

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA 5´S PARA
AUMENTAR LOS INDICADORES DE
PRODUCTIVIDAD DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN EN
LA EMPRESA TELLO CAMPOS PATRICIA”

Trabajo de suficiencia profesional para optar el título

profesional de:

Ingeniera industrial

Autor:

Marylin Tello Centurion

Asesor:

Ing. Carlos Pedro Saavedra López

<https://orcid.org/0000-0002-8242-5664>

Lima - Perú

DEDICATORIA

A mis padres, por alentarme a nunca rendirme, por apoyarme a realizar este objetivo de vida.
Mamá debes saber que tu crianza fue la mejor, hoy estoy aquí por todo el esfuerzo que realizaste para formarme, seguiré creciendo por ti.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios.

Se agradece a la Patricia Tello Campos, quién como Gerente General, me otorgo las facilidades para realizar con éxito la presente tesis.

A toda mi familia que directa o indirectamente influyeron en este objetivo de vida.

Además de ello a mi asesor Mg. Carlos Saavedra, que con su conocimiento y paciencia se ha obtenido un gran resultado de la presente tesis, estoy muy agradecida estimado profesor.

RESUMEN

El siguiente trabajo de tipo aplicado, con enfoque cuantitativo, tiene como principal objetivo de aplicar la metodología Lean Manufacturing a través de la metodología 5'S para aumentar la productividad del área de producción de la empresa Tello Campo Patricia, dedicada a la producción de productos con pieles y cuero.

Al analizar el problema crítico del objeto de estudio a través de un gráfico de Pareto y diagrama Ishikawa, se pudo constatar las causas que afectan las métricas seleccionadas en la investigación las cuales fueron, productividad, eficiencia y eficacia. La metodología de desarrollo es con base a la aplicación 5'S en campo en forma sistemática y secuencial según la teoría y estudios previos aplicados.

Al aplicar la metodología 5'S, se procedió a ser una auditoría para ver el nivel de cumplimiento dentro del área, con un resultado inicial de 28 %. Una vez efectuado los cambios a nivel de medio ambiente y métodos de trabajo, Se alcanza un 50 %. Considerando que es la primera implementación de esta herramienta con carácter Lean.

Definida las hipótesis, se pudo constatar los resultados las cuales fueron: un aumento en la productividad 46.8 % antes de mejoras Lean y de 70.7 % después de los cambios Lean (Variación de 23.9 %). De igual forma, La eficiencia experimento una variación de 75.3 % a un 78.6 % (variación de 3.3 %). Para la variable eficacia, con un valor inicial de 62.2 %, se produce un incremento de 89.9 % con una variación de 27.8 %.

Palabras claves: 5'S, Lean Manufacturing, confección de cueros, productividad

ABSTRACT

The following work of applied type, pre-experimental with a quantitative approach, has as main objective to apply the Lean Manufacturing methodology through the 5'S technique to increase the productivity of the production area of the company Tello Campo Patricia

When analyzing the critical problem of the object of study through a Pareto graph and Ishikawa diagram, it was possible to verify the causes that affect the selected metrics in the investigation which were productivity, efficiency and effectiveness. The development methodology is based on the 5'S application in the field in a systematic and sequential manner according to the theory and previous studies applied.

When applying the 5'S methodology, an audit was carried out to see the level of compliance within the area, with an initial result of 28%. Once the changes have been made at the level of the environment and working methods, 50% is reached. Considering that it is the first implementation of this tool with a Lean character.

Once the hypotheses were defined, the results could be verified: 46.8% increase in productivity before Lean improvements and 70.7% after Lean changes (23.9% variation). Similarly, Efficiency experienced a variation of 75.3% to 78.6% (variation of 3.3%). For the efficiency variable, with an initial value of 62.2%, there is an increase of 89.9% with a variation of 27.8%.

Keywords: 5'S, Lean Manufacturing, Leather making, productivity

TABLA DE CONTENIDO

	Pag
AGRADECIMIENTO	3
RESUMEN.....	4
ABSTRACT	5
TABLA DE CONTENIDO.....	6
ÍNDICE DE TABLAS.....	11
ÍNDICE DE FIGURAS	13
INDICE DE ECUACIONES	15
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	16
1.1. Realidad problemática.....	16
1.2. Reseña de la empresa	21
1.2.1. Generalidades de la empresa.....	21
1.2.2. Producto y servicios de la empresa	21
1.2.3. Clientes	22
1.2.4. Misión	23
1.2.5. Visión.....	23
1.2.6. Organigrama	24
1.3. Formulación del problema.....	24

1.3.1. Problema general.....	24
1.3.2. Problemas específicos	24
1.4. Objetivos.....	25
1.4.1. Objetivo general	25
1.4.2. Objetivos específicos	25
1.5. Hipótesis.....	25
1.4.1. Hipótesis general	25
1.6. Justificación	25
1.6.1. Justificación practica	25
1.6.2. Justificación económica	26
1.6.3. Justificación académica	27
1.7. Limitaciones.....	27
CAPITULO II. MARCO TEÓRICO	29
2.1. Antecedentes de la investigación.....	29
2.1.1. Antecedentes internacionales	29
2.2.2. Antecedentes nacionales	32
2.2. Marco teórico y conceptual	33
2.2.1. Metodología 5`s	33
1.2.10.2. La 2da S: Seiton	33
1.2.10.3. La 3° S: Seiso	34
1.2.10.4. La 4° S: Seiketsu	34

1.2.10.5. La 5° S: SHITSUKE	35
2.2.2. Productividad	35
2.2.5.1 Rentabilidad y productividad.....	37
2.2.5.2. Objetivos de rendimiento productivo	38
2.2.3. Eficiencia.....	40
2.2.4. Eficacia.....	40
2.2.5. Eficacia organizacional	41
2.2.6. AMEF (Análisis de modo y efectos de falla potenciales).....	41
2.2.7. Desarrollo de un AMEF.....	44
2.2.8. SMED	45
2.2.9 Beneficios del SMED	46
2.2.10. Fundamento de SMED.....	47
CAPÍTULO III. DESCRIPCION DE LA EXPERIENCIA.....	49
3.1. El comienzo en el área de trabajo.....	49
3.2. El problema desde la perspectiva de ingeniería	50
3.3. Situación de la empresa.....	51
3.4. Causa raíz del problema en área de producción	53
3.4.1. Selección de causa raíz	57
3.5. Selección de la metodología de mejora	63
3.6. Planificación de la aplicación de la metodología 5´S.....	64
3.7. Aplicación de metodología 5´S	66

3.8. Plan de acción ejecutado	67
3.8.1. Plan de acción clasificar.....	68
3.8.2. Plan de acción ordenar	69
3.8.3. Plan de acción limpiar	70
3.8.4. Plan de acción Estandarización	71
3.8.5. Plan de acción Disciplina	72
CAPITULO IV. RESULTADOS.....	73
4.1. Diagrama analítico de proceso.....	73
4.2. Aplicación de 5`S	74
4.3. Resultado variable independiente: 5´S	82
4.4. Resultados después de plan de acción variable independiente 5´S	83
4.5. Resultados de desperdicios de proceso	83
4.5.1. Desperdicios antes de implementación 5`S.....	83
4.5.2. Desperdicios después de implementación	86
4.6. Resultados variables dependientes, Eficiencia y eficacia.....	86
4.6.1. Eficiencia antes de implementación.....	86
4.6.2. Eficiencia después de implementación	88
4.6.3. Eficacia antes de implementación	89
4.6.4. Eficacia después de implementación.....	91
4.7. Resultados de productividad	92
CAPITULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN.....	94

4.1. Discusión	94
4.2. Conclusiones	96
4.3. Recomendaciones.....	97
REFERENCIAS.....	98
ANEXOS	101

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla n.º 1. <i>Tópicos de desarrollo del AMEF</i>	44
Tabla n.º 2 <i>Estado de resultados de la empresa</i>	52
Tabla n.º 3 <i>Impacto de costos principales sobre las ventas.</i>	53
Tabla n.º 4 <i>Brainstorming contrariedades en la zona de fabricación</i>	53
Tabla n.º 5 <i>Valores de puntuación por criticidad</i>	54
Tabla n.º 6 <i>Resultados de la encuesta según el nivel de criticidad</i>	54
Tabla n.º 7 <i>Frecuencia acumulada</i>	55
Tabla n.º 8 <i>Principales causas que afectan la productividad</i>	57
Tabla n.º 9 <i>Aspectos de evaluación de alternativa</i>	63
Tabla n.º 10 <i>Escala de evaluación de alternativas</i>	63
Tabla n.º 11 <i>Tabla de evaluación de alternativas</i>	64
Tabla n.º 12 <i>Plan de acción de mejoras en el área de producción</i>	68
Tabla n.º 13 <i>Resultados Seiri (clasificar) en el área de producción</i>	75
Tabla n.º 14 <i>Resultados Seiton (ordenar) en el área de producción</i>	76
Tabla n.º 15 <i>Resultados Seiso (limpieza) en el área de producción</i>	78
Tabla n.º 16 <i>Resultados Seiketsu (estandarizar) en el área de producción</i>	80
Tabla n.º 17 <i>Resultados Shitsuke (disciplinar) del área de producción</i>	81
Tabla n.º 18 <i>Reporte de producción para el mes de septiembre 2019</i>	84
Tabla n.º 19 <i>Desperdicio de material antes de implementación 5'S</i>	85
Tabla n.º 20 <i>Desperdicios después de implementación</i>	86

Tabla n.º 21 <i>Eficiencia de uso de cuero en la empresa</i>	87
Tabla n.º 22 <i>Eficiencia de área productiva con 5´S</i>	88
Tabla n.º 23 <i>Eficacia de área de producción</i>	89
Tabla n.º 24 <i>Resultados de eficacia en área de producción con 5´S</i>	91
Tabla n.º 25 <i>Productividad antes de mejora</i>	93
Tabla n.º 26 <i>Productividad después de mejora</i>	93

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pag
<i>Figura n.º 1.</i> Productos de la empresa Tello Campos Patricia	22
<i>Figura n.º 2.</i> Organigrama de la empresa Tello Campos Patricia	24
<i>Figura n.º 3.</i> Relación de la productividad con la rentabilidad	38
<i>Figura n.º 4.</i> Relación de la productividad con los objetivos de desempeño	39
<i>Figura n.º 5.</i> Ejemplo de AMEF de una lámpara casera.....	43
<i>Figura n.º 6.</i> Fases de AMEF	44
<i>Figura n.º 7.</i> Fases del sistema SMED y su impacto en la reducción del tiempo de cambio.....	48
<i>Figura n.º 8.</i> Diagrama de Pareto 80-20	56
<i>Figura n.º 9.</i> Situación actual área de costura	58
<i>Figura n.º 10.</i> Situación actual área administrativa.....	59
<i>Figura n.º 11.</i> Situación actual área de almacenaje	60
<i>Figura n.º 12.</i> Situación actual área de costura	60
<i>Figura n.º 13.</i> <i>Diagrama Ishikawa causa raíz detectado.</i>	61
<i>Figura n.º 14.</i> Cronograma para ejecución 5´s	65
<i>Figura n.º 15.</i> Antes y después área de costura	66
<i>Figura n.º 16.</i> Antes y después de puestos de costura	67
<i>Figura n.º 17.</i> Material descartable del área	69
<i>Figura n.º 18.</i> Antes y después de ordenar área oficina de producción	69
<i>Figura n.º 19.</i> Check List de limpieza en área de producción	71

<i>Figura n.º 20.</i> Estandarización de métodos mediante divulgación de información	72
<i>Figura n.º 21.</i> Diagrama de operaciones de proceso	73
<i>Figura n.º 22.</i> Desorden en almacenamiento de materias primas.....	77
<i>Figura n.º 23.</i> Área de almacenaje de materia prima e insumos.....	79
<i>Figura n.º 24.</i> Materia prima con cortes irregulares no estandarizados	79
<i>Figura n.º 25.</i> Resultados generales de auditoria 5´S	82
<i>Figura n.º 26.</i> Resultados después de plan de acción.....	83
<i>Figura n.º 27.</i> Desperdicios del área antes de implementación 5´S.....	85
<i>Figura n.º 28.</i> Eficiencia área de producción empresa objeto de estudio.....	88
<i>Figura n.º 29.</i> Eficiencia del área de producción con 5´S	89
<i>Figura n.º 30.</i> Eficacia del área de producción empresa objeto de estudio	90
<i>Figura n.º 31.</i> Gráfica de eficacia en área de producción con 5´S	92
<i>Figura n.º 32.</i> ..Identificación no apropiada en maquina confeccionadora	102

INDICE DE ECUACIONES

	Pag
Ecuación n.º 1. Ecuaciones de productividad.....	36
Ecuación n.º 2. Ecuaciones de productividad para empresa	37
Ecuación n.º 3. Ecuación de eficiencia	40
Ecuación n.º 4. Ecuación de eficacia.....	41
Ecuación n.º 5. Cálculo de productividad humana	92

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

Actualmente, a nivel mundial, las empresas dirigen sus esfuerzos para obtener la máxima rentabilidad a través de la capacitación constante, retención e incremento de los clientes. Por ello basan su beneficio en brindar buen ambiente de trabajo, enseñanza, buen clima laboral y disciplina, para así lograr cumplir sus objetivos.

La evolución del comercio de cuero y pieles sin curtir mostraba la creciente importancia de las industrias de curtido y de manufactura de cueros de los países en desarrollado. Así mismo el aumento de cuero importado por los países en desarrollo de países desarrollados y el número de productos elaborados y manufacturados que seguían la dirección opuesta."

Para el año 2016, el sector de Cuero, Calzados y Artículos complementarios ha tenido un crecimiento en promedio anual de 31.3 %, aunado por el aumento en la población mundial y de manera consecuente, el incremento en la demanda. Esta última se debe a 3 factores fundamentales: moda, diseño y tecnología. Los países exportadores principales son: Estados Unidos, China, Italia, Vietnam, Francia Indonesia y Alemania. Este sector a su vez, esta dividido en tres grandes subsectores; Calzado (51 %), artículos complementarios (19 %) y cueros o pieles (31 %). (PENX, 2016).

En cuanto a los principales países importadores de cueros y pieles, se tienen a Estados Unidos con un 17.9 %, Alemania (7.4 %), Italia (5.7 %), Francia (5.7 %), Japón (4.9 %), China (4.9 %), Reino Unido (4.6 %), Hong Kong (4.3 %), países bajos (2.9 %) y otros países suman un 41.7 %. Siendo el continente europeo el líder en consumo. (CITECCAL, 2017).

En Lima existen muchas empresas reconocidas en este rubro el cual está reflejada a través de sus ingresos como en el 2016 de 396,619 millones de soles y en el año 2017 de 488,076 millones

de soles, una de ellas por no decir la más importante es la empresa Renzo Costa S.A.C, que no solo ofrece sus productos en los principales centros comerciales de la capital, sino también lo encontramos a nivel nacional, apuntando a un público joven, fresco y con las últimas tendencias de la temporada. El cual servirá como guía modelo para implementación y modernización de la empresa Tello Campos Patricia, puesto que esta cuenta con productos de alta calidad, acabados personalizados, ambientes de trabajos limpios, ordenados, modernos y con la rapidez de la elaboración de sus productos. (CITECCAL, 2017)

La empresa Tello Campos Patricia, fue fundada en el año 2006, inicio como una pequeña empresa familiar y actualmente sigue el régimen de PYME, se encuentra ubicada en Parcela 2, Mz. P1, Lt. 1, Jr. Solidaridad 01– Parque Industrial – Zona de calzados - Lima, Perú. Cuenta con un área de cerca de 150 m², la cual consta de 5 áreas como son: la zona de diseño, armado, costura, acabado y la exhibición para venta directa. En temporadas de mayor demanda cuenta con 5 a 10 trabajadores y en temporadas de menor demanda cuenta con 2 a 3 trabajadores, los meses de mayor demanda son entre enero a Julio y diciembre. Realiza producción para venta directa y además maquila para una cartera de compradores fieles a lo largo del ejercicio fiscal. En cuanto al personal, los colaboradores de la empresa Tello Campos Patricia provienen de diferentes índoles, dando oportunidad de crecimiento económico, profesional y personal.

Actualmente la empresa Tello Campos Patricia. cuenta con un problema determinante, como lo es la demora en la elaboración de los productos de cuero, a causa de la inestabilidad laboral de los colaboradores, salario bajo, falta de capacitación, oportunidades mínimas para línea de carrera, y la deficiencia tecnológica.

En la actualidad, el tiempo de fabricación que se necesita para transformar un bien o servicio, es de suma importancia ya que con este podemos obtener el costo por unidad producida y el rendimiento de la mano de obra utilizada en el proceso productivo que se lleva a cabo. (Giancarlo, Bedolla, Chiabert, 2017)

Según González, Marulanda y Echeverry (2018)” El beneficio y la competencia de la compañía se derivan, principalmente, de las actividades y operaciones sistemáticas llevadas a cabo en la elaboración. Las actividades de un sistema productivo están constituidas por las operaciones, es decir, las mismas son conducentes a obtener el producto, sea este un bien industrial, en cuyo caso la actividad de producción se llama Fabricación, o sea un servicio; lo cual podemos decir que estos constituyen las agrupaciones de actividades que integran la producción.”

Este autor indica que cada etapa productiva es importante, cada personal a cargo demuestra su rendimiento y por ende sitúa a la empresa en un nivel competitivo que favorece a todos de manera general.

Así, como también Arbos (2012) nos detalla que: “La confección de uno o varios bienes, de acuerdo con el método más apropiado (el sistema de producción), con el uso del recurso humano, materiales más apropiados (elementos de la producción) y con la utilización de las técnicas más eficaces para que se realice con la máxima eficiencia y competitividad, alcanzando un producto de alta calidad y con el tiempo y costo mínimos.” A tal fin no sólo se trata de originar en cantidades sino de controlar los gastos de fabricación (costo de materiales - materia prima) y el costo de mano de obra para obtener el precio final del producto; este último se da fijando un precio de costo por hora trabajada que para cualquier empresa refleja el avance en las cantidades por día que se obtiene del trabajador (González, Marulanda y Echeverry, 2018)

González, Marulanda y Echeverry (2018) indica que el departamento encargado de gestionar que esto sea posible es el departamento de gestión del sistema productivo, que es congruente con la “Ingeniería de producción de proceso” cuyas funciones son:

- ❖ Sistemas productivos definitivos y generalizados.
- ❖ Fijar los medios más eficientes a utilizar en los procesos de planta, distribución y sistema productivo.
- ❖ Realización programada y proyectada para los distintos productos, con la descripción del tamaño de lotes.

- ❖ Determinación y optimización de los métodos de trabajos más convenientes.
- ❖ Instrucción y optimización de movimientos de materiales, personas y herramientas.
- ❖ Análisis de los tiempos que intervienen en cada etapa del proceso productivo.
- ❖ Revisión Metódica, valoración, distribución de funciones y preparación del recurso humano.
- ❖ Implementación de métodos de control de la producción.
- ❖ Implementación de métodos de gestión y control de calidad.
- ❖ Implementación de métodos de gestión del mantenimiento.

El factor tiempo no sólo aplica netamente a la producción sino a gran porción de la cadena de abastecimientos esto nos lo detalla el autor (Rojo, 2009) al mencionar lo siguiente: “La importancia del factor tiempo no es exclusiva de la logística. De los cuatro factores de servicios citados, sólo el tiempo es irreversible. Hasta tal punto es importante el tiempo, que los anglosajones tiene un dicho Times Is Gold (El tiempo es oro); que nosotros podríamos perfeccionar diciendo que el tiempo es Vida, puesto que la vida de un ser podríamos considerarla como la capacidad que tiene dicho ser de disponer de su tiempo. En este sentido, el tiempo perdido es irrecuperable, y hacer perder el tiempo a alguien es quitarle una pequeña parte de su vida. (Rojo, 2009)

Uno de los aspectos relacionados a la optimización de tiempos en control de producción, es la Mano de obra que según (Arbos, 2012) detalla que “Muchos de los factores a tener en cuenta en lo que concierne al trabajo y su desarrollo, tendrán relación con los referidos a propósito de los bienes de capital productivo, ya que la operativa de unos y otros está íntimamente relacionada. Igualmente, la elaboración y acoplamiento de los materiales previstos a cada máquina y los tiempos de producción en ellas estarán relacionadas con el factor humano, su formación y adiestramiento y, finalmente, con su productividad. A su vez, todo ello condicionará el rendimiento de todo el sistema productivo y especialmente el nivel de actividad de las máquinas y equipos de producción, la puesta a una de estas y el tiempo en que el producto estará terminado.”

Realizando un análisis de los principales problemas presentados en el área de producción con base en una entrevista efectuada al personal de producción, se resalta que existe un 10, 6 % de las causas son por exceso de desperdicios de material, en cuanto a los métodos de trabajo, se tiene perdidas por

problemas con trabajos no estandarizados (9,5 %), falta de seguimiento de reportes de producción (10,6 %) y tiempos prolongados de entrega del producto final (11,2 %). En referencia a la mano de obra, el 11,2 % de los problemas se deben a la alta rotación de personal 9,5 % a sobrecarga de los trabajadores en sus responsabilidades y 9,5 %. Por último, tenemos que el 10,1 % de los problemas son atribuibles al ámbito de trabajo por existir desorden en el área de trabajo.

En base a lo anterior mostrado, se muestra que existen deficiencias en el sistema de producción de la empresa. Para mejorar la productividad es Arana y Luis (2014) plantean en una empresa confeccionadora de carteras, diferentes metodologías basadas en mejoras de ingeniería de Métodos y lo implementan con base en la filosofía Lean Manufacturing, en especial la 5´S, con el propósito de incrementar la productividad.

En vista a lo anterior, se utiliza un esquema similar al de Arana y Luis (2014) para hacer un proceso de reingeniería en el área de producción de la empresa Tello Campos Patricia. basado en la metodología 5´S de la filosofía Lean Manufacturing para la reducción de desperdicios en materia de tiempo, métodos, medio ambiente, materiales y mano de obra.

Por lo tanto, se plantea la siguiente interrogante: ¿Existe una metodología o herramienta que permita aumentar la productividad en la elaboración de productos de cueros de la Empresa Tello Campos Patricia?

El estudio a diferencia de los mencionados, busca mejoras en uno de los sectores donde el mayor reto es vencer el uso de metodologías artesanales que no son ágiles ni idóneos, carecen de estandarización y, por ende, presentan resultados variables ya que dependen netamente de la destreza humana. Sin embargo, la tecnología y la incorporación de herramientas de ingeniería, han vencido dichos obstáculos y se ha incorporado a este tipo de sistemas haciéndolos más eficaces para responder a la creciente demanda.

1.2. Reseña de la empresa

1.2.1. Generalidades de la empresa

Fundada en el año 1992, por el padre Augusto Tello Cajahuaringa, se inició con 60m² y una tienda para venta directa y a la fecha cuenta con 300 m² y 4 tiendas. La fábrica consta de 5 áreas: la zona de diseño, área de armado, área de costura, área de acabado y la exhibición para venta directa. Se encuentra ubicada en Parcela 2, Mz. P1, Lt. 1, Jr. Solidaridad 01– Parque Industrial – Zona de calzados - Lima, Perú.

En un inicio contaba con una pequeña curtiembre que abastecía de materia prima para la elaboración de los productos.

1.2.2. Producto y servicios de la empresa

La empresa es fabricante de artículos en pieles y cueros como: carteras para caballeros y damas, casacas, llaveros, gorras, monederos, correas, porta chequeras, pantalones para caballeros y damas. En la figura n.º 1 se muestra los productos fabricados y comercializados en la empresa.

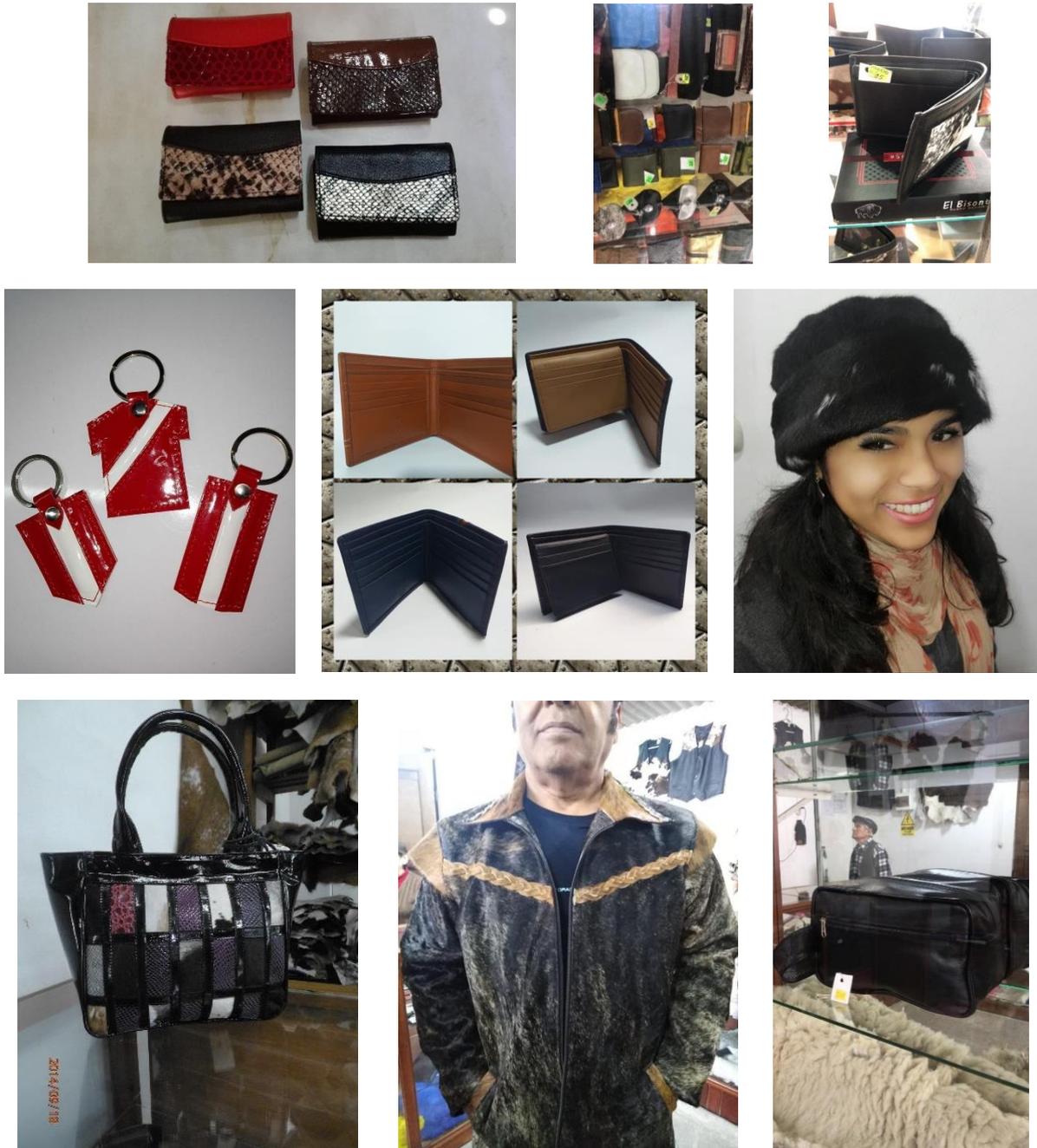


Figura n.º 1. Productos de la empresa Tello Campos Patricia

Fuente: área de ventas, empresa Tello Campos Patricia

1.2.3. Clientes

La empresa tiene su segmento comercial a nivel nacional. Algunos clientes

potenciales son:

Tello Centurión, Marylin

- Aseguradoras MAPFRE, pacífico
- Carteras cavas
- Carteras Rafaela
- Accesorios Roliers
- Marca Caman

1.2.4. Misión

Satisfacer y conquistar a nuestros clientes con los productos fabricados, empleando las mejores mantas en cueros y pieles, innovando en modelos y diseños únicos, en un clima de integridad y respeto a nuestros trabajadores. Aportando a la comunidad y sin afectar el medio ambiente.

1.2.5. Visión

Ser vistos como una empresa de alta calidad, confeccionando artículos de cuero y pieles; diseñando productos e incursionando en el mercado ventas a minoristas al mayor, empresas corporativas, franquicias y tiendas físicas.

1.2.6. Organigrama

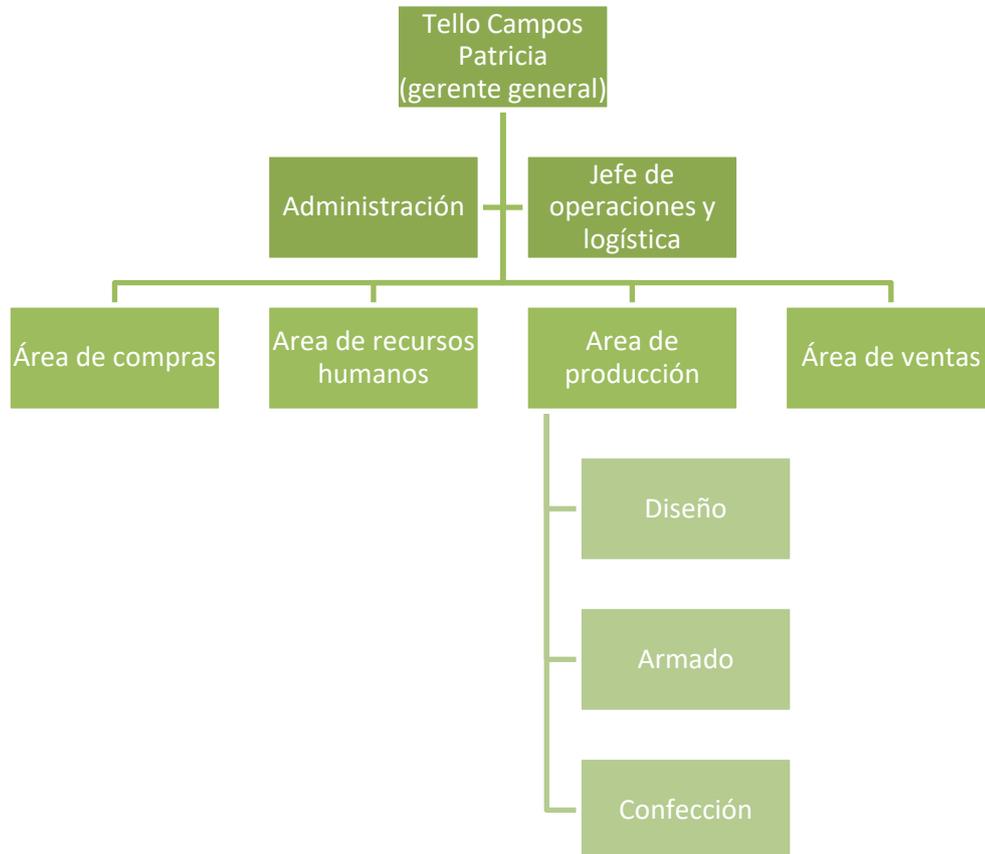


Figura n.º 2. Organigrama de la empresa Tello Campos Patricia
Fuente: área de recursos humanos, empresa Tello Campos Patricia.

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema general

- ¿Cómo aplicar la metodología 5´S para aumentar los indicadores de productividad del área de producción en la empresa Tello Campos Patricia?

1.3.2. Problemas específicos

- ¿Cómo incrementar la eficiencia del área de producción de la empresa Tello Campos Patricia?

- ¿Cómo incrementar la eficacia del are de producción de la empresa Tello Campos Patricia?

1.4. Objetivos

1.4.1. *Objetivo general*

- Aplicar la metodología 5´S para aumentar los indicadores de productividad del área de producción en la empresa Tello Campos Patricia.

1.4.2. *Objetivos específicos*

- Incrementar la eficiencia del área de producción de la empresa Tello Campos Patricia.
- Incrementar la eficacia del área de producción de la empresa Tello Campos Patricia.

1.5. Hipótesis

1.4.1. *Hipótesis general*

- La aplicación de la metodología 5´S aumenta los indicadores de productividad del área de producción en la empresa Tello Campos Patricia.

1.6. Justificación

1.6.1. *Justificación práctica*

Estudios anteriores demuestran la aplicación práctica en diferentes organizaciones productoras, ejemplo de ello, es el trabajo de Mikva, Prajova, Boris, Korshunov y Tyruin (2016) en Eslovaquia, una publicación que actúa con base en la filosofía 5´S para eliminar residuos en el sitio de trabajo en 5 pasos.

Los investigadores manifiestan que sus aplicaciones estandarizan los procesos de la empresa en cuanto a procesos y documentación para todos los turnos de trabajo. Se

demonstró que la herramienta también es útil para la resolución de problemas internos y en el desarrollo del equipo de trabajo a través de sus formaciones y capacitaciones.

El anterior antecedente es base para el propósito de esta investigación en vista que el área de trabajo necesita estandarizar sus procesos actuales y la documentación aplicando una metodología de 5´s y de eliminación de desperdicios en cuanto tiempo y materiales se refiere.

Por otra parte, Gupta y Chanda (2020) en su publicación titulada “Un estudio de caso sobre la metodología lean 5S en una empresa de fabricación de equipos científicos”, utilizaron la metodología 5S en la planta de producción para que la organización pueda volverse cada vez más beneficiosa y productiva. La metodología 5S se ha convertido en un activo increíble y tiende a actualizarse en cualquiera de las empresas, ya sea de una industria en miniatura, pequeña, mediana o grande. La metodología 5S se puede aplicar horizontalmente a gran escala y se puede aplicar a casi todas las estaciones de trabajo en el lugar de trabajo.

En este caso de estudio, se ha encontrado después del análisis adecuado que la implementación de la metodología 5S ha resultado en los beneficios generales del lugar de trabajo. El principal beneficio logrado, es que el tiempo de búsqueda de la herramienta en el lugar de trabajo se ha mejorado significativamente. Además, se incrementa el nivel de seguridad. La auditoría 5S se ha llevado a cabo en el lugar de trabajo y la puntuación de la auditoría se ha mejorado del nivel de 6 puntuaciones (en la semana 1) a 72 puntos.

1.6.2. Justificación económica

Investigaciones anteriores, han demostrado el beneficio económico que plantea la aplicación de la metodología 5´S, Un ejemplo, es el trabajo de Khan, Kaviani, Galli y Ishtiaq (2019), donde los autores analizaron e identificaron los problemas mediante el diagrama de Pareto y el diagrama de causa y efecto. Después de eso, mejoraron los problemas identificados usando Kaizen, 5S, desarrollaron un formulario de selección de proyectos y

modificaron el organigrama. El resultado ha sido un ahorro de tiempo y dinero. La implementación exitosa de la metodología propuesta redujo el tiempo de tramitación del proyecto de 16 semanas a nueve semanas, el margen de beneficio aumentó del 25 al 27 %, el índice de ganancias de ventas aumentó del 11 al 32 %, mejor pronóstico financiero y de proyectos y 92 % de licitación cumplimiento del plazo de presentación. Se ha desarrollado entre los trabajadores el hábito de un lugar de trabajo limpio, ordenado y organizado.

De igual forma, Arana y Luis (2014) implementaron 5´S y métodos nuevos de trabajo para mejorar el proceso productivo en la elaboración de carteras para lograr mejor porcentaje en los ingresos. Se analizó la productividad después de ser implementada la mejora, donde se observó un incremento favorable de 1.01% en comparación a las actividades productivas iniciales, obteniendo buenos resultados en corto plazo, teniendo un incremento de efectividad de 31%. Es por ende que se generó más 3 mil soles al mes adicionales, logrando buen índice de ingresos para la empresa y con un índice elevado de satisfacción de los clientes.

1.6.3. Justificación académica

El resultado de la investigación permite abrir campo investigativo para futuras investigaciones y desarrollos prácticos en otras empresas del sector manufacturero del cuero y pieles, extendiéndose a otras empresas de rubro similar, como el de textil. También se resalta que puede ser base de investigaciones académicas sobre todo lo referido a la metodología 5´S.

1.7. Limitaciones

Dentro de los impedimentos para el desarrollo del trabajo, se observó lo siguiente:

- Resistencia al cambio; por parte del personal, quienes están habituados a realizar siempre las mismas actividades, sin ajustarse a nuevas realidades que puedan afectar la productividad del área.

- Dificil acceso a la información; en parte por el sigilo profesional que quiere mantener la empresa, en cuanto a su situación financiera, estrategias de marketing, proveedores de material con bajo costos, entre otros aspectos importantes para la empresa.
- Disposición de tiempo para la recolección de información por parte de la empresa; las visitas en campo se tuvieron que agendar para no interrumpir las actividades del personal, tanto en la parte manufacturera (operadores), como en las áreas administrativas (jefes y gerente general)

CAPITULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Antecedentes internacionales

Gianluca, Bedolla y Chiabert (2017). “Una nueva metodología para integrar los sistemas de ejecución de fabricación con el enfoque de Lean Manufacturing”. La investigación tiene como objetivo definir una metodología de manufactura esbelta para integrar sistemas de ejecución de fabricación con un enfoque Lean. Es un caso de estudio para la industria aeronáutica. La metodología usada es el trabajo Lean bajo el software MES (Manufacturing Execution Systems) soportado bajo un sistema ERP (Enterprise Resource Planning) en tres fases:

1. Identificación de los desechos o muda del proceso
2. Descripción del proceso detallado.
3. Análisis de datos

Los resultados para el caso de estudio es el desarrollo de una metodología para la fabricación de piezas bajo control estadístico de calidad. Se crea un proceso donde las piezas son fabricadas con mayor precisión y reproducibilidad lo que se traduce en mejores acabados y menos fracción defectiva del proceso. Se elimina procesos que antes representaban un retrabajo. Los ensayos concluyen que se puede reducir las piezas con defectos en más de un 50 % y se puede reducir el tiempo de elaboración en un 40%.

Los resultados de esta investigación son base para convertir el proceso productivo de la empresa Tello Campos Patricia.” en una actividad Lean. A pesar que no es necesario un software como el MES, se puede establecer un sistema como el ERP para controlar la producción y hacerla más efectiva en términos de eficiencia y eficacia.

En Colombia, Duque, Fernando y Rivera (2007) en su publicación de nombre:” Medición de fabricación Lean. La relación entre actividades Lean y métricas Lean de la revista Estudios gerenciales plantean establecer las métricas de rendimiento adecuadas para cada etapa del proceso de los elementos del Lean Manufacturing. En la investigación, en primer lugar, se establece una reseña histórica y conceptual de Lean Manufacturing, seguido de casos de estudio exitosos en la aplicación de la herramienta. Posteriormente, se presenta las dimensiones del desempeño que deben ser analizados para medición en un proceso Lean. Luego, se desarrolla las métricas para cada dimensión. Por último, se construye una tabla de relaciones entre las actividades de producción ajustada a los indicadores de rendimiento.

La investigación es útil para determinar las variables necesarias para estudiar la aplicación de la herramienta de calidad durante el desarrollo en el proceso investigativo.

González, Marulanda y Echeverry (2018) en su trabajo publicado en la revista colombiana EAN de nombre para implementar herramientas Lean Manufacturing, desde el punto de vista operativa en organizaciones del sector textil en Colombia: reporte de caso. Establecen un diagnóstico en relación a la puesta en marcha de las herramientas Lean Manufacturing desde la estrategia operacional. Para conocer los factores relevantes para la realización de la estrategia de calidad planteada a partir de investigaciones realizadas a un conjunto de empresas del sector textil en la región del Valle de Aburrá, en Colombia.

Al aplicar encuesta a gerentes de la industria textil era, los investigadores concluyen que existe alta correlación del direccionamiento estratégico de la gerencia con todos los niveles de la empresa. El empoderamiento del direccionamiento estratégico de la organización es esencial. Los resultados evidencian que las empresas en este rubro están en su fase inicial de implementación de tener procesos de mejora continua. Herramientas como LM- Kanban, 5`s, Kaizen, Just in time, gestión total de la calidad y TQM son las aplicadas por estas organizaciones. El estudio muestra que la aplicación de las

herramientas maximiza el beneficio por unidad de tiempo con el uso óptimo de los recursos en los procesos productivos de la organización.

La empresa donde se va a desarrollar la investigación requiere escoger las herramientas de calidad adecuadas según el proceso productivo de la empresa donde se va a aplicar el estudio. De ahí la importancia de este trabajo realizado ya que se trata de aplicar la filosofía dentro de una organización con similares características productivas.

Munteanu y Anca (2018). “Eficiencia en la fabricación de las Pyme”. Universidad de Timisoara. Facultad de Economía y Administración de Empresas. Rumania. Estudio de investigación aplicada donde describe los procesos de fabricación de los últimos 20 años bajo la manufactura esbelta. La investigación está dividida en dos partes. La primera, hace mención a los conceptos de eficiencia de fabricación bajo manufactura esbelta y la forma que se puede implementar en las organizaciones, sobre todo de la nueva tendencia de la metodología Six Sigma. En segundo lugar, se hace un enfoque investigativo a los bloggers rumanos en el análisis y estudio de la manufactura esbelta, haciendo énfasis en la metodología Just in Time.

Las conclusiones arrojadas que a pesar de los beneficios que da la herramienta son positivos en muchos de los casos aplicados, pocas empresas han entrado en la ejecución. En cuanto a los bloggers especialistas, la cantidad es mínima de expertos en el área de la eficiencia en la fabricación.

La premisa principal de la investigación radica en que las herramientas para lograr una gestión de calidad exitosa según la literatura no existen una fórmula de aplicación universal por lo variante de cada proceso. Sin embargo, las prácticas y procesos Lean son adaptables a cualquier proceso productivo de carácter aplicativo.

2.2.2. Antecedentes nacionales

Reaño y Raúl (2015), "Propuesta de mejora de la productividad en el proceso del pilado de arroz en el Molino Latino S.A.C". Trabajo de Tesis de grado para Ingeniería Industrial en Chiclayo de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo. La expectativa de esta investigación es mejorar la productividad y la eficiencia en las actividades durante la producción del pilado de arroz, tiene como diseño de investigación lo cual es cuasi experimental. Es por eso se evalúa la productividad actual en comparación a la productividad anterior para obtener la mejora.

Esta propuesta ha generado un incremento de s/. 17,53 kg/h a s/. 28,04 kg/h, este proceso generaría aportar la necesidad del área de producción dentro del mercado, produciendo 6500 kg/h, llegando a obtener una eficiencia de 96,15%. Con respecto al producto de materia prima. Por lo cual solo se aprovecha un 60% actualmente, en torno a todo lo establecido en la investigación se generaría una buena mejora en, recursos humanos, mejora en la eficiencia física y económica y en cada proceso productivo obteniendo incrementos con respecto al proceso inicial.

Narváez (2015) en su trabajo para su asenso doctoral de la Universidad Cesar Vallejo denominado "Influencia de Lean Manufacturing en la gestión de la producción de empresas industriales, Lima 2014." Realiza una investigación cuantitativa, transeccional, no experimental de diseño multivariado. Tomando una muestra de 258 empresas de un total de 63 115 empresas activas en Lima. Se aplica una encuesta de 44 preguntas. Y los resultados son que el 92 % de las microempresas no tienen conocimiento del modelo por tanto no lo aplican. Sin embargo, el 63 % de las medianas empresas, el 90 % de las empresas grandes y el 94 % de las empresas corporativas si conocen la herramienta y la aplican.

En la dimensión independiente, el 30 % de las empresas han alcanzado niveles para la identificación y eliminación de remanentes, el 38% ha logrado niveles altos en la

aplicación de mejoras continua y el 25 % ha crecido a nivel cultural con respecto a la formación del personal sobre el tema.

2.2. Marco teórico y conceptual

2.2.1. Metodología 5`s

Es una metodología de mejoramiento continuo que se aplica con excelentes resultados y busca mejorar el estándar de calidad, eliminar tiempos muertos y minimizar costos. Dentro de sus beneficios de aplicar la técnica tenemos que se consigue una mayor productividad en el área que se traduce en menores niveles de existencias o inventarios por aumentar la rotación de producto, menos movimientos y traslados innecesarios o repetidos, más espacio disponible, mejor imagen ante el cliente inmediato, entre otras. 1.2.10.1. La 1ra. S: Seiri

Significa clasificación y descarte, implica separar las cosas esenciales en un lugar idóneo y las que no la son en un lugar adecuado. Dentro de los beneficios alcanzados se tiene: reducción de necesidades de espacios, stock, almacenamientos, transportes y seguros, evita la adquisición de materiales innecesarios, ofrece mayor sentido de clasificación y economía, aminora agotamiento físico y mejora la facilidad de operación.

1.2.10.2. La 2da S: Seiton

Significa Organización, la cual es el estudio de la eficacia. Se trata de que rápido el trabajador puede tomar lo que necesita, y lo rápido que puede devolverla a su sitio. Cada herramienta, utensilio, equipo, material, insumo, etc. debe tener un lugar único y exclusivo bien específico donde debe encontrarse antes de ser usado, y después de utilizarlo debe retornar al sitio asignado. Todo debe estar disponible y cerca al lugar de uso. Tener todo lo que es necesario, en precisa cantidad, con la calidad que requiere, ubicado en un lugar definido y en el momento adecuado, trae como consecuencia las siguientes ventajas:

- a. Disminuye la necesidad de controlar el stock y la producción.
- b. Facilita el traslado, la ejecución del trabajo en el tiempo determinado y mejora el control de la producción.
- c. Menor tiempo de búsqueda de herramientas y equipos.
- d. Evita comprar materiales y equipos que no son necesarios.
- e. Evita daños a los materiales, insumos o productos almacenados.
- f. Mayor productividad del personal y las maquinas.
- g. Menor agotamiento físico y mental, provoca una mayor y mejor racionalización del trabajo.

1.2.10.3. La 3° S: Seiso

Significa limpieza, es de mucha importante que cada operador tenga asignada una pequeña área definida de su zona de trabajo que debe tener bajo su responsabilidad siempre limpia y ordenada. Todas las áreas de la empresa deben estar asignadas. Todo trabajador antes y después de cada faena de trabajo realizada debe, desechar cualquier tipo de sucio generado. Ventajas: se logra un ambiente limpio proporcionando calidad y seguridad, mayor productividad evitando trabajos repetitivos o de búsqueda, facilita el almacenamiento, evita perdidas y daños de materiales y productos, es importante para mantener la imagen de la compañía, área, sector, etc.

1.2.10.4. La 4° S: Seiketsu

Engloba la Higiene y Visualización. La higiene es mantener todo limpio y ordenado. Para tener, exigir, prestar servicio, y fabricar productos de calidad se debe cuidar la apariencia. Cuidar su imagen es el punto de partida para hacer o vender productos o servicios de alta Calidad. Una de las técnicas más usada es el “visual management”, o gestión visual. Se ha demostrado que Esta Técnica se ha mostrado bastante ventajosa en el proceso de mejora continua. Se utiliza en la

producción, servicio al cliente, calidad y seguridad. Consiste en realizar cada cierto tiempo una serie de visitas por un grupo de responsables a toda la compañía, con la finalidad de detectar lugares que necesitan mejora. En cuanto a las bondades de implementación, se tiene que: mejora el desempeño de los trabajadores, previene daños en la salud de los empleados, mejora la imagen de la empresa, aumenta el nivel de motivación y satisfacción de los empleados hacia el trabajo.

Los recursos visibles para implementar esto son:

- Señalización de peligro, limitaciones de velocidad, advertencia, etc.
- Instrucciones y procedimientos de trabajo.
- Instructivos sobre máquinas y equipamientos.
- Advertencias para el mantenimiento preventivo.

1.2.10.5. La 5° S: SHITSUKE

Se trata de compromiso y disciplina. Disciplina es la voluntad de hacer las cosas de la forma correcta. Es las ganas de crear un sitio de trabajo en base de buenos hábitos. Es la manera de conseguir poner en práctica los buenos y erradicar los malos hábitos.

2.2.2. Productividad

Para Tangen (2002) la productividad se define en ingeniería industrial como la relación de salida (es decir, bienes producidos) y la entrada (es decir, recursos consumidos) en la transformación o fabricación del proceso que añade valor. La productividad, es por tanto, una estrecha relación entre el uso y la disponibilidad de los recursos. Esto significa, que la productividad se reduce si los recursos de una empresa no se utilizan adecuadamente o si faltan. Por otro lado, la productividad está fuertemente ligada a la creación de valor. Por lo tanto, se logra una alta productividad cuando las actividades y los recursos en el proceso de transformación agregan valor a los productos

producidos. Es más, lo contrario de la productividad está representado por el desperdicio, la cual debe eliminarse para mejorar la productividad.

Hasta ahora, el término productividad puede parecer bastante fácil de entender, sin embargo, hay varias implicaciones que han causado mucha confusión. Un error común es, por ejemplo, usar productividad como sinónimo de medidas de producción, que se refiere a la cantidad de un producto o servicio producido. Como resultado de esta confusión, la gente tiende a creer que mayor producción significa mayor productividad. Esto no es necesariamente cierto. Un importante punto a tener en cuenta es que la productividad es una relación no un concepto, del que no se puede decir que aumente o disminuya, a menos que se haga una comparación, ya sea de variaciones de competidores u otros estándares en un momento determinado, o de cambio lo largo del tiempo. Básicamente, las mejoras en la productividad pueden ser causada por cinco relaciones diferentes

- La salida aumenta mientras que la entrada permanece igual.
- La producción aumenta mientras que la entrada se reduce.
- La salida permanece igual mientras que la entrada disminuye.
- La salida disminuye mientras que la entrada disminuye aún más (Tangen, 2002)

Otra definición es la realizada por Mali (1978, citado por Beltran 1998) donde expresa que la productividad es la combinación entre eficiencia y eficacia, expresado de la siguiente forma:

Ecuación n.º 1. Ecuaciones de productividad

$$\text{Indice de productividad} = \frac{\text{desempeño alcanzado}}{\text{recursos consumidos}}$$

$$\text{Indice de productividad} = \text{Eficiencia (F)} * \text{eficacia (f)}$$

Fuente: Mali, 1978, citado por Beltran 1998

Desde el punto de vista productivo, Beltran (1998), la productividad total de una empresa se puede medir como el cociente entre la producción total y los recursos consumidos para obtenerlos. Tal cual como se expresa a continuación:

Ecuación n.º 2. Ecuaciones de productividad para empresa

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Producción total}}{\text{Recursos totales}}$$

Fuente: Beltran, 1998

2.2.5.1 Rentabilidad y productividad.

Tangen (2002) indica que quizás la razón por la que las empresas tienden a ignorar la importancia de la productividad es que a menudo vinculan productividad y rentabilidad como un solo tema. La rentabilidad es el objetivo primordial para el éxito y el crecimiento de cualquier negocio, y generalmente se define como una relación entre ingresos y costos (es decir, utilidad/activos). Sin embargo, la rentabilidad como medida de rendimiento se dirige principalmente a los accionistas como grupo de interés y, por lo tanto, muchos investigadores afirman que el uso de Índices monetarios como medidas de productividad dará como resultado en varias deficiencias, por ejemplo, induce al cortoplacismo y desalienta la perspectiva del cliente. La rentabilidad puede cambiar por razones que tienen poco que ver con la productividad, como la inflación y otras condiciones externas que pueden no guardar relación con el uso eficiente de los recursos. La productividad es una medida más adecuada para supervisar la excelencia en la fabricación a largo plazo en lugar de que la rentabilidad, ya que las ganancias están influenciadas por muchos factores en una perspectiva a corto plazo.

El término rentabilidad claramente tiene un componente de productividad, pero está fuertemente influenciado por los precios que paga una empresa por su entrada y recibe por su salida. Si una empresa puede recuperar más que el costo de su insumo o del aumento de los precios de su producción, su rentabilidad

puede aumentar incluso en tiempos cuando su productividad está disminuyendo, (véase la figura 1). Eso es también un fuerte argumento para que la productividad se exprese en unidades físicas (en cantidades) en lugar de unidades monetarias. En conclusión, la productividad puede separarse de la rentabilidad por la recuperación de los precios.

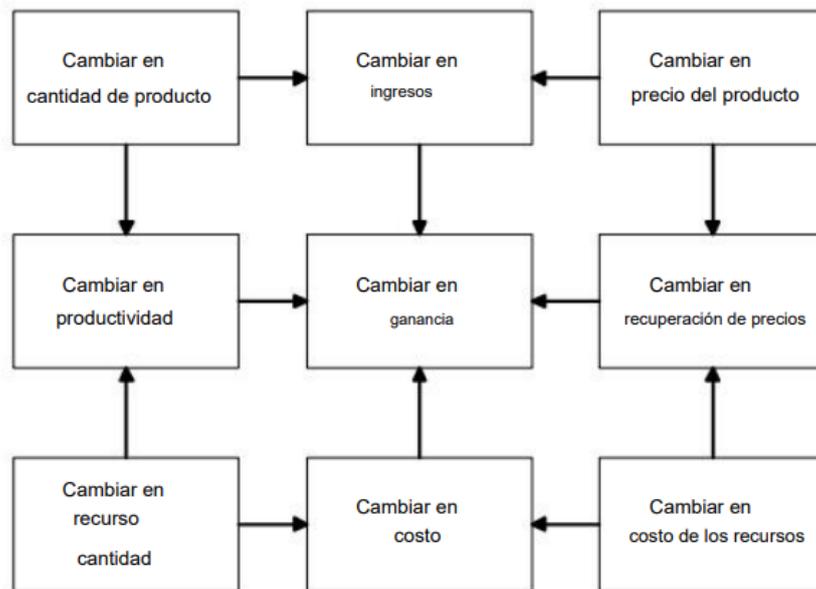


Figura n.º 3. Relación de la productividad con la rentabilidad

Fuente: Tangen, 2002

2.2.5.2. Objetivos de rendimiento productivo

Tangen (2002) señala que muchas personas que afirman estar discutiendo sobre productividad son en realidad mirando la cuestión más general de rendimiento. Mientras que la productividad es un concepto bastante específico relacionado con la relación entre la producción y la entrada, el rendimiento es un término que incluye casi cualquier objetivo de competencia y excelencia en la fabricación, como costo, flexibilidad, velocidad, confiabilidad y calidad. Sin

embargo, como se ilustra en la figura 2, varios objetivos de desempeño pueden tener un gran efecto en la productividad de una operación:

- Las operaciones de alta calidad no pierden tiempo ni esfuerzo tener que volver a hacer las cosas, ni sus clientes internos se ven incomodados por un servicio defectuoso.
- Las operaciones rápidas reducen el nivel de inventario en proceso entre las microoperaciones, reduciendo así los gastos generales administrativos.
- Se puede confiar en operaciones confiables para entregar exactamente como estaba planeado. Esto elimina la interrupción innecesaria y permite que las otras microoperaciones operen de manera eficiente.

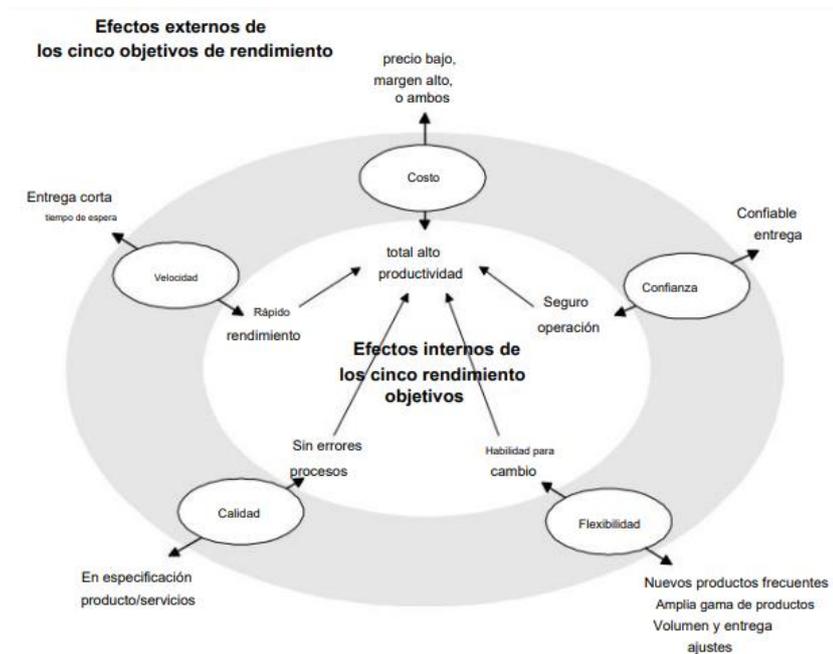


Figura n.º 4. Relación de la productividad con los objetivos de desempeño

Fuente: Tangen, 2002

2.2.3. Eficiencia

Según Idalberto Chiavenato (2004), "en su libro introducción a la teoría general de la administración, limita la eficiencia como el manejo acertado de los recursos utilizables" (p.58).

Por otro parte, según el Fondo Editorial FCA (2013), "La eficiencia es el empuje de lograr los fines proyectados haciendo uso de una mínima parte de medios o recursos en otras palabras, es la obtención de los objetivos con el menor costo u otras variables que se anhela reducir" (p.25).

Según García (2005), "Eficiencia significa hacer las cosas con una pequeña cantidad de recursos y se logra cuando se llega a los resultados deseados con el mínimo de recursos, es decir se genera cantidad y calidad y se incrementa la productividad" (p.19). El resultado de la fórmula se somete a una escala, donde se busca que el resultado sea mayor a 1, de lo contrario, se habla de ineficiencia. La fórmula sería:

Ecuación n.º 3. Ecuación de eficiencia

$$Eficiencia (\%) = \frac{\frac{Resultado\ alcanzado}{Costo\ real} * Tiempo\ invertido}{\frac{Resultado\ previsto}{Costo\ previsto} * Tiempo\ previsto}$$

Fuente: García, 2005

2.2.4. Eficacia

La eficacia se corresponde con la idea de productividades y adiciona un concepto de atención o deseabilidad. "Hacer lo que está bien". Otra conclusión de eficacia es "obtener el efecto anhelado o producir el efecto esperado".

Según Pérez (2010), "Es el grado en que se participa en el desempeño de los objetivos de las actividades, operaciones y/o técnicas de la organización o de un proyecto determinado. Y si se habla de una actividad en particular, es eficaz si cumple con su propósito conveniente" (p.157).

Por su parte, García (2005) indica que la eficacia hace referencia a un valor objetivo o meta, por lo general, fijado por datos históricos, que se puede denominar resultado previsto o planificado, y este se compara con el resultado real alcanzado. Por ende, el cálculo de la eficacia de un proceso es de la siguiente forma:

Ecuación n.º 4. Ecuación de eficacia

$$Eficacia (\%) = \frac{\text{Resultado alcanzado}}{\text{Resultado previsto}} * 100$$

Fuente: Chiavenato, 1994

2.2.5. Eficacia organizacional

Toda institución debe tomar en cuenta lo que implica la eficiencia y eficacia dentro de ella con la finalidad de conseguir sus objetivos la eficiencia definida por Chiavenato (1994) es la relación entre costos y beneficios, por lo tanto, está enfocada en la búsqueda de la forma de hacer mejor las cosas o ejecutarse a fin de que los recursos se usen del mejor modo posible.

En conclusión, la eficiencia se basa en el modo en que se realiza las actividades dentro de la empresa, la manera de ejecutarlas, mientras la eficacia se centra en para que se realizan las actividades, a que resultados se quiere llegar y si los objetivos que se propone la empresa se han logrado.

2.2.6. AMEF (Análisis de modo y efectos de falla potenciales)

Para Evans y Lindsay (2008) el objetivo del AMEF es identificar todas las posibles fallas que pueden ocurrir en una actividad, predecir la gravedad y el efecto que ocasiona cada falla y generar una acción correctiva al diseño (p. 607). Un AMEF de diseño debe contener la siguiente información:

Modo de falla: son los eventos que paralizan la acción o máquina, por lo general, se recopila de datos históricos o eventos registrados en el pasado.

Efecto de falla en el cliente: se evalúa el impacto en el cliente en aspectos como, satisfacción, daños potenciales a la salud, accesibilidad de reparación, repuestos, etc.

Severidad e índice de detección: es el grado de impacto de la falla. Por lo general, se establece en una escala del 1 al 10 donde 1 se califica a una falla imperceptible y 10 a una falla altamente peligrosa para el cliente.

Causas potenciales de falla: Deficiencias en el diseño del elemento a producir son por lo general, la causa más común, donde se afecta al proceso de fabricación. La identificación de causas requiere un análisis técnico profundo y meticuloso.

Acciones correctivas y controles: van desde el cambio en el diseño hasta la determinación de responsabilidades a la gerencia para desempeño de nuevas actividades. En el proceso.

En la siguiente imagen N° 5 se ve un AMEF de una lampara casera de hogar.

Producto: lámpara 2C

PRADO J.A. 2010

Nombre del componente	Modo de falla	Causa de la falla	Efecto de la falla en el sistema	Corrección del problema	Comentarios
Parte del enchufe número P-3	Cables sueltos	Vibración por el uso, manejo	No va a transmitir corriente; quizá genere calor	Enchufe y cable moldeados	Si no se corrige, puede provocar un incendio
	No es una falla del enchufe en sí	El usuario la provoca cuando se abren las pijas (puntas) al momento de conectar o desconectar	Puede causar un daño severo o la muerte	Punta de seguridad alargada en el enchufe moldeado	Niños
Base de metal y vástago	Doblado o desportillado	Caída, golpes, envío	Degrada la apariencia	Mejorar el acabado y el empaçado	Cosmética
Enchufe del foco (bombilla)	Quebrado	Calor excesivo, golpes, se forzó	Puede provocar una descarga al tocar la base de metal o el pedestal; puede provocar una descarga al cambiar el foco	Mejorar el material utilizado para la toma de corriente	Peligrosa
Cableado	Roto, desgastado, del foco al enchufe	Fatiga, calor, descuido, lo dañó un niño	No va a conducir la corriente; puede generar calor, fundir los fusibles o provocar una descarga	Utilizar cables adecuados para larga duración en un ambiente previsto como extremoso	Peligrosa; advertencia en las instrucciones
	Cortocircuito interno	Calor, aislamiento por fragilidad	Puede provocar una descarga eléctrica o dejar la lámpara inservible	Usar cables adecuados para larga duración en un ambiente previsto como extremoso	
	Cable interno roto	La toma de corriente se resbala y los cables están torcidos	Puede provocar una descarga eléctrica o dejar la lámpara inservible	Uso de muescas o cortes para evitar que la toma de corriente gire	

Figura n.º 5. Ejemplo de AMEF de una lámpara casera

Fuente: Evans y Lindsay, 2008

Por otra parte, Varela (2008) la describe como una metodología de análisis usada para atacar problemas potenciales a través de desarrollo del producto del proceso (planeación avanzada de la calidad de un producto). Cada AMEF (análisis del modo de fallas en el diseño y los efectos) debe garantizar y evidenciar que se le ha dado atención a cada componente del producto o ensamblaje. Donde los componentes más críticos se le debe dar alta prioridad. Los factores claves del AMEF son el tiempo y la oportunidad. Significa accionar antes de un evento y no después del evento. En cuanto al tiempo, el diseño debe llevarse a cabo en el menor tiempo posible, así como su implementación, minimizando los cambios tardíos y el costo que esto pueda ocasionar. La herramienta se

utiliza tanto para nuevos diseños como para la modificación de diseños ya existentes. En el último caso, precisamente para mitigar defectos actuales, despilfarros o actualización del mismo.

El desarrollo de un AMEF de diseño, se enfoca en: consecuencias potenciales, fallas potenciales del producto, aplicación de controles actuales, nivel de riesgo reducción de riesgos.



Figura n.º 6. Fases de AMEF

Fuente: Valera, 2008

2.2.7. Desarrollo de un AMEF

El desarrollo de un AMEF requiere de un equipo multidisciplinario, cuyos integrantes aportan los conocimientos necesarios para lograr un diseño que cumpla con las expectativas de los clientes internos y externos (cliente final). En la siguiente tabla N.º 2 se puede mostrar las fases de desarrollo de un AMEF según Varela (2008).

Tabla n.º 1.

Tópicos de desarrollo del AMEF

Puntos de desarrollo del AMEF	Recursos necesarios o áreas a involucrar
Funciones, requerimientos y expectativas	Requerimientos de clientes, Individuos, responsables, administración de programas
Modos de fallas potenciales (causas de posibles fallas)	Requerimientos de clientes, Individuos, responsables, administración de programas, manufactura y ensamblaje, logística, materiales, calidad
Efectos y consecuencias de las fallas	Requerimientos de clientes, Individuos, responsables, administración de programas, manufactura y ensamblaje, logística, materiales, calidad.
Causas de fallas potenciales	Requerimientos de clientes, Individuos, responsables, administración de programas, manufactura y ensamblaje, logística, materiales, calidad, mantenimiento
Frecuencia de ocurrencia de fallas potenciales	Requerimientos de clientes, Individuos, responsables, administración de programas, manufactura y ensamblaje, logística, materiales, calidad, mantenimiento
Aplicación de controles de prevención actuales	Manufactura y ensamblaje, logística, materiales, calidad, mantenimiento
Aplicación de controles de detección actuales	Manufactura y ensamblaje, logística, materiales, calidad, mantenimiento
Acciones recomendadas requeridas	Cientes, Individuos, responsables, administración de programas, manufactura y ensamblaje, logística, materiales, calidad, mantenimiento

Fuente: Varela 2008

2.2.8. SMED

Villaseñor (2007) señala que el sistema SMED (Single minute Exchange of die) es el sistema que permite hacer cambios rápidos en menos de 10 minutos, sin embargo, la meta del método es alcanzar un cambio en menos de 1 minuto. Es aplicable, para el caso de operaciones con máquinas que requieren ser paralizadas para realizar cambios de piezas, herramientas o insumos, repostar combustible, cambio de operador, entre otros. No se asocia a un parada por mantenimiento, si no a la parada necesaria para la continuidad del proceso. (Shingo, 1997, como se citó en Villaseñor, 2007).

Se consideran que dentro del sistema existen dos tipos de operaciones:

Operaciones internas: cambio de herramientas en la máquina, como, por ejemplo, cambio de dados, brocas, etc.

Operaciones externas: implica el transporte de las herramientas fuera de la máquina, (trasladarse a buscar los dados a un almacén, por ejemplo).

Según Villaseñor (2007) existen pasos básicos para la elaboración de un SMED efectivo, estos son:

- A. Preparación, ajustes post procesos y verificación de materiales, herramientas, insumos etc. Se debe ejecutar en un 30 % del total de tiempo de cambio.
- B. Montar y desmontar herramientas. Se debe ejecutar en un 5 % del total de tiempo de cambio.
- C. Medir, montajes y calibraciones. Se debe ejecutar no más de un 15 % del tiempo total del cambio.
- D. Pruebas y ajustes. Se debe ejecutar como máximo en un 50 % del total de tiempo de cambio.

2.2.9 Beneficios del SMED

Duque, Fernando y Rivera (2007) manifiestan que Un programa SMED exitoso tendrá los siguientes beneficios:

- Menor costo de fabricación: cambios más rápidos significan menos tiempo de inactividad del equipo.
- Tamaños de lote más pequeños: los cambios más rápidos permiten cambios de producto más frecuentes.
- Capacidad de respuesta mejorada a la demanda del cliente: los tamaños de lote más pequeños permiten una programación más flexible.
- Niveles de inventario más bajos: los tamaños de lote más pequeños dan como resultado niveles de inventario más bajos.

- Startups más suaves: los procesos de cambio estandarizados mejoran la consistencia y la calidad.

2.2.10. Fundamento de SMED

Duque, Fernando y Rivera (2007) expresan que SMED fue desarrollado por Shigeo Shingo, un ingeniero industrial japonés que tuvo un éxito extraordinario en ayudar a las empresas a reducir drásticamente sus tiempos de cambio. Su trabajo pionero condujo a reducciones documentadas en los tiempos de cambio con un promedio del 94 % (por ejemplo, de 90 minutos a menos de 5 minutos) en una amplia gama de empresas.

Los tiempos de cambio que mejoran por un factor de 20 pueden ser difíciles de imaginar, pero considere el ejemplo simple de cambiar un neumático:

Para muchas personas, cambiar un solo neumático puede llevar fácilmente 15 minutos.

Para un equipo de boxes de NASCAR, cambiar cuatro neumáticos lleva menos de 15 segundos.

Muchas técnicas utilizadas por los equipos de boxes de NASCAR (realizar tantos pasos como sea posible antes de que comience la parada en boxes; utilizar un equipo coordinado para realizar varios pasos en paralelo; crear un proceso estandarizado y altamente optimizado) también se utilizan en SMED. De hecho, el viaje de un cambio de neumáticos de 15 minutos a un cambio de neumáticos de 15 segundos puede considerarse un viaje SMED.

En SMED, los cambios se componen de pasos que se denominan "elementos". Hay dos tipos de elementos:

Elementos Internos: elementos que deben completarse mientras el equipo está parado.

Elementos Externos: elementos que se pueden completar mientras el equipo está funcionando.



Figura n.º 7. Fases del sistema SMED y su impacto en la reducción del tiempo de cambio

Fuente: Duque, Fernando y Rivera, 2007

CAPÍTULO III. DESCRIPCION DE LA EXPERIENCIA

En este capítulo, se detalla la experiencia de la implementación de la metodología 5'S, desde su planificación, selección de alternativa de solución al problema, hasta el desarrollo de la mejora en el área de producción.

3.1. El comienzo en el área de trabajo

El inicio de las actividades laborales fue el 15 de septiembre de 2017, con el cargo de Coordinador de producción, dentro de las responsabilidades asignadas en el área se destacan:

1. Control de producción producto terminado.
2. Control de materia prima e insumos.
3. Reporte diario de producción a la gerencia general.
4. Control de personal de producción (costura).

El primer año fueron de adquirir conocimientos referentes a la producción de productos en cuero, tema que al principio resultaba complejo, por la variación que experimenta el proceso para fabricar cada producto. De hecho, uno de los primeros retos era comprender cuales eran las actividades a desarrollar para lograr un producto terminado específico. Por dar un ejemplo, el proceso de fabricación de una cartera es diferente al de una cartera para hombre.

Por otra parte, el comienzo implicó la integración a el equipo de trabajo del área de producción, la cual constaba de 6 personas. Cada una con habilidades específicas de costura, es decir, cada una producía un producto en específico. Sin embargo, ninguno estaba en la capacidad de coser todos los productos o al menos el 50 % de la cartera de productos que ofrecía la empresa en su momento.

3.2. El problema desde la perspectiva de ingeniería

Durante el pasar de los años, fui adquiriendo experiencia en la empresa e integrándome al equipo de trabajo. Por ser una pequeña empresa, tenía contacto directo con el gerente general, quien me manifestaba los problemas de la empresa, cuál era la situación general de la empresa, y los problemas internos y externos que afectaban la operación y rentabilidad de la empresa. Sin embargo, se pudo notar que no existía evidencia de manejo de indicadores de gestión, o métricas de desempeño. En parte, porque la gerente general no tenía las competencias.

Un aspecto importante sobre la problemática, es que no se contaba con suficiente liquidez, para hacer una inversión de mejora, como, por ejemplo, adquisición de máquinas automáticas de cosedoras, ampliación y redistribución del área de producción, entre otros. A pesar de que el mercado, lo exigía, por la demanda que no cubríamos al cerrar el mes.

La carrera de ingeniería industrial me dio herramientas que me permitían gestionar las actividades de producción. De acá fue surgiendo la idea de implementar herramientas que permitan ver un panorama real de la situación actual y futura de la organización.

Para febrero del año 2018, ya siendo jefe de producción, se me dio autonomía para la gestión y control de proceso, por lo que empecé a introducir herramientas de gestión de calidad para el monitoreo de la producción. Empezando por mejorar las métricas del reporte de producción diario. La cual era muy general y simple. Otro problema que ocasionaba múltiples problemas, era el desorden presente en el área, en parte, porque el personal estaba habituado hacer sus actividades restándole importancia al orden y limpieza del área de trabajo.

Para el caso de la causa raíz del problema, se utilizó un análisis de Diagrama Ishikawa y Diagrama de Pareto, a partir de una encuesta aplicada a los trabajadores del área de producción. La cual se detalla en el siguiente apartado.

3.3. Situación de la empresa

La información fidedigna que llevaba la Gerente General era la situación financiera, porque se contaba con un contador. Tomando dicha información, viendo el estado de ganancias y pérdidas de la tabla 2, se tiene que los números resultantes son de baja rentabilidad. Esto se debe a que los gastos operativos superan en más de un 50 % las utilidades. El costo de los sueldos y salarios son de gran impacto, (se le cancela 930 soles por operador). El aprovechamiento de la materia prima no es del todo optima, debido a que el desperdicio representa el 13 % de cada rollo de material utilizado. Esto se debe a que los patrones de corte son variantes y en muchas ocasiones la forma con que se determina dichos patrones para realizar el corte de los mantos no es el más adecuado y no optimiza la cantidad de material a utilizar por pliegue. Este desperdicio representa la pérdida de 481,8 de material. En la siguiente tabla N° 2 se muestra el impacto del costo de los operadores sobre las ventas a igual que el desperdicio.

Tabla n.º 2

Estado de resultados de la empresa

ESTADO DE GANANCIAS Y PÉRDIDAS DEL 01 ENERO AL 30 ABRIL 2019 (moneda: soles)					
	ene-19	feb-19	mar-19	abr-19	TOTAL
VENTAS:					
Ventas	4,900.00	2,900.00	3,500.00	3,700.00	15,000.00
Descuentos, rebajas y bonificaciones	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ventas netas	<u>4,900.00</u>	<u>2,900.00</u>	<u>3,500.00</u>	<u>3,700.00</u>	<u>15,000.00</u>
COSTO DE VENTAS:					
Costo de Ventas	-2,480.00	-500.00	-1,400.00	-800.00	-5,180.00
Total costo de ventas	<u>2,420.00</u>	<u>2,400.00</u>	<u>2,100.00</u>	<u>2,900.00</u>	<u>9,820.00</u>
UTILIDAD BRUTA	2,420.00	2,400.00	2,100.00	2,900.00	9,820.00
Gastos Operativos					
Gastos Administrativos				-280	-280.00
Gastos de Ventas	-1,430.00	-1,430.00	-1,600.00	-1,420.00	-5,880.00
Gastos Financieros	0.00				0.00
UTILIDAD DE OPERACIÓN	<u>990.00</u>	<u>970.00</u>	<u>500.00</u>	<u>1,200.00</u>	<u>3,660.00</u>
Ingresos financieros					
Otros ingresos					
Otros Egresos					
Diferencia de Cambio					
RESULTADO ANTES DE IMPUESTO RENTA	990.00	970.00	500.00	1,200.00	3,660.00
Impuesto a la renta	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
RESULTADO DEL EJERCICIO	<u>990.00</u>	<u>970.00</u>	<u>500.00</u>	<u>1,200.00</u>	<u>3,660.00</u>

Fuente: empresa Tello Campos Patricia

En forma general, los gastos de mano de obra y de desperdicios son de gran impacto para la situación financiera de la empresa, con un 49,6 % y un 4,9 % sobre las ventas netas, respectivamente. También es importante mencionar que la compra de material alcanza en un 29,2 % las ventas netas. Se puede inferir que no hay un control efectivo en las compras. (ver tabla N° 3).

Tabla n.º 3

Impacto de costos principales sobre las ventas.

Concepto	ene-19	feb-19	mar-19	abr-19	TOTAL
Costos de mano de obra	1,860.0	1,860.0	1,860.0	1,860.0	7,440.0
% costo mano de obra /ventas netas	38.0%	64.1%	53.1%	50.3%	49.6%
Costo de materiales	1,680.0	500.0	1,400.0	800.00	4,380.0
% costos materiales / ventas netas	34.3%	17.2%	40.0%	21.6%	29.2%
Costo de desperdicios	184.80	55.00	154.00	88.00	481.80
% costos desperdicios/ ventas netas	7.6%	2.3%	7.3%	3.0%	4.9%

Fuente: elaboración propia.

3.4. Causa raíz del problema en área de producción

Para determinar el problema principal de la empresa Tello Campos Patricia, se decide aplicar una encuesta con la finalidad de recabar información pertinente a producción. Inicialmente, se procede a construir un brainstorming más o menos con los problemas presentados en el área de producción. (ver tabla N° 4).

Tabla n.º 4

Brainstorming contrariedades en la zona de fabricación

Brainstorming
1 Materia prima de mala calidad
2 Pérdida de tiempo por búsqueda de herramientas
3 Desorden de área de producción y puestos de trabajo
4 Ausencia de lugares definidos para colocar herramientas e insumos
5 Ausencia de auditoría de orden y limpieza en el área de producción
6 Compra de herramientas por extravió en el área de producción desordenado
7 Ausencia de práctica diaria de orden y limpieza del lugar de trabajo
8 Dificultad de monitoreo de material en proceso por desorden en el área
9 Falta de estandarización de métodos de fabricación
10 Falta de identificación y demarcación en el área de producción
11 Ausencia de análisis, control y seguimiento de producción diaria (indicadores)
12 Máquinas de coser obsoletas

Fuente: elaboración propia.

Con las posibles causas definidas, se procede a aplicar la encuesta al personal que se encuentra en el área. El total de personas encuestas son de ocho (8). Se le da una valorización porcentual por criticidad del problema para saber el impacto de manera cuantificable. En la tabla N° 5 se puede mostrar la ponderación asignada.

Tabla n.º 5

Valores de puntuación por criticidad

Nunca	A veces	Casi Siempre	Siempre
0	1	2	3

Fuente: Elaboración propia.

Posteriormente, se aplicó la encuesta. Se recopila la información para ver la frecuencia absoluta de cada elemento considerado o efectos. Posteriormente se ordena de mayor a menor, con el propósito de ver desde el efecto más frecuente al de menor impacto. Los resultados se muestran en la siguiente tabla N° 6.

Tabla n.º 6

Resultados de la encuesta según el nivel de criticidad

Brainstorming		0	1	2	3	Puntaje
3	Desorden de área de producción y puestos de trabajo	0	9	9	9	54
4	Ausencia de lugares definidos para colocar herramientas e insumos	0	8	9	9	53
5	Ausencia de auditoría de orden y limpieza en el área de producción	0	7	9	9	52
11	Ausencia de análisis, control y seguimiento de producción diaria (indicadores)	0	7	8	8	47
8	Dificultad de monitoreo de material en proceso por desorden en el área	0	6	7	9	47
2	Pérdida de tiempo por búsqueda de herramientas	0	1	5	4	23
10	Falta de identificación y demarcación en el área de producción	0	3	1	4	17
6	Compra de herramientas por extravió en el área de producción desordenado	2	2	2	2	12
9	Falta de estandarización de métodos de fabricación	2	2	2	2	12
7	Ausencia de práctica diaria de orden y limpieza del lugar de trabajo	2	3	2	1	10
12	Máquinas de coser obsoletas	3	2	2	1	9
1	Materia prima de mala calidad	3	4	1	0	6
					Tt	342

Fuente: elaboración propia.

Con los resultados obtenidos, se procedió a elaborar el gráfico de Pareto 80-20 para visualizar los principales problemas que perjudican la productividad de la empresa. En la tabla N° 7 se muestra ordenándolos por impacto o mayor puntaje obtenido. Posteriormente, se elabora el diagrama Ishikawa, para enfocar la atención en el 80 % de las causas.

Tabla n.º 7

Frecuencia acumulada

	Brainstorming	0	1	2	3	Puntaje	Total personal encuestado	Frecuencia	Frec acum
3	Desorden de área de producción y puestos de trabajo	0	9	9	9	54	27	15,8%	15,8%
4	Ausencia de lugares definidos para colocar herramientas e insumos	0	8	9	9	53	26	15,5%	31,3%
5	Ausencia de auditoría de orden y limpieza en el área de producción	0	7	9	9	52	25	15,2%	46,5%
11	Ausencia de análisis, control y seguimiento de producción diaria (indicadores)	0	7	8	8	47	23	13,7%	60,2%
8	Dificultad de monitoreo de material en proceso por desorden en el área	0	6	7	9	47	22	13,7%	74,0%
2	Pérdida de tiempo por búsqueda de herramientas	0	1	5	4	23	10	6,7%	80,7%
10	Falta de identificación y demarcación en el área de producción	0	3	1	4	17	8	5,0%	85,7%
6	Compra de herramientas por extravió en el área de producción desordenado	2	2	2	2	12	8	3,5%	89,2%
9	Falta de estandarización de métodos de fabricación	2	2	2	2	12	8	3,5%	92,7%
7	Ausencia de práctica diaria de orden y limpieza del lugar de trabajo	2	3	2	1	10	8	2,9%	95,6%
12	Máquinas de coser obsoletas	3	2	2	1	9	8	2,6%	98,2%
1	Materia prima de mala calidad	3	4	1	0	6	8	1,8%	100,0 %

Aplicación de la metodología 5's para aumentar los indicadores de productividad del área de producción en la empresa Tello Campos Patricia

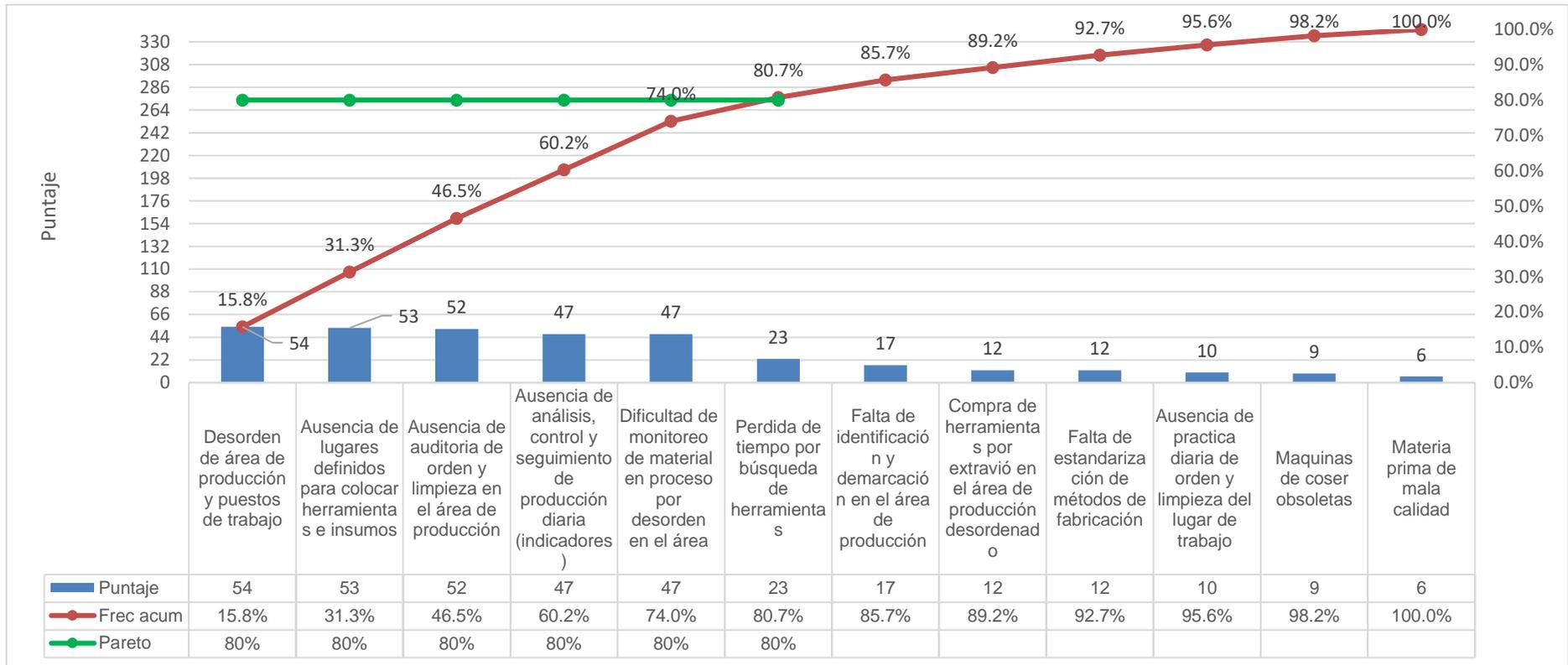


Figura n.º 8. Diagrama de Pareto 80-20

Fuente: elaboración propia.

3.4.1. Selección de causa raíz

Con base en el Pareto de la figura N° 9, las principales causas para hacer enfoque de análisis, se reflejan en la siguiente Tabla N° 8, en donde se puede ver que son las causas que ocasionan el 80 % de los problemas del área de producción.

Tabla n.º 8

Principales causas que afectan la productividad

	Brainstorming	0	1	2	3	Puntaje	Total personal encuestado	Frecuencia	Frec acum
3	Desorden de área de producción y puestos de trabajo	0	9	9	9	54	27	15,8%	15,8%
4	Ausencia de lugares definidos para colocar herramientas e insumos	0	8	9	9	53	26	15,5%	31,3%
5	Ausencia de auditoría de orden y limpieza en el área de producción	0	7	9	9	52	25	15,2%	46,5%
1	Ausencia de análisis, control y seguimiento de producción diaria (indicadores)	0	7	8	8	47	23	13,7%	60,2%
8	Dificultad de monitoreo de material en proceso por desorden en el área	0	6	7	9	47	22	13,7%	74,0%
2	Pérdida de tiempo por búsqueda de herramientas	0	1	5	4	23	10	6,7%	80,7%

Fuente: elaboración propia.

Análisis:

Viendo de manera general las causas resultantes del análisis. Es importante revisar y analizar las variables involucradas que al ser medidas nos dará un índice de productividad. En tal sentido, nos encontramos con 5 causas que afectan al proceso productivo (ver tabla 8). Dichas causas tienen un peso determinado para realizar un diagrama Ishikawa que permita englobar todas las causas a un efecto global en la empresa Tello Campos Patricia. En tal sentido, se describe cual es el efecto de cada una de las causas detectadas.

- A. **Desorden de área de producción y puestos de trabajo:** la visita de campo, se evidenció desorden en el área de costura, en el almacenamiento incorrecto de las pieles, no se puede identificar el material en proceso (cortes previos y costuras en proceso para culminación de prendas finales), tampoco no estaba identificado un lugar de colocación de desperdicio. No se evidenció un lugar para colocar herramientas e insumos, todo está

colocado en los sitios de trabajo, por lo que si un operario requiere una herramienta específica (una tijera, hilo o aguja, por ejemplo) el mismo, debe trasladarse y buscar por el resto de los puestos de trabajo hasta conseguirlo, perdiendo un aproximado de 0.45 min por cada vez que se necesitaba una herramienta.



Figura n.º 9. Situación actual área de costura

Fuente: elaboración propia.

B. Ausencia de lugares definidos para colocar herramientas e insumos. La ausencia de sitios para colocar herramientas ocasiona pérdida de herramientas, así como de tiempo en búsqueda para continuar las labores. Partiendo del principio: para toda cosa un lugar y un lugar para cada cosa, tampoco se evidenció por parte de los costureros, una buena práctica para mantener el orden y limpieza en los puestos de trabajo. La pérdida de herramientas, ocasiona compras innecesarias adicionales. Otro factor que no se lleva un control de inventario de dichos insumos y herramientas, ya que no hay un área asignada, para facilitar su control o monitoreo.



Figura n.º 10. Situación actual área administrativa

Fuente: elaboración propia.

- C. Ausencia de auditoría de orden y limpieza en el área de producción.** Este factor es determinante para el mantenimiento del orden y limpieza en el lugar de trabajo, con el objetivo de garantizar un ambiente propicio y productivo. En tal sentido, los operarios al no exigirle orden y limpieza, tomaran la práctica más cómoda para ellos, dejando a un lado el orden.
- D. Ausencia de análisis, control y seguimiento de producción diaria (indicadores).** Los líderes del área, al compartir sus indicadores de seguimiento, se pudo constatar que no poseían herramientas de análisis y control en la gestión del proceso. Tomando solamente el control del día a día, sin hacer registro de la producción para su análisis. No se evidencio el control y monitoreo de eficiencia o eficacia.



Materia Prima tirada en el piso, obstruyendo el paso

Figura n.º 11. Situación actual área de almacenaje

Fuente: elaboración propia.

E. Dificultad de monitoreo de material en proceso por desorden en el área. Mantener el inventario diario de material en proceso, materia prima y producto terminado es esencial en la productividad. Por consiguiente, se pudo observar que no existía un inventario periódico, para ver un escenario posible de efectividad del proceso. El personal que labora trabaja de forma empírica, es decir, sabe ubicar el material a partir de su experiencia. Sin embargo, esto ocasiona una falta de control en la materia consumido durante la elaboración de los productos.



Retazos y material no correspondiente a la producción.

Figura n.º 12. Situación actual área de costura

Fuente: elaboración propia.

F. Pérdida de tiempo por búsqueda de herramientas. Uno de los desperdicios más comunes, es la pérdida de tiempo y el abandono del puesto de trabajo, para la búsqueda de herramientas. Estas por lo general, están en otros lugares de trabajo, ocasionando interrupción al resto de los trabajadores. Esta actividad, ocasiona un desperdicio de tiempo útil de fabricación. Uno de los factores que originan esta inconformidad, es que no existe un sitio definido (o marcado) donde colocar las herramientas e insumos de trabajo.

Conclusión de análisis: el 80 % de los problemas tienen repercusiones en la productividad del área de producción. Y todas se enfocan en los métodos actuales de trabajo afectados por el orden y limpieza del área, la mala práctica del personal, la falta de conocimiento en los controles, ausencia de indicadores de seguimiento de producción. Son suficientes para concluir que el efecto es: "baja productividad por desorden del área de producción"

Con base a lo anterior, se elabora un diagrama Ishikawa (ver figura N° 13), donde se puede profundizar sobre las causas más relevantes.

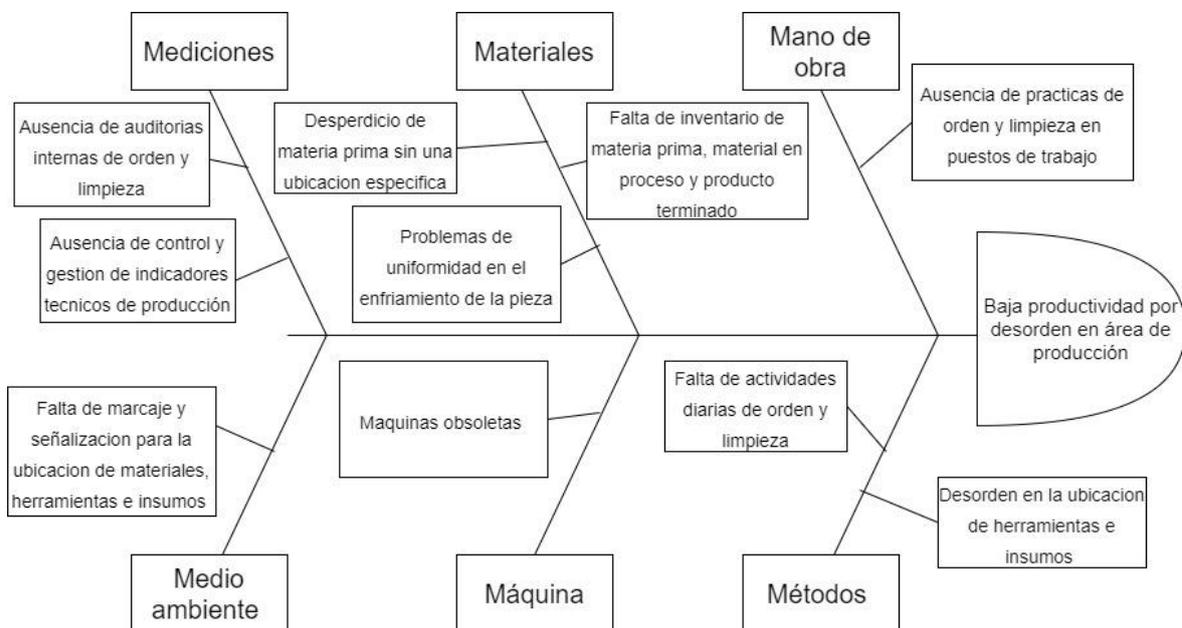


Figura n.º 13. Diagrama Ishikawa causa raíz detectado.

Fuente: elaboración propia.

En el diagrama Ishikawa anterior, se indica de manera disgregada las causas que originan la baja productividad. Ahora con base en el método de las 6M (mediciones, materiales, mano de obra, medio ambiente, máquina y métodos), se agrupa el análisis de la siguiente forma:

- A. Mediciones:** La ausencia de auditorías internas en cuanto al orden y limpieza, hacen que esta actividad no se efectuó, en parte, porque no es exigida por los líderes del área. Un ambiente desordenado no es productivo, ocasiona desperdicio de material y herramientas, tiempo productivo, reproceso de actividades de cortes, repetición de actividades ya ejecutadas, etc.
- B. Materiales.** El área de producción acarrea problemas para el control de inventario de materia prima, material en proceso y productos terminados. En vista a se dificulta llevar un inventario de estos por las condiciones de desorden del área de costura.
- C. Mano de obra.** El desorden es producido por los operadores principalmente. Entiéndase que la presión de fabricación no debe asociarse al hecho que la empresa debe asignar un espacio al mantenimiento del orden y limpieza del área de fabricación.
- D. Medio ambiente.** La falta de demarcación de espacios para darle ubicación a cada cosa, les da libertad a los operadores a ubicar los materiales, herramientas, insumos y desperdicio en cualquier lugar.
- E. Máquina.** En la actualidad, existen en el mercado que hacen costura de forma más rápida y eficiente, con nuevos zurcidos, etc., que le brindan al costurero la ventaja de realizar un producto más rápido.
- F. Métodos.** La gestión diaria de fabricación muestra un trabajo hecho a presión, sin organización ni métodos adecuados, mucho menos estandarizados. Lo que ocasiona una baja productividad en general del área.

El análisis efectuado indica que el 80 % de las causas raíz apuntan a la ausencia de cultura en el orden de limpieza por parte de los integrantes del área de producción. En tal sentido, una herramienta de ingeniería para dar solución al problema posible es la metodología 5'S, sin embargo, haremos un análisis posterior para confirmar esta determinación.

3.5. Selección de la metodología de mejora

La selección de la metodología correcta, se efectuó partiendo de 3 posibles herramientas a utilizar. Tomadas según las características del proceso y la realidad problemática. En tal sentido, el primer paso consistió en evaluar 4 aspectos relevantes, así como su peso ponderado para su selección (ver tabla N° 9)

Tabla n.º 9

Aspectos de evaluación de alternativa

criterio	Peso	Descripción
Factibilidad	35%	Manejabilidad de la m según el problema causa raíz
Ahorro	25%	Impacto en la rentabilidad para el proceso
Tiempo	25%	El menor tiempo para ver resultados en la productividad
Accesibilidad	15%	Que tan manejable es la herramienta para su implementación

Fuente: propia

Una vez descrito los criterios, se procedió a evaluar las 3 herramientas bajo la siguiente escala.

Tabla n.º 10

Escala de evaluación de alternativas

Nro.	Puntaje
Pésimo	1
Malo	2
Regular	3
Bueno	4
Excelente	5

Fuente: elaboración propia

Según lo anterior, se construye la tabla de alternativas de solución.

Tabla n.º 11

Tabla de evaluación de alternativas

Criterios	Peso	SMED		AMEF		5´S	
		Calif	Puntaje	Calif	Puntaje	Calif	Puntaje
Aplicabilidad	35%	1	0.35	1	0.35	5	1.75
Ahorro	25%	5	1.25	3	0.75	3	0.75
Tiempo	25%	4	1	2	0.5	3	0.75
Accesibilidad	15%	2	0.3	4	0.6	4	0.6
Total	100%		2.9		2.2		3.85

Fuente: elaboración propia.

Con base al resultado de la evaluación de la tabla anterior, se confirma la selección de la metodología 5´s como la mejor alternativa práctica con el puntaje de 3.85.

3.6. Planificación de la aplicación de la metodología 5´S

Una vez determinada la metodología a aplicar, se procedió a hablar con la gerente general, para los permisos necesarios para la elaboración de 5´S, en vista de que se tenía que hacer una parada momentánea de actividades, por lo que se tomó el mes de enero, por ser un mes de poca demanda y actividad productora. De igual forma, se determinó las fases de la mejora por etapas y finalmente se plasmó todo en un diagrama de Gantt la cual se muestra a continuación.

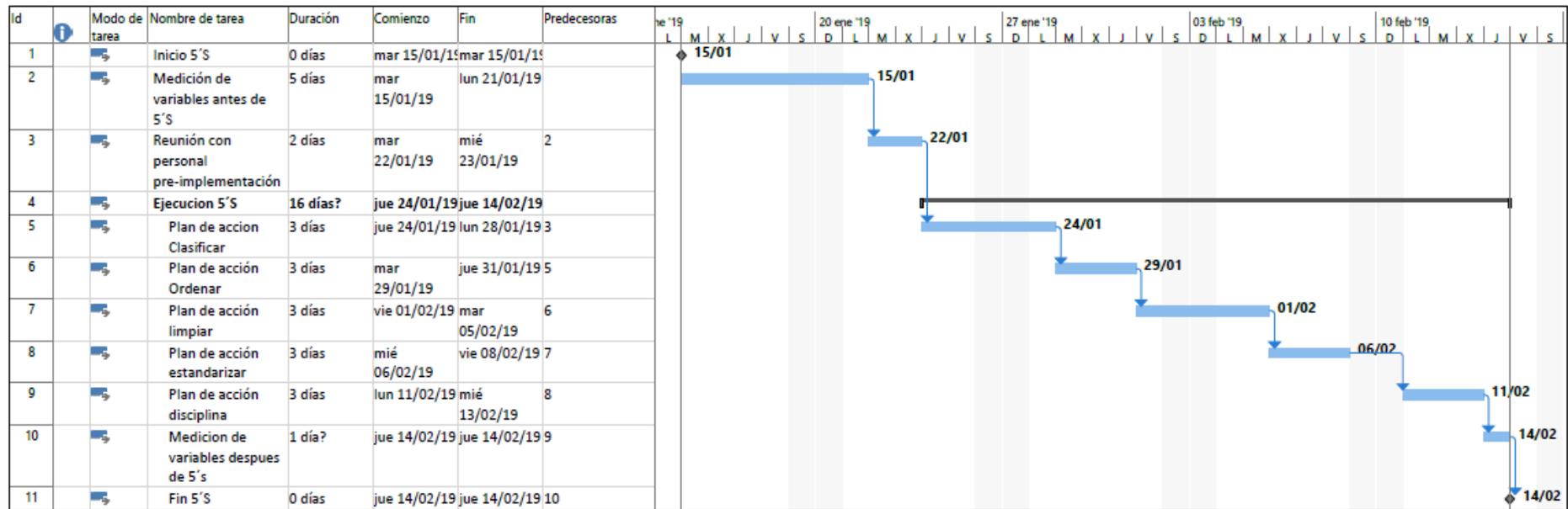


Figura n.º 14. Cronograma para ejecución 5's

Fuente: elaboración propia.

3.7. Aplicación de metodología 5'S

Una vez seleccionada la metodología de mejora, se procedió a ejecutar los cambios, con base en el cronograma y las fases definidas según las 5'S. el detalle de la aplicación se puede visualizar en el apartado de resultados.



Figura n.º 15. Antes y después área de costura

Fuente: elaboración propia.

Los resultados generales en el área se pueden evidenciar, se movieron las mesas y demarcaron su ubicación, se botaron cajas, basura, se reorganizo la ubicación de las máquinas para dar mayor espacio y movilidad dentro del área. Se colocó al fondo una estantería para ubicar los insumos y herramientas necesarias de trabajo, de manera que se colocaran nuevamente en ese lugar una vez fuese usada, y no dejar en el sitio de trabajo, logrando eliminar tiempo de búsqueda de herramientas e insumos para el costurero.

En cuanto a la limpieza, se aprovechó la movilidad de los muebles para una limpieza profunda de pasillos, armarios, herramientas y equipos, usando cartas rojas, para el descarte o reubicación de material. Además, se comenzó a sensibilizar al personal sobre mantener limpio y ordenado. En cuanto al desperdicio, se asignó un deposito específico para ubicar los retazos de cuero y cortes no conformes, fuera del área de costura. Este desperdicio, se va a pesar para estimar el costo de la materia prima no utilizada. Registro que anteriormente no se llevaba a cabo. Adicionalmente, se elaboró un Check list de cumplimiento de limpieza.



Figura n.º 16. Antes y después de puestos de costura

Fuente: elaboración propia.

Como se puede observar en la figura anterior, cada operador debe arrelgar su puesto de trabajo antes de culminar su jornada laboral. Esta accion, hace que el area al final del dia se vea mas ordenado y limpio. De esta forma, el personal supervisorio, puede ver mejor cualquier incongruencia o inconformidad en el área.

3.8. Plan de acción ejecutado

Posteriormente de analizar los resultados de la auditoría interna, se procedió a generar un plan de acción por cada no conformidad encontrada dentro del ámbito de la limpieza, ordenamiento, clasificación, estandarización y disciplina. Por consiguiente, en la siguiente tabla N° 12 se muestra la descripción del problema, el motivo o causa que lo origina y su acción correctiva.

Tabla n.º 12

Plan de acción de mejoras en el área de producción

ID	DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	MOTIVO PROBLEMA	ACCION CORRECTIVA
1	Infinidad de elementos inservibles	Elementos sin identificar	Identificar elementos, formato tarjeta roja
2	Materias primas, semielaborados sin identificar ni ubicar	Falta identificación y ubicación	Identificar y ubicar
3	Elementos de uso diario sin identificar y sin ubicar por falta de ubicación.	Falta identificación y ubicación	Identificar y ubicar
4	No se visualizan cantidades máximas por formato almacenamiento	No está a la vista	Identificar y generar listado y pautarlo en más.
5	Desperfectos en el suelo	Paso carretillas	Reparar
6	Maquinaria sucia en general	Falta de mantenimiento	Limpiar
7	Faltan elementos de luminaria o están en mal estado	Falta de mantenimiento	Reparar y sustituir
8	Pauta control puntualidad	Asegurar puntualidad comisión evaluación	Generar pauta control puntualidad
9	Pasillos sin marcar	Falta definir área de trabajo	Definir área y marcar
10	Identificar a nivel micro y macro los materiales y su ubicación	Falta identificación y ubicación	Identificar y definir área y ubicar
11	Al eliminar material inservible quedan estanterías sin uso	Ajuste de stock	Eliminar estanterías
12	Estanterías sin letreros identificatorios	Falta definir ubicaciones	Definir y marcar
13	Áreas de almacenamiento (producto intermedio y final) sin definir	Sin definir	Definir y marcar
14	Falta uniformidad en el personal de planta	Desconocido	Nota informativa RRHH
15	No existe pauta control limpieza	Falta definir	Realizar pauta

Fuente: elaboración propia

Luego de establecer el plan de acción, se ejecuta la 5`S

3.8.1. Plan de acción clasificar

En esta fase se realizó la clasificación de los materiales, herramientas y maquinaria, así como material descartable, maquinas obsoletas e identificación de desperdicios.



Figura n.º 17. Material descartable del área

Fuente: elaboración propia

Es importante mencionar que se asignó un espacio para poder clasificar el material, de manera que se pueda observar el espacio disponible para el reordenamiento en los siguientes pasos.

3.8.2. Plan de acción ordenar

En esta etapa se procedió a ordenar según el material clasificado previamente. Por lo tanto, se ordenó asignado sitios para la ubicación rápida de herramientas, materiales, insumos y desperdicios. En la siguiente figura 18 se evidencia el resultado después de ordenar



Figura n.º 18. Antes y después de ordenar área oficina de producción

Fuente: elaboración propia

3.8.3. Plan de acción limpiar

En esta etapa se realizó la limpieza del área. Adicionalmente, se anexo un check list de limpieza diaria. La asignación de un responsable para la ejecución diaria, acompañado de la capacitación del jefe del área de costura, para el control y seguimiento del programa diario de limpieza

Parte de la limpieza del área viene dada por la cultura de las personas, en tal sentido, se propone hacer pequeñas charlas dirigidas por el líder del área para resaltar la importancia de la limpieza del área, manteniéndolo en todo momento de las etapas de producción. Parte de la siguiente etapa (disciplina) debe incluir esta información.

Posteriormente, se puede plantear incentivos al personal por cumplimiento en el rol de limpieza, de manera de incentivar este aspecto y hacerlo parte de la cultura organizacional.

En la siguiente figura n.º 19 se muestra el check list de programa diario de limpieza para el área de producción, baños y el almacén vinculados al área de producción

UBICACIÓN	LABOR O TAREA	EJECUTADO	RECURRENCIA	NOTAS U OBSERVACIONES
AREA DE PRODUCCION (COSTURA Y ARMADO)	Desalojo de basura de tachos de la oficina		diario	de lunes a viernes a partir de las 17h30
	Limpieza de mesones de trabajo		diario	de lunes a viernes a partir de las 17h30
	Limpieza de archivadores elevados (exterior)		diario	de lunes a viernes a partir de las 17h30
	Limpieza de archivadores verticales y horizontales (exterior)		diario	de lunes a viernes a partir de las 17h30
	Limpieza de equipos de oficina (exterior)		según necesidad	de lunes a viernes a partir de las 17h30
	Barrido de pisos		diario	de lunes a viernes a partir de las 17h30
	Trapear pisos		diario	de lunes a viernes a partir de las 17h30
	Limpieza de teléfonos (exterior)		según necesidad	de lunes a viernes a partir de las 17h30
	Mantenimiento de plantas interiores cuando amerite		2 veces por semana	de lunes a viernes a partir de las 17h30
	Limpieza anaqueles de monitores		diario	de lunes a viernes a partir de las 17h30
	Limpieza monitores (exterior)		diario	de lunes a viernes a partir de las 17h30
	Limpieza racks PLC (exterior)		diario	de lunes a viernes a partir de las 17h30
	Limpieza Pantalla de control estado equipo (exterior)		diario	de lunes a viernes a partir de las 17h30
	Limpieza de manchas y huellas de puertas		según necesidad	de lunes a viernes a partir de las 17h30
	Limpieza de manchas y huellas de interruptores de luz		semanal	de lunes a viernes a partir de las 17h30
	Limpieza y aspirada de marcos de puertas, cenefas y áreas de difícil acceso		semestral	de lunes a viernes a partir de las 17h30
	Desempolvar bases de sillones y sillas, limpieza		semanal	de lunes a viernes a partir de las 17h30
	Desempolvar marcos y fillos de cuadros		semanal	de lunes a viernes a partir de las 17h30
	Retiro de telarañas en área de oficina		quincenal	Fin de semana
	Limpieza de cornisas		semanal	de lunes a viernes a partir de las 17h30
Limpieza de rejillas del aire acondicionado		quincenal	Fin de semana	
Limpieza de vidrios y ventanas o cuando amerite interiores		mensual	de lunes a viernes a partir de las 17h30	
Limpieza ventanales fachada exterior		semestral	Fin de semana	
Revisión de condiciones y estado de presentación del edificio en general		permanentemente	Técnicos y Supervisores ejecutarán esta labor	
Lavado de paneles		según necesidad	Fin de semana	
BAÑOS	Desalojo de basura de tachos		diario	de lunes a viernes a partir de las 17h30
	Limpieza y desinfectada de inodoros		diario	de lunes a viernes a partir de las 17h30
	Limpieza y desinfectada de urinarios		diario	de lunes a viernes a partir de las 17h30
	Limpieza y desinfectada de lavabos		diario	de lunes a viernes a partir de las 17h30
	Barrer pisos		diario	de lunes a viernes a partir de las 17h30
	Trapear y desinfectar pisos		diario	de lunes a viernes a partir de las 17h30
	Limpieza de mesones		diario	de lunes a viernes a partir de las 17h30
	Limpieza de espejos de baños		diario	de lunes a viernes a partir de las 17h30
	Limpieza de grifería		según necesidad	de lunes a viernes a partir de las 17h30
	Retiro de telarañas		quincenal	Fin de semana
ALMACEN	Recoger basura		diario	de lunes a viernes a partir de las 7h30
	barrer almacén		2 veces por semana	de lunes a viernes a partir de las 7h30
	baldear almacén		semanal	de lunes a viernes a partir de las 7h30
NOVEDADES, NOTAS U OBSERVACIONES REALIZADAS EN EL MES:				
POR JEFE COSTURA			POR TRABAJADOR	
NOMBRE: _____			NOMBRE: _____	

Figura n.º 19. Check List de limpieza en área de producción

Fuente: elaboración propia

3.8.4. Plan de acción Estandarización

Para que la 5'S se garantice en el tiempo, es necesario resaltar diariamente la cultura de “fabricar con enfoque 5’S”. Una de las mejoras efectuadas es la colocación de 3 carteles en áreas principales del área de producción donde se divulga la información de los aspectos de la 5's (ver figura N° 20)



Figura n.º 20. Estandarización de métodos mediante divulgación de información

Fuente: elaboración propia, implementación en campo

3.8.5. Plan de acción Disciplina

El factor humano en este aspecto es importante, acá se tomó la previsión de realizar charlas de 5´S, así como fijar el sistema de auditoria como se ejecutó en la aplicación de 5´S. La disciplina es el factor más importante para el éxito de la 5´S. es por ello, que el factor de charlas y auditorias periódicas son esenciales para mantener in situ eficaz y productivo.

CAPITULO IV. RESULTADOS

4.1. Diagrama analítico de proceso

Para la elaboración de una casaca de cuero, en la siguiente figura N° 21 se muestra el diagrama de operaciones de proceso.

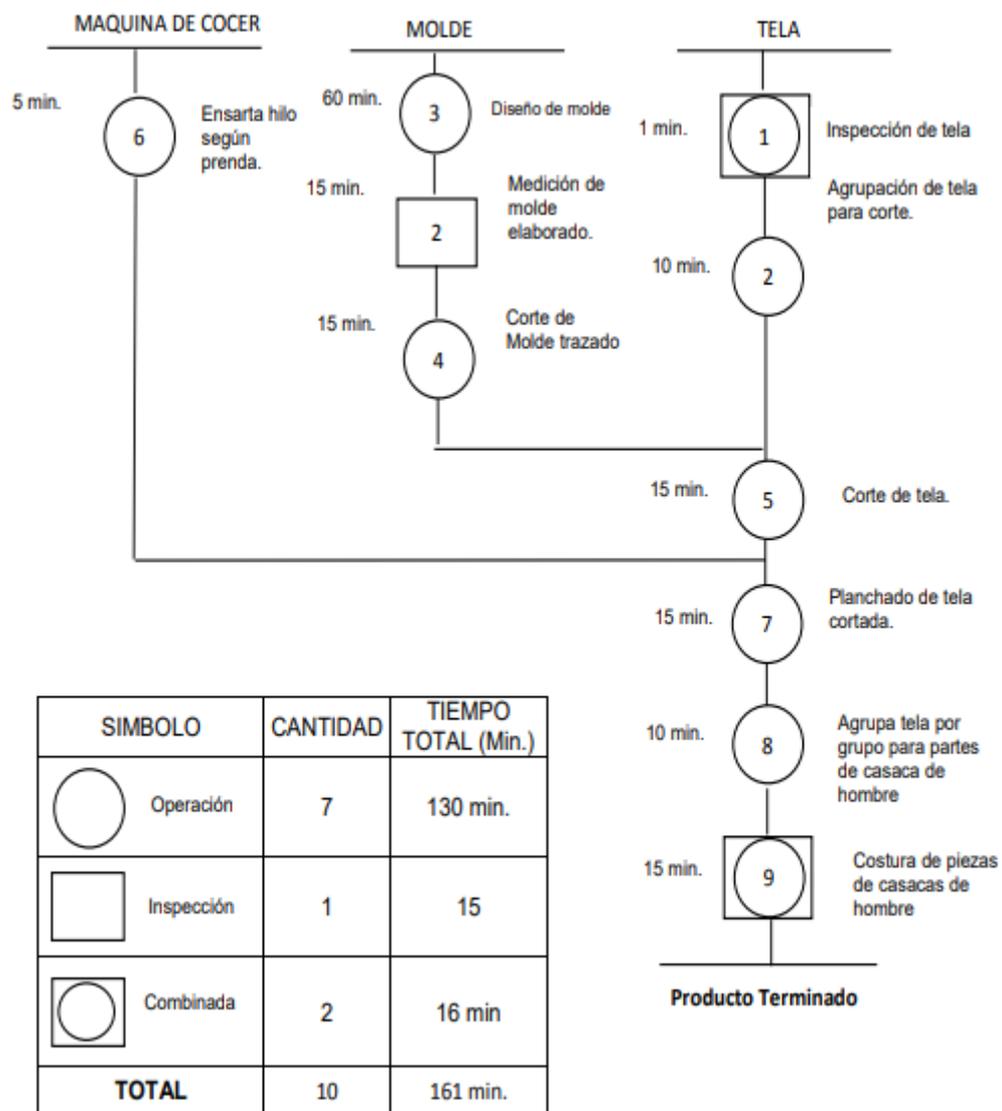


Figura n.º 21. Diagrama de operaciones de proceso

Fuente: elaboración propia

El diagrama anterior, indica que existen 7 operaciones (equivalentes a 130 min), 1 inspección (15 min) y 2 operaciones combinadas (16 min). Se decidió efectuar el diagrama de operaciones de proceso, por ser el producto con mayor complejidad para su elaboración, y por ende, el que mayor tiempo de fabricación útil requiere.

4.2. Aplicación de 5`S

En primer lugar, se va a efectuar una auditoria de la situación actual en el área de producción, en tal sentido se aplica la 5`S y se evalúan aspectos evaluativos. A continuación, se muestra los resultados iniciales para la clasificación (Seiri). Este tipo de clasificación parte de la premisa separar lo necesario de lo innecesario. La escala de medición es del 1 al 10 siendo 1 auditoría rechazada y 10 auditoria aceptada.

Tabla n.º 13

Resultados Seiri (clasificar) en el área de producción

Id	S1=Seiri=Clasificar	SI
1	¿Hay cosas inútiles que pueden molestar en el entorno de trabajo?	<input checked="" type="checkbox"/>
2	¿Hay materias primas, semi elaborados o residuos en el entorno de trabajo?	<input checked="" type="checkbox"/>
3	¿Hay algún tipo de herramienta, tornillería, pieza de repuesto, útiles o similar en el entorno de trabajo?	<input checked="" 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 checked="" 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"/>
Puntuación		3

Fuente: elaboración propia.

Luego tenemos el Seiton (Ordenar), las preguntas de evaluación parte del hecho: un sitio para cada cosa y cada cosa en su sitio. En ese sentido, se obtuvo una evaluación de 2, por lo que la empresa no cumple con el ordenamiento en el área de producción. En la tabla se muestra los criterios auditados.

Tabla n.º 14

Resultados Seiton (ordenar) en el área de producción

Id	S2=Seiton=Ordenar	SI
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 type="checkbox"/>
4	¿Están todos los materiales, pallets, contenedores almacenados de forma adecuada?	<input type="checkbox"/>
5	¿Hay algún tipo de obstáculo cerca del elemento de extinción de incendios más cercano?	<input checked="" type="checkbox"/>
6	¿Tiene el suelo algún tipo de desperfecto: ¿grietas, sobresalto...?	<input checked="" type="checkbox"/>
7	¿Están las estanterías u otras áreas de almacenamiento en el lugar adecuado y debidamente identificadas?	<input type="checkbox"/>
8	¿Tienen los estantes letreros identificatorios para conocer que materiales van depositados en ellos?	<input checked="" 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?	<input type="checkbox"/>
Puntuación		2

En la figura n.º 22 se evidencia el incorrecto almacenamiento de materias primas, ocasionando desorden en el área de producción, así como ocupación de espacio de pasadizos,



Figura n.º 22. Desorden en almacenamiento de materias primas

Fuente: empresa Tello Campos Patricia

Seguidamente, se tiene el criterio Seiso (limpiar), donde se evalúa la Limpieza en el puesto de trabajo y los equipos, así como prevenir la suciedad y el desorden. En la tabla 10 se muestra los resultados.

Tabla n.º 15

Resultados Seiso (limpieza) en el área de producción

Id	S3=Seis=Limpiar	SI
1	¿Revise cuidadosamente el suelo, los pasos de acceso y los alrededores de los equipos! ¿Puedes encontrar manchas de aceite, polvo o residuos?	<input checked="" type="checkbox"/>
2	¿Hay partes de las máquinas o equipos sucios? ¿Puedes encontrar manchas de aceite, polvo o residuos?	<input checked="" type="checkbox"/>
3	¿Está la tubería tanto de aire como eléctrica sucia, deteriorada; en general en mal estado?	<input checked="" type="checkbox"/>
4	¿Está el sistema de drenaje de los residuos de tinta o aceite obstruido (total o parcialmente)?	<input checked="" type="checkbox"/>
5	¿Hay elementos de la luminaria defectuoso (total o parcialmente)?	<input type="checkbox"/>
6	¿Se mantienen las paredes, suelo y techos 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"/>
Puntuación		1

En la figura n.º 23 se muestra la falta de limpieza en el área de almacenaje de materia prima e insumos.



Figura n.º 23. Área de almacenaje de materia prima e insumos

Fuente: empresa Tello Campo Patricia

Consecuentemente, se evalúa el Seiketsu (estandarizar). Se efectúa la auditoría con la premisa que se desea eliminar anomalías evidentes con controles visuales. La empresa después de ser evaluada tuvo un valor de 4, por lo que es rechazada. El proceso de fabricación carece estándares de fabricación. (ver figura N° 24)



Figura n.º 24. Materia prima con cortes irregulares no estandarizados

Fuente: empresa Tello Campo Patricia

Tabla n.º 16

Resultados Seiketsu (estandarizar) en el área de producción

Id	S4=Seiketsu=Estandarizar	SI
1	¿La ropa que usa el personal es inapropiada o está sucia?	<input type="checkbox"/>
2	¿Las diferentes áreas de trabajo tienen 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 checked="" type="checkbox"/>
4	¿Hay alguna ventana o puerta rota?	<input checked="" type="checkbox"/>
5	¿Hay habilitadas zonas de descanso, comida y espacios habilitados para fumar?	<input checked="" type="checkbox"/>
6	¿Se generan regularmente mejoras en las diferentes áreas de la empresa?	<input checked="" type="checkbox"/>
7	¿Se actúa generalmente sobre las ideas de mejora?	<input checked="" 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"/>
Puntuación		4

El ultimo criterio auditado es Shitsuke (Disciplinar) y está relacionado con el comportamiento y hacer de la obediencia de las reglas. El resultado es de 4 en la escala del 1 al 10. Por lo tanto, el área no cumple con este criterio. En la tabla 17 se muestra el detalle de la evaluación.

Tabla n.º 17

Resultados Shitsuke (disciplinar) del área de producción

Id	S5=Shitsuke=Disciplinar	SI
1	¿Se realiza el control diario de limpieza?	<input checked="" type="checkbox"/>
2	¿Se realizan los informes diarios correctamente y a su debido tiempo?	<input type="checkbox"/>
3	¿Se utiliza el uniforme reglamentario, así como el material de protección diario para las actividades que se llevan a cabo?	<input type="checkbox"/>
4	¿Se utiliza el material de protección para realizar trabajos específicos (¿arnés, casco...)?	<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 estándar 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 checked="" type="checkbox"/>
9	¿Existen procedimientos de mejora, son revisados con regularidad?	<input checked="" type="checkbox"/>
10	¿Todas las actividades definidas en las 5S se llevan a cabo y se realizan los seguimientos definidos?	<input checked="" type="checkbox"/>
Puntuación		4

Finalmente, una vez evaluado los 5 aspectos de la metodología 5`S, se hace un promedio de los resultados obteniendo un valor de 14 sobre una escala de 1 al 50 (10 puntos como máximo por criterio).

Todos los criterios utilizados tienen un valor bajo en la escala del 1 al 10. Lo que indica que debe realizarse mejoras en los 5 aspectos, para nuevamente aplicar la auditoría y analizar los resultados.

Para realizar las mejoras se debe formular planes de acción con responsables, en donde se describe el problema, se busca el origen, se propone un plan de acción y se asigna a un responsable. Posteriormente se ejecuta una auditoria para ver el avance.

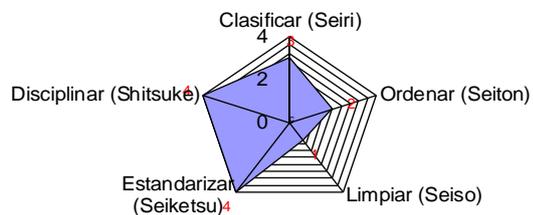
4.3. Resultado variable independiente: 5´S

Tomando como escala del 1 al 10 para cada renglón de la 5´S y la escala de 1 al 50 para el total general. En la figura n.º 21 se aprecia que el valor obtenido es de 14 puntos sobre 50 equivalente a un 28 % de conformidad de la auditoria. Por lo tanto, se rechaza la auditoria de aplicación. En ese sentido. El plan siguiente, es establecer un plan de aplicación de mejora 5´S de forma periódica de auditoria mensual, para realizar seguimiento de ejecución diaria de actividades que garanticen mejoras en las condiciones y ambiente de trabajo, así como la estandarización de los procesos para la eliminación y disminución de errores.

Con la finalidad de contrastar la efectividad de la mejora propuesta se realizó un formulario de auditoria 5´S antes de la mejora obteniendo los siguientes resultados.

5S Formulario de auditoria

Fecha auditoria: 28-sep.-19
 Auditor: Marilyn Tello
 Área auditada: Producción



Id	5S	Título	Puntos
S1	<u>Clasificar (Seiri)</u>	"Separar lo necesario de lo innecesario"	3
S2	<u>Ordenar (Seiton)</u>	" Un sitio para cada cosa y cada cosa en su sitio"	2
S3	<u>Limpiar (Seiso)</u>	"Limpiar el puesto de trabajo y los equipos y prevenir la suciedad y el desorden"	1
S4	<u>Estandarizar (Seiketsu)</u>	"Formular las normas para la consolidación de las 3 primeras S "	4
S5	<u>Disciplinar (Shitsuke)</u>	"Respetar las normas establecidas"	4
	<u>Planes de acción</u>	Puntuación 5S	14

Conclusión: **AUDITORÍA RECHAZADA**

Figura n.º 25. Resultados generales de auditoria 5´S

Fuente: elaboración propia

4.4. Resultados después de plan de acción variable independiente 5´S

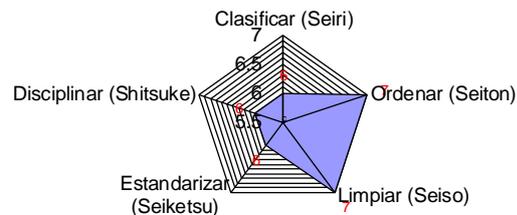
De acuerdo a lo considerado en la descripción de la experiencia se realizó posteriormente la implementación del plan sugerido obteniendo los siguientes resultados.

5S Formulario de auditoria

Fecha auditoria: 28-sep.-19

Auditor: Marilyn Tello

Área auditada: Producción



Id	5S	Título	Puntos
S1	Clasificar (Seiri)	"Separar lo necesario de lo innecesario"	6
S2	Ordenar (Seiton)	" Un sitio para cada cosa y cada cosa en su sitio"	7
S3	Limpiar (Seiso)	"Limpiar el puesto de trabajo y los equipos y prevenir la suciedad y el desorden"	7
S4	Estandarizar (Seiketsu)	"Formular las normas para la consolidación de las 3 primeras S "	6
S5	Disciplinar (Shitsuke)	"Respetar las normas establecidas"	6
	Planes de acción	Puntuación 5S	32

Conclusión: **NECESIDAD DE MEJORAR EL SISTEMA**

Figura n.º 26. Resultados después de plan de acción

Fuente: elaboración propia

Según la figura N° 26, se tiene una auditoria con un resultado de 32 equivalente al 64 %. La auditoría es aceptada, pero requiere ser mejorada.

4.5. Resultados de desperdicios de proceso

4.5.1. Desperdicios antes de implementación 5´S

Para los cálculos antes de la implementación, se tomó el reporte de producción, en cada orden de fabricación, se pesa la cantidad de cuero en kg entregada, se mide el tiempo de elaboración de las prendas según la orden de fabricación y se pesa la cantidad de desperdicio generado. En la siguiente tabla se muestra el reporte de producción para un mes específico. (ver tabla 18).

Tabla n.º 18

Reporte de producción para el mes de septiembre 2019

Orden de fabricación	Kg/Orden	Hrs.Trab.	Desperdicio por cortes	Scrap
S-1	115.35	8.00	2.60	2.3%
S-2	165.60	6.45	2.40	1.4%
S-3	180.33	6.40	5.00	2.8%
S-4	226.26	5.10	4.20	1.9%
S-5	236.76	4.40	4.40	1.9%
S-6			0.00	
S-7	288.66	6.30	4.00	1.4%
S-8			0.00	
S-9	205.99	8.00	3.20	1.6%
S-10	100.12	8.00	2.20	2.2%
S-11	97.20	7.10	5.20	5.3%
S-12	132.00	5.30	4.80	3.6%
S-13	198.00	8.00	4.60	2.3%
S-14	216.00	8.00	5.00	2.3%
S-15	139.00	8.00	2.40	1.7%
S-16	182.53	6.35	4.20	2.3%
S-17	128.68	8.00	2.20	1.7%
Total	2612.48	103.40	56.40	2.2%

Fuente: Tello Campos Patricia

Con base al reporte de producción y su histórico registrado, se calculó el total de desperdicio para el periodo de agosto 2018 a julio 2019. En la tabla n.º 18 se evidencia los resultados.

Tabla n.º 19

Desperdicio de material antes de implementación 5´S

Mes	Kg Producto terminado	Kg total usados en orden de fabricación	Cantidad de desperdicio (kg)	% desperdicio
ago-18	1,530.00	1,945.20	415.20	21.3%
sept-18	1,250.00	1,401.40	151.40	10.8%
oct-18	1,200.30	1,635.20	434.90	26.6%
nov-18	1,620.00	1,832.30	212.30	11.6%
dic-18	1,710.00	2,155.20	445.20	20.7%
ene-19	380.00	590.30	210.30	35.6%
feb-19	542.20	830.00	287.80	34.7%
mar-19	590.00	750.00	160.00	21.3%
abr-19	1,262.00	1,990.20	728.20	36.6%
may-19	1,880.90	2,150.50	269.60	12.5%
jun-19	1,212.20	2,430.30	1,218.10	50.1%
jul-19	1,949.90	2,385.10	435.20	18.2%
Total	15,127.50	20,095.70	4,968.20	24.7%

Fuente: elaboración propia.

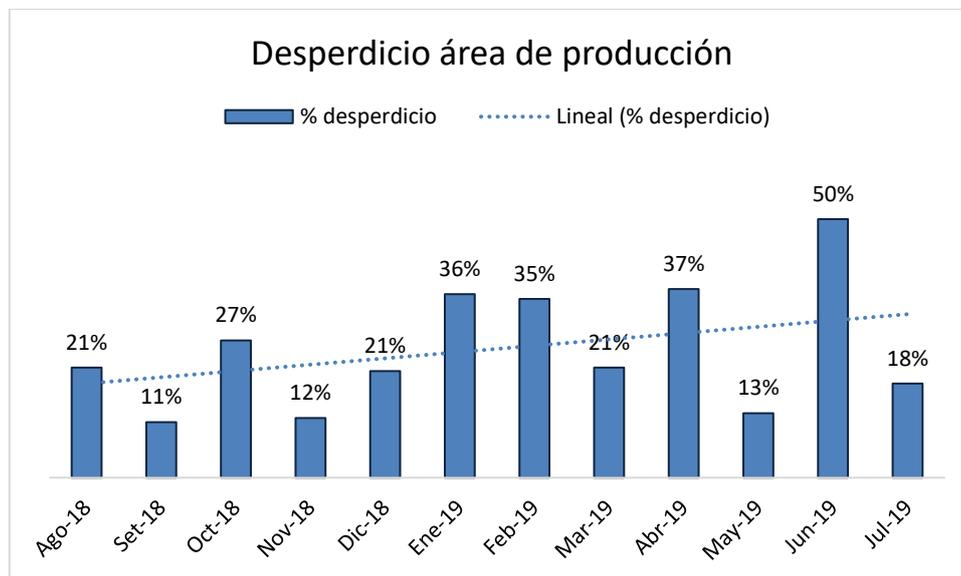


Figura n.º 27. Desperdicios del área antes de implementación 5´S

Fuente: elaboración propia

4.5.2. Desperdicios después de implementación

Tabla n.º 20

Desperdicios después de implementación

Mes	Kg Producto terminado	Kg total usados en orden de fabricación	Cantidad de desperdicio (kg)	% Eficiencia
oct-19	2,050.50	2,689.00	638.50	23.7%
nov-19	2,100.11	2,640.00	539.89	20.5%
dic-19	2,230.30	2,790.00	559.70	20.1%
Total	6,380.91	8,119.00	1,738.09	21.4%

Fuente: elaboración propia.

Al revisar los desperdicios del área antes de la implementación, se tiene que, para un total de 20,095,70 kg de cueros y pieles utilizados, se tiene un desperdicio de 4,968.20 kg lo que representa el 24.7 % de desperdicio para un periodo. Posterior a la mejora aplicada en el objeto de estudio, se tiene 8,119 kg utilizados con un desperdicio generado de 1,738.09 kg equivalentes a un 21.4 %. Existe una disminución de los desperdicios que arroja el sistema productivo, en este caso con una variación de – 3.3 %

4.6. Resultados variables dependientes, Eficiencia y eficacia

4.6.1. Eficiencia antes de implementación

Para verificar la eficiencia del área de producción se muestra en la siguiente tabla la toma la producción del semestre enero a julio del 2018 y se compara con la cantidad de material utilizado en Kg en cada orden de fabricación

Tabla n.º 21

Eficiencia de uso de cuero en la empresa

Mes	Kg Producto terminado	Kg total usados en orden de fabricación	% Eficiencia
ago-18	1,530.00	1,945.20	78.7%
sept-18	1,250.00	1,401.40	89.2%
oct-18	1,200.30	1,635.20	73.4%
nov-18	1,620.00	1,832.30	88.4%
dic-18	1,710.00	2,155.20	79.3%
ene-19	380.00	590.30	64.4%
feb-19	542.20	830.00	65.3%
mar-19	590.00	750.00	78.7%
abr-19	1,262.00	1,990.20	63.4%
may-19	1,880.90	2,150.50	87.5%
jun-19	1,212.20	2,430.30	49.9%
jul-19	1,949.90	2,385.10	81.8%
Total	15,127.50	20,095.70	75.3%

Fuente: elaboración propia

Como se muestra en la tabla n. 14, se tiene una eficiencia de un 75,3 % con un valor máximo de 89.2 % para el mes de septiembre año 2018 y un valor mínimo de 49.9 % para junio del 2019. Esto indica que el proceso no está utilizando de manera óptima los recursos, Esto se evidencia a que hay un incremento en la producción de productos como llaveros y monederos, provenientes de los cortes considerado rechazos para el uso de carteras y casacas. La cual no dan un gran margen de utilidad.

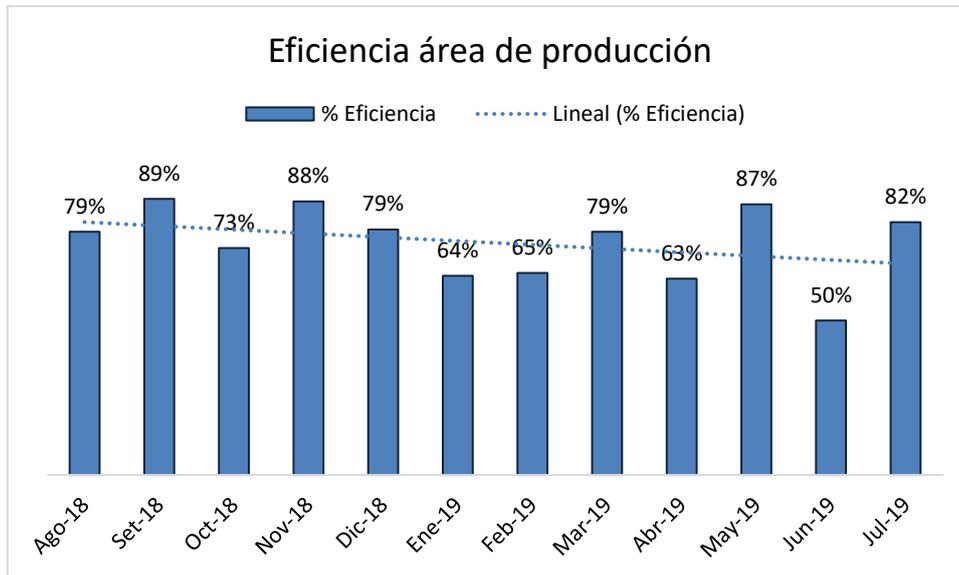


Figura n.º 28. Eficiencia área de producción empresa objeto de estudio

Fuente: elaboración propia

4.6.2. Eficiencia después de implementación

Luego de aplicar la 5´s en el área de producción, se procede a evaluar la eficiencia para un periodo consecutivo. De esta forma, podemos establecer una comparativa y analizar la influencia de la herramienta en el entorno productivo del objeto de estudio

Tabla n.º 22

Eficiencia de área productiva con 5'S

Mes	Kg Producto terminado	Kg total usados en orden de fabricación	% Eficiencia
oct-19	2,050.50	2,689.00	76.3%
nov-19	2,100.11	2,640.00	79.5%
dic-19	2,230.30	2,790.00	79.9%
Total	6,380.91	8,119.00	78.6%

Fuente: elaboración propia

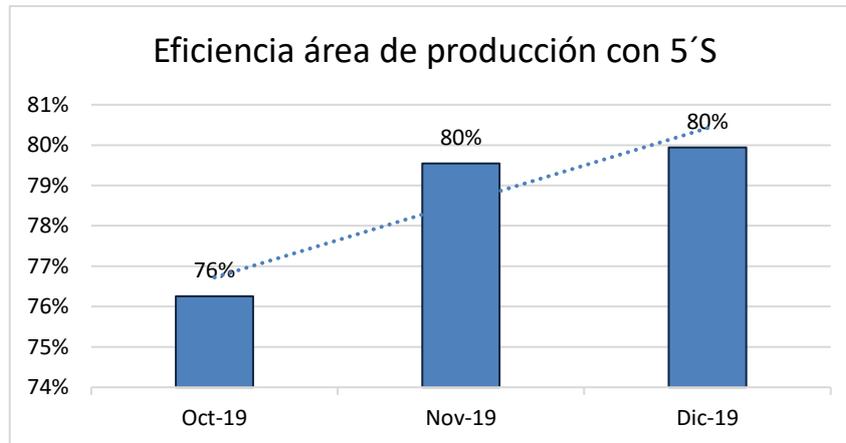


Figura n.º 29. Eficiencia del área de producción con 5´S

Fuente: elaboración propia

4.6.3. Eficacia antes de implementación

Para el cálculo de la eficacia, se toma las cantidades totales del mix de productos y se compara con la meta del área por mes, tomando en consideración que las metas son estipuladas por el histórico de ventas de la organización.

Tabla n.º 23

Eficacia de área de producción

Mes	Unidades vendidas mix de productos	Meta para el mix	% Eficacia
ago-18	805	1,000	80.5%
sept-18	658	700	94.0%
oct-18	632	700	90.3%
nov-18	759	800	94.9%
dic-18	900	1,400	64.3%
ene-19	200	800	25.0%
feb-19	285	1,000	28.5%
mar-19	311	1,250	24.9%
abr-19	664	1,250	53.1%
may-19	990	1,259	78.6%
jun-19	638	1,250	51.0%
jul-19	1,026	1,250	82.1%
Total	7,868	12,659	62.2%

Fuente: elaboración propia

Como se puede observar en la figura n.º 23, la eficacia de un año de fabricación tiene el 62.2 % de eficacia, esto se traduce en pérdidas para la empresa. En vista que no se alcanza las metas de fabricación, por lo que se pone en riesgo la situación financiera de la organización.

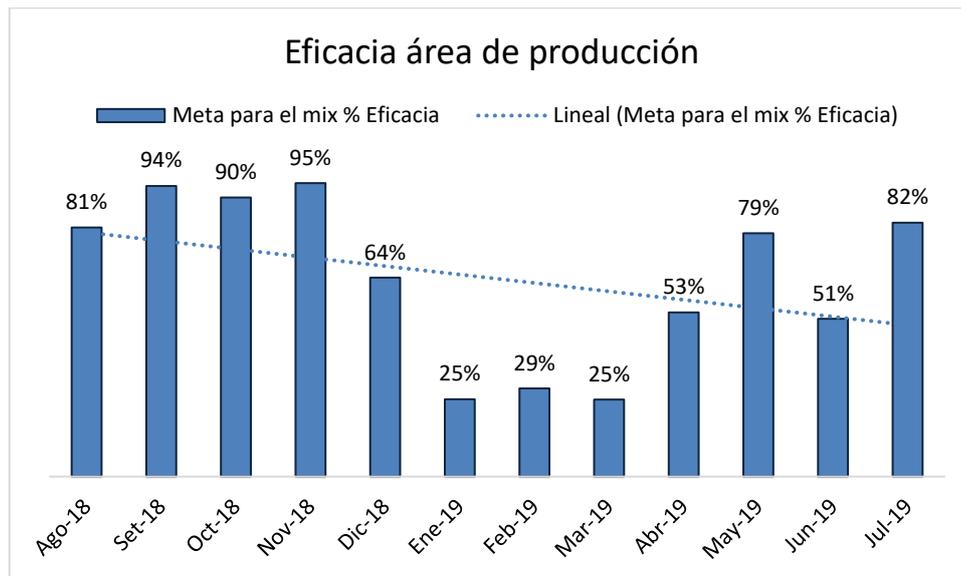


Figura n.º 30. Eficacia del área de producción empresa objeto de estudio

Fuente: elaboración propia

Como se evidencia en la figura 30, la eficacia tiene alta variación, con un valor máximo de 95 % para el mes de noviembre 2018 y un valor mínimo de 25 % para los meses de enero y marzo del año 2019. % esto se debe en primer lugar a que la meta de fabricación varía según el periodo del año. En vista a que la organización se basa en antiguos históricos de venta. Cuando debe considerarse manejar una meta cuatrimestral o semestral y fijar dichos valores según la capacidad productiva (cantidad de confeccionadores contratados). De igual forma, se debe considerar una meta que este en función del punto de equilibrio de ventas de la empresa. Con el propósito de no caer en pérdidas al sacrificar producción por ahorro de costos en mano de obra. Por el contrario, los meses de poca producción deben ser balanceados para anticiparse a los meses de

alta demanda. De esta manera, se garantiza la disponibilidad de los productos para el mercado.

A pesar que la figura 30 nos muestra que hay una tendencia de disminución (según la línea de regresión lineal), el análisis indica que, si la producción alcanza niveles de eficacia de 95 %, se puede establecer una meta promedio con la mano de obra necesaria para cubrir la demanda del todo año a través de una evaluación de balance de sistemas productivos. La implementación de un forecast de ventas es una herramienta idónea para llegar a ese objetivo. De esta manera, tendremos un aumento de la productividad.

4.6.4. Eficacia después de implementación

Tabla n.º 24

Resultados de eficacia en área de producción con 5´S

Mes	Unidades ventas mix de productos	Meta para el mix	% Eficacia
oct-19	643.00	700.00	91.9%
nov-19	785.00	800.00	98.1%
dic-19	1,180.00	1,400.00	84.3%
Total	2,608.00	2,900.00	89.9%

Fuente: elaboración propia

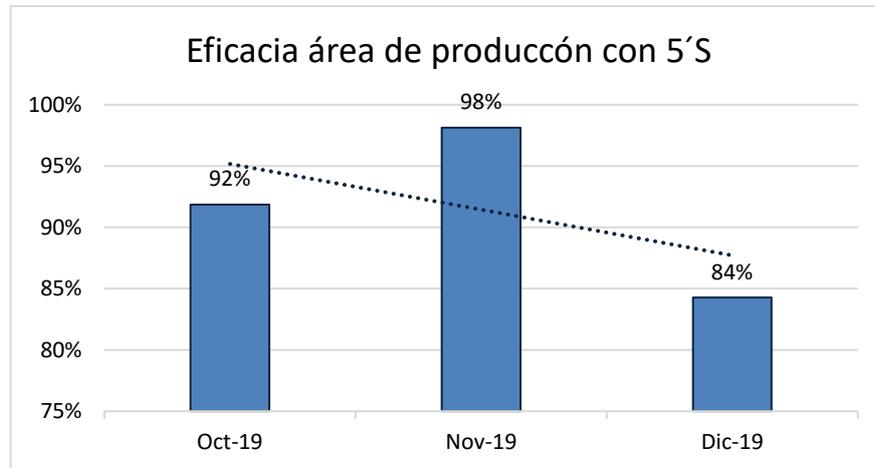


Figura n.º 31. Gráfica de eficacia en área de producción con 5'S

Fuente: elaboración propia

4.7. Resultados de productividad

Para obtener la productividad en los periodos de evaluación (antes y después). Se tomo el cálculo de Beltrán (2004) para el cálculo de productividad humana según la siguiente ecuación.

Ecuación n.º 5. Cálculo de productividad humana

$$Productividad\ humana = \frac{Producción}{Insumo\ Humano}$$

Según la formula anterior, extraemos la información para el periodo desde agosto 2018 a julio 2019, sobre el valor de producción de los bienes producidos y los costos por capital humano. Estos valores están dados en unidades monetarias

Tabla n.º 25

Productividad antes de mejora

ago-18	Producción	Insumo Humano	Productividad
sep-18	\$ 10.000	\$ 3.000	3,33
oct-18	\$ 12.000	\$ 4.000	3,00
nov-18	\$ 12.500	\$ 4.000	3,13
dic-18	\$ 13.500	\$ 3.000	4,50
ene-19	\$ 9.800	\$ 4.500	2,18
feb-19	\$ 10.500	\$ 4.500	2,33
mar-19	\$ 10.800	\$ 5.000	2,16
abr-19	\$ 11.320	\$ 5.000	2,26
may-19	\$ 12.980	\$ 5.500	2,36
jun-19	\$ 11.470	\$ 6.500	1,76
jul-19	\$ 11.700	\$ 4.500	2,60
Total	\$ 126.570	\$ 49.500	2,56

Fuente: elaboración propia

De igual forma, después de aplicada la auditoria 5´S, e evaluó la misma variable para un periodo consecuente, que va de octubre 2019 a diciembre 2019. Los resultados se pueden observar en la siguiente tabla N° 26

Tabla n.º 26

Productividad después de mejora

	Producción	Insumo Humano	Productividad
oct-19	\$ 10.000	\$ 3.000	3,33
nov-19	\$ 12.000	\$ 4.000	3,00
dic-19	\$ 12.500	\$ 4.000	3,13
	\$ 34.500	\$ 11.000	3,14

Fuente: elaboración propia

Como se puede observar, si comparamos ambos periodos se tuvo un incremento de 0.58 en el índice de productividad humana.

CAPITULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

4.1. Discusión

El proyecto de investigación con la finalidad de aumentar la productividad en el área de producción de la empresa Tello Campos Patricia. con base en trabajos previos que sustentan y justifican el desarrollo de la implementación de la mejora a través de la metodología 5'S.

En primer lugar, se verifica y analiza la situación actual tomando en cuenta las variables de investigación. Se analiza a través de herramientas de causa efecto, la realidad problemática, en donde se consigue que el 80 % de los problemas apuntan hacia causas aunadas a los métodos y mano de obra. Similar diagnóstico se utiliza en el trabajo de Narváez (2015).

La implementación de la 5'S permitió alcanzar un nivel de auditoría de 28 %. Aunque es un valor porcentual bajo, es el inicio de un plan que permite trabajar periódicamente sobre las oportunidades de mejora existentes, haciendo un proceso continuo de mejoramiento en el área de producción. En el inicio de una implementación de herramientas de calidad, el compromiso hacia las metas entre todos los involucrados es fundamental, como indica Duque, Fernando y Rivera (2007).

Para el cálculo de eficiencia, se obtuvo un incremento al comparar el escenario antes (con un valor de 75.3 %) y después de la mejora (78.6). En tal sentido, se indica que hay un incremento porcentual de 3.3 %. Los recursos utilizados han sido optimizados, lo que se traduce en una mejor utilización de los recursos disponibles (Narváez, 2015). Esto se demuestra cuando se analizó la muda del proceso. En donde la herramienta permitió la reducción de los kg de cueros y pieles no procesados en un 3.3 %. Con un valor inicial de 24.7 % de desperdicios hasta alcanzar un nivel de 21.4 %. Con tendencia estadística a la disminución de la métrica.

En referencia a la eficacia, el objeto de estudio tiene un valor inicial de 62.2 %. Luego de la metodología 5'S aplicada, se obtiene un notable 89.9 % de eficacia. La mejora en los métodos de trabajo, la incorporación y análisis de los reportes de gestión, permitieron aumentar la métrica con

una variación porcentual de 27.8 %. Resultados similares fueron alcanzados por Ginacarlo. Bedolla y Chiabert (2012).

La métrica de productividad fue un importante logro alcanzado, como en la investigación planteada por Reaño y Raúl (2015). Antes de la implementación, el proceso arrojaba una productividad de 46.8 %, en parte porque el proceso no estaba estandarizado, no existía instrucciones de trabajo, no existía un rol diario de orden de limpieza, ni seguimiento de indicadores. Posterior a la herramienta de gestión de calidad 5`S con base en la filosofía Lean, se obtuvo un valor porcentual de 70.7. La productividad fue incrementa en un 23.9 %. Al detectar las debilidades de proceso en cuanto a métodos y mano de obra, se aplicó la herramienta que más se ajustaba al objetivo de la investigación.

La investigación presenta limitaciones con respecto a la naturaleza del proceso, en cual estaba en su esencia tradicionalista de confección en el área de producción, en tal caso, se debió hacer énfasis en la estandarización de las actividades para poder hacer las mediciones correspondientes. De igual forma, se tuvo que ordenar la información con la finalidad de condensarla para su posterior análisis.

Esta investigación demuestra que la metodología 5´S es fundamental para hacer cambios con una base de gestión de calidad de excelencia, demostrando que siempre existe un mejor método para realizar actividades productivas, rompiendo el paradigma de antiguas técnicas de confecciones de cueros y pieles. Para entrar en un mundo competitivo se requiere de conocimiento que impulse a la organización Tello Campo Patricia a ser una empresa más grande y rentable donde el valor agregado fundamental es el cambio de pensar en los lideres y en cada miembro de la organización.

4.2. Conclusiones

- Con respecto al objetivo general sobre la Influencia de la metodología 5´S en la productividad del área de producción de la empresa Tello Campos Patricia., se pudo constatar que la variable tuvo un incremento de 2.56 a un 3.14 después de implementada la metodología 5´S. Con una variación de +0.58. Este incremento representó una influencia directa sobre la variable productividad humana, afirmando la hipótesis de que las metodología 5´s tuvo influencia sobre la productividad en el área de producción de la empresa Tello Campo Patricia
- La Influencia de la eficiencia del área de producción en la productividad de la empresa Tello Campos Patricia. resulto ser positiva, ya que experimento un incremento de 3.3 %, pasando de 75.3 % en su proceso anterior a un 78.6 % con las modificaciones con base en la metodología 5´S
- Con respecto a la influencia de la eficacia del área de producción en la productividad de la empresa Tello Campos Patricia, se tiene que se cumplía un 62.2 % con la meta de producción eficaz. Gracias a la aplicación de las mejoras en los métodos de trabajo con enfoque de mitigar los desperdicios, se aumentó a un 89.9 %. Con una variación positiva de 27.7 %
- De manera específica, se elaboró un plan de acción a través de la metodología 5´S para mejorar los actuales métodos de trabajo, cambiando los procesos con base en la metodología 5´S en los aspectos de clasificación, orden, limpieza, Estandarización de procesos y disciplina. Siendo esta ultima la que presenta mayor oportunidad de mejora. Se paso de una auditoria de un 28 % de cumplimiento a un 50 % después de efectuada el plan de acción en el área critica objeto de estudio.

4.3. Recomendaciones

- Se recomienda mantener operativa la implementación de las 5´s dentro del área de producción, para llegar al cumplimiento de al menos 80% en las sucesivas auditorias.
- Se recomienda formar un comité 5´S que busque mantener operativa la aplicación de la metodología, dentro del área de producción. De igual forma, hacer extensiva la herramienta hacia una 9´S.
- Ampliar el área de producción y confección con la finalidad de brindar espacios amplios, así como una redistribución del área, con la nueva área disponible.
- La investigación realizada es un aporte para aquellas organizaciones que estén en el área de manufactura de pieles y cueros, con el propósito que le sirva de antecedente para el desarrollo de futuros proyectos.

REFERENCIAS

- Arana, R. y Luis A. (2014). “Mejora de productividad en el área de producción de carteras en una empresa de accesorios de vestir y artículos de viaje”. Título (Ingeniero Industrial), Lima, Perú. Facultad de ingeniería y arquitectura escuela profesional de ingeniería industrial. Universidad San Martin de Porres.
- Arbos, L. (2012). *La producción: Procesos. Relación entre producto y procesos*. Madrid: Diaz de santos. Ciencia, M. d. (1995). *Textil, Confección y Piel I*. España: Impresos y revistas S.A.
- Arellano, A. (2015). *Diseño preexperimental*. Extraído el 01 de abril de 2019 de:
<https://prezi.com/ng1mwdqrqxcj/disenio-pre-experimental/>
- Astete, A. y Macarena, M. (2016). *Tipos de investigación*. Colombia. Extraído. P 6
- Castellar, A. (2007). *El tiempo estándar controlado bajo la perspectiva de un análisis multivariado*. Colombia. Extraído el 20 de mayo de 2019 de:
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=496251109004>
- Duque, M., Fernando D. y Rivera, L. (2007). *Medición de fabricación Lean. La relación entre actividades Lean y métricas Lean*. Estudios gerenciales. Vol. 23. PP. 69-83
- Evans, J. R. & Lindsay, W. M. (2008). *Administración y control de calidad*. Editorial Cengage Leraning. 7ma edición.
- FAO. (1987). *Situación y perspectivas de los productos básicos*. Roma: Departamento de Política Económica y social, Fao.
- Gianluca, D., Bedolla, J. y Chiabert, P. (2017). Una nueva metodología para integrar los sistemas de ejecución de fabricación con el enfoque de Lean Manufacturing. Extraído el 10 de mayo de 2019 de:
<file:///C:/Users/IVES/Desktop/Asesoria%20de%20tesis/UPN/Ing.%20Industrial/24-05-2019%20MARYLIN%20TELLO/PAPERS/Ranking/3%20Traduccion.pdf>

- González Gaitán, H. H.; Marulanda Grisales, N. y Echeverry Correa, F. J. (2018). *Diagnóstico para la implementación de las herramientas Lean Manufacturing, desde la estrategia de operaciones en algunas empresas del sector textil confección de Colombia: reporte de caso*. Revista EAN, 85,199-218.
- Gupta, C. y Chandna, P. (2020). Unos estudios de caso sobre la técnica lean 5S en una empresa de fabricación de equipos científicos. Emerald Insight., Vol 10, N° 3, pp 339-357. <https://doi.org/10.1108/GS-01-2020-0004>
- Gutiérrez, H. (2015). *Calidad Total y Productividad*. México: The McGraw-Hill
- Khan, S., Kaviani, M., Galli, B. & Ishtiaq, P. (2019). Aplicación de técnicas de mejora continua para mejorar el desempeño de la organización: un estudio de caso. *Emerald Insight*. Vol 10, N° 2, pp 542-565. <https://doi.org/10.1108/IJLSS-05-2017-0048>
- Koontz, H. y Weihrich, H. (2004). *Administración: una perspectiva global*. México: The McGraw-Hill
- Meyers, F. (2000). *Estudio de tiempos y movimientos para la manufactura ágil*. México: Pearson Educación.
- Miroslava, M., Prajova, V., Yakimovich, B., Korshunov. A. y Tyruin. I. (2016). Estandarización- una de las herramientas de mejora continua. Eslovaquia:
- Narváez, J. (2015). Influencia de Lean Manufacturing en la gestión de la producción de empresas industriales, Lima 2014. (tesis de grado doctoral). Universidad Cesar Vallejo. Lima. Perú
- Padilla, L. (2010). *Lean Manufacturing. Manufactura Esbelta/ágil*. Guatemala. Extraído el 01 de abril de 2019 de: <http://files.udesperosos.webnode.es/200000028-6743f683e7/manufactura%20esbelta%20toyota.pdf>
- Rojo, J. (2009). *Como y donde optimizar los costes logísticos*. Madrid: Fundación Confemetal.

Tangen, S (2002). Entendiendo el concepto de productividad. *Researchgate*.

https://www.researchgate.net/publication/242267183_Understanding_the_concept_of_productivity

Varela, V. (2008). *Análisis de modo de fallo y efectos de fallas potenciales AMEF. Manual de Automotive Industry Action Group*. 4ta edición. Estados Unidos

Villaseñor, A. (2007). *Manual de Lean Manufacturing*. Editorial Limusa. 1ra edición.

ANEXOS



Figura n.º 32..Identificación no apropiada en máquina confeccionadora

Fuente: empresa Tello Campo Patricia