



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

# FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

“PROPUESTA DE MEJORA EN LAS ÁREAS DE  
PRODUCCIÓN Y CALIDAD PARA INCREMENTAR  
LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA WILMER  
SPORT S.A.C.”

Tesis para optar el título profesional de:

**Ingeniera Industrial**

**Autor:**

Yeny Nalin Acosta Rios

Liliana Lecca Castillo

**Asesor:**

Ing. Rafael Luis Alberto Castillo Cabrera

Trujillo - Perú

2020

## DEDICATORIA

A Dios por darnos la vida y la oportunidad de realizar nuestras metas.

A nuestros padres:

Quienes están siempre velando por nuestro bienestar y educación, siendo nuestro apoyo en todo momento. Depositando su entera confianza en cada reto que se nos presentaba sin dudar ni un solo momento en nuestra inteligencia y capacidad. Es por ello que somos lo que somos ahora. Los amamos con todo nuestro corazón.

## AGRADECIMIENTO

A Dios por darnos la vida para poder cumplir nuestras metas.

A nuestros padres por brindarnos su apoyo incondicional para la realización de este proyecto.

Agrademos al programa PRONABEC por brindarnos el apoyo económico y así poder cumplir nuestro objetivo de ser profesionales.

## Tabla de contenidos

<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>2</b>
<b>AGRADECIMIENTO.....</b>	<b>3</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS.....</b>	<b>5</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS.....</b>	<b>8</b>
<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>12</b>
1.1. Realidad problemática.....	12
1.2. Formulación del problema.....	44
1.3. Objetivos.....	44
1.4. Hipótesis.....	45
<b>CAPÍTULO II. METODOLOGÍA.....</b>	<b>45</b>
2.1. Tipo de investigación.....	45
2.2. Población y muestra (Materiales, instrumentos y métodos).....	45
<b>CAPÍTULO III. RESULTADOS.....</b>	<b>52</b>
3.1. Diagnóstico situacional del área de estudio.....	52
3.2. Resultados.....	117
3.3. Evaluación económica y financiera.....	121
<b>CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....</b>	<b>132</b>
4.1. Discusión.....	132
4.2. CONCLUSIONES.....	137
4.3. RECOMENDACIONES.....	138
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>140</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>145</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Porcentaje de participación de cada producto .....	15
Tabla 2 Simbología ISO .....	23
Tabla 3 Técnicas e instrumentos.....	47
Tabla 4: Instrumentos y métodos de procesamiento de datos .....	49
Tabla 5 Aspectos éticos .....	51
Tabla 6 Pareto de las dos áreas.....	57
Tabla 7 Matriz de Indicadores .....	59
Tabla 8.Sueldo de mano de obra .....	60
Tabla 9 Ingresos por ventas .....	61
Tabla 10 Costo mensual y anual por tiempos de búsqueda de moldes .....	61
Tabla 11 Características del lote muestra.....	62
Tabla 12 Pesos del lote muestra .....	62
Tabla 13 Características del rollo de microfibra.....	63
Tabla 14 Costo mensual y anual por mermas.....	63
Tabla 15 Costos de energía eléctrica.....	65
Tabla 16 Costos de Hilo .....	65
Tabla 17 Costo mensual y anual por reprocesos.....	66
Tabla 18 Productos defectuosos.....	66
Tabla 19costos por prendas falladas .....	67
Tabla 20 Tiempo estándar por estación de trabajo.....	68
Tabla 21 Cálculo de la producción mensual estandarizada.....	69
Tabla 22 Producción optimizada .....	70
Tabla 23 Costo total de perdida tiempo perdido .....	70
Tabla 24 Tiempos de desplazamiento .....	71
Tabla 25 costos mensual y anual de desplazamiento .....	72
Tabla 26 Salario del personal.....	73
Tabla 27 Costo por ubicación de MP .....	73

Tabla 28 Costo por ubicación PT .....	73
Tabla 29 Pronostico de demanda para el año 2019 .....	74
Tabla 30 Ordenes de producción emitida (PMP) .....	75
Tabla 31 Archivo maestro de inventario .....	76
Tabla 32 Lista de materiales- BOM .....	76
Tabla 33 Ordenes de aprovisionamiento .....	78
Tabla 34 Estaciones de trabajo para la producción de polos .....	79
Tabla 35 Maestro de puestos de trabajo para la producción de polos básicos .....	79
Tabla 36 Hoja de ruta para la producción de polos básicos .....	80
Tabla 37 Lista de capacidad (BOC) min/und .....	81
Tabla 38 Planeación de necesidades de capacidad .....	82
Tabla 39 Horas de producción programas al día .....	84
Tabla 40 Ajustes por velocidad de producción.....	84
Tabla 41 Planeación de requerimiento de materiales (DRP) .....	86
Tabla 42 Recepción programada .....	87
Tabla 43 DRP general .....	87
Tabla 44 Costos perdidos antes y después del desarrollo del sistema MRP II .....	88
Tabla 45 Etapas de 5´S.....	89
Tabla 46 Formato para identificación de elementos innecesarios .....	95
Tabla 47 Formato para identificación de fuentes de suciedad.....	97
Tabla 48 Formato de cronograma para limpieza .....	98
Tabla 49 Formato de requerimientos de materiales de limpieza .....	98
Tabla 50 Costos perdidos antes y después del desarrollo de las 5S .....	100
Tabla 51 Desarrollo de método Guerchet en el área de impresión .....	102
Tabla 52 Área de diseño e impresión.....	102
Tabla 53 Área de sublimado.....	103
Tabla 54 Área de corte .....	103
Tabla 55 Área de cosido o costura.....	104
Tabla 56 Área de empaque .....	104
Tabla 57 Área total .....	106

Tabla 58 Método ABC – telas, hilos, bolsas y etiquetas .....	109
Tabla 59 Costos perdidos antes y después del desarrollo de las ABC y Distribución de planta.....	111
Tabla 60 Indicadores .....	112
Tabla 61 Evaluación de desempeño .....	113
Tabla 62 Costos perdidos antes y después del desarrollo indicadores, manual de procedimiento y DAP mejorado.....	116
Tabla 63 Resumen de costos perdidos actuales y beneficio de las propuestas .....	117
Tabla 64 Participación de costos perdidos actuales y beneficio de las propuestas .....	118
Tabla 65 Antes y después de la productividad.....	120
Tabla 66 Inversión de personal para sistema MRP II .....	121
Tabla 67 Inversión de materiales y equipos para sistema MRP II .....	122
Tabla 68 Depreciación y reinversión de equipos para sistema MRP II.....	122
Tabla 69 Inversión para las 5´S .....	123
Tabla 70 Inversión para el Layout y ABC.....	124
Tabla 71: Inversión DAP / MANUAL DE PROCEDIMIENTOS / FORMATOS .....	124
Tabla 72 Beneficio de la propuesta del sistema MRP II .....	125
Tabla 73 Beneficio de 5S .....	126
Tabla 74 Beneficio de distribución de planta y ABC .....	126
Tabla 75 Beneficio de indicadores, DAP optimizado y Manual de procedimiento.....	127
Tabla 76 Requerimientos para elaboración del flujo de caja .....	128
Tabla 77 Estado de Resultados y Flujo de Caja .....	129
Tabla 78 Indicadores Económicos (VAN, TIR Y PRI) .....	130
Tabla 79 Indicadores Económicos (BC).....	131
Tabla 80: 5S .....	162

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ventajas de una distribución de planta .....	26
Figura 2. Situaciones para realizar una revisión del Layout .....	27
Figura 3. MRP II .....	35
Figura 4. Planeación de la producción .....	36
Figura 5. Clasificación 5'S .....	41
Figura 6. Procedimientos de recolección de datos .....	48
Figura 7. Procedimientos de recolección de datos en la empresa WILMER SPORT SAC	50
Figura 8. Diagrama de procesos .....	54
Figura 9. Diagrama de Ishikawa .....	55
Figura 10. Diagrama de Ishikawa de Calidad .....	56
Figura 11. Gráfica de Pareto .....	58
Figura 12. Layout del taller .....	71
Figura 13. Niveles para la producción de polos .....	77
Figura 14. Distribución de productos terminados .....	85
Figura 15. Diagnóstico del área de armado. ....	90
Figura 16. Diagnóstico del área de corte .....	91
Figura 17. Diagnóstico del área de sublimado .....	91
Figura 18. Diagnóstico del área de empaquetado .....	92
Figura 19. Diagnóstico del área de diseño e impresión .....	93
Figura 20. Diagnóstico del área de almacén .....	94
Figura 21. Figura 19: Layout actual .....	101
Figura 22. Layout mejorado .....	107
Figura 23. DAP mejorado .....	115
Figura 24. Costo perdido actual por área .....	117
Figura 25. Beneficio por área de las propuestas de mejora .....	118
Figura 26. Comparación por áreas de los costos perdidos antes y después de las propuestas .....	119



Figura 27. Costos actuales y mejorados de las causas raíces del área de Calidad.....	119
Figura 28. Costos actuales y mejorados de las causas raíces del área de Producción ...	120
Figura 29. Valores actuales y meta de las causas raíces de la propuesta del sistema MRP II .....	132
Figura 30. Costo actual y mejorado con el desarrollo del sistema MRP II .....	133
Figura 31. Valores actuales y meta de las causas raíces de la propuesta de las 5S.....	134
Figura 32.. Costo actual y mejorado con el desarrollo de las 5S .....	134
Figura 33. Valor actual y meta de la causa raíz de la gestión por proceso .....	135
Figura 34. Costo actual y mejorado con la propuesta de gestión por procesos .....	136

## RESUMEN

La empresa en estudio se dedica a la producción y confección de productos textiles como: polos, shorts, casacas, buzos, entre otros; donde los productos que más se venden son los polos deportivos, pues estos generan mayores ingresos a la empresa.

El principal objetivo de este estudio fue determinar el impacto de la propuesta de mejora en las áreas de producción y calidad sobre la productividad de la empresa confecciones Wilmer Sport S.A.C. mediante la propuesta de implementación de un sistema MRP II, ABC, Distribución de planta, Manual de procesos, indicadores y 5´S en la producción de polos deportivos manga corta de microfibra. Primero, se realizó un diagnóstico actual de la empresa quedando elegidas las áreas de Calidad y Producción. Posteriormente, se realizó la priorización de la causa raíces mediante el diagrama de Pareto. Finalmente, se realiza un análisis de los resultados y discusión para poder corroborar los datos cuantitativos de las evidencias presentadas y la mejora lograda con la implementación de la propuesta. Por último, se evaluó económica y financieramente con un valor neto actual (VAN) de S/. 18,845.07 y una tasa interna de retorno(TIR) de 78.81%. Se concluye que el índice de productividad del área de confecciones mejoró de 9.45 a 12.19 polos/hora lo que genera un aumento porcentual de un 77.5% con respecto al análisis antes y después de la implementación de la propuesta mejorando la productividad de la empresa Wilmer Sport SAC.

**Palabras clave:** Productividad, 5S, MRP II, Confecciones, ABC.

## ABSTRACT

The company under study is dedicated to the production and manufacture of textile products such as: polo shirts, shorts, jackets, divers, among others; where the most sold products are the sports poles, as these generate greater revenue for the company.

The main objective of this study was to determine the impact of the improvement proposal in the areas of production and quality on the productivity of the confecciones Wilmer Sport S.A.C. through the proposal to implement an MRP II system, ABC, Plant distribution, Process manual, indicators (quality and productivity) and 5'S in the production of short-sleeved microfiber sports poles. First, a current diagnosis of the company was made, the Quality and Production areas being chosen. Subsequently, the root cause was prioritized using the Pareto chart. Finally, an analysis of the results and discussion is carried out to corroborate the quantitative data of the evidence presented and the improvement achieved with the implementation of the proposal. Finally, it was evaluated economically and financially, resulting in a gain as current net worth (NPV) of S / . 18,845.07 and an internal rate of return (IRR) of 78.81% also the period of recovery of the investment is approximately two years and 9 months. It is concluded that the productivity index of the clothing area improved from 9.45 to 12.19 units / hour which generates a percentage increase of 77.5% with respect to the analysis before and after the implementation of the proposal improving the productivity of the company Wilmer Sport SAC.

**Key words:** Productivity, 5S, MRP II, Confections, ABC.

## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Realidad problemática

Actualmente, la industria textil-confección tiene un auge positivo a nivel mundial y nacional, constituyéndose, así como una de las actividades más antiguas e influyentes en el avance del sector industrial del país por sus aportes en el empleo, innovación, tecnología y por último la economía. Este sector textil está en continuo crecimiento y seguirá estándolo los próximos años, especialmente por la concienciación de la importancia de hacer deporte. El mercado global de la ropa deportiva sufre una alta competitividad por las múltiples marcas. Esta, competitividad entre en los últimos años se ha incrementado debido a la presión que ejercen las compañías por lograr producir y comercializar sus productos a bajos costos, conduciendo a que las mismas se esfuercen cada día en la mejora y la optimización de sus procesos internos a lo largo de la cadena de procesos. Según la SUNAT (2016), en el periodo del 2016 las prendas de vestir tienen un 69.1% acaparando la mayor parte de todo el sector textil confecciones, seguido por los hilados con un 8.6 %, las fibras textiles con 8.4 %, tejidos 7.9 % y otros textiles con un 4.5 %.

La confección en el Perú se está viendo afectado por los altos índices de importación de prendas de vestir y esta que decrece porque el mercado global de la ropa deportiva sufre una alta competitividad. La demanda de este tipo de ropa ha incrementado significativamente en los últimos años, sobre todo durante “temporadas deportivas” y sobre todo entre la gente que apoya los distintos equipos deportivos. Los consumidores exigen más y más cada día por lo que los vendedores tienen que renovar sus productos continuamente y crear nuevos estilos. Actualmente, tenemos al principal y gigante China, como lo menciona la Organización Mundial del Comercio (2018), el 89.4% de las exportaciones mundiales de prendas de vestir

fueron producidas por 15 economías, siendo China el mayor exportador de prendas de vestir del mundo (US\$ 130 mil millones) y el principal país de importación textil para el Perú (US\$ 452 millones). El Diario Gestión (2017), menciona que todas las compañías tienen que trabajar duro para mantener su posición en el mercado, los principales actores de esta industria son, Reebok, Adidas, Puma y Nike, entre otros. Además, Torres (2016), manifestó que actualmente el Perú ocupa el segundo lugar como mayor exportador de prendas de vestir dentro de la Alianza del Pacífico (AP), después de México, y sobre Colombia y Chile. Según la Asociación de Exportadores del Perú (ADEX), (2018) “Las exportaciones sumaron 1,400 millones de dólares en el 2018, monto mayor en 11.5% respecto al año anterior. Los principales destinos fueron Estados Unidos, Brasil, Chile, Colombia y China que representaron el 66.3% del total de los envíos.” (“ADEX: Industria textil exportó \$ 1.4 millones”, 2019). Asimismo, Según, Pérez (2017) afirma que el sector textil y confecciones, existen 97% empresas pequeñas, 2% medianas y 1% grandes TP 36PT; los resultados del gobierno son aislados y no se ha incorporado el pequeño y mediano empresario en la estructura productiva exportadora del país. La industria aporta 4% al PIB y 10% empleo en manufactura. Actualmente, la cadena textil – confecciones presenta leves signos de recuperación, que podría concretarse este año si se trabaja en el desarrollo de marcas, mayor diversificación de mercados y sobre todo innovación, sostiene la Asociación de Exportadores (ADEX, 2017).

Al tener un panorama favorable para la industria textil y de confecciones en nuestro país es importante buscar oportunidades de mejora que aportan un nuevo enfoque para el cumplimiento de metas, para esto se busca la participación activa del personal

administrativo, operativo y de apoyo para lograr mejorar de manera visible el producto ofrecido al cliente.

La característica de formación autodidacta de las Microempresas le ha permitido a sus procesos, marcadamente dinámicos y artesanales; atender a la diversidad de requerimientos que le son solicitados con características singulares tanto en el diseño y contenidos en los estampados o bordados como en el tamaño de los lotes finales producidos; esta atención personalizada directamente por clase de cliente, y que, si bien le permiten retener clientela periódicamente, le ocasiona a su vez tener que afrontar factores como el manejo de los costos de la mano de obra la que se capitaliza por el mayor número de unidades confeccionadas por día; la cual la hace volátil en un mercado competitivo donde la fidelización del recurso humano llega al 45% debido en muchos casos por la falta o escasa capacitación que reciben por las empresas, como es el caso de Wilmer sport SAC que presentan serios problemas en el área de producción y calidad lo que no permite responder a demanda del mercado, por lo que están perdiendo clientes y consecuentemente ganancias.

Finalmente, la circunstancia que es un símil en otros sectores como el de calzado, automotriz, agroindustria, minería, salud entre otros sectores donde los productos chinos o de origen asiático permanentemente están incursionando favorecidos por sus menores precios; al mismo tiempo, permite contemplar al rubro de confecciones textiles y en especial a la empresa de confecciones Wilmer sport SAC en capacidad de tomar decisiones a fin de preservar lo avanzado, formalizando procesos en actividades de calidad y producción complementándolas con todas las área a fin de determinar indicadores que otorguen el incremento de la productividad dentro de la empresa; el desafío en adelante es alcanzar la producción de categoría exportable

sujeta a los rigores de calidad de los mercados consumidores nacionales e internacionales.

La empresa de confecciones Wilmer Sport SAC es una empresa MYPE trujillana, que se dedica a la confección de ropa deportiva sublimada. Tales como polos, short, buzos y casaca deportiva.

Tabla 1

*Porcentaje de participación de cada producto*

N°	PRODUCTOS	% DE PRODUCCIÓN
1	Polos microfibra manga corta	43.3%
2	Short deportivo	27.2%
3	Polos microfibra manga cero	14.2%
4	Polos algodón manga corta	6.7%
5	Buzos (pantalón + casaca+ short + polo)	4.8%
6	Polos de cápita manga cero	0.5%
<b>TOTAL</b>		<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia

El taller tiene un área de 72 m<sup>2</sup>, cuenta con 4 áreas: administración, producción, diseño, calidad y almacén de materia prima y producto terminado. El área de producción está conformada por 5 procesos: corte, sublimado, cocido, estampado y empaquetado. En esta misma área se encuentran 1 maquina sublimadora, 15 máquinas de coser industriales y 1 máquina de estampado. En el cual, hay 5 máquinas desordenadas, la cortadora, máquina recta, remalladora, recubridora y planchado. La producción promedio en polos manga corta es 15 docenas semanal con un total de 60 docenas al mes. El precio de venta es de s/35.00 y con un ingreso de s/ 420.00 por docena. Los tipos de tela que más utiliza son microfibra, cápita y algodón. Estos se compran por rollos de 100 x 93 metros. La empresa cuenta con 10 trabajadores. El

tiempo de producción de 4.12 horas por docenas de polos confeccionado, obtenido una producción real de 30 polos/día.

Actualmente la empresa está pasando por problemas en el área de Producción y Calidad, debido al exceso de pérdidas por costos operacionales. Esto se debe que la mano de obra es lenta ya que se demora 62.4 minutos y que sería 1.04 horas en producir una prenda de manga corta. El proceso de corte se demora 26.5 min en cortar 12 unidades de polos, debido a que las actividades de cada proceso son empíricas. Por otro lado, existen demoras en la producción de los pedidos porque no hay orden y control del personal en los registros de asistencia diaria, por ende, hay muchas faltas o tardanzas de los mismos. Esto genera retrasos de los pedidos de 1 a 2 días posteriores a la fecha de entrega. Además, no existe una delegación de funciones y tareas entre los 10 trabajadores ocasionando muchos tiempos muertos en cada proceso.

La materia prima que se compra está defectuosa y se pierde 20 a 30 min para hacer el cambio al proveedor. Dentro del proceso, hay muchos polos fallados por mal cocido, mal sublimado, mal cortado con un total de 95 und/mes, generando un costo de S/. 7,030.88. Por ello, estos mismos se vuelven a reprocesar por un tiempo de 2.5 horas, lo cual representa un costo de S/ 6,354.7. Además, hay muchas telas en desuso ocupando espacios útiles de PT y, asimismo, tiene 1 máquinas en desuso que ocupan un espacio de 70 cm<sup>2</sup>. La empresa realiza mantenimiento correctivo a las 23 máquinas, pero las que más fallas se tiene es en las 15 máquinas cocedoras y 4 máquinas de impresión. Cada máquina fallada demora entre 5 a 8 horas en arreglarse con un gasto de s/ 80.00 a más dependiendo el tipo de falla de la máquina. El taller presenta espacios sucios y descuidados. Además, hay una innecesaria distancia entre maquinarias que realizan procesos secuenciales y se pierde 6 min por cada docena al



desplazarse de un proceso y hay muchos traslados innecesarios; generando un costo anual S/. 3,705.60. Además, se pierde mucho tiempo en la búsqueda de los moldes para la operación de corte, siendo este un promedio de 21.15 segundos, los cuales no se encuentran cerca, están desordenados y rodeados de objetos ajenos al proceso. Esto representa un costo de búsqueda y de oportunidad anual de S/. 1,433. Además, se pierde 0.33 min en buscar la materia prima y herramientas cuando se requiere en cada área por tener desordenado los materiales y productos generando un costo de S/. 3,705.60. La merma (retazos) generado en el proceso de corte por rollo de tela en 38 polos talla “S” es aproximadamente 0.1652.5 kg de tela desperdiciada o 16.52% de la tela comprada, pero dicha merma es variable dependiendo del corte y el tallaje que se va a producir; ya que a mayor talla el % de merma aumenta. Esto genera un costo anual de S/. 7,373. Por tal razón, los problemas en las operaciones del proceso de producción afectan los costos operacionales en producción y calidad. Esto conlleva una baja productividad de la empresa Wilmer Sport S.A.C, ya que se quiere obtener más resultados con menos recursos posibles.

### **1.1.1. Antecedentes**

La presente investigación cuenta con los siguientes antecedentes:

En México, Flores, N., Gutiérrez, Matinés, Y., Maycot, M. (2015), En su tesis titulada “Implementación del método de las 5`S en el área de corte de una empresa productora de calzado”. Su estudio se enfocó específicamente el proceso de producción de calzados, dividida en 2 procesos principales que son: el área de cortar el material mediante maquinas troqueledoras y luego pasa al proceso de timbrado que es donde se pone la marca de la empresa en el cuero. Los análisis realizados se centran en las carencias identificadas en el área de corte como: desperdicios, desorden, tiempos muertos en el área de corte para la

búsqueda de herramientas y Materia prima. Se propusieron como alternativa de mejora al proceso las 5`S; donde las técnicas que se utilizaron fueron: Indicadores a de la implementación de las 5`S, Impacto económico (t. muertos, búsqueda de herramientas, ganancia en el sueldo de los trabajadores y a empresa). Finalmente, los resultados indicaron una reducción considerable en la cantidad de tiempo en búsqueda de herramienta es de 26.3 min a 1.3 min en n° de personas capacitadas de 0 a 10, puntaje total de auditoria de 11,6% a 70%. Finalmente, impacto económico, aumentaron de 10 pares a 15 pares por hora. Concluyeron, que para la empresa Avante fue de gran importancia haber implementado la herramienta de las 5`S en el are a de corte, ya que se obtuvieron grandes resultados y esto ayudo a disminuir las pérdidas de tiempo y tener un mejor ambiente de trabajo.

En Lima, De La Cruz Tirado, A. (2018), en su tesis titulada “Distribución de planta para la mejora de productividad en el área de operaciones de la Editorial Wari SAC”. De acuerdo a la evaluación realizada determinaron que esta empresa presenta un problema relacionado con su distribución de planta, debido a ello se desencadena una serie de problemas productivos tales como desorden tanto de maquinarias como de materiales, estaciones de trabajo no definidas, ausencia de almacén de materia prima ingresante y de producto terminado. Finalmente, lograron mejorar el índice promedio de la eficiencia de 0.6815 a 0,8161 en el área de operaciones.

En Chiclayo, Sánchez (2014), en su tesis titulada “Propuesta de un plan de mejora basado en Lean Manufacturing para incrementar la productividad en la empresa textil Oh Baby-Chiclayo”, cuya finalidad era incrementar la productividad, desarrolló una metodología utilizando las herramientas de

Manufactura Esbelta. En el análisis realizado se identificó que la empresa presenta varios problemas: No tiene una buena planificación, información inadecuada al operario, tiempos de aislamiento, desperdicios o despilfarros, mermas, línea de producción no está organizada, en el caso mano de obra, no está capacitado, no cuenta con la información adecuada para realizar su trabajo, no se realiza un control, en el caso de los materiales no existe una planificación generando compras diarias, además pérdida de tiempo y dinero, parando el proceso productivo y entregando a destiempo los pedidos debido a ello su productividad es baja y sus costos son elevados. Es por eso que se propone implementar herramientas de manufactura esbelta como solución a estos problemas, las cuales son Pull System, Kanban y SMED. Se concluye que la aplicación de las herramientas de manufactura esbelta le proporciona a la empresa un incremento en la simulación de 0.08 a 0.10 de la productividad factor global, equivalente al 25%.

En Pimentel, Orozco (2016) de la universidad señor de sipan en su tesis titulada “plan de mejora para aumentar la productividad en el área de producción de la empresa confecciones deportivas todo sport”, tiene como objetivo como objetivo diseñar un plan de mejora para aumentar la productividad en el área de producción, desarrolló una metodología utilizando las herramientas de Manufactura Esbelta tales como VSM y 5 S. La aplicación de Herramienta 5S se disminuyó en un 10% el tiempo de operación en el proceso productivo y por lo tanto mejorar significativamente la productividad. Se concluye que mediante el estudio de tiempos y la utilización de las herramientas VSM y 5S, permitirán que la productividad parcial de la mano de obra se incremente aproximadamente en un 6% en promedio y la productividad global en el área de producción de la

empresa en un 15% aproximadamente.

En Trujillo, Portocarrero, J. & Terán, A. (2016) “Propuesta de implementación de un sistema MRP II en la logística y producción de polos 20/1 para reducir los costos operacionales de la empresa de Confecciones Danpar E.I.R.L.” Tesis de grado. Universidad Privada del Norte, Trujillo. Se implementó el MRP II con el fin de tener una mejor gestión de requerimientos de materiales para la producción de polos básico 20/1, logrando un ahorro de S/. 15,273.93 soles al año, a la vez el desarrolló la herramienta de 5S y el formato de Kardex tanto en físico como en Microsoft Excel, logró disminuir la cantidad de material perdido, como también conocer el stock actualizado a la fecha de cada tipo de material o PT. En conjunto con las 5S se logró pasar del costo perdido de S/. 18,444.52 a S/. 6,462.54 lo que genera un ahorro de S/. 11,981.54 soles al año. Por último, el plan de capacitación para el personal administrativos y operarios de las áreas de Logística y Producción permitió resolver los problemas de falta de conocimiento en uso correcto de la maquinaria, en técnicas de patronaje que permiten el aprovechamiento al máximo de telas en el área de corte, como también el adecuado control de inventarios y almacenes, logrando un ahorro de S/. 5,282.22 de forma anual. Además, Las propuestas de implementación a través del VAN, TIR y B/C, obtuvieron valores de S/. 39,662.51, 73.75% y 1.6 para cada indicador respectivamente.

## **1.1.2. Bases Teóricas**

### **1.1.2.1. Balance de Línea**

“El balance de línea es una de las herramientas más importantes para el control de la producción, dado que de una línea de fabricación

equilibrada depende la optimización de ciertas variables que afectan la productividad de un proceso”. (Salazar, 2016: p.1).

“El Balance de Línea es un control fundamental para lograr el desarrollo interno de una empresa, ya que consiste en mantener un control de Producción en el área de confección, esto en consecuencia de un estudio de tiempos y movimientos”.

Según Tobón (2013), “la instalación de una línea de ensamblaje es una decisión a largo plazo que usualmente requiere de una gran inversión de capital. Por lo tanto, es importante que tal sistema esté diseñado y balanceado lo más eficientemente posible. Además de balancear el nuevo sistema, mantenerlo funcionando en forma óptima, desde el punto de vista de labor y flujo de producto, requiere balancear periódicamente la línea para incorporar cambios en la demanda o en el proceso de producción”.

“En la fabricación competitiva actual el aumento de la diversidad y volumen de los productos requieren líneas de montaje paralelas donde las estaciones de trabajo de la misma etapa produzcan diferentes unidades del mismo producto. Las estaciones (...). Las estaciones de trabajo en paralelo también pueden ser usadas para solucionar la deficiencia de la mano de obra”. “Por lo cual, guarda correlación con la eficiencia del balanceo de la línea. La eficiencia se define como el uso racional de los recursos disponibles para la fabricación de los productos, es decir obtener más productos con menos recursos en la empresa”.

Según Salazar López “dice establecer una línea de producción balanceada requiere de una juiciosa consecución de datos, aplicación

teórica, movimiento de recursos e incluso inversiones económicas. Por ende, vale la pena considerar una serie de condiciones que limitan el alcance de un balanceo de línea, dado que no todo proceso justifica la aplicación de un estudio del equilibrio de los tiempos entre estaciones”.

Tales condiciones son:

- Cantidad: El volumen o cantidad de la producción debe ser suficiente para cubrir la preparación de una línea. Es decir, que debe considerarse el costo de preparación de la línea y el ahorro que ella tendría aplicado al volumen proyectado de la producción (teniendo en cuenta la duración que tendrá el proceso).
- Continuidad: “Deben tomarse medidas de gestión que permitan asegurar un aprovisionamiento continuo de materiales, insumos, piezas y subensambles”. Así como coordinar la estrategia de mantenimiento que minimice las fallas en los equipos involucrados en el proceso.

➤ **Línea de fabricación y líneas de ensamble:**

“Dentro de las líneas de producción susceptibles de un balanceo se encuentran las líneas de fabricación y las líneas de ensamble. La línea de fabricación se encuentra desarrollada para la construcción de componentes, mientras la línea de ensamble se encuentra desarrollada para juntar componentes y obtener una unidad mayor”.(Salazar, 2016: p.1).

“Las líneas de fabricación deben ser balanceadas de tal manera que la frecuencia de salida de una máquina debe ser equivalente a la frecuencia de alimentación de la máquina que realiza la operación siguiente”. De

igual forma debe de realizarse el balanceo sobre el trabajo realizado por un operario en una línea de ensamble.

### 1.1.2.2. Diagrama de flujo

“Representaciones gráficas, apoyadas en símbolos claramente identificables y acompañados de una breve descripción. Los diagramas de flujo dan una mayor precisión y claridad sobre lo que se quiere expresar para dar a conocer las actividades” (Agudelo & Escobar, 2007).

“Los diagramas de flujo presentan gráficamente un proceso o sistema utilizando cuadros y líneas interconectadas. Son sencillos, pero excelentes cuando se busca explicar un proceso o se pretende que tenga sentido” (Heizer & Render, 2009, pág. 207)




#### Símbolos para representar procesos

“Cada paso del proceso es representado por un símbolo diferente que contiene una breve descripción de la etapa de proceso. Los símbolos gráficos del flujo del proceso están unidos entre sí con flechas que indican la dirección de flujo del proceso” (Aiteco Consultores, 2013).



El diagrama de flujo permite definir los límites de cada uno de los procesos, además se identifica la relación existente entre ellos y facilita la comprensión de los mismos.

Tabla 2

*Simbología ISO*

Icono	Significado	¿Para qué se utiliza?
	Operación	Indica las principales fases del proceso, método o procedimiento.
	Operación e Inspección	Indica la verificación o supervisión durante las fases del proceso, método o procedimiento de sus componentes.
	Inspección y Medición	Representa el hecho de verificar la naturaleza, cantidad y calidad de los

---

		Insumos y productos.
	Transporte	Indica cada vez que un documento se mueve o traslada a otra oficina y/o funcionario.
	Almacenamiento	Indica productos o materiales que ingresan al proceso.

---

Fuente: Aiteco Consultores, 2013.

### 1.1.2.3. Diagrama de Ishikawa

Los diagramas de causa efecto, también conocidos como diagramas de pescado, fueron desarrollados a principios de los años cincuenta por Ishikawa en un proyecto de control de calidad para Kawasaki Steel Company. Consiste en definir la ocurrencia de un evento o problema no deseable, efecto, como la “cabeza del pescado” y, después, identificar los factores que contribuyen a su conformación, las causas, como las “espinas del pescado” unidas a la columna vertebral y a la cabeza del pescado. Las principales causas se subdividen en cinco o seis categorías principales, humanas, de las maquinas, de los métodos, de los materiales, del medio ambiente y administrativas, cada una de las cuales se subdividen en sub causas. Al avanzar su desarrollo esta continua hasta detectar todas las causas posibles, las cuales deben incluirse en un listado. Un buen diagrama tendrá varios niveles de espinas y proporcionará alcances del panorama del problema y de los factores que contribuyen a su existencia. Los factores son analizados de manera crítica en términos de su probable contribución a todo el problema y también tiende a identificar soluciones potenciales. Los diagramas de pescado han tenido muchos éxitos en los círculos de la calidad de las empresas, donde el pilar



fundamental lo constituye la contribución de todos los niveles de trabajadores y gerentes. (Niebel y Freivalds, 2009)

#### **1.1.2.4. Distribución de planta**

Muchos son los factores estratégicos que hacen que, hoy por hoy, una empresa en particular o unidad económica de producción triunfe en su actividad dentro del complejo mundo competitivo y globalizado del que forma parte. Cada empresa cuenta para ello, con una serie de elementos de producción que, organizados bajo algún criterio, tienen como resultado la consecución de sus objetivos. Entre dichos elementos se pueden destacar aspectos que van desde el ámbito del marketing, de las finanzas, hasta métodos para organizar procesos productivos, es decir distribución de planta.

##### **A. Definición de Distribución de Planta o Layout**

La distribución de planta consiste en la ordenación física de los factores y elementos industriales que participan en el proceso productivo de la empresa, en la distribución del área, en la determinación de las figuras, formas relativas y ubicación de los distintos departamentos (De La Fuente; Parreño; Fernández; Pino; Gómez; Puente; 2008).

Para llevar a cabo dicha ordenación se deberá tener en consideración no sólo los espacios necesarios para el almacenamiento de las materias primas, productos intermedios y finales que se vayan generando, y el ocupado por las máquinas y los diversos equipos de trabajo que intervengan en su producción, sino que deberá incorporar asimismo, aquellos otros espacios que se revelen necesarios para el flujo del

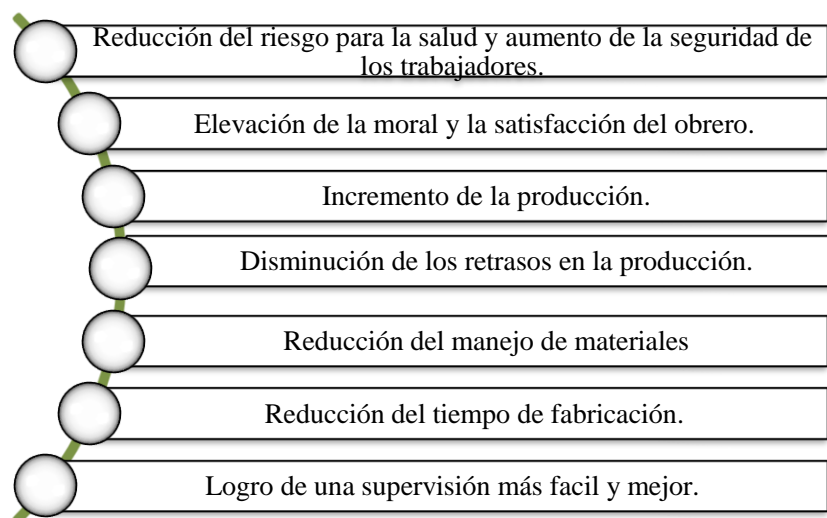
material, el movimiento de los trabajadores, todas las actividades o servicios auxiliares, etc.

El principal objetivo es que esta disposición de elementos sea eficiente y se realice de forma tal que contribuya satisfactoriamente a la consecución de los fines fijados por la empresa. La decisión de utilizar esta herramienta por parte de la empresa les conferirá una ventaja táctica y estratégica importante respecto a sus competidores presentes en el mercado o al menos una igualdad de oportunidades.

### **B. Objetivos de la distribución de planta**

De manera general, la misión de la distribución en planta es hallar una ordenación de las áreas de trabajo y del equipo, que sea la más económica para el trabajo, al mismo tiempo que la más segura y satisfactoria para los empleados. (García, 2005).

Más específicamente, las ventajas de una buena distribución en planta se traducen en reducción del coste de fabricación, como resultado de los siguientes puntos:

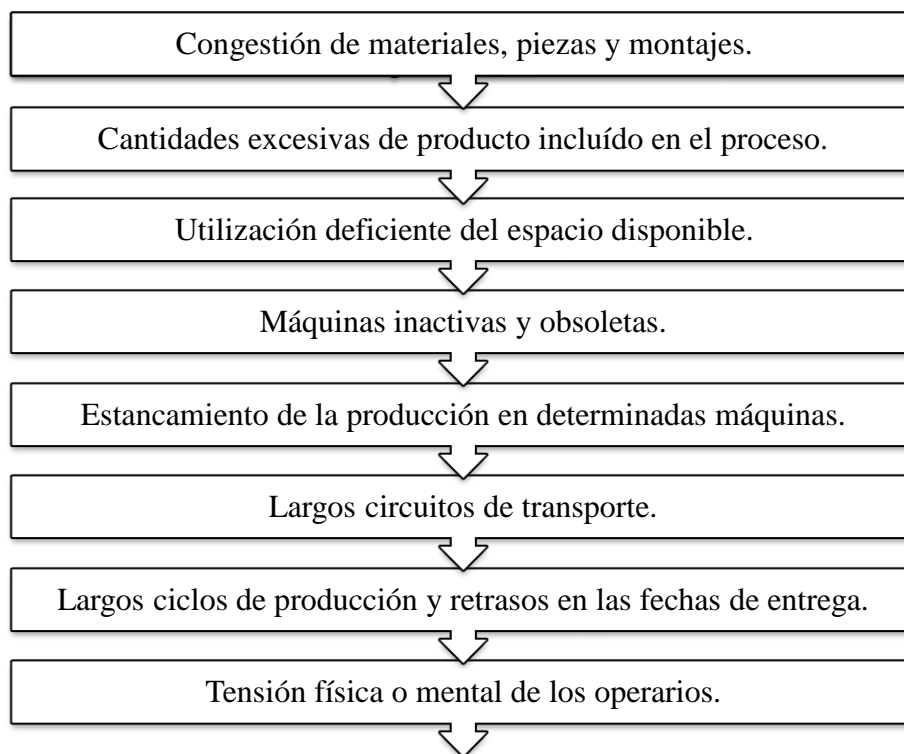


*Figura 1. Ventajas de una distribución de planta*

Fuente: García, 2005

### C. Síntomas de la necesidad de una revisión del Layout

La empresa pudiera enfrentarse en un momento dado, a la necesidad de acometer un rediseño de su distribución actual, ya sea cuando presenta cambios en el volumen de producción, cambios en los procesos y en la tecnología que utiliza, cambios en el diseño o en el tipo de producto, o cuando se observa deficiencias tales como:



*Figura 2.* Situaciones para realizar una revisión del Layout

Fuente: Meyers; Stephens, 2006

### D. Tipos de Distribución

Dependiendo del tipo de producción de la empresa, la distribución adoptada podrá pertenecer a uno de los siguientes tipos descritos a continuación.

#### a. Distribución basada en el producto

Se utiliza en procesos de producción en los cuales la maquinaria y los servicios auxiliares se disponen unos a continuación de otros

de forma que los materiales fluyen directamente desde una estación de trabajo a la siguiente, de acuerdo con la secuencia de proceso del producto.

Dicha distribución resulta adecuada para aquellos productos con niveles de producción elevados, es decir de gran serie (automóviles, electrodomésticos, etc.) a fin de aprovechar economía de escala.

Puesto que la ubicación de los procesos se hace en base a la secuencia de producción, suele ocurrir que la distribución minimiza la distancia entre operaciones.

Otras características típicas de este tipo de distribución es que los movimientos suelen ser sencillos y baratos, si bien el sistema puede resultar poco flexible. La obra en curso es menor, así como el espacio necesario para almacenarla. Los plazos de producción son normalmente reducidos. Los operarios no precisan de una elevada cualificación puesto que las actividades a desarrollar en sus puestos de trabajo son repetitivas y simples. Por tanto, el coste en formación no es significativo dentro de los costes globales de la empresa. (De La Fuente; Parreño; Fernández; Pino; Gómez; Puente; 2008).

#### **b. Distribución basada en el proceso**

En este tipo de producción la maquinaria y los servicios se agrupan según sus características funcionales, es decir, de acuerdo con la función que desempeñan; por ejemplo, el

torneado, la soldadura, la pintura, etc., se efectúan en departamentos separados.

Esta distribución se emplea principalmente cuando existe un bajo volumen de producción de numerosos productos desiguales, así como cuando ocurren frecuentes cambios en la composición o volumen a producir, o cuando la de producto es factibles. También recibe el nombre de “producción flexible”. Un ejemplo de este tipo de distribución es un taller de reparación de automóviles, o empresas que trabajan únicamente bajo pedido.

(De La Fuente; Parreño; Fernández; Pino; Gómez; Puente; 2008).

#### **1.1.2.5. Distribución ABC**

Según, calderón P. (2014). La técnica más usada en la gestión de inventarios es el gráfico ABC, el cual es usado frecuentemente cuando el número de SKU diferentes es demasiado grande para poder implementar un método de control. Además, permite visualizar los artículos de mayor valor para poder tomar decisiones más eficientes.

Por otro lado, el diseño de esta herramienta es para tres clases de artículos, pero si se excede de esa cantidad, solo se tiene que dividir los SKU para poder formar más grupos.

Este método consiste en dividir las existencias totales en tres grupos.

**Grupo A:** representa un gran porcentaje en cuanto al valor total del stock (60-80%), y está formado por un número reducido de artículos. Además, necesitan un control máximo y revisiones continuas.

**Grupo B:** está compuesto por más artículos y representan un 30-40% del valor total.

**Grupo C:** sólo representa de 5- 20 % del valor total del stock, pero con mayor cantidad de artículos.

Por otro lado, para usar el método se tiene que seguir los siguientes pasos:

- Colocar los productos de mayor a menor valor
- Calcular el porcentaje que ocupa cada artículo con respecto a la inversión total.
- Obtener los porcentajes acumulados de los artículos
- Establecer los grupos A, B y C

#### **1.1.2.6. Estudio de tiempo**

##### **A. Estándar de tiempo**

Para comprender la importancia del estudio de tiempos es necesario saber que es un estándar de tiempo, definido como el tiempo necesario para la producción de un artículo en una estación de proceso, con un operario califica. Estándar de tiempo para comprender la importancia del estudio de tiempos es necesario saber que es un estándar de tiempo, definido como el tiempo necesario para la producción de un artículo en una estación de proceso, con un operario calificado, producción a ritmo normal y realizando una tarea específica. (GARCÍA, M. 2010).

El estándar de tiempo se aplica para lo siguiente:

- Determinar el número de máquinas-herramientas por comprar.
- Determinar la cantidad de personal de producción a contratar.
- Calcular costos de producción y precios de venta.
- Programar las máquinas, las operaciones y los colaboradores, para que realicen su trabajo bien y se obtengan inventarios pequeños.

- Obtener el balance de línea.
- Determinar el desempeño individual de cada trabajador.
- Pagar incentivos por el buen desempeño del trabajador.
- Evaluar ideas para reducir costos.
- Evaluar la compra de maquinaria nueva.
- Elaborar presupuestos de operación personal para medir el desempeño de la administración.

## **B. Técnicas de estudio de tiempos**

La técnica a aplicar depende de la situación en la que se encuentre la empresa y el funcionamiento de sus máquinas y personal, ya que existen máquinas que operan 1 hora y otras que operan 5 minutos, existen máquinas que se utilizan miles de veces al día y otra que se usan una o dos veces por semana. Meyers, F. & Stephens, M. (2006).

A continuación, se presentan 2 técnicas para el estudio de tiempos:

- **Sistema de Estándares predeterminados (PTTS)**

Si una empresa está implementando por primera vez un sistema de producción se utiliza la técnica PTSS. En esta etapa se cuenta con información muy general, por lo tanto, se debe de asignar estaciones de trabajo para cada etapa de la elaboración del nuevo producto, además de asignar un patrón de movimiento, medir y asignar un valor de tiempo. El total de todos los valores de tiempo sería el tiempo estándar con el cual se determinará las necesidades de equipo, espacio y personal, así como su precio de venta. Meyers, F. & Stephens, M. (2006).

- **Estudio de tiempos con cronómetro**

Es el más común en cuanto a estudio de tiempos se refiere, en el cual se evalúa a un trabajador hábil en ritmo normal realizando una tarea específica, utilizando diferentes tipos de cronómetros. Entre los métodos de cronómetros más usados están el método con retroceso a cero (centésimos de minuto) y el método continuo (centésimos de minuto).

### **C. Equipos para realizar un estudio de tiempos**

Niebel (2014), menciona los siguientes elementos para realizar un correcto estudio de tiempos:

#### **Cronómetro**

En la actualidad existen dos tipos de cronómetros: el tradicional cronómetro minuterero (0.01 min) y el cronómetro electrónico. Además, es necesario tener al alcance una calculadora de bolsillo para desarrollar funciones aritméticas básicas.

#### **Tablero de estudio de tiempos**

Es una herramienta conveniente para el analista ya que permite sostener el estudio de tiempos y el cronómetro en una posición visual inmediata. El tablero debe ser ligero con el objetivo de que no cansé el brazo del analista y además debe ser lo suficientemente fuerte para proporcionar el apoyo necesario para la forma de estudio de tiempos. Los materiales más usados son el triplay y el plástico de ¼ de pulgada.

#### **Formato para el estudio de tiempos**

Es un documento en el que se registra la información detallada del estudio de tiempos. Debe tener el espacio suficiente para el registro de



la información, es mejor detallar demasiada información sobre la operación estudiada que a tener poca.

### **Equipo de grabación**

Las cámaras de videograbación o cualquier otro dispositivo con la misma función se han convertido en una herramienta muy importante al momento de realizar un estudio de tiempos. Con estos elementos el analista puede estudiar cuadro por cuadro el proceso en estudio y registrar los detalles exactos del método usado y luego asignar valores de tiempo normales además se analiza y califica de manera más justa el desempeño de los trabajadores. (Niebel, 2014).

#### **1.1.2.7. Gestión de la calidad**

La Gestión de la Calidad permite a las organizaciones manejar sus actividades de manera ordenada, relacionándolas entre sí para mejorar en términos de calidad el producto o servicio que ofrecen.

Camisón, Cruz, & González (2006) define Gestión de la Calidad como: “conjunto de métodos útiles de forma aleatoria, puntual y coyuntural para diferentes aspectos del proceso administrativo” (pág.50).

“Actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización en lo relativo a la calidad” (ISO, 9000, pág. 11). Norma ISO 9001-cap. 8,9

##### **a. Calidad**

“Conjunto de características inherentes de un bien o servicio que satisfacen las necesidades y expectativas de los clientes”. (Fontalvo & Vergara, 2010, pág. 22).

Según ISO (9000) calidad es el “grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos”. (pág. 8).

La calidad es el conjunto de características propias de un producto o servicio que cumplen con los requerimientos de los clientes

#### **1.1.2.8.MRP II**

Según Chase, Jacobs, & Aquilano (2009), plantean que el sistema de planeación de requerimientos de materiales no es suficiente y que deberían incluir otras porciones del sistema productivo. Una de las primeras incluidas fue la función de compras. Al mismo tiempo, había una inclusión más detallada del sistema de producción en la planta fabril, despacho y control de programación detallada. El MRP ya incluía las limitaciones de capacidad del centro de trabajo, por lo que era evidente que el nombre planeación de requerimiento de materiales ya no era adecuado para describir el sistema expandido. Alguien (probablemente Ollie Wight) introdujo el nombre planeación de recursos de manufactura (MRP II) para reflejar la idea de que cada vez más áreas de la empresa participaban en el programa. Para citar a Wight, La ecuación fundamental de manufactura es:

¿Qué vamos a hacer?,

¿Qué se necesita para lograrlo?,

¿Qué tenemos? Y

¿Qué debemos obtener?

La intención inicial de MRP II era planear y monitorear todos los recursos de una empresa manufacturera: manufactura, marketing, finanzas e ingeniería, a través de un sistema de ciclo cerrado que genera

cifras financieras. La segunda intención importante del concepto MRP II fue que simula el sistema de manufactura, permitiendo una mejor visibilidad de lo que debería ocurrir en el futuro y una mejor planeación.

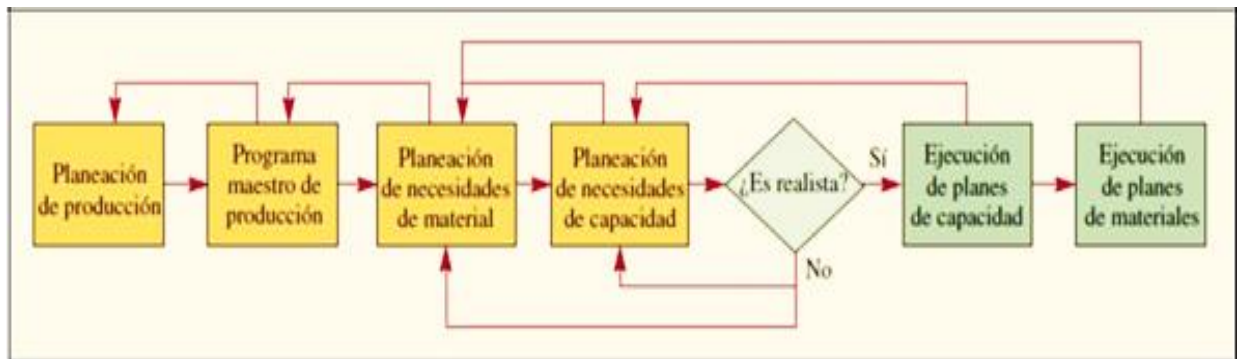


Figura 3.MRP II

**Fuente:** Chase, Jacobs, & Aquilano (2009)

La planeación de requerimientos de materiales II es una técnica extremadamente poderosa. Una vez que la empresa implementa el MRP, los datos del inventario pueden aumentarse con las horas de trabajo, el costo de los materiales (en lugar de la cantidad de material), el costo de capital o, prácticamente, con cualquier recurso. Por lo general, cuando la MRP se usa de esta manera, se le conoce como MRP II, y el término recursos suele sustituir al de requerimientos. Entonces, MRP significa planeación de recursos de materiales. (Heizer & Render, Principios de Administración de Operaciones, 2009).

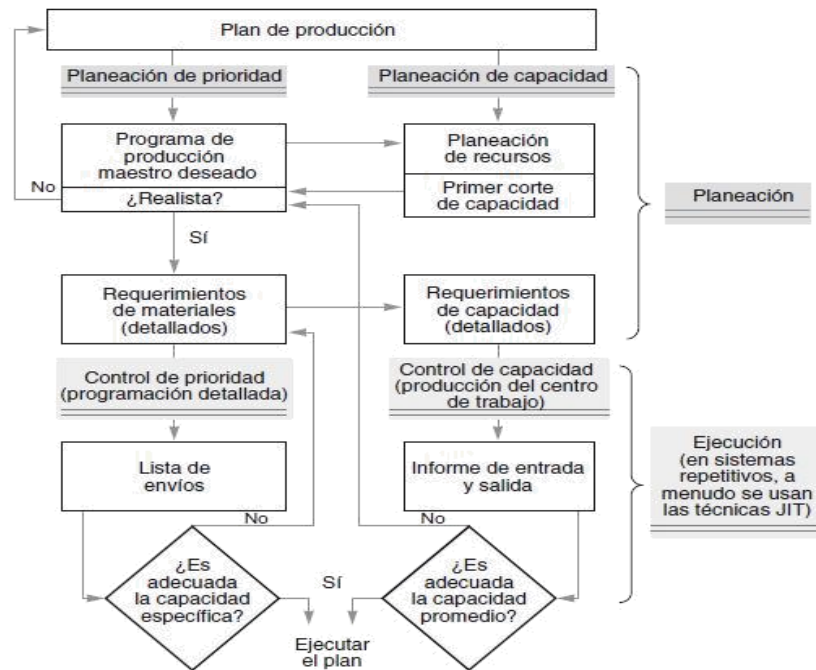


Figura 4. Planeación de la producción

Fuente: Heizer & Render, Principios de Administración de Operaciones (2009)

## Ventajas y beneficios de MRP II

Cuando los sistemas MRP se implementan correctamente, permiten a las empresas obtener los siguientes beneficios:

- Capacidad de precio más competitivo.
- Reducir el precio de venta.
- Reducir inventario.
- Mejor servicio al cliente.
- Mejor respuesta a las demandas del mercado.
- Capacidad de cambiar el horario maestro.
- Reducir la configuración y reducir los costos.
- Tiempo de inactividad reducido.
- Da aviso anticipado para que los gerentes antes de las órdenes de liberación real.

- Indica cuándo desacelerar y acelerar.
- Retrasa o cancela pedidos.
- Cambia las cantidades de pedido.
- Anticipos o retrasos en las fechas de vencimiento de la orden.
- Ayuda a la planificación de la capacidad.

### 1.1.2.9.Productividad

Medianero (2016), define la productividad como la relación entre productos e insumos, haciendo de este indicador una medida de eficiencia con el cual la organización utiliza sus recursos para producir bienes finales.

La medida más popular es aquella que relaciona la cantidad de productos con la cantidad de trabajo empleado. De este modo, la productividad se define como la cantidad de bienes o servicios producidos por unidad de insumos utilizados.

Medina Fernández de Soto (2009), La productividad no es una medida de la producción ni de la cantidad que se ha fabricado. Es una medida de lo bien que se han combinado y utilizado los recursos para cumplir los resultados específicos deseables.

$$Productividad = \frac{Producción}{Insumos} = \frac{Resultados\logrados}{Recursos\empleados}$$

La productividad es la relación entre la producción de bienes, en el caso de una empresa manufacturera, o de ventas en el de servicios, y las cantidades utilizadas.

Es decir, la Productividad nos indica cuánto producto generan los insumos utilizados en una actividad económica. Esta medida expresada como un índice permite ver cómo ha cambiado esa relación entre productos

e insumos a través del tiempo, es decir, si se ha vuelto más eficiente o no la transformación de los insumos en producto.

### **Medición de la productividad**

**a) Eficiencia.** El autor García (2011) menciona que la eficiencia es la división entre los recursos programados y los insumos que se utilizan realmente. El índice de eficiencia, expresa la buena utilización de los recursos en la producción de un producto en un periodo definido.

Eficiencia es hacer bien las cosas.

$$Eficiencia = \frac{Producción\ obtenida}{Entrada\ de\ materia\ prima}$$

**b) Eficacia.** García (2011) afirma que es la división entre los productos obtenidos y las metas que se tienen fijadas; obteniendo resultados. El índice de eficacia expresa el buen resultado de la realización de un producto en un periodo definido.

$$Eficacia = \frac{Productos\ logrados}{Meta}$$

**c) Efectividad.** García (2011) menciona que la efectividad es el resultado entre eficiencia y eficacia; es realizar las cosas, obteniendo resultados. El índice de efectividad expresa una buena combinación de la eficiencia y eficacia en la producción de un producto en un periodo definido.

$$Efectividad = eficiencia \times eficacia$$

### 1.1.2.10. 5'S

#### Significado de las 5'S

Rajadell y Sánchez (2010) definen que las 5s es la filosofía de crear y mantener un área de trabajo limpia, organizada y segura, que genera una mayor “calidad de vida” al trabajo. La estrategia de las 5s lleva a la búsqueda de la calidad total. Las 5s vienen de términos japoneses que se presentan.

**b. SEIRI:** Desechar lo que no se necesita

Seiri o clasificar consiste en retirar del área o estación de trabajo todos aquellos elementos que no son necesarios para realizar la labor, ya sea en áreas de producción o en áreas administrativas. Se deben eliminar las obsolescencias, los expertos recomiendan que ante estas dudas hay que desechar dichos elementos.

**c. SEITON:** Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar Seiton u orden significa más que apariencia. El orden empresarial dentro del concepto de las 5'S se podría definir como: la organización de los elementos necesarios de modo que resulten de fácil uso y acceso, los cuales deberán estar, cada uno, etiquetados para que se encuentren, retiren y devuelvan a su posición, fácilmente por los empleados. El orden se aplica posterior a la clasificación y organización, si se clasifica y no se ordena difícilmente se verán resultados. Se deben usar reglas sencillas como: lo que más se usa debe estar más cerca, lo más pesado abajo lo liviano arriba, etc.

**d. SEISO:** Limpiar el lugar de trabajo, los equipos y prevenir la suciedad y el desorden Seiso o limpieza incluye, además de la actividad de limpiar las áreas de trabajo y los equipos, el diseño de aplicaciones que permitan

evitar o al menos disminuir la suciedad y hacer más seguros los ambientes de trabajo. Sólo a través de la limpieza se pueden identificar algunas fallas, por ejemplo, si todo está limpio y sin olores extraños es más probable que se detecte tempranamente un principio de incendio por el olor a humo o un malfuncionamiento de un equipo por una fuga de fluidos, etc. Así mismo, la demarcación de áreas restringidas, de peligro, de evacuación y de acceso genera mayor seguridad y sensación de seguridad entre los empleados. Ejemplo, tarjetas (roja, amarilla y verde)

- e. **SEIKETSU:** Preservar altos niveles de suciedad, orden y limpieza. El Seiketsu o limpieza estandarizada pretende mantener el estado de limpieza y organización alcanzado con la aplicación de las primeras tres S, el Seiketsu solo se obtiene cuando se trabajan continuamente los tres principios anteriores. En esta etapa o fase de aplicación (que debe ser permanente), son los trabajadores quienes adelantan programas y diseñan mecanismos que les permitan beneficiarse a sí mismos. Para generar esta cultura se pueden utilizar diferentes herramientas, una de ellas es la localización de fotografías, señalización del sitio de trabajo en condiciones óptimas para que pueda ser visto por todos los empleados y así recordarles que ese es el estado en el que debería permanecer, otra es el desarrollo de unas normas, manual en las cuales se especifique lo que debe hacer cada empleado con respecto a su área de trabajo.
- f. **SHITSUKE:** Crear hábitos basados en las 4S anteriores Shitsuke o disciplina significa evitar que se rompan los procedimientos ya establecidos. Solo si se implanta la disciplina y el cumplimiento de las



normas y procedimientos ya adoptados se podrá disfrutar de los beneficios que ellos brindan. El shitsuke es el canal entre las 5'S y el mejoramiento continuo. Shitsuke implica control periódico, visitas sorpresa, autocontrol de los empleados, respeto por sí mismo y por la demás y mejor calidad de vida laboral.

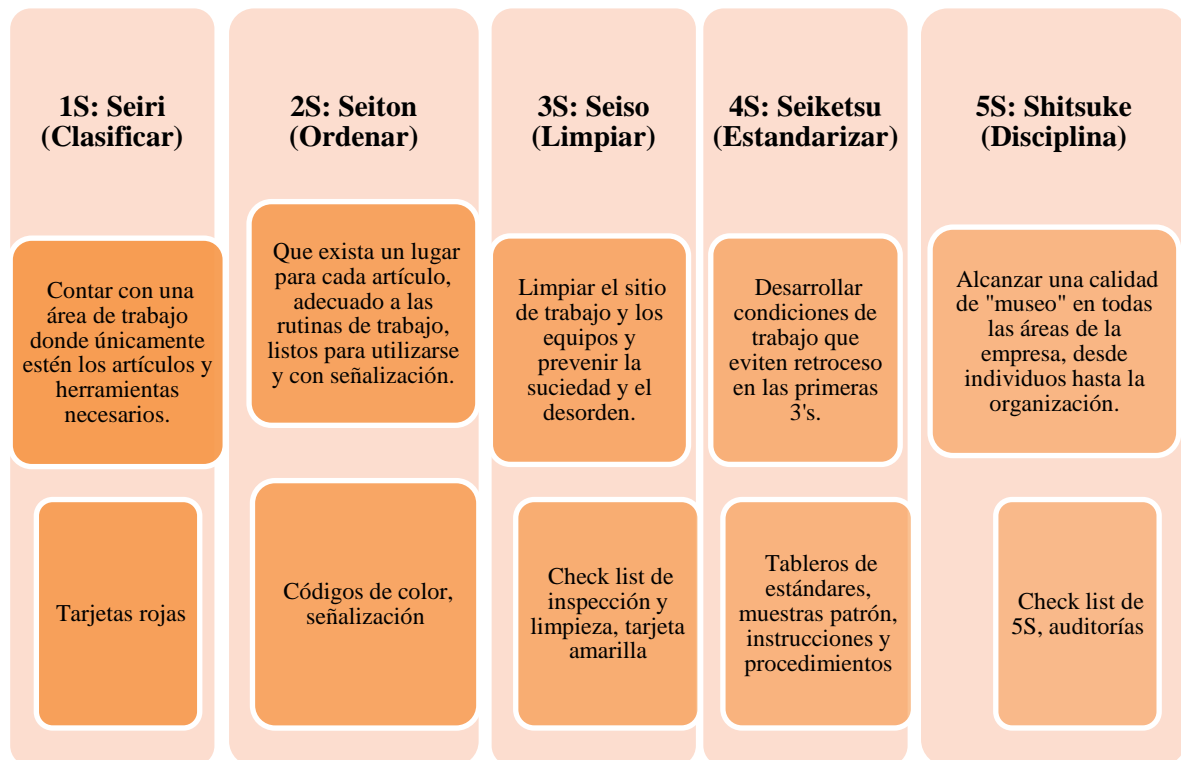


Figura 5. Clasificación 5'S

Fuente: Vargas, 2010

### 1.1.3. Definición de Términos

#### A

**Ámbito laboral:** También denominado ambiente de trabajo se refiere al espacio donde los trabajadores realizan distintas funciones en la empresa o fábrica. Es importante resaltar que para que el trabajador se sienta motivado con la empresa, el ambiente laboral no debe ser tóxico. Por ejemplo: La buena relación entre el Área de compras y el Área de operaciones. Anónimo (Julio 31, 2015).

**Adaptación al cambio:** Es la capacidad que tiene los trabajadores para asumir nuevos retos en la empresa y para que se adapten a ellos generará un intervalo de tiempo que como consecuencia traerá efectos positivos a la empresa y al trabajador. Por ejemplo: Capacitaciones que enseñen como aumentar la productividad en el Área de Operaciones. CICAP. (junio 29, 2017).

## C

**Capacitación:** Es una actividad sistemática, planificada y permanente cuyo propósito general es preparar, desarrollar e integrar a los recursos humanos al proceso productivo, mediante la entrega de conocimientos, desarrollo de habilidades y actitudes necesarias para el mejor desempeño de todos los trabajadores en sus actuales y futuros cargos y adaptarlos a las exigencias cambiantes del entorno. (Carrillo, 2009).

**Centro de trabajo:** Es el ámbito en que mediante procesos coordinados llegan a una meta propuesta con un enfoque empresarial. Moya, J. (Marzo 2018).

## D

**Diagrama de Ishikawa:** También conocido como diagrama de causa – efecto, consiste en una representación gráfica compuesta de líneas y símbolos que tienen por objeto explicar un determinado problema acompañado de un conjunto de causas, volviéndolo así intuitiva. Admin. (Abril 19, 2013).

## E

**Eficiencia:** Capacidad para cumplir o realizar bien una función. Anónimo. (octubre 10, 2011).

**Eficacia:** Capacidad de producir un buen efecto. Anónimo. (Marzo 5, 2015).

**Estándar:** modo o método establecido, aceptado y normalmente seguido para realizar determinado tipo de actividades o funciones. (Google, 2019).

**Tiempo de Estándar:** es el tiempo requerido para producir un artículo en proceso determinado, que está condicionado por la presencia de un operador calificado y bien capacitado, trabajo a ritmo normal y la realización de una tarea específica. (Meyers; Stephens, 2006).

**Estudio de tiempo:** Es una técnica de medición de trabajo que se utiliza para registrar los tiempos y el ritmo de trabajo, esto ayudará a determinar el tiempo necesario de producción en base a la fatiga, demoras personales y retrasos. Salazar B. (2016).

## I

**Indicador:** Medida utilizada para cuantificar la eficiencia y/o eficacia de una actividad o proceso. (Heredia, 2010).

**Información documentada:** Información que debe ser controlada y mantenida por una organización y el medio en el que está contenida. La información documentada puede estar en cualquier formato y medio, y ser de cualquier fuente. (ISO 9001:2015).

## L

**Logística:** administración de la cadena de suministros desde la materia prima hasta el lugar de consumo o utilización del producto terminado. (Mora, 2010).

## M

**MRP II:** La técnica MRP II (material requirement planning) es una solución relativamente nueva a un problema clásico en la producción: controlar y coordinar los materiales para que se encuentren disponibles cuando sea necesario, y al

mismo tiempo sin tener la necesidad de tener un inventario excesivo. Salazar, B. (2016).

## **P**

Producto: Cosa u objeto producido o fabricado que se ofrece para satisfacer un deseo o una necesidad. Pérez J., & Gardey A. (2009).

Producción: Se denomina producción al proceso por medio del cual se fabrican o elaboran productos mediante puestos de trabajos, departamentos, etc. en una unidad de tiempo. Pérez J., & Merino M. (2008).

## **1.2. Formulación del problema**

¿Cuál es el impacto de la propuesta de mejora en las áreas de producción y calidad sobre la productividad de la empresa confecciones Wilmer sport S.A.C.?

## **1.3. Objetivos**

### **1.3.1. Objetivo general**

Determinar el impacto de la propuesta de mejora en las áreas de producción y calidad sobre la productividad de la empresa confecciones Wilmer Sport S.A.C.

### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Diagnosticar la situación actual del Área de Producción y Calidad de la empresa de confecciones Wilmer Sport S.A.C.
- Desarrollar las metodologías, técnicas y herramientas de Ingeniería Industrial a utilizar en el Área de Producción y Calidad de la empresa de confecciones Wilmer Sport S.A.C., mediante la propuesta de mejora.
- Evaluar económica y financieramente la propuesta de mejora a implementar en el área de Producción y Calidad de la empresa de confecciones Wilmer Sport S.A.C

## 1.4. Hipótesis

### 1.4.1. Hipótesis general

La propuesta de mejora en las áreas de producción y calidad incrementa la productividad de la empresa confecciones Wilmer Sport S.A.C.

## CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

### 2.1. Tipo de investigación

Señale el tipo de investigación.

✓ **Según el propósito**

Investigación aplicada y Cuantitativa

✓ **Según el diseño de la investigación**

Descriptiva (Propuesta de mejora)

#### 2.1.1. Diseño de contratación

Procesos en las áreas de Producción y Calidad de la línea de producción de la empresa de confecciones Wilmer Sport S.A.C.

El tipo de investigación por el diseño es de Pre- Experimental

O1 ----- X ----- O2

Dónde:

O1: Incrementar la Productividad de la empresa confecciones Wilmer Sport S.A.C. antes de la propuesta de mejora en las Áreas de Producción y Calidad.

X: Propuesta de mejora en las áreas de producción y calidad en la empresa confecciones Wilmer Sport S.A.C.

O2: Incrementar la Productividad de la empresa confecciones Wilmer Sport S.A.C. después de la propuesta de mejora en las Áreas de Producción y Calidad.

Dónde:  $O1 < O2$

### 2.2. Población y muestra (Materiales, instrumentos y métodos)

✓ **Unidad de estudio**

Empresa Wilmer Sport S.A.C.

✓ **Población**

Colaboradores de la empresa de confecciones Wilmer Sport S.A.C.

✓ **Muestra**

Áreas de Producción y Calidad de la línea de polos deportivos de la empresa de confecciones Wilmer Sport S.A.C.

**Métodos**

Esta investigación se trata de una propuesta de mejora para la Ingeniería Industrial que consta de una etapa diagnóstica y del desarrollo de una propuesta.

La herramienta de plan de capacitación será muy útil e importante para que los colaboradores se impregnen del conocimiento de los procesos de confección.

**Materiales, instrumentos y métodos**

Como primer paso de la investigación se realiza un diagnóstico de la empresa para determinar las causas raíces de los diferentes problemas de las áreas de producción y calidad. Para este propósito se utilizan herramientas como el Diagrama de Ishikawa, el cual permite visualizar las causas que explican un determinado problema. Este diagrama se complementa con el Diagrama de Pareto, el cual nos permite priorizar las medidas de acción que se toman para las principales causas raíces. Se desarrolla el diagrama de Pareto de acuerdo a los resultados obtenidos de la Encuesta, con los cuales se desarrolla una Matriz de Priorización. Además, se hace uso de una Matriz de Indicadores, la cual, de forma resumida y sencilla, establece con claridad los objetivos de esta investigación. A partir de las causas raíces identificadas se lleva a cabo la propuesta de mejora para lo cual se hace uso de herramientas de Ingeniería Industrial.

### 2.2.1. Materiales, instrumentos y métodos de recolección de datos

En la siguiente tabla se detallan las técnicas e instrumentos a utilizar en el estudio:

Tabla 3

*Técnicas e instrumentos*

<b>Técnica</b>	<b>Justificación</b>	<b>Aplicación</b>	<b>Instrumento</b>	<b>Procedimiento</b>
<i>Observación de campo</i>	- Permitted observar el área de trabajo		- Cámara fotográfica.	- Se formuló 8 preguntas cerradas. La encuesta es anónima
<i>Entrevista</i>	- Permitted conocer la gestión en la que se labora analizando la gestión de procesos de productividad.	- Operarios del área de producción y calidad	- Cuaderno de apuntes - Formulario de preguntas - Lapiceros	- Se formuló 8 preguntas cerradas. La encuesta es anónima
<i>Análisis de documentos</i>	- Permitted obtener una base de datos del área de producción y calidad.	- Supervisor de calidad y producción	- Microsoft Excel - Laptop	- Se formuló 6 preguntas abiertas.
<i>Encuesta</i>	- Permitted analizar los factores que intervienen en el área de producción y calidad.	- Área de producción y calidad.	- Lapicero - Hojas A4	- Se formuló 10 preguntas cerradas. La encuesta es anónima.

Fuente: Elaboración propia

## Procedimiento de recolección de datos

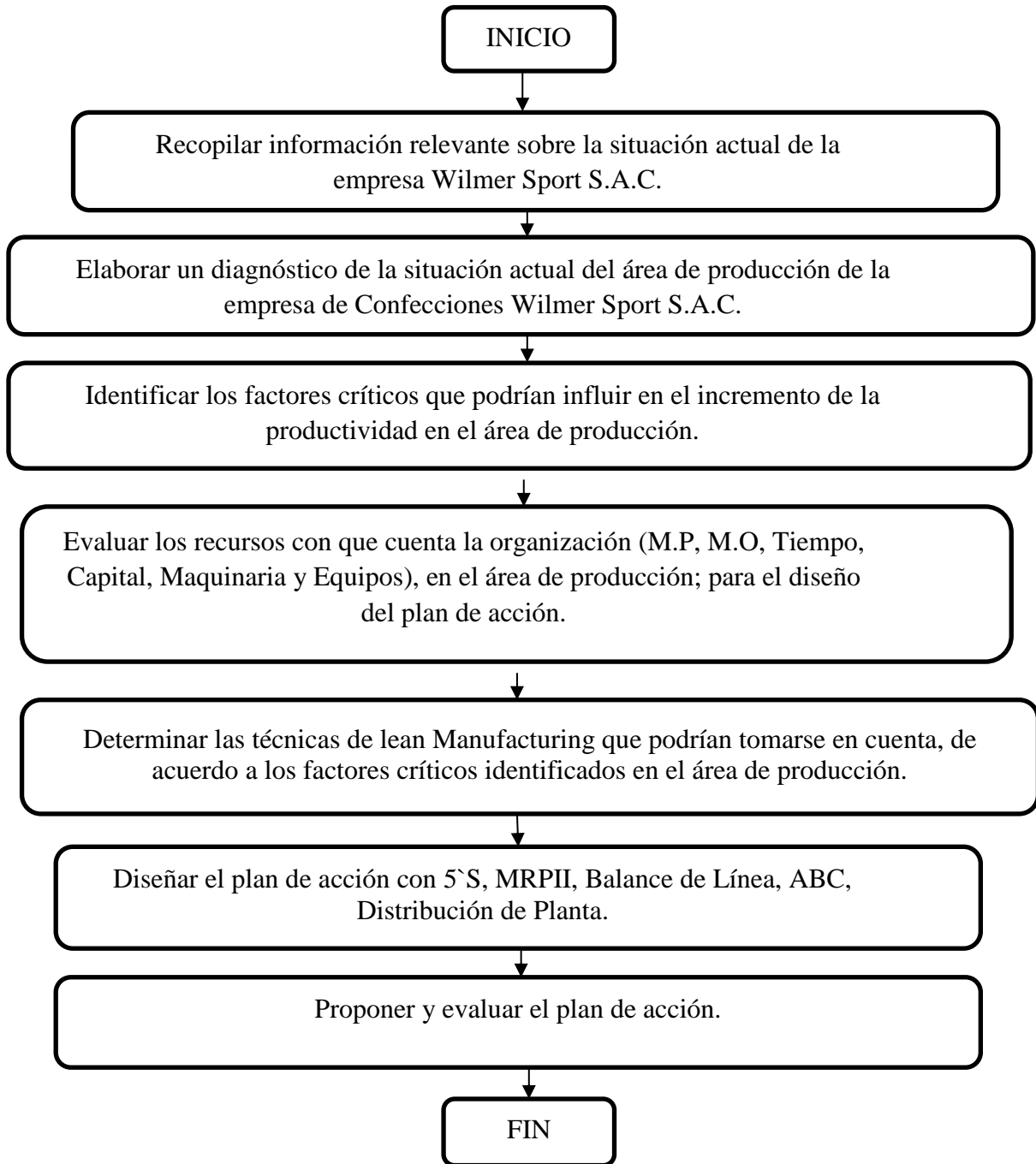


Figura 6. Procedimientos de recolección de datos



## 2.2.2. Instrumentos y métodos para procesar los datos

### Técnicas de estadística descriptiva

Tabla 4

*Instrumentos y métodos de procesamiento de datos*

<b>Herramienta</b>	<b>Descripción</b>
<i>Ishikawa</i>	- Elaboración del diagrama Ishikawa para identificar las causas raíces mediante el uso de las 6M.
<i>Encuesta</i>	- Se aplica la encuesta a las personas involucradas en las áreas de estudio.
<i>Matriz de priorización</i>	- Se priorizan las causas de mayor a menor impacto.
<i>Diagrama de Pareto</i>	- Se determinan las causas raíces, las cuales ocasionan un 80% de los problemas encontrados.
<i>Matriz de Indicadores</i>	- Se formulan indicadores para cada causa raíz.

Fuente: Elaboración propia

### Procesamiento de información

- Hoja de cálculo Excel
- Microsoft Word
- Notas

## 2.2.3. Procedimiento

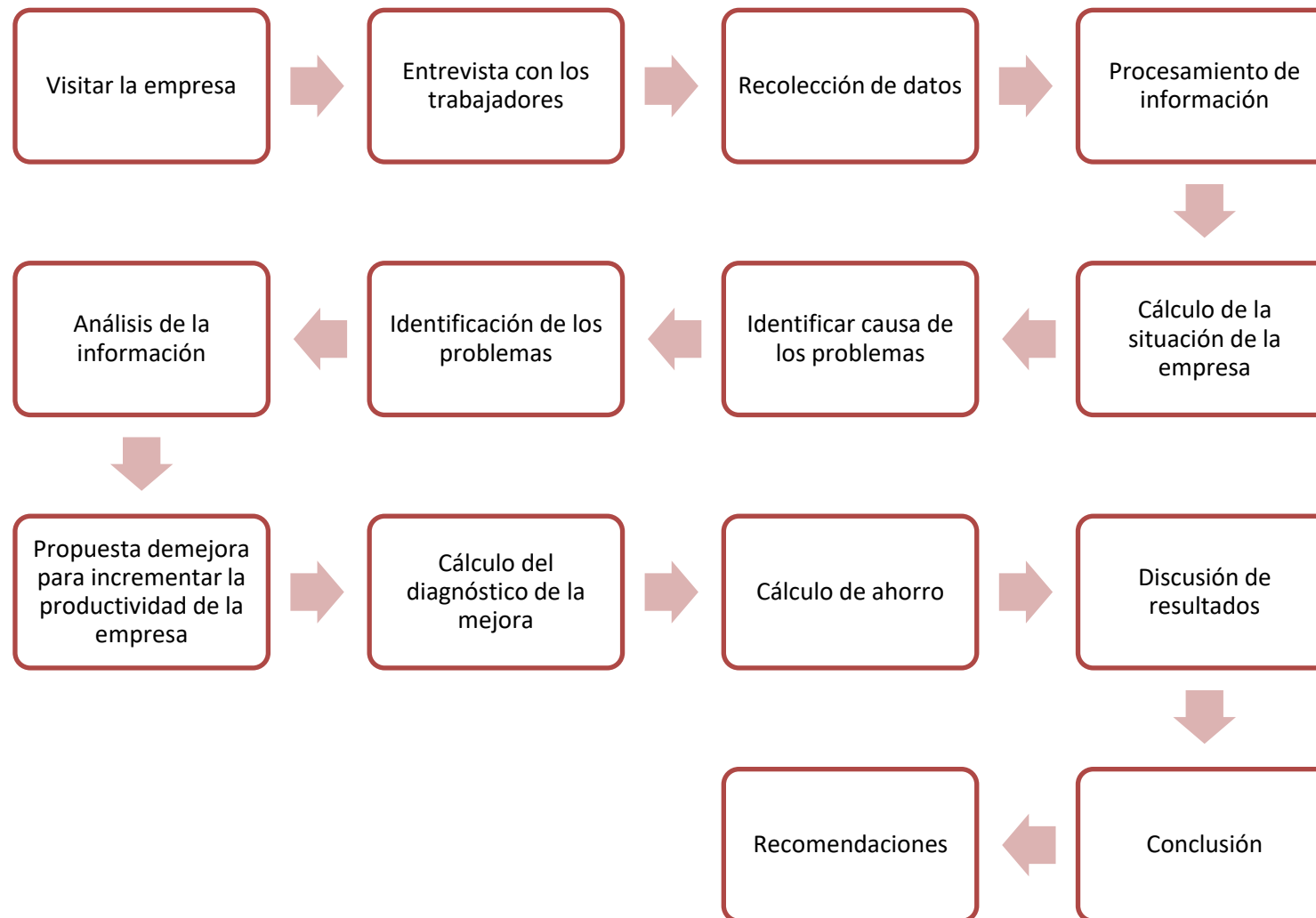


Figura 7. Procedimientos de recolección de datos en la empresa WILMER SPORT SAC

Fuente: Elaboración propia

## Aspectos éticos

Se garantiza que la información que se recopiló fue fidedigna, y a la vez se protegió la identidad del entrevistado, asegurándole no usar los datos proporcionados en su contra o divulgarla. Para el levantamiento de información de este proyecto hicimos también uso de técnicas como la entrevista, encuesta, las cuales nos permitió obtener una descripción lo más detallada posible y comprender la forma como se desarrollan las operaciones en la empresa.

Tabla 5

### Aspectos éticos

<b>Criterios</b>	<b>Características éticas del criterio</b>
<b>Confidencialidad</b>	Se aseguró la protección de la identidad de la institución y las personas que participaron como informantes de la Investigación.
<b>Objetividad</b>	El análisis de la situación encontrada se basó en criterios Técnicos e imparciales.
<b>Originalidad</b>	Se citaron las fuentes bibliográficas de la información mostrada, a fin de demostrar la inexistencia de plagio intelectual
<b>Veracidad</b>	La información mostrada es verdadera, cuidando la confidencialidad de ésta.
<b>Derechos laborales</b>	La propuesta de solución propicia el respeto a los derechos laborales en la entidad de estudio.

Fuente: Elaboración propia

## CAPÍTULO III. RESULTADOS

### 3.1. Diagnóstico situacional del área de estudio

#### Área de calidad

En el área de calidad se observa diversos problemas los cuales son el exceso de reprocesos por mal cocido, mal sublimado y cocido, mermas que se genera en el proceso de corte por estar desordenado y sucio el área trabajo. Asimismo, el trabajo en esta área es empírica, no existe formatos de un plan de producción, no existe indicadores de calidad porque hay productos defectuosos, no existe control de calidad de las prendas que se realiza.

#### Área de producción

El área de producción de la empresa de confecciones Wilmer Sport presenta los problemas de estandarización de los procesos, así mismo no cuentan con plan de proceso que les permita realizar los pedidos en orden de llega, lo que genera roturas en la fecha de entrega. Adicionalmente, en área de corte no se optimiza el corte de tela, ya que actualmente las mermas representan el 16.52% del total de tela confeccionada, esto va de la mano con la falta de capacitación en optimización de los recursos.

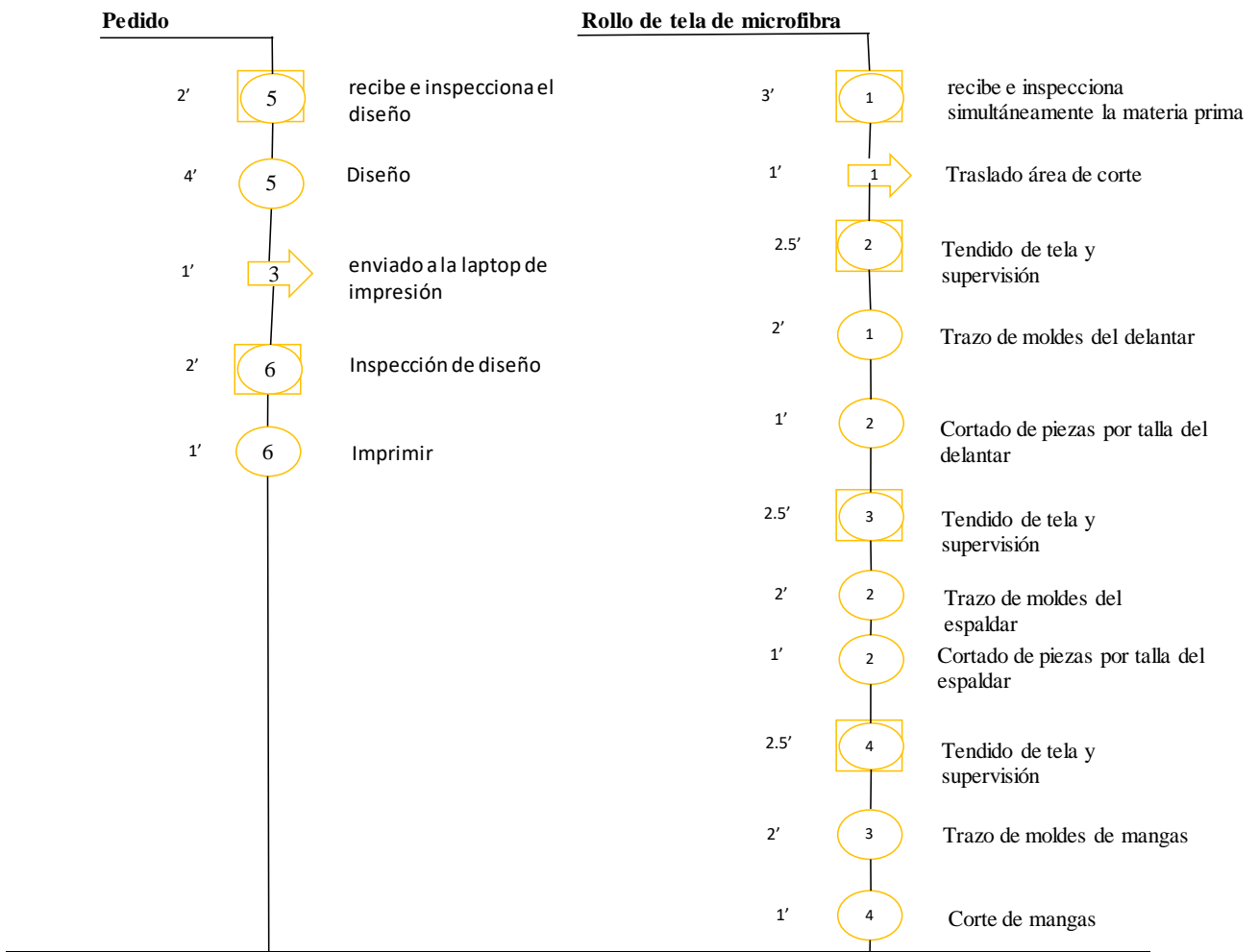
El área de producción se encuentra dividida en cuatro (4) estaciones de trabajo los cuales son los siguientes:

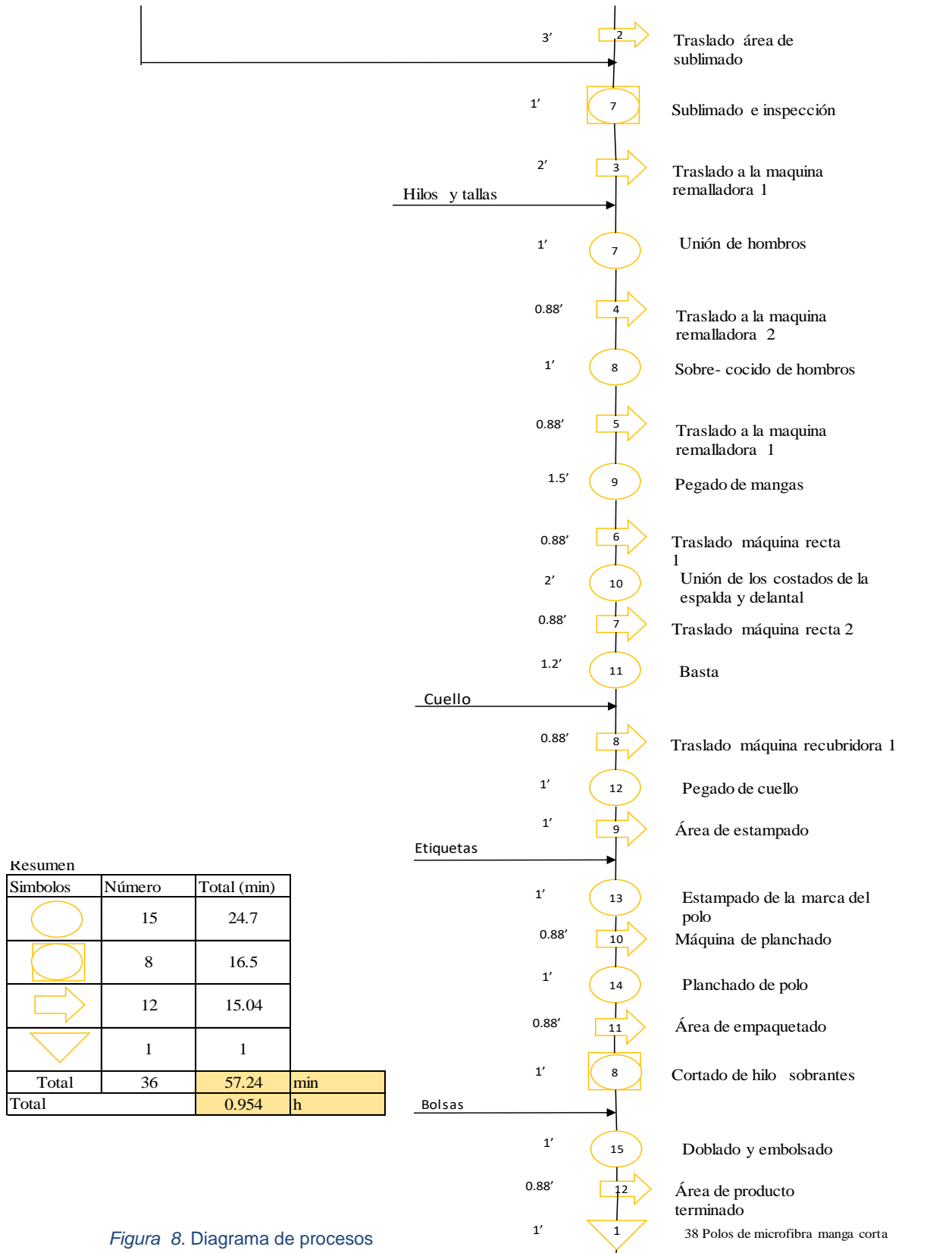
- Área de Corte. - en dicha área se realiza el tendido de la tela, en el cual se colocarán y trazarán los moldes de las piezas del modelo requerido,

posteriormente se realiza el cortado de la tela para su distribución correspondiente.

- Área de Sublimado-planchado: esta área se plancha y se sublima la imagen, color, letras que requiere el cliente a todas las piezas del polo.
- Área de Armado. - en esta área se unen las diferentes piezas que llegan del área de sublimado, aquí se utilizando los diferentes tipos de máquinas (remalladora, recubridora-, costura de recta) para poder dar forma al producto requerido.
- Área de empaquetado- aquí se realiza el corte de hilo que quedó, coloca marca y se empaquetado el producto terminado el cual será entregado al cliente.

**Diagrama de DAP del proceso productivo**





### 3.1.1. Identificación de Ishikawa

Diagrama de Ishikawa del área de producción de la empresa Wilmer Sport S.A.C.

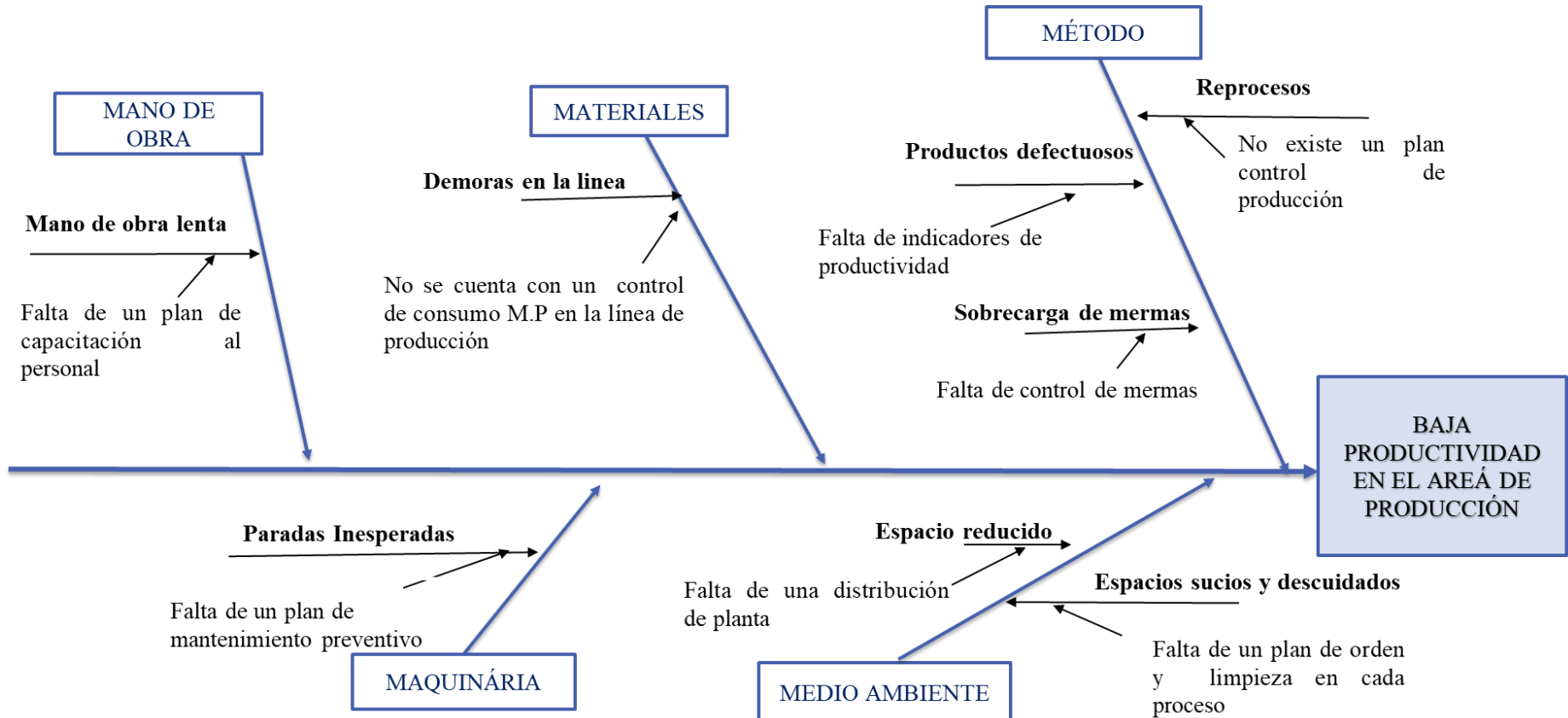


Figura 9. Diagrama de Ishikawa

**Diagrama de Ishikawa del área de calidad de la empresa Wilmer Sport S.A.C.**

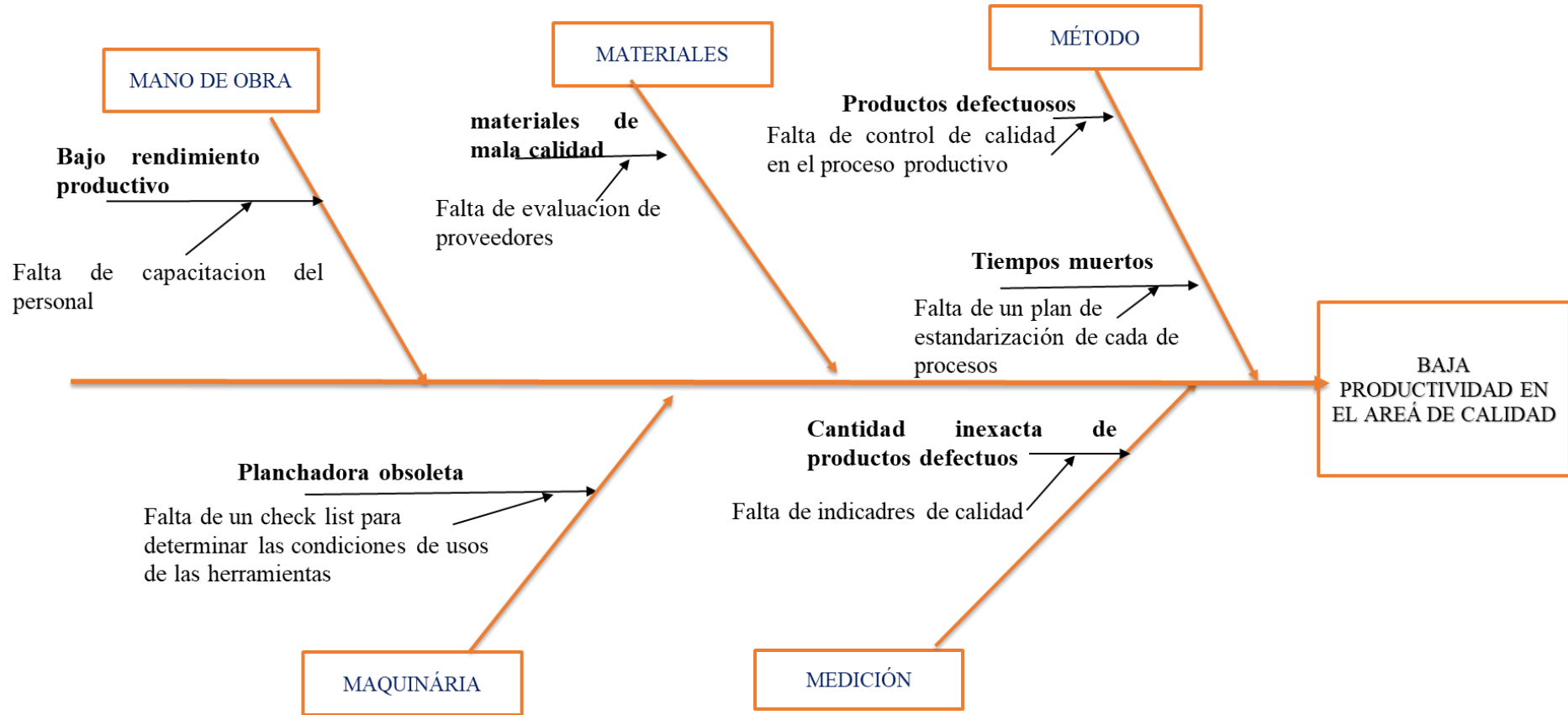


Figura 10. Diagrama de Ishikawa de Calidad



### 3.1.2. Priorización de Causas Raíz

Después de haber identificado las causas raíces mediante el diagrama de Ishikawa en el área de calidad y producción de la empresa Wilmer sport S.A.C, se realizó una encuesta (ver anexo 01) a todos los trabajadores de la empresa con el objetivo de poder darle una priorización según lo que se consideraba de mayor impacto de la problemática de estudio. Esto se logró a través de la herramienta del diagrama de Pareto, en donde del total de 14 causas raíces se encontraron que solo 10 causas son prioritarias según la puntuación del resultado de las encuestas aplicadas. Así se halló como causas principales:

#### Diagrama de Pareto de Producción y Calidad

Tabla 6

*Pareto de las dos áreas*

CAUSA.R	DESCRIPCIÓN DE LA CAUSA RAIZ	CANTIDAD	P.RELATIVA	P.ACUMULADA	80-20
Cr3- P	No existe un plan de control de producción	25	8.74%	9%	20%
Cr4-C	Falta de orden en el almacenamiento de materia prima y producto terminado	25	8.74%	17.5%	80%
Cr6-C	Falta de indicadores de calidad	25	8.74%	26.2%	80%
Cr5-C	Falta de un plan de estandarización de cada proceso	24	8.39%	34.6%	80%
Cr2 - p	No se cuenta con un control de consumo M.P en la línea de producción	23	8.04%	42.7%	20%
Cr4-P	Falta de control de mermas	23	8.04%	50.7%	20%
Cr3-C	Falta de control de calidad en el proceso	23	8.04%	58.7%	80%
Cr5-P	Falta de indicadores de productividad	22	7.69%	66.4%	80%
Cr7-P	Falta de una distribución de planta	21	7.34%	73.8%	80%
Cr8-P	Falta de orden y limpieza en cada etapa del proceso	20	6.99%	80.8%	80%
Cr1-C	Falta de capacitación del personal	15	5.24%	86.0%	80%
Cr6-P	Falta de un plan de mantenimiento preventivo	14	4.90%	90.9%	80%
Cr1- P	Falta de un plan de capacitación al personal	13	4.55%	95.5%	80%
Cr2-C	Falta de evaluación de proveedores	13	4.55%	100.0%	80%
<b>TOTAL</b>		<b>286</b>	<b>100%</b>		

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Con base en los datos obtenidos de la tabla 6, se elaboró el siguiente gráfico de Pareto:

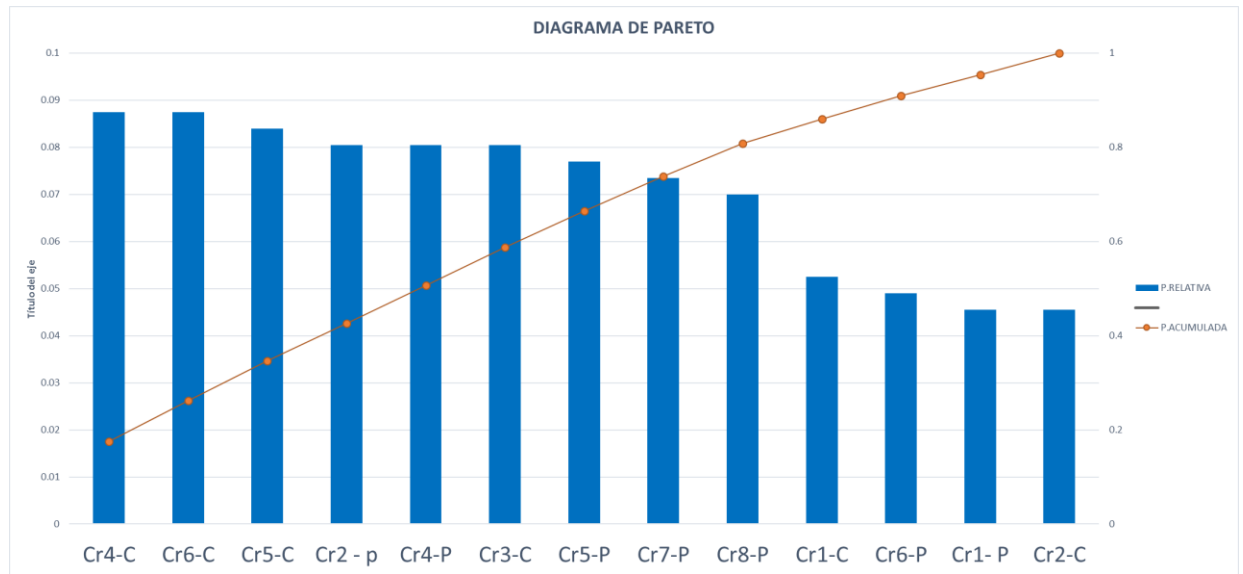


Figura 11. Grafica de Pareto

Fuente: Elaboración propia

### 3.1.3. Identificación de indicadores

Una vez priorizadas las causas raíces de las áreas de estudio se procedió a medir las 10 causas raíces mediante indicadores, estas se enlistan en la Tabla 6 que han sido resultado del diagrama de Pareto respecto a su nivel de impacto en el área calidad y producción.

Estas causas priorizadas se medirán a través de indicadores con el fin de cuantificar el nivel de impacto en el problema existente en la empresa Wilmer Sport S.A.C. Además, de decidir correctamente la herramienta de mejora que servirá como propuesta para la empresa y, por último, la inversión por la aplicación de cada herramienta de mejora para la empresa Wilmer Sport S.A.C.

Tabla 7

Matriz de Indicadores

CR	Descripción	Nombre de Indicaron	Formula de Indicador	VA %	Pérdida Actual (S./AÑO)	V.M	Pérdidas mejorada (S./Año)	Beneficio	Herramientas de mejora	Metodología	Inversión (s/)
Cr8-P	Falta de orden y limpieza en cada etapa del proceso	% de etapas en orden	Etapas en orden *100% / Total de etapas	33%	1432.95	100%	S/. 1,243.92	S/. 189.0	5 s	Lean manufacturing	S/. 4,600.2
Cr2-P	No se cuenta con un control de consumo M.P en la línea de producción	% de MP bajo control	MP bajo control *100%/ MP usada	20%	7373.08	50%	S/. 5,867.24				
Cr4-P	Falta de control de mermas	% de merma registrada	Merma registrada *100%/ Merma producida	20%		55%		S/. 3,763.0	MRP II	Gestión estratégica	S/. 20,310.0
Cr3-P	No existe un plan de control de producción	% de producción registrada	Producción registrada *100%/ producción total	30%	6354.7	50%	S/. 4,097.52				
Cr3-C	Falta de control de calidad en el proceso	% de producción con control de calidad	producción bajo control de calidad *100%/ producción total	25%							
Cr5-P	Falta de indicadores de productividad	% de indicadores requerido	indicadores requeridos *100% / indicadores existentes	20%	S/. 7,030.9	80%	S/. 4,085.00				
Cr6-C	Falta de indicadores de calidad	% de indicadores requerido	indicadores requeridos *100% / indicadores existentes	20%		60%		S/. 58,655.1	Indicadores, instructivos ,DAP optimizado, manuales de procedimientos	Gestión por procesos	S/. 410.0
Cr5-C	Falta de un plan de estandarización de cada proceso	% de procesos estandarizados	procesos estandarizados *100% / procesos totales	20%	S/. 291,776	100%	S/. 236,067				
Cr7-P	Falta de una distribución de planta	% de área útil	área útil en producción*100 % / área total	20%	23948.21	50%	S/. 20,417.23				
CR4-C	Falta de orden en el almacenamiento de materia prima y producto terminado	% de almacén utilizado	área de almacén utilizada*100%/ área total	25%	3705.6	50%	S/. 2,265.60	S/. 4,971.0	Layout (Guerchet), ABC, distribución de planta	Gestión logística / ingeniería de métodos	S/. 1,269.7
TOTAL					S/. 341,622		S/. 274,044	S/. 67,578.1			

Fuente: Elaboración propia

### 3.1.4. Diagnóstico de los costos perdidos de las causas raíces

Solución de la Causa-Raíz de las áreas de producción y calidad

#### 1. Causas Raíz 8-P: Falta de orden y limpieza en cada etapa del proceso

El problema visualizado es el de tiempo gastado en la búsqueda de los moldes necesarios para la operación de corte ya que está sucio y descuidado los espacios.

Para determinar un promedio de este tiempo, se cronometraron 20 búsquedas, con un tiempo de promedio de 21.15 segundos en búsqueda.

Este tiempo de búsqueda representa costos de mano de obra por el salario que es pagado a los operarios por un tiempo trabajado improductivo, así como costos de oportunidad por las piezas no producidas en ese tiempo y por tanto, no vendidas.

Primero, se sabe que las operarias trabajan 6 días a la semana, 11 horas al día y que su sueldo semanal es de S/ 220.00, por lo que se determina su sueldo por hora de la siguiente manera:

Tabla 8

*Sueldo de mano de obra*

Sueldo semanal (S/ /sem)	Tiempo trabajado a la semana (h/sem)	Sueldo por hora (S/ /h)
220	66	3.3

Fuente: Elaboración propia

Además, se sabe que el ingreso por cada polo es de S/ 35.00 y que cada polo se produce en 6.80 minutos, por lo que se sabe que el ingreso por ventas en cada hora de producción es el siguiente:

Tabla 9

*Ingresos por ventas*

Ingreso (S/ /pieza)	Tiempo de producción (h/ pieza)	Ingreso por hora (S/ /h)
35	0.192	182.57

Fuente: Elaboración propia

Así, se puede visualizar que los costos incurridos por los tiempos de búsqueda de moldes son como sigue:

Tabla 10

*Costo mensual y anual por tiempos de búsqueda de moldes*

Mes	Producción (unid/mes)	Búsqued a/mes	Tiempo de búsqueda (h/mes)	Costos de búsqueda (S/ /mes)	Costo de oportunidad	Costo total
ene-18	121	40	0.24	S/. 0.78	S/. 42.90	S/. 43.69
feb-18	274	91	0.53	S/. 1.78	S/. 97.61	S/. 99.39
mar-18	57	19	0.11	S/. 0.37	S/. 20.38	S/. 20.75
abr-18	219	73	0.43	S/. 1.43	S/. 78.30	S/. 79.73
may-18	401	133	0.78	S/. 2.60	S/. 142.66	S/. 145.26
jun-18	1154	384	2.26	S/. 7.52	S/. 411.88	S/. 419.40
jul-18	344	114	0.67	S/. 2.23	S/. 122.28	S/. 124.51
ago-18	915	305	1.79	S/. 5.97	S/. 327.14	S/. 333.12
sep-18	277	92	0.54	S/. 1.80	S/. 98.68	S/. 100.48
oct-18	79	26	0.15	S/. 0.51	S/. 27.89	S/. 28.40
nov-18	63	21	0.12	S/. 0.41	S/. 22.52	S/. 22.94
dic-18	43	14	0.08	S/. 0.27	S/. 15.02	S/. 15.29
<b>Total</b>		<b>1312</b>	<b>7.708</b>	<b>S/. 25.69</b>	<b>S/. 1407.3</b>	<b>S/. 1,433</b>

Fuente: Elaboración propia

## 2. Causa Raíz 2-P-No se cuenta con un control de consumo M.P en la línea de producción y Cr4-P-Falta de control de mermas

El problema observado es las mermas que se genera del proceso de corte, por el mal corte de la tela. Para ello, se tomó como muestra un lote en proceso de 38 polos manga corta de microfibra, compuesto de la siguiente manera:

Tabla 11

*Características del lote muestra*

	Modelo de mujer		Modelo de hombre	
	Cantidad	Talla	Cantidad	Talla
Delantal y espalda	12	M	4	M
	6	S	16	S
Manga	24	M	8	M
	12	S	32	S
Cuello	18	Única	20	Única

Fuente: Elaboración propia

Se pesó el total de esta muestra, así como los retazos de tela que salieron del proceso de fabricación de esta, siendo los pesos como sigue:

Tabla 12

*Pesos del lote muestra*

Modelo de mujer	Modelo de hombre	Retazos
Peso (kg)	Peso (kg)	Peso (kg)
2.3412	4.2296	1.3
Peso total (kg)		7.87

Fuente: Elaboración propia

Por lo que se deduce que por cada kilogramo de tela se desperdician 0.1652 kg o 16.52% de la tela comprada.

	Retazos (kg)	Merma(kg)
1 kilo de tela	0.16517	<b>16.52%</b>

Además, se consideraron las siguientes características sobre los rollos de tela microfibr:

Tabla 13

*Características del rollo de microfibr*

Rollo					1 Prenda
Peso (kg/rollo)	Costo (S/ /rollo)	Costo por metro <sup>2</sup>	Largo (m/rollo)	Ancho (cm <sup>2</sup> /rollo)	<b>Metros por prenda</b>
20	450	S/ 4.84	100	93	92x75cm

Fuente: Elaboración propia

Por lo que se deduce que cada kilogramo de tela equivale a 4.65 m<sup>2</sup> y que cada metro cuadrado de tela tiene un valor de S/ 4.84. Además, se concluye que por cada metro cuadrado se pierde S/ 0.80 en mermas.

1kg tela da en m <sup>2</sup>	Costo m <sup>2</sup> de merma	Peso de un prenda
4.65	S/. 0.8	0.1484

Por consiguiente, los costos mensuales originados por mermas al no tener un control de la materia prima en el proceso de corte son como sigue:

Tabla 14

*Costo mensual y anual por mermas*

Producto	Mes	Producción (Und/mes)	Rollos utilizados (Roll/mes)	Kilos de tela Procesada (Kg/mes)	Kilos de Merma (Kg/mes)	<b>costo perdido x merma (S/./mes)</b>
Polo básico	ene-18	121	3.10	62	10.24	230.41
deportivo	feb-18	274	6.90	138	22.79	512.84
de microfibr	mar-18	57	1.50	30	4.96	111.49
a manga	abr-18	219	5.50	110	18.17	408.79
corta	may-18	401	10.10	202	33.36	750.69

jun-18	154	28.90	578	95.47	2,148.00
jul-18	344	8.60	172	28.41	639.20
ago-18	915	22.90	458	75.65	1,702.05
sep-18	277	7.00	140	23.12	520.28
oct-18	79	2.00	40	6.61	148.65
nov-18	63	1.60	32	5.29	118.92
dic-18	43	1.10	22	3.63	81.76
<b>Total (S/. / AÑO)</b>	<b>3947</b>	<b>99.2</b>	<b>1984</b>	<b>327.69</b>	<b>7,373</b>

Fuente: Elaboración propia

### **3. Causa Raíz 3-P-No existe un plan de control de producción y Cr5-P-Falta de indicadores de productividad**

El problema más recurrente es los reprocesos en el proceso de costura, por lo que se tomaron tiempos de dichos reprocesos para calcular el promedio de duración de cada uno y el tiempo promedio es 19.15 min por reprocesos.

Además, se sabe que cada reproceso incurre en los costos de energía eléctrica, hilo, mano de obra y un costo de oportunidad.

Para el cálculo de la energía eléctrica se toman en cuenta los datos de producción mensuales, así como un estimado del gasto mensual de luz eléctrica, otorgado por el dueño de la empresa y el tiempo operado que se gastaría la energía eléctrica.

$$\frac{\text{Tiempo de producción de una prenda(h)}}{0.191}$$



Tabla 15

*Costos de energía eléctrica*

Mes	Energía eléctrica (S/ / mes)	Producción (unid/mes)	Tiempo operado (h/mes)	Energía eléctrica (S/ /hora)
ene-18	750	121	23	32.33
feb-18	750	274	53	14.28
mar-18	750	57	11	68.64
abr-18	750	219	42	17.86
may-18	750	401	77	9.76
jun-18	750	1154	221	3.39
jul-18	750	344	66	11.37
ago-18	750	915	175	4.28
sep-18	750	277	53	14.12
oct-18	750	79	15	49.52
nov-18	750	63	12	62.10
dic-18	750	43	8	90.98
<b>Promedio de costo de energía eléctrica (S/ /hora)</b>				<b>31.55</b>

Fuente: Elaboración propia

Acerca del hilo, se tienen los datos de consumo de hilo por pieza y de costo por cada cono de 4500 metros de hilo, por lo que se calcula el costo de hilo por cada pieza reprocesada como sigue:

Tabla 16

*Costos de Hilo*

Hilo (m/pieza)	Costo de hilo (S/ /cono)	Hilo por cono (m/ cono)	Costo de hilo (S/ /pieza)
87	6.00	4500	0.116

Fuente: Elaboración propia

Por último, como ya se mencionó anteriormente, el sueldo por hora de las operarias es de S/ 3.67 y el costo de oportunidad correspondiente a los ingresos por hora es de S/79.2.

Ingreso (S/ /pieza)	Tiempo de producción (h/ pieza)	Ingreso por hora (S/ /h)
35	0.191	182.6

De esta manera, se concluye que los costos por reprocesos mensuales son los siguientes:

Tabla 17

*Costo mensual y anual por reprocesos*

Producto	Mes	Producción (UN/ MES)	Productos defectuosos (UN/MES)	Tipo empleado en reproceso (HR)	Costo Total de Reprocesos de polos (S/. /MES)
Polo básico deportivo de microfibra manga corta	ene-18	121	8	2.55	529.96
	feb-18	274	9	2.87	583.91
	mar-18	57	6	1.92	429.07
	abr-18	219	8	2.55	529.96
	may-18	401	6	1.92	429.07
	jun-18	1154	9	2.87	583.91
	jul-18	344	7	2.23	478.34
	ago-18	915	8	2.55	529.96
	sep-18	277	7	2.23	478.34
	oct-18	79	12	3.83	759.83
	nov-18	63	10	3.19	640.21
	dic-18	43	5	1.60	382.13
		<b>3947</b>	<b>95</b>	<b>30.32</b>	<b>6,354.7</b>
		<b>Total (S/. / AÑO)</b>			

Fuente: Elaboración propia

#### 4. Causa Raíz 3-C-Falta de control de calidad en el proceso y Cr6-C-Falta de indicadores de calidad

Además, se visualiza el problema es que existen muchos productos defectuosos; por ello, para una mejor visualización de las deficiencias de porque los defectos del producto terminado, se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 18

*Productos defectuosos.*

Mes	Producción	Mal cocido	Mal sublimado	mal cortado	Polos Fallados	% Mal cocido	% Mal armado	% mal sublimado
ene-18	121 und	1 polos	1 und	6 und	8 und	5.2%	5.8%	10.1%
feb-18	274 und	2 polos	2 und	5 und	9 und	10.5%	11.7%	8.4%
mar-18	57 und	1 polos	1 und	4 und	6 und	5.2%	5.8%	6.7%
abr-18	219 und	1 polos	1 und	6 und	8 und	5.2%	5.8%	10.1%
may-18	401 und	1 polos	2 und	3 und	6 und	5.2%	11.7%	5.0%
jun-18	1154 und	2 polos	1 und	6 und	9 und	10.5%	5.8%	10.1%

jul-18	344 und	1 polos	3 und	3 und	7 und	5.2%	17.6%	5.0%
ago-18	915 und	2 polos	1 und	5 und	8 und	10.5%	5.8%	8.4%
sep-18	277 und	2 polos	1 und	4 und	7 und	10.5%	5.8%	6.7%
oct-18	79 und	3 polos	2 und	7 und	12 und	15.7%	11.7%	11.8%
nov-18	63 und	2 polos	1 und	7 und	10 und	10.5%	5.8%	11.8%
dic-18	43 und	1 polos	1 und	3 und	5 und	5.2%	5.8%	5.0%
<b>TOTAL</b>	<b>3947 und</b>	<b>19 und</b>	<b>17 und</b>	<b>59 und</b>	<b>95 und</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>
<b>Promedio</b>	329 und/mes	2 und/mes	1 und/mes	5 und/mes	8 und/mes			

Fuente: Elaboración propia

Para calcular el costo generado por los productos fallados que ya no se pueden vender se tomó en cuenta el precio unitario promedio por prenda S/35.00 y el peso por dicha prenda de 0.148 kg.

Precio de venta Polo manga corta de microfibra - Tienda	S/35.00
Cantidad de MP /polo (kg)	0.148

Además, el costo de oportunidad que se hubiera vendido dichas prendas.

Ingreso (S/ /pieza)	Tiempo de producción (h/ pieza)	Ingreso por hora (S/ /h)
35	0.191	182.6

De esta manera, se concluye que los costos por prendas falladas mensuales son los siguientes:

Tabla 19  
*costos por prendas falladas*

Producto	Mes	Producción (UN/ MES)	Productos fallados (UN/MES)	Costo de pérdida/PF (S/./MES)	Peso de productos fallados (KG/MES)	Total
Polo básico deportivo de	ene-18	121	8 und	280.0	1.19	S/. 588.82
	feb-18	274	9 und	315.0	1.34	S/. 623.82
	mar-18	57	6 und	210.0	0.89	S/. 518.82
	abr-18	219	8 und	280.0	1.19	S/. 588.82

microfibra manga corta	may-18	401	6 und	210.0	0.89	S/.	518.82
	jun-18	1154	9 und	315.0	1.34	S/.	623.82
	jul-18	344	7 und	245.0	1.04	S/.	553.82
	ago-18	915	8 und	280.0	1.19	S/.	588.82
	sep-18	277	7 und	245.0	1.04	S/.	553.82
	oct-18	79	12 und	420.0	1.78	S/.	728.82
	nov-18	63	10 und	350.0	1.48	S/.	658.82
	dic-18	43	5 und	175.0	0.74	S/.	483.82
<b>Total</b>		<b>3947</b>	<b>95</b>	<b>S/. 3,325.0</b>	<b>14.10</b>	<b>S/.</b>	<b>7,030.88</b>

Fuente: Elaboración propia

### 5. Causa Raíz 5-C: Falta de un plan de estandarización de cada proceso

Otro problema es los costos generados por la producción ineficiente de polos se calcularon en base al estudio de tiempo realizado en toda la línea de producción, en la que se tomó veinte muestras para cada una de las cuatro estaciones de trabajo. La siguiente tabla muestra el cálculo y el resultado del tiempo estándar en cada una de las estaciones.

Tabla 20

*Tiempo estándar por estación de trabajo*

Estación	Tiempo total	UM	FV	% Tolerancia	TN	TE
DISEÑO	8.51 min	min/polo	1.11	944%	9.44	10.29 min
CORTE	26.29 min	min/polo	1.11	10%	29.18	32.10 min
SUBLIMADO	18.46 min	min/polo	1.14	8%	21.04	22.72 min
COCIDO	209.63 min	min/polo	1.12	10%	234.79	258.27 min
ALISTADO	84.14 min	min/polo	1.13	11%	95.08	105.53 min

Fuente: Elaboración propia

Según lo determinado en la Tabla 20 se prosiguió a calcular la producción mensual estandarizada, para ello, primero se identificó el tiempo del ciclo de producción que es

igual al cuello de botella con un tiempo de 258.27 minutos por los 38 polos y por unidad de 11.502 min/polo. Además, se debió obtener los minutos disponibles al mes en función a los 6 días a la semana que fabrican polos, obteniéndose 15840 minutos al mes. De acuerdo con lo explicado se determinó que la producción mensual estandarizada es de 62 polos/mes. (Tabla 21)

Tabla 21

*Cálculo de la producción mensual estandarizada*

<b>Ciclo</b>	258.27 min	min/polo
<b>Tiempo base</b>	15840	min/mes
<b>Producción mensual Estandarizada</b>	62	polos/mes
<b>Producción mensual Optimizada</b>	472	polos/mes

Fuente: Elaboración propia

A partir de los datos obtenidos y analizados, se procedió a elaborar un balance de línea. En este se definieron al inicio las precedencias de cada una de las tareas, para luego graficarlos y colocar los respectivos tiempos estandarizados. Para la obtención del nuevo ciclo de la línea de producción, se tomó en cuenta el tiempo base por día y la producción diaria requerida, además con ello se obtuvo el número mínimo de estaciones. Es a través de todo este desarrollo matemático, en el que se obtuvo las siguientes diferencias entre lo estandarizado y optimizado.

Tabla 22

*Producción optimizada*

	Tiempo de ciclo (min/polo)	Polos/día	Más polo al día	Más polos al mes	Pérdida 1	Eficiencia	Producción optimizada
<b>Optimizado</b>	8.51 min	79	17	409		58.79%	<b>27.4%</b>
<b>Estandarizado</b>	258.27 min	62			<b>S/. 8,350</b>	31.30%	<b>80</b>

Fuente: Elaboración propia

En base a las diferencias que se mencionan anteriormente, se obtuvo el costo de pérdida de la causa raíz. La siguiente tabla muestra el costo a causa de la producción ineficiente ascendiendo a un monto mensual de S/. 8,350 , que expresado anualmente sería de S/. 100,211. Además, en base a los tiempos que se redujeron del proceso estandarizado al proceso optimizado se obtuvo una reducción del costo total mensual de S/. 7,860,930.

Tabla 23

*Costo total de perdida tiempo perdido*

<b>Costo Pérdida mensual estandarizada</b>	S/. 4,90.032	soles/mes
<b>Costo Pérdida mensual optimizada</b>	S/. 8,840.994	soles/mes
<b>Costo total de pérdida mensual</b>	S/. 8,350.962	soles/mes
<b>Costo total de pérdida al año</b>	S/. 10,211.544	soles/año

Fuente: Elaboración propia

## 6. Causa raíz 7-P-Falta de una distribución de planta

El problema es el correspondiente al tiempo de desplazamiento desde una máquina a otra; por ello, para una mejor visualización de las distancias recorridas entre las áreas, se diseñó el Layout del taller:

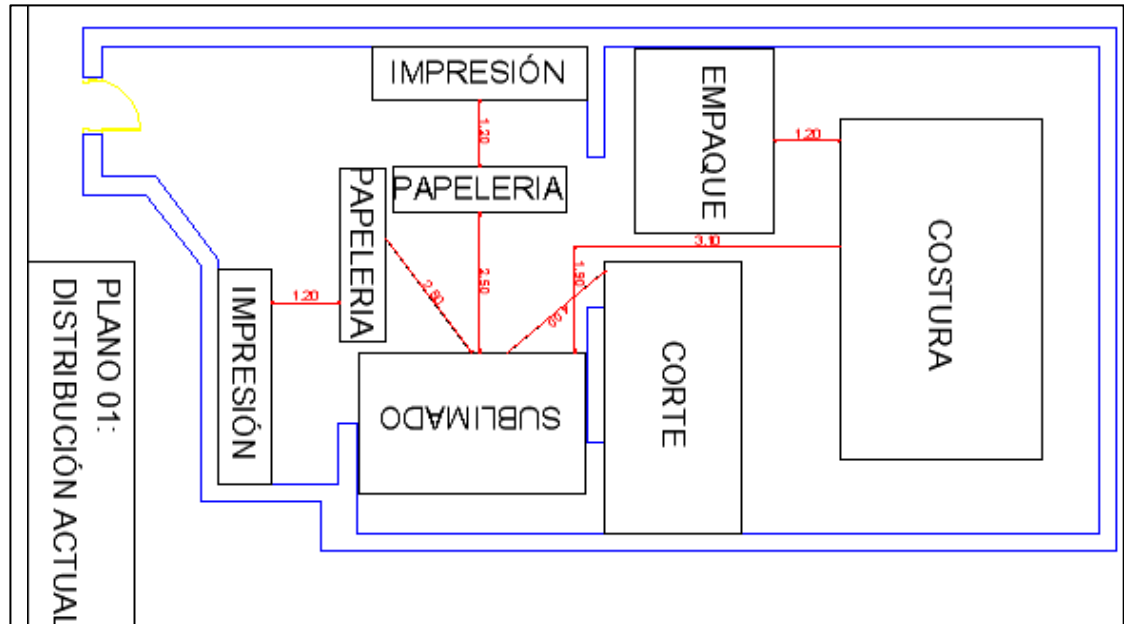


Figura 12. Layout del taller

Fuente: Elaboración propia

Se tomaron tiempos de recorrido de cada tramo para cada pieza producida:

Tabla 24

Tiempos de desplazamiento

	Distancia (m/tramo)	Tiempo de desplazamiento (s/tramo)	Tiempo de desplazamiento (h/tramo)	Tramos/pieza	Tiempo de desplazamiento (h/pieza)
Impresión - Papelería	1.2	4.16	0.001	2	0.002
Papelería - Sublimado	2.5	8.33	0.002	2	0.005
Sublimado - Corte	4	13.33	0.004	4	0.015
Sublimado - Costura	5	16.67	0.005	2	0.009
Costura - Empaque	1.2	4.00	0.001	2	0.002
Total					0.033

Fuente: Elaboración propia

Al igual que el segundo problema encontrado, estos tiempos de desplazamiento representan costos de mano de obra y costos de oportunidad.

Ingreso (S/ /pieza)	Tiempo de producción (h/ pieza)	Ingreso por hora (S/ /h)
35	0.191	<b>182.6</b>

De esta manera, los costos mensuales por tiempos de desplazamientos son como sigue:

Tabla 25

*costos mensual y anual de desplazamiento*

Mes	Producción (piezas/mes)	Tiempo de desplazamiento (h/mes)	Costos de desplazamiento (S/ /mes)	Costos de oportunidad (S/ /mes)
ene-18	121	4.02	S/. 885	734.1609737
feb-18	274	9.11	1247.05	1662.480221
mar-18	57	1.89	979.83	345.8444256
abr-18	219	7.28	1068.90	1328.770688
may-18	401	13.33	1692.43	2433.045872
jun-18	1154	38.35	1247.05	7001.832758
jul-18	344	11.43	1425.20	2087.201446
ago-18	915	30.41	1336.13	5551.713148
sep-18	277	9.21	1514.28	1680.68256
oct-18	79	2.63	1603.35	479.328239
nov-18	63	2.09	1692.43	382.249102
dic-18	43	1.43	979.83	260.9001807
<b>Total</b>		131.17	S/. 885	23948.20961

Fuente: Elaboración propia

## **7. Causa Raíz 4-C-Falta de orden en el almacenamiento de materia prima y producto terminado**

Se tomó en cuenta los tiempos muertos por búsqueda de materia prima como hilos y algunas prendas de producto terminado. Se hizo una muestra de 20 obteniéndose un tiempo de 19.3 segundos. Además, se consideró el salario por hora del empaquetador y cortador operario de S/3.33.



Tabla 26

*Salario del personal*

Personal	Salario mensual (PEN/MEN)	Salario Semanal (PEN/SEM)	Salario x día (PEN/DIA)	Salario por hora (PEN/HR)
Empaquetador	S/. 880.00	S/. 220.00	S/. 36.67	S/. 3.33
Cortador	S/. 880.00	S/. 220.00	S/. 36.67	S/. 3.33

Fuente: Elaboración propia

El tiempo promedio para ubicar el material u producto terminado es de 0.32 min.

Entonces los costos mensuales que se pierde por tiempo de ubicación de MP y PT son como sigue:

Tabla 27

*Costo por ubicación de MP*

Costo por ubicación de materiales (S./Material)	Costo por espera de entrega de material (S./HR)	REQ prom diario de materiales (REQ/DIA)	REQ mensual de materiales (REQ/MES)	Costo perdido por tpo ubicación y espera de MP (S./ Año)
S/. 1.07	S/. 1.07	3	72	S/. 1,852.80

Fuente: Elaboración propia

Tabla 28

*Costo por ubicación PT*

REQ prom diarios de PT (REQ/DIA)	REQ mensual de PT (REQ/MES)	Costo perdido por tipo ubicación y espera de PT (S./ Año)	Costo total perdido por tiempo de ubicación de MP y PT
3	72	S/. 1,852.8	S/. 3,705.60

Fuente: Elaboración propia

### 3.1.5. Propuestas

### **3.1.5.1 Sistema MRP II**

Se desarrolló un sistema MRP II para la empresa de confecciones Wilmer Sport S.A.C., en vista que no cuentan con una planificación de producción, requerimientos óptimos de materiales, conocimiento de la capacidad de producción, horas hombre y horas máquina que se requieren para la producción planeada y de ser necesario para los pedidos adicionales de los clientes, en especial para campañas publicitarias. Esta herramienta se desarrolló teniendo cuenta las ventas históricas de los últimos 3 años, así también se determinó la cantidad de materiales que corresponden a la producción de 1 polo básico como también sus costos, lo que nos permitió la explosión del MRP para posteriormente pasar al desarrollo de las horas requeridas para la producción y conocer si la empresa cuenta con capacidad suficiente. Las causas que tienen como propuesta el sistema MRP II.

#### **3.1.1.1.Desarrollo de la propuesta: MRP II**

Para el desarrollo del sistema MRP II, se partió del pronóstico de ventas para el año 2019 meses de Enero – Diciembre con datos históricos de 3 años (ver anexo 2), usando el método de regresión lineal y análisis de datos en el libro de Excel se obtuvo los siguientes resultados.

Tabla 29

*Pronostico de demanda para el año 2019*

Año	mes	DD proyectada	IE	Pronóstico estacional
<b>2019</b>	ene	16069	0.52	8356
	feb	16712	0.6	10027
	mar	17355	0.67	11628
	abr	17997	0.67	12058
	may	18640	1.42	26469
	jun	19283	1.04	20054
	jul	19926	1.19	23712
	ago	20568	1.12	23036
	sep	21211	1.27	<b>26938</b>
	oct	21854	1.34	<b>29284</b>
	nov	22497	1.42	<b>31946</b>
	dic	23139	0.75	<b>17354</b>

 Fuente:  
Elaboración

Propia.

Al obtener los resultados del pronóstico se procedió con el desarrollo del Plan maestro de producción para los polos básicos (ver anexo 3), resultando la siguiente tabla resumen de órdenes de producción.

Tabla 30

*Ordenes de producción emitida (PMP)*

	Septiembre				Octubre					Noviembre				Diciembre		
	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Small	660	600	600	770	750	666	700	670	750	600	700	750	888	933	940	1,022
Medium	385	830	730	800	885	630	730	600	707	600	900	800	1,163	1,300	1,003	800
Large	318	707	480	665	562	750	770	665	570	900	800	800	1,490	1,063	1,090	1,215
<b>Producción agregada</b>	<b>1,363</b>	<b>2,137</b>	<b>1,810</b>	<b>2,235</b>	<b>2,197</b>	<b>2,046</b>	<b>2,200</b>	<b>1,935</b>	<b>2,027</b>	<b>2,100</b>	<b>2,400</b>	<b>2,350</b>	<b>3,541</b>	<b>3,296</b>	<b>3,033</b>	<b>3,037</b>

Fuente: Elaboración Propia.

El siguiente paso es conocer el inventario a la fecha y el lead time de los materiales que se requiere para la producción de polos básicos.

Tabla 31

*Archivo maestro de inventario*

<b>Materiales</b>	<b>UM</b>	<b>Nivel</b>	<b>Inventario disponible</b>	<b>Tamaño del lote</b>	<b>Plazo (SEM)</b>	<b>SS</b>
Polos básicos 20/1 de microfibra	UN	2	450	LxL	-	120
Rollo de tela 20/1 (20kg)	KG	3	240	LxL	1	160
Hilo x 4500 MT (CONO)	UN	3	40	LxL	-	20
Etiquetas	UN	3	4000	LxL	1	2000
Pintura de estampado	KG	3	8	LxL	-	1
Pigmentos para estampado	KG	3	4	LxL	-	1
Base para estampado	KG	3	4	LxL	-	1
Bolsa Celofán x 100 Un	PAQ	2	50	LxL	1	10

Fuente: Elaboración Propia.

Posteriormente se calcula la cantidad de materiales que se requieren por unidad producida, para que después sea calculado de acuerdo al batch (100 polos).

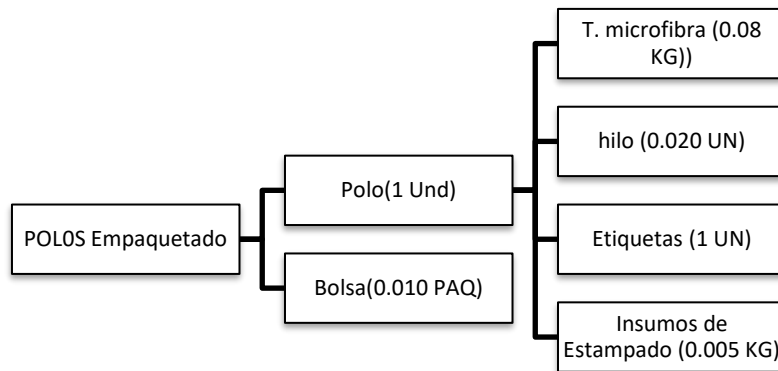
Tabla 32

*Lista de materiales- BOM*

<b>MATERIAL</b>	<b>UM</b>	<b>UM/PRENDA</b>	<b>UM/BATCH</b>
Rollo de tela microfibra 20/1 (20kg)	KG	0.2000	20
Hilo x 4500 MT (CONO)	UN	0.0193	1.93
Etiquetas	UN	1.0000	100
Bolsa Celofán x 100 Un	PAQ	0.0100	1
Pintura de estampado-sublimado	KG	0.0017	0.17
Pigmentos para estampado	KG	0.0017	0.17
Base para estampado	KG	0.0017	0.17
Polo básico 20/1	BATCH	-	0.03

Fuente: Elaboración Propia.

El siguiente paso es el desarrollo de la matriz MRP (ver anexo 4), teniendo en cuenta los niveles y cantidades de materiales que se requiere, para obtener la tabla de órdenes de aprovisionamiento.



*Figura 13.* Niveles para la producción de polos

Tabla 33

*Ordenes de aprovisionamiento*

DESCRIPCIÓN MATERIAL	Semana															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<b>POLO EMPAQUETADO</b>	1,362	2,137	1,810	2,235	2,197	2,046	2,200	1,935	2,027	2,100	2,400	2,350	3,541	3,296	3,033	3,037
<b>POLO</b>	185	101	86	106	104	97	104	92	96	99	113	111	47	156	143	143
<b>BOLSAS</b>	3,591	3,041	3,755	3,691	3,438	3,696	3,251	3,406	3,528	4,032	3,948	5,949	5,538	5,096	5,103	-
<b>TELA ALGODÓN 20/1</b>	2,020	1,720	2,120	2,080	1,940	2,080	1,840	1,920	1,980	2,260	2,220	940	3,120	2,860	2,860	-
<b>ETIQUETAS</b>	10,100	8,600	10,600	10,400	9,700	10,400	9,200	9,600	9,900	11,300	11,100	4,700	15,600	14,300	14,300	-
<b>HILOS</b>	338	195	166	205	201	188	201	178	186	191	218	215	91	302	276	276
<b>INSUMOS ESTAMPADO</b>	80	51	43	53	52	49	52	46	48	50	57	56	24	78	72	72

Fuente: Elaboración Propia.

En seguida se determina las estaciones de trabajo para la producción de los polos, así mismo la cantidad de máquinas y trabajadores que se tienen disponibles, también se calcula el maestro de puesto de trabajo de trabajo.

Tabla 34

*Estaciones de trabajo para la producción de polos*

Proceso	SKU/componente	N° de trabajadores	N° de Máq/ equipos
A	Polos básicos manga corta	2	1
B	Polos básicos manga corta	2	5
C	Polos básicos manga corta	3	5
D	Polos básicos manga corta	2	5
E	Polos básicos manga corta	2	2
F	Polos básicos manga corta	1	2

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 35

*Maestro de puestos de trabajo para la producción de polos básicos*

Código	Descripción	Capacidad (Und/día)	Hrs dispon día	Días X sem	Act.1 Preparación	Act. 2 Mano Obra	Act. 3 /Tiemp Máq	Factor de velocidad
1001	CORTE	500	11	6		HH	HM	1.00
1002	REMALLADO	700	11	6		HH	HM	1.40
1003	RECTA	800	11	6		HH	HM	1.60
1004	RECUBRIDORA	700	11	6		HH	HM	1.40
1005	ESTAMPADO	500	11	6		HH	HM	1.00
1006	PLANCHADO	1,000	11	6		HH	HM	2.00

Fuente: Elaboración Propia

Después de tener la información anterior se procede a desarrollar la hoja de ruta de acuerdo a los puestos de trabajo para que posteriormente se de paso a la lista de capacidades (BOC).

Tabla 36

*Hoja de ruta para la producción de polos básicos*

Material		Puesto de trabajo		Actividades - Producción para 1 hora					Minutos / unidad producida			
Código	Descripción	Und	Peso (kg)	Código	Unid/día	Act. 1 Prepar(hrs)	Act. 2 (hrs-hombre)	Act. 3 (hrs-máq)	Producción (unid)	Min / Unid Proceso	Min / Unid Mano obra	Min / Unid Máquina
A		Doc	1.68	CORTE	500		2	1	500	0.120	0.240	0.120
B		Doc	1.68	REMALLADO	700		2	5	700	0.086	0.171	0.429
C	Polos básicos	Doc	1.68	RECTA	800		3	5	800	0.075	0.225	0.375
D	manga corta	Doc	1.68	RECUBRIDORA	700		2	5	700	0.086	0.171	0.429
E		Doc	1.68	ESTAMPADO	500		2	2	500	0.120	0.240	0.240
F		Doc	1.68	PLANCHADO	1,000		1	2	1,000	0.060	0.060	0.120

Fuente: Elaboración Propia.



Tabla 37

*Lista de capacidad (BOC) min/und*

Producto Descrip.	Tiempos A			Tiempos B			Tiempos C			Tiempos D			Tiempos E			Tiempos F		
	Proces o	Homb re	Equip o	Proces o	Homb re	Equip o	Proces o	Homb re	Equip o	Proces o	Homb re	Equip o	Proces o	Homb re	Equip o	Proces o	Homb re	Equip o
Polos básicos manga corta	0.120	0.240	0.120															
Polos básicos manga corta				0.086	0.171	0.429												
Polos básicos manga corta							0.075	0.225	0.375									
Polos básicos manga corta										0.086	0.171	0.429						
Polos básicos manga corta													0.120	0.240	0.240			
Polos básicos manga corta																0.060	0.060	0.120

Fuente: Elaboración Propia.

Con la información anterior se desarrolla la planeación de necesidades de capacidad (ver anexo 5), teniendo en cuenta los tiempos de proceso, horas hombre y el tiempo de maquinado por estación de trabajo para las 16 semanas que corresponde a los meses de Setiembre a diciembre del 2018, obteniendo la siguiente tabla resumen.

Tabla 38

*Planeación de necesidades de capacidad*

<b>Resumen CRP</b>																			
Sem	Períodos <b>Planificación</b>	Tiempos A			Tiempos B			Tiempos C			Tiempos D			Tiempos E			Tiempos F		
		Proceso	Hombre	Equipo	Proceso	Hombre	Equipo	Proceso	Hombre	Equipo	Proceso	Hombre	Equipo	Proceso	Hombre	Equipo	Proceso	Hombre	Equipo
		Máx: Hrs	Máx: Hrs	Máx: Hrs	Máx: Hrs	Máx: Hrs	Máx: Hrs	Máx: Hrs	Máx: Hrs	Máx: Hrs	Máx: Hrs	Máx: Hrs	Máx: Hrs	Máx: Hrs	Máx: Hrs	Máx: Hrs	Máx: Hrs	Máx: Hrs	Máx: Hrs
		<b>66</b>	<b>132</b>	<b>66</b>	<b>66</b>	<b>132</b>	<b>330</b>	<b>66</b>	<b>198</b>	<b>330</b>	<b>66</b>	<b>132</b>	<b>330</b>	<b>66</b>	<b>132</b>	<b>132</b>	<b>66</b>	<b>66</b>	<b>132</b>
S1	Horas Capacidad	3	5	3	2	4	10	2	5	9	2	4	10	3	5	5	1	1	3
S2	Horas Capacidad	4	9	4	3	6	15	3	8	13	3	6	15	4	9	9	2	2	4
S3	Horas Capacidad	4	7	4	3	5	13	2	7	11	3	5	13	4	7	7	2	2	4
S4	Horas Capacidad	4	9	4	3	6	16	3	8	14	3	6	16	4	9	9	2	2	4
S5	Horas Capacidad	4	9	4	3	6	16	3	8	14	3	6	16	4	9	9	2	2	4
S6	Horas Capacidad	4	8	4	3	6	15	3	8	13	3	6	15	4	8	8	2	2	4
S7	Horas	4	9	4	3	6	16	3	8	14	3	6	16	4	9	9	2	2	4

<b>S8</b>	<b>Horas</b>	4	8	4	3	6	14	2	7	12	3	6	14	4	8	8	2	2	4
	<b>Capacidad</b>																		
<b>S9</b>	<b>Horas</b>	4	8	4	3	6	14	3	8	13	3	6	14	4	8	8	2	2	4
	<b>Capacidad</b>																		
<b>S10</b>	<b>Horas</b>	4	8	4	3	6	15	3	8	13	3	6	15	4	8	8	2	2	4
	<b>Capacidad</b>																		
<b>S11</b>	<b>Horas</b>	5	10	5	3	7	17	3	9	15	3	7	17	5	10	10	2	2	5
	<b>Capacidad</b>																		
<b>S12</b>	<b>Horas</b>	5	9	5	3	7	17	3	9	15	3	7	17	5	9	9	2	2	5
	<b>Capacidad</b>																		
<b>S13</b>	<b>Horas</b>	7	14	7	5	10	25	4	13	22	5	10	25	7	14	14	4	4	7
	<b>Capacidad</b>																		
<b>S14</b>	<b>Horas</b>	7	13	7	5	9	24	4	12	21	5	9	24	7	13	13	3	3	7
	<b>Capacidad</b>																		
<b>S15</b>	<b>Horas</b>	6	12	6	4	9	22	4	11	19	4	9	22	6	12	12	3	3	6
	<b>Capacidad</b>																		
<b>S16</b>	<b>Horas</b>	6	12	6	4	9	22	4	11	19	4	9	22	6	12	12	3	3	6
	<b>Capacidad</b>																		

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 39

*Horas de producción programas al día*

Semana	Puesto de Producción					
	A	B	C	D	E	F
S1	0.45	0.32	0.28	0.32	0.45	0.23
S2	0.71	0.51	0.45	0.51	0.71	0.36
S3	0.60	0.43	0.38	0.43	0.60	0.30
S4	0.75	0.53	0.47	0.53	0.75	0.37
S5	0.73	0.52	0.46	0.52	0.73	0.37
S6	0.68	0.49	0.43	0.49	0.68	0.34
S7	0.73	0.52	0.46	0.52	0.73	0.37
S8	0.65	0.46	0.40	0.46	0.65	0.32
S9	0.68	0.48	0.42	0.48	0.68	0.34
S10	0.70	0.50	0.44	0.50	0.70	0.35
S11	0.80	0.57	0.50	0.57	0.80	0.40
S12	0.78	0.56	0.49	0.56	0.78	0.39
S13	1.10	0.84	0.74	0.84	1.18	0.59
S14	1.10	0.78	0.69	0.78	1.10	0.55
S15	1.01	0.72	0.63	0.72	1.01	0.51
S16	1.01	0.72	0.63	0.72	1.01	0.51

Fuente: Elaboración Propia.

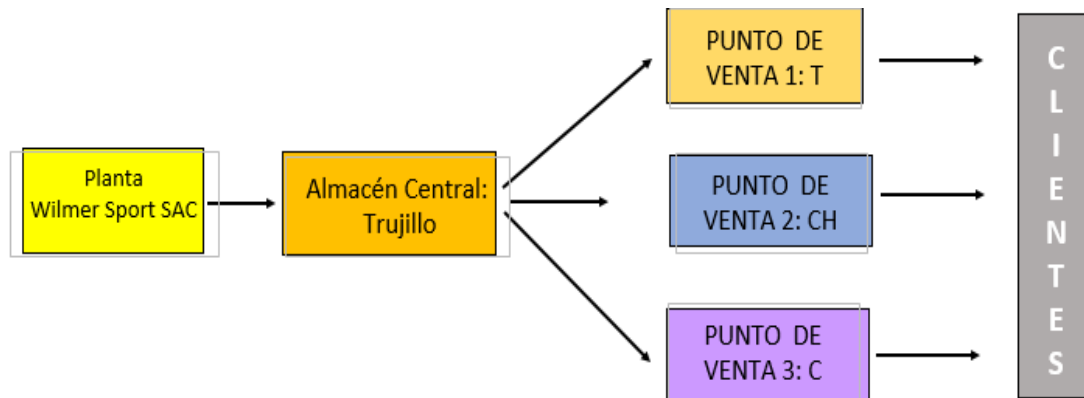
Tabla 40

*Ajustes por velocidad de producción*

Semana	Puesto de Producción					
	A	B	C	D	E	F
<b>S1</b>	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
<b>S2</b>	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71
<b>S3</b>	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
<b>S4</b>	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
<b>S5</b>	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73
<b>S6</b>	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68
<b>S7</b>	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73
<b>S8</b>	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65
<b>S9</b>	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68
<b>S10</b>	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70
<b>S11</b>	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
<b>S12</b>	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78
<b>S13</b>	1.10	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18
<b>S14</b>	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10
<b>S15</b>	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01
<b>S16</b>	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01

Fuente: Elaboración Propia.

Por último, se calcula del sistema MRP II es la planeación de requerimientos de distribución (DRP) (ver anexo 6), en donde Confecciones Wilmer Sport tiene que almacenar los productos terminados en un almacén central, para que posteriormente sean distribuidos en los 3 puntos de venta: Trujillo, Pacasmayo y Chimbote. En la ciudad de Trujillo cuenta con tiendas propias y en las otras solamente realiza a ventas para otras tiendas comercializadoras.



*Figura 14.*Distribución de productos terminados

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 41

*Planeación de requerimiento de materiales (DRP)*

<b>Producto: Polo básico 20/1</b>																	<b>Stock anterior</b>	<b>Cap Envío</b>	<b>Lead-time</b>
<b>Semanas</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>			
<b>Punto de venta 1</b>	707	654	724	690	690	690	700	700	720	735	735	720	920	850	900	900	550	700	1
<b>Punto de venta 2</b>	280	300	312	330	330	330	330	390	410	440	440	450	610	640	500	650	250	500	1
<b>Punto de venta 3</b>	340	340	355	380	380	330	360	390	420	420	435	480	600	620	600	680	200	500	1
<b>Total, Almacén Central 1</b>																	650	800	1

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 42

*Recepción programada*

Almacén	Producto A	
	Semana 1	Semana 2
Punto de venta 1	700	670
Punto de venta 2	300	300
Punto de venta 3	330	370
Total, Almacén Central	1,400	

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 43

*DRP general*

Almacén Central 1 Total																
Semanas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Producto A	-	-	800	1,600	1,600	1,600	800	1,600	800	1,600	1,600	800	1,600	800	1,600	-

Fuente: Elaboración Propia.

Concluyendo con el desarrollo del MPR II se pudo determinar que la empresa hasta la actualidad y con la demanda proyectada cuenta con capacidad en planta para producir los pedidos de los clientes y soportar el incremento de la demanda por campañas publicitarias, así mismo la empresa de confecciones Wilmer Sport va a contar con el formato de las tablas formuladas para que actualice los datos y puede calcular la producción en caso sea menor o mayor a lo pronosticado. Los beneficios que se obtienen con el sistema MRP II son la disminución de inventarios y de los tiempos de espera en la producción y entrega de materiales y productos terminados,

incrementando la eficiencia del trabajo. A continuación, se muestra los costos por causas raíces antes y después del desarrollo del MRP II.

Tabla 44

*Costos perdidos antes y después del desarrollo del sistema MRP II*

CR	Descripción	Nombre de Indicaron	Formula de Indicador	VA %	Pérdida Actual (S/.AÑO)	V.M	Pérdidas mejoradas (S/. Año)	Beneficio
Cr2-P	No se cuenta con un control de consumo M.P en la línea de producción	% de MP bajo control	MP bajo control *100%/ MP usada	20%	7373,08	50%	S/. 5.867,24	
Cr4-P	Falta de control de mermas	% de merma registrada	Merma registrada *100%/ Merma producida	20%		55%		S/. 3.763,0
Cr3-P	No existe un plan de control de producción	% de producción registrada	Merma registrada *100%/ producción total	30%	6354,70	30%	S/. 4.097,52	
Cr3-C	Falta de control de calidad en el proceso	% de producción con control de calidad	producción bajo control de calidad *100%/ producción total	25%				

Fuente: Elaboración Propia.

### 3.1.2. Herramienta de 5s

Esta herramienta se desarrolló realizando un estudio de diagnóstico en las distintas áreas que comprenden en la empresa de confecciones Wilmer Sport S.A.C (área de corte, cosido, sublimado, empaquetado y almacén), teniendo en cuenta los métodos necesarios para la aplicación de metodología de las 5S, se diseñó un modelo de propuesta para la mejora en las distintas áreas, la siguiente tabla nos muestra todos los pasos que se deben seguir para el desarrollo de la propuesta.



Tabla 45

*Etapas de 5'S*

<b>METODOLOGÍA 5 S</b>	<b>SERI (ClasificaR)</b>	Se confeccionará un formato que permita registrar e identificar los productos, maquinarias y objetos necesarios e innecesarios (estado y cantidad). Asimismo, se usará la tarjeta roja (metodología de las 5S) a fin de poder tener un control adecuado de dichos elementos y la eliminación de los objetos innecesarios.
	<b>SEITON (ordenar)</b>	Se establecerá un lugar adecuado a cada uno de los productos y objetos que se encuentran en las distintas áreas, de acuerdo con su criticidad y rotación. Asimismo, se elaborará un plano con la distribución y localización de estos mismos, con la finalidad de poder ser ubicados fácilmente.
	<b>SEISO (limpiar)</b>	Se identificará las zonas graves de suciedad, además el tipo de suciedad y los elementos que la conforman. Asimismo, se usará la tarjeta amarilla (metodología de las 5S) con la finalidad de poder tomar acciones necesarias, que permitan mantener un control adecuado y mantener dicha área en óptimas condiciones que permitan al trabajador realizar su trabajo en un ambiente agradable.
	<b>SEIKETSU (estandarizar)</b>	Se establecerán normas y disposiciones (limpieza y seguridad), así como la implementación de señalizaciones, que permitan facilitar el uso de herramientas y materiales.
	<b>SHITSUKE (disciplina)</b>	Se capacitará al personal a fin de poder crear una cultura laboral que les permita mantener las áreas de trabajo en óptimas condiciones en base a las normas y disposiciones establecidas. Además, contarán con un manual de 5S de cómo mantener el orden en cada área.

Fuente: Elaboración Propia.

### 3.1.2.1. Diagnóstico de las áreas de confecciones Wilmer Sport S.A.C.

- **Área de cosido o armado**

En esta área se puede apreciar la variedad de maquinaria (remalladoras, rectas, recubridoras, elastiquestas) de la empresa y su respectiva distribución, pero también se puede observar que los pasadizos no se encuentran libres

por la acumulación de MP y merma al realizar las confecciones de las distintas prendas y a su vez distintos objetos innecesarios.



Figura 15. Diagnóstico del área de armado.

Fuente: Elaboración Propia.

- **Área corte**

En dicha área se puede observar que los moldes que se utilizan para la confección de prendas no se encuentran ordenados, asimismo que la MP se encuentra almacenado por cualquier punto del ambiente, además también se localiza en esta área la mesa de corte que debe estar libre para el tendido de tela, pero sobre ella se encuentran prendas u otro tipo objetos como también la plancha de estampado.



Figura 16. Diagnóstico del área de corte

Fuente: Elaboración Propia.

- **Sublimado**

Se puede apreciar que tanto los bastidores y pinturas no están ordenados ni rotulados, así como también las insoladores se encuentran mal ubicados, además esta área cuenta con dos mesas estampadoras que ocupan el 70% del área de estampado.



Figura 17. Diagnostico del área de sublimado

Fuente: Elaboración Propia.

- **Empaque**

Dicha área comparte un espacio con el área de corte, la cual consta de una mesa donde se realiza la limpieza y empaquetado de los productos, además de las bolsas y cinta adhesiva que no tienen un lugar específico donde colocar, asimismo cada vez que realiza dicha actividad los residuos quedan esparcidos por todo el suelo.



*Figura 18.* Diagnostico del área de empaquetado

Fuente: Elaboración Propia.

- **Diseño e impresión de moldes**

La empresa cuenta con esta área de diseñar e imprimir el modelo en papel bon o importado para luego este diseño se pase a sublimado. Se puede visualizar en la foto, que el papel esta fuera de la máquina.



*Figura 19.* Diagnostico del área de diseño e impresión

Fuente: Elaboración Propia.

- **Almacén de producto terminado**

El almacén de la empresa se encuentra desorganizado, debido que no hay un lugar específico para los diferentes productos terminados. Además, que no se encuentran codificados, en este se pudo apreciar prendas que no fueron vendidas y distintos tipos de materiales innecesarios que ocupan un espacio dentro de dicho lugar. Además, debido al desorden en el que se encuentra dicho almacén no se sabe con exactitud la cantidad de productos terminados que tienen, por lo que esto conlleva a una sobre producción o rotura de stock de los materiales con mayor frecuencia de consumo.



*Figura 20.* Diagnostico del área de almacén

Fuente: Elaboración Propia.


### 3.1.2.2. Desarrollo de las 5S

- **SEIRI (CLASIFICAR)**

Se utilizará el formato de la tarjeta roja con la finalidad de poder identificar los elementos y/o herramientas innecesarias en cada área, posteriormente se determinará la disposición final de dichos elementos en base a los resultados de la tarjeta.

Tabla 46

Formato para identificación de elementos innecesarios

		FOLIO:	
		TARJETA ROJA	
Fecha de Alta:		Fecha compromiso para el cierre	
Descripción del Objeto:			
Responsable:			
Propietario		Área/Departamento/Unidad	
Acción			
Categorías			
Insumos:		Documentación Legal:	
Equipos de Oficina:		Producto/Muestras:	
Papelería y Materiales:		Producto en Proceso:	
Accesorios y Herramientas:		Mobiliario y Equipo:	
Bienes del Cliente:		Desperdicios/Basura:	
Refacciones:		Artículos Personales:	
Cajas y Contenedores:		Otro (Especifique):	
Bolsas:			
Motivos			
No se Utiliza:		Dañado/Maltratado:	
No se Necesita:		Contaminante/Desperdicio:	
Uso Desconocido/Sin Dueño:		Duplicado/Transferencia:	
No Sirve/Descompuesto:		Otro (Especifique):	
Defectuoso:			
Observaciones:			
Autorizo		Destino Final:	

Fuente: Elaboración Propia.

- **SEITON (ORDENAR)**

Luego de haber realizado la separación los elementos y/o herramientas necesarias e innecesarias, se hará una distribución adecuada de dichos elementos y/o herramientas en las distintas áreas, así mismo la señalización respectiva que permita la fácil identificación por parte del personal encargado.

Herramientas para utilizar:

- Estantes para ropa y/o materiales
- Organizador para hilos
- Stickers para codificación

- **SEISO (LIMPIAR)**

Se utilizará las tarjetas amarillas para poder identificar la causa de la suciedad que se origina en cada área para poder brindar una solución, con la finalidad de contar con espacios de trabajos limpios y organizados, que permitan a los trabajadores realizar sus actividades en forma productiva sin pérdida de tiempo, a la vez evitar cualquier incidente o accidente de trabajo. Por lo que se programara un rol de limpieza a cada operario para un lugar determinado entre las áreas y al mismo tiempo de su máquina de trabajo.

Herramientas para utilizar:

- Tarjetas amarillas



- Formato de cronograma de limpieza
- Formato de requerimiento de materiales para limpieza
- Herramientas de Limpieza

Tabla 47

*Formato para identificación de fuentes de suciedad*

FOLIO:		
TARJETA AMARILLA		
ÁREA:		
CATEGORIA	1. Agua 2. Aire 3. Aceite 4. Polvo 5. Pintura o esmalte	6. Material-Producto 7. Mal funcionamiento de equipo 8. Condición de las instalaciones 9. Acciones del personal
FECHA:	LOCALIZACIÓN:	
DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA:		
SOLUCIONES		
ACCIÓN CORRECTIVA IMPLEMENTADA:		
SOLUCIÓN DEFINITIVA PROPUESTA:		
ELABORADO POR:		

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 48

*Formato de cronograma para limpieza*

N°	APELLIDOS Y NOMBRES	AREA	ACTIVIDAD	FECHA Y HORA	MATERIAL UTILIZADO
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
AUTORIZADO POR:					

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 49

*Formato de requerimientos de materiales de limpieza*

<b>FICHA DE REQUERIMIENTO DE MATERIAL DE LIMPIEZA</b>					
N°	Material requerido	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Total
1					
2					
3					
4					
5					
AUTORIZADO POR:					

Fuente: Elaboración Propia.

• **SEIKETSU (ESTANDARIZAR)**

Se elaborará formatos que permitan llevar a cabo cada una de las actividades correspondiente de las 5S, a fin de que el

personal se familiarice con ellos y puedan emplearlo consecutivamente.

Herramientas para utilizar:

- Formatos elaborados

• **SHITSUKE (DISCIPLINA)**

Se realizará inspecciones a todas las áreas con la finalidad de verificar el cumplimiento de los procedimientos establecidos, así como también se programará capacitaciones al personal para poder enfatizar la importancia de la metodología 5S, asimismo escuchar sus recomendaciones que permitan mejorarla y mantenerla.

Herramientas para utilizar:

- Presentaciones Power Point, dinámicas grupales
- Manual de implementación de 5S

Concluyendo con el desarrollo de las herramientas 5S, podemos decir que la empresa de confecciones Wilmer Sport S.A.C. en la actualidad no se encuentra gestionando ni aplicando métodos que ayuden a llevar un orden adecuados en las áreas y a mantenerlo limpio e ordenado, con esta herramienta mejoraremos los trabajadores podrán acceder a todas las cosas con facilidad. Además, tendrán un buen ambiente de trabajo.

Tabla 50

*Costos perdidos antes y después del desarrollo de las 5S*

CR	Descripción	Nombre de Indicaron	Formula de Indicador	VA %	Pérdida Actual (S/. AÑO)	Pérdidas mejoradas (S/. Año)	Pérdidas con la mejoradas (S/. Año)
Cr8- P	Falta de orden y limpieza en cada etapa del proceso	% de etapas en orden	Etapas en orden *100% / Total de etapas	33%	1432,95	S/. 1.243,92	1243,9

Fuente: Elaboración Propia.

### 3.1.3. Herramientas de Distribución de planta y ABC

#### 3.1.3.1. Distribución de planta

Esta herramienta se desarrolló realizando un estudio de diagnóstico en las distintas áreas que comprenden en la empresa de confecciones Wilmer Sport S.A.C se desarrolló realizando un estudio a base a las 5S. ya que esta elimina las cosas que no son útiles en el área y lo deja libre. Entonces como hay nuevos espacios se distribuye las áreas utilizando Layout. los pasos que se deben seguir para el desarrollo de la propuesta.

##### 3.1.3.1.1. Diagnóstico de las áreas de confecciones Wilmer Sport S.A.C.

Aquí se muestra como está distribuida las áreas y utilizando de largo 23m por 13.61 m de ancho.

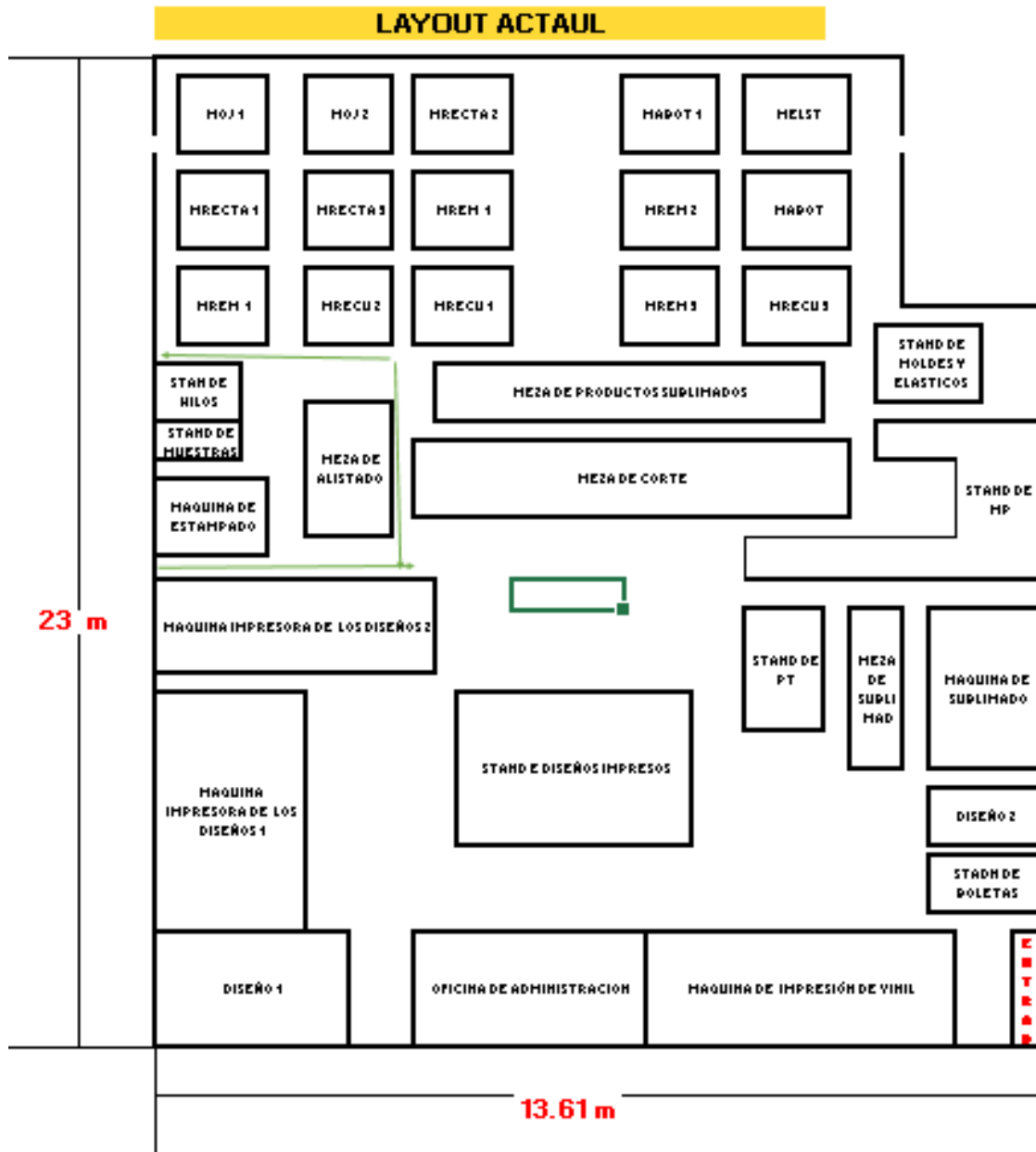


Figura 21. Layout actual

Fuente: Elaboración Propia.

### 3.1.3.1.2. Desarrollo de Distribución de planta

Se desarrolló por medio del método Guerchet en las siguientes áreas:

Tabla 51

Desarrollo de método Guerchet en el área de impresión

IMPRESIÓN											
N°	Area	Mueble, maquinaria o equipo	Largo (m)	Ancho(m)	N° de lados usados	Alturas (m <sup>2</sup> )		Superficies		Devolución (se)	Superficie total (st)
						Movil (h1)	Estatica (h2)	Estática (Ss)	De gravitación (sg)		
1	IMPRESIÓN	Impresora 2	1,64	0,75	1		1,13	1,23	1,23	0	2,46
2	IMPRESIÓN	Laptop 2	0,43	0,62	1		1,5	0,2666	0,2666	0	0,5332
3	IMPRESIÓN	Impresora 1	1,44	0,83	1		1,18	1,1952	1,1952	0	2,3904
4	IMPRESIÓN	Impresora 3	1,72	0,96	1		1,14	1,6512	1,6512	0	3,3024
5	IMPRESIÓN	Laptop 3	0,6	0,4	1		2,32	0,24	0,24	0	0,48
6	IMPRESIÓN	Impresora 4	1,75	0,73	1		1,17	1,2775	1,2775	0	2,555
7	IMPRESIÓN	Laptop 4	1,79	0,42	1		0,6	0,7518	0,7518	0	1,5036
8	IMPRESIÓN	Impresora 5	1,65	0,74	1		1,24	1,221	1,221	0	2,442
		<b>Promedio</b>	1,3775	0,68125	1	0	1,285	0,9791625	0,9791625	<b>TOTAL</b>	15,6666

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 52

Área de diseño e impresión

PAPELERÍA											
N°	Area	Mueble, maquinaria o equipo	Largo	Ancho	N° de lados usados	ALTURAS		SUPERFICIES		De evolución (se)	Superficie total (st)
						Movil (h1)	Estatica (h2)	Estática (ss)	De gravitación (sg)		
1	PAPELERÍA	Porta papel 1	1,04	0,84	1		2,05	0,8736	0,8736	0	1,7472
2	PAPELERÍA	Porta papel 2	1,04	0,84	1		2,05	0,8736	0,8736	0	1,7472
3	PAPELERÍA	Porta papel 3	1,04	0,84	1		2,05	0,8736	0,8736	0	1,7472
		<b>PROMEDIO</b>	1,04	0,84	1	0	2,05	0,8736	0,8736	<b>TOTAL</b>	5,2416

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 53

Área de sublimado

SUBLIMADO											
N°	Área	Mueble, maquinaria o equipo	Largo	Ancho	N° de lados usados	ALTURAS		SUPERFICIES			Superficie total (st)
						Movil (h1)	Estatica (h2)	Estática (ss)	De gravitación (sg)	De evolución (se)	
1	SUBLIMADO	Maquina Sublimad	1,61	1,06	1		0,96	1,7066	1,7066	0	3,4132
2	SUBLIMADO	Maquina Sublimad	1,61	1,06	1		0,96	1,7066	1,7066	0	3,4132
3	SUBLIMADO	Motores de la	0,83	0,41	1		0,85	0,3403	0,3403	0	0,6806
4	SUBLIMADO	Mesa de Trabajo	1,84	1,07	3		0,92	1,9688	5,9064	0	7,8752
		PROMEDIO	1,47	0,9	1,5	0	0,92	1,43	2,41	<b>TOTAL</b>	15,3822

Tabla 54

Área de corte

CORTE											
N°	Area	Mueble, maquinaria o equipo	Largo	Ancho	N° de lados usados	ALTURAS		SUPERFICIES			Superficie total (st)
						Movil (h1)	Estatica (h2)	Estática (ss)	De gravitación (sg)	De evolución (se)	
1	CORTE	Estante Grande	1,9	0,92	1		2	1,748	1,748	0	3,496
2	CORTE	Mesa de Trabajo	4,86	1,21	2		0,83	5,8806	11,7612	0	17,6418

3	CORTE	Estante de Mol	0,7	0,3	2	1,1	0,21	0,42	0	0,63
		PROMEDIO	2,4866	0,81	1,66	0	1,31	2,61286667	4,64306	<b>TOTAL</b> 21,7678

Tabla 55

*Área de cosido o costura*

<b>COSTURA</b>											
N°	Área	Mueble, maquinaria o equipo	Largo	Ancho	N° de lados usados	ALTURAS		SUPERFICIES			Superficie total (st)
						Movil (h1)	Estatica (h2)	Estática (ss)	De gravitación (sg)	De evolución (se)	
1	Costura	Máquina de Co	8,05	3,64	7		1,48	4,784	4,784	0	9,568
2	Costura	Estante (Costura)	1,1	0,55	4		1,8	0,605	0,605	0	1,21
3	Costura	Máquina de Co	8,4	4,32	8		1,6	4,536	4,536	0	9,072
4	Costura	Área de Hilos 1	1,3	0,2	4		2,2	0,26	0,26	0	0,52
5	Costura	Área de Hilos 2	1,3	0,2	4		2,2	0,26	0,26	0	0,52
6	Costura	Área de Hilos 3	1,2	0,2	4		1,4	0,24	0,24	0	0,48
		PROMEDIO	1,20	0,3683	1	0	1,78	0,4351	0,435	<b>TOTAL</b>	21,37

Tabla 56

*Área de empaque*

<b>EMPAQUE</b>											
N°	Área	Mueble, maquinaria o equipo	Largo	Ancho	N° de lados usados	ALTURAS		SUPERFICIES			Superficie total (st)
						Movil (h1)	Estatica (h2)	Estática (ss)	De gravitación (sg)	De evolución (se)	
1	Empaque	Planchadora 1	0,67	0,4	1		1,24	0,268	0,268	0	0,536
2	Empaque	Mesa pequeña	0,92	0,51	1		0,77	0,4692	0,4692	0	0,9384



4	Empaque	Mesa de Corte	2,44	1,55	1	0,88	3,782	3,782	0	7,564
5	Empaque	Mesa de almacén	1,9	0,92	1	0,85	1,748	1,748	0	3,496
		Promedio	1,438	0,833	1	0	1,131667	1,407	1,40753	<b>TOTAL</b> 12,5

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 57

*Área total*

ÁREAS	SUPERFICIE TOTAL(m <sup>2</sup> )	PORCENTAJE (%)
IMPRESIÓN	15,6666	17,0%
PAPELERÍA	5,2416	5,7%
SUBLIMADO	15,3822	16,7%
CORTE	21,7678	23,7%
COSTURA	21,37	23,2%
EMPAQUE	12,5344	13,6%
<b>TOTAL</b>	<b>91,9626</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: Elaboración Propia.

Aquí se presenta el resumen del desarrollo de cada área, dando como resultado que la empresa Wilmer Sport S.A.C. debe tener 91,96 m<sup>2</sup>. Esto se realiza en un Layout, así como se presenta.

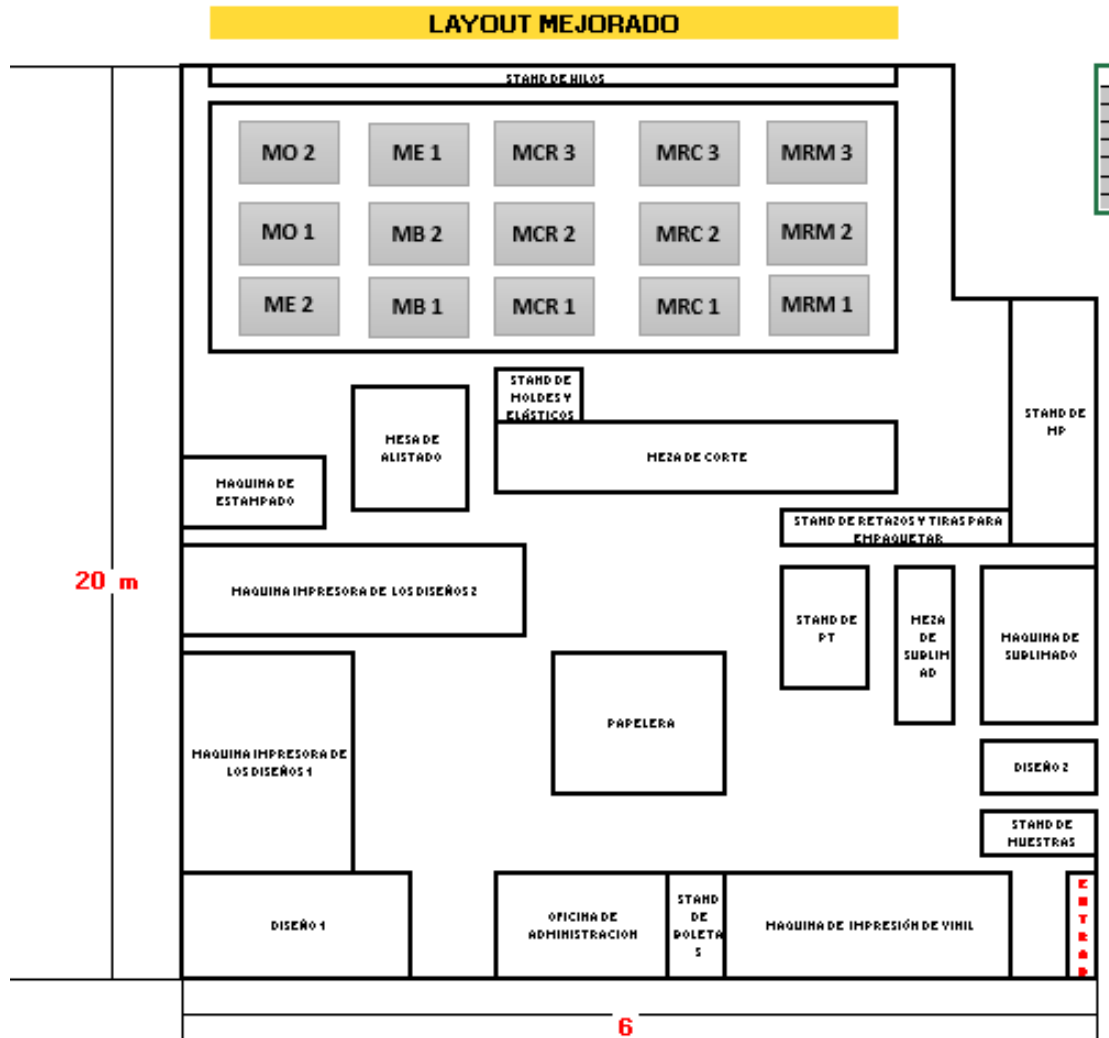


Figura 22. Layout mejorado

Fuente: Elaboración Propia.

### 3.1.3.2. ABC

Esta herramienta permite saber cuáles de los productos son los más utilizados. se aplicó en almacén de hilos, tela bolsas, hilos y etiquetas. Debido a que no se tiene un orden de cada material que se usa para hacer las prendas.

#### 3.1.3.2.1. Desarrollo de la propuesta

Esta herramienta se desarrolló de acuerdo con las necesidades reflejadas en las encuestas realizadas al personal de la empresa de confecciones Wilmer Sport. se elaboró formatos que permitirán como primer paso el ubicar con rapidez las telas, hilos, etiquetas y bolsas.

Teniendo en cuenta la siguiente ponderación

CLASIFICACIÓN	
<b>A</b>	80 %
<b>B</b>	15 %
<b>C</b>	5 %
<b>TOTAL</b>	100

Para ubicar que letra le pertenece, si es A, B O C. ya que cada una tiene un nivel de importancia. Es decir, los que pertenecen a “A”, rotan con mayor frecuencia, Mientras que los que pertenecen a “B”, rotan con poca frecuencia y los que pertenecen a “C”, no se usan casi.

Tabla 58

*Método ABC – telas, hilos, bolsas y etiquetas*

<b>Aplicación de método ABC - Rotación tela</b>								
<b>ITEM</b>	<b>PRODUCTO</b>	<b>Código</b>	<b>Um</b>	<b>Tiempo de espera (días)</b>	<b>Consumo anual</b>	<b>%</b>	<b>% acumulado</b>	<b>ABC</b>
1								
2								
3								
4								
5								

<b>APLICACIÓN DE MÉTODO ABC - ROTACIÓN HILO</b>								
<b>Item</b>	<b>Producto</b>	<b>Código</b>	<b>Um</b>	<b>Tiempo de espera (días)</b>	<b>Consumo anual</b>	<b>%</b>	<b>% acumulado</b>	<b>ABC</b>
1								
2								
3								
4								
5								

---

**APLICACIÓN DE MÉTODO ABC - ROTACIÓN BOLSAS**

---

<b>Item</b>	<b>Producto</b>	<b>Código</b>	<b>Um</b>	<b>Tiempo de espera (días)</b>	<b>Consumo anual</b>	<b>%</b>	<b>% acumulado</b>	<b>ABC</b>
1								
2								
3								
4								
5								

---



---

**APLICACIÓN DE MÉTODO ABC - ROTACIÓN ETIQUETAS**

---

<b>Item</b>	<b>Producto</b>	<b>Código</b>	<b>Um</b>	<b>Tiempo de espera (días)</b>	<b>Consumo anual</b>	<b>%</b>	<b>% acumulado</b>	<b>ABC</b>
1								
2								
3								
4								
5								

---

Fuente: Elaboración Propia.

Con la ayuda de los formatos mostrados anteriormente la empresa de confecciones Wilmer Sport S.A.C., sus trabajadores van a estar en la capacidad de poder movilizarse fácilmente y utilizar todos los materiales que necesiten. Esto va tanto para los trabajadores como para los que visitan la empresa. En la siguiente tabla podemos ver los costos antes y después del desarrollo de la propuesta para comparación y toma de decisiones.

Tabla 59

*Costos perdidos antes y después del desarrollo de las ABC y Distribución de planta*

CR	Descripción	Nombre de Indicaron	Formula de Indicador	VA %	Pérdida Actual (S/. AÑO)	V.M	Pérdidas mejoradas (S/. Año)
Cr7-P	Falta de una distribución de planta	% de área útil	área útil en producción*100 % / área total	20%	23948,21	50%	S/. 20.417,23
CR4-C	Falta de orden en el almacenamiento de materia prima y producto terminado	% de almacén utilizado	área de almacén utilizada*100%/ área total	25%	3705,60	25%	S/. 2.265,60

Fuente: Elaboración Propia.

### 3.1.4. Herramientas de Indicadores, DAP optimizado y Manual de procedimientos

#### 3.1.4.1. Desarrollo de la propuesta de Indicadores

Se desarrolló una lista de indicadores para la empresa de confecciones Wilmer Sport S.A.C., en vista que no existen procedimientos de trabajo contralados por indicadores. Ya que esto genera productos en baja calidad, genera productos en reprocesos, perdida de materia prima, tiempos muertos y perdida de dinero.

En vista a los problemas mencionados se plantea lo siguiente:

Propuesta de indicadores de productividad en el área de calidad y producción de la empresa Wilmer Sport SAC

La evaluación de desempeño que se realizará al personal de WILMER SPORT SAC., se llevará a cabo tanto en el área de producción como en el área de Calidad (antes y después de la capacitación respectiva). Esto, contribuirá a plantear indicadores de productividad que actualmente la empresa no posee. Estos se muestran a continuación:

Tabla 60

*Indicadores*

	<b>INDICADORES DE PRODUCTIVIDAD A EVALUAR:</b>	<b>%</b>
<b>KPI 1</b>	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de operarios capacitados}}{\text{Total de operarios}}$	
<b>KPI 2</b>	$\frac{\text{N}^\circ \text{ materiales ingresados a almacén}}{\text{tiempo total empleado para ingresar materiales a almacén}}$	
<b>KPI 3</b>	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de veces al día que el operario está en su puesto de trabajo cuando se le solicita}}{\text{N}^\circ \text{ total de veces que se le solicita al operario}}$	
<b>KPI 4</b>	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de veces que mantiene la gestión de almacenes cuando se le inspecciona}}{\text{N}^\circ \text{ total de veces que se inspecciona la gestión de almacenes}}$	
<b>KPI 5</b>	$\frac{\text{N}^\circ \text{ materiales verificados}}{\text{Tiempo total de verificación de materiales}}$	
<b>KPI 6</b>	$\%FTT(\text{bien a la primera}) = \frac{\text{Partes producidas} - \text{Total de partes defectivas}}{\text{Partes producidas}} * 100$	
<b>KPI 7</b>	$\% \text{Tiempo productivo} = \frac{\text{Tiempo disponible para producir} - \text{Tiempo improductivo}}{\text{Tiempo disponible para producir}} * 100$	
<b>KPI 8</b>	$\text{Takt time} = \frac{\text{Tiempo disponible (min)}}{\text{unidades demandadas (doc)}}$	
<b>KPI 9</b>	$\text{OEE (\%)} = \frac{\text{tciclo} * \text{Piezas buenas}}{\text{Tiempo disponible de máquina}}$	
<b>KPI 10</b>	$\text{CALIDAD (\%)} = \frac{\text{P.conformes}}{\text{Producción total}}$	



Tabla 61

Evaluación de desempeño

EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO - LISTA DE VERIFICACIÓN					
<b>Nombre:</b> _____		<b>Puesto:</b> _____		<b>Departamento:</b> <u>Calidad</u>	
El evaluador marca con una "x" el nivel de desempeño del personal de acuerdo al área señalada; donde: 1 es "Muy Malo", 2 es "Malo", 3 es "Regular", 4 es					
El personal recibió capacitación en "Motivación de empleados para hacer una empresa más productiva"					
Área de Desempeño	1	2	3	4	5
Habilidades para decidir					
Acepta cambios					
Acepta Dirección					
Acepta responsabilidad					
Actitud					
Cumple Reglas					
Cooperación					
Autonomía					
Presta atención a los costos					
Iniciativa Personal					
Soporta la tensión y la presión					
Conoce el trabajo					
Liderazgo					
Calidad del trabajo					
Cantidad total de producción	<i>(se coloca la cantidad indicada)</i>				
Cantidad de producción rechazada	<i>(se coloca la cantidad indicada)</i>				
Prácticas de seguridad					
Planificación y organización					
Cuida el patrimonio					

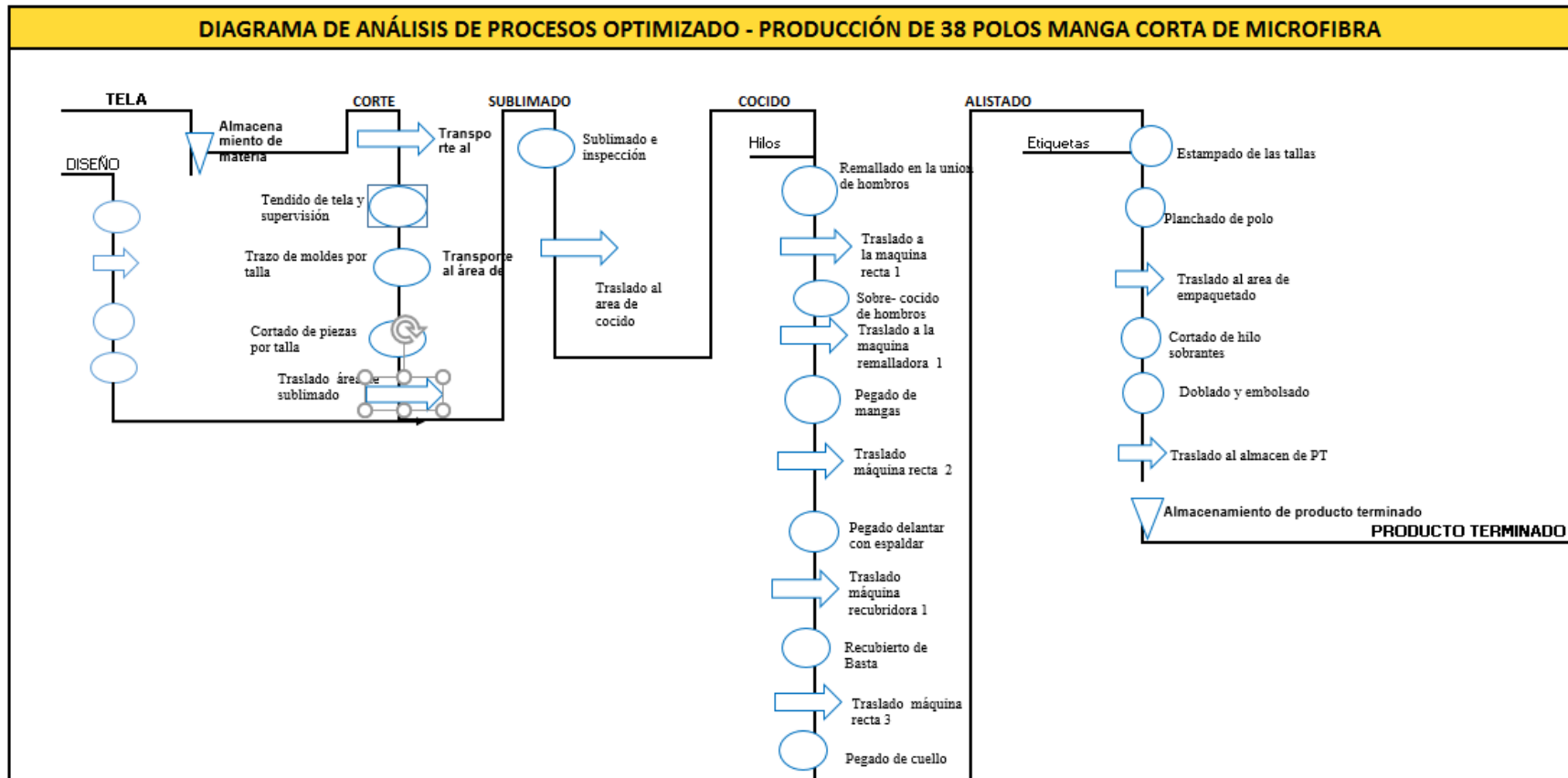
  

INDICADORES DE PRODUCTIVIDAD A EVALUAR	%
$\%FTT(\text{bien a la primera}) = \frac{\text{Partes producidas} - \text{Total de partes defectivas}}{\text{Partes producidas}} \cdot 100$	
$\%Tiempo\ productivo = \frac{\text{Tiempo disponible para producir} - \text{Tiempo improductivo}}{\text{Tiempo disponible para producir}} \cdot 100$	
$Takt\ time = \frac{\text{Tiempo disponible (min)}}{\text{unidades demandadas (doc)}}$	
$OEE(\%) = \frac{\text{t ciclo} \cdot \text{Piezas buenas}}{\text{Tiempo disponible de máquina}}$	

Fuente: Elaboración Propia.

### 3.1.4.2. Desarrollo de la propuesta de DAP Optimizado

Aquí se presenta el DAP optimizado que reduce los tiempos para fabricar o hacer 38 polos deportivos de tela de microfibra.



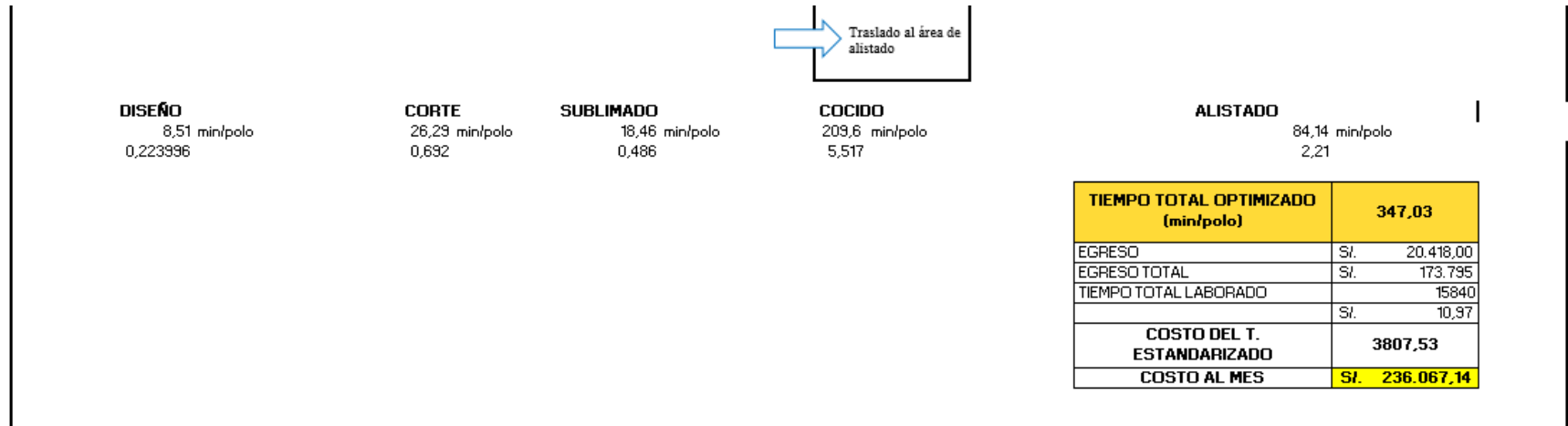


Figura 23.

*DAP mejorado*

**Fuente:** Elaboración Propia.

### 3.2.1.1. Desarrollo de la propuesta de Manual de Procedimiento

Se desarrolló el manual de procedimientos que es un componente del sistema de control interno, el cual se crea para obtener una información detallada, ordenada, sistemática e integral de cada proceso que pasa una prenda. Ver el anexo 00.

Con la ayuda de los formatos mostrados anteriormente la empresa de confecciones Wilmer Sport va a estar en la capacidad de producir a su totalidad todos los pedidos sin que tenga algún reclamo. Entregando productos de alta calidad, sin retraso alguno.

Tabla 62

*Costos perdidos antes y después del desarrollo indicadores, manual de procedimiento y DAP mejorado*

CR	Descripción	Nombre de Indicaron	Formula de Indicador	VA %	Pérdida Actual (S/.AÑO)	V.M	Pérdidas mejoradas (S/. Año)
Cr5-P	Falta de indicadores de productividad	% de indicadores requerido	de indicadores requeridos *100% / indicadores existentes	20%	S/. 7.030,9	80%	S/. 4.085,00
Cr6-C	Falta de indicadores de calidad	% de indicadores requerido	de indicadores requeridos *100% / indicadores existentes	20%	S/. 291.776,4	60%	S/. 236.067
Cr5-C	Falta de un plan de estandarización de cada proceso	% de procesos estandarizados	procesos estandarizados *100% / procesos totales	20%	S/. 291.776,4	100%	S/. 236.067

Fuente: Elaboración Propia.

### 3.2. Resultados

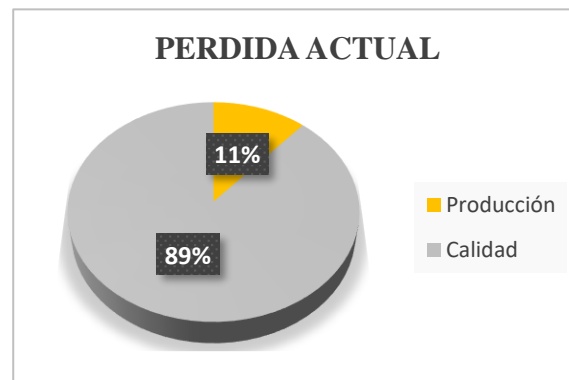
Se puede concluir que las 2 áreas involucradas en la propuesta de mejora tienen un costo perdido actual que se detalla en la Tabla N°63, anexado a continuación. En el mismo se encuentra el costo perdido meta y el beneficio que implica la inversión realizada en las áreas respectivas. Asimismo, se muestra este mismo detalle, pero en forma porcentual.

Tabla 63

*Resumen de costos perdidos actuales y beneficio de las propuestas*

ÁREA	COSTO PERDIDO ACTUAL	COSTO PERDIDO META	BENEFICIO
<b>Producción</b>	S/. 39,109	S/. 31,626	S/. 7,483
<b>Calidad</b>	S/. 302,513	S/. 242,418	S/. 60,095
<b>Total</b>	<b>S/. 341,622</b>	<b>S/. 274,044</b>	<b>S/. 67,578</b>

Fuente: Elaboración Propia.



*Figura 24. Costo perdido actual por área*

Fuente: Elaboración Propia.

De acuerdo con la Figura N°24, el costo en pérdidas reflejado porcentualmente es de 11% para el área de producción y 89% para el área de calidad, lo que quiere decir que existen más problemas que solucionar en el área de calidad y con ayuda de las propuestas se disminuirá.

Tabla 64

Participación de costos perdidos actuales y beneficio de las propuestas

ÁREA	COSTO PERDIDO ACTUAL	COSTO PERDIDO META	BENEFICIO
<b>Producción</b>	11%	12%	11%
<b>Calidad</b>	89%	88%	89%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración Propia.

Además, en la siguiente figura 25: se adjunta el beneficio de la propuesta por área. En el área de Calidad se tiene un 89.93% de beneficio, y en el Área de Producción un 11.07 % de beneficio del total.

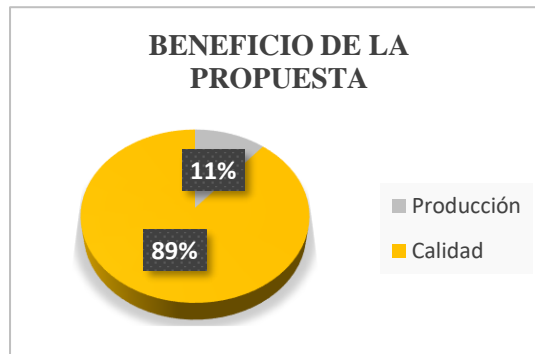


Figura 25. Beneficio por área de las propuestas de mejora

Fuente: Elaboración Propia.

Finalmente se presenta un cuadro comparativo de costos perdidos antes y después de la propuesta de la propuesta de mejora en cada una de las gestiones planteadas.

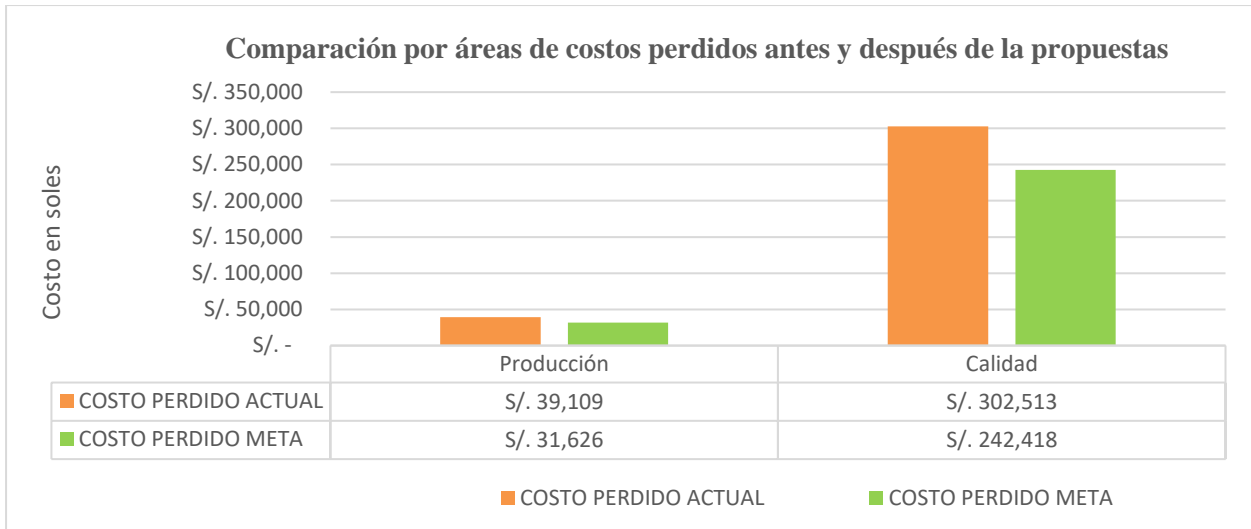


Figura 26. Comparación por áreas de los costos perdidos antes y después de las propuestas

Fuente: Elaboración Propia.

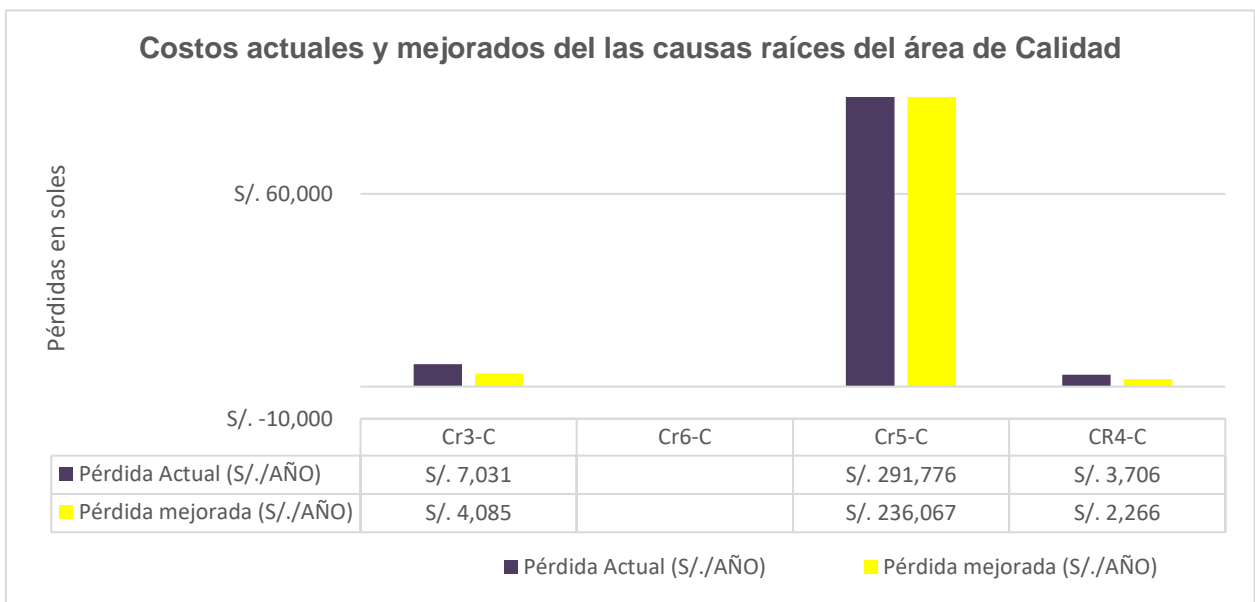


Figura 27. Costos actuales y mejorados de las causas raíces del área de Calidad

Fuente: Elaboración Propia.

La causa que más afecta en el área de calidad es la falta de estandarización del proceso (cr5)

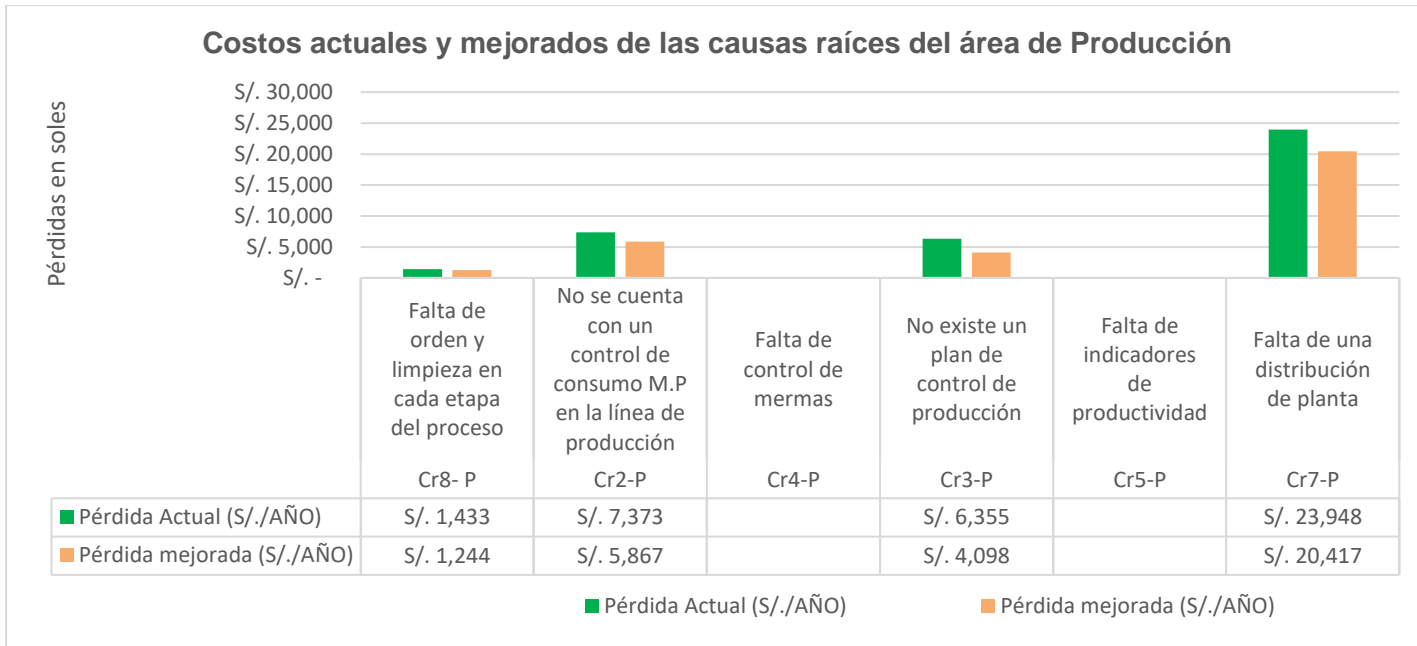


Figura 28. Costos actuales y mejorados de las causas raíces del área de Producción

Fuente: Elaboración Propia.

Con las tablas y figuras anteriores se evidencia claramente una disminución de los costos perdidos y el cual nos permite afirmar que la propuesta de mejora en las áreas de producción y calidad funcionarán adecuadamente en la reducción de los costos operativos obteniéndose beneficios económicos en la empresa Wilmer sport SAC.

Por medio de la propuesta de implementación de herramientas como 5's, ABC, MRP II, Distribución de planta y gestión por procesos (manuales de procedimiento, indicadores y DAP optimizado con el objetivo único de aumentar la producción y mejorar la productividad.

Tabla 65

Antes y después de la productividad

	ACTUAL	CON MEJORAS
PRODUCCIÓN(und/semana)	409	417
NUMERO DE ESTACIONES	8	5
NUMERO DE OPERARIOS	10	10
LEAD TIME (min/polo)	11.5	9.78
TTIEMPOS MUERTOS (min/polo)	13.78	9.42
PRODUCTIVIDAD(polos/hora)	9.45	12.19
		77.5%

Fuente: Elaboración Propia.



Con las propuestas de mejora la productividad de la línea aumente un 77.5% (de 409 unidades diarias a 417 unidades/semana), reduciendo el número de estaciones en 3 unidades, los tiempos muertos en un 4.36 min sin necesidad de aumentar el personal operativo de esta línea de producción. Estas mejoras le traerían ingresos a la empresa por S/. 67,578.1 anuales.

### 3.3. Evaluación económica y financiera

#### 3.3.1. Inversión de la propuesta

Para poder proponer las mejoras de cada Causa Raíz, se elaboró un presupuesto, tomando en cuenta todas las herramientas, materiales de oficina y personal de apoyo para que todo funcione correctamente. En las tablas siguientes se detalla el costo de inversión para reducir cada una de las causas raíces.

##### 3.3.1.1. Inversión de la propuesta del sistema MRP II

Tabla 66

*Inversión de personal para sistema MRP II*

Contratación	CANT	Remuneración (S./MES)
Practicante de Ingeniería Industrial	1	930.00
Visita de un Ing. Industrial (mensual)	1	500.00
<b>TOTAL (S./MES)</b>		<b>1,430.00</b>
<b>TOTAL (S./AÑO)</b>		<b>17,160.00</b>

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 67

*Inversión de materiales y equipos para sistema MRP II*

<b>Vida Útil (AÑOS)</b>	<b>Depreciación (S/.)</b>		
4	50.00		
4	9.38		
8	2.08		
8	1.04		
<b>TOTAL (MES)</b>	<b>62.50</b>	<b>Reinversión (4 AÑOS)</b>	<b>2,850.00</b>
<b>TOTAL (AÑO)</b>	<b>750.00</b>	<b>Reinversión (8 AÑOS)</b>	<b>300.00</b>

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 68

*Depreciación y reinversión de equipos para sistema MRP II*

<b>Compra</b>	<b>CANT</b>	<b>Costo (S/.)</b>
Laptop HP: Intel Core i5, 4GB Ram	1	2,400.00
Multifuncional HP: Scanner, Fotocopiadora e impresora	1	450.00
Escritorio de melamine 1.00x0.50m, con cajones	1	200.00
Silla de escritorio con ruedas/ Negro	1	100.00
<b>COMPRA TOTAL (S/)</b>		<b>3,150.00</b>

Fuente: Elaboración Propia.

### 3.3.1.2. Inversión de la propuesta de 5S

Tabla 69

Inversión para las 5'S

<b>Compra</b>	<b>CANT (MES)</b>	<b>CANT (AÑO)</b>	<b>Costo Unit (S/.)</b>	<b>Costo Total (S/.)</b>
Tachos ecológicos celeste/ verde/ marrón	3	3	25.00	75.00
Trapeador c/ balde	2	2	12.00	24.00
Escoba cerda gruesa	2	2	10.00	20.00
Recogedores	2	2	5.00	10.00
Cartulina Roja/ Amarilla	5	5	0.50	2.50
Stikers para identificación (Roll)	2	2	6.00	12.00
Papel Bond A4 (MLL)	2	24	10.00	240.00
Archivadores de palanca / Lomo ancho	10	10	7.00	70.00
Poet x 900 ml	3	36	4.20	151.20
Jabón Líquido x 250 ml	5	60	4.50	270.00
Bolsas para basura color negro	50	600	0.20	120.00
Papel Higiénico Jumbo x 500 MT (Roll)	5	60	6.00	360.00
Papel toalla jumbo (Roll)	3	36	8.00	288.00
Dispensador de papel higiénico	2	2	20.00	40.00
Dispensador de papel toalla	2	2	20.00	40.00
Guantes amarillos	2	24	5.00	120.00
Porta Lapicero acrílico	5	5	1.50	7.50
Bandeja acrílica porta papel/ 3 niveles	5	5	10.00	50.00
<b>TOTAL (S/.)</b>				<b>4,600.20</b>

Fuente: Elaboración Propia

### 3.3.1.3. Inversión de la propuesta de ABC Y Distribución de planta

Tabla 70

*Inversión para el Layout y ABC*

<b>CANTIDAD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>Costo Unit (S/.)</b>	<b>Costo Total (S/.)</b>
940	Impresiones de formato ABC	S/. 0.20	S/. 188.00
97	Impresiones de códigos de materiales e insumos	S/. 0.20	S/. 19.40
3	Impresiones del plano	S/. 10.00	S/. 30.00
110	Cartulina Bristol A-4 Blanca Plus (Pack x 10)	S/. 1.40	S/. 154.00
2	Cinta para plastificado	S/. 5.90	S/. 11.80
18	Patas de estante metálico 2m	S/. 9.00	S/. 162.00
42	Cuerpo de estante metálico 1.5m	S/. 12.00	S/. 504.00
1	Hude Escoba de pvc	S/. 13.90	S/. 13.90
1	Escoba	S/. 29.90	S/. 29.90
1	Recogedor metal	S/. 19.90	S/. 19.90
1	Papelero metalizado 5L	S/. 24.90	S/. 24.90
1	Tacho de plástico 140L Rey	S/. 69.90	S/. 69.90
5	Paquete De 10 Bolsas Negras De 140 Litros	S/. 8.00	S/. 40.00
10	Impresiones de tarjetas de 5s	S/. 0.20	S/. 2.00
1	Trapo industrial color x5 kg	S/. 26.90	S/. 26.90
<b>TOTAL (S/.)</b>			<b>S/. 1,269.70</b>

Fuente: Elaboración Propia

### 3.3.1.4. Inversión de la propuesta de indicadores, DAP optimizado y Manual de procedimientos

Tabla 71

*Inversión DAP / MANUAL DE PROCEDIMIENTOS / FORMATOS*

<b>CANTIDAD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>Costo Unit (S/.)</b>	<b>Costo Total (S/.)</b>
1	Silla Nowy Iso Plastik Negro	S/. 149.00	S/. 149.00
1	Cronómetro digital de mano	S/. 25.00	S/. 25.00
2	Portanotas tipo tablex DM con pinza A4	S/. 8.00	S/. 16.00
-	Útiles de oficina	S/. 100.00	S/. 100.00
5	Papel Bond A4 De 80gr   Atlas	S/. 24.00	S/. 120.00
<b>TOTAL (S/.)</b>			<b>S/. 410.00</b>

Fuente: Elaboración Propia

### 3.3.2. Beneficio de la propuesta

En las siguientes tablas se detalla los beneficios de las herramientas de mejora comprendidas por el sistema MRP II, 5S, Distribución de planta, Indicadores, DAP optimizado y Manual de procedimientos, que ascienden a un monto total de S/. 67.578,1 soles de forma anual.

#### 3.3.2.1. Beneficios de la propuesta del sistema MRP II

Tabla 72

*Beneficio de la propuesta del sistema MRP II*

CR	Descripción	Nombre de Indicaron	Formula de Indicador	VA %	Pérdida Actual (S/.AÑO)	V.M	Pérdidas mejoradas (S/. Año)	BENEFICIO
Cr2-P	No se cuenta con un control de consumo M.P en la línea de producción	% de MP bajo control	MP bajo control *100%/ MP usada	20%	7373,08	50%	S/. 5.867,24	
Cr4-P	Falta de control de mermas	% de merma registrada	Merma registrada *100%/ Merma producida	20%		55%		
Cr3-P	No existe un plan de control de producción	% de producción registrada	Producción registrada *100%/ producción total	30%	6354,70	30%	S/. 4.097,52	S/. 3.763,0
Cr3-C	Falta de control de calidad en el proceso	% de producción con control de calidad	bajo control de calidad *100%/ producción total	25%				

Fuente: Elaboración Propia

### 3.3.2.2. Beneficios de la propuesta de 5s

Tabla 73

*Beneficio de 5S*

CR	Descripción	Nombre de Indicaron	Formula de Indicador	VA %	Pérdida Actual (S./AÑO)	V.M	Pérdidas mejorada (S./Año)	BENEFICIO
Cr8-P	Falta de orden y limpieza en cada etapa del proceso	% de etapas en orden	Etapas en orden *100% / Total de etapas	33%	1432,95	100%	S/. 1.243,92	S/. 189,0

Fuente: Elaboración Propia

### 3.3.2.3. Beneficio de la propuesta de ABC Y Distribución de plana

Tabla 74

*Beneficio de distribución de planta y ABC*

CR	Descripción	Nombre de Indicaron	Formula de Indicador	VA %	Pérdida Actual (S./AÑO)	V.M	Pérdidas mejoradas (S./ Año)	BENEFICIO
Cr7-P	Falta de una distribución de planta	% de área útil	área útil en producción*100 % / área total	20%	23948,21	50%	S/. 20.417,23	
CR4-C	Falta de orden en el almacenamiento de materia prima y producto terminado	% de almacén utilizado	área de almacén utilizada*100%/ área total	25%	3705,60	25%	S/. 2.265,60	S/. 4.971,0

Fuente: Elaboración Propia.

### 3.3.2.4. Beneficio de la propuesta de indicadores, DAP optimizado y Manual de procedimientos

Tabla 75

*Beneficio de indicadores, DAP optimizado y Manual de procedimiento*

CR	Descripción	Nombre de Indicaron	Formula de Indicador	VA %	Pérdida Actual (S./AÑO)	V.M	Pérdidas mejoradas (S/. Año)	BENEFICIO
Cr5-P	Falta de indicadores de productividad	% de indicadores requerido	indicadores requeridos *100% / indicadores existentes	20%	S/. 7.030,9	80%	S/. 4.085,00	
Cr6-C	Falta de indicadores de calidad	% de indicadores requerido	indicadores requeridos *100% / indicadores existentes	20%		60%		S/. 58.655,1
Cr5-C	Falta de un plan de estandarización de cada proceso	% de procesos estandarizados	procesos estandarizados *100% / procesos totales	20%	S/. 291.776,4	100%	S/. 236.067	

Fuente: Elaboración Propia.

HERRAMIENTAS	ACTUAL	P.MEJORA	BENEFICIO
5 s	S/. 1,433	S/. 1,244	S/. 189
MRP II	S/. 13,728	S/.9,965	S/.3,763
INDICADORES, INSTRUCTIVOS, DAP OPTIMIZADO, MANUALES DE PROCEDIMIENTOS	S/.298,807	S/.240,152	S/.58,655
LAYOUT (GUERCHET), ABC, DISTRIBUCIÓN DE PLANTA	S/. 27,654	S/.22,683	S/.4,971

Fuente: Elaboración Propia.

### 3.3.3. Evaluación económica

A continuación, se desarrolla el flujo de caja (inversión, egresos vs ingresos) proyectado a 5 años de la propuesta de implementación. Se considera que en el presente año se realiza la inversión y a partir del próximo año se perciben los ingresos y egresos que genera la propuesta.

Tabla 76

*Requerimientos para elaboración del flujo de caja*

<b>Requerimientos</b>	
Ingresos para la propuesta	Ahorros-beneficios
Egresos para la propuesta	Costos operativos (MI,MO,CIF) Depreciación Interés Inversión inicial
Costo de oportunidad	0.40
Horizonte de evaluación	Años

Fuente: Elaboración Propia



Tabla 77

*Estado de Resultados y Flujo de Caja*

Inversión total: 26,589.90

(Costo oportunidad) COK: 40%

<b>ESTADO DE RESULTADOS</b>					
AÑO	1	2	3	4	5
Ingresos	67,578	70,957	74,505	78,230	82,142
Costos operativos	33,960	35,658	37,441	39,313	41,279
Depreciación activos	1,672	1,672	1,672	1,672	1,672
GAV	3,396	3,566	3,744	3,931	4,128
Utilidad antes de impuestos	28,550	30,061	31,648	33,314	35,063
Impuestos (30%)	8,565	9,018	9,494	9,994	10,519
Utilidad después de impuestos	<b>19,985</b>	<b>21,043</b>	<b>22,153</b>	<b>23,320</b>	<b>24,544</b>

<b>FLUJO DE CAJA</b>						
AÑO	0	1	2	3	4	5
Utilidad después de impuestos		19,985	21,043	22,153	23,320	24,544
Depreciación		1,672	1,672	1,672	1,672	1,672
Inversión	-26,590	149	14	145	5,229	856
	<b>-26,590</b>	<b>21,508</b>	<b>22,701</b>	<b>23,681</b>	<b>19,763</b>	<b>25,360</b>

Fuente: Elaboración Propia.

Para poder determinar la rentabilidad de la propuesta, se ha realizado la evaluación a través de indicadores económicos: VAN, TIR, PRI y B/C. Se ha seleccionado una tasa de interés de 40% anual para los respectivos cálculos, determinado lo siguiente:

Tabla 78

*Indicadores Económicos (VAN, TIR Y PRI)*

<b>AÑO</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Flujo Neto de Efectivo</b>	- <b>26,589.90</b>	- <b>59,803.85</b>	- <b>41,389.47</b>	- <b>11,683.37</b>	<b>30,526.20</b>	<b>108,505.87</b>
	<b>VAN</b>		<b>18,845.07</b>			
	<b>TIR</b>		<b>78.81%</b>			
	<b>PRI</b>		<b>2.9 años</b>			

Fuente: Elaboración Propia.

La tabla anterior nos explica que se obtiene una ganancia hoy con valor neto actual de S/. 18,845.07 y una tasa interna de retorno de 78.81% (ampliamente superior a la de 40%), así mismo el periodo de recuperación de la inversión es de aproximadamente dos años y 9 meses.

Tabla 79

*Indicadores Económicos (BC)*

<b>AÑO</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Ingresos		<b>67,578.12</b>	<b>70,957.03</b>	<b>74,504.88</b>	<b>78,230.12</b>	<b>82,141.63</b>
Egresos		<b>45,920.98</b>	<b>48,242.11</b>	<b>50,679.30</b>	<b>53,238.34</b>	<b>55,925.35</b>

VAN Ingresos	<b>147,261.48</b>
VAN Egresos	<b>100,139.98</b>
<b>B/C</b>	<b>1.47</b>

Fuente: Elaboración Propia.

La Tabla N° 79 nos muestra que el valor del B/C es de 1.47 lo que nos quiere decir que la empresa Wilmer Sport SAC por cada sol invertido, obtendrá un beneficio de 0.47 centavos.

## CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

### 4.1. Discusión

#### Propuesta del sistema MRP II

En la siguiente figura 29 podemos apreciar los valores actuales y meta de cada una de las causas raíces que tienen como herramienta de mejora el desarrollo del sistema MRP II, en donde la cusa raíz CR2-P: No se cuenta con un control de consumo M.P en la línea de producción y tiene un valor actual de 20% y con la herramienta se logra llegar al 50%, como también se puede apreciar en las causas CR4-P (Falta de control de mermas) y CR3-P (No existe un plan de control de producción) y Cr3-C (Falta de control de calidad en el proceso) que la herramienta ayuda significativamente en el incremento de los indicadores para el beneficio de la empresa Wilmer sport S.A.C.

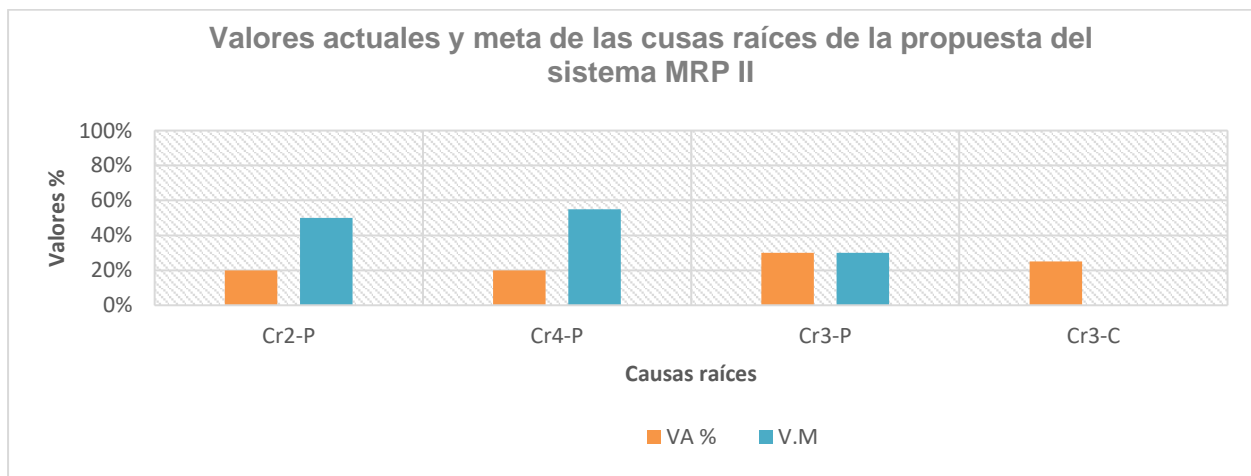
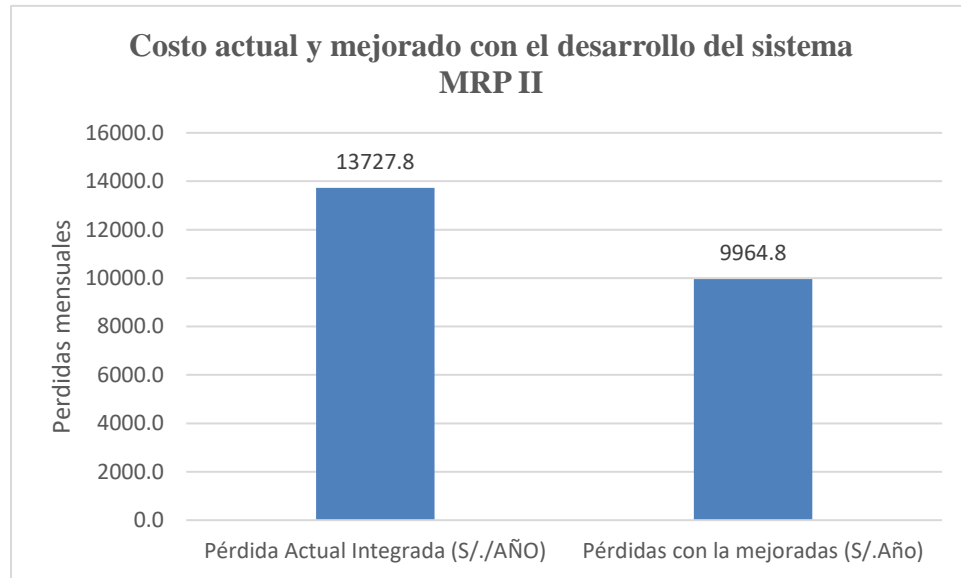


Figura 29. Valores actuales y meta de las causas raíces de la propuesta del sistema MRP II

Fuente: Elaboración propia



*Figura 30.* Costo actual y mejorado con el desarrollo del sistema MRP II

El desarrollo del sistema MRP II nos permite conocer y tomar decisiones en beneficio de las dos áreas (Calidad y producción) referente a las fechas de lanzamientos de pedidos, la cantidad de materiales que voy a requerir para cierta cantidad de producción, como también si la cantidad de mano de obra y maquinaria es suficiente de acuerdo a las horas de trabajo, de tal modo que se compre lo necesario y evitar compras excedentes que generan costos de almacenamiento o también el caso de las roturas de stock que terminan afectando a los costos, debido a que se tienen que realizar compras urgentes pagando mayor precio. En la figura N° 48 observamos que el costo pedido inicialmente es de S/. 13, 727.8 y con el desarrollo de la herramienta es de S/.9, 964.8, reafirmando lo beneficioso que es para la empresa Wilmer Sport SAC que considere la propuesta. Todo lo anteriormente dicho se corrobora con lo descrito por Portocarrero, J. & Terán, A. (2016) mencionan que un correcto Plan de Materiales no sólo beneficia al Departamento de Operaciones sino también

se logrará disminuir los tiempos dedicados a la aceleración de pedidos. Esto con el fin de tener una mejor gestión de requerimientos de materiales durante la producción.

### Propuesta de las 5S

La figura N°31 nos muestra los valores actuales de la causa raíz CR8-P que tienen como herramienta de mejora las 5S, como se puede ver tienen valor actual de 33% que es por la falta de orden y limpieza en cada etapa del proceso que con el desarrollo de la propuesta este valor 100% respectivamente. Así se puede evidenciar el beneficio de esta herramienta en la Wilmer Sport SAC.

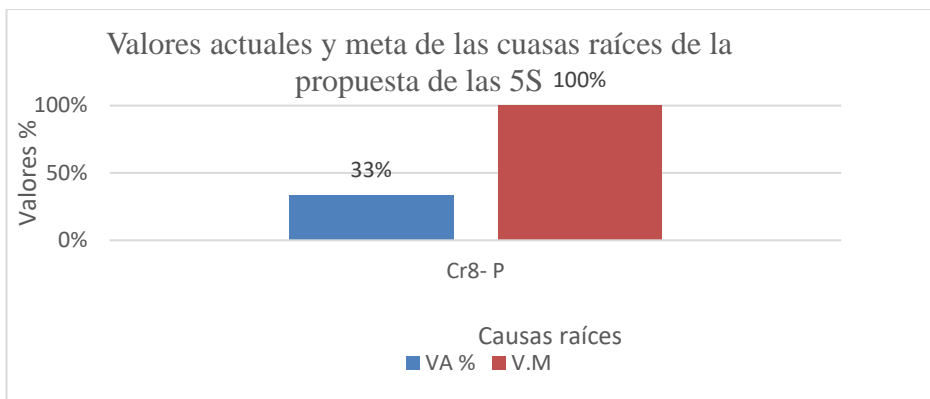


Figura 31. Valores actuales y meta de las causas raíces de la propuesta de las 5S

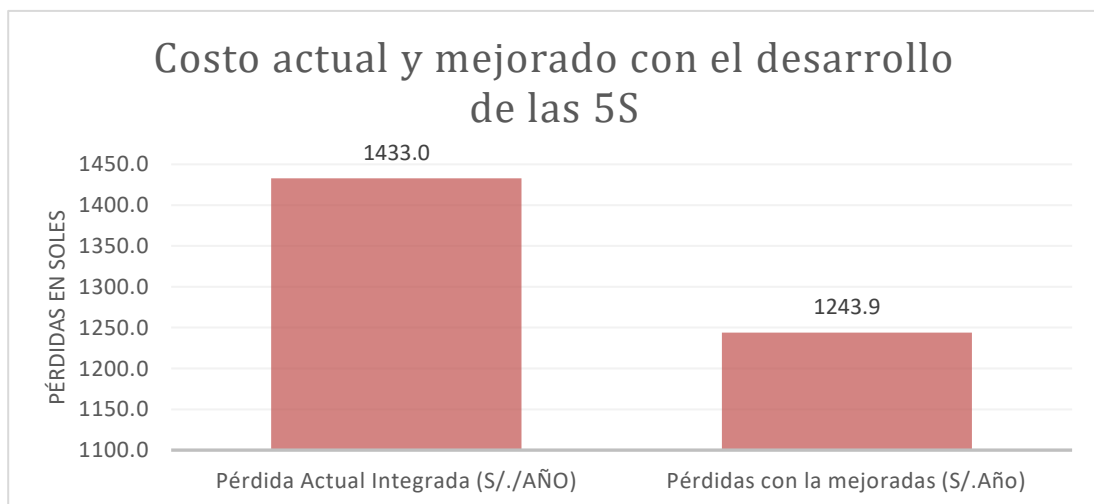


Figura 32..Costo actual y mejorado con el desarrollo de las 5S

La herramienta de 5S, es una herramienta de inicio para cualquier siguiente propuesta, permitiendo que los procesos a implementar fluyan de manera correcta. Esta propuesta cobra un gran auge para la empresa Wilmer Sport sac debido al bajísimo costo que implica su puesta en marcha. Flores, N., Gutiérrez, Matinés, Y., Maycot, M. (2015), señalan que la implementación de 5S en empresas de diversos rubros es de gran importancia por el ahorro en costos y recursos, por la reducción de accidentes, el incremento en la motivación del personal y los incrementos en la calidad y productividad de la empresa, ya que se obtuvieron grandes resultados y esto ayudo a disminuir las pérdidas de tiempo y tener un mejor ambiente de trabajo.

**Propuesta de gestión por procesos (DAP FINAL OPTIMIZADO, INDICADORES, MANUALES DE PROCEDIMIENTO)**

En la siguiente figura podemos apreciar los valores actuales y meta de la causa raíz que tiene como propuesta de mejora la gestión por procesos, en donde la causa raíz CR5-C: Falta de un plan de estandarización de cada proceso que tiene un valor actual de 20% y con la herramienta (DAP optimizado) se logra llegar al 100%, CR5-C (Falta de un plan de estandarización de cada proceso) valor actual de 20% y CR6-C (Falta de indicadores de calidad) con valor actual de 20%. Estos dos últimos, con la propuesta de indicadores de calidad y productividad aumentaron a 80% beneficiando a la empresa Wilmer Sport SAC.

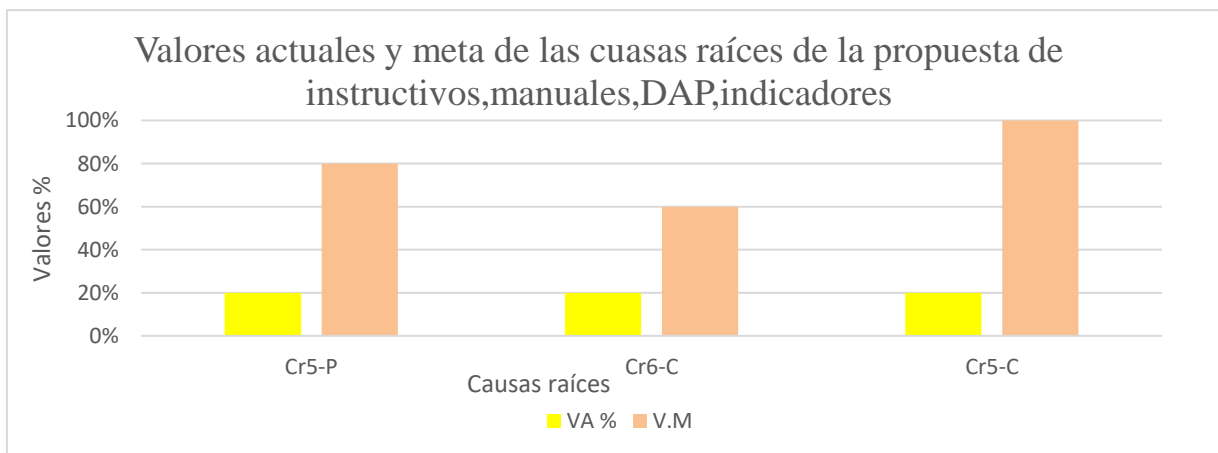
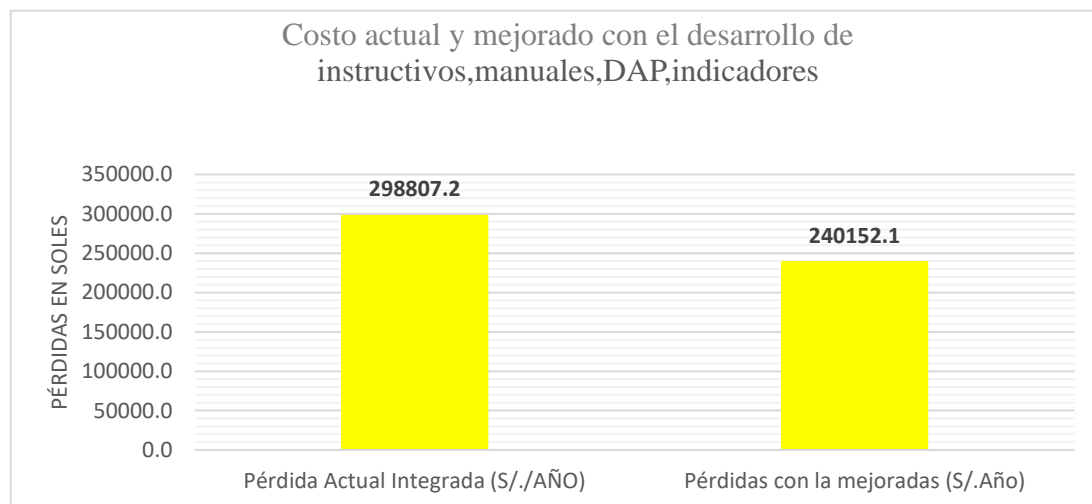


Figura 33. Valor actual y meta de la causa raíz de la gestión por proceso

El desarrollo del diagrama de operaciones y manual de procedimientos permite conocer el punto crítico en el área de producción y optimizar los tiempos en cada una de las operaciones, de tal modo que, en conjunto con el manual de procedimientos, se podrá lograr procesos efectivos y el incremento de la producción. Respecto a ello, Muñoz (2017) sostiene que el manual de procesos y procedimientos tiene como propósito fundamental servir de soporte para el desarrollo de las acciones, que en forma cotidiana la entidad debe realizar. En la figura N° 52 se observa que el costo perdido inicialmente es de S/. 291,776.36 y con el desarrollo de las herramientas propuestas es de S/. 240152.1 reafirmando lo beneficioso que sería para la empresa Wilmer Sport SAC. y al considerar la propuesta.



*Figura 34. Costo actual y mejorado con la propuesta de gestión por procesos*

En esta investigación también hubo limitaciones como por ejemplo al momento de realizar el estudio de tiempos en los procesos de corte y cocido, los colaboradores mostraban un carácter a la defensiva ya que se oponían responder preguntas y pensaban que se iba a reducir personal

Al no tener un horario de trabajo fijo los operarios del área de sublimado; no se les encontraba los días que se necesitaba realizar preguntas. Asimismo, otra limitante fue, el



desconocimiento de los tipos de tela por parte del operario de corte y alistado, lo cual generaba pérdida de tiempo en ir a preguntar a otra área, por dicha información.

Con las propuestas de mejora la productividad de la línea aumente un 77.5% (de 409 unidades diarias a 417 unidades diarias), reduciendo el número de estaciones en 3 unidades, los tiempos muertos en un 4.36 min sin necesidad de aumentar el personal operativo de esta línea de producción. Esto aplicando ABC, 5'S, Distribución de planta e indicadores, manuales. Asimismo, Infante, E & Erazo, D (2013), menciona que por medio de la propuesta de implementación de herramientas como 5's, Controles Visuales y ABC, la productividad de la línea aumente un 48% (de 952 unidades diarias a 1409 unidades diarias), reduciendo el número de estaciones en 2 unidades, los tiempos muertos en un 8% sin necesidad de aumentar el personal operativo de esta línea de producción.

## 4.2 CONCLUSIONES

Presentar las conclusiones del estudio.

- Se concluye que el índice de productividad del área de confecciones mejoró de 9 a 12 und/hora lo que genera un aumento porcentual de un 77.5% con respecto al análisis antes y después de la implementación de la propuesta.
- Los sobrecostos que están generando las 10 causas priorizadas son de S/. 39,108.93 para el área de Producción y S/. 302,512.84 para el área de calidad de forma anual.
- Se desarrolló las herramientas de mejora como es la herramienta del sistema MRP II, siendo antes del desarrollo de la herramienta el costo perdido de S/. 30,342.63 a S/. 15,068.70 logrando un ahorro de S/. 15,273.93 soles al año. Asimismo, con el desarrollo de 5'S se logró pasar del costo perdido de S/.1432.95 a S/. 1,243.92; generando un ahorro de S/. 189.0 soles al año. Además, Se desarrolló las

herramientas de gestión por procesos y se logró pasar de un costo perdido de S/. 291,776.4 a S/. 236,067 logrando un ahorro de S/. 55,709.2 soles al año. Finalmente, se desarrolló las herramientas de gestión logística como el método ABC y layout, se logró pasar del costo de pérdida de S/. 27653.81 a S/. 22,682.83 y que genera un ahorro de S/. 4,971.0 soles al año.

- Se evaluó la propuesta de implementación a través del VAN, TIR y B/C, obteniendo un VAN de S/. 18,845.07 y un TIR de 78.81% y 1.47 para cada indicador respectivamente. Lo cual se concluye que esta propuesta es factible y rentable para la empresa Wilmer Sport SAC.

#### 4.3. RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar las inversiones propuestas para las áreas analizadas en el presente trabajo de investigación; es decir, producción y Calidad, con el fin de lograr la disminución de costos perdidos actualmente en la empresa Wilmer sport SAC.
- Es de suma importancia la implementación del manual de procedimientos y el diagrama de operaciones para la estandarización de los tiempos y las actividades en producción, además se debe implementar el sistema MRP para la programación de la producción y planificación de las órdenes de aprovisionamiento.
- Se recomienda el uso de los formatos propuestos para validación de los procesos logísticos llevados a cabo en ambos almacenes tanto de insumos como de tela. Además, es de prioridad la implementación de la herramienta 5s en el área de corte y alistado. Asimismo, para el control de los materiales e insumos, evitar robos,

desabastecimientos, entre otros problemas, es necesario la implementación de método ABC y Layout.

Por último, se recomienda el seguimiento constante de las herramientas propuestas para que los trabajadores se involucren en las áreas analizadas, con la finalidad de que realicen sus labores de manera comprometida con la empresa.

## REFERENCIAS

- Agudelo, L., & Escobar, J. (2007). Gestión por Procesos. Medellín: Los autores. Recuperado el 25 de Abril del 2019.
- ADEX (2017). recuperado el Febrero del 2019 de <https://gestion.pe/economia/exportacion-confecciones-peruana-presentan-signos-recuperacion-sostiene-adex-135042>
- Admin. (Abril 19, 2013). Diagrama de Ishikawa. Recuperado el 25 de Abril del 2019 de SPC CONSULTING GROUP Sitio web: <https://spcgroup.com.mx/diagrama-de-ishikawa/>
- Aiteco Consultores. (2013). Qué es un Diagrama de Flujo – Gestión de Procesos. Recuperado el 25 de Abril del 2019. Obtenido de <http://www.aiteco.com/que-es-un-diagrama-de-flujo/>
- Anónimo. (Julio 31, 2015). Definición de Ámbito Laboral. Recuperado en Abril 30, 2019, de CONCEPTODEFINICION Sitio web: <http://conceptodefinicion.de/ambito-laboral/>
- Arnoletto, E. (2006). Administración de la producción como ventaja competitiva. Recuperado el 25 de Abril del 2019. De Eumed.net.
- Asociación Brasileña de la Industria Textil y Confección. Recuperado el Febrero del 2019 <https://www.la+Industria+Textil+y+de+Confecciones++ABIT&oq=Visita+a+la+Asociaci%C3%B3n+Brasile%C3%B1a+de+la+Industria+Textil+y+de+Confecciones++ABIT>
- Bustamante C. Raúl. Recuperado en Marzo del 2019 de <http://apttperu.com/la-industria-textil-y-confecciones/>
- Calderón Pacheco, Anahis (2014). Propuesta de mejora en la gestión de Inventarios para el almacén de insumos En una empresa de consumo masivo. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Lima-Peru. Recuperado el 25 de Abril del 2019. [https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/324442/Calderon\\_PA.pdf?sequence=3&isAllowed=y](https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/324442/Calderon_PA.pdf?sequence=3&isAllowed=y)
- Camisón, C., Cruz, S., & González, T. (2006). Gestión de la Calidad: Conceptos, enfoques, modelos y sistemas. Madrid: Pearson Education.
- Chase, R., Jacobs, R., & Aquilano, N. (2009). Administración de Operaciones: Producción y Cadena de Suministros. México: McGraw Hill Educación.

CICAP. (junio 29, 2017). Adaptación al cambio: Una competencia necesaria para crecer profesionalmente. Abril 30, 2018, de UNIVERSIDAD DE COSTA RICA. Recuperado el 25 de Abril del 2019 del Sitio web: <http://www.cicap.ucr.ac.cr/web/adaptacion-al-cambio-una-competencia-necesaria-crecer-profesionalmente/>

De La Cruz Tirado, A. (2018). Distribución de planta para la mejora de productividad en el área de operaciones de la Editorial Wari SAC, Lima–2017. Recuperado el 25 de Abril del 2019 [http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/22859/De%20La%20Cruz TA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/22859/De%20La%20Cruz%20TA.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

De la Fuente, D; Parreño, J; Fernández, I; Pino, R; Gómez, A; Puente, J. (2008). Ingeniería de organización en la empresa: Dirección de Operaciones. España. Ediuono. Recuperado el 30 de marzo de:

<https://books.google.com.pe/books?id=vwkk787HzuUC&pg=RA1-PA188&lpg=RA1-PA188&dq=Ingenier%C3%ADa+de+organizaci%C3%B3n+en+la+empresa:+Direcci%C3%B3n+de+Operaciones&source=bl&ots=2XBYcEolmY&sig=bSCPhndj1CiWHaFbIGJdAwbAI4&hl=es-419&sa=X&ei=AxSSVZazOcz-AHUooHYAg&ved=0CBsQ6AEwAA#v=onepage&q=Ingenier%C3%ADa%20de%20organizaci%C3%B3n%20en%20la%20empresa%3A%20Direcci%C3%B3n%20de%20Operaciones&f=false>

Diario Gestión. Recuperado el 25 de Marzo del 2019. <https://archivo.gestion.pe/noticia/1395674/estas-son-empresas-confecciones-mas-envios-al-exterior>

El Diario Gestión. Recuperado el 25 de Marzo del 2019.

<https://rpp.pe/futbol/seleccion-peruana/el-negocio-de-vestir-a-una-seleccion-peru-planea-dejar-a-umbro-noticia-1061974>

El Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. Recuperado el 25 de Marzo del 2019. <http://www.scielo.org.co/pdf/itec/v12n2/v12n2a09.pdf>

Flores, N., Gutiérrez, Matinés, Y., Maycot, M. (2015). Implementación del método de las 5`S en el área de corte de una empresa productora de calzado. Instituto Politécnico Nacional. México. Recuperado el 7 de Abril del 2019.

<https://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/14179/DOCUMENTO-PROYECTO-FINAL.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

Fontalvo, T., & Vergara, J. (2010). Gestión de la Calidad en los Servicios ISO 9001:2008.

García, R. (2005). Ingeniería de métodos y medición del trabajo. México: Mc Graw Hill.

Gerencia de Manufacturas de la Asociación de Exportadores (2017). Recuperado en Marzo del 2019

<https://gestion.pe/economia/adex-industria-confecciones-vera-impulsada-clasificacion-peru-mundial-derusia-2018-222368>

Gutierrez, H. (2010). Calidad total y productividad. México: Mc Graw Hill.

Heizer, R., & Render, B. (2009). Administración de Operaciones. México: Pearson Educación.

Heizer, J., & Render, B. (2009). Principios de Administración de Operaciones (7ma ed.). México: PEARSON EDUCACION.

INEI. Recuperado en Marzo del 2019 de [http://demi.produce.gob.pe/images/publicaciones/publie178337159547c39d\\_11.pdf](http://demi.produce.gob.pe/images/publicaciones/publie178337159547c39d_11.pdf)

ISO. (9000).NORMA INTERNACIONAL ISO 9000. Recuperado el 25 de Marzo del 2019. Obtenido de <http://www.iso.org/iso/home.htm>

La Asociación de Exportadores. Recuperado en Marzo del 2019 de <http://www.adexperu.org.pe/notadeprensa/adex-exportaciones-peruanas-crecen-en-el-2017-por-segundo-ano-consecutivo/>

Medianero, D. (2016). Productividad Total. Lima: MACRO EIRL.

Medina Fernández de Soto, J. E. (2009). Modelo Integral de Productividad. Bogota - Colombia: Fondo de publicaciones - Universidad Sergio Arboleda.

Manene L. (Julio 28, 2011). DIAGRAMAS DE FLUJOS. Abril 30, 2018, de LUIS MIGUEL MANENE. Recuperado el 25 de Marzo del 2019 del Sitio web: <http://www.luismiguelmanene.com/2011/07/28/los-diagramas-de-flujo-su-definicion-objetivo-ventajas-elaboracion-fases-reglas-y-ejemplos-de-aplicaciones/>

Meyers, F.; Stephens, M. (2006). Diseño de Instalaciones de Manufactura y Manejo de Materiales, 3 Edición. México: PEARSON EDUCACIÓN.

Moya, J. (Marzo 2018). Prontuario Laboral. Abril 30, 2018, de WOLTERS KLUWER. Recuperado el 25 de Marzo del 2019. Sitio web: <http://guiasjuridicas.wolterskluwer.es/Content/Documento.aspx?params=H4sIAAAAAAAEAMtMSbF1>

Mora, L. (2010). Gestión Logística Integral. Colombia: Ecoe Ediciones.

- Muñoz, A. (2007). Importancia de la implementación del manual de procesos y procedimientos para el logro de los objetivos de las escuelas populares del deporte pertenecientes al instituto de deportes y recreación de Medellín, INDER.
- Niebel, B.; Freivalds, A. (2014). Ingeniería Industrial de Niebel: Métodos, Estándares y Diseño del Trabajo, 13 Edición. México: McGraw-Hill/INTERAMERICANA EDITORES S.A.
- Orozco, E (2016), plan de mejora para aumentar la productividad en el área de Producción de la empresa confecciones deportivas todo sport. ,Universidad Señor de Sipan. Chiclayo-Perú. Recuperado el 30 de octubre del 2019 de <http://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/uss/2312/Orozco%20Cardozo%20Eduard.pdf;jsessionid=E03346D3C854981FF66A9361E1AAB67A?sequence=1>
- Pérez J., & Gardey A.. (2009). Definición de producto. Recuperado en Abril 30, 2019, de DEFINICIÓN.DE Sitio web: <https://definicion.de/producto/>
- Pérez J., & Merino M. (2008). Concepto de producción. Recuperado el 25 de Marzo del 2019, de DEFINICIÓN.DE Sitio web: <https://definicion.de/produccion/>
- Pérez, V. Recuperado en Febrero del 2019 [https://www.latinburkenroad.com/docs/BRLA%20Peruvian%20Textile%20Industry%20\(201003\).pdf](https://www.latinburkenroad.com/docs/BRLA%20Peruvian%20Textile%20Industry%20(201003).pdf)
- Portocarrero, J. & Terán, A. (2016) “Propuesta de implementación de un sistema MRP II en la logística y producción de polos 20/1 para reducir los costos operacionales de la empresa de Confecciones Danpar E.I.R.L
- Rajadell, M., & Sánchez, J. (2010). Lean Manufacturing: La evidencia de una necesidad. Madrid: Díaz de santos. Recuperado el 25 de noviembre del 2019 [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=IR2xgsdmdUoC&oi=fnd&pg=PR1&dq=lean+manufac turing-la+evidencia+de+una+necesidad&ots=K7PnGc7hx\\_&sig=JVj4kb1PHQeTVdwGFKiy-zvkVOI#v=onepage&q=lean%20manufacturing-la%20evidencia%20de%20una%20necesidad&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=IR2xgsdmdUoC&oi=fnd&pg=PR1&dq=lean+manufac turing-la+evidencia+de+una+necesidad&ots=K7PnGc7hx_&sig=JVj4kb1PHQeTVdwGFKiy-zvkVOI#v=onepage&q=lean%20manufacturing-la%20evidencia%20de%20una%20necesidad&f=false)
- Salazar B. (2016). Estudio de Tiempos. Abril 30, 2018, de INGENIERÍA INDUSTRIAL Recuperado el 30 de Marzo del 2019 de Sitio web: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/estudio-de-tiempos/>
- SALAZAR LÓPEZ, Bryan Antonio. El balance en línea es una de las herramientas más importantes para el control de la producción. Recuperado el 30 de Marzo del 2019 de <https://www.ingenieriaindustrialoline.com>

Sánchez, N. (2014). ¡Propuesta de un Plan de mejora basado en Lean Manufacturing para incrementar la Productividad en la Empresa Textil Oh! Baby. (tesis de pregrado). Universidad Señor de Sipán, Chiclayo, Perú. Recuperado el 30 de noviembre del 2019

[http://www.pead.uss.edu.pe/bitstream/handle/uss/1587/INGENIER%  
c3%8dA%20INDUSTRIAL.pdf?  
sequence=1&isAllowed=y](http://www.pead.uss.edu.pe/bitstream/handle/uss/1587/INGENIER%c3%8dA%20INDUSTRIAL.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Sura. Recuperado el 30 de Marzo del 2019 de

<https://www.sura.com/estrategiasComerciales/documentos/pdf/informeSectorial-sistemaModa.pdf>

Torres. Recuperado el 30 de Marzo del 2019 de

[https://www.americaeconomia.com/negocios-industrias/peru-es-segundo-mayor-exportador-de-prendas-  
de-vestir-de-la-alianza-del-pacifico](https://www.americaeconomia.com/negocios-industrias/peru-es-segundo-mayor-exportador-de-prendas-de-vestir-de-la-alianza-del-pacifico)

Vargas R. (2010). Manual de implementación del programa 5S. 1 Edición. Costa Rica: EDITORIAL TECNOLÓGICA.

Yep, Tommy (2011). Propuesta y Aplicación de herramientas para la mejora de la Calidad en el proceso productivo en una planta manufacturera de pulpa y papel tisú. Universidad Pontífice Católica del Perú. Perú



## ANEXOS

### Anexo 1 Encuesta de priorización de las causas raíz

ENCUESTA DE MATRIZ DE PRIORIZACIÓN - EMPRESA DE CONFECCIONES WILMER SPORT SAC				
Área	<b>PRODUCCIÓN Y CALIDAD</b>			
Problema	<b>: ALTOS COSTOS OPERACIONALES</b>			
Nombre:	_____			
Marque con una "X" según su criterio de significancia de causa en el Problema.				
	<b>Valorización</b>	<b>Puntaje</b>		
	Alto	3		
	Regular	2		
	Bajo	1		
<b>EN LAS SIGUIENTES CAUSAS CONSIDERE EL NIVEL DE PRIORIDAD DE LA RENTABILIDAD DE LA EMPRESA :</b>				
Causa	Preguntas con Respecto a las Principales Causas	Calificación		
		Alto	Medio	Bajo
<b>Cr1-P</b>	Falta de un plan de capacitación al personal			
<b>Cr2 - p</b>	Falta de orden en el almacenamiento de m.p y pdto terminado			
<b>Cr3- P</b>	Falta de orden y limpieza en cada etapa del proceso			
<b>Cr4-P</b>	No hay un plan de eliminación de retrasos			
<b>Cr5-P</b>	No existe un plan de producción			
<b>Cr6-P</b>	Falta de control de mermas			
<b>Cr7-P</b>	Falta de un plan de mantenimiento preventivo			
<b>Cr8-P</b>	Falta de indicadores de productividad			
<b>Cr9-P</b>	Falta de una distribución de planta			
<b>Cr10-P</b>	Falta de un plan de orden y limpieza			
<b>Cr1-C</b>	Falta de capacitación del personal			
<b>Cr2-C</b>	Falta de evaluación de proveedores			
<b>Cr3-C</b>	Falta de control de calidad en el proceso			
<b>Cr4-C</b>	No se cuenta con un control de consumo M.P en la línea de producción			
<b>Cr5-C</b>	Falta de un plan de estandarización de cada proceso			
<b>Cr6-C</b>	Falta de indicadores de calidad			

**Figura: 1:** Encuesta a los colaboradores

**Fuente:** Elaboración propia, 2019

Anexo 2 Matriz de priorización

MATRIZ DE PRIORIZACIÓN - EMPRESA DE CONFECCIONES WILMER SPORT SAC

EMPRESA: WILMER SPORT SAC  
 ÁREA: PRODUCCIÓN Y CALIDAD  
 PROBLEMA: ALTOS COSTOS OPERACIONALES

NIVEL	CALIFICACIÓN	AREA DE PRODUCCIÓN										CALIDAD					
Alto	3																
Regular	2																
Bajo	1																
Estación de trabajo	CAUSAS	CR1: Falta de un plan de capacitación al personal	CR2: Falta de orden en el almacenamiento de m-p y ptdo terminado	CR3: Falta de orden y limpieza en cada etapa de proceso	CR4: No hay un plan de eliminación de retrasos	CR5: No existe un plan de producción	CR6: Falta de control de mermas	CR7: Falta de un plan de mantenimiento preventivo	CR8: Falta de indicadores de productividad	CR9: Falta de una distribución de planta	CR10: Falta de un plan de orden y limpieza	CR1: Falta de capacitación del personal	CR2: Falta de evaluación de proveedores	CR3: Falta de control de calidad en el proceso	CR4: No se cuenta con un control de consumo M.P en la línea de producción	CR5: Falta de un plan de estandarización de cada proceso	CR6: Falta de indicadores de calidad
	Resultados Encuestas																
Diseño	Operario 1	2	1	2	2	2	2	2	2	1	1	2	1	1	2	2	1
Cortado	Operario 2	1	2	2	2	1	2	1	1	2	1	1	1	3	3	3	1
Sublimado	Operario 3	1	1	2	3	3	2	1	1	3	1	2	1	2	3	3	2
Cocido	Operario 4	2	3	3	2	3	2	2	2	3	3	2	2	3	2	1	3
	Operario 5	1	1	3	2	3	3	1	2	3	3	1	1	2	3	2	2
	Operario 6	1	2	2	2	2	3	1	2	2	2	2	1	3	3	3	2
	Operario 7	1	2	3	3	2	2	1	3	2	3	2	1	2	2	3	3
	Operario 8	1	2	3	2	1	3	1	2	3	3	2	3	3	2	3	2
Empaquetado	Operario 9	2	1	3	3	2	2	2	2	3	3	1	1	3	3	3	3
	Operario 10	1	1	2	2	3	3	1	3	1	2	1	2	2	2	1	2
Calificación Total		13	16	25	23	22	24	13	20	23	22	16	14	24	25	24	21

Figura: 2: Matriz de priorización de causas raíz

Fuente: Elaboración propia

Anexo 3 Ventas de 2016 a 2018

POLOS BASICOS DE MICROFIBRA MANGA CORTA			
MESES	2016	2017	2018
Enero	1,155	568	121
Febrero	651	418	274
Marzo	536	1,768	57
Abril	1,235	239	219
Mayo	595	239	401
Junio	1,515	371	1,154
Julio	481	934	344
Agosto	1,415	558	915
Septiembre	575	833	277
Octubre	1,615	1,266	79
Noviembre	257	391	63
Diciembre	3,505	2,508	43
<b>TOTAL</b>	<b>13,535</b>	<b>10,093</b>	<b>3,947</b>

Fuente: Elaboración propia

Anexo 4 Desarrollo del plan maestro

Tamaño	Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Small	800	600	600	770	750	666	700	670	750	600	700	750	888	933	940	1022
Medium	785	830	730	800	885	630	730	600	707	600	900	800	1163	1300	1003	800
Large	498	707	480	665	562	750	770	665	570	900	800	800	1490	1063	1090	1215
<b>TOTAL</b>	<b>8265</b>				<b>8378</b>				<b>8877</b>				<b>12907</b>			

Tabla 2:

Tamaño	Lead time	Inv.	SS
Small	0	240	100
Medium	0	580	180
Large	0	300	120

Partiendo de la información presentada, se elaborará el PMP de Agosto a diciembre de 2018 para los distintos tamaños

Inv. Inicial	240	SS	100
Lead-time entrega :	0		

Small		Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre			
Período	Inicial	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Pronostico Demanda		800	600	600	770	750	666	700	670	750	600	700	750	888	933	940	1,022
Pedidos anticipados																	
Requerimiento Bruto		800	600	600	770	750	666	700	670	750	600	700	750	888	933	940	1,022
Inventario	240	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Producción prog. PMP		660	600	600	770	750	666	700	670	750	600	700	750	888	933	940	1,022
Emisión de Ordenes		660	600	600	770	750	666	700	670	750	600	700	750	888	933	940	1,022

Inv. Inicial	580	SS	180
Lead-time entrega :	0		

Medium		Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre			
Período	Inicial	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Pronostico Demanda		785	830	730	800	885	630	730	600	707	600	900	800	1,163	1,300	1,003	800
Pedidos anticipados																	
Requerimiento Bruto		785	830	730	800	885	630	730	600	707	600	900	800	1,163	1,300	1,003	800
Inventario	580	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180
Producción prog. PMP		385	830	730	800	885	630	730	600	707	600	900	800	1,163	1,300	1,003	800
Emisión de Ordenes		385	830	730	800	885	630	730	600	707	600	900	800	1,163	1,300	1,003	800

Inv. Inicial	300
Lead-time entrega :	0

SS	120
----	-----

Período	Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre				
	Inicial	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Pronóstico Demanda		498	707	480	665	562	750	770	665	570	900	800	800	1,490	1,063	1,090	1,215
Pedidos anticipados																	
Requerimiento Bruto		498	707	480	665	562	750	770	665	570	900	800	800	1,490	1,063	1,090	1,215
Inventario	300	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
Producción prog. PMP		318	707	480	665	562	750	770	665	570	900	800	800	1,490	1,063	1,090	1,215
Emisión de Ordenes		318	707	480	665	562	750	770	665	570	900	800	800	1,490	1,063	1,090	1,215

Fuente: Elaboración propia

#### N°4: Desarrollo de MRP

Artículo	Tamaño del lote	Plazo	En inventario	Nivel	SS																
POLOS	Lot	-	1	1	0																
Período	Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16				
Requerimientos brutos		1,363	2,137	1,810	2,235	2,197	2,046	2,200	1,935	2,027	2,100	2,400	2,350	3,541	3,296	3,033	3,037				
Recepciones programadas																					
Inventario disponible	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
Requerimientos netos		1362	2137	1810	2235	2197	2046	2200	1935	2027	2100	2400	2350	3541	3296	3033	3037				
Recepciones planeadas		1362	2137	1810	2235	2197	2046	2200	1935	2027	2100	2400	2350	3541	3296	3033	3037				
Emisiones planeadas		1362	2137	1810	2235	2197	2046	2200	1935	2027	2100	2400	2350	3541	3296	3033	3037				

#### Componente 1: POLO

COMPONENTE 1: POLO																	
SKU1	batch/milla	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	0.0280	64.1155	100.52448	85.1424	105.134	103.347	96.2438	103.488	91.0224	95.3501	98.784	112.896	110.544	166.56864	155.04384	142.67232	142.86048

Stock Inicial : 0  
Tamaño de lote : Lot SS 120  
Lead-time entrega : 0

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

Período	Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Necesidades Brutas		65	101	86	106	104	97	104	92	96	99	113	111	167	156	143	143
Entradas Previstas																	
Stock Final	0	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	-	-	-	-
Necesidades Netas		185	101	86	106	104	97	104	92	96	99	113	111	47	156	143	143
Pedidos Planeados		185	101	86	106	104	97	104	92	96	99	113	111	47	156	143	143
Lanzamiento de ordenes		185	101	86	106	104	97	104	92	96	99	113	111	47	156	143	143

#### Componente 2: BOLSAS (PAQ)

COMPONENTE 2: BOLSAS																	
SKU1	Paq/bat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	1	2,290	3,591	3,041	3,755	3,691	3,438	3,696	3,251	3,406	3,528	4,032	3,948	5,949	5,538	5,096	5,103

Stock Inicial : 50  
Tamaño de lote : Lot SS 10  
Lead-time entrega : 1

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

Período	Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Necesidades Brutas		2,290	3,591	3,041	3,755	3,691	3,438	3,696	3,251	3,406	3,528	4,032	3,948	5,949	5,538	5,096	5,103
Entradas Previstas																	
Stock Final	50	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Necesidades Netas		2,250	3,591	3,041	3,755	3,691	3,438	3,696	3,251	3,406	3,528	4,032	3,948	5,949	5,538	5,096	5,103
Pedidos Planeados		2,250	3,591	3,041	3,755	3,691	3,438	3,696	3,251	3,406	3,528	4,032	3,948	5,949	5,538	5,096	5,103
Lanzamiento de ordenes		2,250	3,591	3,041	3,755	3,691	3,438	3,696	3,251	3,406	3,528	4,032	3,948	5,949	5,538	5,096	5,103

**Material 1: Tela de Algodón**

¿Quién lo requiere?	kg/bat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Compl	20	3,700	2,020	1,720	2,120	2,080	1,940	2,080	1,840	1,920	1,980	2,260	2,220	940	3,120	2,860	2,860
<b>Total</b>		<b>3,700</b>	<b>2,020</b>	<b>1,720</b>	<b>2,120</b>	<b>2,080</b>	<b>1,940</b>	<b>2,080</b>	<b>1,840</b>	<b>1,920</b>	<b>1,980</b>	<b>2,260</b>	<b>2,220</b>	<b>940</b>	<b>3,120</b>	<b>2,860</b>	<b>2,860</b>

Stock Inicial: 240  
 Tamaño de lote: Lxl SS 160  
 Lead-time entrega: 1

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

Período	Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Necesidades Brutas		3,700	2,020	1,720	2,120	2,080	1,940	2,080	1,840	1,920	1,980	2,260	2,220	940	3,120	2,860	2,860
Entradas Provisión																	
Stock Final	240	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160
Necesidades Netas		3,620	2,020	1,720	2,120	2,080	1,940	2,080	1,840	1,920	1,980	2,260	2,220	940	3,120	2,860	2,860
Pedidos Planeados		3,620	2,020	1,720	2,120	2,080	1,940	2,080	1,840	1,920	1,980	2,260	2,220	940	3,120	2,860	2,860
Lanzamiento de ordenes	3,620	2,020	1,720	2,120	2,080	1,940	2,080	1,840	1,920	1,980	2,260	2,220	940	3,120	2,860	2,860	-

**Material 2: Etiquetas**

¿Quién lo requiere?	und/bat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Compl	100	18,500	10,100	8,600	10,600	10,400	9,700	10,400	9,200	9,600	9,900	11,300	11,100	4,700	15,600	14,300	14,300
<b>Total</b>		<b>18,500</b>	<b>10,100</b>	<b>8,600</b>	<b>10,600</b>	<b>10,400</b>	<b>9,700</b>	<b>10,400</b>	<b>9,200</b>	<b>9,600</b>	<b>9,900</b>	<b>11,300</b>	<b>11,100</b>	<b>4,700</b>	<b>15,600</b>	<b>14,300</b>	<b>14,300</b>

Stock Inicial: 4000  
 Tamaño de lote: Lxl SS 2000  
 Lead-time entrega: 1

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

Período	Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Necesidades Brutas		18,500	10,100	8,600	10,600	10,400	9,700	10,400	9,200	9,600	9,900	11,300	11,100	4,700	15,600	14,300	14,300
Entradas Provisión																	
Stock Final	4000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
Necesidades Netas		16,500	10,100	8,600	10,600	10,400	9,700	10,400	9,200	9,600	9,900	11,300	11,100	4,700	15,600	14,300	14,300
Pedidos Planeados		16,500	10,100	8,600	10,600	10,400	9,700	10,400	9,200	9,600	9,900	11,300	11,100	4,700	15,600	14,300	14,300
Lanzamiento de ordenes	16,500	10,100	8,600	10,600	10,400	9,700	10,400	9,200	9,600	9,900	11,300	11,100	4,700	15,600	14,300	14,300	-

**Material 3: Hilos**

¿Quién lo requiere?	und/bat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Compl	1.93	358	195	166	205	201	188	201	178	186	191	218	215	91	302	276	276
<b>Total</b>		<b>358</b>	<b>195</b>	<b>166</b>	<b>205</b>	<b>201</b>	<b>188</b>	<b>201</b>	<b>178</b>	<b>186</b>	<b>191</b>	<b>218</b>	<b>215</b>	<b>91</b>	<b>302</b>	<b>276</b>	<b>276</b>

Stock Inicial: 40  
 Tamaño de lote: Lxl SS 20  
 Lead-time entrega: -

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

Período	Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Necesidades Brutas		358	195	166	205	201	188	201	178	186	191	218	215	91	302	276	276
Entradas Provisión																	
Stock Final	40	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Necesidades Netas		338	195	166	205	201	188	201	178	186	191	218	215	91	302	276	276
Pedidos Planeados		338	195	166	205	201	188	201	178	186	191	218	215	91	302	276	276
Lanzamiento de ordenes	338	195	166	205	201	188	201	178	186	191	218	215	91	302	276	276	-

**Material 4: Insumos de Estampado**

¿Quién lo requiere?	Kg/bat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Compl	0.50	93	51	43	53	52	49	52	46	48	50	57	56	24	78	72	72
<b>Total</b>		<b>93</b>	<b>51</b>	<b>43</b>	<b>53</b>	<b>52</b>	<b>49</b>	<b>52</b>	<b>46</b>	<b>48</b>	<b>50</b>	<b>57</b>	<b>56</b>	<b>24</b>	<b>78</b>	<b>72</b>	<b>72</b>

Stock Inicial: 16  
 Tamaño de lote: Lxl SS 3  
 Lead-time entrega: -

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

Período	Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Necesidades Brutas		93	51	43	53	52	49	52	46	48	50	57	56	24	78	72	72
Entradas Provisión																	
Stock Final	16	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Necesidades Netas		80	51	43	53	52	49	52	46	48	50	57	56	24	78	72	72
Pedidos Planeados		80	51	43	53	52	49	52	46	48	50	57	56	24	78	72	72
Lanzamiento de ordenes	80	51	43	53	52	49	52	46	48	50	57	56	24	78	72	72	-

*Fuente: Elaboración propia*

Anexo 5 desarrolla la planeación de necesidades de capacidad

Planeación de Necesidades de Capacidad (CRP)																			
Periodos	Tiempos A			Tiempos B			Tiempos C			Tiempos D			Tiempos E			Tiempos F			
	Planificación	Proceso	Hombre	Equipo	Proceso	Hombre	Equipo	Proceso	Hombre	Equipo	Proceso	Hombre	Equipo	Proceso	Hombre	Equipo	Proceso	Hombre	Equipo
<b>SEMANA 1</b>																			
POLO	163	327	163	117	233	117	233	117	233	117	233	117	233	117	233	117	233	117	233
<b>Total (horas)</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>4</b>
<b>SEMANA 2</b>																			
POLO	256	513	256	183	366	183	366	183	366	183	366	183	366	183	366	183	366	183	366
<b>Total (horas)</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>6</b>
<b>SEMANA 16</b>																			
POLO	364	728	364	260	520	260	520	260	520	260	520	260	520	260	520	260	520	260	520
<b>Total (horas)</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>8</b>

Fuente: Elaboración propia

Anexo 6 Calcula del sistema MRP II es la planeación de requerimientos de distribución (DRP)

SPORI		Producto A: Polos basicos manga corta 20/1															
Capacidad de envío:	700																
Lead -time:	1																
Stock anterior:	550																
Punto de venta 1																	
Semanas	Stock ant	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Necesidades Brutas		707	707	707	707	707	707	707	707	707	707	707	707	707	707	707	707
Recepciones Programadas		700	700														
Stock Proyectado	550	543	536	529	522	515	508	501	494	487	480	473	466	459	452	445	438
Necesidades Netas		-	-	171	178	185	192	199	206	213	220	227	234	241	248	255	262
Pedidos Planeados		-	-	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700
Pedido Planificado		-	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	-
Capacidad de envío:	500																
Lead -time:	1																
Stock anterior:	250																
Punto de venta 2																	
Semanas	Stock ant	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Necesidades Brutas		280	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280
Recepciones Programadas		300	300														
Stock Proyectado	250	270	290	10	230	450	170	390	110	330	50	270	490	210	430	150	370
Necesidades Netas		-	-	-	270	50	-	110	-	170	-	230	10	-	70	-	130
Pedidos Planeados		-	-	-	500	500	-	500	-	500	-	500	500	-	500	-	500
Pedido Planificado		-	-	500	500	-	500	-	500	-	500	500	-	500	-	500	-
Capacidad de envío:	500																
Lead -time:	1																
Stock anterior:	200																
Punto de venta 3																	
Semanas	Stock ant	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Necesidades Brutas		340	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340
Recepciones Programadas		330	330														
Stock Proyectado	200	190	180	340	-	160	320	480	140	300	460	120	280	440	100	260	420
Necesidades Netas		-	-	160	-	340	180	20	-	200	40	-	220	60	-	240	80
Pedidos Planeados		-	-	500	-	500	500	500	-	500	500	-	500	500	-	500	500
Pedido Planificado		-	500	-	500	500	500	-	500	500	-	500	500	-	500	500	-

Fuente: Elaboración propia

# MANUAL DE PROCESOS

Elaborado por .....	Revisado por Gerente	Aprobado por Gerente	Fecha de aprobación



## Tabla de control de cambios en documentos

Página \ Revisión	01	02	03	04	05	Observaciones
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						

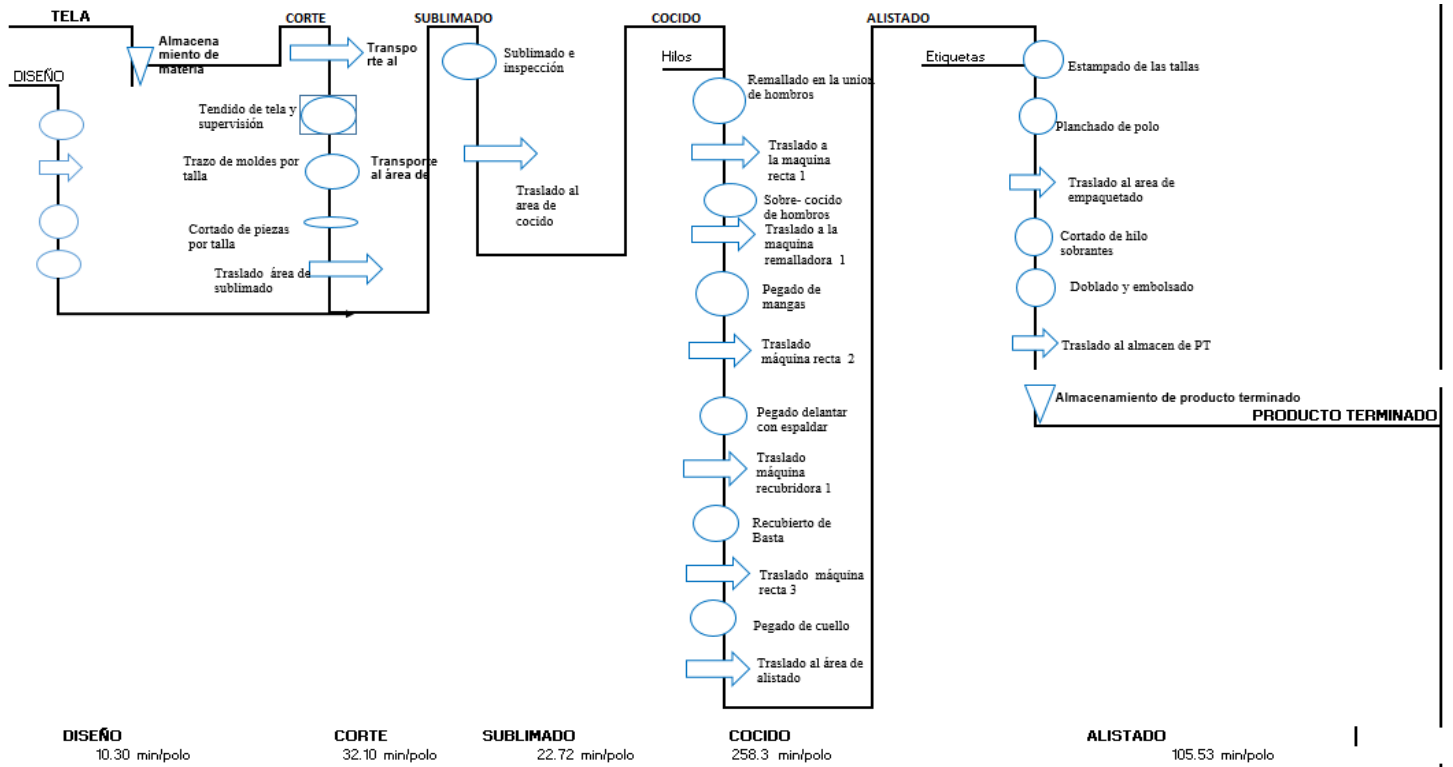
### I. INTRODUCCIÓN

El presente manual de proceso para la empresa Wilmer Sport SAC tiene como objetivo principal brindar las bases que contribuirá a la estandarización interna de sus procesos. Los procesos que se presentarán son los que se desarrollarán actualmente en el área de producción en la línea de polos deportivos.

Es de suma importancia el valor de este documento ya que con el establecimiento de un método estándar para el desarrollo de las labores en cualquier estación de trabajo contribuirá eficaz y eficiente de las metas de producción y de la visión que busca la empresa.

De esta manera, el manual de procesos de la empresa Wilmer Sport SAC presenta de manera secuencial cada una de las tareas de los respectivos procesos productivos, además de presentarse un diagrama d flujo que refleja de manera sencilla la relación de

las actividades y precisa las responsabilidades. Es así, que el presente documento va dirigido a todas las personas que sean partícipes del desarrollo de las actividades productivas tanto directa como indirectamente en el beneficio de la empresa Wilmer sport sac.



### III. DESCRIPCIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS:

#### 3.1. PROCESO: DISEÑO

A. Responsable del proceso:

2 diseñadores del área de diseño

B. Materiales y herramientas requeridas:

- Laptop ó PC con el programa CorelDraw

#### 3.2. PROCESO: CORTE

A. Descripción:

En dicha área se realiza el tendido de la tela, en el cual se colocarán y trazarán los moldes de las piezas del modelo requerido, posteriormente se realiza el cortado de la tela para su distribución correspondiente.

B. Responsable del proceso:

2 operarios de corte

C. Materiales y herramientas requeridas:

- Tijeras
- Molde según la talla
- Tiza
- Lapicero
- Tela

D. Pasos del proceso:

- a) Espalda
- b) Arreglo De Tela
- c) Dibujo
- d) Corte
- e) Dental
- f) Arreglo De Tela
- g) Dibujo
- h) Corte
- i) Mangas
- j) Arreglo De Tela
- k) Dibujo
- l) Corte
- m) Cuello
- n) Arreglo De Tela
- o) Dibujo
- p) Corte

### 3.3. PROCESO: SUBLIMADO/ PLANCHADO

A. Descripción:

Esta área se plancha y se sublima la imagen, color, letras que requiere el cliente a todas las piezas del polo.

B. Responsable del proceso:

1 operario de sublimado

C. Materiales y herramientas requeridas:

- Producto cortado
- Papel sublimado
- Papel boom

D. Máquinas

- Máquina sublimadora

E. Pasos del proceso:

- a) Arreglo de cama
- b) Alista tela (delantar -espalda)
- c) Colocar la tela
- d) Colocar el papel
- e) Planchado y sublimado
- f) Mangas
- g) Arreglo de cama
- h) Alista tela
- i) Colocar la tela
- j) Colocar el papel
- k) Planchado y sublimado
- l) Cuello
- m) Arreglo de cama
- n) Alista tela
- o) Colocar la tela
- p) Colocar el papel
- q) Planchado y sublimado

### 3.4. PROCESO: COCIDO

A.Descripción:

En esta área se unen las diferentes piezas que llegan del área de sublimado, aquí se utilizando los diferentes tipos de máquinas (remalladora, recubridora-, costura de recta) para poder dar forma al producto requerido

B. Responsable del proceso:

5 operarios de cocido

C. Materiales y herramientas requeridas:

- Tijeras
- Hilo
- PT

D. Máquinas

- Maquina remalladora
- Maquina recubridora
- Maquina recta

E. Pasos del proceso:

- a) Unión de hombros
- b) Sobrecose hombros
- c) Mangas
- d) Sobrecose mangas
- e) Puño
- f) Sobrecose puño
- g) Cerrarlo
- h) Basta
- i) Cuello
- j) Coser cuello
- k) Unión de polo con cuello

### **3.5. PROCESO: ALISTADO**

A. Descripción:

En esta área se realiza el corte de hilo que quedó, coloca marca y se empaquetado el producto terminado el cual será entregado al cliente.

B. Responsable del proceso:

1 operario de alistado

C. Materiales y herramientas requeridas:

- Tijera
- Bolsas
- Cinta
- Etiquetas

D. Pasos del proceso:

- a) Corta hilos sobrantes
- b) Coloca etiqueta
- c) Se plancha el PT
- d) Dobla
- e) Coloca a una bolsa

*Anexo 8 Manual de implementación de 5 S*

## MANUAL DE IMPLEMENTACIÓN DE 5S

Yeny Nalin Acosta Rios Apellido; [75883821.junio20@gmail.com](mailto:75883821.junio20@gmail.com)

Liliana Lecca Castillo; [liliana21j@gmail.com](mailto:liliana21j@gmail.com)

Docente: Ing. Rafael Castillo Cabrera; [rafael.castillo@upn.edu.pe](mailto:rafael.castillo@upn.edu.pe)

Primera edición

Trujillo- 2019

## Contenido

<b>1. PRESENTACION DE LAS 5 S .....</b>	<b><u>160</u></b>
<b>2. ¿QUE SIGNIFICAN LAS 5 S?.....</b>	<b><u>161</u></b>
2.1. Seiri - CLASIFICACION .....	<u>161</u>
2.2. Seiton ORGANIZAR.....	<u>164</u>
2.3. Seiso (LIMPIEZA) .....	<u>167</u>
2.4. Seiketsu ESTANDARIZAR .....	<u>168</u>
2.5. Shitsuke (DISCIPLINA) .....	<u>169</u>



## 1. PRESENTACION DE LAS 5 S

### GRÁFICO DE SITUACIÓN

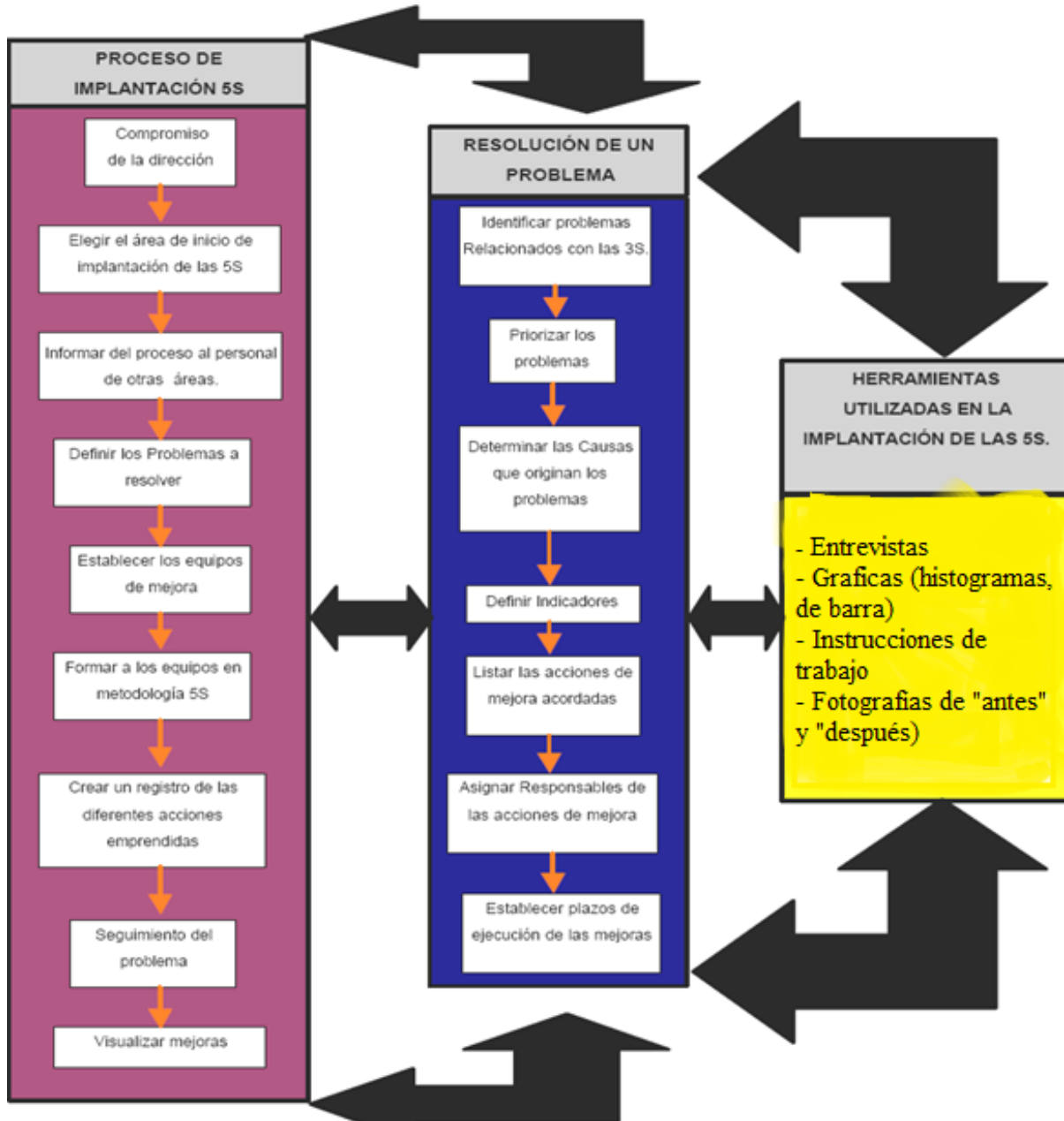


Figura 1: Gráfico de situación

Fuente: Elaboración propia

## 2. ¿QUE SIGNIFICAN LAS 5 S?

Las 5 S son cinco principios japoneses cuyos nombres comienzan por S y que van todos en la misma dirección:

“Conseguir una empresa limpia, ordenada y un grato ambiente de trabajo”

*Tabla 80: 5S*

<i>1</i>	<i>Seiro</i>	<i>CLASIFICACION</i>
<i>2</i>	<i>Seinton</i>	<i>ORGANIZAR</i>
<i>3</i>	<i>Seiso</i>	<i>LIMPIEZA</i>
<i>4</i>	<i>Seiketsu</i>	<i>ESTANDARIZAR</i>
<i>5</i>	<i>Shitsuke</i>	<i>DISCIPLINA</i>

Fuente: Elaboración propia

### A. Seiri - CLASIFICACION

¡SEPARAR LO QUE ES NECESARIO DE LO QUE NO LO ES Y TIRAR LO QUE NO ES UTIL!

¿COMO?:

- Haciendo inventarios de las cosas útiles en el área de trabajo.
- Entregar un listado de las herramientas o equipos que no sirven en el área de trabajo.
- Desechando las cosas que no se usa.



*Figura 2: Clasificación*

Fuente: Elaboración propia

## **EJECUCIÓN DE LA CLASIFICACIÓN.**

El propósito de clasificar significa retirar de los puestos de trabajo todos los elementos que no son necesarios para las operaciones. Los elementos necesarios se deben mantener cerca de la acción, mientras que los innecesarios se deben retirar del sitio, donar, transferir o eliminar.

### **Identificar elementos innecesarios:**

El primer paso en la clasificación consiste en preocuparse de los elementos innecesarios del área, y colocarlos en el lugar seleccionado para implantar la 5 S. En este paso se pueden emplear las siguientes ayudas:

- En esta primera S será necesario un trabajo a fondo en el área, para solamente dejar lo que nos sirve.
- Se entregará dos formatos tipo para realizar la clasificación, en el primero se anotará la descripción de todos los objetos que sirvan en la área y en el otro se anotara todos los objetos que son innecesarios en el área, con esto además, se tiene un listado de los equipos y herramientas del área.

Diagrama de flujo de clasificación



Figura 3: Diagrama de flujo de clasificación

Fuente: Elaboración Propia

- Se obtendrán los siguientes beneficios:
  - **Más espacio.**
  - **Mejor control de inventario.**
  - **Eliminación del despilfarro.**
  - **Menos accidentes.**

## B. Seiton ORGANIZAR

¡COLOCAR LO NECESARIO EN UN LUGAR FACILMENTE ACCESIBLE!

¿COMO?:

Colocar las cosas útiles por orden según criterios de: Seguridad / Calidad / Eficacia.

- Seguridad: Que no se puedan caer, que no se puedan mover, que no estorben.
- Calidad: Que no se oxiden, que no se golpeen, que no se Puedan mezclar, que no se deterioren.
- Eficacia: Minimizar el tiempo perdido.
- Elaborando procedimientos que permitan mantener el orden.



*Figura 4: Orden de telas*

Fuente: Elaboración Propia

## EJECUCIÓN DE LA ORGANIZACIÓN

Ubicar los elementos necesarios en sitios donde se puedan encontrar fácilmente para su uso y nuevamente retornarlos al correspondiente sitio.

Con este proceso se desea mejorar la identificación marcación de los controles de los equipos, instrumentos, expedientes, de los sistemas y elementos críticos para las áreas de producción y su conservación en buen estado.

Permite la ubicación de materiales, herramientas y documentos de forma rápida, mejora la imagen del área ante el cliente “da la impresión de que las cosas se hacen bien.

### **Orden y estandarización:**

El orden es la esencia de la estandarización, un sitio de trabajo debe estar completamente ordenado antes de aplicar cualquier tipo de estandarización.

La estandarización significa crear un modo consistente de realización de tareas y procedimientos, a continuación, se entregarán ayudas para la organización.

### **PASOS PROPUESTO PARA ORGANIZAR:**

- En primer lugar, definir un nombre, código o color para cada clase de artículo.
- decidir dónde guardar las cosas tomando en cuenta la frecuencia de su uso.
- acomodar las cosas de tal forma que se facilite el colocar etiquetas visibles y utilizar códigos de colores para facilitar la localización de los objetos de manera rápida y sencilla.



Figura 5: Diagrama de ubicación

Fuente: Elaboración Propia

### EJEMPLO DE IDENTIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN EN ALMACEN

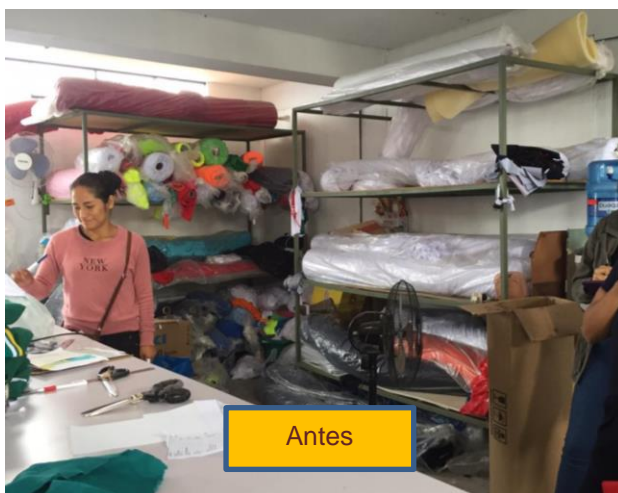


Figura 7: antes de ordenar

Fuente: Elaboración Propia



Figura 6: después de ordenar

Fuente: Elaboración Propia

- **Se obtendrán los siguientes beneficios:**

- ❑ Nos ayudara a encontrar fácilmente telas u objetos de trabajo, economizando tiempos y movimientos.
- ❑ Facilita regresar a su lugar los objetos o herramientas que se utilizó.
- ❑ Ayuda a identificar cuando falta algo.
- ❑ Da una mejor apariencia.

### C. Seiso (LIMPIEZA)

*¡LIMPIAR LAS PARTES SUCIAS!*

*¿COMO?:*

- Recogiendo, y retirando lo que no se usa de cada área.
- Limpiando con un trapo o brocha las mesas, máquinas, etc.
- Barriendo los sobrantes (papel, tela, hilo).
- Cepillando y lijando en los lugares que sea preciso.
- Eliminando los focos de suciedad.



*Figura 8: Limpieza*

Fuente: Elaboración Propia



### **Ejecución de la limpieza**

Incentivar la actitud de limpieza del sitio de trabajo y lograr mantener la clasificación y el orden de los elementos. El proceso de implementación se debe apoyar en un fuerte programa de entrenamiento y suministro de los elementos necesarios para su realización, como también del tiempo requerido para su ejecución.

- Se obtendrán los siguientes beneficios:
  - Aumentará la vida útil de la tela, maquinas, herramientas e instalaciones.
  - Menos probabilidad de contraer enfermedades.
  - Menos accidentes.
  - Mejor aspecto.
  - Ayuda a evitar mayores daños al medio ambiente.

### **D. Seiketsu : ESTANDARIZAR**

¡MANTENER CONSTANTEMENTE EL ESTADO DE ORDEN, LIMPIEZA E HIGIENE DE NUESTRO SITIO DE TRABAJO!

¿COMO?:

- Limpiando con la regularidad establecida.
- Manteniendo todo en su sitio y en orden.



*Figura 9: Estandarización de área de costura*

Fuente: Elaboración Propia

## EJECUCIÓN DE LA ESTANDARIZACIÓN

En esta etapa se tiende a conservar lo que se ha logrado, aplicando estándares a la práctica de las tres primeras “S”. Esta cuarta S está fuertemente relacionada con la creación de los hábitos para conservar el lugar de trabajo en perfectas condiciones.

### Estandarización

Se trata de estabilizar el funcionamiento de todas las reglas definidas en las etapas precedentes, con un mejoramiento y una evolución de la limpieza, ratificando todo lo que se ha realizado y aprobado anteriormente, con lo cual se hace un balance de esta etapa y se obtiene una reflexión acerca de los elementos encontrados para poder darle una solución.

- Se obtendrán los siguientes beneficios:
  - ✓ Se guarda el conocimiento producido durante años.
  - ✓ Se mejora el bienestar del personal al crear un hábito de conservar impecable el sitio de trabajo en forma permanente.
  - ✓ Los operarios aprenden a conocer con profundidad el equipo y elementos de trabajo.
  - ✓ Se evitan errores de limpieza que puedan conducir a accidentes o riesgos laborales innecesarios.

### E. Shitsuke (DISCIPLINA)

***¡ACOSTUMBRARSE A APLICAR LAS 5 S EN NUESTRO SITIO DE TRABAJO Y  
A RESPETAR LAS NORMAS DEL SITIO DE TRABAJO CON RIGOR!***

***¿COMO?:***

- Respetando a los demás.
- Respetando y haciendo respetar las normas del sitio de Trabajo.
- Llevando puesto los equipos de protección.
- Teniendo el hábito de limpieza.



*Figura 10: Disciplina*

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 9. Check list de auditoría de las 5 S

Separar lo necesario de lo innecesario			
Id	S1=Seiri=Clasificar	SI	Observaciones, comentarios, sugerencias de mejora que se encuentran en etapa de verificación S1
1	¿Hay cosas inútiles que pueden molestar en el entorno de trabajo?	<input type="checkbox"/>	
2	¿Hay materias primas, semi elaborados o residuos en el entorno de trabajo?	<input type="checkbox"/>	
3	¿Hay algún tipo de herramienta, tornillería, pieza de repuesto, útiles o similar en el entorno de trabajo?	<input type="checkbox"/>	
4	¿Están todos los objetos de uso frecuente ordenados, en su ubicación y correctamente identificados en el entorno laboral?	<input type="checkbox"/>	
5	¿Están todos los objetos de medición en su ubicación y correctamente identificados en el entorno laboral?	<input type="checkbox"/>	
6	¿Están todos los elementos de limpieza: trapos, escobas, guantes, productos en su ubicación y correctamente identificados?	<input type="checkbox"/>	
7	¿Está todo el mobiliario: mesas, sillas, armarios ubicados e identificados correctamente en el entorno de trabajo?	<input type="checkbox"/>	
8	¿Existe maquinaria inutilizada en el entorno de trabajo?	<input type="checkbox"/>	
9	¿Existen elementos inutilizados: pautas, herramientas, útiles o similares en el entorno de trabajo?	<input type="checkbox"/>	
10	¿Están los elementos innecesarios identificados como tal?	<input type="checkbox"/>	
<b>Puntuación</b>			

"Un sitio para cada cosa y cada cosa en su sitio"

<b>Id</b>	<b>S2=Seiton=Ordenar</b>	<b>SI</b>	<b>Observaciones, comentarios, sugerencias de mejora que se encuentran en etapa de verificación S1</b>
1	¿Están claramente definidos los pasillos, áreas de almacenamiento, lugares de trabajo?	<input type="checkbox"/>	
2	¿Son necesarias todas las herramientas disponibles y fácilmente identificables?	<input type="checkbox"/>	
3	¿Están diferenciados e identificados los materiales o semielaborados del producto final?	<input checked="" type="checkbox"/>	
4	¿Están todos los materiales almacenados de forma adecuada?	<input type="checkbox"/>	
5	¿Hay algún tipo de obstáculo cerca del elemento de extinción de incendios más cercano?	<input type="checkbox"/>	
6	¿Tiene el suelo algún tipo de desperfecto: grietas, sobresalto...?	<input type="checkbox"/>	
7	¿Están las estanterías de almacenamiento en el lugar adecuado y debidamente identificadas?	<input type="checkbox"/>	
8	¿Tienen los estantes letreros identificados para conocer que materiales van utilizar?	<input type="checkbox"/>	
9	¿Están indicadas las cantidades máximas y mínimas admisibles y el formato de almacenamiento?	<input type="checkbox"/>	
10	¿Hay líneas blancas u otros marcadores para indicar claramente los pasillos y áreas de almacenamiento de producto terminado o WIP?	<input type="checkbox"/>	
<b>Puntuación</b>			

"Limpiar el puesto de trabajo y los equipos y prevenir la suciedad y el desorden"

Id	S3=Seiso=Limpiar	SI	Observaciones, comentarios, sugerencias de mejora que se encuentran en etapa de verificación S1
1	¿Revise cuidadosamente el suelo, los pasos de acceso y los alrededores de los equipos! ¿Puedes encontrar manchas de aceite, polvo o residuos?	<input type="checkbox"/>	
2	¿Hay partes de las máquinas o equipos sucios? ¿Puedes encontrar manchas de aceite, polvo o residuos?	<input type="checkbox"/>	
3	¿Está la tubería tanto de aire como eléctrica sucia, deteriorada; en general en mal estado?	<input type="checkbox"/>	
4	¿Están la maquinaria en perfectas condiciones (total o parcialmente)?	<input type="checkbox"/>	
5	¿Hay elementos de la luminaria defectuosos (total o parcialmente)?	<input type="checkbox"/>	
6	¿Se mantienen las paredes, suelo y techo limpios, libres de residuos?	<input type="checkbox"/>	
7	¿Se limpian las máquinas con frecuencia y se mantienen libres de grasa, virutas...?	<input type="checkbox"/>	
8	¿Se realizan periódicamente tareas de limpieza conjuntamente con el mantenimiento de la planta?	<input type="checkbox"/>	
9	¿Existe una persona o equipo de personas responsable de supervisar las operaciones de limpieza?	<input type="checkbox"/>	
10	¿Se barre y limpia el suelo y los equipos normalmente sin ser dicho?	<input type="checkbox"/>	
<b>Puntuación</b>			

Eliminar anomalías evidentes con controles visuales

<b>Id</b>	<b>S4=Seiketsu=Estandarizar</b>	<b>SI</b>	<b>Observaciones, comentarios, sugerencias de mejora que se encuentran en etapa de verificación S1</b>
1	¿La ropa que usa el personal es inapropiada o está sucia?	<input type="checkbox"/>	
2	¿El áreas de trabajo tiene la luz suficiente y ventilación para la actividad que se desarrolla?	<input type="checkbox"/>	
3	¿Hay algún problema con respecto a ruido, vibraciones o de temperatura (calor / frío)?	<input type="checkbox"/>	
4	¿Hay alguna ventana o puerta rota?	<input type="checkbox"/>	
5	¿Hay habilitadas zonas de descanso, comida y espacios habilitados para fumar?	<input type="checkbox"/>	
6	¿Se generan regularmente mejoras en las áreas de la empresa?	<input type="checkbox"/>	
7	¿Se actúa generalmente sobre las ideas de mejora?	<input type="checkbox"/>	
8	¿Existen procedimientos escritos estándar y se utilizan activamente?	<input type="checkbox"/>	
9	¿Se consideran futuras normas como plan de mejora clara de la zona?	<input type="checkbox"/>	
10	¿Se mantienen las 3 primeras S (eliminar innecesario, espacios definidos, limitación de pasillos, limpieza)?	<input type="checkbox"/>	
<b>Puntuación</b>			

"Hacer el hábito de la obediencia a las reglas"

Id	S5=Shitsuke=Disciplinar	SI	Observaciones, comentarios, sugerencias de mejora que se encuentran en etapa de verificación S1
1	¿Se realiza el control diario de limpieza?	<input type="checkbox"/>	
2	¿Se realizan los informes diarios correctamente y a su debido tiempo?	<input type="checkbox"/>	
3	¿Se realiza las actividades según el manual ?	<input type="checkbox"/>	
4	¿Se utiliza el material correcto para realizar trabajos específicos?	<input type="checkbox"/>	
5	¿Cumplen los miembros de la comisión de seguimiento el cumplimiento de los horarios de las reuniones?	<input type="checkbox"/>	
6	¿Está todo el personal capacitado y motivado para llevar a cabo los procedimientos estándares definidos?	<input type="checkbox"/>	
7	¿Las herramientas y las piezas se almacenan correctamente?	<input type="checkbox"/>	
8	¿Se están cumpliendo los controles de stocks?	<input type="checkbox"/>	
9	¿Existen procedimientos de mejora, son revisados con regularidad?	<input type="checkbox"/>	
10	¿Todas las actividades definidas en las 5S se llevan a cabo y se realizan los seguimientos definidos?	<input type="checkbox"/>	
<b>Puntuación</b>			





*Anexo 11 Costos de tiempos de búsqueda con el desarrollo de la herramienta de mejora*

Tiempo de búsqueda (h/mes)	Costos de búsqueda (S/ /mes)	Costo de oportunidad	Costo total
0.20400	S/. 0.68	S/. 37.24	S/. 37.92
0.46410	S/. 1.55	S/. 84.73	S/. 86.28
0.09690	S/. 0.32	S/. 17.69	S/. 18.01
0.37230	S/. 1.24	S/. 67.97	S/. 69.21
0.67830	S/. 2.26	S/. 123.84	S/. 126.10
1.95840	S/. 6.53	S/. 357.55	S/. 364.08
0.58140	S/. 1.94	S/. 106.15	S/. 108.08
1.55550	S/. 5.19	S/. 283.99	S/. 289.17
0.46920	S/. 1.56	S/. 85.66	S/. 87.23
0.13260	S/. 0.44	S/. 24.21	S/. 24.65
0.10710	S/. 0.36	S/. 19.55	S/. 19.91
0.07140	S/. 0.24	S/. 13.04	S/. 13.27
	S/. 22.30	S/. 1,221.62	S/. 1,243.92

Fuente: Elaboración Propia.

*Anexo 12 Costos de mermas con el desarrollo de la herramienta de mejora*

<b>Merma x rollo de tela (-3%)</b>		
	1.321	kg
<b>Kilos de Merma (-3%) (KG/MES)</b>	<b>costo tela mal usada (S./MES)</b>	<b>Ahorro (S./ AÑO)</b>
7.99	179.87	
18.10	407.30	
3.77	84.73	
14.47	325.55	
26.49	596.09	
76.24	1,715.43	
22.73	511.36	
60.45	1,360.15	
18.30	411.76	
5.22	117.43	
4.16	93.65	
2.84	63.92	
260.77	<b>5,867</b>	<b>1,505.83</b>

Fuente: Elaboración Propia.

*Anexo 13 Costos de reprocesos de prendas con el desarrollo de la herramienta de mejora-*

<b>Productos defectuosos (-87%) (UN/MES)</b>	<b>Costo Total de Reprocesos de prendas (S/. /MES)</b>	<b>Ahorro (S./ AÑO)</b>
16	241.24	
36	314.57	
8	211.90	
29	288.90	
53	376.90	
151	736.24	
45	347.57	
119	618.90	
37	318.24	
11	222.90	
9	215.57	
6	204.57	
<b>520</b>	<b>4,098</b>	<b>2,257.18</b>

**Fuente:** Elaboración Propia.

*Anexo 14 Costos por productos fallados con el desarrollo de la herramienta de mejora*

Productos fallados (-60%) (UN/MES)	Costo de pérdida/PF (S./MES)	Total Costo perdido por prendas falladas (S./MES)		Ahorro (S./ AÑO)	
4	S/.	380.00	S/.	380.00	
4	S/.	380.00	S/.	380.00	
3	S/.	285.00	S/.	285.00	
4	S/.	380.00	S/.	380.00	
3	S/.	285.00	S/.	285.00	
4	S/.	380.00	S/.	380.00	
3	S/.	285.00	S/.	285.00	
4	S/.	380.00	S/.	380.00	
3	S/.	285.00	S/.	285.00	
5	S/.	475.00	S/.	475.00	
4	S/.	380.00	S/.	380.00	
2	S/.	190.00	S/.	190.00	
<b>43</b>	<b>S/.</b>	<b>4,085.00</b>	<b>S/.</b>	<b>4,085.00</b>	<b>S/. 2,945.88</b>

Fuente: Elaboración Propia

*Anexo 15 Costo por tiempos de desplazamiento al desarrollar la propuesta de mejora Costo por tiempos de desplazamiento al desarrollar la propuesta de mejora*

Tiempo de desplazamiento (h/mes)	Costos de desplazamiento (S/ /mes)	Costos de oportunidad (S/ /mes)
3.43	S/. 754	625.9145714
7.76	1247.05	1417.360269
1.62	979.83	294.8523187
6.21	1068.90	1132.853646
11.36	1692.43	2074.311927
32.70	1247.05	5969.466243
9.75	1425.20	1779.459608
25.93	1336.13	4733.155643
7.85	1514.28	1432.878812
2.24	1603.35	408.6549681
1.79	1692.43	325.8894049
1.22	979.83	222.432451
111.83	S/. 754	<b>20417.2</b>

Fuente: Elaboración Propia.

*Anexo 16 Costo por tiempo de ubicación de MP y PT al desarrollar la propuesta de mejora*

Tpo ST óptimo para ubicación de materiales (HR/REQ)	Costo por ubicación de materiales (S./Material)	Costo por espera de entrega de material (S./ /HR)	Costo perdido por tpo ubicación y espera de MP (S./ Año)	Costo perdido por tpo ubicación y espera de PT (S./ Año)	Costo total perdido por tiempo de ubicación de MP y PT	Ahorro (S./ AÑO)
0.08	0.42	0.42	<b>720</b>	<b>720.00</b>	<b>1,440.00</b>	<b>2,265.60</b>

**Fuente:** Elaboración Propia.

TIEMPO DE DISEÑO			
N° de muestra	Diseño del pedido	Inspección del diseño	Impresión
1	2.79	5	3.00
2	2.00	5	7.00
3	2.00	6	4.00
4	2.81	5	5.00
5	2.70	7	7.00
6	1.98	6	8.00
7	2.40	7	9.00
8	2.50	8	6.00
9	2.20	6	4.00
10	2.00	7	9.00
11	2.79	5	4.00
12	2.71	8	3.50
13	2.30	5	7.00
14	2.20	8	5.00
15	2.83	8	4.00
16	2.71	6	4.00
17	2.00	4	8.50
18	2.00	5	9.00
19	2.00	6	8.00
20	2.30	4	6.00
<b>Promedio</b>	2.36 min	0.10 min	6.05 min
<b>Total</b>	8.51 min		
<b>Factor de valoración</b>	1.11		
Habilidad	C1	0.06	
Esfuerzo	C1	0.05	
Condición	D	0.00	
Consistencia	D	0.00	
<b>Tiempo Normal</b>	9.45		
<b>Suplementos %</b>	9%		
Necesidades personales	5%		
Fatiga	2%		
Tedio	0%		
Tolerancia por estar de pie	2%		
<b>Tiempo Estandar</b>	<b>10.3 min</b>		

TIEMPO - CORTE											
N° de muestra	Tendido y supervisión	Trazado de moldes por talla delantar	Corte de delantar	Tendido y supervisión	Trazado de moldes por talla espaldar	Corte de espaldar	Tendido y supervisión	Trazado de moldes por talla mangas	Corte de mangas	Tendido y supervisión	Corte de cuellos
1	8	15	45	12	16	40	14	16	15	15	11
2	11	18	32	10	18	32	12	25	12	13	9
3	9	20	36	8	20	35	14	25	14	14	10
4	8	25	35	12	23	37	13	18	13	12	13
5	9	18	36	11	19	36	16	18	16	16	12
6	12	25	40	14	21	41	12	20	12	13	14
7	11	15	32	10	18	35	13	16	16	14	11
8	8	17	31	10	18	40	14	18	12	14	12
9	10	16	40	12	21	31	12	20	15	15	10
10	12	14	30	10	20	33	14	21	12	14	10
11	8	22	41	9	20	34	16	22	12	14	10
12	10	19	39	9	17	32	16	18	14	15	12
13	8	17	39	8	18	38	15	19	13	14	11
14	9	19	39	11	16	37	15	23	15	13	12
15	10	14	41	12	19	37	13	23	12	12	9
16	8	20	39	11	21	31	12	16	13	12	13
17	12	18	32	8	20	31	16	18	16	15	13
18	8	12	29	7	15	32	10	13	13	11	8
19	9	13	30	8	16	33	11	14	14	12	9
20	10	14	31	9	17	34	12	15	15	13	10
<b>Promed</b>	0.16 min	0.29 min	0.60 min	0.17 min	0.31 min	0.58 min	0.23 min	0.32 min	0.23 min	0.23 min	0.18 min
<b>Total</b>	26.29 min										
<b>Factor de valoración</b>	1.11										
Habilidad	0.06										
Esfuerzo	0.02										
Condición	0.00										
Consistencia	0.03										
<b>Tiempo Normal</b>	29.1782										
<b>Suplementos %</b>	10%										
Necesidades personales	5%										
Fatiga	2%										
Tolerancia por posición	0%										
Tedio	3%										
<b>Tiempo Estandar</b>	<b>32.10 min</b>										

0.53 min

TIEMPO - ÁREA DE SUBLIMADO	
N° de muestra	Sublimado e inspección
1	19
2	38
3	30
4	30
5	24
6	36
7	30
8	28
9	30
10	24
11	36
12	36
13	39
14	30
15	19
16	38
17	6
18	30
19	24
20	36
<b>Promedio</b>	0.49 min
<b>Total</b>	18.46 min
<b>Factor de valoración</b>	1.14
Habilidad	B2
Esfuerzo	C1
Condición	E
Consistencia	C
<b>Tiempo Normal</b>	21.04
<b>Suplementos</b>	8%
Necesidades personales	5%
Fatiga	1%
Tolerancia	2%
Tedio	0%
<b>Tiempo Estandar</b>	<b>22.7 min</b>

0.38 min

TIEMPO - ÁREA DE COCIDO						
N° de muestra	Remallado o union de hombros	Sobrecodo de hombros	Pegado de mangas	Pegado del espaldar y delantar	Recubiert o de basta	Pegado de cuello
1	35	31	85	89	46	60
2	38	33	49	60	39	90
3	35	35	65	89	45	80
4	30	30	62	86	42	82
5	39	27	49	60	45	60
6	32	32	61	80	44	80
7	35	35	65	89	45	80
8	30	30	62	86	42	82
9	39	27	49	60	45	60
10	32	32	61	80	44	80
11	45	37	72	79	46	90
12	47	31	79	66	39	75
13	47	31	74	89	45	60
14	32	33	49	86	46	69
15	47	35	65	87	45	75
16	45	37	72	79	46	90
17	47	35	65	87	45	75
18	30	30	62	86	42	82
19	39	27	49	60	45	60
20	32	32	61	80	44	80
<b>Promedio</b>	0.63 min	0.53 min	1.05 min	1.32 min	0.73 min	1.26 min
<b>Total</b>	209.63 min					
<b>Factor de valoración</b>	1.12					
Habilidad	0.00					
Esfuerzo	0.10					
Condición	0.02					
Consistencia	0.00					
<b>Tiempo Normal</b>	234.79					
<b>Suplementos %</b>	10%					
Necesidades personales	4%					
Fatiga	2%					
Tolerancia por posición	2%					
Tedio	2%					
<b>Tiempo Estandar</b>	<b>258 min</b>					

4.30 min

TIEMPO - +AREA DE ALISTADO				
N° de muestra	stampado de tallas	Planchado de polo	Cortar hios sobrantes	Doblado y embolsado
1	30	28	32	37
2	30	28	26	39
3	37	28	23	39
4	31	28	21	35
5	34	28	25	38
6	36	28	31	39
7	38	29	28	36
8	33	28	34	36
9	34	28	43	33
10	34	29	36	37
11	33	28	42	37
12	37	28	48	39
13	33	28	25	39
14	38	28	32	35
15	40	28	23	35
16	32	28	37	34
17	36	28	45	33
18	39	28	32	33
19	32	28	42	34
20	40	28	48	37
<b>Promedi</b>	0.58 min	0.47 min	0.56 min	0.60 min
<b>Total</b>	84.14 min			
<b>Factor de valoración</b>	1.13			
Habilidad	0.03			
Esfuerzo	0.08			
Condición	0.04			
Consistencia	-0.02			
<b>Tiempo Normal</b>	95.08			
<b>Suplementos %</b>	11%			
Necesidades personales	5%			
Fatiga	2%			
Tolerancia por posición	2%			
Tedio	2%			
<b>Tiempo Estandar</b>	<b>106 min</b>			

0.0 min

1.76 min  
429 min  
6.98 hora



**ENCUESTA DE MATRIZ DE PRIORIZACIÓN - EMPRESA DE CONFECCIONES WILMER SPORT SAC**

**Área**            **PRODUCCIÓN Y CALIDAD**

**Problema**     **: ALTOS COSTOS OPERACIONALES**

**Nombre:** \_\_\_\_\_

Marque con una "X" según su criterio de significancia de causa

Valorización	Puntaje
Alto	3
Regular	2
Bajo	1

EN LAS SIGUIENTES CAUSAS CONSIDERE EL NIVEL DE PRIORIDAD DE LA RENTABILIDAD DE LA EMPRESA:  
CAUSA ( ) ALTO ( ) MEDIO ( ) BAJO

Causa	Preguntas con Respecto a las Principales Causas	Calificación		
		Alto	Medio	Bajo
<b>Cr1- P</b>	Falta de un plan de capacitación al personal			
<b>Cr2 - p</b>	No se cuenta con un control de consumo M.P en la línea de producción			
<b>Cr3- P</b>	No existe un plan de control de producción			
<b>Cr4-P</b>	Falta de control de mermas			
<b>Cr5-P</b>	Falta de indicadores de productividad			
<b>Cr6-P</b>	Falta de un plan de mantenimiento preventivo			
<b>Cr7-P</b>	Falta de una distribución de planta			
<b>Cr8-P</b>	Falta de orden y limpieza en cada etapa del proceso			
<b>Cr1-C</b>	Falta de capacitación del personal			
<b>Cr2-C</b>	Falta de evaluación de proveedores			
<b>Cr3-C</b>	Falta de control de calidad en el proceso			
<b>Cr4-C</b>	Falta de orden en el almacenamiento de materia prima y producto terminado			
<b>Cr5-C</b>	Falta de un plan de estandarización de cada proceso			
<b>Cr6-C</b>	Falta de indicadores de calidad			

Anexo 19 Optimizado vs Estandarizado

ESTACIONES	Tiempos (min/par)
ESTACIÓN 1: DISEÑO	8.51
ESTACIÓN 2: CORTE	3.29
ESTACIÓN 3: SUBLIMADO	0.49
ESTACIÓN 4: COCIDO	5.52
ESTACIÓN 5: ALISTADO	2.21

	Tiempo de ciclo (min/polo)	Polos/día	Más polo al día	Más polos al mes	Pérdida 1	Eficiencia	PRODUCCIÓN OPTIMIZADA
<b>Optimizado</b>	8.51 min	79				58.78%	
<b>Estandarizado</b>	258.27 min	62	17	409	S/8,350,962.00	31.30%	<b>80</b>

Fuente: Elaboración propia