

**UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**



**“PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO PRODUCTIVO
DE UNA LINEA DE CONFECCIONES EN LA EMPRESA
EMPERCON S.A.C., MEDIANTE EL USO DE
HERRAMIENTAS DE MANUFACTURA ESBELTA”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

AUTOR

TÁVARA CHUPILLÓN, ANA LUCÍA

Chiclayo, 21 de Diciembre de 2017

**“PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO PRODUCTIVO
DE UNA LINEA DE CONFECCIONES EN LA EMPRESA
EMPERCON S.A.C., MEDIANTE EL USO DE
HERRAMIENTAS DE MANUFACTURA ESBELTA”**

POR:

TÁVARA CHUPILLÓN, ANA LUCÍA

**Presentada a la Facultad de Ingeniería de la
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo**

JURADO INTEGRADO POR

**Mgr. Ing. Evans N. Llontop Salcedo
PRESIDENTE**

**Mgr. Ing. Sonia M. Salazar Zegarra
SECRETARIO**

**Mgr. Ing. Maximiliano R. Arroyo Ulloa
ASESOR**

INFORME DE AVANCES DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

I. INFORMACIÓN GENERAL

1.0. TITULO

PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO PRODUCTIVO DE UNA LÍNEA DE CONFECCIONES EN LA EMPRESA EMPERCON S.A.C., MEDIANTE EL USO DE HERRAMIENTAS DE MANUFACTURA ESBELTA.

2.0. AUTOR

TAVARA CHUPILLÓN ANA LUCÍA

3.0. ÁREA Y LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

OPERACIONES INDUSTRIALES

4.0. FECHA INICIO

MARZO 2016

5.0. FECHA TÉRMINO

JUNIO 2017

6.0. OBJETIVOS

6.1 OBJETIVO GENERAL

Proponer un plan de mejora del proceso productivo de una línea de confecciones en la empresa EMPERCON S.A.C., mediante el uso de herramientas de manufactura esbelta.

6.2 OBJETIVO ESPECÍFICO

- Diagnosticar la situación actual de la empresa identificando los indicadores de productividad y los problemas existentes en la línea de confección.
- Diseñar el plan de mejora de la productividad de la manera más conveniente para la empresa.
- Realizar la evaluación costo/beneficio de la propuesta de mejora.

7.0. FECHA

MARZO 2016 – JUNIO 2017

DEDICATORIA

El desarrollo de esta tesis se la dedico principalmente a mi madre KETTY, por enseñarme con su ejemplo a ser una mujer fuerte ante las adversidades, por los valores y consejos brindados a lo largo de mi vida, por su confianza, por su amor, por creer en mí y por ser mi impulso y motivo para salir adelante siempre.

A mis hermanas ANA ROSA y ANA MARÍA por ser mi compañía y mis aliadas en cada ocasión.

A mis sobrinas ANTONELLA y ANDREA por ser parte de mi día a día y sacarme una sonrisa en todo momento.

A mi padre JUAN JOSÉ, que aunque no esté aquí presente físicamente, sé que habría estado muy orgulloso de verme ahora convertida en toda una profesional.
Un abrazo hasta el cielo papá.

AGRADECIMIENTOS

A DIOS, por guiarme en cada paso que daba, por darme la fortaleza necesaria y la fe para creer en mí.

A mi familia por brindarme todo su apoyo para lograr mis objetivos.

A ANA MARÍA, EDGAR y JUAN MIGUEL, por ayudarme a concluir esta meta trazada.

A mi asesor Dr. MAX ARROYO, por su apoyo y motivación, por su paciencia y conocimientos brindados de principio a fin para realizar el presente trabajo.

ÍNDICE

| | |
|--|------------|
| RESUMEN Y PALABRAS CLAVE | ix |
| ABSTRACT AND KEY WORDS | x |
| I. INTRODUCCIÓN | 11 |
| II. MARCO DE REFERENCIA DEL PROBLEMA | 13 |
| 2.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA | 13 |
| 2.2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS | 16 |
| 2.2.2. Manufactura (Manufacturing) | 18 |
| 2.2.3. Manufactura y Productividad | 18 |
| 2.2.4. Takt Time | 19 |
| 2.2.5. Manufactura Esbelta | 20 |
| III. RESULTADOS | 31 |
| 3.1. DIAGNÓSTICO DE SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA | 31 |
| 3.2. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN | 34 |
| 3.3. IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS EN EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN Y SUS CAUSAS | 55 |
| 3.4. DESARROLLO DE PROPUESTA DE MEJORAS EN EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN | 60 |
| 3.5. ANÁLISIS COSTO BENEFICIO | 92 |
| IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 97 |
| 4.1. CONCLUSIONES | 97 |
| 4.2. RECOMENDACIONES | 98 |
| V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 99 |
| VI. ANEXOS | 101 |
| ANEXO N°01: Cálculo para pronosticar la demanda de blusas para el año 2017 | 101 |
| ANEXO N°02: Análisis de tiempos | 104 |
| ANEXO N°03: Entrevista al Gerente de EMPERCON S.A.C. | 108 |
| ANEXO N° 04: Fotos actuales de la empresa EMPERCON S.A.C. | 110 |

INDICE DE FIGURAS

- Figura 1. Elementos de un sistema de producción.
Figura 2. Adaptación actualizada de la Casa Toyota.
Figura 3. Ejemplo de tarjeta roja para identificación de elementos inútiles.
Figura 4. Hoja de trabajo estandarizado.
Figura 5. Organigrama de EMPERCON S.A.C.
Figura 6. Diagrama de flujo del proceso de trazado y corte de una blusa.
Figura 7. Diagrama de bloque de confección de blusa
Figura 8. Diagrama de flujo del proceso de planchado de una blusa.
Figura 9. Diagrama de operaciones de proceso (DOP) del Trazado y Corte de una blusa.

Figura 10. Diagrama de operaciones del proceso de confecciones de blusas.
Figura 11. Diagrama de operaciones del proceso de planchado de blusas.
Figura 12. Cursograma Analítico de Proceso de Confección en la empresa EMPERCON S.A.C.
Figura 13. Diagrama de Análisis de Proceso de Confección en la empresa EMPERCON S.A.C.
Figura 14. Resumen de actividades DAP
Figura 15. Diagrama de recorrido actual del proceso de confección de blusas clásicas en la empresa de confecciones EMPERCON S.A.C.
Figura 16. Historial gráfico de producción de blusas del año 2014 – 2016.
Figura 17. Tiempo de operaciones para la confección de blusas.
Figura 18. Matriz de Enfrentamiento herramientas Lean Manufacturing y Desperdicios
Figura 19. Formato de Especificaciones Técnicas.
Figura 20. Formato de pedido de producción.
Figura 21. Formato de Control de Fallas.
Figura 22. Formato de control interno de pedidos terminados.
Figura 23. Formato de productos entregados.
Figura 24. Comparación de ventas de los años 2014 – 2016.
Figura 25. Comparación entre gráficas de las ventas del 2014 - 2016, con la proyección 2017.
Figura 26. Diagrama OT
Figura 27. Diagrama Gantt
Figura 28. Diagrama de operaciones del proceso de confecciones de blusas, teniendo en cuenta la mejora de propuesta.
Figura 29. Cursograma analítico de Proceso de Confección en la empresa EMPERCON S.A.C., teniendo en cuenta la propuesta de mejora.
Figura 30. Diagrama de Análisis del proceso de Confección de una blusa con la mejora de propuesta.
Figura 31. Resumen de Actividades DAP de la propuesta de mejora.
Figura 32. Guía de proceso de confección de blusa.
Figura 33. Diagrama de Recorrido – propuesta de mejora
Figura 34. Patrón de muestra para cortado de blusa.
Figura 35. Tendencia de las ventas de los años 2014 -2016.
Figura 36. Operarias en estación de trabajo actual.
Figura 37. Área de tendido, trazado y corte.

INDICE DE TABLAS

| | |
|-----------|--|
| Tabla 1. | Origen y evolución de los principios de manufactura esbelta. |
| Tabla 2. | Relación de las herramientas de Lean Manufacturing con los desperdicios. |
| Tabla 3. | Tabla de información del personal. |
| Tabla 4. | Porcentaje de participación de cada producto en las ventas y utilidades de la empresa. |
| Tabla 5. | Maquinarias con las que cuenta EMPERCON S.A.C. |
| Tabla 6. | Costo de tela Sarga utilizada para confección de blusas. |
| Tabla 7. | Costo de entretela utilizada para confección de blusas. |
| Tabla 8. | Costo de hilos utilizados para confección de blusas. |
| Tabla 9. | Costo de botones utilizados para la confección de blusas. |
| Tabla 10. | Resumen de actividades DOP |
| Tabla 11. | Tiempo estándar por operación |
| Tabla 12. | Cálculo de área según método Guerchet. |
| Tabla 13. | Detalle de capacitaciones. |
| Tabla 14. | Comparación de indicadores actuales y de propuesta de mejora. |
| Tabla 15. | Costo de inversión en la mejora |
| Tabla 16. | Cuantificación de la mejora en Unidades |
| Tabla 17. | Cuantificación de la mejora en Soles |
| Tabla 18. | Beneficio total de la mejora |
| Tabla 19. | Relación Costo – Beneficio |
| Tabla 20. | Plan de Actividades para implementar la mejora propuesta. |
| Tabla 21. | Ventas mensuales y anuales de blusas en los últimos 3 años en unidades |
| Tabla 22. | Promedio de ventas mensuales de los últimos 3 años en unidades. |
| Tabla 23. | Promedio de índices estacionales. |
| Tabla 24. | Cálculo de las ventas proyectadas para el año 2017. |
| Tabla 25. | Pronóstico mensual para el año 2017. |
| Tabla 26. | Tabla de Westinghouse. |
| Tabla 27. | Toma de tiempos cronometrados (segundos/unid.) para la confección de blusas |

RESUMEN Y PALABRAS CLAVE

En la actualidad el Perú, presenta un crecimiento constante en el mundo empresarial. Debido a la competencia nacional e internacional, las empresas buscan mejorar sus procesos con la finalidad de ser competitivas y ofrecer mejores productos, por esta necesidad la empresa EMPERCON S.A.C. permitió realizar los estudios necesarios dentro de la empresa para mejorar su producción.

Para esto, se propuso un plan de mejora de productividad para una línea de confección de blusas, haciendo uso de herramientas como 5S, diagrama OT y la estandarización de procesos y tiempos. También se realizó una propuesta de recorrido de las partes de la blusa, con el fin de disminuir los tiempos muertos y la pérdida de tiempo por transportes y movimientos innecesarios.

Es por ello que se realizó este plan de mejora, con la finalidad de mejorar la eficiencia y productividad en la empresa EMPERCON S.A.C., la cual será beneficiada con el aumento de producción de sus blusas y así poder cumplir con su demanda proyectada para el año siguiente, teniendo a los clientes satisfechos con los productos ofrecidos.

Palabras clave: *Mejora de productividad, confección textil, estandarización de tiempos, diagrama OT.*

ABSTRACT AND KEY WORDS

At present, Peru has a steady growth in the business world. Due to national and international competition, companies seek to improve their processes in order to be competitive and offer better products, for this need the company EMPERCON S.A.C. Allowed to carry out the necessary studies within the company to improve its production.

For this, a productivity improvement plan was proposed for a blouse manufacturing line, making use of tools such as 5S, OT diagram and the standardization of processes and times. A proposal was also made to route the parts of the blouse, in order to reduce downtime and loss of time for transportation and unnecessary movements.

That is why this improvement plan was made in order to improve efficiency and productivity in the company EMPERCON SAC, which will benefit from the increased production of their blouses and thus be able to meet their projected demand for the following year, Taking customers satisfied with the products offered.

Keywords: *Improvement of productivity, textile preparation, standardization of times, OT diagram.*

I. INTRODUCCIÓN

El sector textil y de confecciones abarca una serie de actividades que incluye el tratamiento de fibras naturales o artificiales para la elaboración de hilos, continúa con la fabricación y acabado de telas, y finaliza con la confección de prendas de vestir y otros artículos. La producción de textiles y confecciones en el Perú ha mostrado una baja en los últimos años, para el año pasado el sector textil retrocedió en un 23,1%, existiendo una pérdida de competitividad que se explica principalmente por sobre costos laborales (Gamio 2015). A fines del 2014, se anunciaba que la industria peruana no está siendo competitiva y que estaría siendo desplazada por un tema de precios, dándose a conocer que una firma estadounidense por cada prenda importada desembolsa US\$2,17 por una pieza nicaragüense; por una hondureña, US\$2,56; por otra de origen salvadoreño, US\$2,80, mientras que por una peruana paga US\$6,18. Una gran diferencia que ya no era compensada por la calidad del algodón pima, el acabado de la prenda, ni por su apreciada mano de obra calificada (Posada 2014). Esta problemática, da un enfoque de la situación en la que se encuentra el sector, dentro de un entorno industrial caracterizado por la competitividad, la velocidad de los cambios y la inestabilidad de la demanda; donde se observa el aumento de las exigencias de los clientes en cuanto a productos de calidad, a precios menores y con plazos de entrega cada vez más cortos, que obliga a las industrias a buscar alternativas para optimizar las operaciones y mejorar continuamente los procesos.

En este sentido, las empresas de la industria textil y confecciones, en su esfuerzo por mantenerse competitivos en el mercado, deben adoptar nuevas técnicas para mejorar su competitividad y una de estas es la aplicación de las herramientas de manufactura esbelta, que permitirán reducir sus costos de producción, eliminar sus desperdicios, realizar un flujo continuo del material hasta que lo reciba el cliente, con una calidad óptima, el tiempo solicitado y en las cantidades requerida. La manufactura esbelta es un sistema de producción en el cual se utiliza la cantidad mínima necesaria de recursos, en contraste con los sistemas tradicionales; por ello, su aplicación es pertinente en cualquier empresa que necesite mejorar sus tiempos de respuesta y optimizar el uso de sus recursos.

La empresa EMPERCON S.A.C., dedicada a la confección y comercialización de prendas de vestir para damas, no es ajena a las tendencias de mercados competitivos, por lo que se desarrolló el presente trabajo con la finalidad de proponer un plan de mejora del proceso productivo de una línea de confecciones en la mencionada empresa de textiles, haciendo uso de las herramientas de manufactura esbelta.

EMPERCON S.A.C., presenta diversos problemas donde se identifican claramente pérdidas o desperdicios de tiempo, originados por desorden en los lugares donde se confeccionan la ropa; cajas y lotes de producto por entregar son algunos de los elementos que obstaculizan el paso de un área a otra. Así mismo, existe demora en la realización de tareas por parte de trabajadoras no capacitadas, ya que al no existir estaciones de trabajo definidas, las trabajadoras de manera proactiva al finalizar su tarea, inician la siguiente sin estar capacitadas en ellas. En contraste, al no haber un flujo continuo, se observan trabajadoras desocupadas, generando distracción y disminución de la productividad.

A todo ello se suma, la falta de control en la gestión de producción, donde no hay formatos para la toma de órdenes, sino que se realiza de manera verbal, generando confusiones y desconocimiento de la cantidad de pedidos entregados al mes. Sus fuentes de control únicamente son las boletas o facturas, que son utilizadas por gerencia para conocer la fecha de inicio y término del lote. No existen registros referidos a calidad o fallas, lo cual limita la utilización de información histórica.

Con todos estos desperdicios, la empresa se está viendo afectada, al no poder aceptar nuevos pedidos, de manera tal que la clientela busque diferentes proveedores de confección. Asimismo, genera incomodidad a aquellos que reciben el producto fuera de la fecha de entrega.

Para el desarrollo del presente estudio, en primera instancia, se realizó el levantamiento de información, recolectando los datos necesarios para tener un diagnóstico actual y real de la empresa, donde se identificaron los procesos realizados dentro de la línea de confecciones a analizar y la causa de los problemas relacionados a éstos. Posteriormente, se analizaron los resultados para realizar el plan de mejora teniendo en cuenta las herramientas de manufactura esbelta. Las herramientas de manufactura esbelta se presentan como mejor alternativa para eliminar todas las operaciones que no le agreguen valor al producto, implantando una filosofía de mejora continua en la empresa para beneficio de la misma y de sus empleados. Esto se verá reflejado y sustentado en un aumento de la productividad de la línea de confecciones en estudio, en la corrección de errores de manera inmediata y en la satisfacción de los compradores.

Para finalizar, se realizó el análisis costo – beneficio de dicho plan, para poder comparar lo que se necesita invertir y lo que se puede lograr con este proyecto.

II. MARCO DE REFERENCIA DEL PROBLEMA

2.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

Para la presente tesis se han considerado diversas investigaciones relacionadas con el objeto de estudio y que sirven como modelo de propuestas de mejora basadas en manufactura esbelta.

Dentro de las investigaciones que preceden este estudio se menciona a Marmolejo, 2016, en su investigación *“Mejoramiento mediante herramientas de la manufactura esbelta, en una Empresa de Confecciones”* encontró que dicha empresa presentaba el 14% de los tiempos perdidos en la línea de producción del área de importado, contaminación por el desorden visual en esta y pérdidas monetarias. Se indicó como propuesta diseñar e implementar un plan de acción de mejora continua mediante las herramientas de manufactura esbelta entre las que destacó 5’S y Control visual; con lo cual se pudo disminuir los tiempos perdidos a un 12 % y pérdidas monetarias que se cuantificaban en \$30.582.022 por año a un ahorro anual de \$25.916.485/lote.

Adicionalmente, Susilawati, 2015, en su investigación *“Fuzzy logic based method to measure degree of lean activity in manufacturing industry”*, hace referencia a una nueva forma de interpretar algunas situaciones en donde se utilizan tanto valores cualitativos como también valores subjetivos; es decir, se hace uso de entrevistas con un conjunto de organizaciones de muestra que representan todo el panorama de la industria en donde es necesario conocer los determinados indicadores de la producción para poder desarrollar el método Lean así como también el hacer uso de la aplicación de un juicio humano subjetivo según el conocimiento y experiencia del evaluador para llegar a un resultado multidimensional de la situación de la empresa en estudio.

Por su parte, Viteri, *et. al.*, 2014, en su investigación *“Aplicación de herramientas de la Producción Esbelta a una Microempresa”* basada en la introducción e implementación del pensamiento, principios y espíritu de esta filosofía en una fábrica de bloques de concreto, empleando algunas de las herramientas de las empresas esbeltas; inicialmente se analizó la situación actual de la empresa y se reconocieron sus puntos débiles, luego, mediante el Análisis de Valor de los Procesos (VSM) se identificaron aquellos procesos que aportan valor. Para asegurar la plena integración y participación de las personas en el proceso de cambio se desarrolló la metodología 5Ss. Finalmente, se aplicaron enfoques de la filosofía Justo a Tiempo, con el propósito de eliminar los desperdicios del sistema de producción, se llegó a la conclusión de que se logró beneficios que afectan directamente a la cadena de valor. La reducción de tiempos fue efectiva, ya que los empleados no demoran en la búsqueda de herramientas y de esta manera se logró reducir los tiempos muertos y contratiempos que se tenían.

Otro estudio precedente es el de Mejía, 2013, cuya investigación “*Análisis y propuesta de mejora del proceso productivo de una línea de confecciones de ropa interior en una empresa textil mediante el uso de herramientas de Manufactura Esbelta*”, tuvo como finalidad mejorar la eficiencia de las líneas de confección de ropa interior de una empresa textil, desarrollando una metodología basada en el análisis, el diagnóstico y las propuestas de mejora para lograr mejores indicadores de eficiencia. En el análisis se identificó que los principales problemas detectados en el mapa de flujo de valor inicial fueron desorden en el área, alto tiempo de búsqueda de herramientas y tiempos de parada de máquina altos y frecuentes. A ello, la autora propuso la implementación de las herramientas de manufactura esbelta: 5S’s acompañada del mantenimiento autónomo y el SMED. Con la correcta implementación de las herramientas de manufactura esbelta, en el estudio se previó el aumento en los tres indicadores que involucran el OEE. El primer indicador es el incremento de la disponibilidad de las máquinas en 25% provocado por la reducción del tiempo de set-up y del tiempo de reparación de las máquinas. Otro indicador que impacta en el beneficio es el rendimiento de las líneas de confecciones, para el cual se propuso un aumento en 2% debido al alza del tiempo bruto de producción. Por último, planteó que la tasa de calidad obtendría un crecimiento de 4.3% como consecuencia de la reducción de productos defectuosos. Estos tres indicadores lograrían un incremento del OEE de 34.92%. Así mismo, la investigadora asegura otros beneficios como el incremento de la capacidad productiva, ahorro de horas hombres, incremento del área de trabajo y motivación del personal. El estudio proyecta un ahorro anual de S/. 1975,06 generado por la disminución del tiempo de búsqueda de herramientas y avíos; otro de S/. 4874,22 al año, por la disminución de productos defectuosos; además de los ahorros de S/. 2105,00 y S/. 2633,41 generados por disminución de tiempos de parada anuales y disminución del tiempo de set-up, respectivamente. Finalmente, se concluye que la implementación es factible de realizar en la línea de algodón del área de confecciones para la familia de productos con mayor producción, determinando un VAN FCE de S. / 4 543.62 >0 y una TIR FCE de 36%.> COK.

Así mismo, Gyôrgy K., 2013 en la investigación “*Productivity improvement by Lean Manufacturing philosophy*”, nos permite conocer las ventajas de la aplicación de la filosofía Lean en el sector de manufactura y de servicios, además de detallar la manufactura esbelta y los desechos típicos. Adicionalmente describe las principales etapas de un proyecto Lean abocado en un estudio de entorno industrial, donde menciona los pasos principales para poder desarrollarlo, los cuales son: 1) Determinar las metas y objetivos del proyecto, identificar los problemas obvios con la dirección, 2) Elegir el piloto, escoger un producto importante, la familia de producto o cliente, 3) Estudiar y evaluar el proceso piloto, 4-5) Capacitar al operador, implementar el piloto, el establecimiento de equipo básico del proyecto de ejecución y 6) Ejecutar piloto y refinar. Se concluye que la filosofía Lean es un proceso basado en el desempeño y utilizado en las organizaciones manufactureras.

Finalmente, se toma como antecedente a la investigación realizada por Melgar, 2012, “*Propuesta para el mejoramiento de los procesos de producción en una empresa de corte y confección*”, destaca que el problema de la empresa objeto de estudio es el desperdicio en tiempo, detectando que los trabajadores únicamente se dedican a la

operación de confección entre 55% y 65% del tiempo total. Identifica que las pérdidas de tiempo se dan en coordinación y espera de piezas, traslado de piezas, lo cual repercute en un aumento de horas de trabajo, generando horas extras que son pagadas por la empresa, además de la tercerización de personal. Como propuesta de solución a dichos problemas, el autor utiliza la herramienta células de manufactura con las que se busca eliminar la espera y el traslado de tal manera que se tenga más tiempo en la confección. La implementación de las células de manufactura consiste en juntar máquinas de diferentes tipos, en este caso máquinas de coser remalladora, recta y recubridora, para responder a las fluctuaciones de la demanda de los diferentes productos y eliminar las operaciones innecesarias consideradas en la manufactura esbelta como desperdicio. En este caso particular se generaron dos células de manufactura, una tienen el 65% de la producción y la otra el 35% de la producción en mensual. Diariamente puede variar la producción ya que puede aumentar la demanda de la célula de manufactura uno y disminuir la demanda de la célula de manufactura dos, con ello se pueden mover las máquinas destinadas en la células dos para satisfacer la demanda de la célula uno o viceversa. Además, con las células de manufactura se pueden adicionar máquinas cuando la demanda correspondiente a la familia de producto aumenta o sacar máquinas en caso disminuya. El autor prevé que con las células de manufactura se alcanzará una disponibilidad del 85% del trabajo del confeccionista. Para llevar a cabo la implementación de las células de manufactura se considera dentro de la propuesta capacitar a todo el personal del área de confección, confeccionista y habilitadora, en la nueva forma de trabajo. La investigación concluye que la inversión total que la empresa de corte y confección debe realizar es de S/. 22,488.00 soles, y que el ahorro neto será de S/. 266,012.00 soles, eliminando gastos de horas extras y tercerización.

2.2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

2.2.1. Producción y Proceso productivo

La producción es una actividad económica de la empresa, cuyo objetivo es la obtención de uno o más productos o servicios (según el tipo de empresa y su producción), para satisfacer las necesidades de los consumidores. Es en los procesos de producción en donde se genera valor añadido para el cliente, con la colaboración del resto de procesos empresariales. (Cuatrecasas 2010)

Según el autor, la producción se lleva a cabo en un sistema productivo, cuyos elementos son:

- Un conjunto de medios humanos y materiales que contribuyen los llamados factores de la producción. Ello se refiere a los materiales e insumos a partir de los cuales se llevará a cabo la actividad de producción, los elementos que se utilizarán en la misma (trabajadores, equipamientos y otros recursos), y la organización.
- El proceso de producción, elemento central del sistema productivo, constituido por un conjunto de actividades coordinadas.
- El producto obtenido de dicho proceso de producción, sea bien o servicio, que deberá satisfacer las necesidades de los consumidores. (Cuatrecasas 2010)



Figura 1. Elementos de un sistema productivo.

Fuente: Cuatrecasas (2010).

De ello, se puede inferir que un proceso productivo es un sistema de acciones que se encuentran interrelacionadas de forma dinámica y que se orientan a la transformación de ciertos elementos; de esta manera, los elementos de entrada, pasan a ser elementos de salida (productos), tras un proceso en el que se incrementan su valor.

El proceso productivo se define como la forma en que una serie de insumos se transforman en productos mediante la participación de una determinada tecnología (combinación de mano de obra, maquinaria, métodos y procedimientos de operación, etc.). Los distintos procesos productivos se pueden clasificar en función de un flujo productivo o del tipo de producto; considerando su flujo productivo, el proceso puede ser en serie y la producción intermitente o bajo pedido.

- Proceso en serie.-** Se le conoce como proceso en serie cuando se elaboran ciertos productos cuyo diseño básico es relativamente estable en el tiempo y cuyo destino

es un gran mercado. Entre las ventajas se tienen altos niveles de eficiencia y necesidad de personal con menores destrezas, debido a que hace la misma operación. (Dios-Palomares y Martínez 2004).

- b. **Proceso intermitente o bajo pedido.**- Destinado a la fabricación de un producto más diferenciado, con características específicas, adaptado a las necesidades de un cliente concreto. Por ejemplo, los coches de lujo o los aviones privados.

Por su parte, Schroeder, Meyer y Rungtusanatham (2011), indican que existen cinco tipos de flujos de productos: proceso continuo, línea de ensamble, lote, taller de trabajo y proyectos.

- a. La **producción continua** tiende a estar altamente estandarizada con volúmenes de producción muy grandes. El proceso continuo tiende a elaborar productos con costos bajos, lo cual se convierte en el factor clave de la decisión de compra, de modo que la manufactura pueda competir en mercados que son muy sensibles al precio. Así la producción continua suele estar altamente automatizada, operar a toda su capacidad y minimizar los inventarios y los costos de distribución para reducir el costo total de manufactura; sin embargo, la flexibilidad para cambiar la mezcla de productos o el tipo de productos es muy limitada.
- b. Un flujo que se basa en una **línea de ensamble** se caracteriza por una secuencia lineal de las operaciones. El producto se desplaza de un paso al siguiente en forma secuencial desde el principio hasta el final. Estas operaciones requieren de productos de alto volumen y que sean estandarizados, por lo cual también es un sistema poco flexible.
- c. El flujo en **lotes** se caracteriza por la elaboración del producto en lotes o paquetes; cada lote de producto viaja en forma conjunta de una operación o centro de trabajo a otro. Un centro de trabajo es un grupo de máquinas o procesos similares que se usan para elaborar el producto. A menudo, estas operaciones utilizan equipos de propósitos generales, no especializados para la elaboración de un producto en particular, lo cual aporta flexibilidad. La mano de obra es más calificada en cuanto a su capacidad para fabricar diversos productos.
- d. Los **talleres de trabajo** elaboran productos de acuerdo a las órdenes de los clientes mediante el uso de una distribución física del proceso, este sistema usa equipos para propósitos generales y tiene un flujo discontinuo; cuenta con alta flexibilidad en la mezcla de los productos y el volumen de producción, pero los costos son más altos debido a que el volumen y la estandarización son bajos.
- e. La forma de **proyectos** se aplica para productos únicos o creativos, cada unidad se produce de modo individual y es diferente de las demás unidades, por lo cual el costo de producción es alto. (Schroeder, Meyer y Rungtusanatham 2011)

2.2.2. Manufactura (Manufacturing)

La manufactura es la creación de bienes y servicios. La administración de manufactura son las actividades que se relacionan con la creación de bienes y servicios a través de la transformación de insumos en salidas. Las actividades que generan bienes y servicios tienen lugar en todas las organizaciones.

En otras organizaciones que no manufacturan productos físicos, la función producción se dice que está escondida. A este tipo de compañías se les llama organizaciones de servicio.

Una organización productiva es la estructura técnica de las relaciones que deben existir entre las funciones, niveles y actividades de los elementos humanos y materiales de un organismo, con el fin de lograr su mayor eficiencia al transformar la materia prima en productos industriales. De este modo, se crea el concepto de manufactura o fabricación que es la elaboración de productos o servicios al más bajo costo posible, en el tiempo más breve posible y que cumpla con todas las especificaciones de diseño.

Hay dos objetivos que tienen los procesos de manufactura:

Objetivo primario (geométrico): Un producto de forma, dimensiones y acabado superficial requeridos.

Objetivo secundario: La eficacia óptima de los recursos empleados para obtener los productos y a su vez, lograr la exactitud de la pieza, economía y rapidez en la ejecución de las actividades, así como la facilidad de fabricación y el menor costo de producción.

Lo anterior se puede resumir como la eliminación del desperdicio.

2.2.3. Manufactura y Productividad

La búsqueda continua para lograr eliminar el desperdicio es sinónimo de búsqueda de productividad, entendida como la capacidad de la sociedad (o empresa) para usar de forma racional y óptima los recursos de que dispone: humanos, naturales, financieros, científicos y tecnológicos que intervienen en la generación de la producción para proporcionar los bienes y servicios que satisfacen las necesidades de sus integrantes, de manera que mejore y se eleve el nivel de vida de una persona, clase social o comunidad.

Ahora bien, si se desea saber en qué medida se aprovechan los recursos con los que cuenta la empresa es necesario medir la productividad, y esto se logra mediante la relación entre unidades producidas y los insumos empleados para un tipo específico de trabajo, es decir,

$$\text{PRODUCTIVIDAD} = \frac{\text{UNIDADES PRODUCIDAS}}{\text{INSUMOS EMPLEADOS}}$$

Con base en lo anterior, se dice que aumenta la productividad cuando existe una reducción de los insumos mientras las salidas permanecen constantes, o un incremento de las salidas mientras los insumos permanecen constantes.

Las compañías identifican las opciones disponibles para maximizar las oportunidades y minimizar las amenazas. La estrategia se evalúa constantemente contra el valor ofrecido por el cliente y las realidades competitivas.

Cuando la estrategia de manufactura se encuentra bien integrada con otras áreas funcionales de la empresa y soporta los objetivos totales de la compañía, se puede crear una ventaja competitiva.

Una función de operaciones bien cimentada y bien administrada incrementa la productividad y genera una ventaja competitiva. La ventaja competitiva implica la creación de un sistema que tiene una ventaja única sobre sus competidores.

2.2.4. Takt Time

Satisfacer la demanda que tiene el cliente sobre un determinado producto o servicio es lo que permite la existencia y permanencia de una empresa. Por ello, para seguir existiendo, es vital entender la demanda del cliente.

El cliente es quien marca el ritmo, decide la manera y forma en la que se le entregaran los productos o servicios que desea; además es quien decide que agrega y que no agrega valor dentro de los procesos, que es lo que genera desperdicio y por lo cual no está dispuesto a pagar.

Por lo tanto, de la información que se tenga de la demanda del cliente, se debe determinar el takt time, o el ritmo de producción que marca el cliente. “TAKT” es una palabra en alemán que significa “ritmo”. Entonces, esto quiere decir que el takt time marca el ritmo de lo que el cliente está demandando, al cual la compañía requiere producir su producto con el fin de satisfacerlo.

Producir con el takt time significa que los ritmos de producción y de ventas están sincronizados, que es una de las metas de Lean Manufacturing.

¿Cómo se calcula el Takt Time?

El Takt time se calcula dividiendo el tiempo de producción disponible (o el tiempo disponible de trabajo por turno) entre la cantidad total requerida (o la demanda del cliente por turno). Se calcula en unidades de tiempo, siendo los segundos los más utilizados.

$$\text{Takt Time} = \frac{\text{Tiempo de producción disponible}}{\text{Cantidad total requerida}} \quad \text{o} \quad \frac{\text{Tiempo de trabajo por turno}}{\text{Demanda del cliente por turno}}$$

$$\text{Takt Time} = \frac{\text{Tiempo}}{\text{Volumen}}$$

2.2.5. Manufactura Esbelta

Actualmente, las industrias se enfrentan al reto de buscar e implantar nuevas técnicas organizativas y de producción que les permitan competir en un mercado global. El modelo de fabricación esbelta, conocido como *Lean Manufacturing*, constituye una alternativa consolidada para toda empresa que pretenda ser competitiva.

El *Lean Manufacturing* tiene su origen en el sistema de producción Just in Time (JIT) desarrollado en los años 50 por la empresa automovilística Toyota. Con la extensión del sistema a otros sectores y países se ha ido configurando un modelo que se ha convertido en el paradigma de los sistemas de mejora de la productividad asociada a la excelencia industrial. (Hernández y Vizán 2013)

La manufactura esbelta nació como un término genérico que se dio a las aplicaciones del sistema de producción Toyota, el cual estuvo enfocado tanto a fabricación flexible, manejable, sincrónica, como a la fabricación según el flujo de demanda. El objetivo último de un sistema de este tipo consiste en reducir los siete desperdicios, identificados por Taiichi Ohno, quien desarrolló esta filosofía; entre dichos desperdicios se encuentran: los procesos, movimientos innecesarios, esperas, nivel de existencias, sobreproducción, transportes y la corrección de defectos (Lareau y Kaufman 2003). Lo cual se consigue mediante la utilización de una colección de herramientas (TPM, 5S, kanban, kaizen, heijunka, jidoka, etc.), que se desarrollaron fundamentalmente en Japón. Los pilares del *lean manufacturing* son: la filosofía de la mejora continua, el control total de la calidad, la eliminación del desperdicio, el aprovechamiento de todo el potencial a lo largo de la cadena de valor y la participación de los operarios (Rajadell y Sánchez 2010). Puede deducirse claramente que todo ello permitirá a las compañías reducir sus inventarios, disminuir sus costos, reducir los tiempos de entrega, mayor eficiencia y por ende un incremento de su rentabilidad.

Toda empresa que esté dispuesta a realizar una mejora basada en esta filosofía, debe tener en cuenta que la cultura Lean no es algo que empiece y acabe, sino que debe tratarse como una transformación cultural si se pretende que sea duradera y sostenible, es un conjunto de técnicas centradas en el valor añadido y en las personas. (Hernández y Vizán 2013)

2.2.5.1. Principios de la Manufactura Esbelta

La Tabla 1 muestra un resumen de los principios esenciales que se han ido sumando al modelo Lean. En un primer grupo se encuadran los principios JIT (*Just in Time*) originales, que afectan a productividad, costes, plazo de entrega y diversidad de productos. En un segundo grupo se recogen los principios JWO (*Japanese Work Organization*) que usan el potencial de los trabajadores. El último grupo estaría formado por aquellos principios que se han ido incorporando finalmente para configurar lo que se entiende por Lean. (Hernández y Vizán 2013)

Tabla 1. Origen y evolución de los principios de Manufactura esbelta

| JIT | JWO | Lean |
|---|---------------------------------|----------------------------------|
| Reducción producto en curso | Trabajadores multidisciplinares | Jidoka |
| Flujo continuo | Calidad en el puesto | Calidad Total |
| Reducción tiempos de entrega | Mantenimiento en el puesto | Mejora continua |
| Reducción tiempos de fabricación | Mejoras del puesto de trabajo | Compromiso dirección y empleados |

Fuente: Hernández y Vizán 2013

Por su parte, Cuatrecasas (2010), menciona que la filosofía de manufactura esbelta se basa en 5 principios que toda organización debe tener en cuenta; dichos principios se detallan a continuación:

1. Definir el valor desde el punto de vista del cliente; entendiéndose como valor a un producto que satisface las necesidades del cliente a un precio y tiempo determinado, pero siempre desde la perspectiva del cliente, con el fin de eliminar desperdicios y tener en cuenta a aquellas actividades de valor añadido por las cuales el cliente esté dispuesto a pagar.
2. Identificar la cadena de valor, esto se debe mostrar por medio de un mapa de flujo de valor e indicadores con el fin de eliminar los pasos que no agreguen valor.
3. Buscar que el servicio fluya suave y directamente a través de los pasos que creen valor eliminando el desperdicio. Consiste en la habilidad para procesar pieza a pieza. Lo ideal es crear un flujo continuo con las actividades que forman la cadena de Valor.
4. Permitir que el cliente utilice el servicio cuando lo necesite (crear un sistema pull), manteniendo pequeñas cantidades en inventario y evitando sobreproducción.
5. Mejora continua, una vez realizado los 4 pasos anteriores, se llega a la conclusión que se estará en una constante búsqueda de la perfección dentro del proceso.

2.2.5.2. Herramientas de Manufactura Esbelta

Lean supone un cambio cultural en la organización empresarial con un alto compromiso de la dirección de la compañía que decida implementarlo. En estas condiciones es complicado hacer un esquema simple que refleje los múltiples pilares, fundamentos, principios, técnicas y métodos que contempla y que no siempre son homogéneos teniendo en cuenta que se manejan términos y conceptos que varían según la fuente consultada. Hernández y Vizán (2013), ofrecen un esquema basado en el de la “Casa del Sistema de Producción Toyota” para visualizar rápidamente la filosofía que encierra el Lean y las técnicas disponibles para su aplicación (Figura 2).

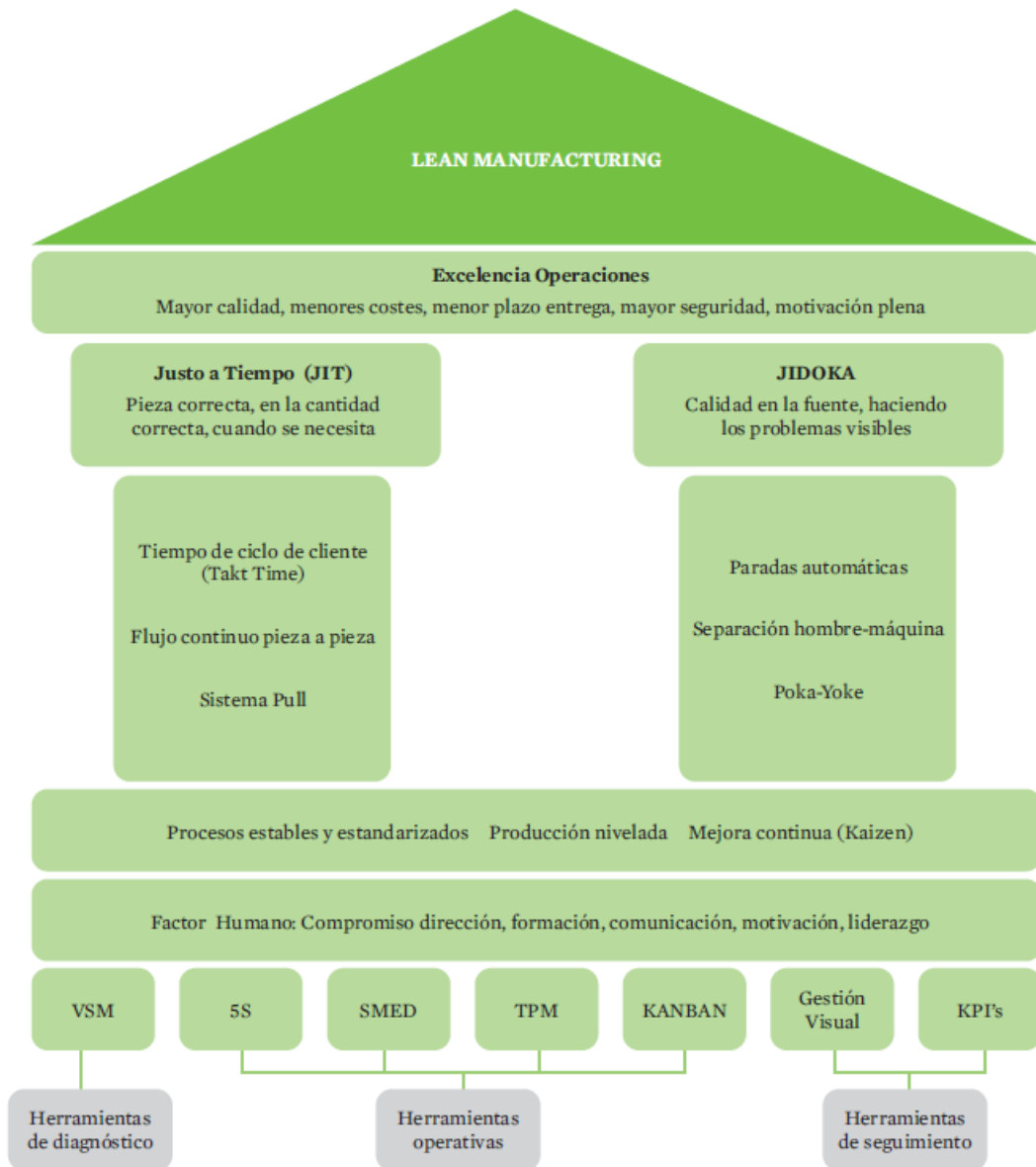


Figura 2. Adaptación actualizada de la Casa Toyota.
Fuente: Hernández y Vizán (2013)

Para la aplicación de las herramientas, cada empresa, en función de sus características, experiencias, mercado, personal y objetivos, tanto a corto como a medio plazo, debe confeccionar un plan de implantación con objetivos acotados; seleccionando e implantando, paso a paso, las técnicas más adecuadas. Hernández y Vizán (2013), concentran estas técnicas o herramientas en 3 grupos distintos:

Un primer grupo estaría formado por aquellas cuyas características, claridad y posibilidad real de implantación las hacen aplicables a cualquier casuística de empresa/producto/sector. Su enfoque práctico y en muchas ocasiones, el sentido común, permite sugerir que deberían ser de “obligado cumplimiento” en cualquier empresa que pretenda competir en el mercado actual, independientemente de si tiene formalizada la aplicación sistemática del Lean. (Hernández y Vizán 2013)

- a. Las 5S. Técnica utilizada para la mejora de las condiciones del trabajo de la empresa a través de una excelente organización, orden y limpieza en el puesto de trabajo.
- b. SMED. Sistemas empleados para la disminución de los tiempos de preparación.
- c. Estandarización. Técnica que persigue la elaboración de instrucciones escritas o gráficas que muestren el mejor método para hacer las cosas.
- d. TPM. Conjunto de múltiples acciones de mantenimiento productivo total que persigue eliminar las pérdidas por tiempos de parada de las máquinas.
- e. Control visual. Conjunto de técnicas de control y comunicación visual que tienen por objetivo facilitar a todos los empleados el conocimiento del estado del sistema y del avance de las acciones de mejora.

Un segundo grupo estaría formado por aquellas técnicas que, aunque aplicables a cualquier situación, exigen un mayor compromiso y cambio cultural de todas las personas, tanto directivos, mandos intermedios y operarios (Hernández y Vizán 2013):

- a. Jidoka. Técnica basada en la incorporación de sistemas y dispositivos que otorgan a las máquinas la capacidad de detectar que se están produciendo errores.
- b. Técnicas de calidad. Conjunto de técnicas proporcionadas por los sistemas de garantía de calidad que persiguen la disminución y eliminación de defectos.
- c. Sistemas de participación del personal (SPP). Sistemas organizados de grupos de trabajo de personal que canalizan eficientemente la supervisión y mejora del sistema Lean.

En un último grupo se encuadrarían técnicas más específicas que cambian la forma de planificar, programar y controlar los medios de producción y la cadena logística. Precisamente son aquellas que se han asociado al éxito de las técnicas JIT. En comparación con las técnicas anteriores son técnicas más avanzadas, en tanto en cuanto exigen de recursos especializados para llevarlas a cabo y suponen la máxima aplicación del paradigma JIT (Hernández y Vizán 2013):

- a. Heijunka. Conjunto de técnicas que sirven para planificar y nivelar la demanda de clientes, en volumen y variedad, durante un periodo de tiempo y que permiten a la evolución hacia la producción en flujo continuo, pieza a pieza.
- b. Kanban. Sistema de control y programación sincronizada de la producción basado en tarjetas.

A continuación se detallan las herramientas de la manufactura esbelta a utilizar:

A. Las 5S's

Este concepto se refiere a la creación y mantenimiento de áreas de trabajo más limpias, más organizadas, más seguras, teniendo en cuenta la constancia, compromiso y la coordinación que se necesita para esto; es decir, se trata de imprimirle mayor "calidad de vida" al trabajo. (Niño y Bednarek, 2010).

El acrónimo corresponde a las iniciales en japonés de las cinco palabras que definen las herramienta y cuya fonética empieza por "S": Seiri, Seiton, Seiso,

Seiketsu y Shitsuke, que significan, respectivamente: eliminar lo innecesario, ordenar, limpiar e inspeccionar, estandarizar y crear hábito. (Hernández y Vizán 2013)

Los autores indican que la implantación de las 5S sigue normalmente un proceso de cinco pasos cuyo desarrollo implica la asignación de recursos, la adaptación a la cultura de la empresa y la consideración de aspectos humanos. La dirección de la empresa ha de estar convencida de que las 5S suponen una inversión de tiempo por parte de los operarios y la aparición de unas actividades que deberán mantenerse en el tiempo. Además, se debe preparar un material didáctico para explicar a los operarios la importancia de las 5S y los conceptos básicos de la metodología. Para empezar la implantación de las 5S, habrá que escoger un área piloto y concentrarse en ella, porque servirá como aprendizaje y punto de partida para el despliegue al resto de la organización. Esta área piloto debe ser muy bien conocida, debe representar a priori una probabilidad alta de éxito de forma que permita obtener resultados significativos y rápidos. Los hábitos de comportamiento que se consiguen con las 5S logrará que las demás técnicas Lean se implanten con mayor facilidad.

El principio de las 5S puede ser utilizado para romper con los viejos procedimientos existentes y adoptar una cultura nueva a efectos de incluir el mantenimiento del orden, la limpieza e higiene y la seguridad como un factor esencial dentro del proceso productivo, de la calidad y de los objetivos generales de la organización. Es por esto que es de suma importancia la aplicación de la estrategia de las 5S como inicio del camino hacia una cultura Lean, éstas se describen a continuación:

Seiri – Clasificar

Organizar consiste en separar lo necesario de lo innecesario, guardando lo necesario y eliminando lo innecesario. Para poner en práctica la 1ra "S" deben hacerse las siguientes preguntas: ¿Qué debemos tirar?, ¿Qué debe ser guardado?, ¿Qué puede ser útil para otra persona u otro departamento? Y ¿Qué deberíamos reparar?

Rajadell y Sánchez (2010), mencionan que esta etapa permitirá evitar estorbos y elementos inútiles que originan despilfarros tales como:

- Incremento de manipulaciones y transportes.
- Accidentes.
- Pérdida de tiempo en localizar objetos.
- Obsoletos, no conformes, etc.
- Coste del exceso de inventario.
- Falta de espacio.

Por lo tanto, la implementación del seiri permitirá obtener un espacio adicional, eliminar el exceso de herramientas y los elementos obsoletos, así mismo, facilita el uso de componentes a tiempo, evita el almacenamiento excesivo y los movimientos de personal innecesarios, y elimina el exceso de tiempo en los inventarios y el despilfarro.

En la práctica, el procedimiento es muy simple ya que consiste en usar unas tarjetas rojas (Figura 6) para identificar elementos susceptibles de ser prescindibles y se decide si hay que considerarlos como un desecho. (Hernández y Vizán 2013)

| TARJETA ROJA | | | |
|---------------------|------------------------------|-----------------------|-------|
| NOMBRE DEL ARTÍCULO | | | |
| CATEGORÍA | 1. Maquinaria | 6. Producto terminado | |
| | 2. Accesorios y herramientas | 7. Equipo de oficina | |
| | 3. Equipo de medición | 8. Limpieza | |
| | 4. Materia Prima | | |
| | 5. Inventario en proceso | | |
| FECHA | Localización | Cantidad | Valor |
| RAZÓN | 1. No se necesita | 5. Contaminante | |
| | 2. Defectuoso | 6. Otros | |
| | 3. Material de desperdicio | | |
| | 4. Uso desconocido | | |
| ELABORADA POR | | Departamento | |
| FORMA DE DESECHO | 1. Tirar | 5. Otros | |
| | 2. Vender | | |
| | 3. Mover a otro almacén | | |
| | 4. Devolución proveedor | | |
| FECHA DESCHECHO | | | |

Figura 3. Ejemplo de tarjeta roja para identificación de elementos inútiles.
Fuente: Hernández y Vizán (2013)

Seiton– Ordenar

El orden se establece de acuerdo a los criterios racionales, de tal forma que cualquier elemento esté localizable en todo momento. Cada cosa debe tener un único, y exclusivo lugar donde debe encontrarse antes de su uso, y después de utilizarlo debe volver a él. El orden se lleva a cabo mediante la identificación de un elemento, herramienta un objeto a través de un código, número o algo característico de tal forma que sea fácil de localizar. (Niño y Bednarek, 2010)

Hernández y Vizán (2013) señalan que la implementación del seiton permite:

- Marcar los límites de las áreas de trabajo, almacenaje y zonas de paso.
- Disponer de un lugar adecuado, evitando duplicidades; cada cosa en su lugar y un lugar para cada cosa.

Los autores indican que para su puesta en práctica hay que decidir dónde colocar las cosas y cómo ordenarlas teniendo en cuenta la frecuencia de uso y bajo criterios de seguridad, calidad y eficacia. Se trata de alcanzar el nivel de orden preciso para producir con calidad y eficiencia, dotando a los empleados de un ambiente laboral que favorezca la correcta ejecución del trabajo. (Hernández y Vizán 2013)

Las ventajas que brinda esta segunda fase, se enfocan en la reducción del tiempo de búsqueda, utilización y devolución de materiales. Así mismo, se reduce el número de errores humanos, se evitan interrupciones del proceso, se ocupa menos espacio, se eliminan condiciones inseguras y en consecuencia se reducen accidentes. (Niño y Bednarek, 2010)

Seiso– limpieza

Seiso significa limpiar, inspeccionar el entorno para identificar los defectos y eliminarlos, es decir anticiparse para prevenir defectos. (Hernández y Vizán 2013)

Los autores indican que la aplicación del seiso implica:

- Integrar la limpieza como parte del trabajo diario.
- Asumir la limpieza como una tarea de inspección necesaria.
- Centrarse tanto o más en la eliminación de los focos de suciedad que en sus consecuencias.
- Conservar los elementos en condiciones óptimas, lo que supone reponer los elementos que faltan (tapas de máquinas, técnicas, documentos, etc.), adecuarlos para su uso más eficiente (empalmes rápidos, reubicaciones, etc.), y recuperar aquellos que no funcionan (relojes, utillajes, etc.) o que están reparados “provisionalmente”.

Mantener permanentemente condiciones adecuadas de aseo e higiene, lo cual no sólo es responsabilidad de la organización sino que depende de la actitud de los empleados. La limpieza la debemos hacer todos. Es importante que cada uno tenga asignada una pequeña zona de su lugar de trabajo que deberá tener siempre limpia bajo su responsabilidad. No debe haber ninguna parte de la empresa sin asignar. Si las personas no asumen este compromiso la limpieza nunca será real.

Seiketsu - Bienestar Personal / Estandarizar

El emprender sistemáticamente las primeras TRES "S", brinda la posibilidad de pensar que éstas no se pueden aislar, sino que los esfuerzos deben darse en forma conjunta, pero para lograr esto en el trabajo es importante también que la persona esté en un estado "ordenado", lo que significa que hay una simbiosis entre lo que se hace y el cómo se siente la persona. (Niño y Bednarek, 2010).

Para Hernández y Vizán (2013), estandarizar supone seguir un método para ejecutar un determinado procedimiento de manera que la organización y el orden sean factores fundamentales. Un estándar es la mejor manera, la más práctica y fácil de trabajar para todos, ya sea con un documento, un papel, una fotografía o un dibujo. Su aplicación comporta las siguientes ventajas:

- Mantener los niveles conseguidos con las tres primeras “S”.
- Elaborar y cumplir estándares de limpieza y comprobar que éstos se aplican correctamente.
- Transmitir a todo el personal la idea de la importancia de aplicar los estándares.

- Crear los hábitos de la organización, el orden y la limpieza.
- Evitar errores en la limpieza que a veces pueden provocar accidentes.

Shitsuke– Disciplina

Shitsuke se puede traducir por disciplina y su objetivo es convertir en hábito la utilización de los métodos estandarizados y aceptar la aplicación normalizada (Hernández y Vizán 2013). Cada empleado debe mantener como hábito la puesta en práctica de los procedimientos correctos y ser disciplinados con eso. Sea cual sea la situación se debe tener en cuenta que para cada caso debe existir un procedimiento. (Niño y Bednarek, 2010).

Las ventajas que trae consigo la aplicación de la quinta S, son:

- Se concientiza a los trabajadores hacia la organización, el orden y la limpieza.
- Se crea el hábito a través de la formación continua y la ejecución disciplinada de las normas y procedimientos establecidos.

B. Trabajo Estandarizado

Para que el flujo ocurra dentro de los procesos que agregan valor, los trabajadores deben ser capaces de producir dentro del takt time y mejorar consistentemente el tiempo de ciclo de los elementos de trabajo asignado. Lo que se pretende es muy sencillo, nadie desea que un operador mejore el tiempo de ciclo y logre llegar a 45 segundos en una operación, mientras su compañero mejoró la operación a 60 segundos. Aquí se busca estandarizar el tiempo de ciclo a 45 segundos y observar que todos hagan el mismo trabajo de la misma manera. Esto se logra implementando el trabajo estandarizado (Villaseñor Alberto, Galindo Edber “Manual de Lean Manufacturing” Limusa, México, 2007).

El trabajo estandarizado es un conjunto de procedimientos de trabajo que establecen el mejor método y secuencia para cada proceso. La hoja de trabajo estandarizado ayuda a ilustrar la secuencia de operaciones dentro del proceso, incluyendo el tiempo de ciclo. (Figura 7) Esta hoja debe colocarse en el área de trabajo.

| | | | | | | | |
|----------------------------|---------------------|-----------------------------|--------------------|-----------|-----------------------|----------------|------------|
| Alcance de las Operaciones | Proceso: | Ensamble del Trucky® | | | Fecha de preparación: | | 20/09/2006 |
| | Compañía: | Tec Motor Company® | | | Fecha de revisión: | | |
| Inspección de calidad | Equipo de Seguridad | Inventario en proceso (WIP) | # de piezas en WIP | Takt Time | Tiempo Operador | Tiempo Máquina | |
| ◆ | + | △ | 14 | 43 seg | 30 seg | 23 seg | |

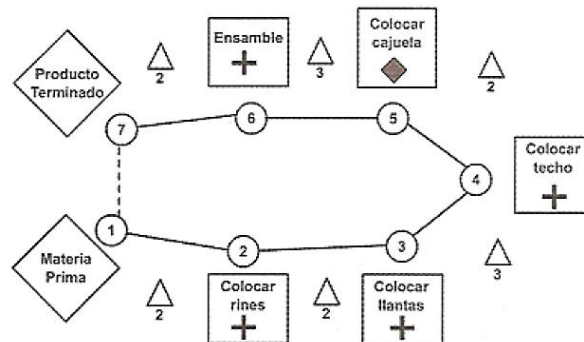


Figura 4. Hoja de trabajo estandarizado.

Fuente: Villaseñor Alberto (Manual de Lean Manufacturing) 2007

C. Kaizen

KAIZEN signifique “cambio para mejorar”, deriva de dos palabras: KAI que significa “cambio” y la otra ZEN que significa “bueno, mejor” y, como dicho cambio para mejorar es algo que continuamente debe buscarse y realizarse, el significado termina siendo: “mejora continua”.

Kaizen es el cambio en la actitud de las personas. Es la actitud hacia la mejora, hacia la utilización de las capacidades de todo el personal, la que hace avanzar el sistema hasta llevarlo al éxito. La gerencia debe preocuparse tanto del mantenimiento de los estándares establecidos, como así también de lograr de manera sistemática la mejora en los niveles de calidad, productividad, costos, servicios y entrega. La búsqueda permanente de los Siete Ceros debe ser un objetivo primordial: Cero Inventarios, Cero Fallas, Cero Averías, Cero Tiempos de Espera, Cero Accidentes, Cero Papelería y Cero Contaminación.

El espíritu de mejora continua se refleja en la frase “siempre hay un método mejor” y consiste en un progreso, paso a paso, con pequeñas innovaciones y mejoras, realizado por todos los empleados, incluyendo a los directivos, que se van acumulando y que conducen a una garantía de calidad, una reducción de costes y la entrega al cliente de la cantidad justa en el plazo fijado. El proceso de la mejora continua propugna que, cuando aparece un problema, el proceso productivo se detiene para analizar las causas y tomar las medidas correctoras con lo que su resolución aumenta la eficiencia del sistema.

No obstante, el pensamiento Kaizen presenta inconvenientes y dificultades que, en la mayoría de los casos, tienen que ver con el cambio de mentalidad de directivos y resto del personal.

Ante estas consideraciones es lógico concluir que la mejora continua es el pilar básico del éxito de este modelo y es un factor fundamental a la hora de conseguir que los beneficios de implantación de cualquier herramienta Lean Manufacturing sean persistentes en el tiempo.

D. Control Visual

El control visual como herramienta Lean es muy poderosa ya que incorpora elementos visuales, auditivos y de texto que sirven para notificar problemas de calidad así como múltiples aplicaciones, quizá las más importantes se relacionan con la identificación de anomalías y despilfarros; y sus principales propósitos consisten en facilitar tanto la toma de decisiones, como la participación del personal, proporcionando al mismo, información acerca de cómo su desempeño influye en los resultados, logrando así que pueda tener un mayor control sobre sus metas. Puede afirmarse entonces que el control visual empodera y motiva al personal a través de la información.

Andon es una expresión de origen japonés que significa "lámpara" y que se relaciona con el control visual. A su vez es considerado como un elemento de la filosofía Lean Manufacturing, el cual agrupa un conjunto de medidas prácticas de comunicación utilizadas con el propósito de plasmar, de forma evidente y sencilla, el estado de algún sistema productivo.

Esta Tabla muestra la relación que tiene cada una de las herramientas Lean Manufacturing con los desperdicios. Por medio de ella los investigadores se pueden guiar para saber que herramientas son las más idóneas y útiles para atacar cada determinado desperdicio.

Tabla 2. Relación de las herramientas de Lean Manufacturing con los desperdicios

| Desperdicio | VSM | Kanban | SMED | Flujo Continuo | Trabajo Estandarizado | 5'S | Kaizen | JIT | PokaYoke | Jidoka | Control Visual | TPM |
|---------------------|------------|---------------|-------------|-----------------------|------------------------------|------------|---------------|------------|-----------------|---------------|-----------------------|------------|
| Sobreproducción | X | X | X | | | | X | | | | | |
| Esperas | | | | X | X | | X | | | | | X |
| Transporte | X | | | X | | | X | | | | | |
| Movimiento | X | | | | | X | X | | | | X | |
| Sobre procesamiento | | | | X | | | X | X | | | | |
| Inventario | X | X | X | | | | X | | | | X | |
| Defectos | | | | | X | X | X | | X | X | | |

Fuente: LEAN PRODUCTION, Intro to Lean. [En Línea]. Disponible en <http://www.leanproduction.com/intro-to-lean.html>

III. RESULTADOS

3.1. DIAGNÓSTICO DE SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA

LA EMPRESA.

En el departamento de Lambayeque, dentro de la ciudad de Chiclayo, se encuentra ubicada la empresa EMPERCON S.A.C, la cual empezó sus actividades en el año 2003.

La empresa en estudio, con RUC. 20480453329, está dedicada al rubro de confección y comercialización de prendas de vestir para damas, tales como blusas, pantalones, sacos, faldas y chalecos.

Actualmente, la empresa se estructura como una pequeña empresa, donde no se han implementado procedimientos ni documentación que defina su organización, por lo que el organigrama que se presenta a continuación no se encuentra oficializado, habiendo sido diseñado para el presente trabajo de investigación en base al personal y áreas de apoyo con las que cuenta la EMPERCON S.A.C.

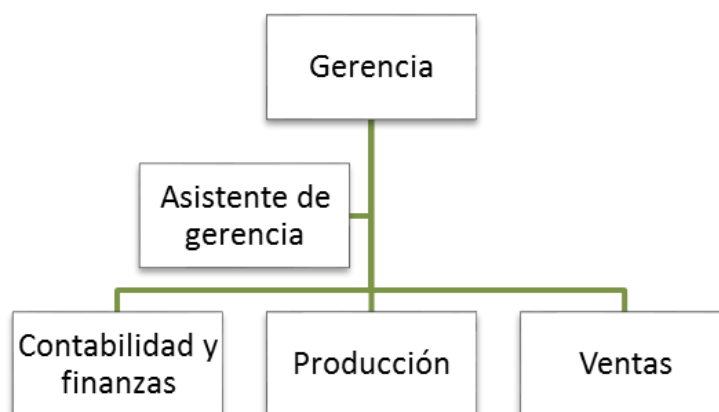


Figura 5. Organigrama de EMPERCON S.A.C.

Fuente: EMPERCON S.A.C. Elaboración propia.

Para conocer un poco más acerca de esta empresa se ha creído conveniente presentar algunos datos básicos acerca de las personas que trabajan ahí. Los datos recopilados tales como nombre, cargo que desempeñan dentro de la empresa y la formación con la que cuentan, se muestra a continuación (Ver Tabla 3).

Tabla 3. Tabla de información de personal

| Nombre del Trabajador(a) | Cargo | Formación |
|---------------------------------|---------------------------------|---|
| Freddy Romero Pérez | Gerente / Asistente de gerencia | Bachiller en Administración |
| Percy Romero Pérez | Gerente / Asistente de gerencia | Bachiller en Economía |
| Marjorie Saldaña | Operaria / Jefa de Producción | Secundaria Completa Técnica en Costura. Técnica en Cosmiatría. 11 años de experiencia. |
| Virginia Carhuanta | Operaria | Secundaria Completa 4 años de experiencia |
| Martha Echeandía | Operaria | Secundaria Completa Técnica en Corte y Confección 8 años de experiencia |
| Mirtha Delgado | Operaria | Secundaria Completa 3 años de experiencia |
| María E. Rodríguez | Operaria | Secundaria inconclusa 1 año de experiencia |
| Rosario Mejía | Operaria | Secundaria Completa Estudios universitarios inconclusos 3 años de experiencia |
| Nelva Calderón | Operaria | Secundaria Completa 8 años de experiencia |
| Deysi Salas | Operaria | Secundaria Completa 4 años de experiencia |

Fuente: EMPERCON S.A.C. Elaboración propia.

Actualmente, cuenta con un mercado local al cual distribuye las prendas que confecciona, entre los principales clientes, se encuentran los dueños de locales de venta de ropa ubicados en galerías en el centro de la ciudad como “Feria Balta” y stands cercanos.

Los puestos de venta o stands a los que reparten mercadería frecuentemente son:

- Galería Perlita
- Tienda Mi Consuelo (puesto #1 Av. Balta).
- Tienda Mi Consuelo (puesto #2 Av. Balta).
- Confecciones Sol y Mar (Stand #1 Mercado Modelo).
- Confecciones Sol y Mar (Stand #2 Mercado Modelo).
- Confecciones Sol y Mar (Plataforma Mercado Modelo).
- Confecciones Julissa (Galería en Av. Balta, costado Ivanlika)
- Girasoles (puesto Mercado Modelo)

- Girasoles (Stand #1 Av. Balta)
- 4 stands propios.

La planta de confección de prendas se encuentra ubicada en la avenida José Balta #1454 - Chiclayo. El taller de confecciones de ropa, funciona en un segundo piso; dicho taller cuenta con 2 áreas, en cada una de ellas se encuentran diferentes maquinarias como rectas industriales, remalladoras, enconadoras, cortadoras, entre otras. Actualmente la empresa cuenta con diez trabajadoras en el área de confecciones, que se dividen el trabajo de acuerdo a los lotes a producir.

La empresa no cuenta con una visión, misión y política documentadas; sin embargo, de acuerdo a su actividad se han considerado dichos aspectos, previamente coordinados con la gerencia, para ser incluidos en el presente informe.

a. Visión

Posicionarse, en la ciudad de Chiclayo, como empresa líder en el sector textil, capaz de aplicar todos los requerimientos que exige la confección de prendas de alta calidad; constituyéndose de esta forma como la primera empresa de confección y comercialización de prendas de vestir para damas enfocada en la mejora continua de sus procesos con un equipo humano y técnico acorde a los estándares de calidad.

b. Misión

EMPERCON S.A.C es una empresa dedicada a la confección y comercialización de prendas de vestir para damas. Buscamos satisfacer las necesidades de nuestros clientes brindándoles un producto de calidad y con excelencia en el servicio.

c. Política

EMPERCON S.A.C en busca de obtener la mejora continua en la gestión empresarial inherente a la confección de prendas de vestir para damas, adopta los siguientes compromisos que componen su política:

- *Cumplir con toda la legislación, normas existentes y con los requisitos que la empresa voluntariamente acepte.*
- *Buscar la mejora continua del servicio de confección de prendas de vestir para damas a través de los productos elaborados con objetivos alineados a su misión y aplicando los correctivos necesarios.*
- *Promover el crecimiento sostenible de la empresa y el desarrollo profesional de nuestros colaboradores.*
- *Comunicar estos compromisos en la empresa y a las diferentes organizaciones con las que interactúa.*

3.2. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN

3.2.1. Productos

a. Descripción del Producto (Características)

La empresa confecciona diversos tipos de prendas, dentro de las cuales, la blusa es el producto con mayor demanda, por lo cual su participación de ventas y utilidades dentro de la empresa es mayor en comparación al resto de prendas, tal como se observa en la Tabla 4.

Tabla 4. Porcentaje de participación de cada producto en las ventas y utilidades de la empresa

| Prenda | Participación en ventas (%) | Participación en utilidades (%) |
|-----------------|-----------------------------|---------------------------------|
| Blusa | 60 | 69,23 |
| Pantalón | 23 | 34,28 |
| Saco | 12 | 41,02 |
| Falda y chaleco | 5 | 30,43 |
| Total | 100 | |

Fuente: EMPERCON S.A.C. Elaboración propia.

Como se observó en la Tabla 4, el producto más requerido en EMPERCON S.A.C. son las blusas de vestir de tela; por lo tanto, este producto ha sido tomado como referencia para analizar el proceso de confección y sus etapas. El modelo seleccionado es el “*Kendra*”, el cual es un modelo clásico cuyos componentes se detallan a continuación:

- Cuello de blusa, compuesto por la tirilla y el cuello de blusa propiamente dicho.
- Pecheras, parte de la blusa en la cual se encuentran ubicados los botones y los ojales.
- 2 cortes delanteros por cada lado de la blusa; ubicados a los costados de las pecheras de la misma.
- 2 cortes de tela ubicados en la espalda, los cuales van unidos por una sobrecostura.
- Mangas; necesarias 2 por cada blusa.
- Puños; ubicadas al filo de cada manga, necesarias 2 por cada blusa.

b. Desechos

Los desechos que se obtienen del proceso de confección de blusas son los retazos de tela, los cuales se ocasionan al momento de cortar la misma en las piezas necesarias para su posterior unión. Estos desechos pueden servir en algunas ocasiones para confeccionar collets para sujetarse el cabello.

c. Desperdicios

Dentro de los desperdicios identificados en la empresa, se enumeran los siguientes:

1. Esperas

El desperdicio por tiempo de espera según entrevista realizada al dueño (Ver Anexo N°03) evidencia que el proceso está mal diseñado ya que provoca que existan trabajadoras que permanecen paradas mientras otras se encuentran saturadas de trabajo.

Durante el proceso de confección de blusas clásicas, se observa:

- Operarias saturadas de trabajo.
- Operarias en espera a que la etapa anterior termine.
- Tiempo para ejecutar otras tareas indirectas.
- Tiempo excesivo para confeccionar por completo cada prenda.
- Pedidos entregados fuera del tiempo establecido.

2. Transporte y movimientos innecesarios

Exceso de operaciones de movimiento. Los materiales no fluyen directamente desde una estación de trabajo a la siguiente por lo cual existen colas de inventario en proceso.

3. Despilfarro por defectos

En el caso de las confecciones de blusas, no existe reproceso propiamente dicho; sin embargo, sí hay correcciones de los defectos que pudieran ser identificados antes de realizar la entrega del producto, este desperdicio se caracteriza por:

- Pérdida de tiempo, recursos materiales y dinero.
- Planificación inconsistente.
- Tareas extras para la corrección del defecto.
- Baja motivación de las trabajadoras.

3.2.2. Materiales e Insumos

Antes de mencionar los materiales e insumos utilizados para la confección de blusas clásicas, se da un alcance de las maquinarias involucradas en el proceso, las cuales se muestran en la Tabla 5.

Tabla 5. Maquinarias con las que cuenta EMPERCON S.A.C

| Maquinaria | Cantidad |
|-----------------------------------|-----------------|
| Recta Industrial | 6 |
| Remalladora | 1 |
| Máquina de pegado de botón y ojal | 1 |
| Planchas | 2 |

Fuente: EMPERCON S.A.C. Elaboración propia

Los materiales e insumos necesarios en la línea de confección de blusas clásicas, son detallados a continuación:

a. Tela

La tela o tejido, es un material textil, obtenido en forma de lámina más o menos resistente, elástica y flexible, mediante el cruzamiento y enlace de series de hilos o fibras de manera coherente al entrelazarlos o al unirlos por otros medios.

El tipo de tela utilizado para la confección de prendas en la empresa EMPERCON S.A.C. pertenece a los tejidos planos, los cuales se dividen en tres tipos:

- Tafetán: la trama pasa alternativamente por encima y por debajo de cada hilo o conjunto de hilos en que se divide la urdimbre, a modo de un sencillo enrejado. Ejemplos: cañamazo, chintz, muselina organdí.
- Sarga: la urdimbre se divide en series cortas de hilos (de tres, cuatro o cinco), de los cuales solo uno cubre la trama en la primera pasada y el siguiente hilo en la segunda pasada, etc. Resulta un tejido «a espina». Ejemplos, chino, denim, tweed, pata de gallo, gabardina.
- Raso o satén: los hilos de la urdimbre se dividen en series mayores que para la sarga (de cinco a ocho series). De estos hilos, cada uno solo cubre la trama en la primera pasada; en la siguiente, el tercero saltando uno y así sucesivamente. De aquí resulta que, teniendo la urdimbre pocos enlaces con la trama y siendo ésta de seda, la superficie del tejido aparece brillante; además son tejidos que deslizan fácilmente. Ejemplos: crespón o crepé, rasete, raso de doble faz.

La tela utilizada en la confección de blusas en la empresa EMPERCON es de tipo Sarga, el costo y característica del producto se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 6. Costo de tela Sarga utilizada para confección de blusas.

| Tipo de Tela | Costo por metro (S/.) | Metros / rollo |
|---------------------|------------------------------|-----------------------|
| Sarga | 10,80 | 50 |

Fuente: EMPERCON S.A.C. Elaboración propia.

b. Entretela o pelón

La entretela es el elemento escondido que proporciona forma y soporte en determinadas zonas de cualquier tipo de prenda, como pueden ser cuello, bolsillos, cinturas y ojales.

Da cuerpo a los tejidos ligeros y evita que los pesados se doblen sobre sí mismos. Se utiliza tanto para tejidos planos como de punto, para sastrería y corsetería.

Entre los tipos de entretelas se tiene a las tejidas, que son estables, no ceden se pueden cortar en cualquier dirección. Son ideales para dar un soporte firme; las no tejidas; que están hechas uniendo fibras sintéticas química o térmicamente; y las tricotadas, que dan firmeza con suavidad.

Las entretelas termofusionables son más rápidas y fáciles de usar, se adhieren a la tela mediante calor, y dan mayor rigidez a la tela o cuerpo, dependiendo de la prenda. Hay dos métodos para su colocación: el industrial, que consta de la máquina fusionadora que concreta la adherencia del material al armar. Es la que controla el tiempo de exposición, la presión y la temperatura según las propiedades de la entretela y la tela a entretelar. La otra forma es la casera/hogareña, utilizando la plancha sin vapor y con un trapo de por medio de puro algodón mediante estocadas, se levanta y se hace presión con la plancha.

La entretela que se utiliza para el proceso de confección en la empresa en estudio, es la Fiselina Termofusionable, cuyo costo se muestra en la tabla siguiente:

Tabla 7. Costo de entretela utilizada para confección de blusas.

| Nombre Comercial | Precio (S/. por metro) | Metros / rollo |
|--------------------------|-------------------------------|-----------------------|
| Fiselina Termofusionable | 3,00 | 50 m |

Fuente: EMPERCON S.A.C. Elaboración propia.

c. Hilo

Los hilos de coser se han desarrollado y diseñado para pasar a través de una máquina de coser rápidamente. Forman puntadas eficientes sin que se rompan o se distorsionen durante la vida útil del producto. La función básica de un hilo es ofrecer estética y buen desempeño en puntadas y costuras.

El hilo se puede clasificar de diferentes maneras, algunas clasificaciones comunes se basan en: substrato, construcción y terminado. El hilo utilizado en la empresa EMPERCON S.A.C., pertenece a la clasificación de los substratos del tipo natural, dentro del cual se localizan los hilos de algodón. Que son los cuales forman parte de los insumos al confeccionar las prendas. Se utilizan 2 tipos de hilos de algodón, uno para el pespunte y otro para remallado.

Tabla 8. Costo de hilos utilizados para confección de blusas.

| Nombre Comercial | Metros / Cono | Precio (S/. por cono) |
|------------------------------------|---------------|-----------------------|
| Hilo Costura Pespunte: Ne 20/3 | 5000 | 3,50 |
| Hilo Costura Remallado: Ne 20/2 | 5000 | 3,50 |

Fuente: EMPERCON S.A.C. Elaboración propia.

d. Botones

Los botones son un elemento básico para muchas prendas de ropa y son utilizados en la confección de blusas de vestir para abrochar o ajustar las mismas.

El costo de los botones utilizados por la empresa en la confección de prendas se muestra a continuación:

Tabla 9. Costo de botones utilizados para la confección de blusas.

| Nombre Comercial | Precio (S/. por mazo) | Docenas / mazo |
|------------------|-----------------------|----------------|
| Botones | 40 | 144 |

Fuente: EMPERCON S.A.C. Elaboración propia.

3.2.3. Proceso de producción

El proceso de producción está dividido en cuatro procesos: trazo y corte, confección, planchado y embalado. A continuación se describirá los procesos de producción con sus respectivas etapas.

3.2.3.1. Proceso de trazo y corte

La materia prima, junto con los insumos, son transportados al área de trazo y corte, el proceso inicia con la medición de anchos de los pliegos de tela, puesto que el ancho no siempre es el mismo. Se apilan los pliegos de tela uno sobre otro correctamente ordenados; sobre estos se colocan los moldes de las partes de la blusa haciéndolos encajar perfectamente. Posteriormente, se realiza el tizado sobre la blusa; es decir se dibuja sobre la tela con una tiza las partes de la blusa con ayuda de los moldes. A continuación, se procede con el cortado de telas de manera muy cuidadosa. Luego de tener los moldes de la blusa se procede al tizado de la entretela o pelón y cortado del mismo, es entonces como finaliza la primera parte del proceso.

Esta tarea es realizada por el gerente con mucha anticipación, de modo que los operarios al momento que acaben el lote anterior ya tengan listas las partes de tela recortadas del lote siguiente.

3.2.3.2. Proceso de Confección

El proceso de confección de las blusas inicia con las partes de tela cortadas, listas para ser unidas. Las operaciones realizadas dentro de este proceso se muestran a continuación:

- **Recepción de tela cortada.**- El operario recibe la tela cortada, donde se incluyen todas las partes de la blusa, para empezar la confección de ésta.
- **Marcado de pinzas.**- Lo primero que realiza el operario una vez que recibe la tela cortada, es seleccionar las partes que llevan pinzas, como por ejemplo los cortes delanteros y traseros de la blusa, y realizar el cosido de las mismas.
- **Remallado y sobrecostura trasera.**- Se unen las partes traseras de la blusa para formar la espalda y se realiza el remallado respectivo.
- **Confección y unión de delanteros.**- Se realizan las sobrecosturas de las pinzas de los delanteros, los cuales se unen con la parte trasera de la blusa.
- **Cosido de mangas.**- Se unen las mangas a la blusa y se procede con el cerrado de las mismas.

- **Cortado de pechera y marcado de cuello.**- Se unen las pecheras a los delanteros de la blusa, se cortan los restantes de las pecheras para poder proceder a colocar el cuello de la blusa, haciendo unas marcas pequeñas en la blusa antes de coser.
- **Cosido de cuello.**- Se une el cuello a la blusa, teniendo en cuenta realizar correctamente las sobrecosturas, para finalmente cerrar el cuello por el extremo contrario.
- **Colocación de etiquetas.**- Al momento del cierre del cuello se coloca la etiqueta de la marca de la blusa.
- **Cosido de puños.**- En esta etapa se preparan los puños (colocados al borde de las mangas), se voltean por el derecho y se planchan de manera que queden totalmente planos, finalmente se realiza el pegado de puños a las mangas.
- **Remallado de puños.**- Se realiza el remallado y la sobrecostura de los puños.
- **Emparejado y remallado de basta.**- Se cortan los sobrantes de tela o hilos en la basta de la blusa, se realiza el remallado y la sobrecostura de la misma.
- **Inspección visual.**- Ésta es la última etapa del proceso en donde se hacen los ojales de la blusa y es revisada la prenda para identificar errores o posibles fallas.

Cabe resaltar que, el proceso descrito involucra el armado de la blusa, sin embargo, para ello se realiza la confección de cada parte de la prenda, las cuales son: delanteros, pecheras, mangas, cuello y puños.

3.2.3.3. Proceso de Planchado

Una vez terminada y revisada la prenda, se pasa al área de planchado en donde una operaria plancha y dobla la prenda de manera adecuada, teniendo mucho cuidado y precisión en caso de que la blusa presente ciertos adornos en ella.

3.2.3.4. Proceso de Embalaje

La prenda una vez planchada y doblada correctamente, es colocada dentro de una bolsa transparente de plástico y cerrada con un pedazo de cinta masking tape para evitar que la prenda se pueda salir de la bolsa. Luego de esto la prenda junto con el lote de productos a entregar son llevados al área de almacén para ser colocados en el lugar que se encuentre vacío y a la mano para su posterior entrega al cliente.

3.2.4. Sistema de Producción

La empresa de confecciones EMPERCON S.A.C., actualmente no tiene un enfoque definido, por lo que se puede notar que su sistema de producción puede identificarse según sus operaciones como flujo en lotes, donde cada lote de producto viaja en forma conjunta de una operación o centro de trabajo a otro; pero también, se observa que la empresa adopta un sistema tipo taller, produciendo solamente después de haber recibido un pedido de sus productos, es decir, el producto se ofrece al mercado, cuando se recibe el pedido, y a partir de éste pedido recién se planea la producción. Adicionalmente, se trabaja con un estilo tipo línea de ensamble, es decir se confeccionan las partes de las prendas para posteriormente ser unidas y conformar el producto final; todo ello permite inferir que el sistema de producción de EMPERCON S.A.C. no se encuentra enfocado, realizando flujos diversos y originando problemas en la línea de confección.

3.2.5. Análisis para el Proceso de Producción (Diagramas de Flujo, de Operaciones, de Análisis de Proceso y de Recorrido, H-M)

El proceso de producción, cuyas etapas fueron descritas anteriormente, es analizado mediante el diagrama de flujo, diagrama de operaciones de proceso (DOP), diagrama de análisis de proceso y el diagrama de recorrido, los cuales han sido elaborados para la presente investigación, ya que actualmente, la empresa no cuenta con un flujo de producción documentado.

A. Diagrama de Flujo

1) Proceso de Trazado y Corte

En la Figura 6 se muestra el diagrama de flujo del proceso de trazado y corte de una blusa clásica.

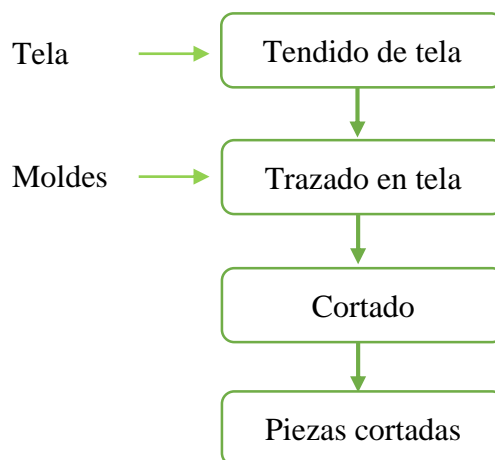


Figura 6. Diagrama de flujo del proceso de trazado y corte de una blusa.
Fuente: EMPERCON S.A.C. Elaboración propia.

2) Proceso de Confección

En la Figura 8 se muestra el diagrama de bloque del proceso de confección de una blusa clásica, en donde se puede apreciar las diversas etapas por las que pasa la tela hasta la obtención de la blusa propiamente dicha.

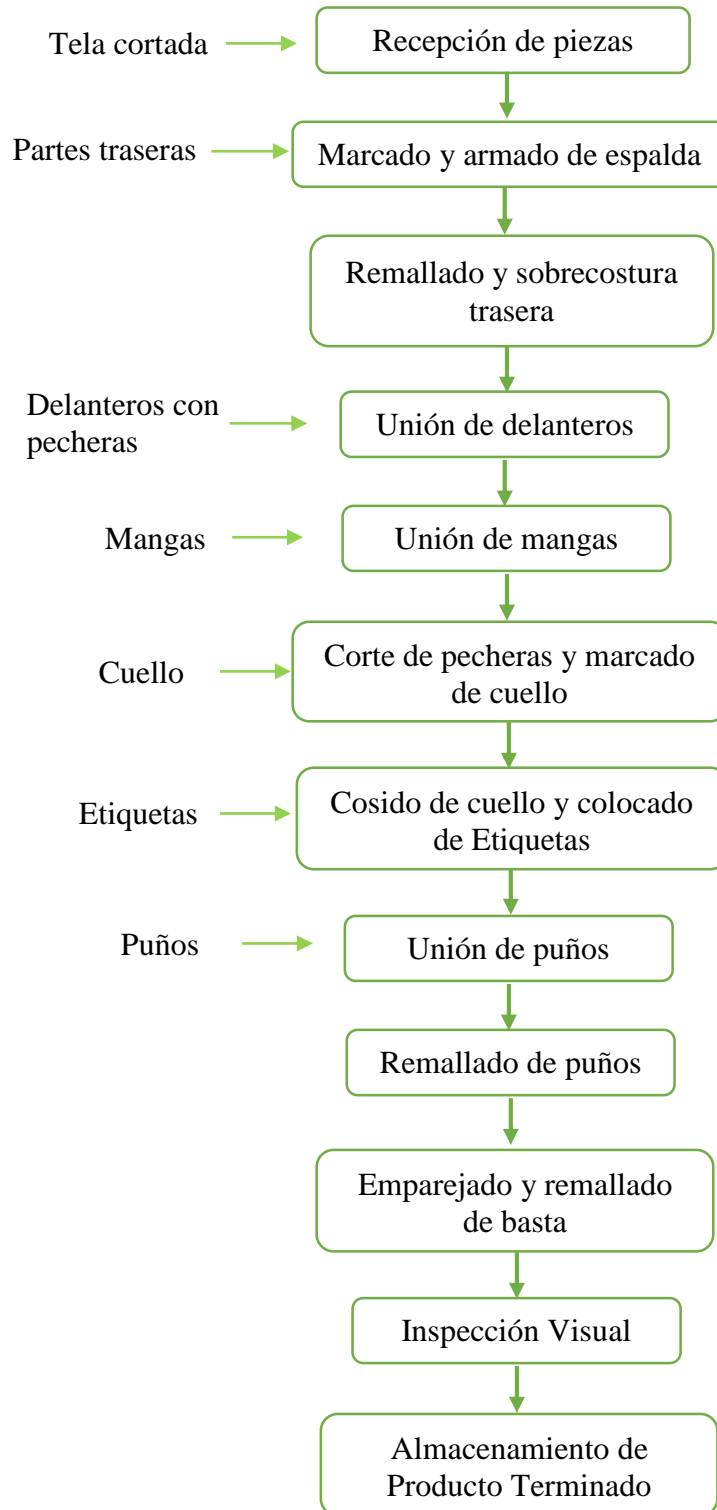


Figura 7. Diagrama de bloque de confección de blusa
Fuente: EMPERCON S.A.C. Elaboración propia.

3) Proceso de Planchado

En la figura 8 se muestra el diagrama de flujo del proceso de planchado de una blusa.

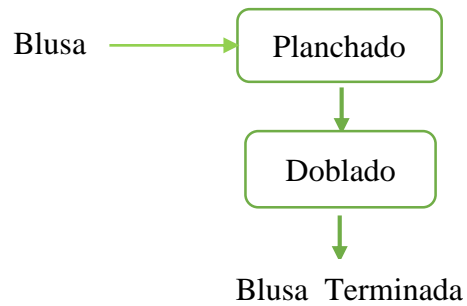


Figura 8. Diagrama de flujo del proceso de planchado de una blusa.
Fuente: EMPERCON S.A.C. Elaboración propia.

B. Diagrama de Operaciones de Proceso (DOP)

1) Proceso de Trazado y Corte

En la figura 9 se muestra el DOP de las operaciones dentro del proceso de Trazado y Corte de una blusa.

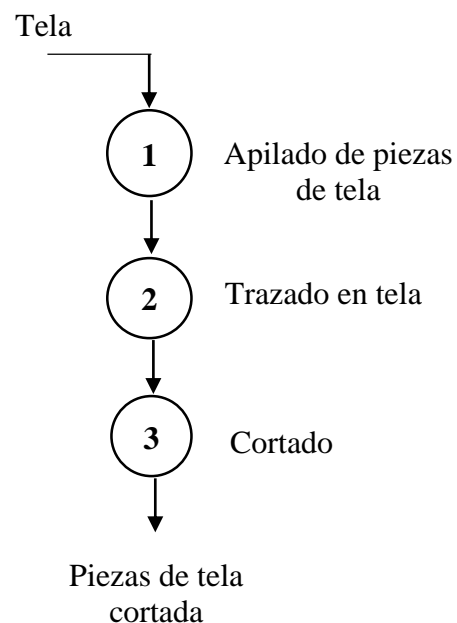


Figura 9. Diagrama de operaciones de proceso (DOP) del Trazado y Corte de una blusa.

Fuente: EMPERCON S.A.C. Elaboración propia.

2) Proceso de Confección

En la Figura 10 se muestra el DOP de las operaciones involucradas en el proceso de confección de una blusa, desde la llegada de materia prima hasta la salida del producto confeccionado.

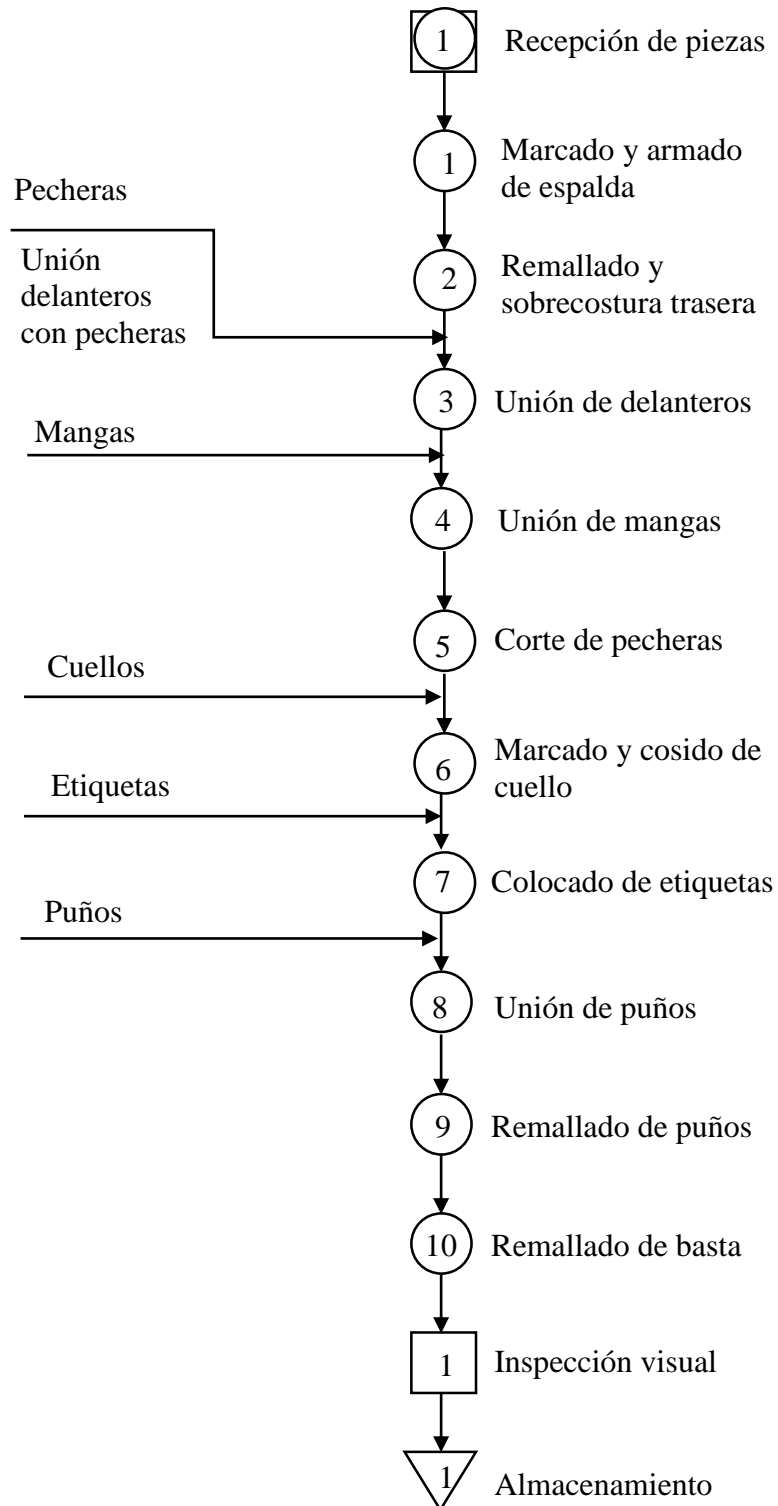


Figura 10. Diagrama de operaciones del proceso de confecciones de blusas. Fuente: EMPERCON S.A.C. Elaboración propia.

Para la confección de blusas clásicas, se cuenta con 13 actividades, de las cuales solo hay 1 actividad de operación/inspección, 10 son operaciones, 1 actividad de inspección y 1 de almacenamiento tal como se muestra en la Tabla 10.

Tabla 10. Resumen de actividades DOP

| Actividad | Cantidad |
|-----------------------|-----------|
| Operación/ inspección | 1 |
| Operación | 10 |
| Inspección | 1 |
| Almacenamiento | 1 |
| Total | 13 |

Fuente: EMPERCON S.A.C. Elaboración propia.

3) Proceso de Planchado

En la Figura 11 se muestra el DOP de las operaciones involucradas en el proceso de planchado de una blusa.

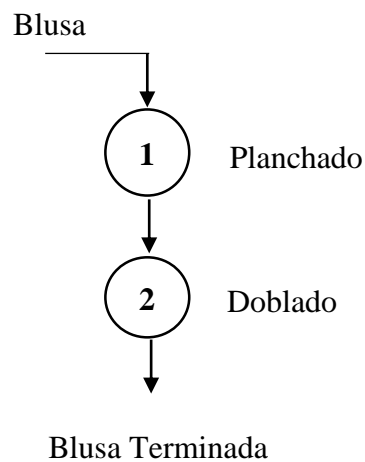


Figura 11. Diagrama de operaciones del proceso de planchado de blusas.
Fuente: EMPERCON S.A.C. Elaboración propia.

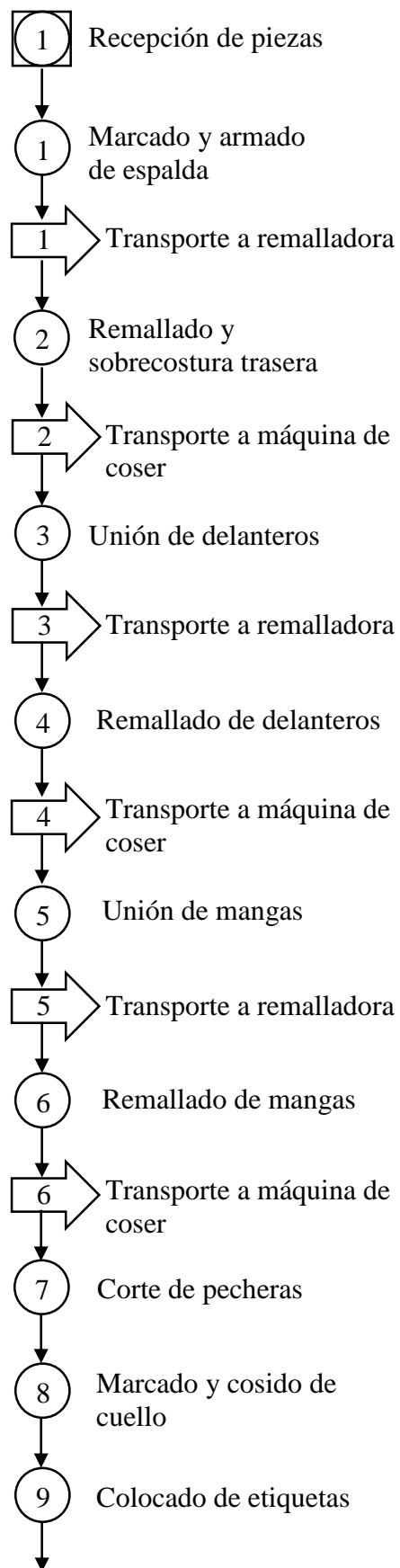
C. Diagrama de Análisis de Proceso (DAP) – Situación actual.

En las Figuras 12 y 13 se muestra el Cursograma Analítico y DAP, respectivamente, de todas las operaciones, inspecciones, transportes, esperas y almacenaje de materiales en el proceso de confección de una blusa clásica, desde la llegada de materia prima hasta la salida del producto terminado. Los tiempos mostrados a continuación se han registrado luego de promediar la toma de tiempos necesarios según tabla de Westinghouse (Ver Anexo N°02).

| DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DE PROCESO | | | | | | | | | |
|---|----------------------------------|---------------------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------|---------------|
| Método : Actual | | Resumen | | | | | | Tiempo (seg) | Distancia (m) |
| | | Actividad | Símbolo | | | | | | |
| Producto : Blusa Kendra | | Operación | ○ | | | | | 12 | |
| | | Inspección | □ | | | | | 1 | |
| Lugar : Línea de Confecciones EMPERCON S.A.C. | | Operación Combinada | ◻ | | | | | 1 | |
| | | Espera | D | | | | | - | |
| Fecha: 2016 | | Transporte | ⇒ | | | | | 7 | |
| | | Almacenamiento | ▽ | | | | | 1 | |
| N° | Descripción | Símbolo | | | | | | Tiempo (seg) | Distancia (m) |
| | | ○ | □ | ◻ | D | ⇒ | ▽ | | |
| 1 | Recepción de piezas | | | | | | | 300 | |
| 2 | Marcado y armado de espalda | | | | | | | 77 | |
| 3 | Transporte a remalladora | | | | | | | 60 | 6 |
| 4 | Remallado y sobrecostura trasera | | | | | | | 55 | |
| 5 | Transporte a máquina de coser | | | | | | | 60 | 6 |
| 6 | Unión de delanteros | | | | | | | 114 | |
| 7 | Transporte a remalladora | | | | | | | 60 | 6 |
| 8 | Remallado de delanteros | | | | | | | 36 | |
| 9 | Transporte a máquina de coser | | | | | | | 60 | 6 |
| 10 | Unión de mangas | | | | | | | 101 | |
| 11 | Transporte a remalladora | | | | | | | 60 | 6 |
| 12 | Remallado de mangas | | | | | | | 10 | |
| 13 | Transporte a máquina de coser | | | | | | | 60 | 6 |
| 14 | Corte de pecheras | | | | | | | 45 | |
| 15 | Marcado y cosido de cuello | | | | | | | 70 | |
| 16 | Colocado de etiquetas | | | | | | | 20 | |
| 17 | Unión de puños | | | | | | | 92 | |
| 18 | Transporte a remalladora | | | | | | | 60 | 6 |
| 19 | Remallado de puños | | | | | | | 32 | |
| 20 | Remallado de basta | | | | | | | 42 | |
| 21 | Inspección Visual | | | | | | | 15 | |
| 22 | Almacenamiento | | | | | | | 120 | 12 |
| Total | | 12 | 1 | 1 | - | 7 | 1 | 1549 | 54 |

Figura 12. Cursograma Analítico de Proceso de Confección en la empresa EMPERCON S.A.C.

Fuente: EMPERCON S.A.C. Elaboración propia.



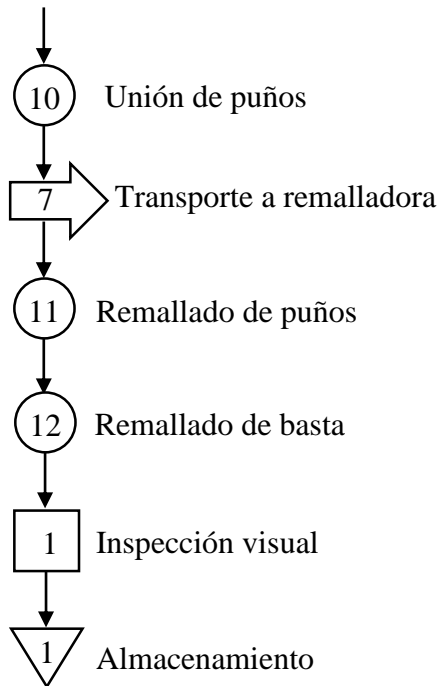


Figura 13. Diagrama de Análisis del Proceso de Confección en la empresa EMPERCON S.A.C.
Fuente: EMPERCON S.A.C. Elaboración propia.

A continuación, en la Figura 14, se presenta el resumen DAP de las actividades consideradas para la confección de 01 blusa clásica.

| RESUMEN | | |
|---------------------|-----------|-------------|
| ACTIVIDAD | CANTIDAD | TIEMPO (S) |
| Operación | 12 | 694 |
| Inspección | 1 | 15 |
| Operación Combinada | 1 | 300 |
| Espera | - | - |
| Transporte | 7 | 420 |
| Almacenamiento | 1 | 120 |
| Total | 22 | 1549 |

Figura 14. Resumen de actividades DAP
Fuente: EMPERCON S.A.C. Elaboración propia.

En la Figura 14, se muestran la cantidad total de actividades realizadas en el proceso productivo, dentro del cual se cuenta con 12 operaciones, 1 operación combinada, 1 inspección, 7 transportes y 1 almacenamiento, resultando un total de 22 actividades. El tiempo total para la realización de estas actividades es 1549 segundos por blusa.

Todas estas actividades se realizan en un tiempo de 25,8 min. Para lo cual se mostrará a continuación el porcentaje de actividades productivas e improductivas.

$$\% \text{ activ. productivas} = \frac{694+15+300}{694+15+300+420+120} 0,6514 \times 100 = 65,14\%$$

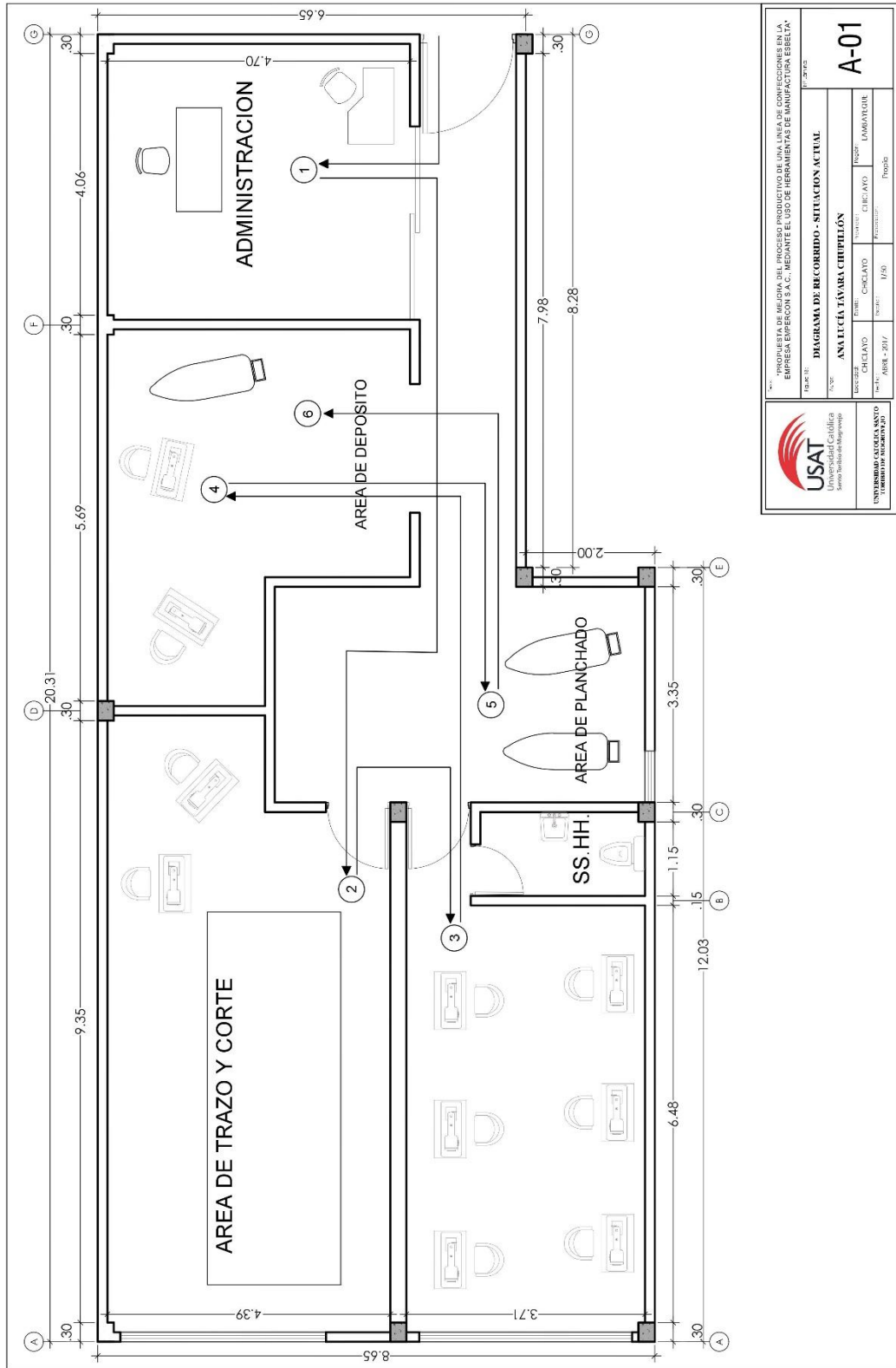
Como se observa a través de la aplicación de la fórmula de obtención de actividades productivas, este procesamiento tiene 65,14% de productividad en sus operaciones.

$$\% \text{ activ. Improductivas} = \frac{420+120}{694+15+300+420+120} 0,3486 \times 100 = 34,86\%$$

De la misma manera, se observa que también hay un exceso de tiempo invertido en actividades que no agregan valor al producto final, con un porcentaje del 34,86%. Dicho tiempo es identificado como desperdicio, el cual, según la filosofía lean, debe ser minimizado o eliminado.

D. Diagrama de Recorrido Actual

En la Figura 15 se muestra el recorrido actual del proceso de confección de blusas clásicas en la empresa de confecciones EMPERCON S.A.C. Algunas imágenes de la empresa en la actualidad se pueden observar en el Anexo N°04.



3.2.6. Indicadores Actuales de Producción y Productividad

Como parte del diagnóstico realizado a la empresa EMPERCON S.A.C., se consideran ciertos indicadores cuyos resultados dan un enfoque de los problemas existentes en la empresa de confecciones de prendas de vestir.

A. Producción

En la figura 16 presentada a continuación, se cuenta con un historial de producción de blusa (producción a pedido) en la empresa EMPERCON S.A.C., de los 3 últimos años. (Ver detalle en Anexo N°01 Tabla 21)

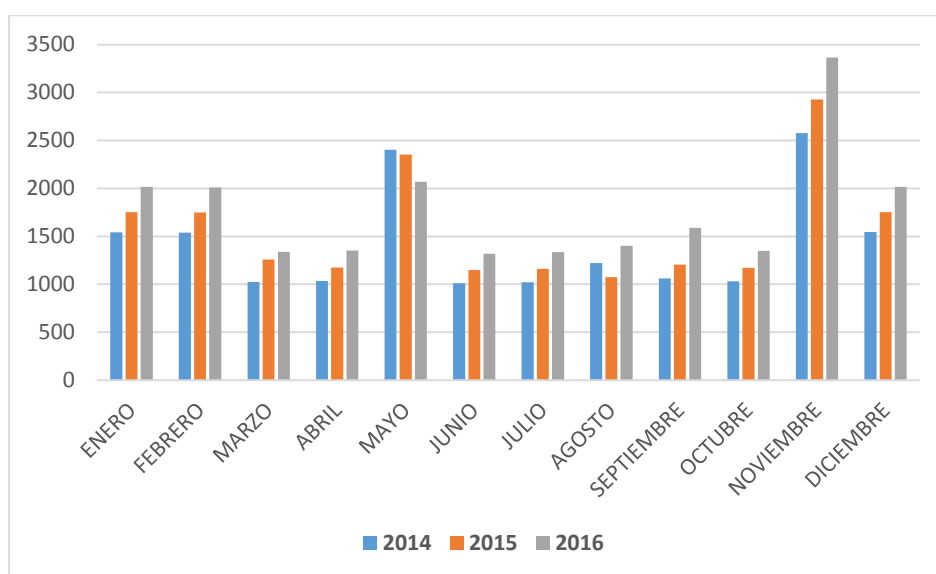


Figura 16. Historial gráfico de producción de blusas del año 2014 – 2016.

Fuente: EMPERCON S.A.C. Elaboración propia.

B. Productividad

Productividad de la mano de obra.- Este indicador está determinado en base a la cantidad de unidades que se producen por hora hombre trabajada (H-H).

$$\text{Productividad de mano de obra} = \frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Horas hombre trabajadas (H-H)}}$$

$$\text{Productividad de mano de obra} = \frac{54 \text{ blusas}}{3 \text{ operarios}} = 18 \text{ blusas/operario}$$

C. Eficacia

EMPERCON S.A.C planifica una producción de 1680 blusas al mes; sin embargo, actualmente se confecciona un promedio de 1344 unidades, reflejando la siguiente eficacia en el sistema:

$$\text{Eficacia} = \frac{\text{Producción real}}{\text{Meta de producción}} \times 100$$

$$\text{Eficacia} = \frac{1344}{1680} \times 100 = 80\%$$

D. Eficiencia

Eficiencia económica- Éste indicador se calcula haciendo uso de la siguiente fórmula:

$$\text{Eficiencia económica} = \frac{\text{Ventas (ingresos)}}{\text{Costos (egresos)}}$$

Considerando un ingreso por blusa vendida de 23,79 nuevos soles (sin incluir IGV), y un egreso de 15,86 soles/unidad, se determina la siguiente eficiencia económica:

$$\text{Eficiencia económica} = \frac{S/. 23,79}{S/. 15,86} = 1,5 \text{ nuevos soles}$$

El resultado obtenido indica que por cada sol invertido en una blusa, la empresa EMPERCON S.A.C gana actualmente 0,5 céntimos.

E. Capacidad

La Capacidad diseñada de la empresa; es decir, la producción de prendas teórica máxima en un período determinado es de 2000 blusas/mes con 3 operarias.

La Capacidad real efectiva de la empresa; es decir, la capacidad que una empresa espera alcanzar dadas las restricciones de operaciones existentes es de 1680 blusas/mes con 3 operarias trabajando.

La Capacidad real de la empresa; es decir, la producción actual de la fábrica de confecciones es de 1344 blusas/mes, haciendo uso de 3 operarias.

La Capacidad ociosa es la capacidad instalada de producción que no se utiliza en la empresa, lo cual genera una cantidad de 336 blusas/mes.

La Utilización de la empresa representa la producción real como porcentaje de la capacidad diseñada.

$$\text{Utilización} = \frac{\text{Producción real}}{\text{Capacidad diseñada}} = \frac{1344}{2000} = 0,67$$

F. Tiempo de Ciclo

Aunque se indica que el tiempo de ciclo debería ser de 6,85 minutos por blusa confeccionada, el *takt time* actual refleja que existe un tiempo excesivo, ya que la producción actual real es de 18 unidades por jornada laboral por operario, indicando un ciclo de producción de 25,8 minutos (26 minutos redondeando) por prenda, ya que las 3 operarias trabajan en paralelo.

$$\text{Takt time} = \frac{28800 \text{ segundos}}{18 \text{ unidades}} = 1600 \text{ segundos}$$

$$\text{Takt time} = 1600 \text{ segundos} = 26 \text{ minutos}$$

G. Tiempo Estándar

Se define como el tiempo necesario para que un operario con experiencia promedio, trabajando con buena habilidad y buen esfuerzo, bajo condiciones normales de trabajo, ejecute una operación de acuerdo al método prescrito y a la calidad especificada.

En el entendido que un trabajador con experiencia promedio es un trabajador bien entrenado y con la habilidad de ejecutar satisfactoriamente todas y cada una de las fases que constituyan un trabajo, de acuerdo al método prescrito y la calidad correspondiente, este se encuentra por la observación de varios trabajadores y calculando su desempeño promedio, mientras más trabajadores se incluyan en el estudio, más real será el estándar del desempeño promedio. El tiempo estándar para una operación dada es el tiempo requerido para que un operario de experiencia medio, plenamente calificado y adiestrado, y trabajando a un ritmo normal, es decir, actuación de un trabajador consciente, autodisciplinado y competente cuando no trabaja ni despacio ni aprisa y da la debida atención a las exigencias físicas, mentales o visuales de un trabajo o tarea específica. Se determina sumando el tiempo asignando a todos los elementos comprendidos en el estudio de tiempos.

Para la determinación del tiempo estándar se realizó la evaluación por puesto de trabajo y operario, tratando de mantener la secuencia de producción para un mejor análisis, sin que existan demasiados cambios de roles, como los hay generalmente por no existir estaciones de trabajo definidas.

De las evaluaciones realizadas se obtuvieron los tiempos estándar que se presentan a modo de resumen en la Tabla 11, los cuales se obtuvieron desglosando las operaciones en sus diversos elementos.

$$Tiempo\ estándar = \frac{Tiempo\ normal}{1 - suplemento}$$

El factor de suplemento personal, por demora y fatiga de la empresa es del 15%.

Tabla 11. Tiempo estándar por operación

| Operación | Tiempo Normal (s) | Suplemento | Tiempo Estándar (s) |
|----------------------------------|--------------------------|-------------------|----------------------------|
| Marcado y armado de espalda | 77 | 0,15 | 90,59 |
| Remallado y sobrecostura trasera | 55 | - | 55,00 |
| Unión de delanteros | 150 | - | 150,00 |
| Unión de mangas | 111 | - | 111,00 |
| Corte de pecheras | 45 | 0,15 | 52,94 |
| Marcado y cosido de cuello | 70 | 0,15 | 82,35 |
| Colocado de etiquetas | 20 | - | 20,00 |
| Unión de puños | 92 | - | 92,00 |
| Remallado de puños | 32 | - | 32,00 |
| Remallado de basta | 42 | - | 42,00 |
| Inspección visual | 15 | 0,15 | 17,65 |

Fuente. Elaboración propia

H. Cuello de Botella

Tal como se observa en la Figura 17, la operación cuello de botella es aquella en la que se realiza la unión de delanteros, la cual involucra a su vez la confección de delanteros, pecheras y uniones como tal, tomando un tiempo de 150 segundos.

Se ha considerado que tanto el proceso de recepción de piezas como el de almacenamiento no se toman en cuenta en la determinación de los cuellos de botella debido a que son procesos que se realizan al inicio y final de cada jornada laboral para la confección de todos los productos de la empresa EMPERCON S.A.C.

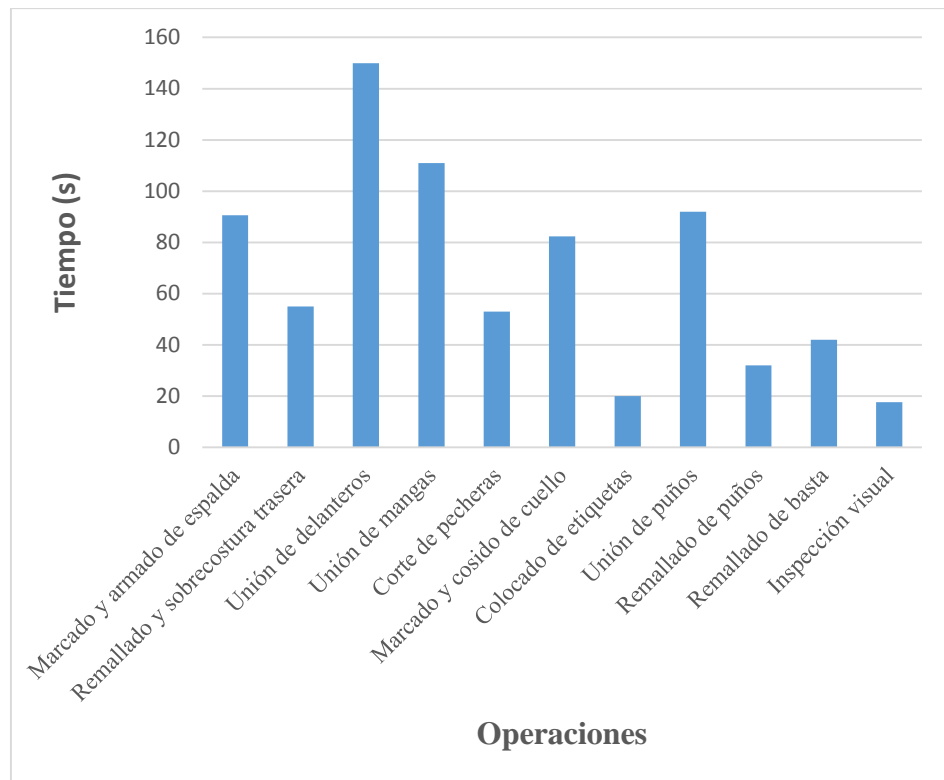


Figura 17. Tiempo de operaciones para la confección de blusas.
Fuente: Tabla 11. Elaboración propia

3.3. IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS EN EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN Y SUS CAUSAS

Luego de haber realizado el diagnóstico de una línea de confecciones de blusas se hallaron sus principales problemas y la causa de estos, los cuales hacen que la productividad disminuya.

Para la identificación del problema y sus causas se realizó un estudio, utilizando la metodología de estudio de tiempos y movimientos, análisis del diagrama de operaciones, de recorridos.

3.3.1. PROBLEMAS, CAUSAS Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN EN EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN

Para el desarrollo de este ítem, se ha separado el proceso de producción en tres fases, las cuales son: fase de abastecimiento, fase de producción, fase de almacén.

3.3.1.1. FASE DE ABASTECIMIENTO

Problema N° 1: Falta de formatos de registro dentro de la empresa.

La empresa no cuenta con formatos de registro de ningún tipo, hace falta registrar en físico las especificaciones del cliente, para evitar confusiones al momento de la fabricación, pérdidas de tiempo y por ende reclamos posteriores. Lo que se hace al momento de realizar el pedido de lotes es escribir en la misma boleta de pago, o en algún papel que se engrapa a una hoja de cuaderno, todas las especificaciones del lote a confeccionar, pero no se tiene un formato establecido para cada tipo de tarea.

Otro formato de registro con el que no se cuenta es el formato de registro de productos fallados; dentro de la empresa hace falta llevar un control de los productos, ya sea blusas o cualquier prenda que se confeccione, que se halle con algún error de confección o baja calidad. Es necesario tener un historial de estas fallas cometidas para poder analizar las causas y darle solución a estos inconvenientes.

Además de estos dos, la empresa también carece de formatos de registro de pedidos entregados con demora; el control que se tiene sobre esto es colocar sobre el comprobante de pago la fecha de entrega en el caso que el cliente traiga consigo dicho comprobante, caso contrario algunas veces es anotado en una agenda del dueño o sino posteriormente hace uso de su memoria para recordar este tipo de problemas.

Causas del Problema N°1:

Para determinar las causas de la falta de formato de registro dentro de la empresa, se realizaron entrevistas con el dueño y socios de la empresa (Ver Anexo N° 03), llegándose a una conclusión de las causas del problema, tales como:

- Descuido por parte de las cabezas de la empresa.
- Falta de formalidad dentro de la empresa. La empresa carece de formatos, toma de tiempos, retroalimentación, lo cual genera mayor desorden dentro de ella.
- Desconocimiento acerca de los tipos de retroalimentación en este tipo de procesos, las cabezas de la empresa han tratado de superar los problemas de manera empírica, sin tomar nota de estos problemas a lo largo del tiempo y sus causas, lo cual ha impedido realizar una adecuada retroalimentación en los procesos.

Propuesta de Solución al Problema N°1

Se propone elaborar los formatos que hagan falta para llevar un adecuado control dentro de la empresa, como por ejemplo:

- Formato de registro de especificaciones del cliente.
- Formato de pedido interno, el cual se explicará rápidamente a las operarias antes de realizar la confección de cada lote.
- Hoja de registro de productos fallados, en donde se coloque las fallas presentadas cada día, en caso que se presentarán, y el detalle de esta falla.
- Hoja de registro de pedidos entregados con demora, en el cual se señale el tiempo de demora según la fecha acordada, las causas, el cliente al que se entregó, entre otras cosas.

3.3.1.2. FASE DE PRODUCCIÓN

Problema N° 2: Elevado tiempo de ciclo.

El cálculo del tiempo de ciclo de confección de una prenda es fundamental para observar en qué condiciones se encuentra la empresa; si se tiene un tiempo de ciclo demasiado elevado no se logrará hacer todas las prendas que se tienen como meta dentro del tiempo estimado, lo cual repercutirá de manera negativa a la productividad de la empresa.

Para determinar el ciclo de producción, se considera el tiempo de trabajo disponible conformado por las 8 horas que corresponde al turno de jornada laboral, es decir 28800 segundos; y una producción esperada de 1680 blusas/mes, es decir 70 blusas diarias. Con esta información se calcula el *Takt time* (tiempo de ciclo) de la siguiente manera:

$$Takt\ time = \frac{\text{Tiempo de trabajo disponible por turno}}{\text{demanda diaria}}$$

$$Takt\ time = \frac{28800\ segundos}{70\ unidades} = 411.43\ segundos$$

El tiempo de ciclo actual ya se conoce, el cual es de 1549 segundos, en comparación con el takt time con el que se debería cumplir de 411,43 segundos, por lo cual se deduce que cada pieza está siendo confeccionada en más del doble del tiempo requerido para cumplir con la demanda de los clientes y el nivel de producción establecido por la gerencia de la empresa.

Causas del Problema N°2:

- Excesivos tiempos muertos

Dentro de la empresa se observa que se encuentran cajas de materiales distribuidos por el camino, desorden, dificultando el paso de las operarias desde una hacia otra estación de trabajo, lo cual retrasa todo el proceso de producción generando tiempos muertos.

Además se conoce que las operarias recorren muchas distancias debido a que las estaciones de trabajo no tienen un recorrido definido para la confección de las prendas, y las estaciones de trabajo están, en algunas ocasiones, demasiado separadas unas de otras, por lo que deben caminar más para llevar las partes de la prenda para unir las con las siguientes y esto también retrasa mucho la producción.

- **No existe un proceso de confección definido.**

Dentro de la empresa, las operarias han venido desarrollando sus labores con lo que han aprendido de manera empírica, es decir, lo que la experiencia les ha enseñado, pero no llevan ningún tipo de capacitación para ingresar a trabajar dentro de la empresa, ni enseñanza alguna; la selección del personal se realiza por recomendación o familiar de alguna de las operarias que trabajan ya ahí, por lo que no hay seguridad alguna que la persona que llega a trabajar conozca acerca de confecciones de los tipos de prenda que ofrece EMPERCON S.A.C.

Debido a que no tienen ningún manual de procedimientos que indique el adecuado proceso de confección de una blusa, qué partes son las que se deben unir primero, las trabajadoras lo realizan repartiéndose entre ellas las partes de la blusa, teniendo en cuenta a la que está desocupada, la que sabe hacer alguna parte o la que termina primero; es por esto que la realización de la prenda se hace en partes totalmente desordenadas.

- **Falta de experiencia y motivación en el personal.**

De acuerdo a entrevista realizada a dueño de empresa (Ver Anexo N°03), el personal carece de experiencia como consecuencia de la falta de capacitación al momento de ingreso a laborar dentro de la empresa, y de capacitaciones y seguimientos constantes para garantizar la mejora continua.

Asimismo hay operarias que algunos días no asisten a su centro de trabajo sin aviso de por medio, esto puede estar sucediendo como consecuencia de una baja motivación en el ámbito laboral, desencadenando menor cantidad de operarios y recargos de trabajo.

Propuesta de Solución al Problema N°2

- **Nivelación de producción**

Se realizará una nueva distribución de las estaciones de trabajo, teniendo en cuenta el adecuado ciclo de confección de las prendas; esto reducirá las distancias recorridas de manera innecesaria

- **Guía de proceso de confección**

Para que las operarias tengan conocimiento de cuál es el adecuado proceso de confección de la prenda, se realizará una guía del proceso de confección, el cual servirá como manual y estará a total disposición de cualquier trabajador dentro de la empresa, este indicará de manera detallada los pasos para confeccionar la prenda de forma adecuada.

- **Capacitaciones**

Se realizará capacitaciones constantes a las operarias, hasta lograr el adiestramiento polivalente de las trabajadoras.

- **Redistribución de planta**

Se realizará una reorganización de los ambientes y las áreas de trabajo teniendo en cuenta las estaciones de trabajo dentro de la empresa, entre otras cosas.

- **Implementación de 5S**

Las 5S. Técnica utilizada para la mejora de las condiciones del trabajo de la empresa a través de una excelente organización, orden y limpieza en el puesto de trabajo.

Problema N° 3: Tarea de trazo y corte únicamente a cargo del gerente

La tarea de trazo y corte de las piezas de tela necesarias para la confección de una prenda, son llevadas a cabo por el gerente de la empresa, él es la única persona que sabe acerca de los moldes necesarios para el lote de prendas a realizar, así como el trazado con tiza y corte de la tela, por lo que si en algún momento esta persona no se ha encontrado disponible para realizar dicha tarea, se ha tenido que esperar la oportunidad para que ésta persona lo realice, sin poder alguien ir avanzando con parte de ello. Esto también genera retrasos dentro del proceso de confección.

Causas del Problema N°3:

Las causas de este problema no se conocen a ciencia cierta; se realizó reuniones con el gerente y socios de la empresa, y dieron a conocer que esto no se ha hecho antes porque sienten que las operarias no tienen la capacidad para realizar los cortes de la tela de mejor manera que la que ellos realizan, y manifestaron que se demoran haciendo el trabajo y no creían prudente que debieran aprender para no recargarlas de trabajo más de lo que ya tenían.

Propuesta de Solución al Problema N°3:

Para la resolución de este problema se propone tener una guía como plantilla con las partes de la prenda ya marcadas, listas para ubicar sobre la tela y cortar, esto sería útil en caso de que el gerente no se encuentre disponible para realizar esta tarea, pudiese ser realizada por cualquier operaria teniendo como manual la guía antes mencionada.

3.3.1.3. FASE DE ALMACENAMIENTO

Problema N° 4: Falta de señalización de espacios y áreas.

En la empresa no existe una señalización adecuada para diferenciar estaciones y áreas de trabajo, lugares por donde recorrer los cuales deben estar libres de cualquier caja u obstáculo que permita el paso libre de las personas; así como tampoco existe un lugar específico para almacenar los insumos necesarios, la tela o los lotes de productos terminados correctamente embalados y listos para entregar.

Causas del Problema N°4:

Las causas de este problema son bastantes simple, como por ejemplo descuido por parte de las cabezas de la empresa, desconocimiento de que el tiempo que pierden las personas al esquivar estos obstáculos es tiempo perdido dentro del proceso de confección de las prendas.

Propuesta de Solución al Problema N°4:

Realizar una correcta señalización de los pasadizos, con cintas adheridas al suelo del piso de un color resaltante; también carteles que indiquen los lugares de colocación de tela, insumos y productos para despachar, así como también se puede señalar la función con un cartel, el nombre y función de cada máquina para hacer más sencilla la organización entre las trabajadoras.

3.4. DESARROLLO DE PROPUESTA DE MEJORAS EN EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN

Luego de identificar los problemas dentro de la empresa y sus causas, se establecieron mejoras, las cuales son: Realizar los formatos necesarios para poder tener toda la información de manera ordenada, nivelar la producción, realizar una guía o manual de confección, elaborar un patrón de muestra para el cortado de las partes de una blusa, brindar capacitaciones y charlas de motivación, redistribución de planta

teniendo en cuenta la señalización y la implementación de las 5S en la empresa, a continuación se detalla cada mejora.

Según la matriz de enfrentamiento elaborada de las herramientas Lean Manufacturing con los desperdicios (Figura 18) se puede apreciar que aquellas que mejor se adaptan a la empresa EMPERCON S.A.C. son 5S's, Trabajo Estandarizado y Flujo continuo; de las cuales se elige utilizar 5S's y Flujo Continuo puesto que con estas se cubren todos los tipos de desperdicios especificados.

| Tipos de Desperdicio | Herramientas de Lean Manufacturing | | | | | | | |
|----------------------|------------------------------------|----------|-----------------------|-----------|----------|----------|----------|----------------|
| | VSM | 5S's | Trabajo Estandarizado | Poka-Yoke | TPM | Jidoka | JIT | Flujo Continuo |
| Esperas | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| Movimiento | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Sobre procesamiento | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| Defectos | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Total | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 |

Figura 18. Matriz de Enfrentamiento herramientas Lean Manufacturing y Desperdicios
Fuente: Elaboración propia

3.4.1 DESARROLLO DE MEJORAS

3.4.1.1. MEJORA N° 1: REALIZACIÓN DE FORMATOS NECESARIOS PARA UNA ORDENADA TOMA DE INFORMACIÓN

Esta mejora se ha planteado debido a que la empresa no cuenta con formatos adecuado para la recolección de datos.

Formato N°1: Formato de Especificaciones del Cliente.

Este formato es útil porque permite colocar de manera adecuada y ordenada las especificaciones del cliente al momento del contrato.

| LOGO | | FORMATO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS | |
|---------------------------|-----------------|--------------------------------------|---|
| Fecha: | | Nombre del Solicitante: | |
| | | Dirección: | |
| | | E-mail: | Teléfono: |
| Prenda: | | Estilo: | Material: |
| Modelo: | | Código: | Línea: |
| Tallas | Cantidad | Color | |
| XS | | | |
| S | | | |
| M | | | |
| L | | | |
| XL | | | |
| XXL | | | |
| Gráfico: | | Cuello: | Botones: Cantidad: Tamaño: Color: |
| | | Pretina: | |
| | | Bolsillo: | |
| | | Observaciones: | |
| Firma Solicitante: | | Firma Recibidor: | |
| _____ | | _____ | |

Figura 19. Formato de Especificaciones Técnicas
Fuente: Elaboración propia

Formato N°2: Formato Interno de Pedido de Producción

Este formato se realizó con el objetivo de ser entregado a las operarias o jefa de operarias al momento de entregarles una orden de producción para empezar a confeccionarse. Anteriormente solo se les explicaba de manera verbal la blusa a confeccionar lo que originaba confusiones al no contar con una orden en físico en donde consultar las especificaciones del producto a confeccionar.

FORMATO INTERNO DE PEDIDO DE PRODUCCIÓN

| | | | |
|-------------------------|-----------------|---|---|
| Fecha de Pedido: | | Fecha de entrega: | |
| Hora: | | | |
| Prenda: | | Estilo: | Muestra de Tela: |
| Modelo: | | Código: | |
| Tallas | Cantidad | Color | |
| XS | | | |
| S | | | |
| M | | | |
| L | | | |
| XL | | | |
| XXL | | | |
| Gráfico: | | Cuello: | Botones: Cantidad: Tamaño: Color: |
| | | Pretina: | |
| | | Bolsillo: | |
| | | Planchado: Normal <input type="checkbox"/> Cuidado <input type="checkbox"/> Mucho cuidado <input type="checkbox"/> | |

Figura 20. Formato interno de pedido de producción.

Fuente: Elaboración propia

Formato N°4: Formato de Control Interno de Pedidos Terminados

Este formato permite medir internamente los pedidos que se han terminado a tiempo, también permite registrar aquellos pedidos que han sido terminados a destiempo y la cantidad de días de demora al realizar alguna orden de producción.

CONTROL INTERNO DE PEDIDOS TERMINADOS

Encargada:

| N° | Cliente | N° Orden de Producción | Fecha de Entrega Programada: | Fecha de Entrega Real: | Demora (días): | Observaciones | Firma del Responsable |
|----|---------|------------------------|------------------------------|------------------------|----------------|---------------|-----------------------|
| 1 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | |

Figura 22. Formato de Control Interno de Pedidos Terminados
Fuente: Elaboración propia

Formato N°5: Formato de Productos Entregados

Este formato se realizó para llevar un control de los productos que son entregados a los clientes en caso de posteriores reclamos.

RELACIÓN DE PRODUCTOS ENTREGADOS

N° Orden de Produccion: _____ Cliente: _____

Fecha de inicio Contractual: _____ Fecha de Entrega: _____

| N° | Producto | Unidad de medida | Cantidad | Costo | |
|---------------|----------|------------------|----------|----------|-------|
| | | | | Unitario | Total |
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 4 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| 6 | | | | | |
| 7 | | | | | |
| 8 | | | | | |
| 9 | | | | | |
| 10 | | | | | |
| 11 | | | | | |
| 12 | | | | | |
| 13 | | | | | |
| Total: | | | | | |

¿El Cliente recibió los productos conforme al pedido contractual?

SI NO

Si su respuesta es NO. Sustentar su Obsevacion:

Firma Cliente:

Firma de la Empresa:

Figura 23. Formato de Productos Entregados

Fuente: Elaboración propia

3.4.1.2. MEJORA N° 2: NIVELACIÓN DE LA PRODUCCIÓN EN PLANTA

Debido a que se conoce la producción anual de blusas de los últimos 3 años, se ha logrado conocer el pronóstico de ventas del año 2017 (Ver en Anexo N°01).

Se muestra a continuación la comparación entre las ventas anuales, donde se puede apreciar la creciente en cada año siguiente.

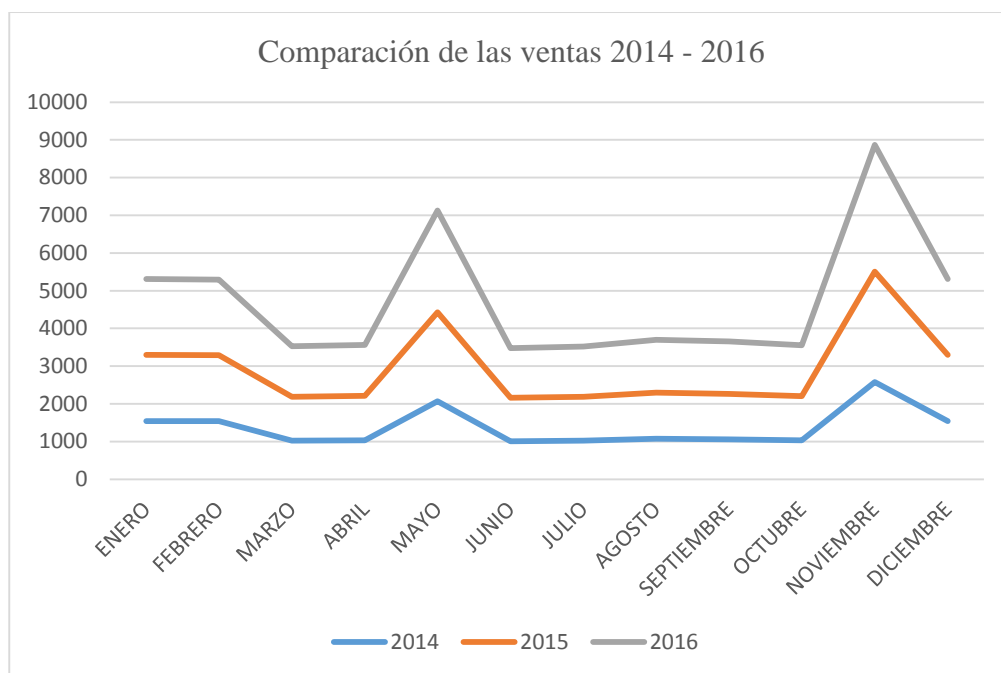


Figura 24. Comparación de ventas años 2014 -2016

Fuente: EMPERCON S.A.C. Elaboración propia.

Con los datos recopilados acerca de los 3 últimos años, se ha procedido a realizar el pronóstico de ventas mensual para el año 2017. (Ver Anexo N°01).

A continuación se aprecia las ventas de los últimos años comparadas con la proyección del año 2017.

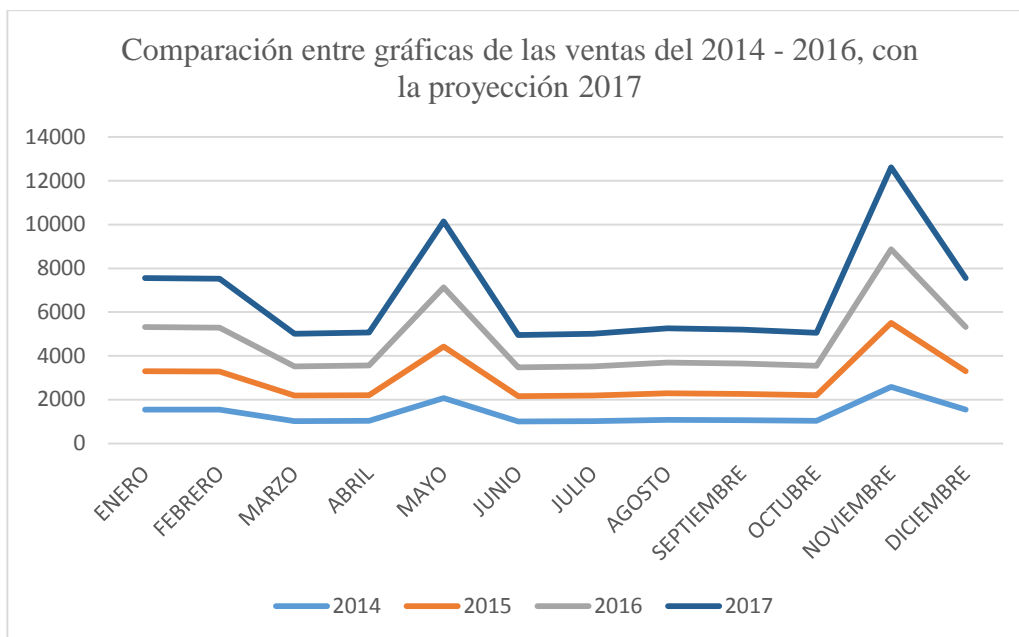


Figura 25. Comparación de ventas años 2014 -2016 con proyección 2017
Elaboración propia.

En la figura 25, se puede apreciar que el pronóstico de venta para el año 2017 está en acenso; es decir habrá mayores clientes interesados en la confección de blusas, lo cual es clave para continuar desarrollando la propuesta de mejora en estudio.

A. Diagrama OT y Diagrama Gantt

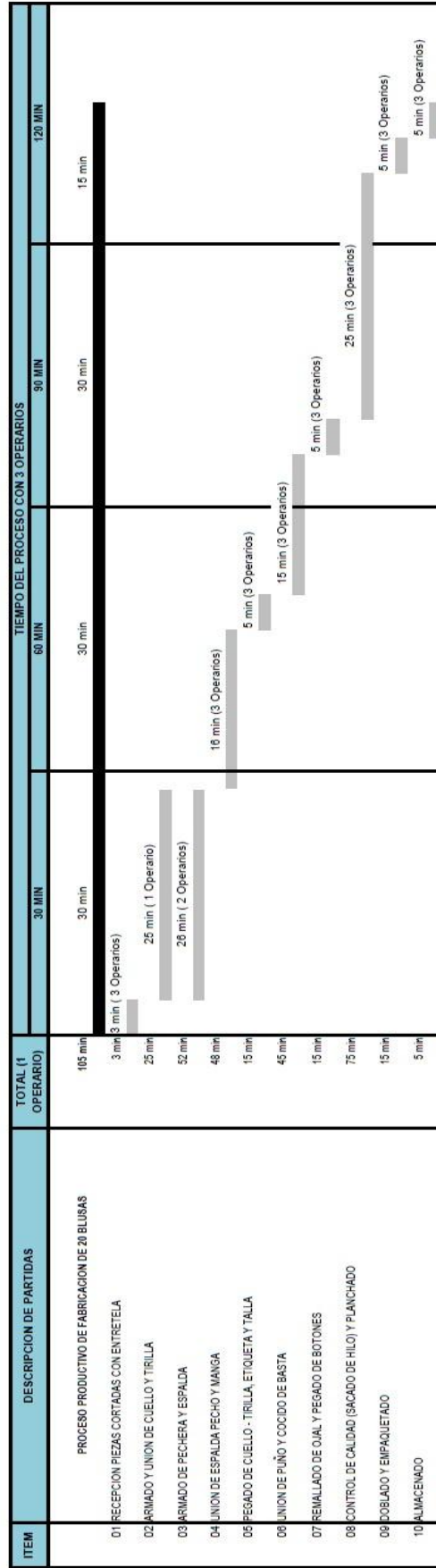
A continuación se muestra en la Figura 26, el diagrama OT de la nivelación de la producción en planta. Se hizo uso del diagrama OT para lograr visualizar mejor las operaciones que realizará cada operaria, este nuevo plan de mejora se ha realizado en 105 minutos, es decir 1 hora 45 min; esto daría 20 blusas cada este tiempo. En el día se podrían realizar hasta 4 turnos de lotes de 20 blusas, lo cual generaría 80 blusas al día.

Seguido a esto se creyó conveniente realizar un Diagrama de Gantt que se puede apreciar en la Figura 27, para tener de manera más resumida los tiempos de las operaciones y la cantidad de operarias necesarias para eso.

Siguiendo a la Figura 26 (Diagrama OT) y Figura 27 (Diagrama de Gantt) se mostrará la explicación y fundamentación de la mejora de manera más detallada.

CRONOGRAMA DEL PROCESO PRODUCTIVO

TESIS: PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO PRODUCTIVO DE UNA LINEA DE CONFECCIONES EN LA EMPRESA EMPERCON SAC MEDIANTE EL USO DE HERRAMIENTAS DE MANUFACTURA ESBELTA



FUNDAMENTACIÓN DE LA MEJORA PROPUESTA

En la Figura 26, mostrada anteriormente, se puede apreciar el Diagrama O-T de proceso de confección de blusas en la empresa EMPERCON S.A.C., aquí se distinguen 3 operarias para esta propuesta. Se ha tomado en cuenta que sean 3 personas las que realicen esta forma de trabajo, puesto que según la entrevista realizada al gerente de la empresa (Ver Anexo N°03), se conoce que las operarias tienen como forma de trabajo el agruparse de a 3 o 4 personas para realizar cualquier lote de producción; por lo tanto, se designó 3 personas y no 4 por ser el mínimo número de personas para agruparse a confeccionar las prendas en cuestión.

En este Diagrama OT se puede apreciar las actividades a realizar de cada operaria, así como también el tiempo en minutos de lo que tardarían para realizar cada actividad.

Se observa que en los primeros 29 minutos la operaria 1 realiza la actividad de armado y unión de cuello y tirilla mientras que la operaria 2 y 3 realizan el armado de pechera y espalda en paralelo.

A partir de este momento en adelante se ha equilibrado la confección de blusas dándole a las 3 operarias a realizar las mismas actividades, por lo que a partir de ese tiempo las 3 operarias realizan en paralelo las actividades de “unión de espalda, pecho y manga”, “pegado de cuello, tirilla, etiqueta y manga”, “unión de puño y cocido de basta”, y así sucesivamente hasta concluir con todo el proceso.

Se ha establecido este proceso de confección, luego de agrupar algunas actividades, tomando en cuenta los tiempos para realizar cada operación y así repartirlas entre las 3 operarias; es decir, trabajan en paralelo y realizan las mismas actividades entre sí. De esta manera es mucho más sencillo reducir equivocaciones por no saber qué actividad realizar.

Con respecto al lote de producción, se ha considerado tomar como lote base el de 20 prendas (blusas), debido a que en la entrevista realizada al gerente de la empresa (Ver Anexo N°03), se conoce que el mínimo número de prendas que ellos confeccionan es un lote de 20 blusas.

Todo este proceso para confeccionar el lote mínimo de blusas se tarda en realizar 105 minutos, es decir 1 hora con 45 minutos, a partir de esto se puede realizar hasta 2 lotes en el turno de 9 a 1pm y 2 lotes en el turno de 4 a 8pm; los 2 turnos de 1 hora con 45 minutos cada uno equivaldría a 3 horas y 30 minutos en total, teniendo como tiempo

sobrante 30 minutos en el turno de 9 a 1pm que se tomarían para acomodar y dejar limpio y ordenado sus estaciones de trabajo para el siguiente turno. De la misma manera se realizaría para el turno de 4 a 8pm.

Es entonces de esta manera que se puede confeccionar los lotes de blusas necesarios según el pedido del cliente y las especificaciones requeridas por el mismo.

En la Figura 27, se muestra el tiempo que se ha designado a cada operaria según la actividad a realizar en la que se encuentren dentro del proceso de confección de blusas.

B. Diagrama de Flujo – Propuesta de mejora.

Se muestra a continuación en la Figura 28, el Diagrama de Flujo de la propuesta de mejora del proceso de Confección de una blusa, éste ha sido modificado, integrando el proceso de confección del sistema actual con el proceso de planchado y almacenado de producto terminado.

En este diagrama se ha agrupado ciertas actividades y operaciones que antes se realizaban en diferentes estaciones de trabajo, teniéndose en cuenta la similitud en sus actividades.

En el Proceso de trazado y corte no se ha dado ninguna modificación debido a que es un proceso que se realiza días antes y está a cargo únicamente del gerente de la empresa.

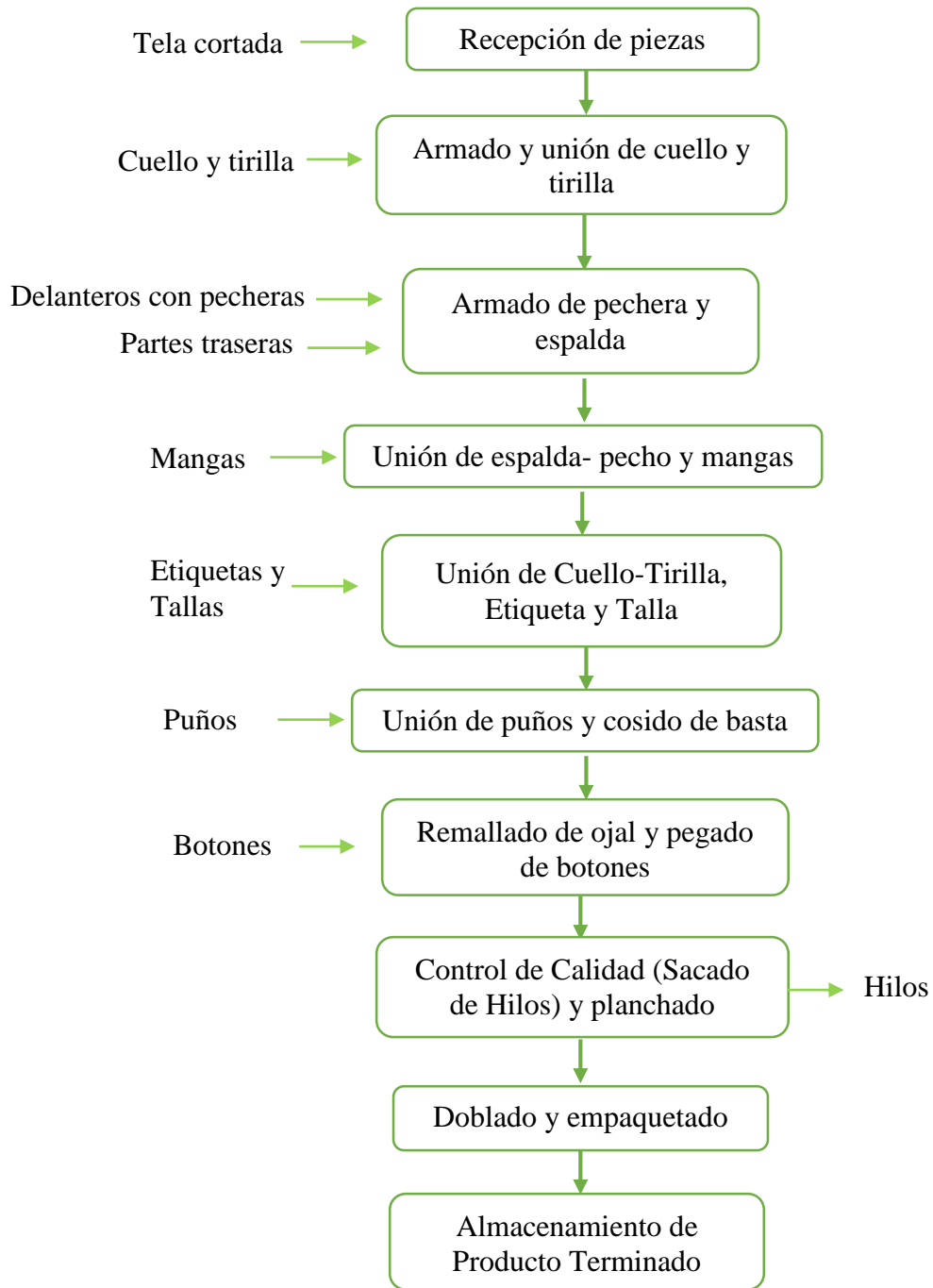


Figura 28. Diagrama de bloque del proceso de Confección de una blusa, con la mejora propuesta
Elaboración propia.

C. Diagrama de Operaciones de Proceso (DOP) – Propuesta de mejora.

En la Figura 29 mostrada a continuación, se aprecia el Diagrama de Operaciones de la mejora propuesta, de manera detallada.

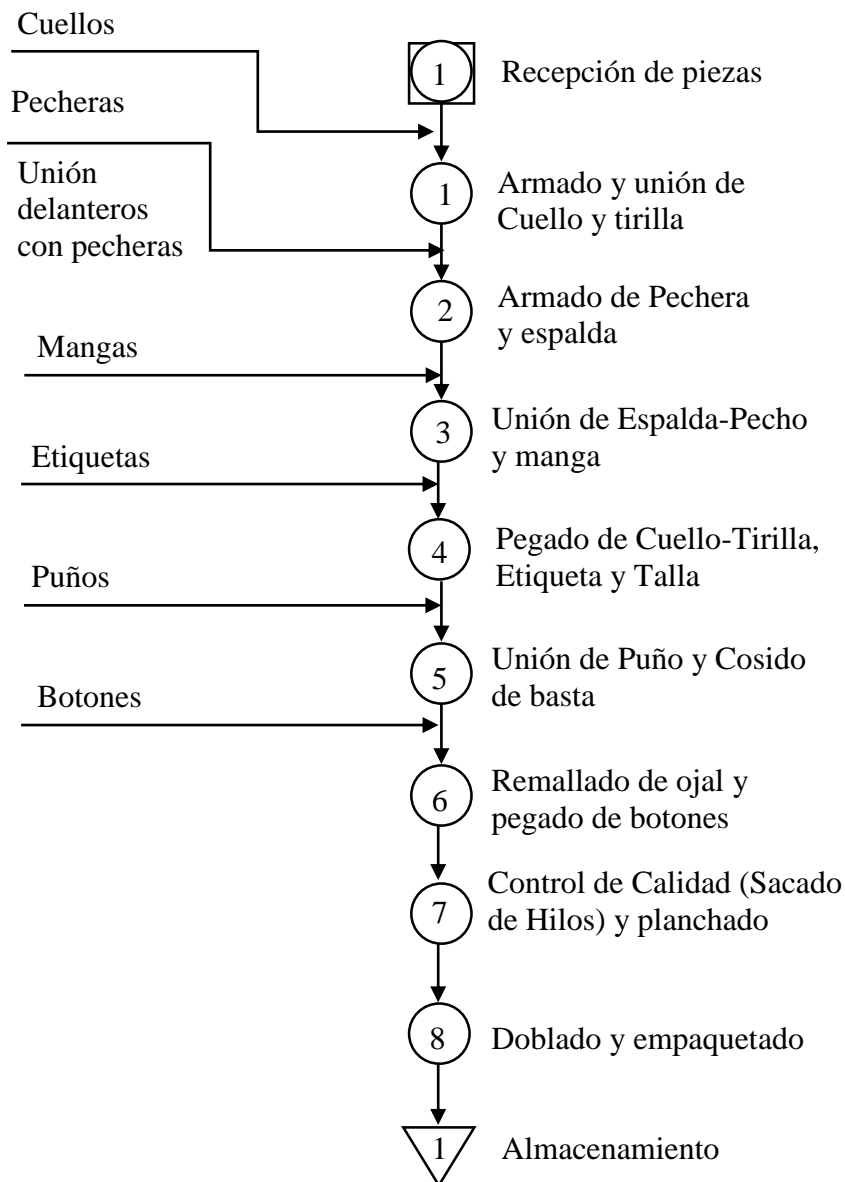


Figura 29. Diagrama de Operaciones del proceso de Confección de blusas, con la mejora propuesta
Elaboración propia.

D. Diagrama de Análisis de Proceso (DAP) – Propuesta de mejora

En la Figura 30, mostrada a continuación, se puede observar el Cursograma analítico del proceso de confección de una blusa, en donde se muestra las actividades a realizar, dadas en la propuesta de mejora, incluyendo sus transportes.

| CURSOGRAMA ANALÍTICO DE PROCESO | | | | | | | | | |
|---|--|---------------------|---------|----------|---|---|--------------|---------------|---------------|
| Método : Propuesta de Mejora | | Resumen | | | | | Tiempo (seg) | Distancia (m) | |
| | | Actividad | Símbolo | Cantidad | | | | | |
| Producto : Blusa | | Operación | ○ | 8 | | | | | |
| | | Inspección | □ | - | | | | | |
| Lugar : Línea de Confecciones EMPERCON S.A.C. | | Operación Combinada | ◻ | 1 | | | | | |
| | | Espera | D | - | | | | | |
| Fecha: 2017 | | Transporte | ⇒ | 3 | | | | | |
| | | Almacenamiento | ▽ | 1 | | | | | |
| N° | Descripción | Símbolo | | | | | | Tiempo (seg) | Distancia (m) |
| | | ○ | □ | ◻ | D | ⇒ | ▽ | | |
| 1 | Recepción de piezas | | | | | | 8 | | |
| 2 | Armado y unión de Cuello y tirilla | | | | | | 75 | | |
| 3 | Armado de Pechera y espalda | | | | | | 62 | | |
| 4 | Unión de Espalda-Pecho y manga | | | | | | 48 | | |
| 5 | Pegado de Cuello-Tirilla, Etiqueta y Talla | | | | | | 15 | | |
| 6 | Unión de Puño y Cosido de basta | | | | | | 45 | | |
| 7 | Transporte a remalladora | | | | | | 60 | 6 | |
| 8 | Remallado de ojal y pegado de botones | | | | | | 15 | | |
| 9 | Transporte a planchado | | | | | | 60 | 6 | |
| 10 | Control de Calidad (Sacado de Hilos) y planchado | | | | | | 75 | | |
| 11 | Doblado y empaquetado | | | | | | 15 | | |
| 12 | Transporte a Almacenamiento | | | | | | 60 | 6 | |
| 13 | Almacenamiento | | | | | | 5 | | |
| Total | | 8 | - | 1 | - | 3 | 1 | 543 | 18 |

Figura 30. Cursograma analítico del proceso de Confección de una blusa con la mejora de propuesta.

Elaboración propia.

Este cursograma fue realizado para la confección de una blusa tipo *Kendra*, el tiempo en el que incurren los desplazamientos han sido colocados de manera general 60 segundos, lo cual es el mismo tiempo de transporte ya sea por una blusa o por el lote de 20 blusas, es por esto que varía el tiempo colocado al final de 543 segundos por blusa.

Por consiguiente se muestra en la Figura 31, el Diagrama de análisis de procesos, planteada con la propuesta de mejora.

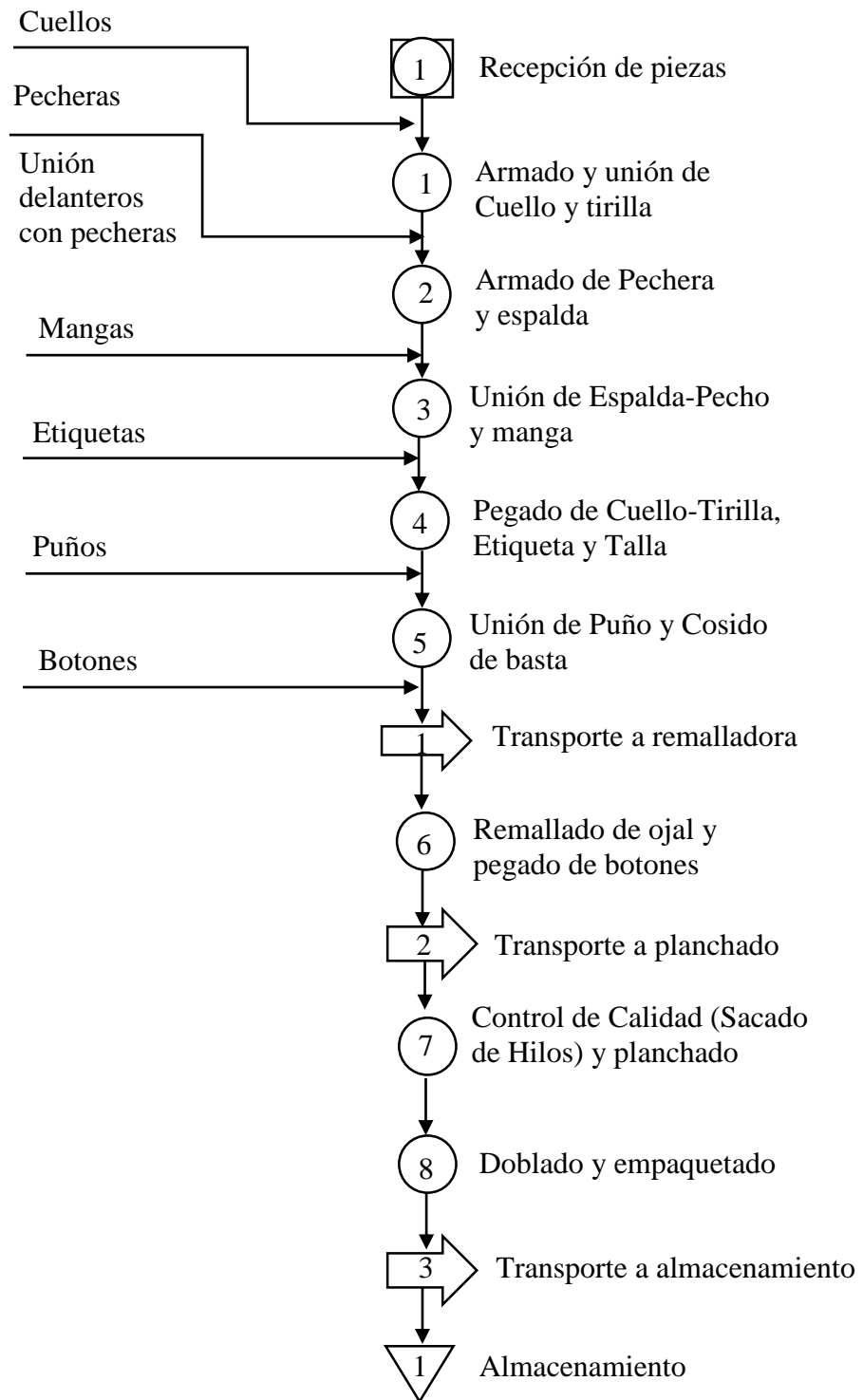


Figura 31. Diagrama de Análisis del proceso de Confección de una blusa con la mejora de propuesta.

Elaboración propia.

A continuación en la Figura 32, se muestra el resumen DAP de las actividades consideradas para la confección de una blusa tipo *Kendra*, considerando la propuesta de mejora.

| RESUMEN | | |
|---------------------|-----------------|-------------------|
| ACTIVIDAD | CANTIDAD | TIEMPO (S) |
| Operación | 8 | 350 |
| Inspección | - | - |
| Operación Combinada | 1 | 8 |
| Espera | - | - |
| Transporte | 3 | 180 |
| Almacenamiento | 1 | 5 |
| Total | 13 | 543 |

Figura 32. Resumen de Actividades DAP
Elaboración propia.

En la Figura 32, se muestra la cantidad total de actividades realizadas teniendo en cuenta la propuesta de mejora, dentro del cual se cuenta con 8 operaciones, 1 operación combinada, 3 transportes y 1 almacenamiento, resultando un total de 13 actividades. El tiempo total para la realización de estas actividades es de 543 segundos por blusa.

Es importante aclarar la diferencia de tiempos de 543 segundos contra los 360 segundos que se establece que demora una blusa en realizarse (Ver Tabla 14), esto sucede debido a que los transportes tienen la misma duración ya sea por llevar una blusa o el total del lote de 20 blusas.

Es importante aclarar también que la diferencia de tiempo al comparar el sistema actual con el de la propuesta de mejora, se considera tiempo muerto, y tiempo que se ha optimizado para aumentar la productividad.

E. Diagrama de recorrido – Propuesta de mejora

En la Figura 32, se ha realizado el diagrama de recorrido de la propuesta de mejora de productividad. En esta se ha reubicado ciertas estaciones de trabajo mediante el método de Guerchet.

Método de Guerchet

Este método nos permite disponer de manera adecuada los elementos en la planta, para ello es necesario analizar sus diferentes características y

conocer el número de máquinas a utilizar en la confección de prendas; lo cual nos permitirá determinar el área que se necesitará para cada ambiente. Es necesario determinar el número total de maquinaria y equipo denominados elementos estáticos y también el número total de operarios denominados elementos móviles.

La Superficie Total se estimará con la sumatoria de tres superficies parciales:

- Superficie Estática (Ss)
- Superficie de Gravitación (Sg)
- Superficie de Evolución (Se)

La Superficie Estática (Ss) representa el área física que ocupa una máquina o equipo:

$$Ss = L \times A$$

Donde: L = Largo
A = Ancho

La Superficie de Gravitación (Sg) representa el área que necesita un trabajador para el desempeño de su labor:

$$Sg = Ss \times N$$

Donde Ss = Superficie estática
N = número de lados operables de la máquina.

La Superficie de Evolución (Se) que determina el área de circulación:

$$Se = k * (Ss + Sg)$$

Donde k = coeficiente de evolución

Cálculo de k

$$k = \frac{h_1}{2xh_2}$$

Donde h₁: Altura promedio de los elementos móviles

h₂: Altura promedio ponderada de los elementos estáticos.

Para los operarios se considera una altura promedio de 1,65 m².

La empresa actualmente cuenta con 8 máquinas:

- 6 máquinas Recta industrial
- 1 máquina remalladora
- 1 máquina de pegado de botón y ojal.

El cálculo de cada valor se detalla en la siguiente tabla (Tabla 12), en el que se puede apreciar que el área de costura debe contar con una superficie de 35, 47 m². Debido a esta razón se ha optado por cambiarla de lugar y trasladar esta área a donde se encontraba el área de trazo y corte para que pueda haber una correcta distribución de máquinas.

Tabla 12. Cálculo de área según Método de Guerchet

| EQUIPOS | CANTIDAD (n) | LADOS (N) | LARGO (L) | ANCHO (A) | ALTURA (H) | Ss (L*A) | Sg (Ss x N) | Se (Ss + Se)*K | Stotal n (Ss + Sg + Se) |
|--------------------------|-------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|---------------------|----------------------------|-------------------------------|--|
| Maq. Recta Industrial | 6 | 1 | 1,5 | 0,8 | 0,89 | 1,20 | 1,20 | 2,25 | 27,90 |
| Maq. Remalladora | 1 | 1 | 1,3 | 0,75 | 0,86 | 0,98 | 0,98 | 1,83 | 3,78 |
| Maq. Pegado botón y ojal | 1 | 1 | 0,89 | 1,1 | 0,89 | 0,98 | 0,98 | 1,84 | 3,79 |

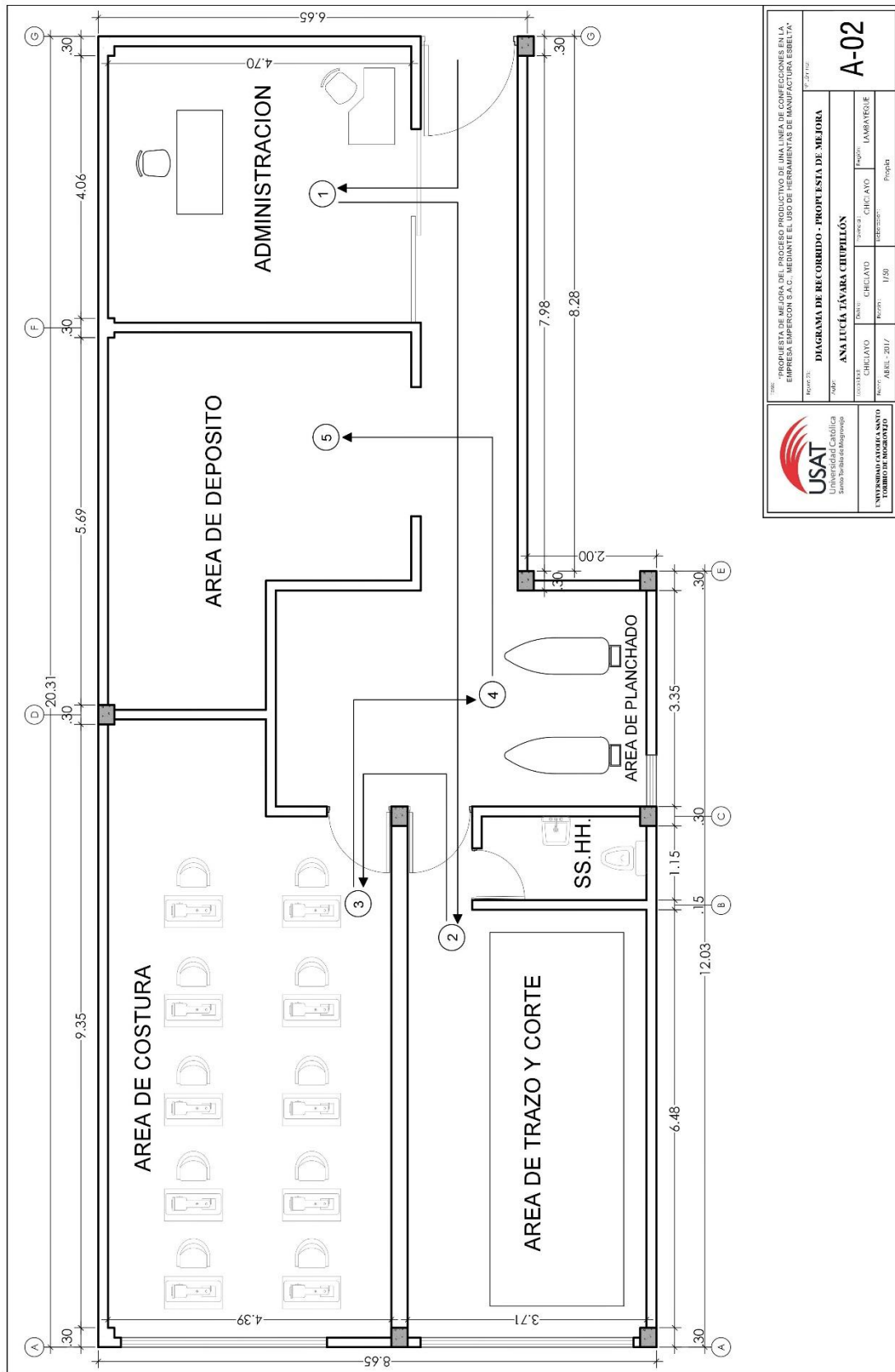
| | |
|------------|-------------|
| Promedio H | 0,88 |
|------------|-------------|

| | |
|------------------------------------|--------------|
| Área Necesaria (m2) | 35,47 |
|------------------------------------|--------------|

$$K = 1,65 / (2 * 0,88)$$

| | |
|-----|-------------|
| K = | 0,94 |
|-----|-------------|

Teniendo en cuenta el área necesaria para el área de Costura, se ha realizado el cambio del área de Costura por el área de trazado y corte, el cual se muestra a continuación en el Diagrama de Recorrido de la propuesta de mejora (Figura 33).



USAT
 Universidad Católica
 del Salvador

UNIVERSIDAD CATOLICA DEL SALVADOR
 FOMENTO DEL DESARROLLO

Título: PROYECTO DE MEJORA DEL PROCESO PRODUCTIVO DE UNA LINEA DE CONFECCIONES EN LA EMPRESA EMPRESAS S.A.S. MEDIANTE EL USO DE HERRAMIENTAS DE MANUFACTURA ESBELTA

Nombre: ANA LUCÍA TÁVARA CUPULÓN

| | | | | | |
|---------|-------------|----------|----------|-------------------|-------------|
| Curso: | CHICLAYO | Tercera: | CHICLAYO | Paralelo: | LAMBRAYOS I |
| Nombre: | ABEL - 2017 | Fecha: | 1/08 | Fecha de entrega: | |

Propósito: Propia

A-02

3.4.1.3. MEJORA N° 3: GUÍA DE PROCESO DE CONFECCIÓN

Para una mejor explicación al momento de realizar la confección de las prendas, se ha creído conveniente realizar una guía de proceso de confección adecuado de una blusa, lo cual se imprimirá en un banner y en forma ampliada se colocará sobre una pared en un lugar visible para todas las operarias, para de esta manera facilitar la comprensión del nuevo proceso de confección planteado. Esta guía se muestra a continuación en la Figura 34.

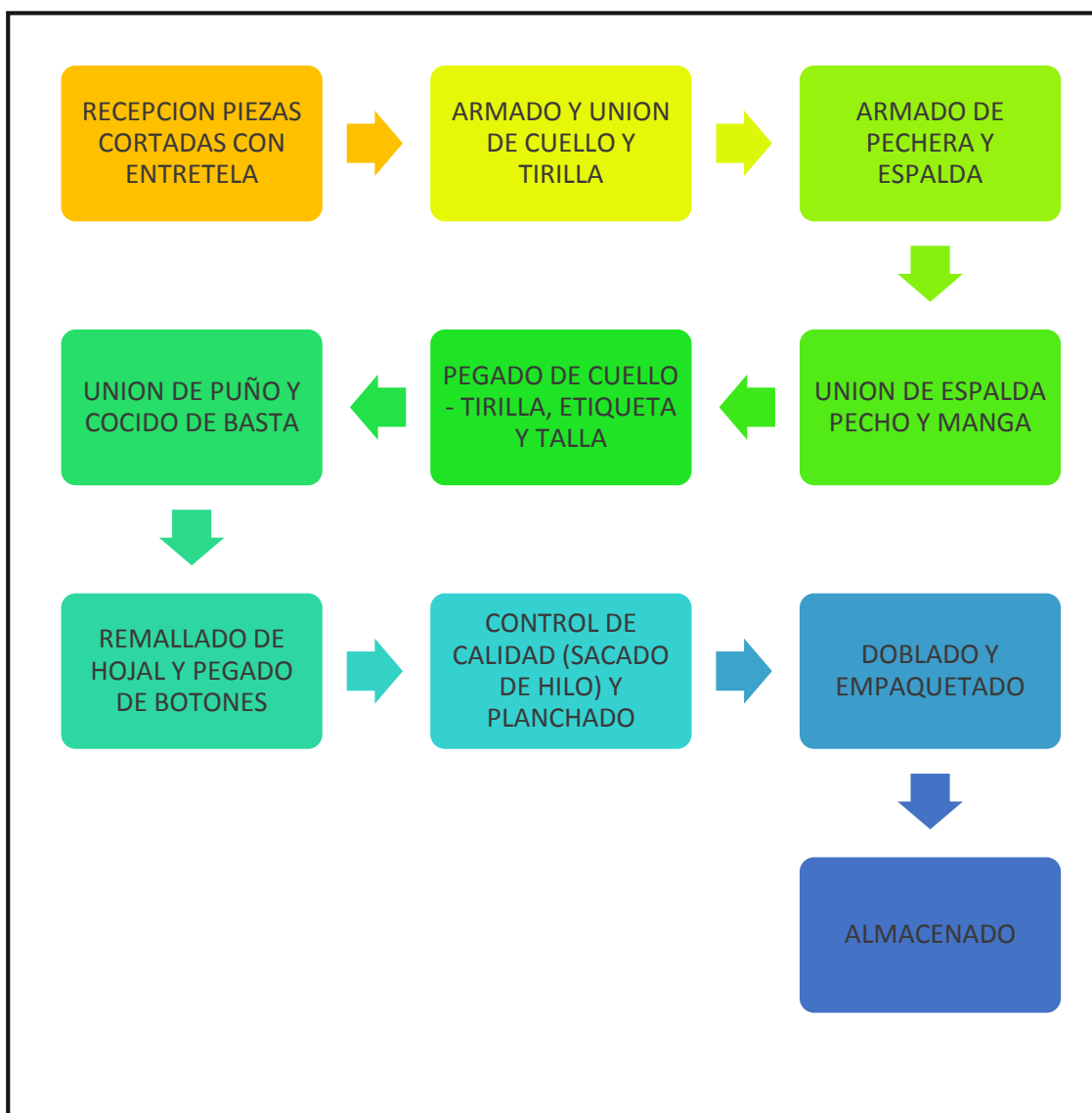


Figura 34. Guía de proceso de confección de blusa
Elaboración propia.

3.4.1.4. MEJORA N° 4: PATRÓN DE MUESTRA PARA CORTADO

Esta mejora se planteó para el momento en el que se presente el caso que el gerente, no se encuentre dentro de la empresa para poder realizar el cortado de las partes de la blusa; es por esto que se ha planteado un patrón de corte con las piezas de una blusa, el cual servirá de guía al momento de colocar los moldes sobre los pliegos de tela para continuar con el tizado y el posterior cortado de las mismas. El patrón en mención se ha realizado sobre un pliego de tela de 1,50m x 1,20m debido a que esta es la medida promedio de los pliegos de tela, este patrón se muestra a continuación en la Figura 35.

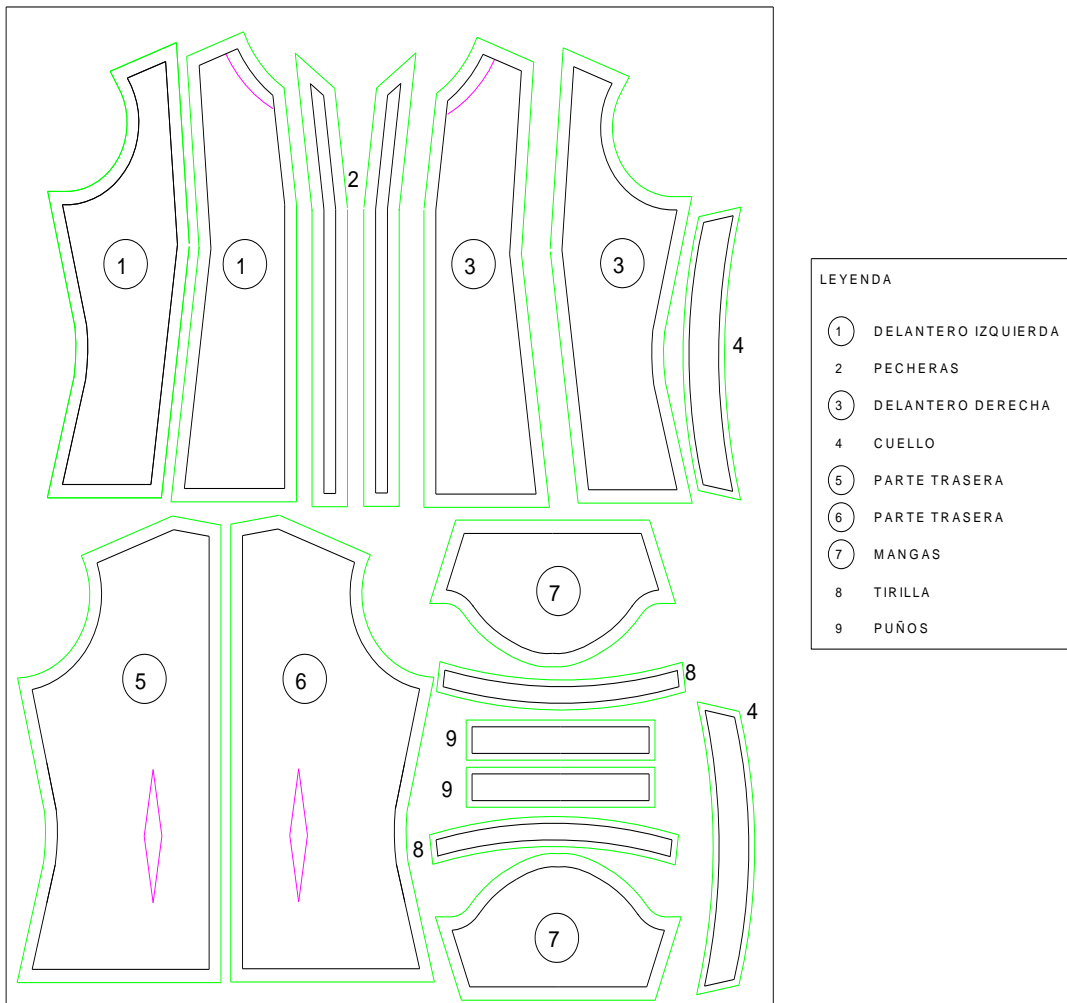


Figura 35. Patrón de muestra para cortado de blusa.

Fuente. Elaboración propia

3.4.1.5. MEJORA N° 5: CAPACITACIÓN ACERCA DEL NUEVO PLAN DE CONFECCIÓN Y TALLERES DE MOTIVACIÓN

A continuación se explicará brevemente lo referido acerca de capacitaciones y taller de motivación.

Capacitaciones

Se brindarán tres (03) capacitaciones al año, en los meses de marzo, julio y noviembre, en los cuales se tocarán los siguientes puntos:

- Materiales e insumos. Tipos.
- Guía de proceso de confección.
- Taller práctico de confección de prendas en estudio, cortes, uniones, remallados, entre otros.
- Taller práctico de cortes de piezas necesarias para lotes de pedido.
- Charla sobre nuevos métodos de confección a nivel nacional e internacional.
- Objetivos de los próximos meses.

Estas capacitaciones serán realizadas en 2 días establecidos por gerencia, de preferencia sábados o domingos. Este tipo de capacitaciones se realizarán con el fin de que todos los operarios tengan conocimiento del proceso de confección, lo cual elimina errores, minimiza desperdicios y evita tiempos muertos por desconocimiento.

Motivación

Para lograr una motivación adecuada al momento de realizar las labores, existen diferentes técnicas; es por esto que para aumentar la motivación del personal en la empresa EMPERCON S.A.C., utilizaremos dos (02) técnicas las cuales hacen referencia a la recompensa extrínseca e intrínseca. Las recompensas intrínsecas son la promoción, el sueldo, los beneficios, extras, gratificaciones, entre otros y la extrínseca hace referencia a los sentimientos de competencia, responsabilidad, crecimiento personal, contribución de algo, etc.

A. Técnica Motivación-Recompensa extrínseca

Por un determinado nivel de producción mensual, el personal ganador obtendrá un plus, el nivel de producción de producción, estará dado según los lineamientos que se consideren necesarios por el ing. de planta.

Que las gratificaciones que se entreguen estén dadas de acuerdo al tiempo que los trabajadores llevan laborando en la empresa, el personal más antiguo recibirá más que el nuevo.

B. Técnica Motivación-Recompensa intrínseca

Este tipo de capacitaciones se les dará a todos los trabajadores de la empresa, los temas son generales y necesarios para todos, estas charlas ayudaran a la interrelación entre compañeros de trabajo, aumentará la comunicación y la interacción con el jefe. Los temas que se tocarán dentro de esta técnica se titulan:

- Ser quien sueñas ser.
- Trabajo en equipo.
- Los tres ingredientes de la productividad: motivación, objetivos y realización.
- Pilares de una empresa : Comunicación
- Importancia del trabajador para la empresa.
- Taller de liderazgo.

3.4.1.6. MEJORA N° 6 : IMPLEMENTACIÓN DE 5S

Para la implementación de las 5S's se tomará en cuenta las siguientes fases:

Fase 1: Preliminar

- Etapa 1: Compromiso de la gerencia.

Una vez que la gerencia decide dar apoyo al proyecto de implementación, se debe demostrar su compromiso e involucramiento ante los empleados durante todas las fases, que se evidenciará mediante un acta de compromiso. La gerencia debe tener en claro que su motivación hacia sus colaboradores es esencial para lograr un espíritu de cooperación y trabajo en equipo.

- Etapa 2: Organización del comité 5S's.

La conformación del comité 5S's estará a cargo de la gerencia de EMPERCON S.A.C. quien liderará y seleccionará los miembros del dicho comité que pueden ser los encargados del proyecto lean u otros colaboradores según lo considerado por el gerente.

- Etapa 3: Planificación de actividades.

La planificación de actividades a realizar debe ser comunicada y establecida por el comité 5S's, para el desarrollo de esta etapa se presenta un cronograma de trabajo, donde se describen las actividades, el periodo de ejecución

Los responsables del cumplimiento del cronograma de actividades serán los miembros del comité 5S, la implementación de este programa se realizará en los diferentes ambientes que involucran la confección de blusas en la empresa EMPERCON S.A.C.

- Etapa 4: Lanzamiento oficial de 5S's.

El lanzamiento oficial es la comunicación del proyecto a todas las áreas involucradas, para lo cual se deberán realizar reuniones por áreas y con todo el personal de la empresa.

Las reuniones se realizarán en las instalaciones de EMPERCON S.A.C., en ellas se comunicarán los objetivos y beneficios de la implementación de las 5S's. Se comunicarán las metas y expectativas que se tienen, además se realizará la motivación del personal mediante comunicación de concursos y reconocimientos, éstos últimos se realizarán mediante la implementación de un periódico mural donde se publicarán los resultados haciendo uso de fotografías con las mejoras alcanzadas. A partir de la primera reunión oficial de lanzamiento, toda comunicación acerca del proyecto se colocará en el periódico mural.

- Etapa 5: Capacitación del personal en 5S's.

La capacitación del personal se realizará en primera instancia a los integrantes del comité 5S's, para ello se contará con un especialista en el tema.

Posteriormente los miembros del comité se encargarán de replicar los conocimientos adquiridos al resto de operarias y trabajadores de la empresa.

A continuación se muestra la tabla (Tabla 13), en donde se señalan las capacitaciones que se realizarán, de manera detallada.

Tabla 13. Detalle de Capacitaciones

| | | | | |
|---------------------------------|-------------------------------------|--|------------|-----------------|
| COMITÉ 5S Y TRABAJADORES | Lugar | Ambiente acondicionado para capacitaciones en la empresa EMPERCON S.A.C. | | |
| | Materiales | Proyector multimedia, Laptop, lapiceros, plumones, pizarra acrílica. | | |
| | Grupo 1 | Comité 5S's | | |
| | Expositor | Especialista | | |
| | Tema | Inicio | Fin | Duración |
| | Introducción | 08:00 am | 09:30 am | 1.5 horas |
| | ¿Qué son las 5S's? | | | |
| | Objetivo de las 5S's | | | |
| | Beneficios de las 5S's | | | |
| | Descripción | | | |
| • 1S: Seiri | | | | |
| • 2S: Seiton | | | | |
| • 3S: Seiso | | | | |
| • 4S: Seiketsu | | | | |
| • 5S: Shitsuke | | | | |
| COMITÉ 5S | ¿Cómo administrar un programa 5S's? | 09:30 am | 11:00 am | 1.5 horas |
| | • Sensibilización y difusión | | | |
| | • Auditorías internas | | | |
| | • Acciones correctivas | | | |
| | • Retroalimentación | | | |
| | • Metodología de Implementación | | | |

| | | | | |
|---------------------|-------------------------------|----------|----------|------------------|
| TRABAJADORES | Metodología de implementación | 08:00 am | 09:00 am | 1 hora (3er Día) |
| | • 1S: Seiri | | | |
| | • 2S: Seiton | | | |
| | • 3S: Seiso | | | |
| | • 4S: Seiketsu | | | |
| | • 5S: Shitsuke | | | |

Elaboración Propia.

Fase 2: Ejecución

Antes de iniciar la fase de ejecución, el comité deberá realizar una primera auditoría a fin de realizar el registro fotográfico del estado inicial de las zonas donde se realizará la implementación de las 5S's.

- Etapa 1: Implementación del Seiri (Eliminar).

Separar los artículos innecesarios de los necesarios.
 Dejar solo los artículos necesarios en el lugar de trabajo.
 Eliminar los elementos no necesarios.
 Verificar periódicamente que no haya elementos no necesarios.

- Etapa 2: Implementación Seiton (Ordenar).

Identificar los artículos necesarios.
 Marcar las áreas en el suelo para elementos y actividades.
 Poner todos los artículos en su lugar definido.
 Verificar que haya “un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar”.

- Etapa 3: Implementación Seiso (Limpieza e inspección).

Realizar la primera gran limpieza.
 Limpiar cuando se ensucia.
 Limpiar periódicamente.
 Verificar sistemáticamente la limpieza de los puestos de trabajo.

- Etapa 4: Implementación Seiketsu (Estandarizar).

Definir métodos de orden y limpieza.
 Aplicar el método general en todos los puestos de trabajo.
 Desarrollar un estándar específico por puesto de trabajo.
 Verificar que exista un estándar actualizado en cada puesto de trabajo.

- Etapa 5: Implementación Shitsuke (Disciplina).

Hacer el orden y la limpieza con los trabajadores de cada puesto.
Formar a los operarios de cada puesto para que hagan orden y limpieza.
Actualizar la formación de los operarios cuando hay cambios.
Crear un sistema de auditoría permanente de planta visual y 5s

Fase 3: Seguimiento y mejora

- Etapa 1: Establecimiento del plan de seguimiento.

El seguimiento consiste en la determinación del avance de implementación y el progreso logrado mediante la aplicación de las 5'S. El comité se encargará de establecer la periodicidad y los responsables de dicho seguimiento.

- Etapa 2: Realización de las evaluaciones.

Esta etapa consiste en el seguimiento propiamente dicho, donde se realizan auditorías periódicas sobre el estado de avance de la implementación del programa. Durante cada evaluación se realizará el registro fotográfico y se utilizará un checklist que servirá como guía para las inspecciones.

- Etapa 3: Revisión de evaluaciones y difusión de resultados.

Tras cada evaluación o auditoría se realizará la revisión y publicación de los resultados en el periódico mural. Dicha actividad estará a cargo del comité que resaltará y reconocerá públicamente los mejores resultados para la motivación de los colaboradores.

- Etapa 4: Establecimiento del plan de mejora.

Tras las evaluaciones se irán identificando mejoras y generando nuevos planes que permitan la continuidad del programa de tal forma que forme parte de la cultura de la empresa, que se vuelva una característica inherente de cada trabajador de EMPERCON S.A.C

3.4.2 Nuevos Indicadores de Producción y Productividad

- **Producción:**

Con la propuesta de mejora en el sistema de confección de blusas, el lote de 20 blusas tardaría en realizarse 1 hora con 30 minutos redondeando; por lo que en cada jornada laboral podrían realizarse 4 lotes de 20 blusas como mínimo.

- **Productividad:**

La productividad de mano de obra sería la mostrada a continuación:

$$\text{Productividad de mano de obra} = \frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Horas hombre trabajadas (H-H)}}$$

$$\text{Productividad de mano de obra} = \frac{80 \text{ blusas}}{3 \text{ operarios}}$$

$$\text{Productividad de mano de obra} = 26 \text{ blusas/operario}$$

- **Tiempo de Ciclo:**

El tiempo de ciclo de la propuesta de mejora será el siguiente:

$$\text{Takt time} = \frac{\text{Tiempo de trabajo disponible por turno}}{\text{demanda diaria}}$$

$$\text{Takt time} = \frac{28800 \text{ segundos}}{80 \text{ unidades}}$$

$$\text{Takt time} = 360 \frac{\text{segundos}}{\text{unidad}}$$

- **Utilización:**

La utilización de la empresa es la mostrada a continuación:

$$\text{Utilización} = \frac{\text{Producción real}}{\text{Capacidad diseñada}} = \frac{1920 \text{ unidades al mes}}{2000 \text{ unidades al mes}} = 0,96$$

3.4.3. Cuadro Comparativo de Indicadores

En la tabla mostrada a continuación (Tabla 14), se ha comparado los indicadores que se tienen en la actualidad con los indicadores que se lograrían con la propuesta de mejora planteada en el presente trabajo.

Tabla 14: Comparación de indicadores actuales y de la propuesta de mejora

| | ACTUAL | PROPUESTA DE MEJORA |
|--|---------------|----------------------------|
| Producción (Unidades producidas / mes) | 1344 | 1920 |
| Productividad (Unidades producidas / operario) | 18 | 26 |
| Tiempo de Ciclo (Segundos/prenda) | 1549 | 360 |
| Utilización (Porcentaje) | 67% | 96% |

Elaboración Propia.

En la Tabla 14 mostrada anteriormente, se puede comparar los indicadores actuales con los de la propuesta de mejora y se puede apreciar que se aumentaría de producir 1344 unidades al mes a producir 1920 unidades al mes, lo cual estaría superando la producción esperada e incluso llega a estar muy cerca de la capacidad diseñada de la empresa. Este aumento de producción lograría cubrir algunos meses de producción para la cantidad de ventas proyectadas para el año 2017 (Ver Anexo N° 01).

En los llamados “meses de campaña”, como son Enero-Febrero-Marzo, Mayo por el día de la madre, Noviembre por fiestas navideñas entre otros, se podría optar por trabajar 2 horas extras cada día y realizar contrato de personal de manera parcial, solo por campañas.

También se puede apreciar la productividad de mano de obra, que pasaría de realizar 18 unidades por operario al día, a realizar 26 blusas por operario en cada jornada de trabajo diaria.

Del mismo modo con el tiempo de ciclo, el cual disminuye de 1549 segundos (25,8 minutos) por prenda hasta 360 segundos (6 minutos) por prenda; esto se ve reflejado en el aumento de confección de blusas mensualmente.

Asimismo, el porcentaje de utilización de la empresa de confecciones EMPERCON S.A.C., aumentaría de un 67% de utilización que se tiene actualmente, frente a un 96% de utilización de la empresa que se lograría con la propuesta de mejora.

3.5. ANÁLISIS COSTO BENEFICIO

3.5.1. Identificación de los beneficios

Con la mejora de propuesta se busca tener los beneficios mencionados a continuación:

Beneficios Económicos:

- Aumento de productividad de la línea de confecciones en estudio.
- Reducción de distancias recorridas.
- Reducción de tiempos muertos y despilfarros.
- Estandarización de procesos.
- Aumento de la producción mensual de blusas.

Beneficios al Personal

- Personal capacitado.
- Personal motivado para realizar sus funciones diarias.
- Personal más organizado.

3.5.2. Cuantificación de la inversión para la mejora

En la tabla mostrada a continuación (Tabla 15), se puede apreciar el detalle del costo de la mejora.

Tabla 15: Costo de inversión en la mejora

| | Costo Unitario | Cantidad | Costo Total |
|--|-----------------------|-----------------|---------------------|
| Compra de pizarra acrílica. | S/. 150,00 | 2 | S/. 300,00 |
| Capacitación al personal de la empresa. | S/. 500,00 | 9 | S/. 4500,00 |
| Modificaciones en taller | S/. 5500,00 | 1 | S/. 5500,00 |
| Afiche de proceso de confección adecuado | S/. 190,00 | 1 | S/. 190,00 |
| Bonos a operarias | S./ 200,00 | 6 | S/. 1200,00 |
| Afiche con correcta posición de moldes para cortado. | S/. 190,00 | 1 | S/. 190,00 |
| Laptop actualizada | S/./2900,00 | 1 | S/./2900,00 |
| Total | | | S/. 14780,00 |

En la tabla mostrada anteriormente, se ha colocado el costo de la inversión de la mejora, ésta incluye todos los gastos que se realizarán para implementar la propuesta de mejora dentro de la empresa EMPERCON S.A.C.; se está asumiendo una capacitación para todo el personal de la empresa; es decir, las 6 operarias y personal administrativo o dueños de la empresa, para que tengan conocimiento de todo lo que abarca la propuesta de mejora. Se está asumiendo también el costo de banners que indiquen el proceso adecuado de confección así como también la posición de los moldes de manera que se optimice en lo máximo posible la tela; esto ayudará a que las operarias realicen sus labores de manera más eficiente y organizada.

3.5.3. Cuantificación de los beneficios

Para cuantificar los beneficios a obtener, es necesario conocer los siguientes datos:

- Precio de Venta (sin incluir IGV): S/. 23,79
- Costo de confección de blusa: S/. 15,86

Tabla 16: Cuantificación de la mejora en Unidades

| Producto | Producción Actual (Unidades/mes) | Producción Mejorada (Unidades/mes) | Mejora (Unidades/mes) |
|----------|-------------------------------------|--|--------------------------|
| Blusas | 1344 | 1920 | 576 |

Elaboración Propia.

Tabla 17: Cuantificación de la mejora en Soles

| Producto | Producción Actual (Unidades/mes) | Producción Mejorada (Unidades/mes) | Mejora (Unidades/mes) |
|----------|-------------------------------------|--|--------------------------|
| Blusas | 31973,76 | 45676,8 | 13703,04 |

Elaboración Propia.

Tabla 18: Beneficio total de la mejora

| Producto | Ingreso mensual (S/.) | Gasto mensual (S/.) | Ganancia Mensual (S/.) | Ganancia Anual (S/.) |
|----------|--------------------------|------------------------|---------------------------|-------------------------|
| Blusas | 13703,04 | 9135,36 | 4567,68 | 54812,16 |

Elaboración Propia.

Tabla 19: Relación Costo - Beneficio

| Concepto | Total |
|--------------------|--------------|
| Costos Totales | S/. 14780,00 |
| Beneficios Totales | S/. 54812,16 |
| Costo / Beneficio | S/. 3,71 |

Como la relación costo – beneficio es mayor a 1, se afirma que el proyecto es rentable. Esto se interpretaría que por cada sol invertido en la empresa se obtendría un beneficio de 2,71 nuevos soles.

3.5 PLANES DE ACCION PARA LA MEJORA

En la presente tabla se observa las actividades de mejora, en el orden adecuado para lograr los resultados esperados para la empresa.

Tabla 20: Plan de Actividades para implementar la mejora propuesta

| ACTIVIDAD | RESPONSABLE | TIEMPO | RECURSOS | FINANCIAMIENTO |
|--|-----------------|-----------|--------------------------------------|----------------|
| 1. Analizar el costo-beneficio del plan de mejora. | Gerente General | 1 Semana | Capital humano, recursos financieros | Autofinanciado |
| 2. Modificar estructuralmente el taller. | Gerente General | 3 Semanas | Capital humano, recursos financieros | Autofinanciado |
| 3. Redistribuir áreas de trabajo. | Gerente General | 1 Semana | Capital humano, recursos financieros | Autofinanciado |
| 4. Comunicar y dar a conocer la decisión de implementar nuevas técnicas para la mejora de la producción. | Gerente General | 1 Día | Capital humano, recursos financieros | Autofinanciado |
| 5. Capacitación al personal. | Gerente General | 1 Semana | Capital humano, recursos financieros | Autofinanciado |

| | | | | |
|---|-----------------|------------|--------------------------------------|----------------|
| 6. Puesta en marcha de plan de mejora. | Gerente General | 8 Semanas | Capital humano, recursos financieros | Autofinanciado |
| 7. Puesta en marcha de implementación 5S. | Gerente General | 1 Semana | Capital humano, recursos financieros | Autofinanciado |
| 8. Capacitación y Charla sobre 5S. | Gerente General | 3 – 5 días | Capital humano, recursos financieros | Autofinanciado |
| 9. Ajustes y mejoras | Gerente General | 1 Semana | Capital humano, recursos financieros | Autofinanciado |
| 10. Análisis y evaluación de resultados. | Gerente General | 1 Semana | Capital humano, recursos financieros | Autofinanciado |

Fuente: Elaboración Propia

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. CONCLUSIONES

- En base al análisis realizado de la situación actual de la empresa EMPERCON S.A.C., se muestran los principales problemas que se tienen, tales como demoras, baja productividad, excesivo tiempo para confeccionar las prendas, desconocimiento del proceso adecuado y de las tareas a seguir por las operarias. Esto se refleja en la baja productividad de la empresa, utilizándose solo el 67% de la misma.
- Se realizó un plan de mejora de productividad del tipo de blusa en estudio, en donde se utilizó a 3 operarias para trabajar en conjunto; con ellas se niveló la producción de blusas, identificando y agrupando algunas actividades para así reducir los transportes y movimientos innecesarios, lo cual se vio reflejado en un aumento de la producción, logrando pasar de producir de 1344 unidades al mes a confeccionar 1920 unidades al mes con la propuesta de mejora. También se lograría aumentar la productividad de mano de obra de 18 unidades a confeccionar con la propuesta de mejora una cantidad de 26 unidades. El tiempo de ciclo para confeccionar una blusa pasaría de ser realizada en 1549 segundos a realizarse en 360 segundos. Por último la utilización de la empresa pasaría de un 67% a un 96% de utilización de la misma.
- Para llevar a cabo esta mejora se planteó realizar capacitaciones al personal de la empresa, en donde se les explicaría la secuencia adecuada al momento del armado de blusas. También se hizo uso de un diagrama de Gantt para establecer las operaciones que haría cada operaria. Se usó además la herramienta 5S, para evitar despilfarros de tiempo, ordenar espacios, entre otros. Se realizó un nuevo diagrama de recorrido al momento de replantear la ubicación de cada estación de trabajo, todo esto teniendo en cuenta el área necesaria según Método de Guerchet, se trasladó el área de costura a donde estaba ubicado el área de trazo y corte puesto que se necesitaba un área de 35,47 metros para el área de costura.
- Se realizó también un diagrama OT para facilitar la visualización de los tiempos al momento de la nivelación de la producción; se utilizaron 3 operarias para la propuesta de mejora por ser el número mínimo al momento de agruparse a realizar un lote de producción. Se establecieron las actividades a realizar de manera paralela para que sea más sencillo de trabajar. Se estableció un lote de 20 blusas por ser la mínima cantidad para hacer un pedido.
- Se realizó algunos formatos que le hacían falta a la empresa para una mejor atención a los clientes al momento de hacer el contrato. También se creyó conveniente realizar un patrón de corte de la blusa por si fuera necesario que alguna operaria realice esta tarea en algún momento. También se hizo una guía de confección de la blusa de manera sencilla, que podría ser impresa y colocada en un banner en un lugar de fácil visión para las operarias.
- Por último se realizó un análisis costo-beneficio, que refleja que esta propuesta de mejora sería altamente beneficiosa para la empresa, puesto que brindaría un

costo-beneficio de S/.3,71; esto se interpretaría que por cada sol invertido en la empresa se obtendría un beneficio de 2,71 nuevos soles.

4.2. RECOMENDACIONES

Se recomienda para los estudios posteriores a este, tener en cuenta que es muy importante registrar y documentar cada uno de los pasos al momento de la implementación del plan de mejora, para realizar una retroalimentación al personal del proyecto y a las cabezas o gerentes de la empresa, además de advertir cualquier desviación presentada al momento de la implementación del plan en mención.

Se recomienda también tener en cuenta el posicionamiento de la empresa en el mercado según el momento en que se realicen las futuras investigaciones, y enfocarse en la demanda proyectada para los años en que se piense establecer las nuevas mejoras, recordando que si no se encuentra una demanda proyectada en ascenso, cualquier estudio o mejora posterior que quiera realizarse estaría de más.

V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cabrera Calva, Rafael. "VSM Value Stream Mapping – Análisis de Cadena de Valor". GestioPolis. agosto 10, 2011. Consultado el 12 de Agosto de 2015. <http://www.gestiopolis.com/vsm-value-stream-mapping-analisis-cadena-valor/>.
- Castillo, Oscar. 2008. *Estudio de tiempos y movimientos en el proceso de producción de una industria manufacturera de ropa* [en línea]. Universidad de San Carlos de Guatemala, [fecha de consulta: 08 octubre 2013].
- Imai, Masaaki. *Kaizen: La Clave de la Ventaja Competitiva Japonesa*. 2010.
- Infante, Diaz. 2013. *Propuesta de mejoramiento de la productividad de la línea de camisetas interiores en una empresa de confecciones por medio de la aplicación de herramientas lean manufacturing*. [en línea]. Universidad de San Buenaventura Cali, [fecha de consulta: 08 agosto 2015].
- Kume, Hitoshi. 2002. *Herramientas Estadísticas Básicas para el mejoramiento de la Calidad*. Bogotá: Editorial Norma. ISBN 9580467196.
- Lareau, W., & Kaufman R. 2003. "Office Kaizen: Cómo Controlar y Reducir Los Costes de Gestión en la Empresa". Editorial FC.
- López, Mauricio, Gilda Martínez, Aarón Quirós y Jorge Sosa. 2011. "Balanceo de líneas utilizando herramientas de Manufactura Esbelta". *Revista El Buzón de Pacioli*, Número Especial 74.
- Meyers, F. 2000. "Estudios de tiempos y movimientos". Editorial Pearson.
- Marmolejo, 2016. "Mejoramiento mediante herramientas de la manufactura esbelta, en una Empresa de Confecciones". *Ingeniería Industrial*. Vol. XXXVII. No. 1. Enero-abril 2016. P. 24-35. ISSN 1815-5936/
- Niebel, Benjamín. 1996. *Estudio de Tiempos y Movimientos*. AlfaOmega.
- Niño, Luis , Mariusz Bednarek. 2010. "Metodología para implantar el sistema de manufactura esbelta en PyMES industriales mexicanas". Concyteg.
- Parra, Oscar. 2003. "Sistemas de producción tipo kanban."
- Parada, José, Rosa Rada. 2009. "Planteamiento de mejoras para disminuir el tiempo de entrega del producto terminado de una planta procesadora de cajas de cartón corrugado". Cedia. Epsol.
- Pérez, José. 1997. *Estrategia gestión y habilidades directivas*. Ediciones Díaz de Santos, S.A. Madrid. ISBN 8479782803
- Perez, Sandra. 2009. "Just in time aplicado a la Calidad en el Servicio".
- Reenen, John. 2011. *Does competition raise productivity through improving management quality?* International Journal of Industrial Organization 29: 306-316. (doi: 10.1016/j.ijindorg.2011.02.001).
- Susilawati, Anita. 2015. "Fuzzy logic based method to measure degree of lean activity in manufacturing industry". *Journal of Manufacturing Systems*. Volume 34, January 2015, Pages 1-11.

- Suñé Torrents A., Arcusa Postils I., & Gil Vilda F. (2004). "Manual práctico de Diseño de Sistemas Productivos". Editorial Díaz de Santos.
- Tejeda, Anne. 2011. *Mejoras de Lean manufacturing en los Sistemas Productivos*. Ciencia y Sociedad 36: 276-310. (articulo.oa?id=87019757005).
- Viteri, Jorge, Edison Matute y Cristina Viteri. 2014. "Aplicación de herramientas de la Producción Esbelta a una Microempresa". *Twelfth LACCEI*.
- Womack, J., D. Jones y D. Roos. 1990. "The Machine that Change the World". EUA: Rawson Associates.

VI. ANEXOS

ANEXO N°01: Cálculo para pronosticar la demanda de blusas para el año 2017

Para pronosticar la demanda de blusas se usó el método de los indicadores de estaciones, puesto que la similitud y tendencia se refleja en los tres años.

Tabla 21: Ventas mensuales y anuales de blusas en los últimos 3 años en unidades

| | 2014 | 2015 | 2016 |
|-------------------|-------------|-------------|-------------|
| ENERO | 1543 | 1753 | 2015 |
| FEBRERO | 1538 | 1748 | 2009 |
| MARZO | 1024 | 1164 | 1338 |
| ABRIL | 1034 | 1175 | 1351 |
| MAYO | 2071 | 2353 | 2705 |
| JUNIO | 1010 | 1148 | 1320 |
| JULIO | 1022 | 1161 | 1335 |
| AGOSTO | 1074 | 1221 | 1403 |
| SEPTIEMBRE | 1061 | 1206 | 1386 |
| OCTUBRE | 1032 | 1173 | 1348 |
| NOVIEMBRE | 2576 | 2927 | 3364 |
| DICIEMBRE | 1544 | 1754 | 2016 |

Fuente: EMPERCON S.A.C.

Elaboración propia.

Después de esto hallamos el promedio de ventas de cada año, para los tres años.

Tabla 22: Promedio de ventas mensuales de los últimos 3 años en unidades

| | 2014 | 2015 | 2016 |
|-----------------|-------------|-------------|-------------|
| PROMEDIO | 1377,42 | 1565,25 | 1799,17 |

Elaboración propia.

Posterior a esto, dividimos las ventas mensuales de cada año, entre su promedio anual respectivamente, para hallar los índices estacionales de cada mes, y calculamos el promedio de índices estacionales.

Tabla 23: Promedio de índices estacionales

| | PROMEDIO |
|-------------------|-----------------|
| ENERO | 1,12 |
| FEBRERO | 1,12 |
| MARZO | 0,74 |
| ABRIL | 0,75 |
| MAYO | 1,50 |
| JUNIO | 0,73 |
| JULIO | 0,74 |
| AGOSTO | 0,78 |
| SEPTIEMBRE | 0,77 |
| OCTUBRE | 0,75 |
| NOVIEMBRE | 1,87 |
| DICIEMBRE | 1,12 |

Elaboración propia.

La suma de los índices estacionales debe ser igual a 12, pues son 12 los meses con los que estamos trabajando.

Se calcula las ventas proyectadas mensuales para el año 2017, para ello se utilizará la regresión lineal tomando como datos las ventas mensuales de los años 2014-2016 de lo cual se obtiene:

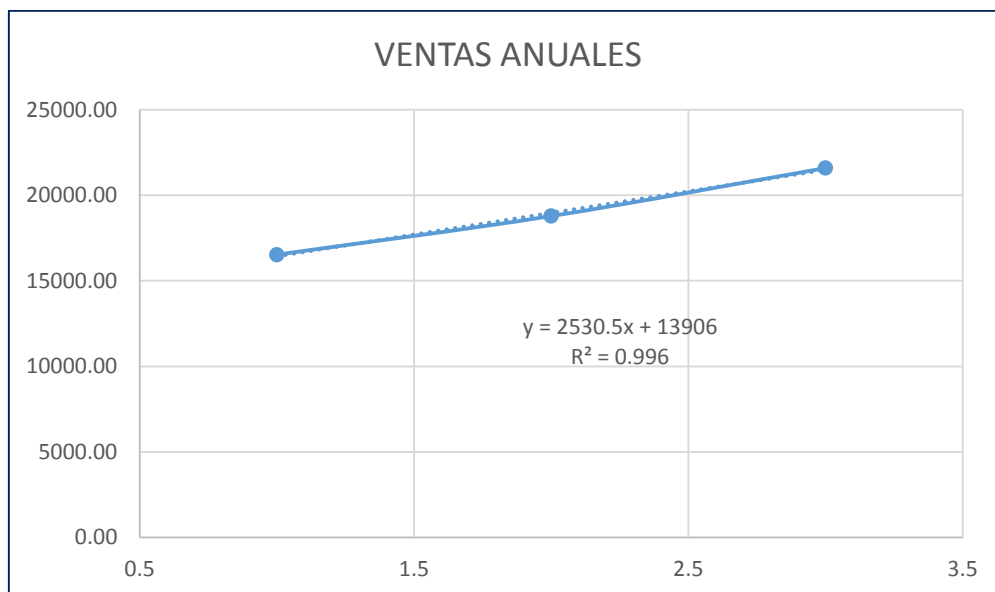


Figura 36. Tendencia de las ventas de los años 2014 – 2016

Fuente: EMPERCON S.A.C.

Elaboración propia.

Este gráfico nos muestra una tendencia positiva, con lo cual se puede determinar la fórmula de regresión lineal, la cual está dada por:

$$Y = 2530,5 X + 13906$$

Con un valor de R^2 de 0,996, nos permite observar que las variables tienen una relación directa.

Con esta fórmula se puede calcular las ventas proyectadas para el año 2017, este año sería el período 4, y entonces se calcula:

$$Y = (2530,5 * 4) + 13906 = 24028 \text{ blusas}$$

Para calcular el pronóstico de cada mes, es necesario sacar el promedio mensual, y multiplicarlo por su índice estacional.

Tabla 24: Cálculo de las ventas proyectadas para el año 2017

| AÑO | MES | VENTAS | INDICE ESTACIONAL | VENTAS PROYECTADAS |
|-------------|-------------------|---------------|--------------------------|---------------------------|
| 2017 | ENERO | 2002,33 | 1,12 | 2242,70 |
| | FEBRERO | 2002,33 | 1,12 | 2235,92 |
| | MARZO | 2002,33 | 0,74 | 1488,90 |
| | ABRIL | 2002,33 | 0,75 | 1503,26 |
| | MAYO | 2002,33 | 1,50 | 3010,37 |
| | JUNIO | 2002,33 | 0,73 | 1468,62 |
| | JULIO | 2002,33 | 0,74 | 1485,54 |
| | AGOSTO | 2002,33 | 0,78 | 1561,55 |
| | SEPTIEMBRE | 2002,33 | 0,77 | 1542,55 |
| | OCTUBRE | 2002,33 | 0,75 | 1500,33 |
| | NOVIEMBRE | 2002,33 | 1,87 | 3744,30 |
| | DICIEMBRE | 2002,33 | 1,12 | 2243,98 |

Elaboración propia.

Redondeamos las unidades de las ventas proyectadas para el año 2017 y tendríamos una data mostrada a continuación:

Tabla 25: Pronóstico mensual para el año 2017

| | 2017 |
|-------------------|-------------|
| ENERO | 2243 |
| FEBRERO | 2236 |
| MARZO | 1489 |
| ABRIL | 1503 |
| MAYO | 3010 |
| JUNIO | 1469 |
| JULIO | 1486 |
| AGOSTO | 1562 |
| SEPTIEMBRE | 1543 |
| OCTUBRE | 1500 |
| NOVIEMBRE | 3744 |
| DICIEMBRE | 2244 |

Elaboración propia.

ANEXO N°02: Análisis de tiempos

Debido a que las operaciones se realizan en intervalos de tiempos se debe hacer el uso del método continuo, tomando el tiempo para la elaboración de varias unidades por estación de trabajo y dividiendo este tiempo dentro del número de observaciones; de esta forma se obtiene el tiempo promedio por unidad, tomando en cuenta que por cada línea se fabrican 15552 blusas al año.

El número de observaciones se establece por medio de la tabla de Westinghouse. Esta tabla ofrece el número de observaciones necesarias en función de la duración del ciclo y del número de piezas que se producen anualmente. Para este caso se recomienda la tabla Westinghouse, debido a que esta solo es aplicable a operaciones muy repetitivas, como el caso de las operaciones del proceso de elaboración de ropa.

Para el análisis de tiempos aplicando este método se puede verificar que se necesitaron 9 muestras, las cuales fueron realizadas de forma cronometrada en un turno de 8 horas en el mes de abril del 2016, éstas se detallan más adelante.

Tabla 26: Tabla de Westinghouse

| Cuando el tiempo por pieza o ciclos: | Número mínimo de ciclos a estudiar | | |
|--------------------------------------|------------------------------------|----------------|----------------|
| | Actividad más de 10,000 por año | 1,000 a 10,000 | Menos de 1,000 |
| 1.000 horas | 5 | 3 | 2 |
| 0.800 horas | 6 | 3 | 2 |
| 0.500 horas | 8 | 4 | 3 |
| 0.300 horas | 10 | 5 | 4 |
| 0.200 horas | 12 | 6 | 5 |
| 0.120 horas | 15 | 8 | 6 |
| 0.080 horas | 20 | 10 | 8 |
| 0.050 horas | 25 | 12 | 10 |
| 0.035 horas | 30 | 15 | 12 |
| 0.020 horas | 40 | 20 | 15 |
| 0.012 horas | 50 | 25 | 20 |
| 0.008 horas | 60 | 30 | 25 |
| 0.005 horas | 80 | 40 | 30 |
| 0.003 horas | 100 | 50 | 40 |
| 0.002 horas | 120 | 60 | 50 |
| Menos de 0.002 horas | 140 | 80 | 60 |

Fuente: González (2010)

En este caso, la empresa tiene un tiempo promedio de confección por blusa de 25,8 min (1549 sgds), lo cual es igual a 0,43 horas con una fabricación de 15 552 unidades al año.

Según la tabla de Westinghouse, el valor 0,43 horas que se refiere al tiempo de confección indicado anteriormente, se encontraría entre la fila de 0,300 horas a 0,500 horas de la columna “Tiempo por pieza o ciclo” y debido a que la empresa realiza una producción de 15 552 unidades o piezas por año de este producto; este se ubicaría en la columna de “más de 10 000 por año. Al realizar la intersección de estos dos datos se aprecia por lo tanto que se debería tomar el tiempo para la confección de entre 8 a 10 blusas.

Tabla 27: Toma de tiempos cronometrados (s/unid.) para la confección de blusas

| N° | Actividad | Muestras de tiempo (segundos) observadas en el periodo Abril 2016 de la confección de blusa | | | | | | | | | Promedio |
|----|----------------------------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | |
| 1 | Recepción de piezas | 302 | 305 | 300 | 296 | 297 | 306 | 302 | 301 | 295 | 300,44 |
| 2 | Marcado y armado de espalda | 78 | 80 | 81 | 77 | 72 | 74 | 78 | 79 | 77 | 77,33 |
| 3 | Transporte a remalladora | 75 | 50 | 40 | 65 | 63 | 60 | 58 | 62 | 63 | 59,56 |
| 4 | Remallado y sobrecostura trasera | 56 | 52 | 59 | 57 | 55 | 54 | 53 | 58 | 54 | 55,33 |
| 5 | Transporte a máquina de coser | 65 | 63 | 55 | 50 | 49 | 60 | 62 | 66 | 66 | 59,56 |
| 6 | Unión de delanteros | 115 | 120 | 123 | 117 | 111 | 114 | 111 | 110 | 109 | 114,44 |
| 7 | Transporte a remalladora | 70 | 55 | 43 | 62 | 61 | 62 | 62 | 59 | 64 | 59,78 |
| 8 | Remallado de delanteros | 30 | 43 | 36 | 35 | 33 | 40 | 41 | 34 | 32 | 36,00 |
| 9 | Transporte a máquina de coser | 66 | 62 | 55 | 51 | 52 | 65 | 63 | 61 | 62 | 59,67 |
| 10 | Unión de mangas | 102 | 103 | 101 | 100 | 104 | 99 | 98 | 100 | 103 | 101,11 |
| 11 | Transporte a remalladora | 62 | 63 | 65 | 57 | 59 | 61 | 58 | 60 | 58 | 60,33 |
| 12 | Remallado de mangas | 7 | 8 | 10 | 9 | 12 | 8 | 9 | 11 | 13 | 9,67 |
| 13 | Transporte a máquina de coser | 61 | 66 | 64 | 55 | 58 | 59 | 61 | 58 | 60 | 60,22 |
| 14 | Corte de pecheras | 44 | 46 | 42 | 47 | 48 | 43 | 44 | 42 | 46 | 44,67 |
| 15 | Marcado y cosido de cuello | 75 | 73 | 72 | 68 | 66 | 71 | 70 | 69 | 68 | 70,22 |

| | | | | | | | | | | | |
|----|--------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|
| 16 | Colocado de etiquetas | 17 | 22 | 18 | 23 | 16 | 20 | 23 | 19 | 21 | 19,89 |
| 17 | Unión de puños | 89 | 90 | 93 | 88 | 94 | 89 | 95 | 94 | 93 | 91,67 |
| 18 | Transporte a remalladora | 58 | 62 | 63 | 59 | 57 | 60 | 61 | 62 | 61 | 60,33 |
| 19 | Remallado de puños | 33 | 33 | 32 | 33 | 29 | 34 | 32 | 35 | 30 | 32,33 |
| 20 | Remallado de basta | 42 | 39 | 44 | 40 | 40 | 46 | 45 | 39 | 42 | 41,89 |
| 21 | Inspección visual | 10 | 14 | 13 | 11 | 16 | 18 | 12 | 19 | 20 | 14,78 |
| 22 | Almacenamiento | 115 | 118 | 125 | 126 | 117 | 122 | 121 | 120 | 118 | 120,22 |

Elaboración Propia.

ANEXO N°03: Entrevista al Gerente de EMPERCON S.A.C.

Entrevistado: Freddy Romero Pérez / Percy Romero Perez

Entrevistadora: Ana Lucía Távara Chupillón

Fecha: Viernes 28 de Octubre de 2016.

Hora: 10.30 am

❖ **¿Qué productos son los más vendidos dentro de la empresa?**

La empresa confecciona blusas, pantalones, chalecos, faldas de vestir entre otros, pero la mayoría de pedidos son de blusas, además que la utilidad de esta prenda también es mayor ya que el precio de confección es barato comparado con el de otras prendas y se vende más rápido.

❖ **¿Qué problemas se observan en la empresa?**

El principal problema dentro de la empresa es la demora al confeccionar los pedidos, muchas veces no se entregan en el plazo establecido y lo que yo he podido notar es que se distraen, realizan actividades diferentes a las de la confección de prendas como conversar, ordenar otras cosas, como el espacio es pequeño no tienen facilidad para desplazarse, etc. Mientras que algunas esperan que se terminen de confeccionar algunas partes de la prenda a ensamblar, otras están conversando entre ellas o ayudándose entre sí a confeccionar prendas que otras no conocen mucho o cometen algún error. Entonces todo eso hace que se demoren con los pedidos.

❖ **¿Cómo se realiza un pedido de confección de blusas y cuáles son las condiciones que exige?**

El pedido de blusas a confeccionar se realiza de manera directa con la empresa, el comprador o la empresa que necesita nuestros productos viene a la oficina, o algunos clientes que ya conocen lo que hacemos nos llaman por teléfono y nos hacen el pedido indicándonos la cantidad, el color, las tallas, etc. Lo mínimo que exigimos para poder confeccionar las blusas son 20 prendas, y según las especificaciones dadas por el cliente le damos una fecha para recojo. El recojo de las prendas listas se realiza de manera presencial en nuestra oficina.

❖ **¿Cómo es su forma de trabajo al confeccionar las prendas?**

Hay una encargada del lote a confeccionar, con ella me pongo de acuerdo y le doy las especificaciones como cantidad, color, tallas y tiempo en el que se debe realizar el pedido. Es la encargada quien agrupa a las operarias según la experiencia y la cantidad de prendas a confeccionar, generalmente se agrupan de a 3 o 4 operarias por lote de trabajo.

❖ **¿Cómo se contrata al personal que confecciona las prendas?**

Se contrata a la operaria por conocidos, ya sea operarias que laboran actualmente y tienen alguna persona conocida que sabe de costura, se le llama y se le cita para que entre a trabajar inmediatamente sin ningún tipo de filtro para saber el nivel de conocimiento de costura que posee.

- ❖ **¿Cuál es el horario de trabajo del personal? ¿Qué normas se tienen?**
El personal labora 8 horas al día, en horario de trabajo de 9-1pm y de 4-8pm. Las normas que se tienen son la puntualidad en el trabajo y que deben dejar todo ordenado y limpio al momento de acabar su jornada de trabajo.
- ❖ **¿El personal cuenta con capacitaciones constantes?**
Actualmente no se cuenta con un plan de capacitaciones anuales para las trabajadoras, generalmente se les da las subpartes a confeccionar según lo que conocen por experiencia.
- ❖ **¿El cliente se encuentra satisfecho con el producto entregado?**
Los clientes sí están conformes con los pedidos de blusa que se le entregan, a veces un poco pueden incomodarse porque les decimos para que lo vengán a recoger en un día y a una hora determinada y no se logra terminar a esa hora, entonces yo ya viendo cómo van avanzando y cuánto les falta confeccionar a las operarias, tengo que llamar al cliente a veces un día antes y decirle que no va a estar para el día siguiente y eso a veces puede generar un poco de molestia en algunos clientes.
- ❖ **¿Cuentan con un registro de los pedidos que se han entregado a destiempo?**
No, no llevamos un registro escrito de los pedidos que no se entregan a tiempo. Si se da el caso que necesito esa información para algo, yo intento acordarme qué fecha fue y lo que necesite. De algunos pedidos sí lo he apuntado por algún lado en la misma hoja de contrato que se hace, pero generalmente no llevo un registro de esto.
- ❖ **¿Por qué no se tiene registro de estos datos?**
Tal vez por falta de conocimiento, no creíamos necesario esos datos, a veces por falta de tiempo, al momento de la entrega de un pedido tenemos otros pedidos que están siendo confeccionados al mismo momentos entonces quizá por descuido y falta de organización de nuestra parte , no hemos acostumbrado a las operarias a que registren todo.
- ❖ **¿Tiene ud. en mente el expandir su negocio, ya sea abriendo otro taller o trasladándose a un lugar donde pueda contratar más personal y adquirir maquinarias o equipos?**
Sí me gustaría buscar otro local donde pueda agrandar mi taller, el año pasado estuve informándome sobre locales, porque ha habido meses en donde tenemos más pedidos pero las operarias no se abastecen y viendo que no voy a poder terminarlos entonces tengo que quizá confeccionarles un lote más pequeño al que ellos piden, o citarlos para el otro mes, o a veces rechazarlos.

ANEXO N° 04: Fotos actuales de la empresa EMPERCON S.A.C.



Figura 37. Operarias en estación de trabajo actual.

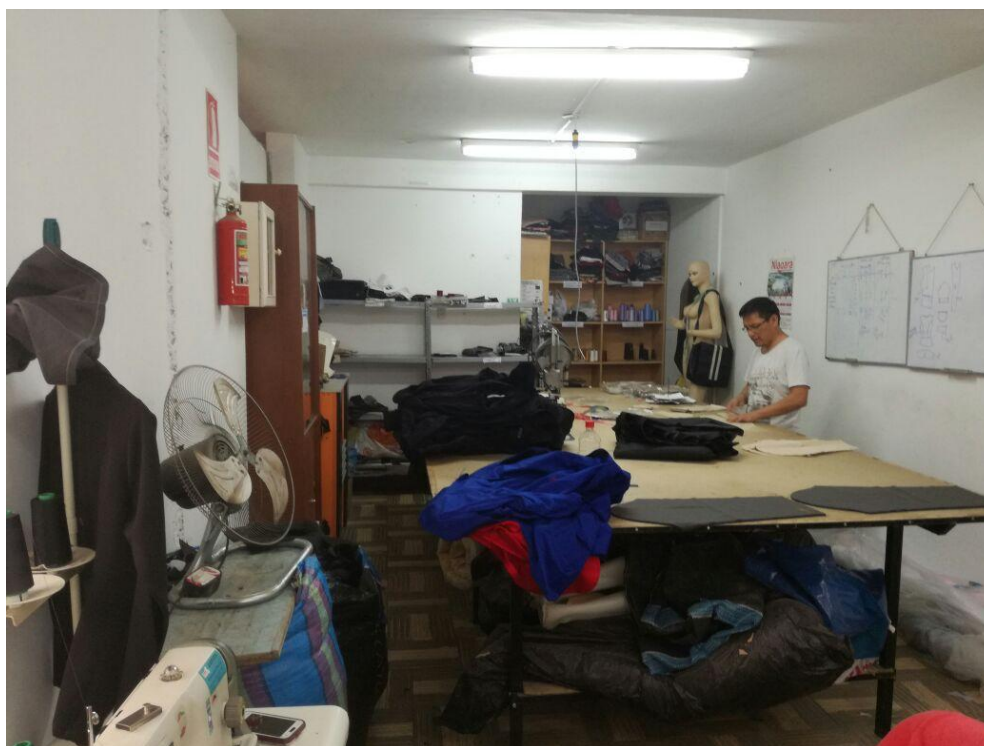


Figura 38. Área de tendido, trazado y corte.