acuerdo con la Asociación de Industrias Textiles del Ecuador [5], las provincias con mayor número de empresas dedicadas a la confección de prendas de vestir corresponden a Pichincha, Guayas, Azuay, Tungurahua e Imbabura., por lo cual la diversificación del

sector ha permitido que se fabriquen diversos productos textiles en el territorio ecuatoriano.

Para el año 2021, se dispone de 6549 empleados que laboran en compañías que fabrican prendas de vestir de los cuales el 52% de ellos trabajan en microempresas y PYMES (Pequeñas y Medianas empresas), por lo cual 3124 colaboradores se encuentran laborando en grandes empresas de la industria textil a nivel nacional [4].

La evolución de las importaciones y exportaciones de prendas de vestir en Ecuador se ha establecido dentro de un constante movimiento desde el año 2016, por lo cual es preponderante revisar estas cifras como se observa en la Figura 2:

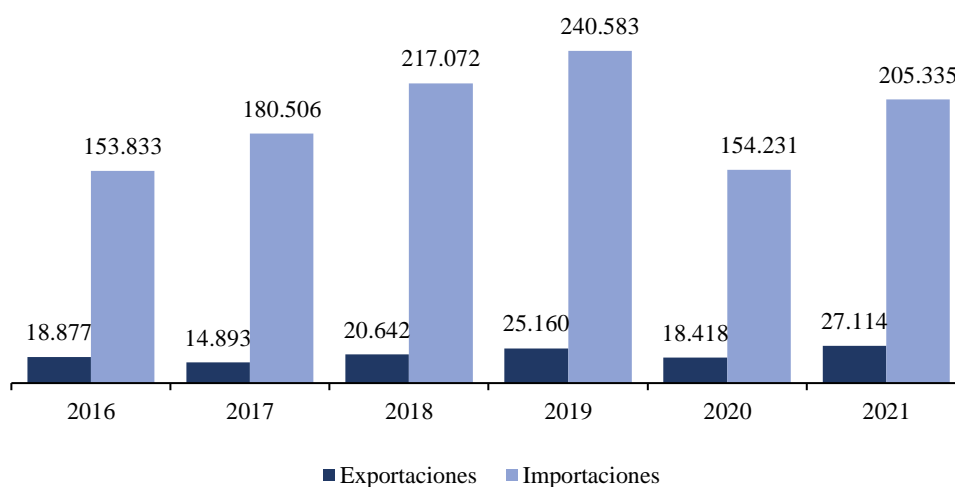


Figura 2. Exportaciones e importaciones de prendas de vestir en Ecuador

En la figura anterior se observa que desde el año 2016 las importaciones de prendas de vestir han superado a las exportaciones ecuatorianas por lo que se entiende que existe una balanza comercial deficitaria de 134 mil millones de dólares ante este tipo de mercado, que inclusive al llegar el año 2021 este valor se incrementa a los 178 mil millones de dólares, a pesar de las exportaciones de prendas de vestir han crecido un 43,6% desde el 2016 hasta el 2021.

De acuerdo con la Corporación Financiera Nacional [6], los países como China y Colombia concentran el 57% de las importaciones hacia el Ecuador en el año 2021 lo que otorga un total de 136 mil millones de dólares en prendas de vestir entre ambos países,

mientras que las exportaciones por este mismo producto son de 10 mil millones de dólares para este mismo año cuyo destino es los Estados Unidos y representa el 58% del total de las exportaciones.

1.1.3. Sector textil a nivel local

En la provincia de Pichincha, el número de empresas que fabrican prendas de vestir ha mantenido una tendencia alcista hasta el año 2019, sin embargo, con la llegada del coronavirus COVID – 19, algunas compañías han tenido que liquidarse lo cual afectó a sus niveles de producción de la industria textil para luego determinar una leve recuperación en el año 2021, todas estas cifras es posible corroborarlas en la Figura 3 que se observa a continuación:

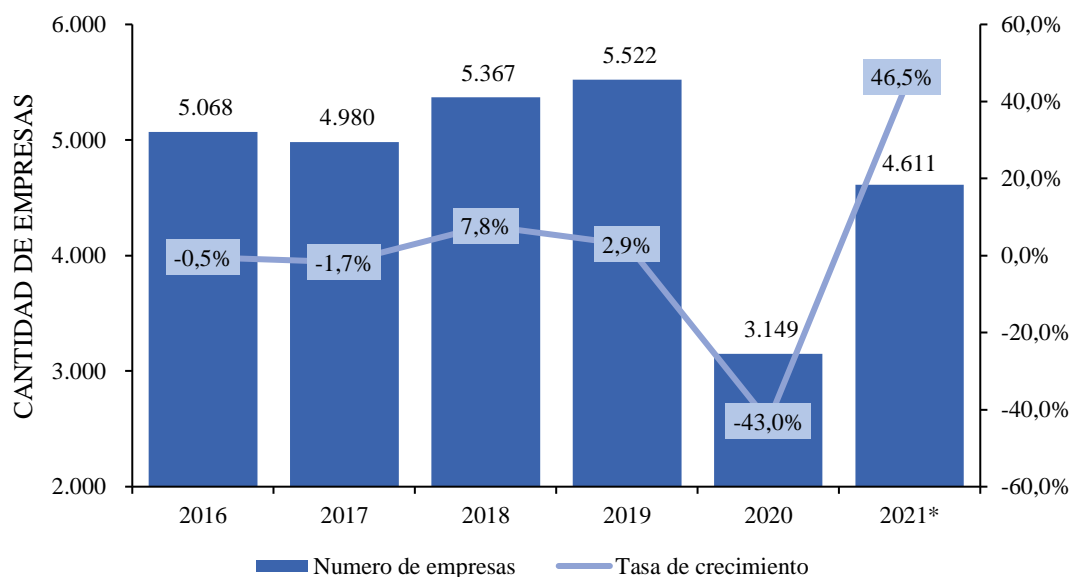


Figura 3. Cantidad de empresas de prendas de vestir en Pichincha

Se puede observar y analizar que en la provincia de Pichincha en el año 2019 se registra cerca de 5522 empresas que confeccionan prendas de vestir lo cual representa un crecimiento del 2,9% en comparación con el año anterior, sin embargo, con la llegada de la pandemia por el COVID – 19 quedaron en funcionamiento tan solo 3149 compañías lo cual representa una caída del 43,0%. No obstante, en el año 2021 se tiene ya el normal funcionamiento aproximado a 4.611 empresas lo cual refleja una tasa de crecimiento del 46,5% en comparación con el año 2020.

Por otra parte, las ventas de productos textiles tanto al por mayor y por menor se presentan diferentes cifras desde el año 2016 hasta el 2021, por lo cual es preponderante elaborar la Figura 4 con estas cifras tal como se muestra a continuación:

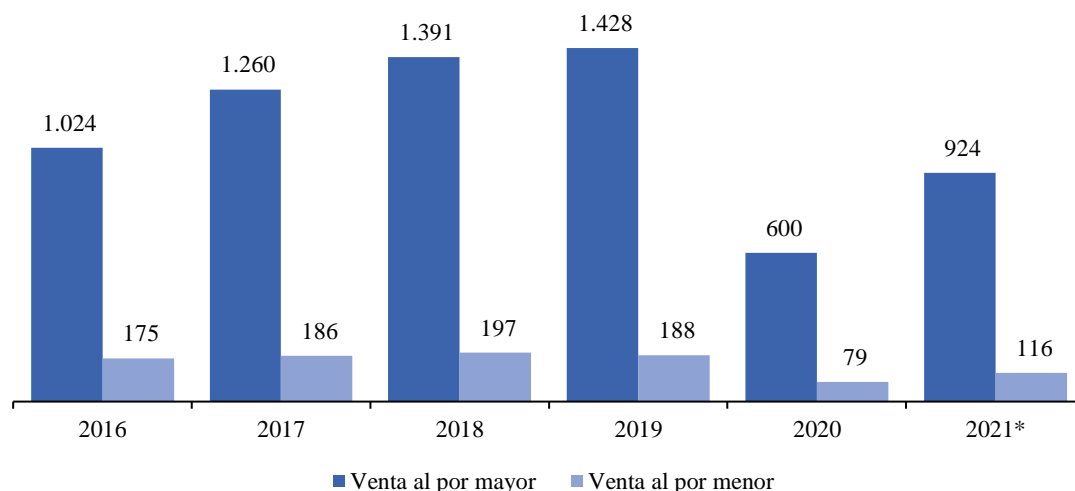


Figura 4. Ventas de productos textiles en Pichincha

En la figura se observa que en la provincia de Pichincha las ventas de productos textiles al por mayor ha presentado un crecimiento del 39,4% desde el año 2016 hasta el 2019, sin embargo, en las ventas al por menor la tasa de crecimiento fue de un 7,3% entre el mismo periodo de tiempo llegando a los 188 millones de dólares al finalizar el 2019. Ante este escenario, la crisis sanitaria por el COVID – 19 provocó la disminución de ventas de textiles al por menor en 79 millones de dólares en el año 2020 lo que representa una caída del -58,0% al finalizar este mismo año. No obstante, para el 2021, se determina un crecimiento de 924 y de 116 millones de dólares en las ventas al por mayor y menor respectivamente lo que representa un aumento promedio del 50,5% en el total de ventas de productos textiles.

1.3. Marco teórico de la investigación

La metodología Lean Manufacturing se enfoca en la disminución de los tiempos de las actividades que conforman los procesos organizacionales, por lo que se utilizan diversas herramientas como son el Just in Time (JIT), Jidoka, Value Stream Mapping (VSM), las 5S, SMED, Mantenimiento Productivo Total (TPM), Kanban, Gestión Visual y KPIs.

1.3.1. Antecedentes investigativos

Al realizar el presente trabajo de investigación, se analiza la metodología Lean Manufacturing para su posterior implementación en la Industria Milton's del cantón Quito, por lo cual se abordan las principales herramientas del sistema Lean de acuerdo a la optimización de recursos y disminución de tiempos de producción, mejorando así la calidad del producto terminado y su productividad, es por ello que resulta preponderante analizar varias investigaciones similares que aporten al estudio actual.

En la obra de Marulanda y González [8] sobre Objetivos y decisiones estratégicas operacionales como apoyo al Lean Manufacturing, se emplea una metodología de estudio en base a enfoques cuantitativos y un alcance descriptivo-correlacional, también se halló que utilidades operacionales se convierten en el elemento integrador entre el objetivo de entrega, asimismo, la optimización de los recursos organizacionales a partir de la adopción de Lean Manufacturing que se construyen desde una estrategia operacional.

Por otra parte, el contexto competitivo por Nicolau et al [9] y por Torró [10] llevan a que las empresas de cualquier sector industrial refuercen sus actividades vinculadas con la innovación, y especialmente con la explotación y la exploración del conocimiento y con referencia al desarrollo de la industria rural con una serie de alteraciones en los patrones de comportamiento demográfico,

La innovación según Virós [11] ayuda a las industrias tecnológicamente para ganar ventaja competitiva en el mercado y se analizaron distintas estrategias de innovación empresarial –adquisición de licencias o tecnología propia – en sucesivas coyunturas políticas y económicas a lo largo de la autarquía obtenido como principal contribución del artículo la ilustración de los mecanismos de progreso y tráfico de la innovación en un caso real y su estrecha relación con la generación de economías externas.

Melton [12] enfatiza que Lean es una revolución: no se trata solo de usar herramientas o de cambiar algunos pasos en nuestros procesos de fabricación, se trata del cambio completo de nuestros negocios, cómo opera la cadena de suministro, cómo dirigen los directores, cómo administran los gerentes, cómo los empleados, las personas, realizan su trabajo diario, y que el trasfondo del pensamiento lean se basa en la historia de las técnicas

de fabricación japonesas que ahora se han aplicado en todo el mundo dentro de muchos tipos de industria.

Jeemann y otros [13] sugieren que la competencia global, los rápidos cambios del mercado y la necesidad de más y más innovaciones conducen a una nueva situación de riesgo, que diseñan productos hasta el último detalle y luego los desarrollan durante un largo período de tiempo con grandes inversiones, dicho esto se, tienen muchas probabilidades de encontrar que su producto no será aceptado en el mercado, este seguimiento constante del ajuste del mercado del producto reduce el riesgo de que se desarrolle más allá del mercado y minimizar los riesgos con un enfoque para migrar al Lean-Startup a grandes empresas de fabricación.

1.3.2. *Lean Manufacturing*

De acuerdo a Madarriaga [8], el Lean Manufacturing se caracteriza como un “modelo de gestión enfocado en mejorar el trabajo en equipo para la entrega de un producto de alta calidad a sus clientes, estableciendo la optimización de los recursos disponibles”.

Así mismo, Hernández e Idolpe [9] reconocen que el Lean Manufacturing es una filosofía de trabajo en la que se busca “mejorar el sistema de producción de una compañía a través de la optimización de recursos focalizándose en identificar y eliminar todo tipo de desperdicios”.

De tal manera que, en relación con las definiciones anteriores, Lean Manufacturing es una herramienta que se utiliza en los procesos de las organizaciones cuya finalidad está en optimizar la cantidad de insumos, suministros, materiales y personal de trabajo manteniendo la alta calidad del producto o servicios para sus clientes. Ante esta situación, es indispensable determinar un adecuado tratamiento de los desperdicios por parte de las organizaciones para la optimización de los recursos utilizados tanto en las áreas de inventarios, producción, almacenamiento y transporte interno, de tal manera que todas las actividades que no generen valor al cliente se tiende a eliminarlo.

Sarria, Fonseca y Bocanegra [10], destacan que Lean Manufacturing está dado por un conjunto de principios que busca la mejora continua en los sistemas de producción de las organizaciones mediante la eliminación de actividades que no generan valor, para que de esta manera se permita fortalecer la productividad y eficiencia de las compañías. Desde

esta perspectiva, el propósito de esta metodología involucra el uso adecuado de recursos y de tiempos en los procesos de producción con los cuales es posible entregar un producto o servicio de calidad por parte de las organizaciones de tal manera que se optimizan los tiempos de entrega hacia el cliente o usuario utilizando la menor cantidad de recursos disponibles.

Es por ello, que en las empresas que se dedican a la confección de prendas de vestir es indispensable que se haya identificado con anterioridad cada una de las etapas que conforman el proceso de producción desde el almacenamiento de las materias primas hasta el inventario de los productos terminados, detallando los tiempos y costos en cada actividad del proceso de producción [11]. El detalle de las materias primas, trabajadores y otros rubros adicionales es necesario y hasta indispensable cuantificarlos en cada una de las áreas de producción, para que según como lo menciona [12], se permita identificar con mayor facilidad los desperdicios que existen al interior de la organización y se proceda a eliminarlos, de tal manera que se permitan optimizar tiempos y recursos fortaleciendo los niveles de calidad en la entrega del producto o servicio para sus clientes.

Por lo tanto, la metodología Lean Manufacturing con la intencionalidad de optimizar los recursos utilizados, eliminación de desperdicios y mejorar la calidad de los productos o servicios en las compañías textiles, es preponderante identificar los pilares que conforman a esta herramienta, para lo cual se ha diseñado la Figura 5 en la que se observan cada uno de los elementos que la conforman:

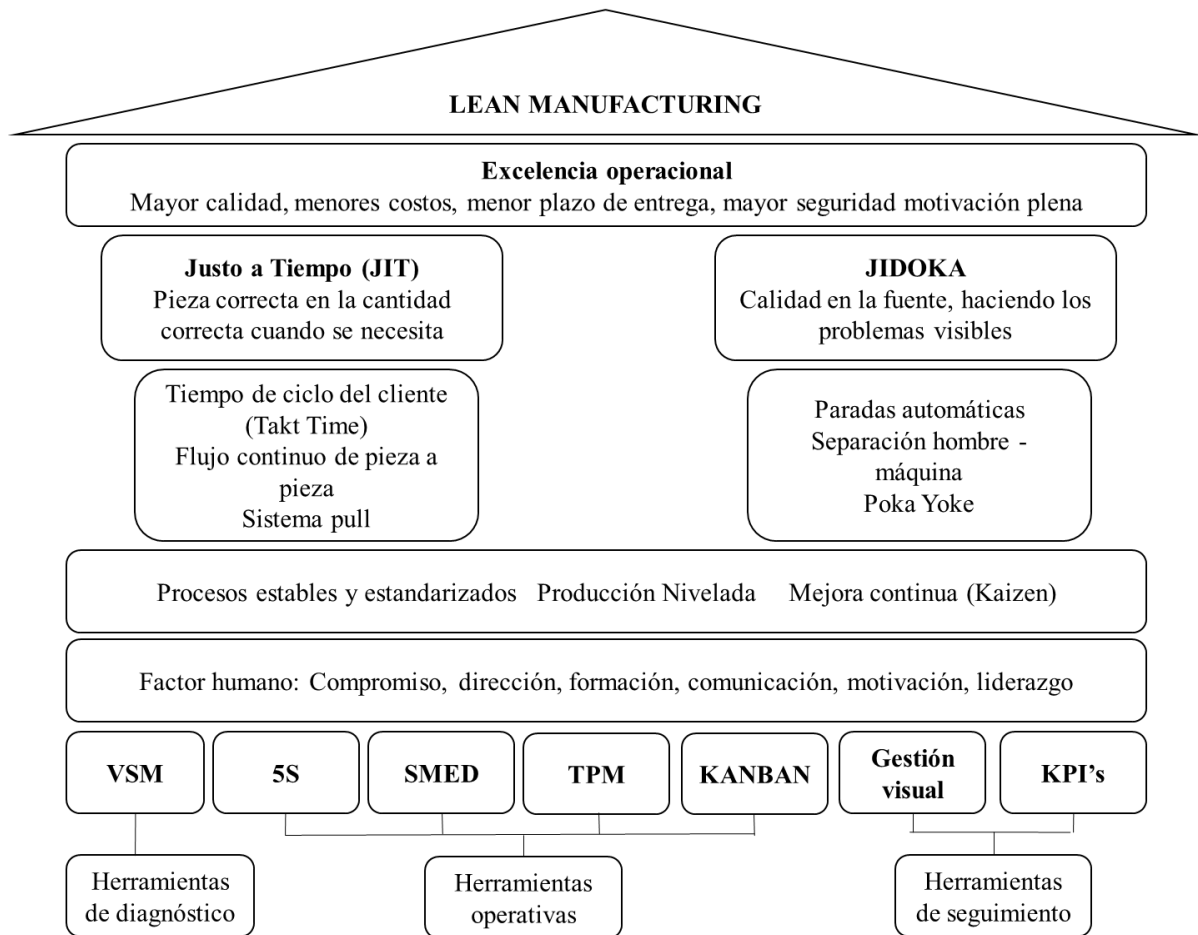


Figura 5. Elementos del Lean Manufacturing

En la Figura 5, se visualiza que el Lean Manufacturing se enfoca en la excelencia operacional con la que se busca una mayor calidad de los productos que se ofrecen por parte de la empresa, manteniendo menores costos y reduciendo sus tiempos de entrega, por lo cual para lograr es necesario que exista una amplia comunicación entre los directivos y colaboradores operacionales ejecutando actividades en las que se sientan motivados durante el cumplimiento de las tareas que se les haya asignado con anterioridad.

Just in Time (JIT)

La metodología JIT (Justo a Tiempo por sus siglas en inglés) que tiene como finalidad “organizar los niveles de producción al disponer únicamente de la cantidad necesaria de producto en el momento justo en el momento y lugar que se requiere eliminando los desperdicios o elementos que generen valor” [13]. Por ende, en base a ello se destaca que el justo a tiempo se enfoca en la optimización de los niveles de inventarios tanto de

materias primas como de productos terminados de tal manera que sea posible optimizar los tiempos de producción.

Vidal [14], menciona que al adoptar un sistema Just In Time es posible alcanzar una supremacía en los segmentos de mercado, al mejorar la cadena de gestión logística, agilidad en la entrega de productos, optimizando los costos de producción ante la disminución de los rubros de inventarios por mantenimiento de mercadería existiendo así una mayor disponibilidad de espacio físico en las bodegas de la compañía.

Jidoka

Es una de las metodologías ampliamente aceptadas del sistema Lean y que se enfoca en la automatización para identificar defectos o anomalías en los procesos de producción, de tal manera que sea posible evitar la entrega de productos de baja calidad o con fallos durante su proceso de elaboración [15]. Es decir, que al implementar la metodología Jidoka es posible eliminar los productos defectuosos de tal manera que no influyan en las etapas siguientes del proceso de producción, obteniendo así un producto de calidad en cada una de las fases de su elaboración.

De acuerdo a Escobedo [16], destaca que al implementar el sistema Jidoka facilita que cada una de las fases de los procesos de producción tengan su propio control de calidad con el propósito de detectar anomalías que se puedan corregir e implementar soluciones que eliminen la causa del problema principal, de tal manera que sea posible elaborar productos con cero defectos y así incrementar la calidad hacia el cliente final.

Value Stream Mapping (VSM)

Según Socconini [15], el VSM (Mapa de Flujo de Valor por sus siglas en inglés) se establece como una:

Representación gráfica para determinar las mejoras en el flujo de producción, de tal manera que ayuda a identificar si en cada etapa del proceso de producción añade valor o no hacia el cliente, por lo que se eliminan diversas tareas que son innecesarias.

Por lo tanto, en la implementación del VSM (Value Stream Mapping) se permite reconocer a aquellas actividades que dificultan el proceso de elaboración del producto final a través de una gráfica, de tal modo que esas acciones puedan eliminarse pues no aportan valor al cliente.

Es así que de acuerdo a Paredes [17], es importante crear un VSM analizando la totalidad de los procesos de producción para que en base a ello se permita identificar desperdicios durante la fabricación de un determinado producto, para ello resulta indispensable elaborar un Mapa de Flujo de Valor actual en el que se identifique al personal, suministros y equipos que forman parte de las diferentes etapas del proceso de elaboración de producto. Es indispensable que toda la información se registre mediante una gráfica en la que también se evidencien datos de los inventarios tanto de materias primas, productos en proceso y productos terminados.

El identificar a los proveedores y clientes es muy importante al realizar el VSM (Value Stream Mapping), estableciendo los tiempos de entrega de las materias primas hacia las instalaciones de empresa, así como también la entrega del producto final hacia el cliente por lo cual es preponderante añadir toda la información relevante que aporte hacia la optimización del proceso productivo y eliminación de desperdicios.

Las 5S

La metodología de las 5S corresponde a la aplicación de 5 principios con los cuales se permite generar una cultura organizacional de disciplina, de orden y limpieza dentro de cualquier área de la organización [8]. La intencionalidad de las 5S se fundamenta fortalecer las condiciones de trabajo, motivación laboral y eficiencia, de tal manera que se permita de una planificación adecuada de la calidad total estableciendo una mejora continua dentro de un corto, mediano y largo plazo.

Hernández e Idolpe [9] destacan que las 5S están dadas por las iniciales en las que se renombran cinco fases que se describen a continuación:

- **Seiri (Clasificación).** Se efectúa a través de identificar y separar a los materiales necesarios de los desperdicios.
- **Seiton (Orden).** Se determina la manera en que deben ordenarse los materiales necesarios con la finalidad de que sea más fácil encontrarlos para su utilización.

- **Seiso (Limpieza).** Corresponde a eliminar las fuentes de suciedad de los materiales necesarios, los mismos que deberán encontrarse en perfecto estado para su uso o funcionamiento.
- **Seiketsu (Estandarización).** Cuando el orden, higiene y limpieza sean hábitos que se cumplan en la organización, es preponderante crear equipos de trabajo para identificar puntos de mejoramiento en las instalaciones de la compañía.
- **Shitsuke (Disciplina).** Se refiere hacia el mantenimiento del sistema por lo cual es importante expandir una disciplina constante y evaluar los resultados obtenidos.

Es decir, que las 5S deben implementarse para mantener el orden y la limpieza en las instalaciones de cada puesto de trabajo siendo importante que estas prácticas se conviertan en un hábito y de cumplimiento propio de los trabajadores.

SMED (Single Minute Exchange of Dies)

Según Hamid [18], el SMED (Cambio de Matriz en Menos de Diez Minutos por sus siglas en inglés) tiene como finalidad la “reducción de tiempos de producción eliminando los desperdicios del sistema en tan solo unos minutos, de tal manera que sea posible simplificar las etapas que conforman los procesos internos”. Con ello, se facilita realizar cambios en las etapas de fabricación de un producto obteniendo así una mayor flexibilidad y atendiendo a las necesidades del cliente sin generar stocks.

En base al trabajo realizado por Arteaga, Villamil y González [19], señala que al utilizar SMED como una metodología del Lean Manufacturing es posible trabajar en lotes más pequeños de tal modo que es posible optimizar los tiempos de producción reduciendo también el tamaño de los inventarios, alcanzando una mayor competitividad empresarial y de efectividad.

Mantenimiento Productivo Total (TPM)

Según García [20], se caracteriza por ser una metodología con la que se “facilita asegurar la confiabilidad de los equipos, de las operaciones y del sistema, de tal manera que sea eliminar de manera sistemática todos los desperdicios”, por lo que cada cierto periodo de

tiempo es preponderante realizar un manteniendo eventual de los equipos y herramientas utilizadas.

El sistema de TPM (Mantenimiento Productivo Total) conjuntamente con el JIT (Justo a Tiempo) se complementa entre sí, puesto que ambos se enfocan en la optimización de tiempos de entrega de sus productos evitando así posibles demoras durante el proceso de producción [21].

Kanban

La metodología Kanban se establece como un sistema visual para la gestión de los trabajos de los procesos, con el propósito de identificar cuellos de botella para que sean eliminados y con ello, optimizar los tiempos de entrega para se obtenga un rendimiento óptimo en las etapas de producción [22].

Ante esta perspectiva, Kanban facilita la comunicación entre las fases consecutivas que forman parte de la elaboración de producto evitando en lo posible la acumulación de existencias de productos procesados y con ello no permitir la aparición de cuellos de botella que puedan ralentizar los tiempos de producción.

Gestión visual

La herramienta Gestión Visual del Lean Manufacturing se fundamenta en el uso de “gráficos y colores con la que se permita describir información de las áreas físicas de trabajo mediante el uso de señalamientos, etiquetas y carteles” [15]. Con ello, se facilita una mejor distribución del espacio físico de las instalaciones de la planta, generando inclusive un mayor orden entre cada una de las áreas departamentales de producción.

Sarria, Fonseca y Bocanegra [23] reconocen que la gestión visual es clave en todos los elementos que forman parte del Lean Manufacturing, pues mediante ello los trabajadores pueden identificar las actividades que conforman todo el proceso de fabricación de un producto, mantener el orden en el almacenamiento de equipos y herramientas de trabajo y la optimización de tiempos de las áreas departamentales que forman parte de la elaboración del producto terminado.

KPI's

Los KPI's (Indicador Clave de Rendimiento por sus siglas en inglés) son consideradas como una “herramienta para cuantificar los resultados de calidad que se hayan obtenido durante el proceso de producción, de tal manera que son consideradas como medidas de rendimiento de los procesos realizados” [15]

Por su parte, Muñoz, Arteaga y Villamil [24] destacan que los KPI's al igual que otras herramientas similares que conforman la metodología Lean Manufacturing, los KPI's ayudan a fortalecer el orden y la calidad en cada una de las etapas consecutivas del proceso de producción, pues al implementar indicadores de rendimiento es posible medir los resultados obtenidos de la metodología Lean evaluando la efectividad general del equipo de trabajo.

1.4. Fundamentos de la investigación

En este punto se detalla la forma de constitución de la empresa Industria Milton's, su número de RUC (Registro Único de Contribuyentes) y el representante legal en el SRI (Servicio de Rentas Internas).

1.4.1. Fundamentación legal

Industria Milton's es una mediana empresa ubicada en el cantón Quito, provincia de Pichincha y se encuentra conformada por 75 trabajadores y desde el mes de febrero de 1985 se dedica a las actividades de confección de prendas de vestir de mujer, cuya legalización del negocio está representado por María Graciela Oña Gualotuña como persona natural en el SRI (Servicio de Rentas Internas) con el RUC 1704290301001, siendo obligada a llevar contabilidad y cumpliendo con los derechos y obligaciones como agente de retención.

1.5. Conclusiones del capítulo

A nivel mundial, China es uno de los principales países productores textiles con 154 millones de dólares durante el año 2021, seguido de la Unión Europea con 64 millones de dólares. En el Ecuador, la industria de prendas de vestir tiene una balanza comercial deficitaria desde el 2016 pues importaciones son muy superiores a los valores de

exportación, pues a pesar de que en el 2021 las exportaciones subieron un 47%, así mismo las importaciones de prendas de vestir se incrementaron en 51 mil millones de dólares lo que reflejan que estos rubros son mayores en seis veces más en comparación con las exportaciones ecuatorianas.

Por otra parte, Industrias Milton's al ser una compañía que se dedica a la confección de prendas de vestir de mujer, desarrolla actividades que intervienen en el proceso de elaboración de pantalones, por lo que para incrementar los niveles de productividad es esencial aplicar la metodología Lean Manufacturing en sus etapas de producción, de tal manera que se permita desarrollar un sistema que se encamine hacia el orden, limpieza, flexibilidad y calidad en los procesos utilizados.

Ante ello, Lean Manufacturing se puede utilizar como una herramienta para mejorar los niveles de productividad de la organización, a través de la posible implementación de elementos como el Just In Time, Jidoka, las 5S, Mantenimiento Productivo Total (TPM) entre otros factores similares.

CAPÍTULO 2

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Introducción

En el desarrollo del capítulo actual se analiza la metodología de la investigación, en la que se establece el diseño y la modalidad de estudio enfocándose en la problemática de la empresa Milton's sobre la falta de productividad al confeccionar pantalones de mujer. Ante ello se plantea la implementación del uso de herramientas Lean Manufacturing con el propósito de fortalecer la optimización de tiempos y recursos disponibles, así como también la reducción de desperdicios de materias primas.

Es preponderante identificar las fuentes, técnicas e instrumentos necesarios para la recopilación de datos los mismos que se determinan durante el desarrollo del presente capítulo, estableciendo las variables de estudio y con ello elaborar la correspondiente matriz de operacionalización, en la cual se especifican las dimensiones, indicadores, ítems, fuentes e instrumentos tanto de las variable dependiente e independiente.

2.2. Diseño de investigación

Con base en las características del trabajo actual, se ha considerado aplicar el diseño no experimental el mismo que está dado en que “el investigador no realiza un control o manipulación de las variables de estudio, sino que observa e interpreta para llegar a una conclusión” [31].

Es decir que, al realizar la presente investigación, los datos que se recopilen del objeto de estudio no serán modificados, sino que más bien, esta información se analiza dentro de su contexto natural sin que se haya efectuado alteraciones previas que pudieren afectar los resultados obtenidos.

El problema de investigación en el estudio que se realiza se ha planteado a través de la siguiente interrogante: ¿Cómo mejorar la productividad en la confección de pantalones de mujer mediante el uso de herramientas Lean Manufacturing en la empresa Milton's del cantón Quito?

En la confección de pantalones de mujer, se refleja un incremento en los niveles de producción lo cual incide en una mayor utilización de materias primas y mano de obra, por lo que al no disponer de un sistema de optimización de tiempos y recursos se ha incrementado la cantidad de desperdicio en el área operativa, lo que ha generado una mayor pérdida de materias primas y dificultad en la entrega del producto final dentro del tiempo que se ha estipulado con el cliente.

2.3. Modalidad de investigación

En el desarrollo del estudio actual, se han aplicado varias modalidades de investigación las cuales requieren una explicación detallada para cada una de ellas enfocadas hacia la empresa Milton's y la implementación de las herramientas Lean Manufacturing, tal como se observa en la Tabla 1:

Tabla 1. Modalidades de investigación

Alcance	Propósito de la investigación	Valor
Descriptiva	Se identifican las características que conforman la población, evento o fenómeno de estudio a investigar, sin que se determinen las causas que originaron al problema principal [32]	Se obtiene información sobre las características y funcionamiento de la empresa Milton's en cuanto a su estructura organizacional y de procesos
Exploratoria	Se enfoca en el estudio de factores que están relacionados con el fenómeno de investigación, con la intencionalidad de analizar un problema que no se ha evaluado con anterioridad [33]	El estudio es exploratorio al reconocer que en la empresa Milton's no se han desarrollado investigaciones anteriores sobre los procesos de producción, siendo así un trabajo único en el uso de herramientas Lean Manufacturing
Propositiva	Está dado por un proceso dialéctico en el que se diagnostican y resuelven los problemas fundamentales que han sido detectados en el objeto de	Se recopila información suficiente sobre los procesos de producción de la empresa Milton's, para que en base a ello

investigación [34]

se desarrollen alternativas para la mejora de la productividad en la confección de pantalones de mujer

2.4. Tipo de investigación

Al realizar el presente estudio, se determina que la investigación es cuantitativa “al recolectar y evaluar datos numéricos y que están sujetos a medición” [35], es decir, que la información que se recopile sobre los procesos de producción para confeccionar pantalones de mujer en la empresa Milton’s, se fundamenta en cifras, cantidades y valores que son más fáciles de cuantificar y medir siendo posible realizar comparaciones estadísticas con las que se favorece hacia la toma de decisiones.

2.5. Métodos de investigación

Al realizar la actual investigación, se aplican diversos métodos de estudio a considerar, por lo cual cada uno de ellos requiere ser analizados de una manera más profunda, siendo preponderante e indispensable realizar una explicación a detalle en los párrafos siguientes:

- **Método analítico sintético.** Se enfoca en la “desmembración del objeto o fenómeno de investigación en diferentes elementos con la finalidad de observar las causas y sus efectos por separado, para que luego de ello se permita elaborar una síntesis general del problema de estudio” [32]. Por lo tanto, al realizar la investigación actual se aplica el método analítico sintético al identificar las causas que han conllevado hacia una disminución de los niveles de producción, para que posteriormente en base a ello, se elabore una descripción abreviada del problema de investigación.
- **Método inductivo deductivo.** Se refiere al “razonamiento que, partiendo de casos particulares se eleva a conocimientos generales, para que luego de ello, se identifiquen posibles verdades como conclusiones estableciendo así casos individuales” [31]. Este método se lo aplicará para conocer e investigar todos los elementos que intervienen en el proceso productivo, como por ejemplo el estudio

de la situación actual de la industria del vestido, cultura corporativa, FODA, estrategias y proyectos, planes de acción, que se llevan a cabo y como se los maneja, los resultados de realizar la investigación.

2.6. Técnicas e instrumentos

Como el objeto de obtener información que apoye la investigación científica de la producción de pantalones de mujer en el sector del Valle de los Chillos, se ha considerado utilizar fuentes primarias y secundarias de información, las mismas que se describen en los siguientes párrafos:

- **Fuentes primarias.** Se caracterizan por ser “imágenes, objetos o documentos obtenidos en el lugar propio donde ha ocurrido el fenómeno, evento u objeto de investigación” [36]. Es así que como fuentes primarias para la recopilación de datos está dado por la observación en la que se determinan las etapas del proceso de producción actual, los tiempos necesarios para la elaboración de prendas de vestir y los responsables encargados de ejecutarlas.
- **Fuentes secundarias.** Se enfoca en aquel tipo de información con el que se permiten “conocer los hechos o fenómenos a través de textos, documentos o imágenes que han sido recopilados por otros” [37]. Por lo tanto, como fuentes de información secundaria, se utilizan libros, artículos científicos y revistas digitales que tengan relación con las herramientas *Lean Manufacturing* y la productividad en la industria de la confección de prendas de vestir.

En definitiva, la recopilación de los datos se puede realizar mediante el uso de fuentes primarias y secundarias de información, en la que cada una de ellas se utilizan técnicas e instrumentos que se describen en la Tabla 2:

Tabla 2. Fuentes, técnicas e instrumentos de recopilación de datos

Fuentes	Técnicas	Instrumentos
Fuentes primarias	Observación	<ul style="list-style-type: none"> • Procesos de producción, tiempos y responsables • Desperdicios de materias primas
Fuentes secundarias	Libros	• Manual de Gestión Lean Manufacturing

-
- Ingeniería de Procesos
-
- | | |
|-----------------------|--|
| Artículos científicos | <ul style="list-style-type: none"> • Productividad en la industria textil • Lean manufacturing |
|-----------------------|--|
-

2.7. Operacionalización de variables

Previo a realizar la matriz de operacionalización, es necesario identificar tanto la variable dependiente e independiente en el presente trabajo de estudio en relación a la empresa Milton's, por lo cual cada una de estas variables se describen a continuación:

- **Variable Independiente:** Lean Manufacturing
- **Variable Dependiente:** Productividad

De tal manera, que en la variable independiente del *Lean Manufacturing* y en la variable dependiente de la productividad se identifican dimensiones, indicadores, ítems, fuentes e instrumentos con los que se permite la recopilación de datos, señalando además que cada uno de estos elementos se describen en la matriz de operacionalización que se observa en la Tabla 3:

Tabla 3. Matriz de Operacionalización de Variables

Variables	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Técnicas	Instrumentos
Variable independiente: Lean Manufacturing	Stock de materias primas	Manejo de inventario de materias primas	Cantidad de metros de tela almacenados	Información documental	Kardex de inventarios
	Stock de productos terminados	Manejo de inventarios de productos terminados	Cantidad de productos terminados y almacenados	Información documental	Kardex de inventarios
	Desperdicios	Nivel de desperdicios de materias primas	Cantidad de metros de tela en retazos no utilizados	Información documental	Orden de Producción
	Cumplimiento con las entregas	Reducción del lead time	Cantidad de prendas de vestir en el tiempo acordado	Información documental	Tack Time

Variable dependiente: Productividad	Productividad laboral	Producción de prendas por hora	Unidades confeccionadas por hora	Observación	Cronómetro
	Eficiencia	Capacidad de eficiencia	Porcentaje de prendas elaboradas según lo planificado	Información documental	Orden de producción
	Control de calidad	Nivel de producción aprobado	Cantidad de prendas terminadas sin fallas de confección o de corte	Información documental	Reporte de producción
	Calidad de materias primas	Nivel de materias primas de calidad	Cantidad de metros de tela aprobada	Información documental	Ficha técnica de materia prima

2.8. Conclusiones del capítulo

Al culminar el presente capítulo, se concluye que el estudio actual se caracteriza por ser una investigación cuantitativa pues se permite obtener cifras, valores y porcentajes de los niveles de producción en los pantalones de mujer, reconociendo además que la modalidad de estudio es descriptivo, exploratorio y propositivo.

Para la recopilación de datos se utilizan fuentes primarias como la técnica de la observación, mediante la cual se busca datos sobre los procesos, tiempos y responsables de la producción de prendas de vestir en la empresa Milton's. Adicional a ello, también se utilizan libros, artículos científicos y revistas digitales como fuentes secundarias de información, las mismas que están relacionadas con la productividad y la aplicación del Lean Manufacturing en la industria textil.

CAPÍTULO 3

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

3.1. Introducción

Al realizar el análisis del Lean Manufacturing se realiza un diagnóstico de la bodega de almacenamiento de materias primas e insumos para pantalones de mujer, por lo cual se aplica la Metodología de las 5s con la finalidad de verificar el orden, limpieza y organización de la empresa Milton´s por lo que se realiza la recopilación de los datos.

3.2. Diagnóstico actual área de almacenamiento de materias primas

En la actualidad, el almacenaje de las materias primas de pantalones de mujer se lo realiza en una bodega de la empresa a temperatura ambiente y ventilación adecuada, en la cual se dispone de estanterías para rollos de telas, las mismas que son cortadas de acuerdo a las necesidades que se requieran por parte del departamento de producción, es por ello que entre las principales materias primas disponibles se encuentran las siguientes:

- Rollos de tela.
- Rollos de pelón blanco.
- Botones de varios colores.
- Cierres para pantalón de mujer.
- Hilos estándar de poliéster.
- Hilo torzal para ojales.

Los responsables directos de la bodega de almacenamiento de materias primas e insumos corresponden a dos trabajadores que tienen los cargos como Bodeguero y Auxiliar de Bodega quienes laboran dentro de la jornada normal de trabajo.

Se ha evidenciado por observación problemas en el almacenamiento de los rollos de telas, pelón e insumos utilizados en los pantalones de mujer, pues si bien es cierto se dispone de estanterías adecuadas para este tipo de materias primas, sin embargo, no cumplen un orden y lugar específico para su colocación, añadiendo además que existen rollos con pocos metros de tela utilizados y que se mezclan con los rollos más grandes. Los insumos

de materias primas como hilos y cierres se almacenan en cajas de cartón semiabiertos por separado, pero que no se han clasificado por tamaño o tipo de insumo.

En el desarrollo del diagnóstico actual para la bodega de almacenamiento se establecen dos criterios para su evaluación, como es el factor cualitativo y cuantitativo los mismos que se explican de la siguiente manera:

Se aplica el factor cualitativo para obtener información mediante el layout o distribución de la planta sobre la manera en que se almacenan las materias primas en bodega, por lo que se obtiene evidencia fotográfica de las áreas departamentales más críticas.

Por su parte, el factor cuantitativo consiste en la aplicación de la metodología de las 5s, mediante la cual se permita determinar los lugares en los que se generan problemas dentro de las áreas departamentales, para que en base a ello, se permitan plantear acciones correctivas con impulsen hacia el mejoramiento de la productividad de la empresa Milton's.

3.2.1. Recolección de datos

Los datos se han recopilado de la bodega de almacenamiento de materias primas e insumos para los pantalones de mujer, que mediante observación se ha realizado una evaluación de 6 días con la finalidad de recabar información relevante e identificar los problemas claves que existen en el inventario y almacenaje.

3.2.2. Distribución de bodega almacenamiento

El layout corresponde al diseño gráfico de la distribución de la bodega para el almacenaje de las materias primas e insumos utilizados, para lo cual se elaboró la Figura 6 que se observa a continuación:

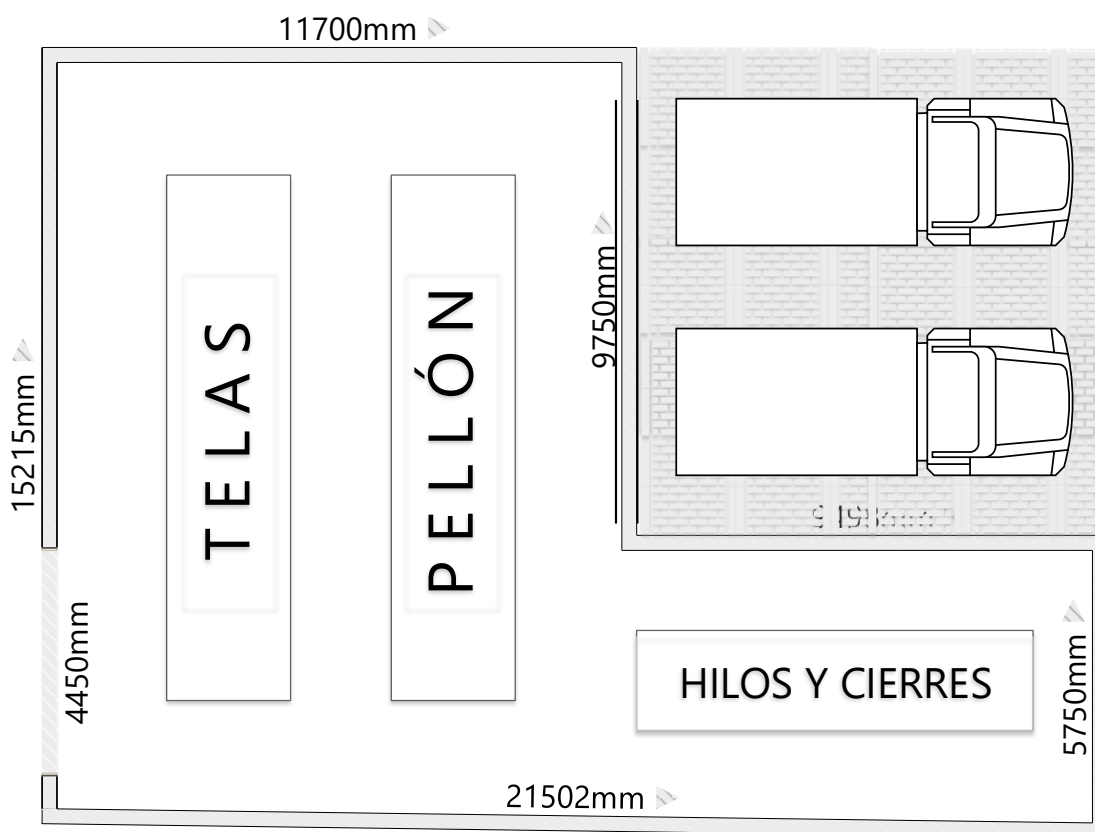


Figura 6. Distribución actual de la bodega de almacenamiento de materias primas

3.2.3. Análisis in situ

La inspección in situ se realizó en las instalaciones de la bodega de almacenamiento de materias primas de los pantalones de mujer durante seis días seguidos, en el que evidenció la falta de limpieza al interior de las instalaciones, problemas de desorden generando una mayor desorganización en el almacenaje de los materiales designados para la elaboración de las prendas de vestir.

Se conoce que en la empresa Milton's ha sido de las compañías más afectadas por la pandemia por la crisis sanitaria del COVID – 19, incidiendo todo ello en los resultados de sus niveles de producción en las prendas de vestir de mujer que, si se analizan desde el año 2020 hasta el 2021, se ha identificado un conjunto de valores que requieren ser analizados minuciosamente de acuerdo como se observa en la Figura 7 que se muestra a continuación:

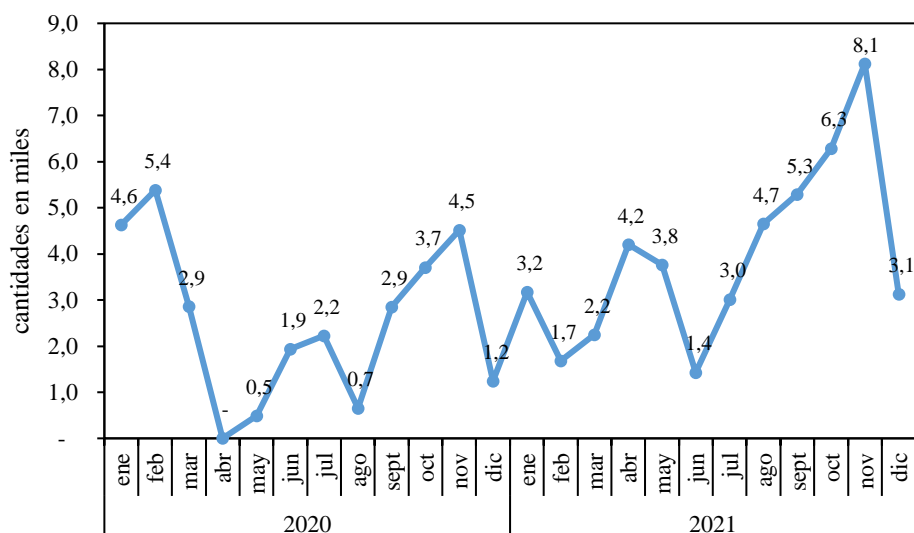


Figura 7. Cantidad de producción de pantalones de mujer 2020 - 2021

En la figura anterior se visualiza que en el mes de febrero del 2020 se llega a una producción de 5,4 mil unidades de prendas elaboradas, sin embargo, con la llegada de la pandemia del COVID – 19, estos niveles se redujeron a 2,9 mil unidades en el marzo del mismo año y en el mes de abril no se registra cantidades de prendas confeccionadas, sin embargo, desde ese mes se ha tratado de incrementar sus niveles de producción hasta el mes de noviembre del 2020 llegando a los 4,5 mil prendas elaboradas, nótese que en los meses de diciembre, enero y febrero se registran valores de producción inferiores a los 3,2 mil prendas, aunque se destaca que desde el mes de junio del 2021 la tendencia de confección es completamente alcista pasando de 1,4 mil unidades a mediados de mes hasta los 8,1 mil prendas hasta el mes de noviembre del mismo año.

Por lo tanto, durante la crisis por la pandemia del COVID – 19 que sucedió en el año 2020, la empresa Milton´s disminuyó significativamente sus niveles de producción en la confección de prendas de vestir de mujer, sin embargo, para el año 2021 ha tratado de recuperarse llegando inclusive a las 8,1 mil prendas en noviembre, sin embargo, se tiene una fuerte caída en sus producciones hasta las 3,1 mil unidades para el mes de diciembre del mismo año.

Adicional a ello, es preponderante evaluar la cantidad de trabajadores operativos que laboran en la confección de pantalones de mujer, por lo cual, se ha elaborado una figura que se observa a continuación:

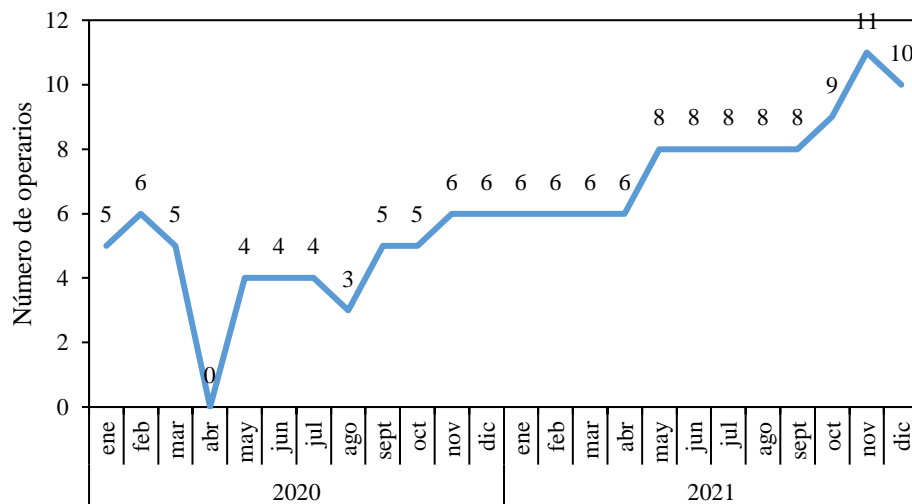


Figura 8. Cantidad de operarios disponibles

En la Figura 8 se permite visualizar que existe una tendencia alcista en la contratación del número de operarios en la confección de pantalones de mujer, pasando de 0 trabajadores en el mes de abril del 2020 hasta 10 trabajadores en diciembre del 2021. Este incremento corresponde al aumento también en la producción de este tipo de prendas, que se ha dado principalmente en el último año.

Para efectuar el cálculo de la productividad, es importante considerar los parámetros tanto de las cantidades de producción, el número de días trabajados y la cantidad de operarios que confeccionaron los pantalones de mujer, para lo cual se aplica la fórmula que se observa a continuación:

$$PRODUCTIVIDAD = \frac{UP}{HD * QJ * QT} \quad (\text{Ecuación 1})$$

Dónde:

- UP = Unidades producidas
- HD = Horas diarias de trabajo
- QJ = Cantidad de jornadas trabajadas
- QT = Cantidad de trabajadores

Por lo cual, de acuerdo a la fórmula anterior ha sido posible elaborar la Figura 9 que se observa a continuación:

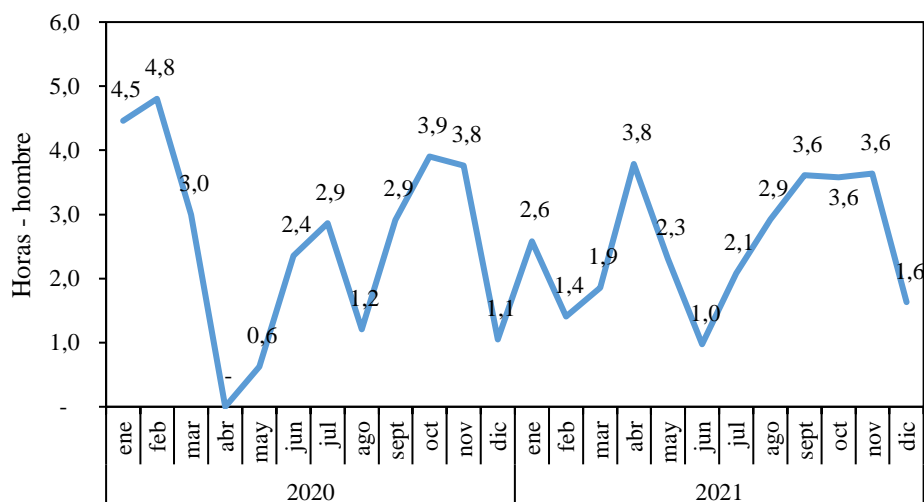


Figura 9. Índice de productividad mensual en horas hombre 2020 - 2021

En base a los valores que se detallan en la Figura 9, se destaca que los valores más altos de la productividad mensual corresponde a 4,5 y 4,8 horas hombre por cada pantalón de mujer confeccionado durante el mes de enero y febrero del año 2020, sin embargo, para los próximos meses se observa que los niveles de productividad aún no han sobrepasado las cifras que se han alcanzado antes de la pandemia por el COVID – 19, sin embargo, puesto que los valores más altos en el 2021 son de 3,8 en el mes de abril y de 3,6 pantalones por hora en septiembre octubre y noviembre del mismo año. De la misma manera en agosto y diciembre del 2020 son los niveles más bajos que se encuentran en 1,2 y 1,1 pantalones por hora, así mismo se tiene un menor nivel de productividad en junio del 2021 con 1,0 pantalón por hora.

De acuerdo a lo que se ha analizado anteriormente, se establece que la cantidad de producción de pantalones de mujer se ha incrementado desde el 2020 al 2021 por lo que también ha incidido en la contratación de trabajadores operativos adicionales, sin embargo, al analizar los índices de productividad se destaca que aún no se ha llegado a los niveles más altos registrados antes de la pandemia del COVID – 19, lo cual se evidencia un desperdicio de mano de obra al menos en los seis últimos meses del año 2021, lo cual refleja una bajo optimización de los recursos humanos utilizados.

3.2.4. Evidencia fotográfica

Mediante la evidencia fotográfica de la bodega de almacenamiento de las telas y demás insumos como materias primas de los pantalones de mujer, se busca demostrar el desorden y la falta de limpieza al interior de estas instalaciones, por lo cual es necesario y hasta preponderante evidenciar este escenario mediante las siguientes fotografías de la bodega, por lo que se tienen las siguientes imágenes:



Figura 10. Área de cortado de la tela para la confección de pantalones de mujer

En la Figura 10 se observa el cortado de la tela para lo cual es necesario y hasta indispensable disponer de una mesa amplia para facilitar el orden de las piezas cortadas de acuerdo al patrón de la pieza a elaborar. Se agrega además que en cada corte de tela se efectúa el cortado para cinco piezas a confeccionar de acuerdo al patrón se haya preestablecido, reconociendo que todas ellas dispondrán de un mismo tamaño de tal manera que se encuentren listas para ser confeccionadas.

La siguiente etapa corresponde al cosido de las piezas para la confección de los pantalones de mujer, de acuerdo como se observa a continuación:



Figura 11. Área de cosido de los pantalones de mujer

En la Figura 11 se visualizan a dos personas que se encuentran en el área de cosido de la prenda, la misma que se confecciona de acuerdo al patrón establecido de los pantalones de mujer.



Figura 12. Área de almacenamiento de telas y suministros como materias primas

En base a lo que se observa en la Figura 12 se destaca que el área de almacenamiento de telas y suministros cada tipo de materia prima se encuentra etiquetada, sin embargo, no

han sido clasificadas con anterioridad lo que genera confusión al momento de seleccionar el tipo de tela que se utilizará para la confección de los pantalones de mujer.

3.2.5. Matriz de evaluación 5S

Al utilizar la metodología de las 5s, se tiene como finalidad realizar un diagnóstico sobre la situación actual de la bodega de almacenamiento de materias primas e insumos similares, por lo cual se otorga una calificación de 0 a 5 puntos desde muy malo a excelente otorgando un criterio de observación para cada uno de ellos, de tal manera que la elaboración de la matriz se conforma de Tabla 4:

Tabla 4. Matriz de puntaje o calificación de las 5S

Criterio	Puntuación	Observación
Excelente	5	En caso de que la empresa cumpla con los requerimientos de las 5s
Muy bueno	4	En caso de que la compañía no alcance lo óptimo en pequeñas variaciones
Bueno	3	En caso de que se presenten falencias, pero aun así aceptable
Regular	2	En caso de que se evidencien falencias representativas
Malo	1	En caso de que se presenten problemas graves
Muy malo	0	En caso de que no se cumpla con ningún requisito

Por lo tanto, el check list para la recopilación de datos se estructura de acuerdo a la Metodología 5s (Clasificar, Orden, Limpieza, Estandarización y Disciplina por sus siglas en japonés), por lo cual este instrumento se visualiza a continuación:

Tabla 5. Matriz de evaluación 5S

No.	Descripción	0	1	2	3	4	5	Oportunidades de mejora
Clasificar								
1	¿Se observan materiales innecesarios en la bodega de almacenamiento?			X				
2	¿Se evidencian máquinas o equipos innecesarios en el área de trabajo?				X			
3	¿Hay herramientas de trabajo en el piso de la bodega?		X					
4	Se clasifican los insumos de uso diario antes de ingresar al departamento de producción					X		
5	Se siguen con los estándares establecidos en la bodega			X				
Total		0	1	4	3	4	0	
Total promedio		2,0						
Orden								
1	¿Están marcados con etiquetas de ubicación los rollos de tela?		X					
2	¿Los insumos están marcados con etiquetas acorde al lugar de almacenamiento?		X					
3	¿Se fijan cantidades máximas y mínimas para el almacenamiento en bodega?			X				
4	¿Se han señalado el espacio que se destina para el peatón en la bodega?			X				
5	¿Se facilita la recogida de herramientas que han sido utilizadas en bodega?					X		
Total		0	2	4	0	4	0	
Total promedio		1,7						
Limpieza								
1	¿Se encuentran libres de polvo los pisos de la bodega?					X		
2	¿Se limpian con frecuencia las estanterías donde se ubican las materias primas?				X			
3	¿Existe una lista de verificación para la limpieza de la bodega?		X					
4	¿Se han designado responsables para la limpieza de la bodega?					X		
5	¿Se realiza una limpieza a diario de la bodega de almacenamiento?			X				
Total		0	1	2	3	8	0	
Total promedio		2,3						

Estandarizar								
1	¿Se cumplen con los programas de limpieza que se han planificado?					X		
2	¿La iluminación es la adecuada en la bodega de almacenamiento?					X		
3	¿Existen tableros en los que se evidencia información sobre la limpieza?		X					
4	¿Se difunden constantemente las políticas o normas de limpieza?		X					
5	¿Existen estándares en la bodega para el control visual de materias primas?			X				
Total			0	2	2	6	0	0
Total promedio			1,7					
Disciplina								
1	¿Se percibe una cultura de respeto hacia el cumplimiento de los estándares de limpieza, orden y organización?					X		
2	¿Existe un cumplimiento por el uso de los Equipos de Protección Personal adecuado?					X		
3	¿Los trabajadores cumplen las funciones y actividades según su puesto de trabajo?					X		
4	¿Se respetan las políticas de orden, limpieza y organización en la bodega de almacenamiento?		X					
5	¿Se realizan capacitaciones sobre el orden, la limpieza y la organización de materias primas?					X		
Total			0	0	2	6	4	5
Total promedio			2,8					

3.2.6. Análisis de resultados y determinación de problemas

Al realizar la inspección de la bodega de almacenamiento de materias primas se han obtenido los siguientes resultados de acuerdo a la Matriz 5S en la Tabla 6:

Tabla 6. Resultados de las 5S estándar y real

Elementos de las 5 S	Estándar	Real
Clasificar	5,0	2,0
Orden	5,0	1,7
Limpieza	5,0	2,3
Estandarizar	5,0	1,7
Disciplina	5,0	2,8
Promedio	5,0	2,1

Por lo tanto, considerando los puntajes obtenidos tanto a nivel estándar como real, se ha permitido elaborar un gráfico en el que se permiten realizar comparaciones cuyos resultados se observan en el Figura 13:

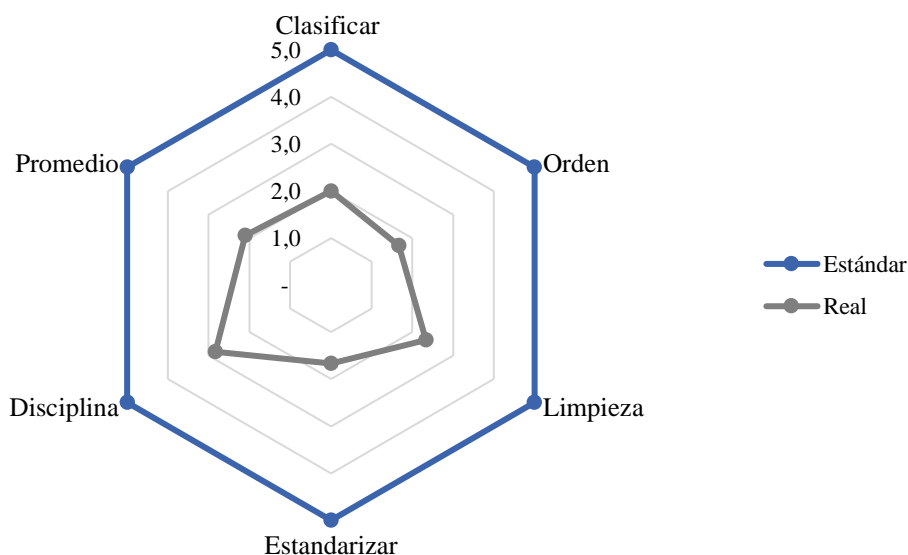


Figura 13. Resultados de las 5S para la bodega de almacenamiento de la empresa Industria Milton's

De acuerdo a los resultados obtenidos en la figura anterior, se destaca que la estandarización, el orden y la clasificación son los elementos más bajos pues se tiene puntajes del 1,7 y 2,0 al evaluar a la bodega de almacenamiento mediante la matriz de las

5S, señalando que sus estándares máximos fueron de 5 puntos por cada elemento evaluado.

3.3. Diagnóstico actual línea de producción

Para identificar la situación actual del departamento de producción de pantalones de mujer, es necesario identificar los desperdicios de tiempos y de recursos mediante la herramienta Lean como lo es VSM (Mapeo de la Cadena de Valor por sus siglas en inglés), para lo cual es necesario cumplir con un conjunto de etapas consecutivas entre las cuales se describen a continuación:

- Seleccionar a la familia de productos
- Elaborar el mapeo de la situación actual
- Determinar las ideas de mejora
- Diseñar el mapa de la situación futura
- Confeccionar un plan de mejora para aplicar los cambios

3.3.1. Selección de familia de productos

Para analizar a los productos en el presente trabajo de investigación, se ha considerado evaluar a un solo tipo de producto, siendo el que existe una mayor demora y contratiempos durante las etapas de producción por lo que es preponderante evaluarlo minuciosamente de acuerdo al flujo del proceso, de tal manera que en base a ello se presenta en la Tabla 7 el producto que está sujeto a análisis:

Tabla 7. Lista de productos a evaluar

No.	Denominación del producto
A	Pantalones para mujer

Luego que se ha identificado el producto a evaluar, es preponderante que se identifiquen cada una de las etapas que conforman el respectivo proceso de producción desde el cortado de la tela como materia prima hasta el almacenamiento de la prenda, tomando en cuenta que todas estas etapas forman parte del VSM (Mapeo de la Cadena de Valor por sus siglas en inglés), las mismas que se describen en la Tabla 8 que se observa a continuación:

Tabla 8. Número de etapas del proceso de producción

No.	Etapas del proceso de producción
1	Cortado de la tela
2	Armado de la prenda
3	Cosido de la prenda
4	Planchado de la prenda terminada
5	Empacado en fundas plásticas
6	Almacenado de la prenda

Luego que se han definido cada una de las etapas del proceso, es preponderante determinar que cada una ellas establecer si forman parte de la producción del producto de pantalones de vestir de mujer, por lo cual se ha elaborado la Tabla 9 que se observa a continuación:

Tabla 9. Fases del proceso productivo

Producto	Fases del proceso productivo					
	1	2	3	4	5	6
A	X	X	X	X	X	X

Al identificar cada una de las etapas que conllevan hacia el proceso de producción de los pantalones de vestir de mujer, es preponderante establecer los tiempos actuales disponibles tanto en horas, minutos y segundos tomando en cuenta el tiempo que se designa para la alimentación y descanso de los trabajadores que pertenecen al área operativa.

Tabla 10. Tack Time

Parámetro	Tiempo	Medida
		8 horas
Tiempo disponible	480	minutos
	28800	segundos
(-) Alimentación	1800	minutos

(-) Descanso	600 minutos
Tiempo perdido	2400 minutos
Tiempo disponible neto	26400 minutos
Demanda diaria	20 unidades

Como se visualiza en la Tabla 10, la demanda diaria es de 20 unidades que corresponden al número de pantalones de mujer a confeccionar por parte de la empresa considerando el tiempo disponible neto sin tomar en cuenta los minutos que se destinan tanto para alimentación y descanso, por lo cual en base a ello se efectúa el cálculo del Tack Time:

$$Tack\ Time = \frac{Tiempo\ de\ trabajo\ disponible\ total}{Unidades\ requeridas} \quad (Ecuación\ 2)$$

$$Tack\ Time = \frac{26400\ segundos}{20\ unidades}$$

$$Tack\ Time = 1320\ segundos = 22\ minutos$$

En base al resultado obtenido, el Tack Time es de 1320 segundos, por lo cual se entiende que para fabricar un pantalón de mujer se requiere de 22 minutos en total, señalando que este valor es un aproximado pues en algunos casos no siempre se tiene este mismo tiempo en la producción de todas las prendas.

Luego que se ha calculado el Tack Time, es preponderante determinar el tiempo de ciclo para lo cual, en base a este escenario, es preponderante designar los tiempos para cada una de las etapas de producción tanto en horas, minutos y segundos, tal como se muestra en la tabla siguiente:

Tabla 11. Tiempo de producción en horas, minutos y segundos

Tiempo	Cortado	Armado	Cosido	Planchado	Empacado	Almacenado	Tiempo total
Horas	1,00	1,50	3,00	1,25	0,50	0,25	8
Minutos	60	90	180	75	30	15	450
Segundos	3600	5400	10800	4500	1800	900	27.000

El tiempo real de producción es de 27000 segundos, por lo que es lo mismo 450 minutos en total, siendo necesario utilizar la siguiente fórmula en el cálculo de tiempo de ciclo:

$$\text{Tiempo de ciclo} = \frac{\text{Tiempo de trabajo disponible}}{\text{Unidades producidas aptas}} \quad (\text{Ecuación 3})$$

$$\text{Tiempo de ciclo} = \frac{27000 \text{ segundos}}{20}$$

$$\text{Tiempo de ciclo} = 1350 \text{ segundos} = 22,5 \text{ minutos}$$

Por lo cual, el tiempo de ciclo corresponde a 1350 segundos siendo mayor al Tack Time de 1320 segundos por lo que no se ha podido cubrir a la demanda solicitada

El tiempo de cada una de las etapas que conforman el proceso de producción se ha detallado en horas, minutos y segundos, los mismos que se grafican en el mapa del flujo de valor en relación al número de prendas que han sido confeccionadas por parte de los operarios de la empresa. Nótese que la etapa de cosido requiere un mayor tiempo en el cumplimiento de la etapa de producción que corresponde a 3 horas, mientras que para el almacenaje del producto elaborado se necesita de un promedio de 15 minutos siendo la etapa con menor tiempo se requiere.

3.3.2. VSM actual del proceso

Al elaborar el VSM (Mapa de Cadena de Valor por sus siglas en inglés) de la producción actual de pantalones de mujer, se consideran los tiempos de cada etapa, para que en base a ello se determinen los tiempos totales, en relación a la demanda de unidades por parte del cliente tanto de manera mensual y diaria de acuerdo como se observa en la Figura 14:

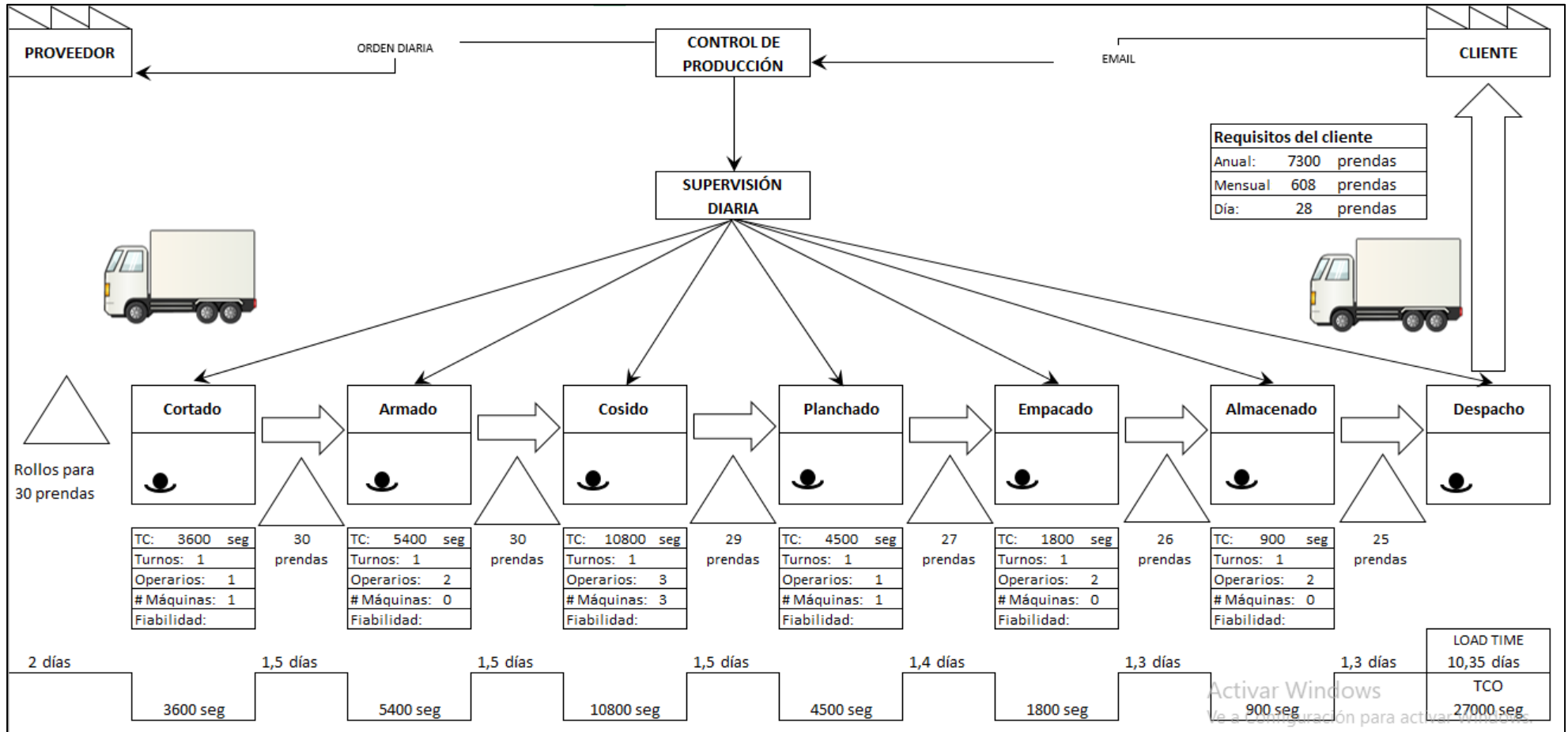


Figura 14. VSM actual del proceso

3.3.3. Proceso de cortado de la tela

Antes de iniciar con el cortado de la tela para la elaboración de los pantalones de mujer, es indispensable obtener los patrones de la prenda que se desea fabricar. La empresa dispone de un área específica en la que se realiza el cortado de la materia prima, por lo cual existen grandes rollos de tela de 1 metro de ancho, se colocan los patrones en la tela para obtener al molde principal y en base a ello, se obtengan la totalidad de los moldes de tela para la elaboración de cada una de las prendas que se demandan por parte del cliente. Los pedazos de tela que se cortan se colocan en una funda grande para trasladarlos al área de armado de la prenda, esto se permita observar en la Figura 15 que se visualiza a continuación:



Figura 15. Cortado de la tela

3.3.4. Proceso de armado de la prenda

Para el armado de la prenda se requiere de una mesa extragrande en la que se colocan las prendas por separado, realizando una simulación de la prenda armada, es indispensable que se midan correctamente los tallajes a fin de evitar posibles equivocaciones al momento de realizar el cosido de la prenda. Es indispensable realizar esta etapa en el

proceso de elaboración, pues con ello se evitan posibles errores de corte o cosido que suelen suceder al momento de la confección de la prenda, esto se permite visualizar en la Figura 16:



Figura 16. Armado de los pantalones de vestir

3.2.5. Proceso de cosido de la prenda

El cosido de la prenda se realiza en máquinas de coser de tipo industrial entre las que se destacan a la máquina recta y overlock, utilizando el mismo tipo de hilo y de color para la misma prenda, por lo que las operarias tienen una jornada laboral de 8 horas diarias para la confección de pantalones de vestir para mujer. El cocido se inicia primero por los bolsillos de la prenda confeccionándolos por separado, luego se cosen las partes laterales de la prenda uniendo cada uno de los pedazos que se han cortado en relación a los patrones del tallaje que se hayan establecido. Se añaden los bolsillos de la prenda, se coloca el velcro y al fin se tiene la prenda terminada, por lo cual se ha agregado la Figura 17 que se observa a continuación:



Figura 17. Cosido de los pantalones de mujer

3.3.6. Proceso de planchada

En el área de planchado del pantalón de mujer se realiza a una temperatura de 150 grados en el que se eliminan aquellas arrugas que se identifican en la prenda, se utiliza una máquina para ello como plancha para ello. La operaria que ejecuta este trabajo estará expuesta a temperaturas considerables por el calor de la planta y se puede alterar también la columna vertebral por lo que pueden ocurrir problemas de ergonomía alterando su salud, es por ello que es indispensable tomar en cuenta las normas correspondientes en cuanto a la posición del cuerpo durante el cumplimiento de las horas de trabajo. El área de planchado se permite visualizar en la Figura 18:



Figura 18. Planchado de la prenda

3.3.7. Proceso de empacado en fundas plásticas

El empacado de la prenda se realiza luego de que el pantalón ha terminado de confeccionarse y haya pasado la etapa de planchado. El empacado se lo realiza en fundas plásticas transparentes de poliepropileno de 30cm x 35cm para cada prenda, manteniendo la buena presentación del producto, considerando que se otorga al cliente un producto de calidad en base a sus exigencias que se hayan establecido con anterioridad. El empacado de las prendas en fundas plásticas se observa en la Figura 19:



Figura 19. Empacado en fundas plásticas

3.3.8. Proceso de almacenado

En la etapa de almacenado de las materias primas, la prenda que ha sido empacada se coloca en estanterías laterales evitando que en ellas se acumule el polvo y evitando la humedad o altas temperaturas que podrían surgir y que dañen a la prenda. Al cumplir esta etapa no se requiere del uso de maquinarias, sino más bien de la disponibilidad del suficiente espacio para el almacenaje del producto terminado, Se debe recordar que el sistema de producción será bajo pedido, por lo que las prendas no serán guardadas por más de 3 días consecutivos puesto cada pantalón empacado se entregará al cliente al siguiente día de tal manera que se libere el espacio suficiente en las estanterías para almacenar nuevas prendas que ya han sido terminadas.

3.4. Conclusiones del capítulo

En el desarrollo del presente capítulo se analizan los resultados obtenidos evaluando la situación actual de la confección de pantalones de mujer en la empresa Milton's, para lo cual se ha utilizado la Metodología de las 5 S, de tal manera que con ello se permita analizar la situación actual en cuanto al orden, la limpieza, estandarización y clasificación de los productos tanto en sus materias primas como en el producto procesado y terminado, por lo que en base a los resultados obtenidos, se tiene un promedio de 2,1 puntos en la Matriz de las 5 S, en la estandarización y orden de sus productos.

El índice de productividad en la elaboración de pantalones de mujer se ha encontrado lateral desde que el mes de abril del 2020 en el que se declaró el confinamiento por la pandemia del COVID – 19, por lo que el mes de noviembre del mismo año se tiene 3,8 horas hombre por cada prenda confeccionada, mientras que para el 2021 se disminuye apenas al 3,6 horas hombre en el mes de octubre, por lo cual se demuestra que si bien es cierto se ha incrementado los niveles de producción y el número de trabajadores para la fabricación de pantalones de mujer, esto no ha demostrado una optimización de los recursos y de tiempos de acuerdo al índice de productividad.

En las etapas para la elaboración de los pantalones de mujer se empieza desde el cortado de la tela, pasando por el armado, cosido, planchado, empacado y culminar con el almacenaje de la prenda identificando a seis etapas en total, para su confección, las mismas que se determinan los tiempos en horas, minutos y segundos que se registran en el VSM actual para la elaboración de la prenda, de acuerdo a la demanda diaria del cliente estableciendo sus tiempos de producción y entrega del producto final.

CAPÍTULO 4

PROPUESTA DE MEJORA

4.1. Introducción

En el desarrollo de este capítulo, se propone disminuir los desperdicios existentes en la bodega de almacenamiento de materias primas mediante la aplicación de la herramienta de las 5s del Lean Manufacturing, de tal manera que exista un mayor orden, clasificación y limpieza de los materiales utilizados para que con ello, se disponga de un mayor espacio en las instalaciones de la planta y así facilitar el traslado de materias primas hacia el área de producción.

Adicional a ello, también se propone optimizar los tiempos de producción de pantalones de mujer al implementar el VSM (Mapa de Flujo de Valor por sus siglas en inglés) como una de las herramientas adicionales del Lean Manufacturing, estableciendo al takt time y al tiempo de ciclo como los indicadores principales para verificar el cumplimiento de los tiempos que se hayan propuesto con anterioridad.

4.2. Título de la propuesta

En el primer caso se realiza un plan de mejora utilizando la metodología de las 5S, en la cual se incluyen todos los requerimientos necesarios con el que se pueda cumplir con los lineamientos previamente establecidos.

Adicional a ello, en el segundo caso se enfoca en el mejoramiento para cada una de las etapas de producción en los pantalones de vestir de mujer, por lo que se utiliza la herramienta VSM futuro en el que se identifican las mejoras que se planteen en las etapas establecidas.

4.3. Justificación

Se destaca que tanto las 5S como el VSM se identifican como herramientas que forman parte de la metodología del Lean Manufacturing buscando un mejoramiento continuo en los procesos de producción para los pantalones de mujer, optimizando el tiempo en la elaboración de la prenda e incrementando los niveles de calidad del producto y reduciendo sus valores de costos.

4.4. Objetivos de las 5S

- Mejorar el orden de insumos, materiales y materias primas
- Establecer parámetros de estandarización en el área de producción de pantalones de vestir de mujer
- Facilitar la clasificación de materias primas y desperdicios en el área de producción

4.5. Objetivos VSM

- Disminuir los problemas que se identifiquen en el área de producción
- Optimizar los tiempos de producción al confeccionar el producto
- Eliminar los desperdicios incrementando el espacio y tiempo disponible

4.6. Estructura de la propuesta 5S

Para determinar la propuesta de las 5S, es fundamental identificar cada uno de los elementos que la conforman, entre los cuales se han identificado en la Figura 20 que se permite observar a continuación:

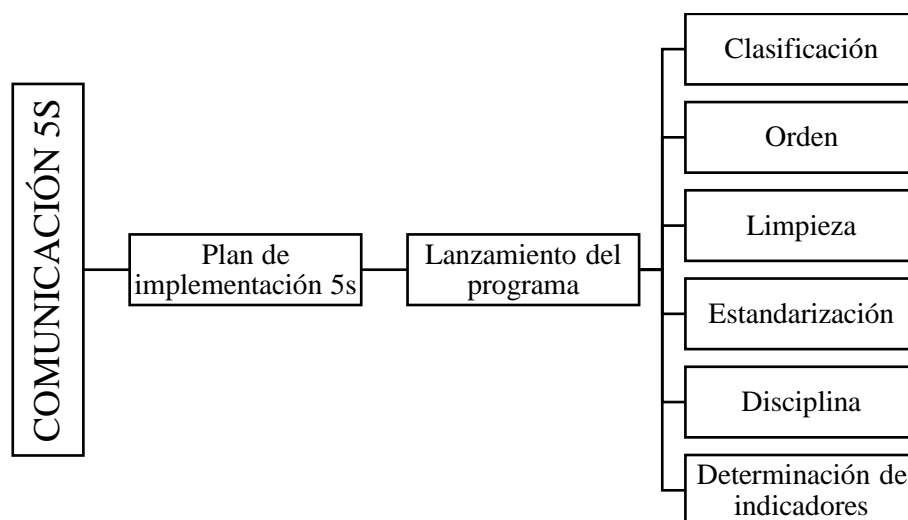


Figura 20. Elementos propuestos de las 5S

En la Figura 20 se tiene que en la propuesta de las 5S, se determina la importancia de la comunicación entre todos los empleados de la empresa para aplicar el plan de implementación y con ello, aplicar cada uno de los elementos que lo conforman desde la clasificación hasta la determinación de indicadores.

4.7. Estructura de la propuesta VSM

La propuesta del VSM (Visual Stream Mapping) tiene como propósito alinear los resultados que se han obtenido en el VSM actual para que en base a ello, sea posible desarrollar un VSM futuro de acuerdo a las exigencias y parámetros establecidos al interior de la propia organización, es por ello que la estructura propuesta se tiene en la Figura 21:

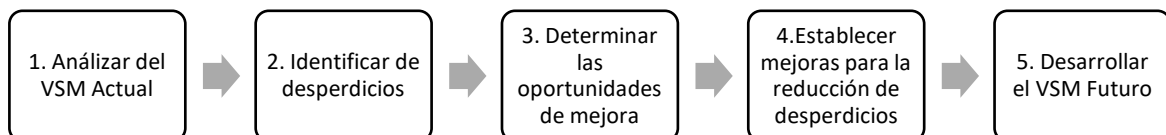


Figura 21. Estructura propuesta del VSN

4.8. Desarrollo de la propuesta 5S

Al proponer las 5s es preponderante establecer un plan de implementación mediante el cual se permita desarrollar las etapas de clasificación, orden, limpieza, estandarización y disciplina.

4.8.1. Comunicación de la metodología 5s a la organización

Al implementar las 5S como una propuesta, es indispensable identificar a los principales responsables quienes se encargarán de la implementación del programa, entre las cuales se han identificado en la Figura 22:

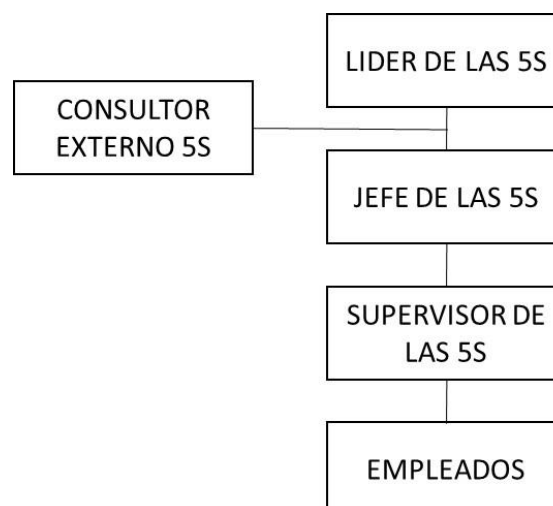


Figura 22. Estructura organizacional de las 5S

De acuerdo como se observa en la Figura 22, la implementación de la propuesta de las 5S requiere un líder y un consultor externo quienes se encargarán de la aplicación del programa, por lo que se designarán actividades y tareas para el jefe de las 5S y con ello, determinar las tareas al supervisor quien, a su vez, coordinará con los empleados cada uno de los elementos que se conforman de acuerdo a las 5S.

4.8.2. Plan de implementación 5s

Al diseñar el plan de implementación, se determinan un cronograma de actividades para cada uno de los elementos que forman parte de las 5s, por lo cual se han diseñado un conjunto de tablas entre las cuales se observan en el Anexo 2.

4.8.3. Lanzamiento del proyecto 5s

El líder del proyecto de las 5s es el encargado de informar sobre las etapas y actividades del programa, por lo que mediante pancartas, emails y periódicos murales y foros se dan a conocer a todos los trabajadores y directivos de la empresa, de tal manera que todos conozcan los tiempos en que se aplica el programa de acuerdo al cronograma que se haya establecido con anterioridad

4.8.4. Desarrollo de metodología 5s Clasificación

Para realizar una correcta clasificación, es necesario el uso de tarjetas rojas, las mismas que tienen como finalidad determinar aquellas máquinas o elementos innecesarios durante el proceso de producción, por lo cual es preponderante determinar medidas correctivas.

Diseño y elaboración de tarjetas rojas

Las tarjetas rojas se diseñan de acuerdo a los requisitos mínimos con los que se permite identificar a ciertos objetivos o maquinaria innecesaria, por lo cual una tarjeta roja se ha estructurado de la siguiente manera.

- Información del producto y responsable
- Descripción del área o departamento
- Especificación de la categoría

- Razón por la cual no se encuentran en funcionamiento
- Acción que se requiere hacer con ese objeto o equipo

Todas las especificaciones anteriores se incluyen en la tarjeta roja, la misma que se ha diseñado la siguiente imagen:

TARJETA ROJA 5S

Información

Propuesta por: _____ | Responsable de área _____

Área / Dpto: _____

Descripción del artículo: _____

CATEGORÍA

<input type="checkbox"/> Máquina / Equipo	<input type="checkbox"/> Material gastable
<input type="checkbox"/> Herramienta	<input type="checkbox"/> Materia prima
<input type="checkbox"/> Instrumento	<input type="checkbox"/> Trabajo en proceso
<input type="checkbox"/> Partes eléctricas	<input type="checkbox"/> Producto terminado
<input type="checkbox"/> Partes mecánicas	<input type="checkbox"/> Otros

Otros (comentario) _____

RAZÓN

<input type="checkbox"/> Innesecario	<input type="checkbox"/> Defectuoso
<input type="checkbox"/> Fuera de especificaciones	<input type="checkbox"/> Otros

Otros _____

ACCIÓN REQUERIDA

<input type="checkbox"/> Eliminar
<input type="checkbox"/> Agrupar en espacio separado
<input type="checkbox"/> Retornar

Otros _____

Figura 23. Tarjeta roja propuesta

Nótese que cada uno de los equipos que no son necesarios para el buen funcionamiento de la empresa, se les coloca la tarjeta roja de acuerdo a las especificaciones de la máquina.

Capacitación

Es indispensable que los trabajadores operativos de la planta reciban capacitaciones con la finalidad de identificar aquellos objetos, equipos o maquinarias que son necesarios y

separarlos de los innecesarios, por lo que se realiza una clasificación de todos estos objetos con la finalidad de saber identificarlos previamente, de tal manera que se colocan tarjetas rojas para que se facilite como una herramienta de mejora continua.

Criterio y colocación de tarjetas rojas

En la bodega de almacenamiento se realiza una inspección con el responsable directo, quien a su vez estará acompañado por el líder y jefe de las 5s, todos ellos decidirán cuales son los objetos a los que se aplicará la tarjeta roja de acuerdo a las herramientas o equipos innecesarios durante el desarrollo de las actividades de la compañía.



Figura 24. Tarjeta Roja en suministros



Figura 25. Tarjeta roja en telas sobrantes

Equipos y material innecesario

Es preponderante identificar los equipos u objetos que son necesarios y aquellos innecesarios, por lo que es indispensable elaborar una lista con todos los datos en la que se especifiquen las características de aquellos objetivos a los que se les ha aplicado la tarjeta roja, con la finalidad de que eliminen definitivamente de la bodega, se retornen a su funcionamiento o se agrupen por separado de tal manera que no incomoden el espacio disponible para el almacenaje de materias primas, materiales o suministros.

Disposición y eliminación de elementos innecesarios

Todos los objetos que dispongan de la tarjeta roja se colocan a disposición del responsable de bodega y del líder de las 5s, para que estos elementos sean eliminados definitivamente del departamento, para que a su vez sean reutilizados por otra área de la misma empresa, o si por el contrario se entregan a compañías externas que harán buen uso de estos equipos o herramientas que ya no son útiles para la empresa Milton´s.

4.8.5. Desarrollo de metodología 5s Orden

En esta etapa se procede a ordenar todos los objetos o elementos que se han considerado como necesarios para el buen funcionamiento del área operativa de la empresa, en base a cada una de las necesidades que se identifiquen en el almacenamiento de materiales y materias primas.

Capacitación

Se identifican a aquellos responsables que se encargan de ordenar el área de almacenamiento de la empresa, de tal manera que los equipos y demás objetos que se han clasificado como necesarios sean más fáciles de encontrar incrementado así, los niveles de productividad diaria de los trabajadores.

Planificación inicial

Hasta este punto, es preponderante realizar reuniones entre los responsables de la bodega de almacenamiento de materias primas con los integrantes que formen parte del equipo de las 5s, con la finalidad de determinar los lineamientos para realizar una nueva ubicación de los elementos innecesario, por lo que en este caso de que se deberá buscar espacios para el almacenamiento de estos objetos en las instalaciones de la empresa, o adquirir nuevas bodegas para su almacenaje.

Reordenamiento de equipos y elementos necesarios

La bodega de almacenamiento se ordenan los objetos necesarios clasificándolos por tamaño y frecuencia de uso, siendo necesario elaborar una diagramación del área de almacenaje en relación al espacio disponible, por lo que además, es preponderante que se adquieran estanterías adicionales para la ubicación de elementos necesarios para facilitar el cumplimiento de las actividades operativas.

Es por ello, que se ha reordenado el layout de bodega de almacenamiento de materias primas, pues se han cambiado el orden de ubicación tanto de las telas como del pellón que se utiliza en la confección de pantalones de mujer. Nótese que en el layout existen telas A y telas B, se ha realizado esta clasificación con la finalidad de identificar aquellos

rollos más grandes de los más pequeños pues se dispone del espacio suficiente ya que ambas estanterías son del mismo tamaño.

Al reordenarse el lay out, es importante diseñarlo mediante una gráfica la misma que se observa en la siguiente Figura 26:

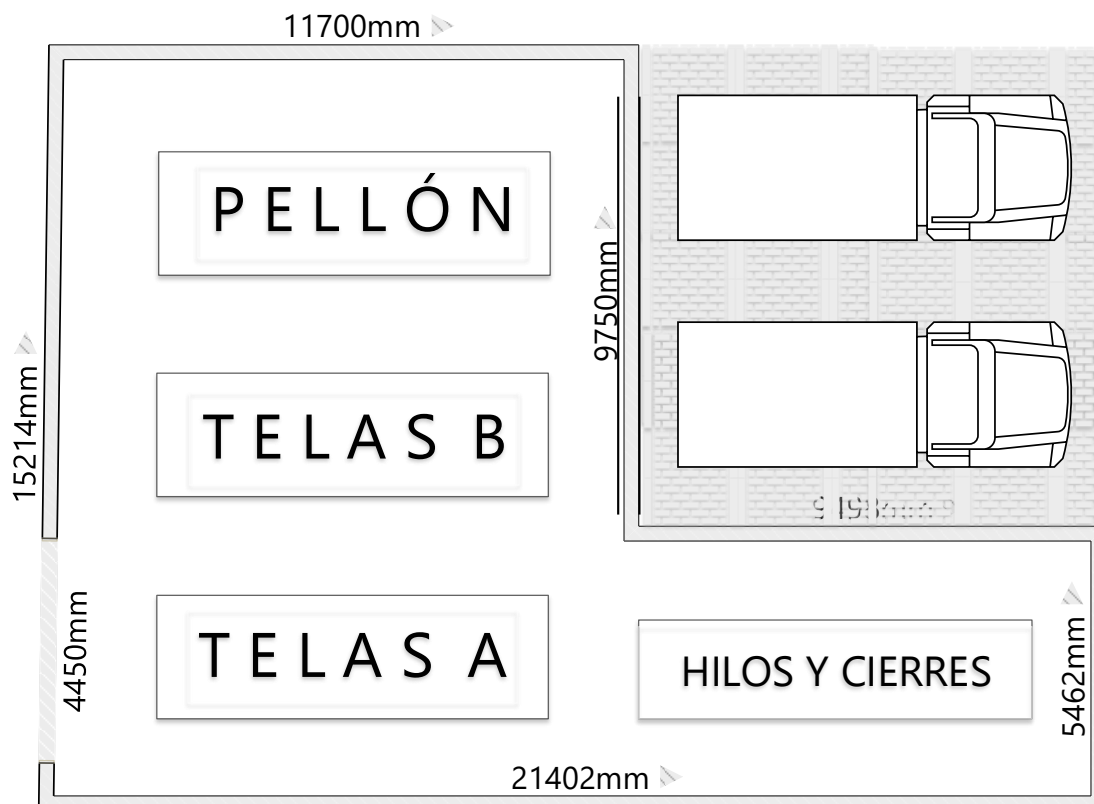


Figura 26. Distribución propuesta de la bodega de almacenamiento

Implementación de señalética

Luego que se haya colocado cada objeto en su lugar, es indispensable implementar la señalética de los elementos que han sido ordenados, de tal manera que se permita encontrar con facilidad los requerimientos de materiales y equipos para la producción lo cual facilite la eficiencia y eficacia fortaleciendo así la mejora continua.

4.8.6. Desarrollo de metodología 5s Limpieza

La limpieza es una de las etapas más importantes dentro de las herramientas de las 5s, por lo cual es indispensable determinar un conjunto de pasos consecutivos que se deben cumplir al interior de la bodega de almacenamiento.

Capacitación

Es preponderante que se realice una capacitación en la que se fijen los detalles para realizar la limpieza de la bodega de almacenamiento, en la que se designan responsables para el cumplimiento de cada actividad estableciendo los planes de limpieza diario y semanal dejando por escrito sobre la labor realizada.

Definición de responsables y tareas de limpieza

Al cumplir esta etapa, se definen los responsables dentro de un diagrama layout en la que se registran el cargo y nombre de quienes serán los directos encargados de cumplir con las actividades de limpieza, es por ello que se han identificado tres zonas en la distribución de la bodega de almacenamiento por lo cual se ha diseñado la Figura 27 de la siguiente manera:

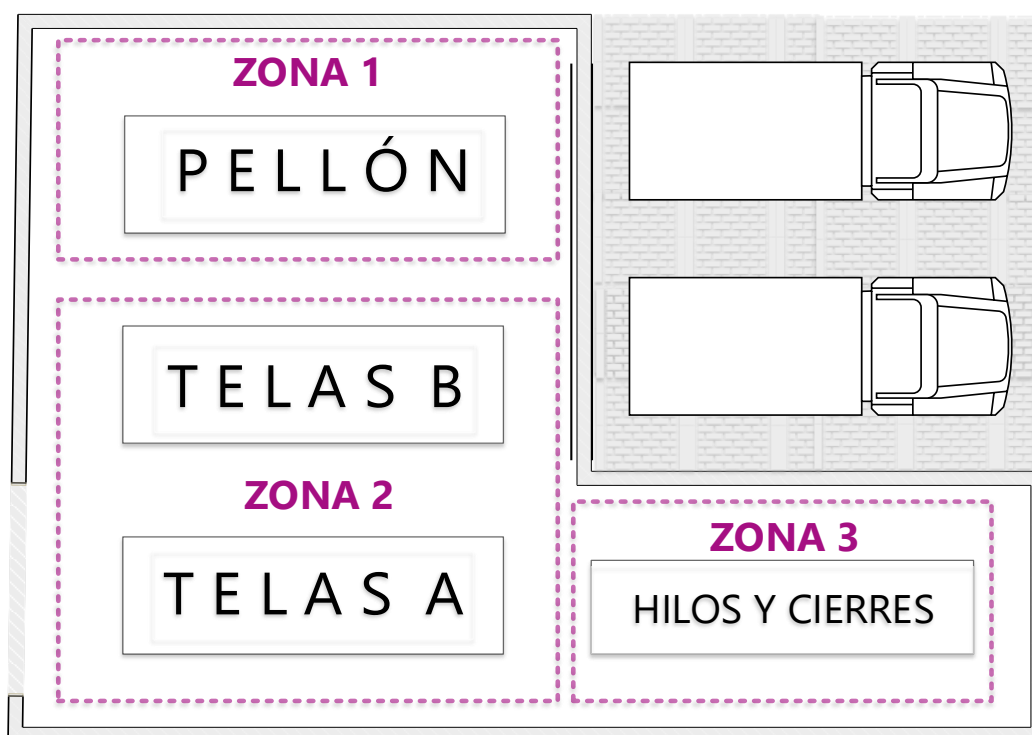


Figura 27. Zonas de limpieza en la bodega de almacenamiento

En la Figura 27 se observan tres zonas, las mismas que se conforman por las materias primas y materiales para la confección de pantalones de mujer, por lo cual, cada una de estas zonas tiene responsables entre los cuales están:

- Zona 1: Jefe de Bodega
- Zona 2: Ayudante de Bodega
- Zona 3: Jefe de Bodega

Cada uno de los responsables para las zonas designadas se encargará de realizar la limpieza de los pisos, estanterías y paredes, por lo que deberán quedar libres de polvo e informar a su jefe inmediato en caso de que las materias primas o materiales se encuentren en mal estado.

Elaboración de check list de limpieza

Al definir a los responsables y las actividades de limpieza se elabora el correspondiente check list o lista de chequeo para realizar un seguimiento diario de la limpieza de acuerdo como se observa en la tabla que se muestra a continuación:

Tabla 12. Check list de limpieza

Fecha	Pisos	Paredes	Estanterías	Escritorio	Puertas	Observaciones	Cumple SI/NO	Supervisor de limpieza

Definición de material e insumos requeridos para limpieza

Para realizar la limpieza de la bodega de almacenamiento, se deberá considerar que los materiales almacenados son las materias primas como tela, pelón, hilos, agujas, cierres, botones, por lo que no se componen de elementos químicos que pueden afectar las vías respiratorias, sin embargo, durante la limpieza de la bodega se debe disponer de escobas, recogedores de basura, paños limpios y solamente de ser necesario, utilizar agua y detergente suaves para la limpieza de los pisos.

4.8.7. Desarrollo de metodología 5s Estandarización

Ante esta etapa, es preponderante que se permita crear conciencia para mantener limpia la bodega de almacenamiento de la empresa, por lo que para ello es importante mantener una amplia comunicación tanto con los trabajadores, directivos de la compañía, así como con los líderes y jefes de las 5s, para destacar la limpieza que se debe realizar en las instalaciones de la bodega por lo que de ser necesario se deberán tomar fotografías de las áreas de almacenamiento de materias primas, de tal modo que se estructure una cultura organizacional en favor de la limpieza con una perspectiva hacia el largo plazo.

Desarrollo y levantamiento de políticas de manejo 5s

Entre las principales políticas de estandarización para implementar el sistema de las 5S en la empresa, se han considerado las siguientes:

- Al menos una vez a la semana se entregarán reportes de sobre la implementación del sistema de las 5s en la bodega de almacenamiento de la empresa. El reporte se entrega al líder del programa quien se encarga de evaluarlo.
- Todos los trabajadores deberán cumplir con las actividades de acuerdo al cargo de cada operario, por lo cual estas acciones serán supervisadas por el equipo de las 5s.
- Se realizarán capacitaciones periódicas con todo el personal de la empresa, principalmente del área de almacenamiento,
- En coordinación con el equipo y los líderes de las 5s, se encargarán de vigilar el cumplimiento de las políticas establecidas para las 5s por parte de todos los trabajadores operativos de la bodega de almacenamiento.

4.8.8. Desarrollo de metodología 5s Disciplina

Es necesario que se implementen diversas acciones con las que se permita fortalecer la disciplina al interior de la bodega de almacenamiento, para lo cual se ha considerado lo siguiente:

- Ejecutar acciones en la que los trabajadores se sientan más comprometidos con el cumplimiento de sus laborales encomendadas

- Efectuar el desarrollo de actividades recreativas con las se permita fomentar la disciplina
- Determinar normas de disciplina en el cumplimiento de actividades de tal manera que se cumplan con las normas de trabajo

Realizar actividades que fomenten la participación de los trabajadores

- Mejorar la comunicación entre los miembros de las 5s con los trabajadores
- Efectuar capacitaciones constantes a los trabajadores
- Efectuar reuniones periódicas con la intencionalidad de generar un compromiso organizacional en la compañía
- Coordinar las diferentes medidas que se determinan al implementar el sistema de las 5s.

Establecer situaciones que requieran disciplina

- Mantener respeto por las políticas y normas internas
- Efectuar la limpieza del puesto de trabajo
- Mantener la puntualidad al ingreso de las actividades laborales
- Colocar a los objetos y herramientas en los lugares designados para ello

4.8.9. Determinación de indicadores

El control para el cumplimiento del sistema de las 5s, es indispensable que se determinen un conjunto de indicadores entre los cuales se describen a continuación:

Tiempo de limpieza en la bodega de almacenamiento

Para efectuar la limpieza de la bodega en la que se almacenan las materias primas, es preponderante, determinar los tiempos tanto mínimos, normal y máximo, de tal manera que se permitan determinar rangos para la limpieza del área de almacenamiento.

Tabla 13. Tiempo de limpieza mínimo, normal y máximo

Área	Tiempo mínimo	Tiempo normal	Tiempo máximo
Bodega de almacenamiento	15 minutos	30 minutos	45 minutos

Calidad del ambiente laboral

Este tipo de indicador se enfoca en mejorar el ambiente laboral de la empresa Milton's, por lo que se plantean indicadores con los que se permita mejorar el ambiente de trabajo, considerando que los empleados se encuentren cómodos al momento de ejecutar cada una de sus actividades laborales.

Para ello, conocer el ambiente de trabajo de la compañía es indispensable aplicar un cuestionario con el que se permita evaluar a los factores más relevantes de la carga laboral, entre las que se destacan el desarrollo de competencias a largo plazo, liderazgo, organización de trabajo y control, por lo cual es indispensable evaluarlas para conocer la actitud de los operarios al implementarse la herramienta de las 5s como sistema para fortalecer el orden y la limpieza de la bodega de almacenamiento.

4.9. Desarrollo de la propuesta VSM

Al desarrollar la propuesta del VSM, es preponderante partir desde el VSM actual considerando los tiempos para las etapas del proceso de producción, para que posteriormente se permita identificar oportunidades de mejora.

4.9.1. Análisis del VSM actual

Al analizar el VSM actual se identifican diversos desperdicios que sobresalen en el proceso de producción de pantalones de mujer, de tal manera que aquellos desperdicios sea posible eliminarlos o reducirlos con la finalidad de que sea posible reducir el plazo de entrega al cliente (lead time).

De tal manera que al reducir o eliminar algún tipo de desperdicio se facilita la optimización para el mejoramiento de los procesos, de tal manera que sea posible eliminar aquellas actividades de valor no añadido innecesarias, por lo que al aplicar las

herramientas del Lean Manufacturing es posible detectar ocho tipos de desperdicios entre los cuales están:

- Sobreproducción
- Esperas
- Transporte
- Sobreprocesos
- Exceso de inventario
- Movimientos innecesarios
- Defectos
- Creatividad de los empleados no utilizada

4.9.2. Identificación de desperdicios e ineficiencias del proceso de producción

Al efectuar el análisis de la producción mediante el uso del VSM actual, es preponderante identificar un conjunto de desperdicios de los cuales es necesario realizar una explicación de cada uno de ellos:

Sobreproducción

El desperdicio en cuanto a la sobreproducción está dado por la elaboración de pantalones de mujer que el cliente no lo haya solicitado, por lo cual se genera un exceso de inventario en la bodega de almacenamiento de la empresa. Se conoce que debido a la pandemia por la crisis sanitaria del COVID – 19, se ha registrado una producción de 30514 pantalones de mujer que han sido confeccionados en el año 2020, mientras que al finalizar el 2021 el número de prendas se incrementó a 46995 unidades lo cual se obtiene un incremento del 54,0% en un año.

Sin embargo, resulta preponderante destacar que durante el 2020 el inventario promedio fue de aproximadamente 150 unidades al finalizar cada mes lo que se obtiene un 5,89% en relación a la producción total, mientras que en el año 2021 el inventario final promedio se disparó a las 520 unidades mensuales lo cual se determina una relación del 13,2%. Es decir, en un año se han triplicado las cantidades de inventario final en el almacenamiento del producto elaborado.

Movimientos innecesarios

Los movimientos innecesarios se establecen cuando no existe el espacio suficiente en el traslado de la mercadería entre el cumplimiento de una actividad a otra, puesto que las máquinas de coser tanto rectas como overlock se encuentran muy cercanas entre sí dificultando la clasificación de las prendas en las etapas de producción, lo cual se genera colas de productos en proceso afectando así el tiempo para la entrega hacia el cliente.

Se ha identificado esta problemática debido al mal diseño del layout en cuanto a la distribución de la planta y almacenamiento de materias primas en la bodega, por lo que se generan cuellos de botella en las etapas de producción incrementando así el tiempo para la elaboración del producto.

Exceso de inventario

En la empresa Milton's se dispone de diversas telas como materias primas almacenadas en bodega, las cuales algunos de ellos son rollos nuevos que se solicitan con anticipación para la elaboración de los pantalones de mujer, mientras que otros rollos son telas sobrantes que ocupan espacio en el almacenamiento de las materias primas.

Es decir, que no existe una política de inventario para la compra de insumos y materiales necesarios para la elaboración de la prenda, pues las materias primas se adquieren antes que el cliente haya solicitado el pedido de la cantidad de unidades confeccionadas, que de acuerdo a la filosofía del JIT (Justo a Tiempo por sus siglas en inglés) se ha generado un exceso de stock de las materias primas en inventario, lo cual ocasiona demoras en la elaboración de los nuevos pedidos del cliente.

Defectos

En las etapas de elaboración para confeccionar los pantalones de mujer, se reconoce que no existe control de calidad en la que se verifique si la prenda cumple con las exigencias dadas por el cliente, todo ello provoca que el producto se envíe sin revisar por lo que algunas prendas son regresadas a las instalaciones de la empresa debido a que se han detectado fallas en la confección, por lo que el cliente solicita el arreglo inmediato del pantalón. Esto provoca el retraso de otros productos que también requieren ser entregados.

4.9.3. VSM de la situación actual con las oportunidades de mejora

Al elaborar el VSM actual, se determinan los tiempos que se requiere para fabricar el pantalón de mujer para cada una de las etapas del proceso de producción, así como también el número de operarios y de máquinas que se requieren estableciendo su correspondiente porcentaje de fiabilidad.

Por lo tanto, el VSM de la situación actual de la empresa Milton's se han identificado oportunidades de mejora, siendo necesario elaborar una figura la misma que se observa a continuación:

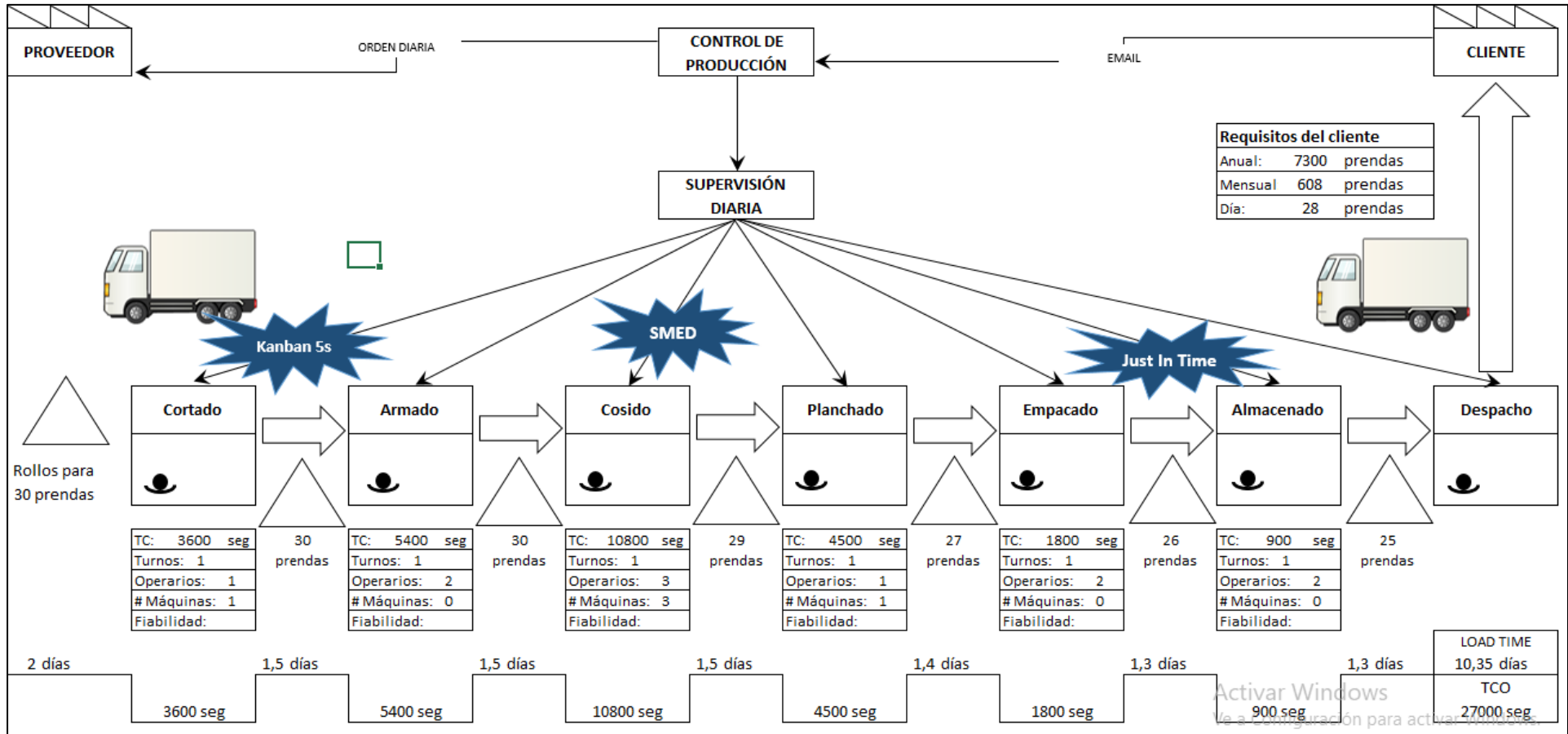


Figura 28. VSM actual con oportunidades de mejoras

4.9.4. Mejoras planteadas para la eliminación o reducción de desperdicios

De acuerdo al VSM actual en el que se identifican las oportunidades de mejora, se plantea identificar diversas herramientas del Lean Manufacturing para la eliminación o al menos la reducción de los desperdicios, por lo cual se ha propuesto las siguientes acciones a considerar:

Sobreproducción

- Se debe implementar el sistema JIT (Justo a Tiempo por sus siglas en inglés) con la finalidad de confeccionar los pantalones de mujer solamente bajo pedido.
- Se recomienda establecer rangos de inventarios mínimos y máximos en el área de almacenamiento del producto terminado.
- Se debe diseñar un POA (Plan Operativo Anual) tomando en cuenta la posible demanda del producto dentro de un año específico.

Movimientos innecesarios

- Se debe rediseñar el layout de la distribución de la planta optimizando los espacios físicos del departamento de producción.
- Es preponderante que los trabajadores operativos dispongan de habilidades multifuncionales dentro del área de producción.
- Es recomendable colocar señaléticas en el piso identificando la distancia entre máquina a máquina.

Exceso de inventario

- Es necesario mejorar la metodología de las 5s para fortalecer los sistemas de orden, clasificación y limpieza de las instalaciones de la bodega de almacenamiento de materias primas.
- Aplicar el sistema JIT (Justo a Tiempo por sus siglas en inglés) de modo que se adquieran las materias primas solamente cuando exista pedido de producción del cliente final.
- Es preponderante concientizar a los trabajadores y directivos de la empresa Milton's sobre la limpieza de las instalaciones de la bodega de tal manera que se incrementen los parámetros de eficiencia y eficacia.

Defectos

- Se determinan KPIs o indicadores de gestión para verificar el cumplimiento de los parámetros de calidad de los pantalones de mujer que han sido confeccionados.
- Al aplicar el JIT (Justo a Tiempo por sus siglas en inglés) se efectúa un control de calidad en cada una de las etapas que conforman el proceso de producción, mas no cuando ya se haya terminado de confeccionar la prenda.
- Se deben evitar los cuellos de botella en el proceso de producción, de tal manera que no exista acumulación de productos en proceso en ninguna de las etapas de fabricación.

4.9.5. Desarrollo del VSM Futuro

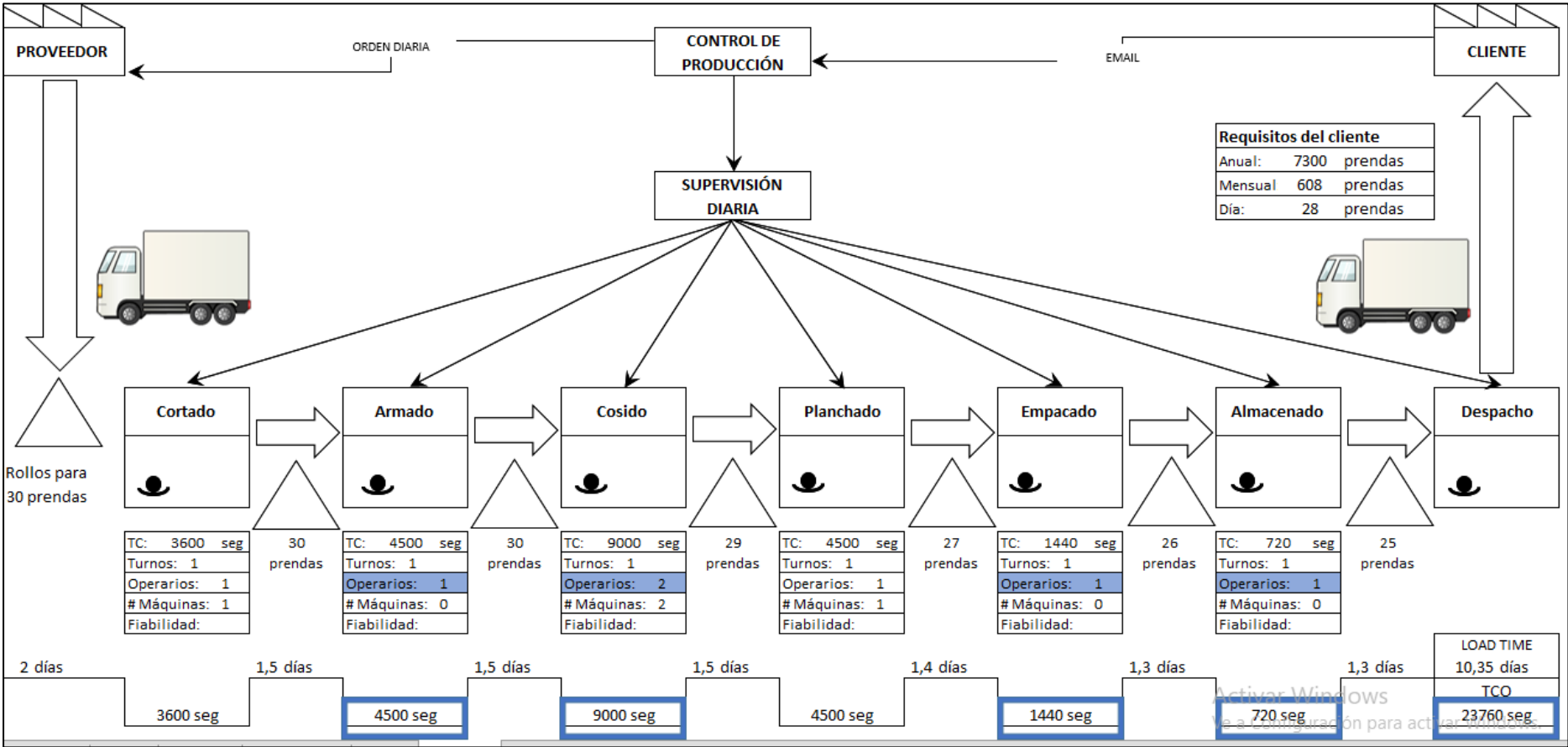


Figura 29. VSM futuro con las alternativas de mejora

Mejoras en la etapa de armado

Luego de realizar el cortado de la tela como materia prima, se procede a la etapa de armado de acuerdo al patrón de los pantalones de mujer considerando que actualmente se requiere de 90 minutos para la ejecución de esta actividad, sin embargo, si desde la etapa de cortado se clasifican los diferentes pedazos de tela esto al final facilita el armado de la prenda, por lo que se estima que el tiempo de aplicación se reducen a 75 minutos para esta actividad.

Mejoras en la etapa de cosido

En la actualidad, para el cosido total de la prenda se requiere de 180 minutos disponiendo de tres máquinas y de tres operarios para la fabricación de la prenda en esta etapa, considerando que los equipos utilizados se encuentran en mal estado y generan demora en el proceso de producción.

Es por ello, que se propone adquirir una nueva máquina de coser overlock que reemplazará a dos de las máquinas que se encuentran en mal estado, de esta manera el tiempo para la fabricación de los pantalones se reducen a 150 minutos o lo que es lo mismo 2 horas y media, lo cual disminuye también el tiempo final de elaboración otorgando una mayor puntualidad en la entrega del producto hacia el cliente final.

Mejoras en la etapa de empaclado

En el cumplimiento de esta etapa, el empaclado actual de los pantalones de mujer se realiza entre dos operarios por lo que se requieren de 30 minutos para empaclar 20 unidades producidas. Ante esta situación, se pretende adquirir una máquina empacladora que puede ser utilizada por una sola persona considerando que el tiempo para ejecutar esta actividad se reduciría a 24 minutos, es decir, una optimización de tiempos de 6 minutos diarios permitiendo además una disminución de sus costos al requerir solamente de una persona en el cumplimiento de estas funciones.

Mejoras en la etapa de almacenado

El almacenado del producto terminado se lo realiza en estanterías disponibles en áreas designados para ello, por lo que se requiere de un tiempo de 15 minutos en total para

almacenar 20 pantalones de mujer que han sido confeccionados, puesto que se han evidenciado problemas ante la escases de estanterías permitiendo que las prendas elaboradas se coloquen en el suelo y prevalezca la desorganización.

Por lo cual, ante esta realidad se propone adquirir estanterías adicionales con las que se facilite clasificar a los productos que han sido elaborados, por lo que facilita la disminución del número de operarios en esta actividad y con ello de ejecución destacando que el tiempo de almacenaje del producto terminado será de 12 minutos pues se facilita el orden con la disponibilidad de nuevas estanterías.

4.9.6 Indicadores VSM

Como indicadores del VSM se han identificado a dos indicadores mediante los cuales se evalúan los tiempos para el control de los niveles de producción, los mismos que se explica a continuación.

Tiempo takt

Mediante el indicador takt se evalúa el tiempo teórico de fabricación del producto de acuerdo a la demanda de pantalones de mujer por parte del cliente, esta fórmula ya se ha explicado en una de las tablas anteriores.

Tiempo de ciclo total (lead time)

Para efectuar el cálculo del tiempo real futuro en que duran cada una de las etapas de producción de pantalones de mujer, es preponderante determinar el tiempo de ciclo total, para lo cual se ha utilizado la fórmula que se muestra a continuación:

$$\textit{Tiempo de ciclo} = \frac{\textit{Tiempo de trabajo disponible}}{\textit{Unidades producidas aptas}} \quad (\textit{Ecuación 3})$$

$$\textit{Tiempo de ciclo} = \frac{23760 \textit{ segundos}}{20}$$

$$\textit{Tiempo de ciclo} = 1188 \textit{ segundos} = 19,8 \textit{ minutos}$$

Es decir, el tiempo de ciclo corresponde a 1188 segundos o 19,8 minutos que se estiman como tiempo real en la confección de un pantalón de mujer, desde la etapa de cortado de la tela hasta empaque y almacenaje del producto.

4.10. Comprobación de la hipótesis

La hipótesis de investigación es positiva en el presente trabajo de investigación, pues las herramientas que se han planteado del Lean Manufacturing permiten mejorar los niveles de producción, pues se facilita la disminución de desperdicios de materias primas y favorece hacia la optimización de tiempos de fabricación.

4.11. Conclusiones del capítulo

Al realizar el presente capítulo, se destaca la importancia de disminuir la cantidad de desperdicios que existen en la bodega de almacenamiento de materiales y materias primas de la empresa Milton's, para lo cual se propone implementar la herramienta de las 5s con la finalidad de ordenar, clasificar y limpiar los objetos o equipos innecesarios que conciernen al área de almacenaje de materias primas destacando que para ello, es indispensable conformar un equipo de las 5s quienes en coordinación con los directivos y operarios de la compañía realizan la clasificación de los materias necesarios e innecesarios, de tal manera que a estos últimos se les aplica la tarjeta roja para reconfirmar si estos elementos se eliminan definitivamente o son considerados para el uso de otras áreas de la compañía.

Además de ello, también se propone utilizar el VSM (Mapa de Flujo de Valor por sus siglas en inglés), en la cual se identifican las oportunidades de mejora en cada una de las etapas para la producción de pantalones de mujer, de modo que se permita optimizar los tiempos de elaboración de las prendas favoreciendo así, la entrega de la prenda en un menor tiempo posible para el cliente que haya solicitado el producto.

CONCLUSIONES

Al realizar el diagnóstico actual, se destaca que la estandarización, el orden y la clasificación son los elementos más bajos pues se tiene puntajes del 1,7 y 2,0 al evaluar a la bodega de almacenamiento mediante la matriz de las 5S, lo cual genera demora en la entrega de materias primas al área de producción de la empresa, ocasionando inclusive el incremento de costos que se acumulan en la confección de pantalones de mujer. Por ende, se han identificado elementos innecesarios en el área de almacenamiento de materiales que no han sido ordenados ni clasificados, señalando además que esta área no se encuentra en óptimas condiciones de limpieza.

Al realizar el cálculo del Tack Time se identifica que el tiempo teórico para la confección de cada unidad de pantalón de mujer es de 1320 segundos lo que equivale a 22 minutos por prenda. Así mismo, el tiempo de ciclo es de 22,5 minutos que corresponde al tiempo real en que se demora en elaborar cada unidad. Por ende, no existe una amplia diferencia en tiempo de fabricación entre el Tack Time frente al Tiempo de Ciclo. Se destaca además que se dispone de equipos como máquina cortadora, máquinas de coser recta y overlock que no se encuentran en perfectas condiciones por el uso en las etapas de producción.

Al desarrollar la propuesta de mejora en el proyecto actual, se busca implementar un sistema de las 5s como herramienta de Lean Manufacturing, con la finalidad de clasificar aquellos elementos tanto necesarios como innecesarios, para que en base a ello, se coloque la tarjeta roja por parte de los jefes y líder de las 5s en aquellos objetos que se consideren como innecesarios. Además, también se ha realizado el VSM (Mapeo de Flujo de Valor por sus siglas en inglés), en la que se identifican oportunidades de mejora permitiendo una optimización de tiempo en 3240 segundos lo que equivale a 54 minutos en total en las etapas de armado, cosido, empaclado y almacenado, agregando también que es preponderante la adquisición de nuevos equipos y maquinarias para el área operativa con la finalidad de reducir los tiempos de producción y optimizar los costos operativos.

RECOMENDACIONES

Es recomendable que se realice un diagnóstico de todas las áreas de la empresa Milton's con la finalidad de detectar posibles problemas tanto en los procesos estratégicos, operativos y de apoyo. De modo que este diagnóstico se realice al menos una vez al año por parte de los directivos de la compañía y jefes departamentales en coordinación con todos los trabajadores de la entidad.

Para evaluar el control de calidad en la elaboración de pantalones de mujer, es recomendable que se realicen gráficas de control utilizando bases de datos con los que se permitan obtener resultados estadísticos y se facilite la toma de decisiones. Es preponderante establecer límites de confianza superior e inferior, e identificar las fallas o defectos de los productos que se encuentren fuera de este rango para que así se posible elaborar prendas de acuerdo a las exigencias establecidas por parte del cliente.

Dada la importancia de los procesos operativos en la compañía, es recomendable que se aplique el sistema AVA (Análisis de Valor Agregado), con la finalidad identificar aquellas actividades que generan y no generan valor, para que en base a ello se detecten los tiempos y costos que se requieren para el desarrollo del proceso de producción, de manera que se permita implementar actividades para optimizar los tiempos y determinar un ahorro de recursos disponibles, tanto en materias primas, mano de obra y costos indirectos de fabricación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] A. Salazar, Técnicas básicas de corte, ensamblado y acabado de productos textiles, Barcelona - España: IC Editorial, 2019.
- [2] OIT, «Nota Informativa Sectorial de la OIT: La COVID-19 y las industrias de los textiles, el vestido, el cuero y calzado,» 08 abril 2020. [En línea]. Available: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_dialogue/---sector/documents/briefingnote/wcms_744354.pdf.
- [3] España: Statista Research & Analysis, «Ranking de las principales regiones exportadoras de textiles a nivel mundial en 2021, por valor de exportación,» 29 diciembre 2021. [En línea]. Available: <https://es.statista.com/estadisticas/634739/valor-de-los-15-principales-exportadores-textiles-a-nivel-mundial-en--por-pais/>.
- [4] Banco Central del Ecuador, «Ficha Sectorial: Prendas de Vestir,» 20 octubre 2020. [En línea]. Available: <https://www.cfn.fin.ec/wp-content/uploads/downloads/biblioteca/2020/ficha-sectorial-4-trimestre-2020/FS-Prendas-de-vestir-4T2020.pdf>.
- [5] AITE, «Historia y Actualidad,» 20 noviembre 2021. [En línea]. Available: <https://www.aite.com.ec/industria.html>.
- [6] CFN, «Ficha sectorial: Prenda de vestir,» 30 diciembre 2021. [En línea]. Available: <https://www.cfn.fin.ec/wp-content/uploads/downloads/biblioteca/2021/fichas-sectoriales-4-trimestre/Ficha-Sectorial-Prendas-de-Vestir.pdf>.
- [7] INEC, «Directorio de empresas,» 20 octubre 2021. [En línea]. Available: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/directoriodeempresas/>.
- [8] F. Madariaga, *Lean Manufacturing*: Exposición adaptada a la fabricación repetitiva de familias de productos mediante procesos discretos, Barcelona - España: Assembly line in Vickers Sons, 2019.
- [9] J. C. Hernández and A. V. Idolpe, *Lean Manufacturing*: Conceptos, técnicas e implantación, Madrid - España: Escuela de Organización Industrial, 2018.

- [10] M. P. Sarria, G. A. Fonseca y C. C. Bocanegra, «Modelo Metodológico de Implementación *Lean Manufacturing*,» 12 junio 2017. [En línea]. Available: <http://www.scielo.org.co/pdf/ean/n83/0120-8160-ean-83-00051.pdf>.
- [11] M. Yépez, J. Muyulema y F. Ormaza, «Instrumento de diagnóstico para el análisis y mejora de las operaciones de confección,» 30 agosto 2019. [En línea]. Available: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-97532019000400001.
- [12] J. Vargas, G. Muratalla y M. Jiménez, «*Lean Manufacturing* ¿una herramienta de mejora de un sistema de producción?,» 20 junio 2016. [En línea]. Available: <https://www.redalyc.org/pdf/2150/215049679011.pdf>.
- [13] J. Guerrero, *Lean es Lean: Principios y herramientas del Lean Manufacturing simples, claros y practicos*, Barcelona - España: ACEN Editorial, 2016.
- [14] S. M. Vidal, «Estrategia logística del justo a tiempo para crear ventajas competitivas en las organizaciones,» 01 junio 2017. [En línea]. Available: <https://www.redalyc.org/pdf/4962/496251109013.pdf>.
- [15] L. Socconini, *Lean Manufacturing: Paso a Paso*, Barcelona - España: Editorial Marge Books, 2019.
- [16] M. T. Escobedo, «Marco de Referencia de la Aplicación de Manufactura Esbelta en la Industria,» 24 agosto 2017. [En línea]. Available: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/cyt/v19n60/0718-2449-cyt-19-60-00171.pdf>.
- [17] A. M. Paredes, «Aplicación de la herramienta Value Stream Mapping a una empresa embaladora de productos de vidrio,» 30 enero 2017. [En línea]. Available: <http://www.scielo.org.co/pdf/entra/v13n1/1900-3803-entra-13-01-00262.pdf>.
- [18] A. Hamid, *Gestión operativa: Lean Management y Lean Manufacturing*, Bogotá - Colombia: Ediciones Nuestro Conocimiento, 2022.
- [19] W. J. Arteaga, D. C. Villamil y A. J. González, «Caracterización de los procesos productivos de las pymes textiles de Cundinamarca,» 14 agosto 2019. [En línea]. Available: <https://www.redalyc.org/journal/5177/517764671005/517764671005.pdf>.
- [20] J. L. García, «Factores relacionados con el éxito del mantenimiento productivo total,» 20 septiembre 2019. [En línea]. Available: <http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120->

62302011000400013&script=sci_abstract&tlng=es#:~:text=El%20mantenimient
o%20productivo%20total%20(TPM,beneficios%20econ%C3%B3micos%20de%
20las%20empresas..

- [21] N. Canahua, «Implementación de la metodología TPM-*Lean Manufacturing* para mejorar la eficiencia general de los equipos (OEE) en la producción de repuestos en una empresa metalmecánica,» 02 enero 2021. [En línea]. Available: Implementación de la metodología TPM-*Lean Manufacturing* para mejorar la eficiencia general de los equipos (OEE) en la producción de repuestos en una empresa metalmecánica.
- [22] H. Altman, KANBAN: Guía Ágil Paso a Paso Diseñada Para Ayudar a los Equipos a Trabajar Juntos de Manera Más Eficiente, Madrid - España: Ediciones Akal, 2018.
- [23] M. P. Sarria, G. A. Fonseca y C. C. Bocanegra, «Modelo metodológico de Implementación *Lean Manufacturing*,» 17 junio 2017. [En línea]. Available: <http://www.scielo.org.co/pdf/ean/n83/0120-8160-ean-83-00051.pdf>.
- [24] D. S. Muñoz, W. J. Arteaga y D. C. Villamil, «Uso y Aplicación de Herramientas del Modelo de Producción Toyota,» 10 septiembre 2018. [En línea]. Available: <https://www.redalyc.org/journal/6078/607866319009/html/>.

ANEXO

Anexo 1. Formato de las 5S

5s	No.	Punto a verificar	Descripción	0	1	2	3	4	5
CLASIFICAR (Seiri)	1	Materiales o partes	Se observan materiales innecesarios en la bodega de almacenamiento?						
	2	Máquinas y equipos	Se evidencian máquinas o equipos innecesarios en el área de trabajo?						
	3	Herramientas de trabajo	Hay herramientas de trabajo en el piso de la bodega?						
	4	Frecuencia	Se clasifican los insumos de uso diario antes de ingresar al departamento de producción						
	5	Estándares escritos	Se siguen con los estándares establecidos en la bodega						
ORDEN (Seiton)	1	Etiquetas de ubicación	Están marcados con etiquetas de ubicación los rollos de tela?						
	2	Etiquetas de artículos	Los insumos están marcados con etiquetas acorde al lugar de almacenamiento?						
	3	Etiquetas de cantidad máxima	Se fijan cantidades máximas y mínimas para el almacenamiento en bodega?						
	4	Señalización	Se han señalado el espacio que se destina para el peatón en la bodega?						
	5	Uso de herramientas	Se facilita la recogida de herramientas que han sido utilizadas en bodega?						
LIMPIEZA (Seiso)	1	Pisos	Se encuentran libres de polvo los pisos de la bodega?						
	2	Estanterías	Se limpian con frecuencia las estanterías donde se ubican las materias primas?						
	3	Verificación de limpieza	Existe una lista de verificación para la limpieza de la bodega?						

	4	Responsabilidad en la limpieza	Se han designado responsables para la limpieza de la bodega?						
	5	Limpiezas frecuentes	Se realiza una limpieza a diario de la bodega de almacenamiento?						
ESTANDARIZAR (Seiketsu)	1	Programas de limpieza	Se cumplen con los programas de limpieza que se han planificado?						
	2	Seguridad	La iluminación es la adecuada en la bodega de almacenamiento?						
	3	Tableros de información	Existen tableros en los que se evidencia información sobre la limpieza?						
	4	Políticas	Se difunden constantemente las políticas o normas de limpieza?						
	5	Control visual	Existen estándares en la bodega para el control visual de materias primas?						
DISCIPLINA (Shitsuke)	1	Respeto	Se percibe una cultura de respeto hacia el cumplimiento de los estándares de limpieza, orden y organización?						
	2	Equipos de seguridad	Existe un cumplimiento por el uso de los Equipos de Protección Personal adecuado?						
	3	Cumplimiento de funciones	Los trabajadores cumplen las funciones y actividades según su puesto de trabajo?						
	4	Políticas	Se respetan las políticas de orden, limpieza y organización en la bodega de almacenamiento?						
	5	Capacitación	Se realizan capacitaciones sobre el orden, la limpieza y la organización de materias primas?						

Anexo 2. Etapas de la propuesta de las 5S

Plan de implementación 5s inicial

No.	Nombre de la tarea	Duración (días)	Comienzo	Fin	Nombres de los recursos	Predecesoras	02/01/23	09/01/23	16/01/23	23/01/23
	Etapla 1. Plan de Implementación	21	02/01/23	23/01/23						
1	Exponer la propuesta 5s	7	02/01/23	09/01/23	Materiales					
2	Identificar al equipo 5s	7	09/01/23	16/01/23	Materiales	1				
3	Capacitar al equipo 5s	7	16/01/23	23/01/23	Materiales	2				
4	Informar el inicio del programa 5s	6	23/01/23	29/01/23	Materiales	3				

Plan de implementación 5s Clasificación

No.	Nombre de la tarea	Duración (días)	Comienzo	Fin	Nombres de los recursos	Predecesoras	30/01/23	06/02/23	13/02/23	20/02/23
	Etapla 2. Clasificación del plan	21	30/01/23	20/02/23	Materiales					
1	Elaborar las tarjetas rojas	4	30/01/23	03/02/23	Materiales					
2	Realizar la capacitación	3	03/02/23	06/02/23	Materiales	1				
3	Colocar las tarjetas rojas	4	06/02/23	10/02/23	Materiales	2				
4	Elaborar listado de equipos innecesarios	4	13/02/23	17/02/23	Materiales	3				
5	Eliminación de materiales innecesarios	7	17/02/23	24/02/23	Materiales	4				

Plan de implementación 5s Orden

No.	Nombre de la tarea	Duración (días)	Comienzo	Fin	Nombres de los recursos	Predecesoras	27/02/23	06/03/23	13/03/23	20/03/23
	Etapla 3. Orden	21	27/2/2023	20/03/23	Materiales					
1	Efectuar a capacitación	3	27/2/2023	2/3/2023	Materiales					
2	Realizar la planificación inicial	4	2/3/2023	6/3/2023	Materiales	1				
3	Ordenar los materiales innecesarios	11	2/3/2023	13/3/2023	Materiales	2				
4	Implementar la señalética	7	13/3/2023	20/3/2023	Materiales	3				

Plan de implementación 5s Limpieza

No.	Nombre de la tarea	Duración (días)	Comienzo	Fin	Nombres de los recursos	Pred horas	27/02/23	06/03/23	13/03/23	20/03/23	27/03/23	03/04/23	10/04/23	17/04/23
	Etapa 4. Limpieza	21	27/03/2023	17/4/2023										
1	Realizar la capacitación	6	27/03/23	2/4/2023	Materiales									
2	Determinar objetivos y responsables	9	27/03/23	5/4/2023	Materiales	1								
3	Elaborar la lista de chequeo	7	5/4/2023	12/4/2023	Materiales	2								
4	Determinar los insumos para limpieza	12	5/4/2023	17/4/2023	Materiales	3								
5	Realizar las labores de la limpieza	1	17/4/2023	18/4/2023	Materiales	4								

Plan de implementación 5s Estandarización y disciplina

No.	Nombre de la tarea	Duración (días)	Comienzo	Fin	Nombres de los recursos	Predecesoras	24/04/23	01/05/23	08/05/23	15/05/23
	Etapa 5: Estandarización y disciplina		24/4/2023	15/5/2023	Materiales					
1	Desarrollar las políticas de las 5s	5	24/4/2023	29/4/2023	Materiales					
2	Efectuar la estandarización de los procesos	7	1/5/2023	8/5/2023	Materiales	1				
3	Establecer la disciplina	7	8/5/2023	15/5/2023	Materiales	2				