



**FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y  
URBANISMO  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA  
INDUSTRIAL  
TESIS  
PLAN DE MEJORA BASADO EN LEAN  
MANUFACTURING PARA AUMENTAR LA  
EFICIENCIA EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE  
LA EMPRESA GINREY S.A.C. LIMA – 2017.  
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO  
INDUSTRIAL**

**Autores:**

**Bach. Cieza Sánchez Karina**

**Bach. Olivera Torres Flor**

**Asesor:**

**Dr. Vásquez Coronado, Manuel Humberto**

**Línea de investigación:**

**Gestión empresarial**

**Pimentel – Perú**

**2018**

**PLAN DE MEJORA BASADO EN LEAN MANUFACTURING  
PARA AUMENTAR LA EFICIENCIA EN EL ÁREA DE  
PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA GINREY S.A.C. LIMA –  
2017**

**Aprobación del jurado**

---

**Dr. Vásquez Coronado Manuel Humberto  
Presidente de jurado de tesis**

---

**Mg. Arrascue Becerra Manuel Alberto  
Secretario de jurado de tesis**

---

**Mg. Carrascal Sánchez Jenner  
Vocal de jurado de tesis**

## **DEDICATORIA**

Dedico esta investigación a Dios, ya a que gracias a él tengo vida y salud y así haber logrado cumplir con mi meta, terminar con mis estudios.

A mis padres Miguel y Consuelo y a mi hermano por su amor y apoyo incondicional durante todo este tiempo y por sus consejos para ser mejor persona.

Autor: Cieza Sánchez Karina

## **DEDICATORIA**

Dios por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para poder lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mi madre que desde el cielo siempre ilumina mi camino; a mi padre Urbano y a mis hermanos Merly y Alberto por su apoyo incondicional en este camino en mi vida profesional y por poner su confianza en mí. También dedico mi tesis a mi tía Reina por brindarnos la oportunidad de realizar esta investigación en su empresa y por todo el apoyo incondicional que nos dio.

Autor: Olivera Torres Flor

## **AGRADECIMIENTOS**

Dios te damos gracias por la oportunidad de escribir esta tesis, por las personas que has puesto en nuestros caminos y que me nos han brindado su corazón, enseñanzas y su amistad. Agradecemos a nuestras familias por su apoyo económico, mental y paciencia durante el desarrollo de esta tesis.

Agradecemos a nuestro asesor especialista, metodológico y a mis profesores que contribuyen a nuestra formación y nos ayudaron a despejar cualquier duda que se nos presentaba cada momento que avanzábamos con nuestra tesis.

Agradecemos en especial a todos los colaboradores de la empresa GINREY SAC. Y a la gerente que nos permitió realizar este trabajo y brindo todo el apoyo y facilidad dándonos su confianza y apoyo.

Autoras: Cieza Sánchez Karina & Olivera Torres Flor

**PLAN DE MEJORA BASADO EN LEAN MANUFACTURING PARA AUMENTAR LA EFICIENCIA EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA GINREY S.A.C. LIMA – 2017.**

**IMPROVEMENT PLAN BASED ON LEAN MANUFACTURING TO INCREASE EFFICIENCY IN THE PRODUCTION AREA OF GINREY S.A.C. LIMA - 2017.**

**Karina Cieza Sánchez<sup>1</sup>**

**Flor Olivera Torres<sup>2</sup>**

**Resumen**

*La presente investigación tuvo como objetivo realizar un plan de mejora basado en las herramientas de lean Manufacturing para aumentar la eficiencia en el área de producción de la empresa GINREY SAC Lima - 2017. Mediante la ayuda de herramientas de diagnóstico se determinó como objeto de estudio el proceso de confección de polos y de blazer de la empresa antes mencionada. Las técnicas para la recolección de información fueron la observación directa del proceso productivo, análisis de documentos, además se elaboró una entrevista al gerente de la empresa. En la evaluación realizada se identificaron problemas: tiempos improductivos, paradas máquina, alto porcentaje de desechos, desorden en el área de producción y almacén, carencia de compromiso y de trabajo en equipo, alta rotación de personal. La propuesta de la investigación está basada en las herramientas de Lean Manufacturing como VSM y 5S, TPM Y KAIZEN. Se estableció como hipótesis que el planteamiento de un plan de mejora contribuirá a aumentar la Eficiencia de la Empresa “GINREY SAC”. Mediante el análisis de la propuesta los indicadores de eficiencia incrementaron después de una posible implementación: eficiencia económica de 1.40 a 1.50%, en la eficiencia física polos 67% y blazer 87.5%, eficiencia técnica de 90 a 97.8%.*

**Palabras clave:** Eficiencia, 5 S, VSM, plan, mejoras, producción

---

<sup>1</sup> Adscrita la Escuela Académica Profesional de Ingeniería Industrial Pregrado. Universidad Señor de Sipán, Pimentel, Perú, email: [ciezakar@crece.uss.edu.pe](mailto:ciezakar@crece.uss.edu.pe) código ORCID <https://orcid.org/0000-0002-7810-311X>

<sup>2</sup> Adscrita la Escuela Académica Profesional de Ingeniería Industrial Pregrado. Universidad Señor de Sipán, Pimentel, Perú, email: [otorres@crece.uss.edu.pe](mailto:otorres@crece.uss.edu.pe) código ORCID <https://orcid.org/0000-0001-9643-5487>

## **Abstract**

*The present research aimed to carry out an improvement plan based on the tools of lean manufacturing to increase efficiency in the area of production of the company GINREY SAC Lima - 2017. He was established as object of study the process of elaboration of Poles blazer in that undertaking. The methodology used included the direct observation of the production process of different items that made the company, document analysis guide as well as the implementation of an interview the Manager of the company. Problems were found in the assessment as unproductive time, stop machine, high percentage of waste, disorder in the area of production and warehouse, lack of commitment and teamwork of employees, high staff turnover, non-compliance with orders. The research proposal based such as TPM, VSM, KAIZEN and 5S lean manufacturing tools related to reality and the goals of the company. He was established as a hypothesis that an improvement plan will contribute to improve the efficiency of the company "GINREY SAC". Through the analysis of the proposed efficiency indicators increased economic efficiency of 1.40 to 1.50% in the physical efficiency pole 67% and blazer 87.5%, technical efficiency of 90 to 97.8%.*

**Key words:** *efficiency, 5 S, VSM, plan, improvements, production*

## ÍNDICE

Contenido	
<b>DEDICATORIA</b> .....	iii
<b>DEDICATORIA</b> .....	iv
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	v
<b>Resumen</b> .....	vi
<b>ABSTRACT</b> .....	vii
<b>ÍNDICE</b> .....	viii
Contenido .....	viii
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	ix
<b>INDICE DE figuras</b> .....	x
<b>CAPITULO I: INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>1.1. Realidad problemática</b> .....	2
<b>1.2. Trabajos previos</b> .....	4
<b>1.3. Teorías relacionadas al tema</b> .....	8
<b>1.3.1. Variable 1: Eficiencia</b> .....	8
<b>1.3.2. Variable 2: Lean Manufacturing</b> .....	11
<b>1.4. Formulación del problema</b> .....	34
<b>1.5. Delimitación de la investigación</b> .....	35
<b>1.6. Justificación e importancia</b> .....	35
<b>1.7. Objetivos</b> .....	35
<b>1.7.1. Objetivo general</b> .....	35
<b>1.7.2. Objetivos específicos</b> .....	36
<b>CAPITULO II: MATERIAL Y METODO</b> .....	37
<b>2.1. Tipo y diseño de la investigación</b> .....	38
<b>2.2. Población y muestra</b> .....	38
<b>2.3. Variables, Operacionalización</b> .....	39
<b>2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos</b> .....	43
<b>2.5. Procedimiento para la recolección de datos</b> .....	45
<b>2.6. Aspectos éticos</b> .....	47
<b>2.7. Criterios de rigor científico</b> .....	47
<b>CAPITULO III: RESULTADOS</b> .....	48
<b>3.1. Diagnóstico de la empresa</b> .....	49
<b>3.1.1. Descripción del proceso</b> .....	52
<b>3.1.2. Análisis de la problemática</b> .....	57
<b>3.2. Propuesta de investigación</b> .....	91
<b>3.2.1. Fundamentación</b> .....	91
<b>3.2.2. Objetivos de la propuesta</b> .....	91
<b>3.2.3. Desarrollo de la propuesta</b> .....	92
<b>3.2.4. Situación de la variable dependiente con la propuesta</b> .....	119
<b>3.2.5. Calculo de costo beneficio de la propuesta</b> .....	124
<b>3.3. Discusión de resultados</b> .....	125
<b>CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	128
<b>4.1. CONCLUSIONES</b> .....	129
<b>4.2. RECOMENDACIONES</b> .....	130
<b>REFERENCIAS</b> .....	131
<b>ANEXOS</b> .....	134



## ÍNDICE DE TABLAS

<b>TABLA 1:</b> OPERACIONALIZACION DE LA VARIABLE DEPENDIENTE.....	40
<b>TABLA 2:</b> CUADRO DE OPERACIONALIZACION DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE.....	41
<b>TABLA 3:</b> TIPOS DE TELAS .....	57
<b>TABLA 4:</b> TIPO DE AVÍOS.....	58
<b>TABLA 5:</b> PRODUCCIÓN DEL AÑO 2016.....	59
<b>TABLA 6:</b> PRODUCCIÓN DEL AÑO 2017.....	60
<b>TABLA 7:</b> ENTREVISTA REALIZADA AL GERENTE DE LA EMPRESA GINREY S.A.C.....	61
<b>TABLA 8:</b> RESULTADO DE GUÍA DE OBSERVACIÓN DIRECTA .....	63
<b>TABLA 9:</b> <i>PROVEEDORES</i> .....	52
<b>TABLA 10:</b> CÁLCULOS PARA DIAGRAMA DE PARETO.....	64
<b>TABLA 11 :</b> NÚMERO DE MUESTRAS ALEATORIAS .....	66
<b>TABLA 12:</b> HORARIO PARA LA TOMA DE TIEMPOS.....	67
<b>TABLA 13:</b> TIEMPOS OBSERVADOS DE LA ELABORACIÓN DE POLOS.....	68
<b>TABLA 14:</b> CALCULO DE LA CALIFICACIÓN DEL DESEMPEÑO .....	69
<b>TABLA 15:</b> CALCULO DE LOS SUPLEMENTOS .....	69
<b>TABLA 16:</b> CÁLCULO DE NÚMERO DE OBSERVACIONES, PARA HALLAR EL TIEMPO ESTÁNDAR .....	70
<b>TABLA 17:</b> TIEMPOS OBSERVADOS DE LA ELABORACIÓN DE BLAZER.....	71
<b>TABLA 18:</b> CÁLCULO DE CALIFICACIÓN DEL DESEMPEÑO .....	72
<b>TABLA 19:</b> CALCULO DE SUPLEMENTOS.....	72
<b>TABLA 20:</b> <i>CÁLCULO DE NÚMERO DE OBSERVACIONES, PARA HALLAR EL TIEMPO ESTÁNDAR</i> .....	73
<b>TABLA 21:</b> MAQUINARIA Y DEPRECIACIÓN .....	82
<b>TABLA 22:</b> CALCULO DE LA EFICIENCIA ECONÓMICA.....	85
<b>TABLA 23:</b> CALCULO DE EFICIENCIA FÍSICA DE POLOS .....	87
<b>TABLA 24:</b> CALCULO DE EFICIENCIA FÍSICA DE BLAZER .....	88
<b>TABLA 25:</b> CALCULO DE EFICIENCIA TÉCNICA.....	89
<b>TABLA 26:</b> CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES .....	94
<b>TABLA 27:</b> ESCALA VALORATIVA.....	77
<b>TABLA 28:</b> PUNTUACIÓN PARA EVALUACIÓN DEL RADAR.....	78
<b>TABLA 29:</b> DESPERDICIOS DE TELA POR KG.....	98
<b>TABLA 30:</b> DESPERDICIOS DE TELA CON LA PROPUESTA .....	98
<b>TABLA 31:</b> PUNTUACIÓN PARA EL RADAR DE LAS 5S CON LA PROPUESTA .....	108
<b>TABLA 32:</b> TIEMPOS PARA LA ELABORACIÓN DE POLOS MEJORADO .....	110
<b>TABLA 33:</b> TIEMPOS PARA LA ELABORACIÓN DE BLAZER MEJORADO .....	110
<b>TABLA 34:</b> TIEMPO DE PARADA DE MAQUINA ACTUAL.....	112
<b>TABLA 35:</b> <i>TIEMPO DE PARADA DE LA MAQUINA SEGÚN LA PROPUESTA</i> .....	113
<b>TABLA 36:</b> ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO MENSUAL .....	114
<b>TABLA 37:</b> NUMERO DE FALLAS DE MÁQUINAS AL AÑO .....	115
<b>TABLA 38:</b> CRONOGRAMA DE CAPACITACIONES.....	116
<b>TABLA 39:</b> EFICIENCIA ECONÓMICA Y LA VARIACIÓN .....	119
<b>TABLA 40:</b> CALCULO DE EFICIENCIA FÍSICA DE POLOS ACTUAL Y LA VARIACIÓN .....	120
<b>TABLA 41:</b> CALCULO DE LA EFICIENCIA FÍSICA DE BLAZER Y VARIACIÓN .....	121
<b>TABLA 42:</b> CALCULO DE LA EFICIENCIA TÉCNICA Y LA VARIACIÓN.....	122
<b>TABLA 43:</b> COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN .....	123
<b>TABLA 44:</b> COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN DE TPM .....	124
<b>TABLA 45:</b> BENEFICIO COSTO .....	124

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>FIGURA 1: REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE EFICIENCIA</b> .....	9
<b>FIGURA 2: LOS 7 DESPILFARROS DE PRODUCCIÓN</b> .....	12
<b>FIGURA 3: SÍMBOLO DE FLUJO DE MATERIALES</b> .....	18
<b>FIGURA 4: SÍMBOLO DE FLUJO DE INFORMACIÓN</b> .....	18
<b>FIGURA 5: CINCO PASOS O FASES</b> .....	20
<b>FIGURA 6: EFECTOS DE LA APLICACIÓN DE LAS 5S</b> .....	21
<b>FIGURA 7: FUNCIONAMIENTO DE KANBAN</b> .....	24
<b>FIGURA 8: CUADRO DE VALORACIÓN DE DESEMPEÑO</b> .....	27
<b>FIGURA 9: SISTEMA DE SUPLEMENTOS</b> .....	28
<b>FIGURA 10: CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DEL TPM</b> .....	30
<b>FIGURA 11: PROCEDIMIENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS</b> .....	46
<b>FIGURA 12: UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA EMPRESA</b> .....	49
<b>FIGURA 13: ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA</b> .....	51
<b>FIGURA 14: DIAGRAMA DE PARETO</b> .....	65
<b>FIGURA 15: DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO DE POLOS</b> .....	54
<b>FIGURA 16: DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO DE BLAZER</b> .....	55
<b>FIGURA 17: DIAGRAMA DE RECORRIDO DE LA EMPRESA</b> .....	56
<b>FIGURA 18: EFICIENCIA ECONÓMICA</b> .....	85
<b>FIGURA 19: EFICIENCIA FÍSICA DE POLOS</b> .....	87
<b>FIGURA 20: EFICIENCIA FÍSICA DE BLAZER</b> .....	88
<b>FIGURA 21: EFICIENCIA TÉCNICA</b> .....	90
<b>FIGURA 22: DIAGRAMA DE ISHIKAWA</b> .....	74
<b>FIGURA 23: VSM ACTUAL PARA LA ELABORACIÓN DE POLOS</b> .....	75
<b>FIGURA 24: VSM ACTUAL PARA LA ELABORACIÓN DE BLAZER</b> .....	76
<b>FIGURA 25: RADAR DE LAS 5S</b> .....	79
<b>FIGURA 26: DESECHO DE TELA</b> .....	95
<b>FIGURA 27: DESORDEN EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN</b> .....	95
<b>FIGURA 28: PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE CESTOS</b> .....	102
<b>FIGURA 29: PROPUESTA DE CESTOS SEGÚN USO</b> .....	103
<b>FIGURA 30: PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE ORGANIZADORES</b> .....	103
<b>FIGURA 31: NORMAS DE PINTURA PARA SEÑALIZACIÓN DE PISOS</b> .....	104
<b>FIGURA 32: PROPUESTA PARA IMPLEMENTACIÓN DE CESTOS DE BASURA</b> .....	106
<b>FIGURA 33: RADAR DE LAS 5S CON LA PROPUESTA</b> .....	109
<b>FIGURA 34: VSM DE POLOS MEJORADO</b> .....	117
<b>FIGURA 35: VSM DE BLAZER MEJORADO</b> .....	118

# **CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN**

## **1.1. Realidad problemática**

En una investigación hecha en la empresa Nery en Bogotá- Colombia mediante el análisis de las herramientas de Lean Manufacturing se encontraron que se presentaban retrasos en las entregas de los pedidos a los clientes, que hacen un 24% de los pedidos, además no cuenta con una planeación ajustada de la producción ya que no hay información actualizada de los tiempos y de las actividades de cada proceso productivo. Asimismo, el no tener herramientas ni métodos estandarizados en la línea de producción, hace que se genere confusiones en los puestos de trabajo cuando se requiere realizar un cambio de tipo de prenda ya que necesitara calibrar la máquina para este nuevo modelo; afectando el tiempo de entrega al cliente final. También se generan desperdicios como es: Sobreproducción, espera del material y exceso de inventario. Además, se aprecia desperdicios de materiales regados por el piso, debido a los cortes de material, los cuales se van acumulando a lo largo del día, generando riesgo de resbalones y caídas para los operarios, esto indica que no hay una participación activa por parte de los operarios para tener que llevar a cabo rutinas de limpieza y mantenimiento, notándose la falta de involucramiento por parte de ellos. (Gacharná y González, 2013).

Guzmán (2012) en una investigación realizada en la empresa textil Enkador en Ecuador, identificó que los principales problemas que tenía la empresa era alto volumen de desperdicios en al área de texturizado, ambiente de trabajo no adecuado sin orden y limpieza, sobreproducción, altos inventarios y largos tiempos de espera de productos en proceso. Además, identificó mala calidad de sus productos ya que se estaban comercializando un alto volumen de productos defectuosos y en algunos casos no se entregaban a tiempo, generando la insatisfacción en sus clientes.

Infante y Erazo (2013) en una investigación realizada en la empresa textil Agatex S.A.C en Cali – Colombia, identificaron que los principales problemas que afectan la productividad de la empresa son altos inventarios en proceso, desordenes en los puestos de trabajo, esperas por insumos para producir, esperas en la búsqueda de insumos en la bodega. Por lo antes mencionado el proceso no está alcanzando su producción deseada, lo que quiere decir que actualmente la empresa se ve limitada para producir lo que se ha planificado.

Para mejorar el desorden en una empresa textil en Lima, Mejía (2013) realizó un mapa de flujo de valor y los problemas encontrados fueron tiempo elevado de búsqueda de herramientas y además tiempos de paradas de máquinas constantes. También se encontró poca disponibilidad de las maquinas generada por la reducción del tiempo de set-up y del tiempo de reparación de las mismas. Otro problema que impacta negativamente en la productividad es la baja eficiencia de las líneas de confecciones. Además, también cabe mencionar que es un problema de suma importancia que está afectando la eficiencia, la poca motivación por parte de los operarios, así como un alto porcentaje de productos defectuosos por falta de calidad en los mismos.

En una investigación de Melgar (2012) en la empresa Jomcer de corte y confección en Lima, detectaron que los principales problemas fueron el desorden en el área de confecciones, además la empresa no contaba con controles de inventario en proceso, ni con tiempos estándar de operación, ni flujos definidos de producción; tampoco tenía un control adecuado para el manejo de materiales, lo cual generaba mala calidad en el producto y por ende rechazo del producto terminado, dando como resultado costos elevados de producción.

En un estudio realizado en la empresa textil “oh! Baby” en Chiclayo, los principales problemas encontrados fueron, que hay perdidas por penalización ya que hay retraso de entrega de los pedidos de los clientes; esto se debe a la falta de planificación de órdenes de fabricación; además, por falta de insumos necesarios para el proceso productivo la empresa se ve en la obligación de comprar avíos diariamente, generando paradas en la línea de producción, mermas, en lo cual conlleva aumentar el costo final del producto terminado. También, durante el proceso productivo, no se tiene un control de calidad desde la recepción de partes de prendas hasta costura y acabado, generando reproceso y cambios de piezas. (Sánchez, 2014).

Según el diario EL COMERCIO actualmente los problemas principales del sector textil en Lima son la subvaluación y el ingreso a precios dumping de las importaciones tanto de hilados, como tejidos y prendas de vestir, las cuales son provenientes de países de Asia. Esto está provocando que los empresarios cierren sus plantas en Perú y se muden a otros países ubicados en centro de América. La industria nacional cada vez tiene más obstáculos para poder producir sus productos ya que tienen que pagar aranceles para poder importar insumos a otros países, mientras que los productos de China no tienen que pagan arancel para

que sean traídos, así señala Carlos Posada, director del Instituto de Comercio Exterior de la CCL. (Saba, 2016)

Según Alvites y Delgado (2016) en una investigación realizada en la empresa de producciones nacionales TC en Chiclayo, los problemas que tiene la empresa son: desorden en el área de producción, también se encontró que hay demasiado desperdicio en las áreas de producción; asimismo se produce tiempos muertos en el proceso productivo porque no existe un stock mínimo de materia prima, no contaban con una planeación del mantenimiento de las máquinas, por lo que existían paradas no programadas que afectaban la productividad.

En una investigación hecha en el molino Del Agricultor en Lambayeque – Perú mediante la metodología del modelo Scor para aumentar la eficiencia, detectaron la falta de indicadores de desempeño que ayuden a medir la eficiencia en la gestión de la cadena de suministros, asimismo la falta de control en la producción, el abastecimiento, el mal manejo de mantenimiento y materia prima, origina elevados costos y genera una deficiencia. (Mestas y Torres, 2015).

GINREY SAC, empresa del rubro de la confección y comercialización de tipo de prendas de vestir tanto de varón como de mujer, las mismas que son distribuidas al mercado local y también son exportadas a Bolivia; en la cual se enfoca el presente estudio; presenta los siguientes problemas: elevados costos de producción, esto se debe a que no utiliza adecuadamente los recursos de mano de obra y materia prima, además de tener tiempos muertos porque la planificación de la producción no se realiza técnicamente; presenta bajas ventas porque la calidad de sus productos no satisfacen las necesidades de los clientes y porque sus pedidos no se entregan a tiempo. Trabajo deficiente de los operarios, la calidad no es muy buena ya que los trabajadores laboran por destajo.

## **1.2. Trabajos previos**

En una investigación realizada en la universidad de San Buenaventura Cali- Colombia por Infante y Erizo (2013), cuyo título es “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”, tuvo como objetivo mejorar la productividad en la línea de camisetas interiores de empresa Agatex S.A.S, mediante una propuesta de mejora

utilizando herramientas de manufactura esbelta. El tipo de estudio de este proyecto es cuantitativo, como técnica para la obtención de la data se utilizó la observación y la entrevista. Con la implementación de su propuesta, la empresa puede llegar a ser más competitiva con respecto a otras empresas con una mayor capacidad para producir, atendiendo un mayor número de clientes, obteniendo más utilidad por su operación genera una mayor eficiencia en su cadena de valor, mejorando el ambiente de trabajo y además permite tener una operación más rentable, también puede reducir considerablemente la saturación de productos en proceso, además se puede eliminar aquellas áreas ocupadas innecesariamente, reducir el lead time y lograr poder aumentar la calidad de las camisetas, además con la filosofía lean logran poder tener una mejor utilización de sus recursos, obteniendo mayores beneficios.

En una investigación realizada en Ecuador por Guzmán (2012), titulada “Diseño e implementación de un sistema de producción esbelta lean Manufacturing en el área de texturizado de la empresa textil Enkador”, tuvo como objetivo implementar un sistema de producción esbelta que permita reducir los desechos en el área de estudio para mejorar su desempeño en el proceso productivo, reducir el tiempo de ciclo y crear un ambiente de trabajo limpio y ordenado. En dicho estudio utilizó la técnica de observación. Así mismo, entre sus resultados informa que las herramientas que provee Lean Manufacturing es un factor determinante para mejorar los inventarios en proceso y productos terminados con una reducción del 22% de inventario, además con la aplicación de las herramientas se presentó una reducción de 0.51% en los desperdicios del área de texturizado. En la generación de productos no conformes se redujo del 14,4% al 8,6%, y en el tiempo de ciclo disminuyó de 26.9 días a 18.4 días en los tiempos de entrega de hilo texturizado.

Con el título “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”, Mejía (2013) realizó una investigación en una empresa textil en Perú, con el objetivo mejorar el factor eficiencia en las líneas de fabricación de ropa interior de una empresa textil. Para ello se desarrolla una investigación teniendo la siguiente metodología: primero se realiza el análisis general de la empresa, después se hace el diagnóstico y seguido de esto se plantean las propuestas con el fin de incrementar la eficiencia en las líneas. Como técnica de recolección de datos utilizó la observación. Los resultados obtenidos fueron que se incrementó la disponibilidad de las máquinas en un 25% provocado por la disminución del

tiempo de set-up y del tiempo de arreglar las máquinas. Además, también se obtuvo un mejor rendimiento de las líneas de confecciones, teniendo como resultado el aumento en 2% de su eficiencia esto se originó al alza del tiempo bruto de producción. También, cabe mencionar que la tasa de calidad tuvo un crecimiento de 4.3%, originado por la disminución de productos defectuosos. Los indicadores antes mencionados logran un incremento del OEE de 34.92%. También obtuvieron mejoras en el proceso productivo en un 33%, equivalente a 25 000 soles mensuales para la línea de algodón del área de confecciones mediante el mejoramiento de las condiciones del área trabajo y la correcta planificación de las órdenes de producción.

Sánchez (2014), realizó una investigación con el título “Propuesta de un plan de mejora basado en Lean Manufacturing para incrementar la productividad en la empresa textil Oh! Baby Chiclayo – 2014”, tenía como propósito incrementar, la productividad donde se aplicaron las herramientas Pull System, Kanban y SMED, de Lean Manufacturing. El tipo de estudio de este proyecto fue aplicada y explicativa y el diseño fue Experimental- propositiva; y como técnica utilizó la observación y encuestas, logrando incrementar en la simulación de 0.08 a 0.10 de la productividad Total, esto equivalente al 25% teniendo como ahorro de S/. 18 116, asimismo los ocho desperdicios encontrados en la empresa fueron neutralizados, gracias a la aplicación del SMED se redujo un 86% equivalente a 425 horas-hombre al mes, por otro lado, Pull System, Kanban y el Balance de líneas ayudaron a equilibrar la producción.

Una investigación realizada en la empresa Producciones Nacionales TC Chiclayo por Alvites y Delgado (2015), cuyo título es “Plan de acción usando herramientas de Lean Manufacturing para mejorar la productividad en el área de producción de la empresa Producciones Nacionales TC E.I.R.L – Chiclayo 2015”, tuvo como objeto mejorar la productividad en el área de producción; en la investigación se utilizó las técnicas de observación y análisis de documentos.

Asimismo, los instrumentos utilizados fueron cuestionarios y guías de análisis de documentos estos permitieron tener ideas más claras para realización de la investigación. Los indicados autores estimaron que la productividad global en el área de producción incrementaría en un 10%, asimismo el beneficio-costo de la futura implementación del plan propuesto es 15.13 %.

Con el título “Diseño de la cadena de suministros de la empresa el molino Del Agricultor para aumentar la eficiencia, basado en el Modelo Scor ”, Mestas y Torres (2015) realizó una



investigación en un molino en Perú, con el objetivo de diseñar la cadena de suministros para aumentar la eficiencia mediante el uso de la metodología de modelo Scor. Como método emplearon el deductivo, las técnicas de recolección de datos utilizaron entrevista y encuestas, los instrumentos fueron la guía de encuesta y cuestionario. Los resultados fueron que mediante el diseño de una cadena de suministros basado en (SCOR), logro reducirse el costo de S/97.600 por periodo de 4 meses al tener una frecuencia de compra para cada proveedor; un ahorro de S.7,520 y una eficiencia de 7%, plan de mantenimiento preventivo reducir el tiempo de inoperatividad de la maquinas por ocurrencias de fallas en un 25% de eficiencia con un ahorro de S/8,504.87,el análisis costo beneficio es mayor a 1 por lo que la empresa es rentable por cada sol que invierta se obtiene S/0.76 céntimos .

En una investigación realizada por Orozco (2015) cuyo título fue “Plan de mejora para aumentar la productividad en el área de producción de la empresa Confecciones Deportivas todo Sport – Chiclayo 201”, tuvo por objetivo incrementar la productividad en el área de producción mediante el diseño de un plan de mejora utilizando herramientas de la filosofía Lean. Las técnicas utilizadas para la obtención de datos incluyeron la observación directa del proceso productivo, ficha para realizar control de tiempos, elaboración de una entrevista al gerente y encuestas dirigida a los trabajadores del área de producción de la empresa. El tipo de investigación fue aplicada y descriptivo-cuantitativo, el diseño fue no experimental. Los resultados obtenidos con la investigación fueron el incremento de la productividad parcial de mano de obra en un 6% aproximadamente, y la productividad global en el área de producción incremente en un 15% aproximadamente.

Con el título “Implementación de un plan de acción en el marco de Lean Manufacturing, para mejorar la productividad en el área de producción de la empresa Lalange – Lambayeque 2015”, Cubas y Riojas (2015), realizaron una investigación en una empresa textil en Lambayeque, la cual tuvo por objetivo mejorar el indicador productividad a través de la implementación un plan de acción en el marco de Lean Manufacturing, las técnicas que utilizaron para la obtención de la data fueron entrevista, observación y análisis de documentos . La investigación fue de tipo aplicada y descriptiva. Los resultados obtenidos fue el incremento de la productividad parcial en un 34% y la productividad global en el área de producción de incremento en un 155 aproximadamente.

### **1.3. Teorías relacionadas al tema**

#### **1.3.1. Variable 1: Eficiencia**

##### **Definición de eficiencia**

Gutiérrez (2006) define la eficiencia como la obtención de mayores de ingresos económicos, teniendo en cuenta los recursos productivos y la tecnología existente en una sociedad. Y define el excedente económico como la diferencia entre la disposición máxima total al pago de los consumidores por los bienes y servicios que consumen y costo total que supone su producción.

El primer requisito de la eficiencia es que produzca al máximo con una determinada cantidad de productos, a esto le llamamos eficiencia técnica y el segundo requisito es los costos de los elementos de entrada sean lo más mínimo, esta eficiencia se denomina eficiencia en la asignación; por último, es que la mezcla de los outputs de diferentes productos procesados con unos recursos dados aumente el beneficio de los consumidores, a esto se le llama eficacia. (Lusthaus, 2002).

##### **Indicadores de eficiencia**

Lusthaus (2002) considera que si una determinada organización no ha determinado cuáles son sus indicadores de eficiencia a continuación se mostrara una lista de estos que pueden usarse para guiar su investigación:

Costo por servicio o programa proporcionado.

Costos generales en relación a los costos totales del servicio o programa.

Cantidad de productos por cada empleado.

Costo por cada cliente atendido.

Ausentismo del personal y tasas de rotación de empleados.

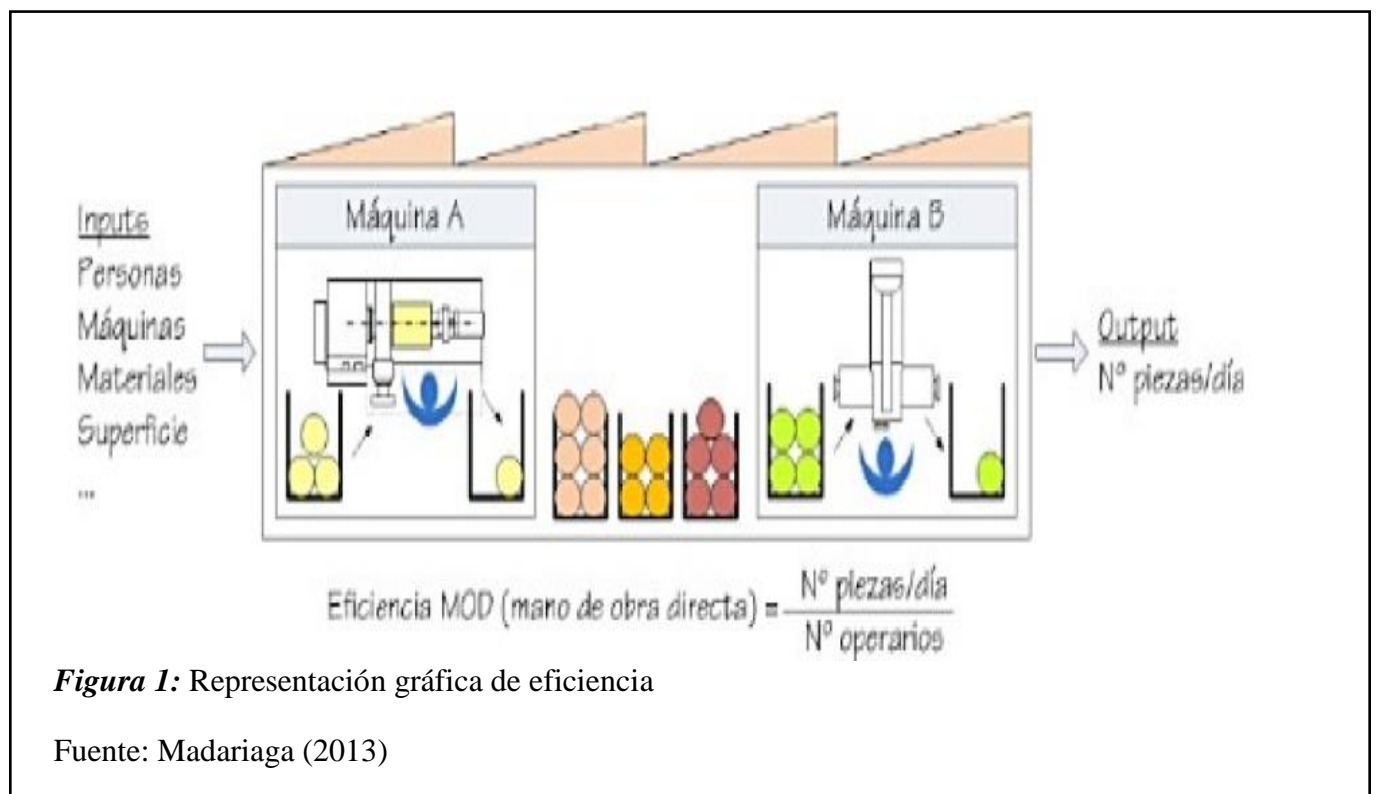
Tasas de terminación de programas.

Frecuencia de fallas de los equipos y máquinas.

Puntualidad en la entrega de pedidos. (p.127)

Según Madariaga (2013) “la eficiencia de una industria o de un proceso productivo se mide a través de indicadores basados en el cociente de los resultados adquiridos entre los recursos utilizados” (p. 30), conforme se muestra en la siguiente fórmula:

$$Eficiencia = \frac{Resultados (outputs)}{Recursos (inputs)}$$



### Eficiencia física

Ibáñez y Martínez (2012) señala que el indicador de eficiencia física se mide en porcentaje, dividiendo el valor del volumen del material que sale, entre el volumen de material que entra.

$$Eficiencia = \frac{Volumen de materia que sale}{Volumen de materia que entra} * 100$$

## **Eficiencia económica**

La eficiencia económica se basa en producir la mayor cantidad de producto al menor costo, logrando los resultados esperados utilizando la menor cantidad posible de materiales. Este concepto para muchas organizaciones es primordial, tanto así que llega a determinar el tipo de sistema que se utiliza. La eficiencia económica se puede ver cuando una determinada empresa se plantea un objetivo específico, y dependiendo con que eficiencia trabaje en sus procesos, podrá o no lograrlo, entonces, se puede decir que una organización que no utiliza sus recursos de la mejor manera no podrá llegar a ser rentable. (Neeska, 2012)

$$Eficiencia = \frac{\text{Valor de la producción}}{\text{Valor de los recursos utilizados}} * 100$$

## **Eficiencia técnica**

Mediante la eficiencia técnica se podrá medir si los recursos son explotados al máximo dentro de un proceso productivo según su capacidad. Es decir, si se están utilizando al cien por ciento o si existe cierta cantidad de capacidad ociosa. (Cachanosky, 2012. p, 53).

Según Romeu y Rodríguez (2008) la eficiencia técnica se define como la habilidad de obtener la máxima cantidad de productos, teniendo una canasta de recursos a emplear en la producción y un nivel de tecnología determinados. Por ejemplo, si un empresario utiliza las mejores prácticas que le significaran el máximo nivel de producción alcanzable, que es superior a la de un empresario que no hace lo mismo. Entonces, la eficiencia técnica alude a la habilidad de producir en la frontera de posibilidades de producción.

$$Eficiencia = \frac{\text{Tiempo productivo}}{\text{Tiempo programado}} * 100$$

### 1.3.2. Variable 2: Lean Manufacturing

#### **Breve historia**

Lean Manufacturing, surgió de la compañía Toyota como una forma eficiente de producir, que buscaba tener el menor desperdicio dentro de sus procesos y tener una competitividad igual o mayor a la de las compañías automotrices americanas. Con el tiempo lograron superar la productividad de las compañías, así fue que se convirtió en modelo a seguir (Contreras y Galindo, 2008).

El sistema lean Manufacturing está basado en el Sistema de Fabricación de Toyota (TPS). En los años 30 los líderes de Toyota (Kiichiro Toyoda, Taiichi Ohno, Eijy Toyoda y Shigeo Shingo) inventaron, desarrollaron e implementaron varios inventos en sus líneas de producción, las cuales consiguieron facilitar tanto la continuidad en el flujo de material como la flexibilidad a la hora de producir diferentes tipos de productos (Leopoldo, 2013).

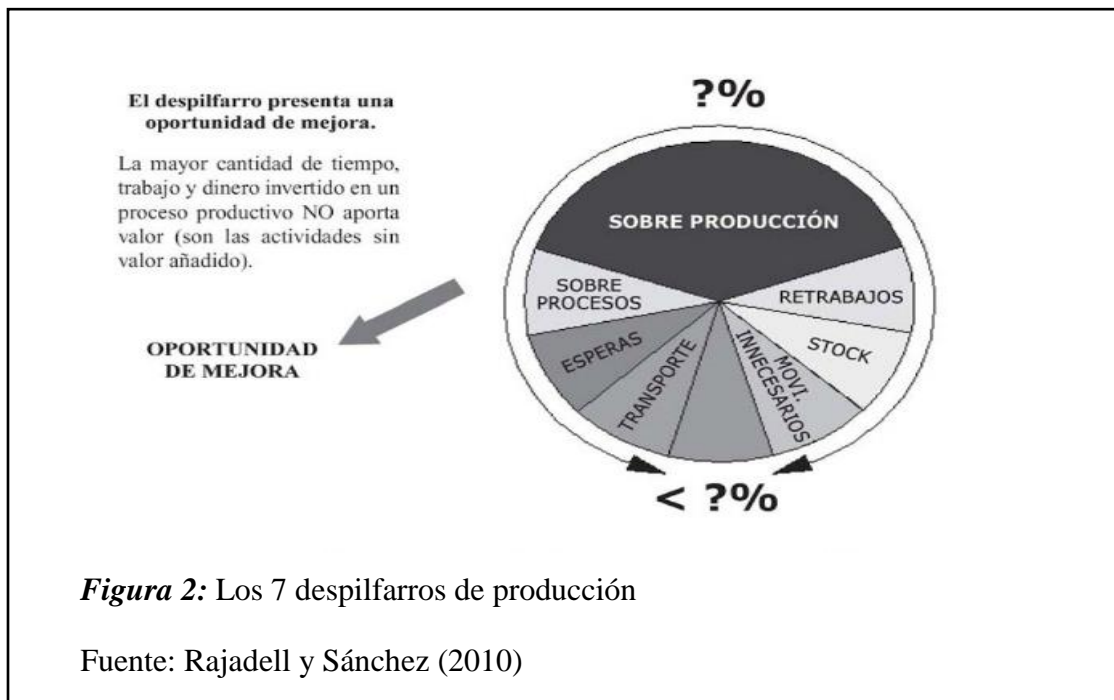
#### **Definición**

Carreras y Sánchez (2010) nos dice que “Lean es una palabra inglesa que aplicada al sistema de producción significa “ágil, flexible” es decir capaz de ajustarse las necesidades requeridas por el cliente. La filosofía lean busca de eliminar el desperdicio y eliminar aquello que no añade valor al producto terminado”. (Pág., 9).

Lean Manufacturing, es un proceso continuo que es utilizado para diagnosticar y eliminar desperdicios y tiempos muertos, es decir, eliminar aquellas actividades que no agregan valor dentro del proceso productivo, pero que son actividades que si generan un costo y por tanto utilización de mano de obra. Esta filosofía cuenta con herramientas que si se aplican ayudara con el mejoramiento continuo, con calidad perfecta, es decir ceros defectos. (Carreras y Sánchez, 2010).

El principio fundamental de Lean Manufacturing es que el bien o servicio y sus respectivos atributos deben estar de acorde a las necesidades de los consumidores, y para satisfacerlas se requiere de la eliminación de todo tipo de despilfarros; en general las tareas que dan valor al producto en 1 % del proceso productivo, o sea el 99% no aporta valor al proceso y esto se considera un despilfarro. Las técnicas Lean proporcionan pequeñas pero

frecuentes mejoras lo que hace que las empresas que siguen esta filosofía logren un ritmo de mejora constante y además se vuelvan más competitivas y permanezcan en el mercado; también ayuda en la reducción de los costos globales, manteniéndose con los estándares de calidad establecidos y a la vez reducen los tiempos de ciclo del proceso para cada tipo de producto de una determinada industria. (Rajadell y Sánchez, 2010).



## Pilares de Lean Manufacturing

Rajadell y Sánchez (2010) nos dice que la “implementación de Lean Manufacturing es una empresa industrial exige que se tiene que contar con conocimientos de los conceptos de la metodología, además de conocer las herramientas con las que cuenta y unas técnicas con el fin de alcanzar tres objetivos primordiales que son: la rentabilidad, la competitividad y satisfacción del cliente. A continuación, se describe los pilares de la filosofía”:

- a) La filosofía de la mejora continua: el concepto Kaizen.
- b) Control total de la calidad: calidad que se garantiza para todas las actividades, con el fin de satisfacer las necesidades de los clientes.

c) El just in time, que los pedidos sean entregados en el momento oportuno. (p.11).

### **Desperdicios de manufactura (muda)**

Pérez, La Rotta y Sánchez (2010) nos dice que las mudas representan todo aquello que no es la cantidad mínima de equipos, materiales, insumos, etc. que resultan ser muy esenciales para añadir valor agregado al producto o servicio. A continuación, se describen los 7+1 desperdicios de la manufactura:

- a) **Sobreproducción:** Es el principal desperdicio y depende de los encargados de tomar de decisiones tanto estratégicas como tácticas para la eliminación de este desperdicio. Se refiere a programar el uso de los recursos en cantidades no requeridas y que no satisfacen las necesidades de los clientes, además de programar uso de recursos en tiempos que no están dentro de lo planificado.
- b) **Inventarios:** Su sostenimiento a largo plazo y en exceso genera problemas y costos adicionales. Puede existir inventario de materia prima, también de producto en proceso y producto terminado, genera costos no planificados de almacén y manipulación, también genera obsolescencia, defectos y la sensación saturación.
- c) **Transporte:** Se identifica por el desplazamiento de elementos, bienes, materiales, productos en proceso y terminados y personas por tanto durante este lapso de tiempo la organización no modifica características del producto.
- d) **Movimientos innecesarios:** Debido a la ineficiencia en el diseño de los puestos los colaboradores están obligados a realizar movimientos que fuerzan a que sus extremidades realicen actividades que están fuera de lo normal, obligándoles a inclinarse a recoger cualquier insumo o material, y forzándolo a estirarse indebidamente poniendo en riesgo su salud y un creando un ambiente de entorno trabajo incómodo y poco productivo.
- e) **Tiempos de espera:** Representa el evento de que los recursos cuya misión es no detenerse, se encuentran en dicho estado. Por ejemplo, cuando en una planta procesadora sale una unidad de producto que debe esperar un cierto tiempo antes de ser procesada.

- f) **Procesos innecesarios:** Son aquellas actividades que existen por el diseño de procesos ineficientes e innecesarios, o por la existencia de defectos. Por ejemplo, suponga que se tiene que reprocesar una pieza, esto debido a que no hay control de calidad adecuado.
- g) **Defectos:** Se requiere en aceptar producir o enviar el consumidor productos que no cumplen con las especificaciones de calidad, ya sea interno o externo. Estos generan procesos innecesarios, los cuales son atribuidos directamente a los costos de no calidad. Los defectos hacen perder tiempo valioso, además puede afectar no solo la parte productiva y económica, sino la también a la satisfacción del cliente interno y externo.
- h) **Recursos humanos mal utilizados:** Este tipo de muda no toma en cuenta las ideas (intelecto) de los colaboradores que pueden ocasionar una subutilización o sobreutilización de sus habilidades y conocimientos del personal al realizar sus funciones.

## **Herramientas de Lean Manufacturing**

### **KAIZEN**

Rajadell y Sánchez (2010) nos dice que “Kaizen según su creador Masaki Imai, se plantea como la conjunción de dos palabras, kaí, cambio y, zen, para mejorar, luego se puede decir que Kaizen significa “cambio para mejorar” ”. (p, 12).

Lefcovich (2009) define el Kaizen como el proceso continuo de análisis de la situación para la adopción proactiva de decisiones creativas e innovadoras tendientes a incrementar de manera consistente de la competitividad de la empresa mediante la mejora continua de sus productos, servicios y procesos (tanto productivos como de apoyo y planificación).

El Kaizen no solo es un programa de reducción de costos, si no que implica una cultura de cambio constante hacia mejorar practicas a esto se le conoce como “mejora continua”. Entonces la mejora Kaizen tiene ciertas características que la diferencia de la innovación, ya que la innovación es un proceso cuantitativo que genera un salto de nivel mientras que el Kaizen e la acumulación gradual y continua de pequeñas mejoras hecha por todos los empleados implicados dentro de una organización. (Rajadell y Sánchez, 2010).



Según Hernández y Vizán (2013) el Kaizen es el cambio de actitud de las personas. Es la actitud hacia la mejora, hacia la utilización de las capacidades de todo el personal lo que lleva aparejada una manera de dirigir las empresas que implica una cultura de cambio para evolucionar hacia mejores prácticas. Pero también cabe mencionar que el pensamiento Kaizen tiene inconvenientes y dificultades que tiene que ver con el cambio de mentalidad de los operativos y los demás trabajadores de una empresa.

### **Principios fundamentales del Kaizen**

El autor Salazar (2016) considera que para la implementación de la filosofía Kaizen deben aplicarse como mínimo 4 principios fundamentales que son:

1. Optimización de los recursos actuales.
2. Rapidez para la implementación de soluciones.
3. Criterio de bajo o nulo costo.
4. Participación activa del operario en todas las etapas.

### **Ciclo PDCA o Deming**

Mora (2003) menciona que el ciclo de Deming es un elemento de suma importancia en la gestión de las empresas innovadoras. La utilización de esta metodología en la solución de problemas permite identificar las causas que los generan para así poder atacarlas y poder disminuir y eliminar los efectos que influyen en la usencia de la calidad, mejorando la eficiencia en el desempeño. Cuando el ciclo PDCA se dirige a los procesos, mejora la relación de la cadena cliente- proveedor.

Los autores Costas y Puche (2010) definen el significado de cada tramo del ciclo de la siguiente manera:

1. **P (Plan):** Esta fase tiene como propósito ganar la aceptación del equipo en para poder definir acciones de mejora. Los contenidos primordiales de esta fase son: la interacción entre las personas, el análisis de diversas perspectivas, la delimitación

dentro de la cadena de valor para su estudio, la identificación de las causas de la situación y el planteamiento de acciones de mejora.

2. **D (Do):** Esta fase trata de la ejecución de las acciones definidas en el plan. Generalmente requiere simulaciones y ajustes hasta poder conseguir una implementación efectiva y sencilla de mantener.
3. **C (Check):** Se trata de verificar que los logros obtenidos no son casuales, sino que son una consecuencia de los cambios que se han realizado.
4. **A (Act):** Se trata de estandarizar la nueva situación; es decir, en esta fase los cambios son incorporados como característica del sistema.

Es sencillo hablar del ciclo PDCA y de la mejora continua. Pero, sin embargo, implantarlo en la práctica en una empresa es un gran desafío, que no es otra que la transformación de un sistema con sus valores, filosofía, principios, reglas, estrategias, métodos, controles, métricas, etc. Transformación que requiere comprender las actitudes de los directivos de una organización para adaptarlas mediante el ejemplo y con tenacidad a los valores y principios de la filosofía. (Costas y Puche, 2010)

### **Control total de la calidad**

Según el Ishikawa, el control de la calidad presenta tres características básicas:

1. Todos los departamentos participan del control de calidad. El control de calidad durante la fabricación reduce los costos de producción y los defectos, garantizando los costes bajos para el consumidor y la rentabilidad para la empresa.
2. Todos los empleados participan del control de la calidad, pero también incluyen en esta actividad, proveedores, distribuidores y otras personas relacionadas con la empresa.
3. El control de la calidad se encuentra totalmente integrado con las otras funciones de la empresa.

### **El just in time (JIT)**

Según Rajadell y Sánchez (2010) el sistema de producción just in time fue desarrollado por Taiichi Ohno, primer vicepresidente de Toyota, con el objetivo de poder

reducir costes mediante la eliminación de despilfarro. Con el JIT se pretende fabricar los productos necesarios en las cantidades solicitadas y en el momento preciso, así, por ejemplo, un proceso productivo, se puede decir que funciona con el JIT cuando se dispone con la capacidad para poner a disposición de sus clientes los pedidos solicitados en la cantidad exacta, además en el plazo de tiempo requerido.

“Por otro lado, a las empresas les interesa el tiempo de flujo que es el transcurre desde que una orden de fabricación es lanzada, hasta que el producto terminado está en condiciones de ser entregado” (p.15). Para su cálculo se puede utilizar la siguiente expresión (Rajadell y Sánchez, 2010):

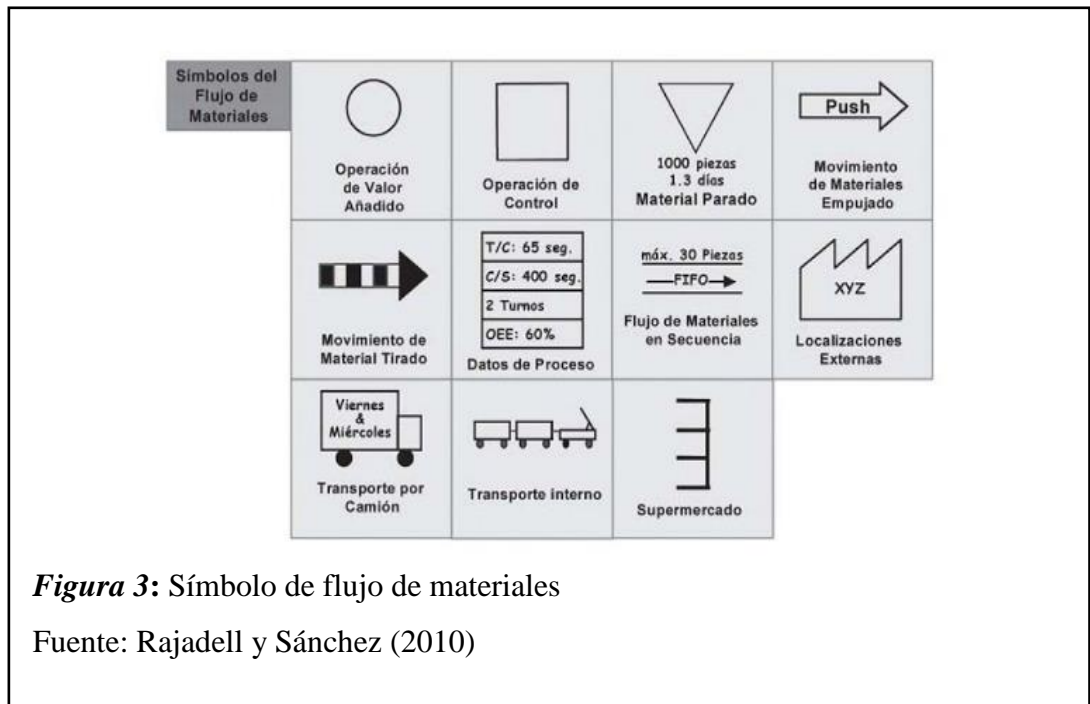
$$\text{Tiempo de flujo estimado} = \frac{\text{Existencias de productos en curso}}{\text{Ventas a precio de coste}}$$

### **Value Stream Mapping (VSM)**

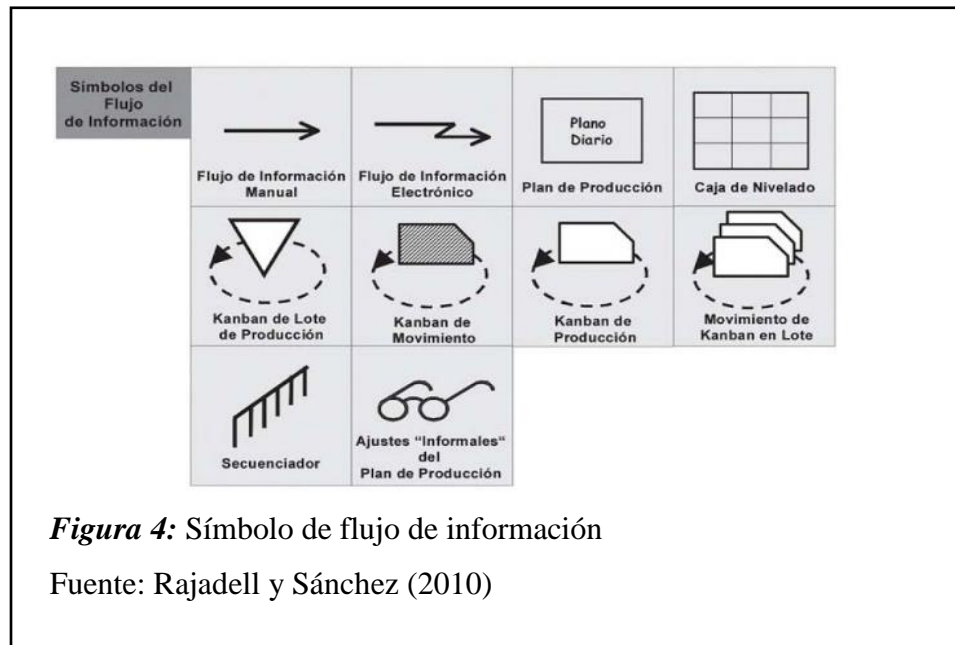
Rajadell y Sánchez (2010) definen el Value Stream Mapping como una visión de negocio donde se muestra donde se muestra no solo el flujo de materiales si no también el flujo de información que esta dado desde la recepción de materiales hasta el cliente. Se trata de plasmar de manera sencilla y visual, las actividades que se utilizan para la obtención de un producto, para identificar la cadena de valor.

### **Simbología para el VS**

Para elaborar el VSM se cuenta con un sistema formal de símbolos que ayuda a representar en un papel todos los procesos encontrados dentro de un sistema productivo. Para el flujo de materiales, a continuación, se presentan los siguientes símbolos: (Rajadell y Sánchez, 2010. p, 40).



La simbología estándar que se usa para la determinación del flujo de la información es como muestra la siguiente figura: (Rajadell y Sánchez, 2010. p, 41):



## Producir de acuerdo al Takt Time (Tiempo de ritmo)

Hernández y Vizán (2013) nos dice que el takt se utiliza para sincronizar el tiempo de producción con respecto al tiempo de ventas, dándonos la referencia del ritmo al que hay que producir, se puede describir mediante la siguiente formula:

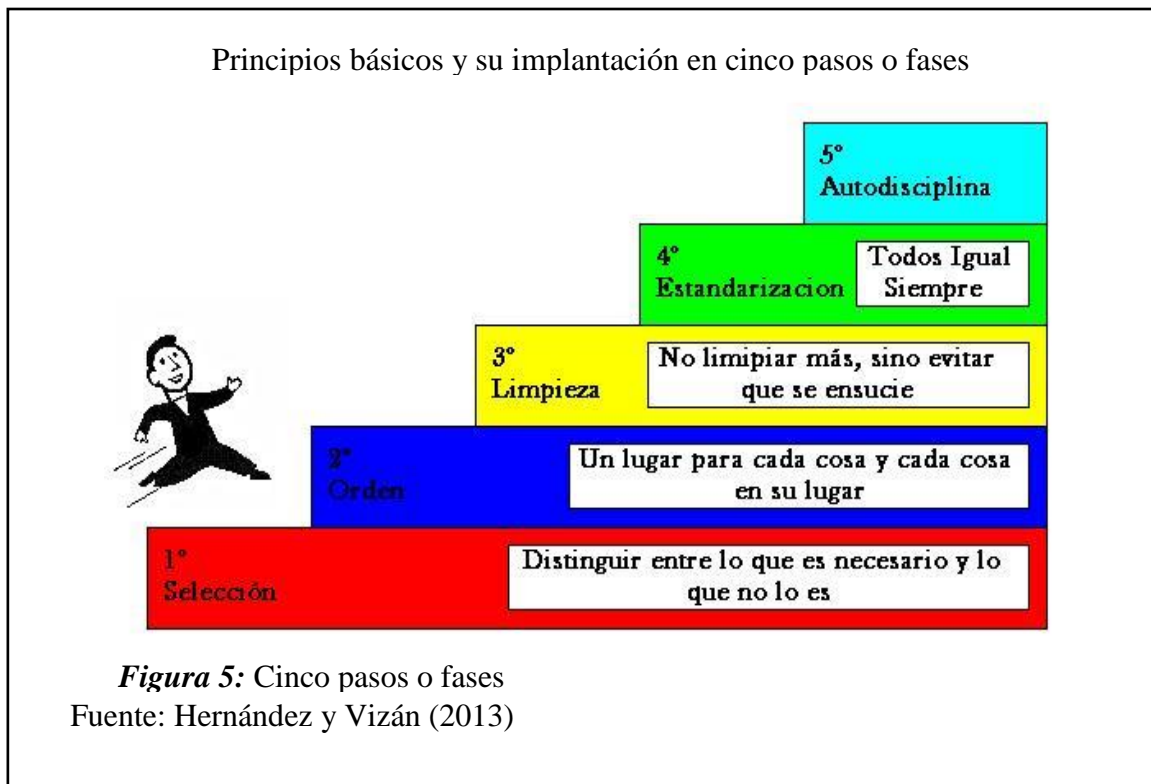
$$\text{Takt Time} = \frac{\text{Tiempo operativo por periodo en segundos}}{\text{Demanda clientes por periodo de unidades}} \quad \text{p.72}$$

## LAS 5 S

La herramienta 5s se basa en la aplicación de los principios de orden y limpieza en las áreas de una organización. El acrónimo de las 5s corresponde a las iniciales en japonés de las cinco palabras que empieza con “s”: seiri, seiton, seiso, seiketsu y shitsuke; son fáciles de entender y ejecutarlas no requiere de muchos conocimientos ni gran inversión financiera, sin embargo, es una herramienta muy potente y multifuncional a la que muchas empresas no han podido sacar el máximo provecho. (Hernández y Vizán, 2013).

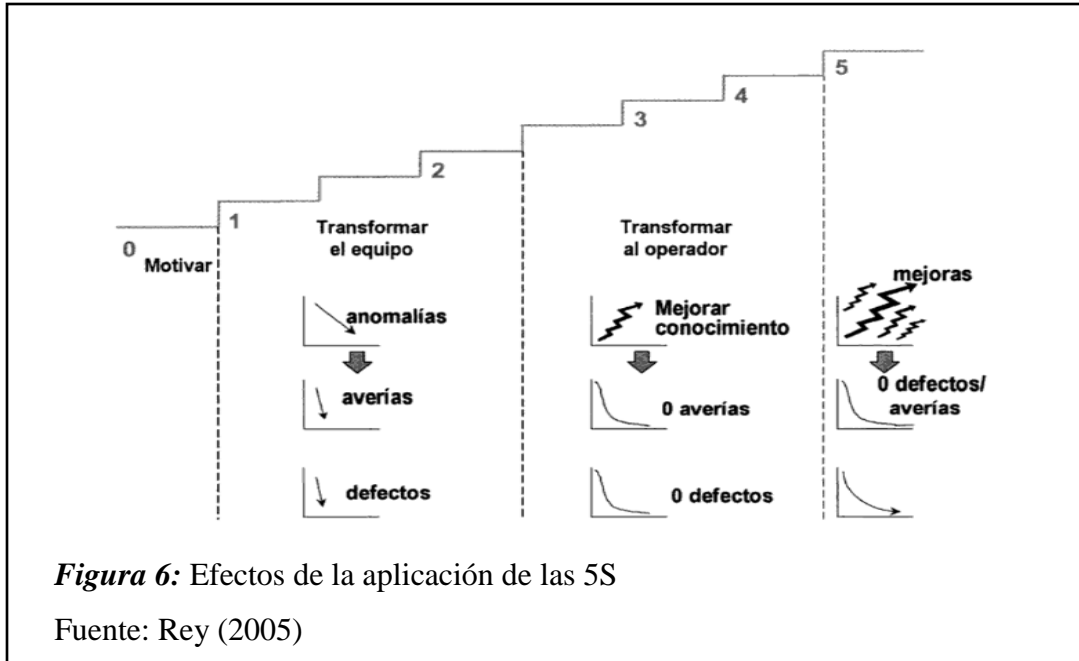
Según Rajadell y Sánchez (2010) “la implantación de las 5s tiene como finalidad evitar que se presenten los siguientes problemas disfuncionales en la empresa”.

- a) Aspecto sucio en las fábricas: máquinas, infraestructura, herramientas, etc.
- b) Desorden: obstrucción de pasillos, herramientas sueltas, objetos innecesarios, etc.
- c) Carencia de instrucciones y no existencia de señalizaciones de seguridad o mala ubicación de estos que no son vistos.
- d) No usar equipos de protección: casco, gafas, botas, orejeras, guantes, mascarillas, etc.
- e) Fallas más frecuentes de lo normal.
- f) Falta de motivación de los empleados por su área de trabajo.
- g) Movimientos innecesarios para realizar una actividad.
- h) Falta de espacio en los almacenes por mala ubicación de elementos. (p, 49).



### Efectos de la aplicación de las 5S

Rey (2005) nos dice que los efectos de las 5s son varios: Es motivante, pues permite conocer el estado en el que nos encontramos en relación en que se encuentra el sistema de producción y fijar objetivos con el fin de alcanzar las metas con el apoyo de todos; transformar el equipo hasta llevarlo a su estado ideal eliminando anomalías, averías y defectos; transformar al operador quien va a tener mayor responsabilidad y preparación que anteriormente no tenía, visionando la importancia de cero defectos y su participación en todo tipo de mejoras.



Según Howell, Vincent y CMfgE(2009) “la filosofía de las 5s es el seguimiento de cinco términos”:

1. Ordenar (traducción japonesa, Seiri)
2. Ponga en orden (Seiton)
3. Brillo (Seiso)
4. Estandarizar (Seiketsu)
5. Mantener (Shitsuke) (p.17).

### **Eliminar (Seiri)**

La primera “s” está definida como la clasificación y eliminación del área de trabajo todos lo innecesario, esto dependerá de la tarea que se realiza. La pregunta clave es: “¿es esto útil o no lo es?”. Consiste en separar todo lo innecesario y controlar el flujo de cosas para evitar estorbos que generan despilfarros como el aumento de manipulaciones y transportes, pérdida de tiempo para encontrar cosas, elementos o materiales obsoletos, carencia de espacio, etc. El procedimiento es muy sencillo ya que consiste en usar tarjetas rojas. (Hernández y Vizán, 2013).

## **Ordenar (Seiton)**

Según Hernández y Vizán (2013) consiste en organizar los elementos que anteriormente han sido clasificados como necesarios, de forma que se ubiquen con facilidad, para esto se tiene que definir su lugar de ubicación, con el fin de para facilitar su búsqueda y retorno. Para su puesta en marcha hay que decidir dónde ubicar las cosas y ordenarlos de acuerdo a la frecuencia de su uso y bajo criterios de seguridad, calidad y eficacia. La implantación se seiton tiene en cuenta los siguiente:

- a. Limitar, de tal manera que se diferencia tanto las áreas de trabajo como almacenaje y zonas de paso.
- b. Disponer de un lugar específico, evitando confusiones; cada cosa en su lugar un lugar para cada cosa. (p, 39).

## **Limpieza e inspección (Seiso)**

Hernández y Vizán (2013) nos dice que “seiso significa limpiar, supervisar el entorno para identificar las fallas y eliminarlas, es decir anticiparse para prevenir defectos. Su aplicación tiene en cuenta:”

1. Crear una cultura de limpieza por parte de los integrantes de la organización.
2. Asumir la limpieza como una actividad de inspección imprescindible.
3. Centrarse tanto o más en la eliminación de las fuentes de suciedad que en sus consecuencias.
4. Mantener los elementos en condiciones óptimas, lo que supone la reposición de los elementos que faltan. (p, 39).



## **Estandarizar (Seiketsu)**

La fase seiketsu permite consolidar las metas una vez ya asumidas las tres primeras “s”, supone seguir un método para ejecutar un determinado procedimiento de la manera que las empresas y el orden sean factores fundamentales. El enemigo de seiketsu es una conducta errática de “hoy si y mañana no”. Si se aplica se obtendrá las siguientes ventajas (Hernández y Vizán, 2013):

1. Preservar los niveles conseguidos con las tres primeras “s”.
2. Elaborar y cumplir estándares de limpieza y asegurarse que éstos se aplican correctamente.
3. Comunicar a todo el personal la idea de la importancia del cumplimiento estándares.
4. Crear cultura a los miembros de la organización, el orden y la limpieza.
5. Evitar fallos en la limpieza que a veces pueden ocasionar accidentes. (p, 40)

## **Disciplina (Shitsuke)**

Según los autores antes mencionados shitsuke se puede traducir por disciplina y tiene por objetivo crear un hábito la utilización de los métodos estandarizados y aceptar la aplicación que está ligado a una cultura de autodisciplina. Para su aplicación puede resultar más fácil y al mismo tiempo más difícil, ya que resultara fácil porque consiste en aplicar las normas establecidas y resultara difícil porque su aplicación depende del estado de las cosas.

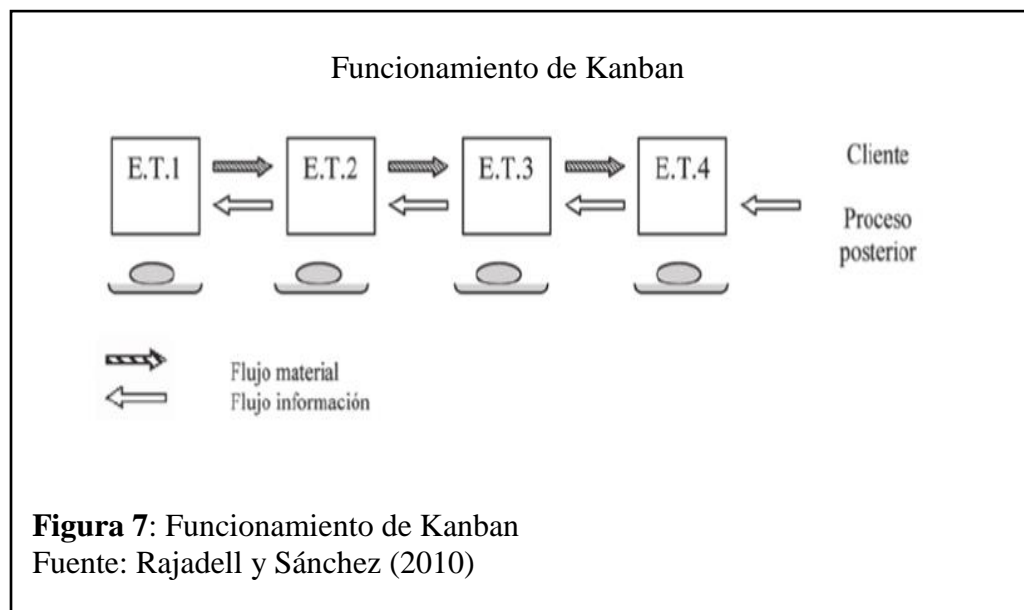
## **HEIJUNKA**

Heijunka o producción nivelada es una técnica que adapta la producción la demanda del cliente, conecta toda la cadena de valor que va desde proveedores hasta el consumidor. Se trata de satisfacer la demanda fluctuante para esto se debe producir lotes pequeños de muchos modelos, libre de defectos en periodos cortos, en lugar de producir grandes lotes de modelo y después de otro. (Rajadell y Sánchez, 2010).

## KANBAN

Según Rajadell y Sánchez (2010) se denomina Kanban a un sistema de control y programación sincronizada de la producción mediante el uso de tarjetas, este sistema consiste en que cada proceso retira los conjuntos que necesita de los procesos anteriores y estos comienzan a producir solo los conjuntos que se han retirado, sincronizándose todo el flujo de materiales de los proveedores con los de la fábrica y la línea de montaje final. Se tiene dos tipos de Kanban:

1. El Kanban de producción indica qué y cuánto hay que producir para el proceso posterior.
2. El Kanban de transporte que indica qué y cuánto material se quitara del proceso anterior. (p, 96).



## SMED

Single minute exchange of die (SMED) significa que el número de minutos de tiempo de preparación es inferior a 10 minutos. La necesidad de reducir los tiempos de

preparación ya que se podría minimizar el tamaño de los lotes y por ende reducir los stocks para trabajar en series muy cortas de productos. Por ejemplo en las empresas japonesas la reducción del tiempo de preparación no depende del personal científico de trabajo sino más bien los operarios. Esta técnica exige la consideración de tres ideas (Rajadell y Sánchez, 2010):

1. Siempre es posible reducir los tiempos de cambio de serie hasta casi eliminarlos completamente.
2. No es solo un problema técnico, sino también de organización.
3. Solo con la aplicación de un método riguroso se obtienen los máximos resultados a menor coste. (p.125)

Según Rajadell y Sánchez (2010) el tiempo de cambio debe ser conocido de tal modo que a la pregunta ¿cuánto es el tiempo necesario para llevar a cabo una operación de cambio? la respuesta nunca sea: depende, quizás, probablemente, al menos, no es seguro, aproximadamente, etc. también dice que si conoce el tiempo de cambio  $s$ , se puede calcular el tiempo por unidad (p.126), como se indica en la siguiente fórmula:

$$\text{Tiempo por unidad} = \frac{s + na}{n}$$

S: tiempo de cambio que se considera constante (en el ámbito de una perspectiva clásica).

A: tiempo para producir una unidad, pieza o artículo.

N: número de piezas

### **JIDOKA: la garantía de alta calidad**

Según Rajadell y Sánchez (2010) Jidoka es el nombre en japonés que recibe el sistema de control autónomo de defectos, esto significa que se dará la responsabilidad a cada operario para lo que él realiza, dando a la máquina una característica o habilidad jidoka que la hace más que una máquina automática. También facilita que el sistema productivo este diseñado para

evitar que haya unidades defectuosas, la reparación de los defectos no se realiza después de aun largo tiempo si no que inmediatamente, entonces se puede decir que, con este sistema, cada empleado es un inspector de calidad.

Jidoka es un término que significa automatización con un toque humano o autónomo. Esta palabra define el sistema de control autónomo propuesto por Lean Manufacturing, su objetivo está en que el proceso tenga autocontrol de calidad, de tal modo que, si existe alguna anomalía dentro del proceso, este se detendrá automáticamente o manualmente por el operario, evitando las unidades defectuosas avancen en el proceso. Con este sistema tanto las máquinas como los operarios se convierten en inspectores de calidad, no hay diferencia entre operarios de la línea de producción e inspectores de la calidad. (Hernández y Vizán, 2013).

## **Estudio de tiempos**

El estudio de tiempos es una técnica de las técnicas de medición de trabajo, la cual busca determinar el tiempo en que se debería de realizar una actividad partiendo de una serie de observaciones. Lo que se busca con esta técnica es determinar el tiempo estándar (TS) con el fin de reducir cantidad de trabajo, eliminar movimientos innecesarios. (Salazar, 2016).

El material para el estudio de tiempos:

- i. El cronometro
- ii. Tablero de observaciones
- iii. Formulario de estudio de tiempos

### **A. Valoración del ritmo de trabajo**

La valoración del ritmo de trabajo es la justipreciación por correlación con el concepto que se tiene de lo que es el ritmo estándar. Esto quiere decir el ritmo real del operario con el ritmo estándar que califique un especialista en estudio de tiempos. (Salazar, 2016). Los métodos para la valoración del ritmo de trabajo son: método de nivelación y método de valoración pro tiempos predeterminados.

Método de nivelación considera 4 factores que son: habilidad, esfuerzo, condiciones, consistencia, a continuación se muestra la siguiente imagen de valores:

HABILIDAD		ESFUERZO	
+0.15	A1	+0.13	A1
+0.13	A2 - Habilísimo	+0.12	A2 - Excesivo
+0.11	B1	+0.10	B1
+0.08	B2 - Excelente	+0.08	B2 - Excelente
+0.06	C1	+0.05	C1
+0.03	C2 - Bueno	+0.02	C2 - Bueno
0.00	D - Promedio	0.00	D - Promedio
-0.05	E1	-0.04	E1
-0.10	E2 - Regular	-0.08	E2 - Regular
-0.15	F1	-0.12	F1
-0.22	F2 - Deficiente	-0.17	F2 - Deficiente

CONDICIONES		CONSISTENCIA	
+0.06	A - Ideales	+0.04	A - Perfecto
+0.04	B - Excelentes	+0.03	B - Excelente
+0.02	C - Buenas	+0.01	C - Buena
0.00	D - Promedio	0.00	D - Promedio
-0.03	E - Regulares	-0.02	E - Regular
-0.07	F - Malas	-0.04	F - Deficiente

**Figura 8:** Cuadro de valoración de desempeño

Fuente: Salazar (2016)

### **B. Suplementos del estudio de tiempos**

Salazar (2016) no menciona que los suplementos que se pueden conceder en un estudio de tiempos pueden clasificarse a grandes rasgos en:

- Suplementos fijos (Necesidades personales)
- Suplementos Variables (Fatiga básica) y
- Suplementos especiales

1. SUPLEMENTOS CONSTANTES			
	Hombres	Mujeres	
<b>A. Suplemento por necesidades personales</b>	5	7	
<b>B. Suplemento base por fatiga</b>	4	4	
2. SUPLEMENTOS VARIABLES			
	Hombres	Mujeres	
<b>A. Suplemento por trabajar de pie</b>	2	4	4
<b>B. Suplemento por postura anormal</b>			45
Ligeramente incómoda	0	1	
incómoda (inclinado)	2	3	
Muy incómoda (echado, estirado)	7	7	
<b>C. Uso de fuerza/energía muscular (Levantar, tirar, empujar)</b>			
Peso levantado [kg]			
2,5	0	1	
5	1	2	
10	3	4	
25		9	20
35,5	22	---	máx
<b>D. Mala iluminación</b>			
Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0	0	
Bastante por debajo	2	2	
Absolutamente insuficiente	5	5	
<b>E. Condiciones atmosféricas</b>			
Índice de enfriamiento Kata			
16		0	
8		10	
<b>F. Concentración intensa</b>			
Trabajos de cierta precisión			0
Trabajos precisos o fatigosos			2
Trabajos de gran precisión o muy fatigosos			5
<b>G. Ruido</b>			
Continuo			0
Intermitente y fuerte			2
Intermitente y muy fuerte			5
Estridente y fuerte			5
<b>H. Tensión mental</b>			
Proceso bastante complejo			1
Proceso complejo o atención dividida entre muchos objetos			4
Muy complejo			8
<b>I. Monotonía</b>			
Trabajo algo monótono			0
Trabajo bastante monótono			1
Trabajo muy monótono			4
<b>J. Tedio</b>			
Trabajo algo aburrido			0
Trabajo bastante aburrido			2
Trabajo muy aburrido			5

**Figura 9:** Sistema de suplementos

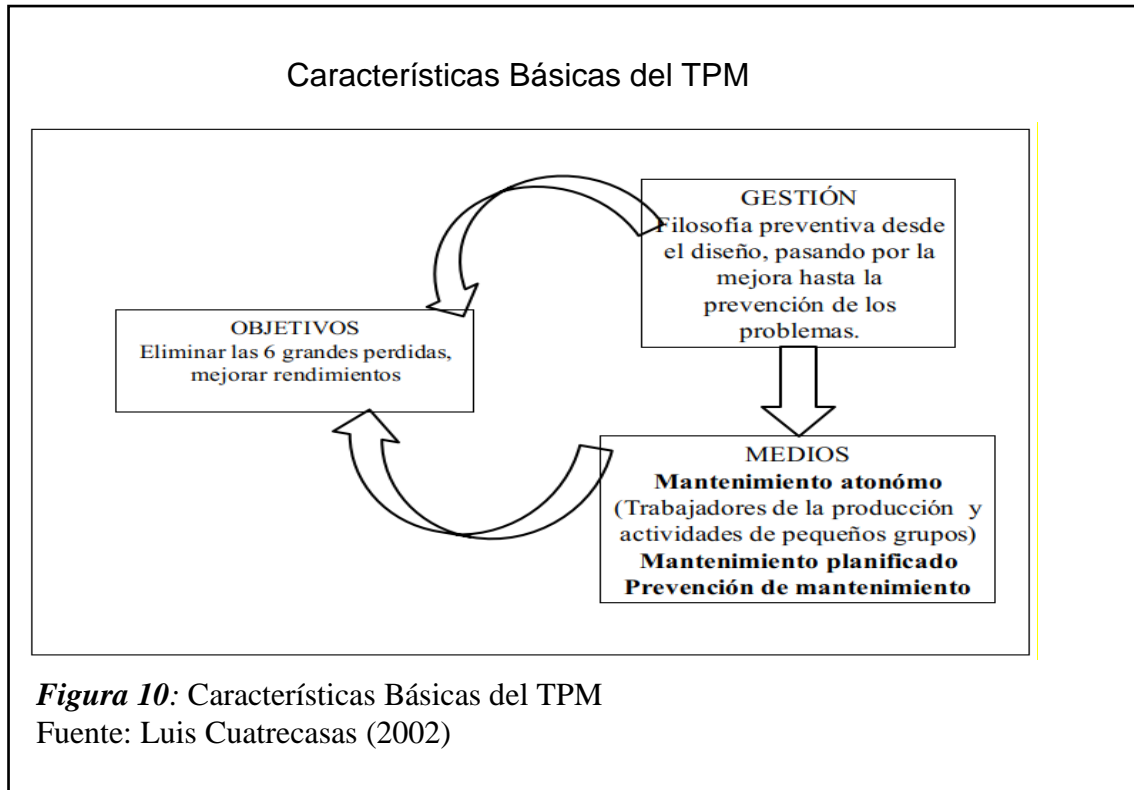
Fuente: Salazar (2016)

## **Mantenimiento productivo total (TPM)**

El objetivo del TPM según Rajadell y Sánchez (2010) es “asegurar que el equipo de fabricación se encuentre en perfectas condiciones y que continuamente produzca componentes de acuerdo a los estándares de calidad en un tiempo de ciclo adecuado” (p.140).

El TPM supone un nuevo concepto de gestión del mantenimiento, trata que este sea realizado por todos los empleados y a todos los niveles mediante actividades en pequeños grupos, todo lo cual, según Ichizoh Takagi, incluye los siguientes objetivos (Luis Cuatrecasas, 2002).

1. Participación de todo el personal de la organización ya sea desde los directivos hasta los operarios de planta.
2. Creación de una cultura orientada a la obtención de la máxima eficacia en el proceso productivo y gestión de equipos. Teniendo como objetivo:  
EFICACIA GLOBAL= Producción + Gestión de equipos
3. Implantación de un sistema de gestión de las plantas productivas de modo que ayude con la eliminación de pérdidas,
4. Implantación del mantenimiento preventivo con el fin de lograr cero perdidas mediante la agrupación de actividades en pequeños grupos de trabajo y apoyado por el mantenimiento autónomo.
5. Aplicación de todos los sistemas de gestión de la producción como son diseño y desarrollo, ventas y dirección. (p, 26).



### **La efectividad global de los equipos (EGE)**

Hernández y Vizán (2013), nos dice que la efectividad global de los equipos (EGE) Es un indicador que muestra las pérdidas reales de los equipos medidas en tiempo. Este indicador posiblemente es el más importante para conocer la efectividad de los equipos en la empresa para lograr la utilización óptima de la misma. Está compuesto por los siguientes tres factores:

**El coeficiente disponibilidad (D):** Mide las pérdidas de disponibilidad de los equipos debido a paradas no programadas. Hace que las maquinas no estén disponibles. Para calcular se parte de tiempo disponible menos el tiempo muerto.

**El coeficiente de eficiencia (E):** Mide el nivel de funcionamiento de los equipos observando las pérdidas por tiempos improductivos, perdidas por paradas máquina y velocidad baja que la de diseño.

**El coeficiente de calidad (C):** Estas pérdidas por calidad representan el tiempo empleado para elaborar piezas que son defectuosos o tienen problemas de calidad.



## **Cálculo de la efectividad global de los equipos**

OEE (%) = Disponibilidad x eficiencia x calidad

Según Hernández y Vizán (2013), el cálculo del OEE, es importante porque en un solo indicador se evalúan todos los factores de la producción, la mejora con la que trabajan los equipos y las instalaciones se ven reflejadas en el incremento de la eficiencia de todo el sistema productivo.

### **El valor del OEE permite clasificar según:**

1. OEE < 65% INACEPTABLE. Se producen importantes pérdidas económicas y la competitividad es muy baja.
2. 65% < OEE < 75% REGULAR. Solo puede considerarse aceptable si se está en proceso de mejora
3. 75% < OEE < 85% ACEPTABLE. Es un valor que puede aceptarse siempre que se continúe hacia la mejora continua.
4. 85% < OEE < 95% BUENA. Buena competitividad
5. OEE > 95% EXCELENCIA.

### **Mantenimiento Autónomo**

Ramos (2012) explica que el mantenimiento autónomo mejora los resultados empresariales y crea lugares de trabajo agradable y productivo cambiando el modo de pensar y trabajar con los equipos de todo el personal que permita asegurar la competitividad de la empresa. Dentro de los pilares del Mantenimiento Productivo total, el mantenimiento autónomo (mantenimiento realizado por el departamento de producción) es uno de los pilares más importantes del TPM. El mantenimiento autónomo incluye cualquier actividad realizada por el departamento de producción relacionada con una función de mantenimiento y que pretende mantener la planta operando eficiente y establemente con el fin de satisfacer los planes de producción. Los objetivos de un programa de mantenimiento autónomo son:

- a. Evitar el deterioro del equipo a través de una manipulación correcta y revisiones diarias.
- b. Llevar el equipo a su estado ideal a través de su restauración y mantenimiento apropiado.
  
- c. Establecer estándares básicos necesarios para tener el equipo continuamente en las mejores condiciones.

Etapas de la implementación del mantenimiento autónomo:

El mantenimiento autónomo tendrá como objetivo la eliminación de las seis grandes pérdidas, por tanto, se tratará de eliminar o reducir (Luis Cuatrecasas, 2002):

1. Pérdidas de las puestas en marcha.
2. Pérdidas de velocidad del proceso.
3. Averías y fallos.
4. Tiempos de preparación
5. Defectos por falta de calidad.
6. Pequeñas paradas. (p.123).

### **Mantenimiento Planificado**

Según Luis Cuatrecasas (2002) el mantenimiento planificado es el conjunto de actividades dadas por el mantenimiento con el fin de acercar periódicamente una planta al objetivo del TPM, que es cero defectos, cero despilfarros, cero averías y cero accidentes, esto se llevara a cabo por personal capacitado en tareas de mantenimiento. Sus objetivos del mantenimiento planificado son:

- a) Priorizar las actividades de mantenimiento de tipo preventivo (a priori) frente a las actividades de mantenimiento basado en reparar los equipos con averías, fallas u otras perdidas (a posterior).
- b) Establecer un cronograma de mantenimiento efectivo para equipos y procesos.
- c) Lograr la máxima eficiencia económica para la gestión del mantenimiento. (p.164)

## Mantenimiento Preventivo

Según Rajadell y Sánchez (2010) consiste en la detección y diagnóstico de averías antes de que sucedan, con el objetivo de determinar cuándo requieren mantenimiento y programar paradas para reparaciones en los momentos precisos. Sus objetivos son:

- a. Disminuir averías y accidentes que causan los equipos.
- b. Reducir los tiempos y costos de mantenimiento.
- c. Aumentar los tiempos operativos y los tiempos de producción.
- d. Cumplir con los estándares de calidad de los productos y servicios. (p, 143).

El mantenimiento predictivo se basa en revisiones periódicas para detectar problemas, fallas o defectos que puede tener una maquina o equipo, cuando se detecta cualquier problema se debe resolver lo antes posible. (Luis Cuatrecasas, 2002).

Luis Cuatrecasas (2002) nos dice que las ventajas de la introducción del mantenimiento predictivo son las siguientes:

- A. **Reducción de paros:** Los paros pueden ser clasificados como paros forzados y no forzados; y en programados y no programados. Los paros **forzados** implica cualquier parada de maquina forzada lo que provoca que no haya ingresos y incremento en los costes. Los paros **no forzados**, esto son siempre programados y se realiza para inspeccionar las maquinas, cambiar las piezas gastadas y corregir las averías para evitar paros forzados en el futuro. Los paros **no programados**, causado por fallas de forma que no ha sido programado causando daños significativos en la máquina para su funcionamiento siendo un riesgo para los colaboradores.
- B. **Ahorro en los costes de mantenimiento:** Esto implica:
  1. Disminución del mantenimiento planificado.
  2. Disminución de averías inducidas por mantenimiento.
  3. Reducción de los stocks de recambio.
  4. Reducción de la duración de los tiempos de paros programados. (189)

### **C. Otras ventajas de mantenimiento predictivo**

1. Aumento de la vida de los equipos de la planta.
2. Reducción de los daños provocados por una falla.
3. Disminución del número de accidentes.
4. Funcionamiento más eficiente de la planta y mayor calidad.
5. Mejora de las relaciones con el cliente, al impedir retrasos en las entregas por fallas no planificadas.
6. Posibilidad de diseñar una planta de mayor calidad. (p, 189).

#### **Definición de términos básicos**

**Desperdicios:** Es todo aquello que no añade valor y que el cliente no está dispuesto a pagar. Es aquello que ya no es útil dentro de una planta y deberá de ser eliminado.

**Eficiencia:** Es la capacidad de disponer de algo para conseguir un determinado propósito.

**Flujo:** Es la realización progresiva de todas las tareas a lo largo del flujo de valor.

**Manufactura esbelta:** Es la filosofía y técnicas de continuamente reducir el desperdicio en todas las áreas, en todas las formas, identificando, mejorando y optimizando las actividades que agregan valor dentro y fuera de la compañía.

**Producción:** Es la actividad económica que agrega valor a productos o servicios.

**Recursos:** Es un suministro del cual a través de un proceso se puede obtener un producto y por ende un beneficio.

#### **1.4. Formulación del problema**

¿Cómo contribuye a mejorar la eficiencia en el área de Producción de la Empresa GINREY S.A.C.- Lima la elaboración de un plan de mejora basado en las herramientas de Lean Manufacturing?

## **1.5. Delimitación de la investigación**

La presente investigación se realizó desde agosto del 2016 hasta julio del 2017, en el área de producción de la empresa textil GINREY SAC, localizada en la ciudad de Lima, en la que participaron los autores y el personal de la organización. Utilizando las herramientas Kaizen, TPM, 5S.

## **1.6. Justificación e importancia**

La presente investigación se justifica porque el diseño de un plan de mejora que se propone contribuir a solucionar la problemática de la empresa además mejorar su eficiencia, ya que se fundamenta en la filosofía de la manufactura esbelta, que busca la producción limpia, es decir, la producción libre de desperdicios, aplicada con éxito en muchas empresas de todo el mundo.

La importancia de la presente investigación radica en que permitirá diseñar una alternativa para mejorar los problemas en el área de producción; así como entregar oportunamente los pedidos con lo que se contribuirá a elevar la satisfacción de los clientes; además sirvió como un modelo para que otras empresas del mismo rubro puedan utilizar mejor los recursos de mano de obra y materia prima, disminuir los tiempos muertos y desperdicios para reducir los costos de producción que son elementos críticos a mejorar en las organizaciones que buscan permanecer y seguir a la vanguardia. Además, su aplicación permitirá mejorar la eficiencia del área de producción de la empresa con lo que incrementará sus utilidades y mejorará las condiciones laborales de los trabajadores.

## **1.7. Objetivos**

### **1.7.1. Objetivo general**

Elaborar un plan de mejora utilizando herramientas de Lean Manufacturing para incrementar la eficiencia del área de producción de la Empresa GINREY S.A.C.- Lima - 2017.

### **1.7.2. Objetivos específicos**

- a. Diagnosticar la situación actual del área de producción de la Empresa GINREY S.A.C.
- b. Elegir las herramientas de manufactura esbelta que permitan mejorar los factores críticos en el área de producción y determinar el valor de la eficiencia actual.
- c. Elaborar una propuesta de mejora en base a las herramientas Lean Manufacturing.
- d. Evaluar el incremento de la eficiencia con el plan de mejora propuesto.
- e. Analizar el beneficio costo de la propuesta.

# **CAPÍTULO II: MATERIAL Y MÉTODO**

## **2.1.Tipo y diseño de la investigación**

### **a) Tipo de investigación**

#### **Descriptiva**

La investigación descriptiva busca especificar las propiedades, características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Hernández, Fernández y Baptista (2006); con relación a nuestra investigación es de tipo descriptiva porque se describe hechos, problemas reales de la empresa en estudio.

#### **Aplicada**

Porque aplica métodos y teorías de investigación cuyo objetivo es dar solución a situaciones o problemas existentes en el área de producción de la empresa.

### **b) Diseño de investigación**

La presente investigación utilizo el diseño no experimental ya que es aquella en la que resulta imposible manipular variables o asignar aleatoriamente a los sujetos o a las condiciones porque no se manipularán las variables vinculadas a las causas, para medir el efecto que tienen en otra variable.

## **2.2.Población y muestra**

### **Población**

La población está conformada por mano de obra, maquinaria, procesos y documentos de la empresa.



## **Muestra**

La muestra está conformada por mano de obra, maquinaria, procesos y documentos del área de producción.

Se ha utilizado un tipo de muestreo no probabilístico por conveniencia, considerando que el número de elementos de la muestra es muy pequeño.

## **Hipótesis**

Si se elabora un plan de mejora basado en las herramientas de Lean Manufacturing: 5s, Kaizen y TPM, se mejora la eficiencia del área de producción de la empresa GINREY SAC.

## **2.3. Variables, Operacionalización**

### **Variable dependiente**

Eficiencia en el área producción de la empresa GINREY SAC.

### **Variable independiente**

Diseño de un plan de mejora basado en Lean Manufacturing.

**Tabla 1**

*Operacionalización de la variable dependiente*

<b>VARIABLE</b>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>TÉCNICAS</b>	<b>INSTRUMENTOS</b>
<b>VARIABLE DEPENDIENTE: Eficiencia</b>	Eficiencia física	Materia saliente/ materia entrante	Observación directa.	Guía de observación directa
			Análisis de documentos.	Guía de análisis de documentos.
		Valor de la producción /valor de los recursos utilizados	Entrevista. Análisis de documentos.	Cuestionario Guía de análisis de documentos.
Eficiencia económica	Eficiencia técnica	Tiempo productivo / tiempo programado	Observación directa	Guía de observación directa.
			Entrevista. Análisis de documentos.	Cuestionario. Guía de análisis de documentos.

**Fuente:** Elaboración propia.

**Tabla 2**

*Cuadro de operacionalización de la variable independiente*

	<b>DIMENSIONES</b>	<b>SUBDIMENSIONES</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>TÉCNICAS</b>	<b>INSTRUMENTOS</b>
<b>VARIABLE INDEPENDIENTE</b> <b>Plan de mejora basado en Lean Manufacturing</b>	<b>Kaizen</b>	Planificar	Nº actividades planificadas /n total de actividades área producción	Análisis de documentos.	Guía de análisis de documentos.
		Hacer	Porcentaje de las actividades planificadas que han sido realizadas		
		Verificar	Variación porcentual /lo planificado y actuado	Entrevista	Cuestionario.
		Actuar	Nº de medidas correctivas implementadas / nº total de actividades con desviaciones respecto a lo planificado		
		Seiri	Nivel de clasificación de materiales y herramientas.	Observación directa.	Guía de observación.

<b>Herramienta 5 s</b>	Seiton	% de artículos del área de producción que tienen un propio lugar.	Análisis de documentos.	Guía de análisis de documentos.
	Seiso	% de área que está limpia.		
	Seiketsu	% de procedimientos formalizados.		
	Shitsuke	Nivel de disciplina en los trabajadores (reglamentos).		
<b>Mantenimiento productivo total (TPM)</b>	Mantenimiento autónomo	Número de fallas de la máquina.	Análisis de documentos.	Guía de análisis de documentos.
	Mantenimiento planificado	Número de parada máquina.	Entrevista	Cuestionario.

**Fuente:** Elaboración propia

## 2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Con el objeto de obtener datos válidos y confiables para su análisis y procesamiento, se necesitó de métodos, técnicas e instrumentos para la recolección de la presente investigación.

### a. Métodos

La información que se obtuvo se utilizó para elaborar un diagnóstico del área de producción de la empresa GINREY S.A.C. e identificar sus factores críticos que influyen en la eficiencia, también se evaluara cuáles son las herramientas de Lean Manufacturing idóneas para mejorar los factores críticos. Asimismo, se realizó un plan de mejora para contribuir a mejorar la eficiencia de la empresa.

**Deductivo.** A través de este método se puede determinar el conjunto de elementos esenciales para realizar un plan de acción en el marco de Lean Manufacturing para conseguirlos objetivos propuestos en el tema de investigación.

**Inductivo.** Método por medio del cual se identificó los factores críticos que influyen en la eficiencia en el área de producción de la empresa GINREY SAC.

### b. Técnicas

Las técnicas es el conjunto de procedimientos metodológicos y sistemáticos, que utiliza herramientas para recoger información de manera inmediata sobre el objeto que se toma en consideración. La aplicación de una técnica conlleva a la recopilación de datos para obtener información, teniendo que afianzarse en la aplicación de formatos, lo cual estos se procesarán, analizará e interpretará, utilizando instrumentos de análisis de datos con el fin de ser utilizados dentro de los límites de nuestra investigación. A continuación, se describe las técnicas que se utilizará en la investigación:

**Observación directa.** Consiste en visualizar mediante la vista en forma sistemática los hechos, fenómenos o situaciones, que ocurren en la línea de producción, que están en función

a los objetivos de investigación. Equivale a mirar con detenimiento una situación, con el fin de obtener la máxima información posible de dicho entorno. (Vázquez y Ferreira, 2006.)

Se utilizó para ver cómo funcionan los procesos productivos de las prendas, ver el abastecimiento de materia prima y como es utilizada y anotar los tiempos; también sirvió para ver el grado de orden y limpieza dentro del área de producción.

**Análisis de documentos.** Consiste analizar la información registrada en materiales duraderos que son dominados documentos. Hay dos tipos de documentos escritos y visuales; entre los escritos, se pueden considerar actas, diarios, discursos, programas de cursos, materiales, políticas. En visuales se puede considerar fotografías y dibujos. (Vázquez y Ferreira, 2006).

Esta técnica permitió registrar y analizar información proporcionada por la empresa: paradas y número de fallas de las máquinas por cada periodo, cantidad de prendas elaboradas en los meses anteriores, proveedores, compras, ventas.

**Entrevista.** Consiste en una conversación en la que se ejercita el arte de formular preguntas y escuchar respuestas. Su fin es la obtención de información, se busca comprender las perspectivas que tienen los entrevistados sobre sus ideas, valores y situaciones vividas, etc. El instrumento a utilizar es un cuestionario. (Vázquez y Ferreira, 2006). Se aplicó una entrevista a la gerente-propietario para obtener información sobre la problemática y la gestión de la empresa

### **Consultas bibliográficas.**

Se consultó material bibliográfico confiable tanto físico como virtual (libros, revistas, tesis, etc.),

### **c. Instrumentos**

**Guía de observación.** Es un instrumento el cual encamina el registro de datos en una investigación, la guía es un formato, lo cual se establece las características de la investigación, donde se toma apuntes todo lo que haya sido observado, tratando de recabar toda la información pertinente en relación a nuestra investigación. La observación tiene como

propósito identificar lo más importante que presentan los problemas del proceso de producción.

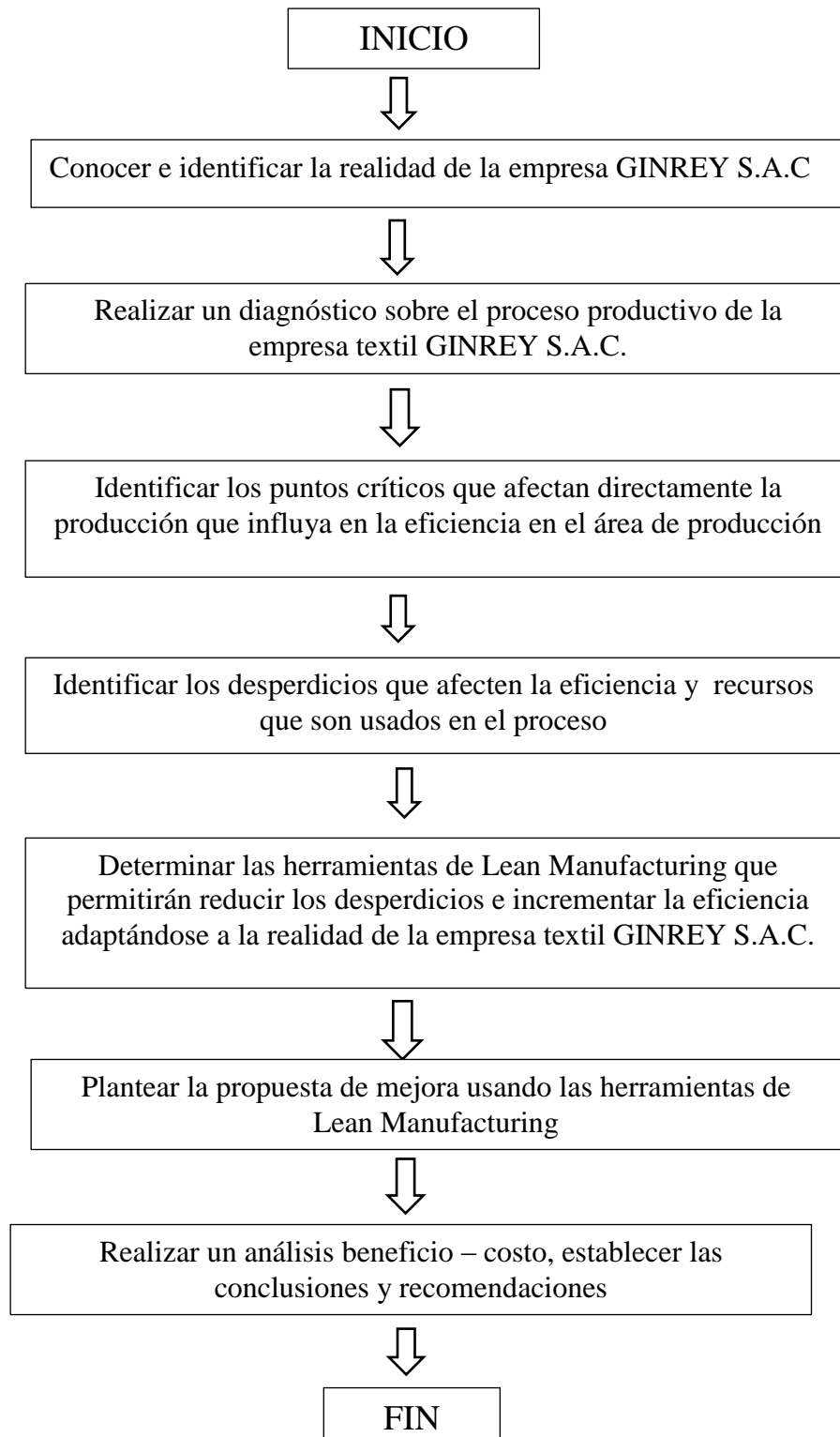
**Guía de análisis de documentos.** Es una hoja donde se registrará los datos para luego ser analizados; allí es donde se tomará nota de todos los datos que se requiera para dar desarrollo a nuestra investigación. En nuestra investigación utilizaremos un formato para la recolección de información.

**Cuestionario.** Es un instrumento en el cual es un sistema de preguntas ordenadas con coherencia, con sentido lógico y psicológico, expresado con lenguaje sencillo y claro. Permite la recolección de datos a partir de las fuentes primarias. Logra coincidencia en calidad y cantidad de la información recabada. Tiene un modelo uniforme que favorece la contabilidad y la comprobación. Es el instrumento que vincula el planteamiento del problema con las respuestas que se obtienen de la muestra. El tipo y características del cuestionario se determinan a partir de las necesidades de la investigación. (García, 2002).

## **2.5.Procedimiento para la recolección de datos**

La recolección de datos se inició con visitas a la empresa durante el horario de trabajo, para apreciar el proceso de producción de cada una de las prendas que elabora la empresa y registrar la información necesaria para la investigación. Se tomó apuntes mediante fichas de observación para el estudio de tiempos, tiempos perdidos, desperdicios en el proceso de producción.

Posteriormente se registró información de los documentos que facilite la empresa, actuando con veracidad y confidencialidad. Finalmente se realizó una entrevista al Gerente con la finalidad de ampliar la información obtenida por otros medios.



**Figura 11:** Procedimientos para la recolección de datos

Fuente: Elaboración propia



## **Plan de análisis estadístico de datos**

La recolección, procesamiento, análisis y evaluación de datos se realizó mediante el uso de Microsoft Excel, SPSS, Microsoft Project y Microsoft Word; lo cual se presentó de acuerdo a los lineamientos de uso como descriptivos, cuadros, tablas y gráficos, después del análisis se interpretará y comparará los datos actuales con los estudiados, para elaborar las conclusiones y recomendaciones.

### **2.6.Aspectos éticos**

Los criterios éticos que están presentes en el desarrollo de la investigación son:

**Objetividad:** Para el análisis de la situación encontrada de la empresa se utilizó criterios técnicos e imparciales, que ayudaron a la precisión de los datos.

**Originalidad:** La información que se ha utilizado en la investigación fue citada según el estilo APA, con la finalidad de demostrar la inexistencia de plagio.

**Confidencial:** Se aseguró proteger la identidad de la Institución donde se realizó la investigación, así como también de las personas que participan como informantes.

**Relevancia:** Permitirá verificar si dentro de la investigación hubo correspondencia entre la justificación y los resultados que se obtuvieron en el proceso investigativo.

**Veracidad:** La información mostrada fue verdadera.

### **2.7.Criterios de rigor científico**

**Confiabilidad:** Se realizó cálculos que garantizaron la consistencia de los resultados obtenidos con los instrumentos de recolección de datos utilizados.

**Validez:** Se validó el cuestionario para entrevista, por juicio de expertos.

# **CAPÍTULO III: RESULTADOS**

### 3.1. Diagnóstico de la empresa

#### Información general

**Nombre comercial:** Empresa Textil GINREY SAC

**RUC:** 10272871731

#### Actividad económica

GINREY SAC es una empresa dedicada al diseño, fabricación y comercialización de todo tipo de prendas de vestir tanto para dama como para caballero de todas las edades, para el mercado nacional e internacional.

#### Ubicación Geográfica

Pasaje Francisco de Cuellar M18 L18 Planeta. Lima cercado. Lima.



## **Historia de la empresa**

GINREY SAC es una empresa textil que fue fundada en el 2009 ante la necesidad del mercado de poder adquirir prendas de buena calidad.

La empresa cuenta con 15 trabajadores distribuidos tanto en el área de almacén y producción. Se labora solo turno día con una jornada de trabajo de 8 horas.

## **Estructura organizacional**

### **Misión**

Somos una empresa dedicada a la fabricación de prendas de vestir de calidad, contribuyendo con el cuidado del medio ambiente y a las buenas relaciones con el personal.

### **Visión**

Ser la Primera empresa de confecciones textiles del País, brindando productos de calidad y a los mejores precios.

### **Objetivo empresarial**

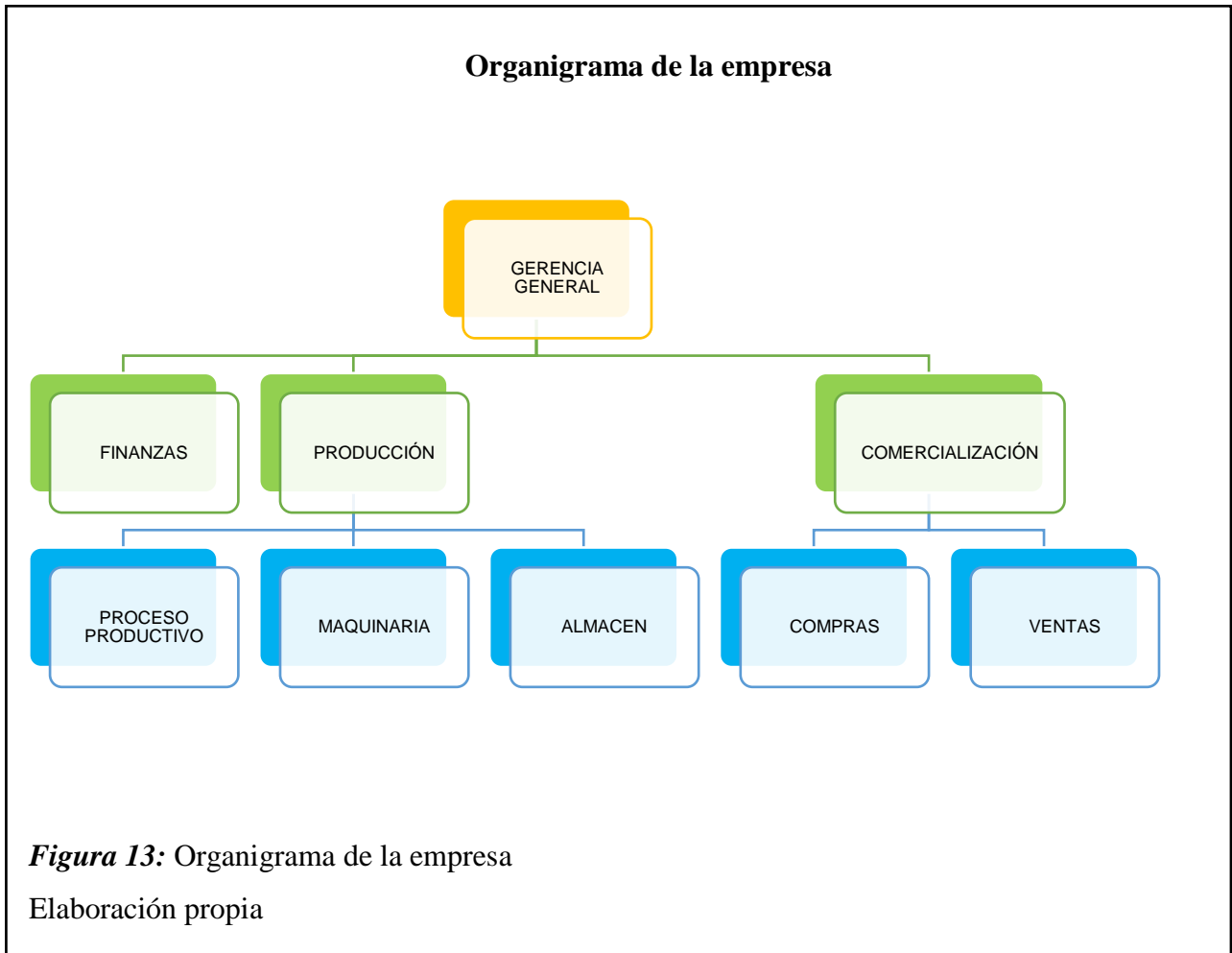
Ser una de las mejores empresas textiles en el país, tanto a nivel de maquinarias, procesos productivos y calidad de sus productos.

### **Política de calidad**

“GINREY SAC., es una empresa comprometida con el cumplimiento de estándares calidad en todos nuestros productos. GINREY, S.A.C. se compromete también con la mejora continua de sus procesos, de su personal y del sistema de gestión para lograr satisfacer las necesidades de sus clientes”.

### **Valores**

En GINREY SAC., somos una organización empresarial que se caracteriza por la responsabilidad que muestra a la hora de entregar sus pedidos, así como también integridad e Identificación de todos y cada uno de sus colaboradores.



### Productos de la empresa

Los productos que ofrece la empresa textil GINREY S.A.C. son:

Casacas de varón

Polo caballero

Blayser

Vestidos de fiesta

Uniformes Escolares

Pantalones

Ropa deportiva

**Tabla 3**

*Desechos y desperdicios*

<b>Desechos</b>	<b>Desperdicios</b>
Aceites de maquinas	Retazos de telas
Agujas quebradas	Hilachos
Bolsas plásticas de empaque de M.P	Papel de los moldes
	Tizas pequeñas
	Conos con poco hilo

Fuente: Elaboración propia

**Proveedores**

**Tabla 4**

*Proveedores*

<b>SERVICIOS DE CONFECCIONES:</b> Son empresas que brindan servicios de bordado y estampado:	<b>Empresas que proveen materia prima:</b>
Doly Fashion SAC	Textiles Garcia SAC
Carolina Uniformes SAC	Textil Quispe SAC
Untozip SAC	Tejidos Y Diseño EIRL

Fuente: Elaboración propia

3.1.1. **Descripción del proceso**

**Recepción de materia prima e insumos:** En esta actividad se recepciona la tela que se va a cortar en la mesa, los moldes según el producto que se va a elaborar, tizas, demás los insumos que se necesitan como son hilos, etiquetas.

**Tendido de la tela:** Después de tener la tela en la mesa se tiende en la misma, se dobla si es necesario, y se pone más capas de tela encima.

**Trazados según moldes:** Cuando ya la tela esta tendida se pone los moldes sobre la tela y con tizas de empieza a marcar según la forma del molde, asegurando que los moldes queden lo más acomodado posibles para que no quede muchos espacios en blanco y se desperdicie tela, para posteriormente cortar.

**Corte de la tela:** Cuando se termina de trazar los moldes, con uso de una cortado se procede a cortar la tela para próximamente llevarla al área de confección para su costura.

**Confección:** cuando ya se cortó la tela, esta se lleva a las máquinas para su costura correspondiente, primero se cose cuerpo y mangas, para luego se realice el basteadado y costura de cuello donde también se cose la etiqueta, costura de bolsillos si fuera necesario.

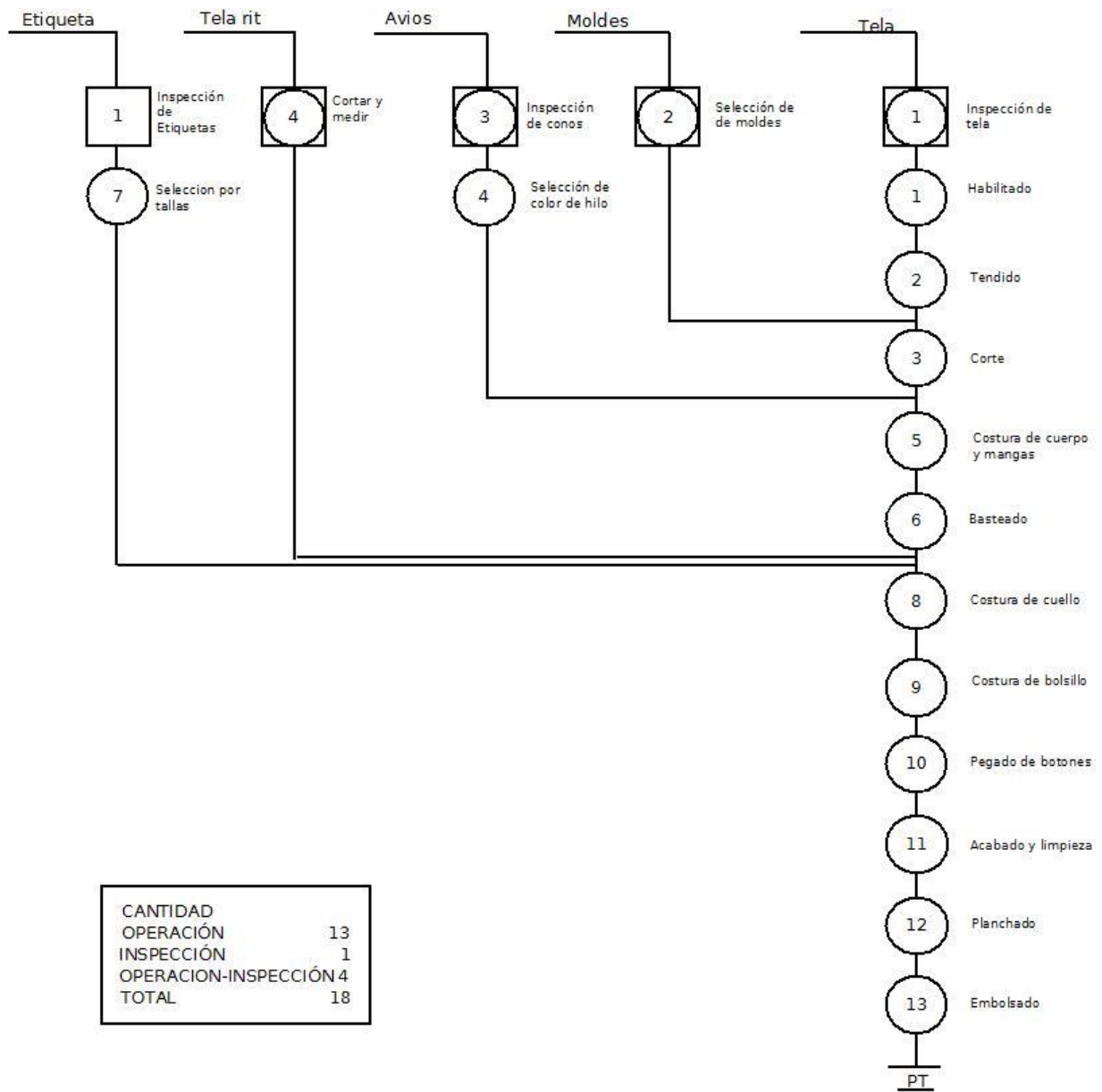
**Acabado:** después que se terminó de coser un dicho producto este pasa a la mesa para su acabado (corte de hilos y tela sobrantes)

**Planchado:** Cuando ya se realizó el acabado del producto con la ayuda de un molde se plancha el producto y al mismo tiempo se dobla.

**Empaquetado:** Ya con el producto doblado se pone cada pieza en una bolsa, para después ser almacenada.

**Almacén de producto terminado:** El producto es llevado al área de almacén de producto terminado.

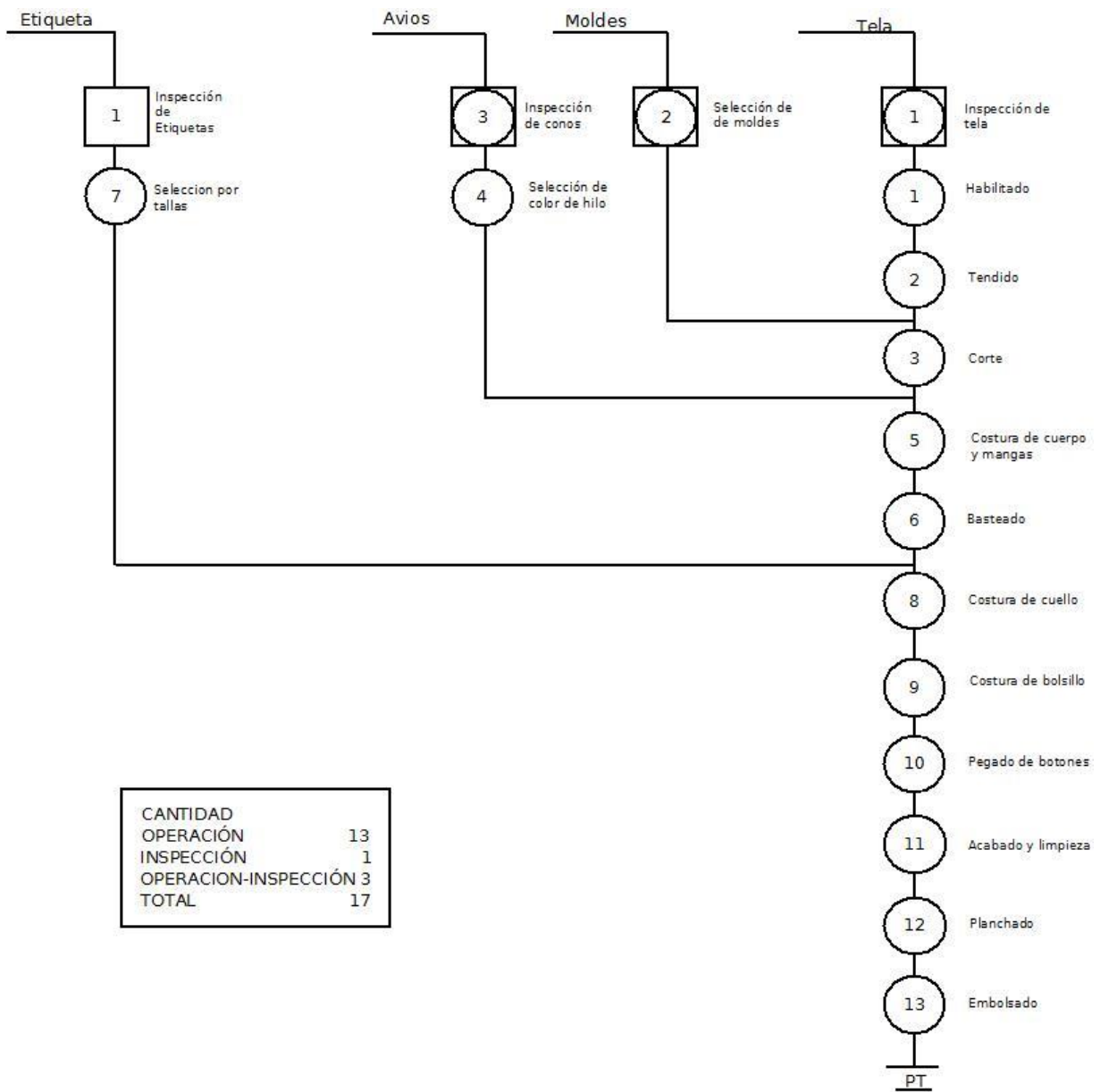
**Diagrama de operaciones del proceso.**



**Figura 14:** Diagrama de operaciones del proceso de polos

Fuente: Elaboración propia





**Figura 15:** Diagrama de operaciones del proceso de blazer

Fuente: Elaboración propia.

### Diagrama de Recorrido del proceso.

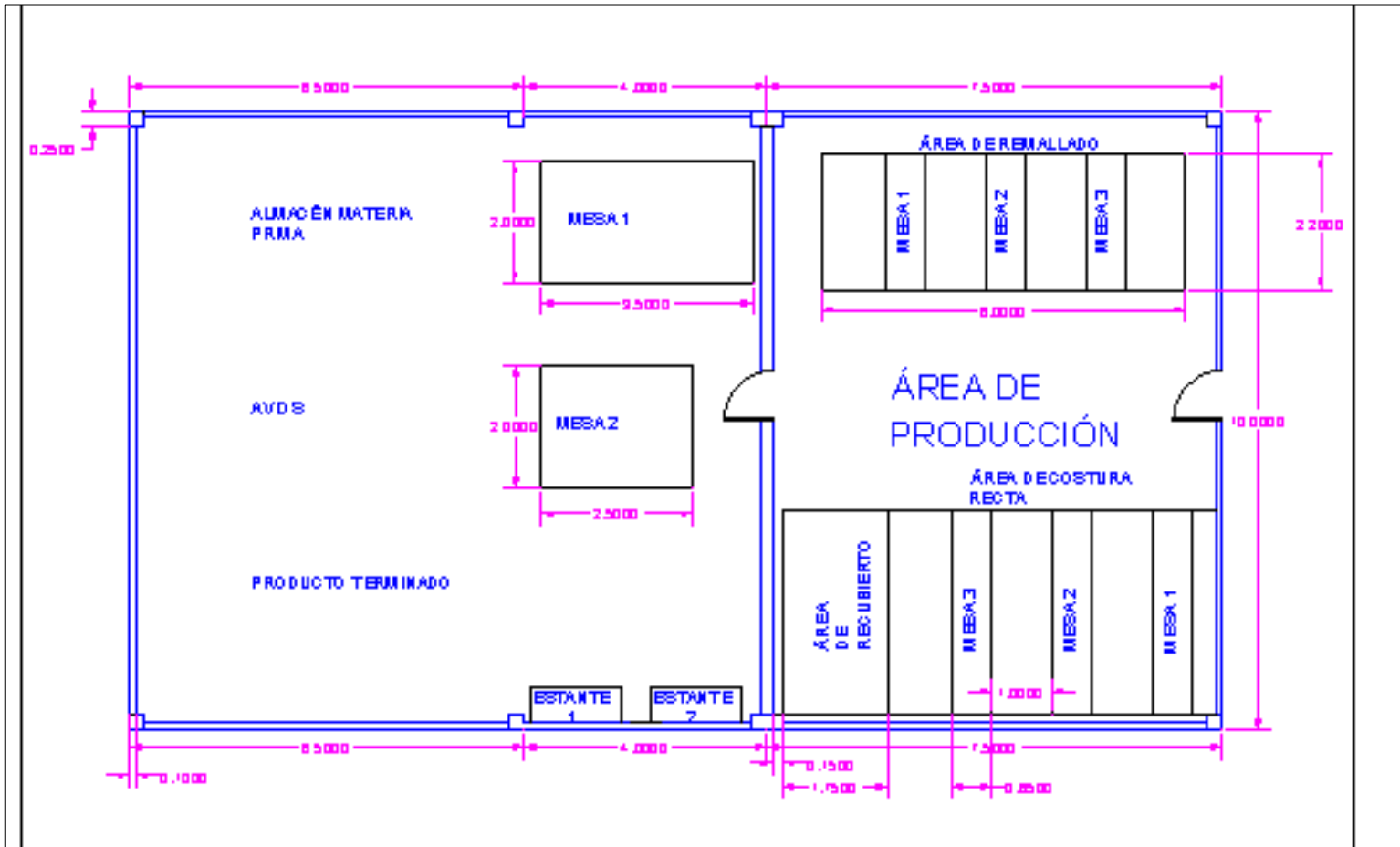


Figura 16: Diagrama de recorrido de la empresa

Fuente: Elaboración propia

### 3.1.2. Análisis de la problemática

#### 1. Resultados de la aplicación de instrumentos

A continuación, se presenta los resultados obtenidos de la aplicación de los instrumentos de recojo de información. Se presenta resultados de la observación directa, entrevista y análisis de documentos, que se aplicaron para obtener datos de cómo se encuentra actualmente el área de producción.

##### a. Análisis documentario

En esta parte se muestra en tablas la información proporcionada por la empresa GINREY SAC, así como el análisis y comentarios de la misma.

Mediante el análisis de documentos se revisó el historial de producción, ventas proveedores, materia prima, costos y depreciación de las máquinas. Además, se revisó el número de fallas que han tenido las máquinas.

#### Materia Prima

##### Telas

**Tabla 5:**

*Tipos de telas*

<b>Tipo de tela</b>	<b>Unidad</b>	<b>COSTO (s/)</b>
Cuero	Kg	45
Cuerina	Kg	35
Jeans	Kg	18
Algodón	Kg	30
Franela	Kg	18
Rid	Kg	15
Viscosa	Kg	25
Chalis	Kg	28

Fuente: Elaboración propia

## Avíos

**Tabla 6**

*Tipo de avíos*

<b>Tipo de tela</b>	<b>Unidad</b>	<b>COSTO (s/)</b>
Hilos	Kg	5.00
Cierres	Und.	0.80
Etiqueta	Und.	0.10
Botones	Und.	0.50

Fuente: Elaboración propia

## PRODUCCIÓN MENSUAL DEL AÑO 2016

**Tabla 7**

*Producción del año 2016*

PRODUCTO	PRODUCCION DEL AÑO 2016												TOT.
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Agost.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	
Casacas forradas de cuero	70	50	50	60	70	80	75	80	110	100	120	130	995
Casacas bolsillo chino	50	75	40	40	60	80	80	120	110	90	110	150	1005
Casacas cuello neru	160	60	50	40	70	60	50	80	120	80	110	120	1000
Casacas forras de cuerina	190	180	180	190	180	210	210	210	180	190	250	250	2420
Polo de varón Tallas S, M, L	1650	1550	1600	1800	1550	1580	1500	1800	2500	2200	1550	1750	21030
Blayser	1220	1280	1450	1400	1450	1500	2500	1950	1550	1700	1800	1900	19700
Vestidos	90	90	50	35	0	0	40	0	0	0	70	100	475
Buzos	0	0	80	90	80	35	40	50	50	35	0	0	460
Pantalones	35	40	50	50	35	80	70	80	70	100	120	120	850

**Fuente:** Elaboración propia

La tabla 5 nos muestra la producción mensual del año 2016, de los productos que son más significativos para la empresa.

**Tabla 8**  
Producción del año 2017

PRODUCTO	PRODUCCION DEL AÑO 2017					TOTAL	PV	VV	VALOR S/
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo				
<b>Casacas forradas de cuero</b>	50	70	60	80	90	350	75	63.56	22245.8
<b>Casacas bolsillo chino</b>	40	60	70	90	70	330	75	63.56	20974.6
<b>Casacas cuello neru</b>	70	50	80	70	80	350	75	63.56	22245.8
<b>Casacas forras de cuerina</b>	50	50	180	120	110	510	50	42.37	21610.2
<b>Polo de varón Tallas S, M, L</b>	2500	2200	1800	1500	1800	9800	35	29.66	290678.0
<b>Blayser</b>	1200	1000	1600	1900	2500	7300	30	25.42	208474.6
<b>Vestidos</b>	100	90	80	70	80	420	55	46.61	19576.3
<b>Buzos</b>	0	0	90	90	80	260	25	21.19	5508.5
<b>Pantalones</b>	35	40	35	45	50	205	30	25.42	5211.9
								<b>TOTAL</b>	<b>616525.4</b>

*Fuente:* Elaboración propia

La tabla 6 nos muestra la producción de los 5 primeros meses del año 2017, de los productos que son más significativos para la empresa.

## b. Resultados de entrevista

### Reunión con el gerente de la empresa

**Tabla 9**

*Entrevista realizada al gerente de la empresa Ginrey S.A.C*

---

<b>ENTREVISTA</b>	
<b>Apellidos y Nombre:</b>	Reyna Olivera Pérez
<b>Cargo:</b>	Gerente General
<b>Nivel Educativo:</b>	Técnico Computación
<b>Objetivo:</b>	conocer la situación actual de la empresa.
<b>¿Cuáles son los principales problemas que tiene el área de producción?</b>	<p>Ante la pregunta de los problemas que tiene el área de producción fueron alta cantidad de productos en reproceso y tiempo elevados de producción.</p> <p>Asimismo, comento que la empresa tiene personal ineficiente; eso sucede por falta de experiencia; con respecto a los desechos es lo mínimo.</p>
<b>¿Cuáles son las medidas que están tomando para superar los problemas?</b>	Ante la pregunta de qué medidas está tomando para solucionar los problemas anteriormente mencionados el gerente opina que sería necesario reclutar personal con experiencia, planificar bien la producción.
<b>¿Existen paradas imprevistas de producción? ¿Cuál es el motivo?</b>	<p>Sí.</p> <p><b>Motivo:</b> El motivo es las malas condiciones en que se encuentran las instalaciones eléctricas del taller (mal estado o diseño); lo cual origina que las maquinas paren en forma imprevista, lo que ocasiona fallas en el producto y por lo tanto reproceso.</p>
<b>¿Cuáles son los tiempos de las paradas de producción más frecuentes?</b>	<p>Cuando hay corte en la energía eléctrica por falla en el sistema eléctrico interno puede ser de un día o hasta dos porque el electricista demora en venir a arreglar.</p> <p>Cuando hay corte en la energía eléctrica por falla en el sistema eléctrico externo, el tiempo de duración es imprevisto.</p>

---

	<p>Cuando la maquina falla por no estar bien regulada, se demora aproximadamente 1 hora hasta 2 horas.</p> <p>Otro tipo de paradas de la producción que se producen en la empresa es por la falta de materia prima.</p>
<p><b>¿Actualmente se realiza mantenimiento y con qué frecuencia?</b></p>	<p>Si, se realiza mantenimiento preventivo cada 1 mes 0 2 meses, dependiendo del tipo de tela con la que se está trabajando, y correctivo cada vez que las maquinas fallan.</p>
<p><b>¿Conoce las técnicas de Lean Manufacturing?</b></p>	<p>No.</p>
<p><b>¿En su empresa planifican la producción?</b></p>	<p>Sí.</p>
<p><b>¿Cómo lo hace?</b></p>	<p>Primero saca una muestra de la prenda que se va a elaborar para ver cuando de tela se va a utilizar, el tiempo que se va demorar en hacer cada prenda, cuanto de mano de obra va a necesitar, sacar costos; para así con la muestra ver en qué fecha va estar el producto listo para ser entregado.</p>

Fuente: Elaboración propia

De la entrevista realizada al Gerente de la empresa GINREY SAC podemos concluir que los problemas dentro de la empresa son la no planificación de la producción, además las malas condiciones eléctricas, además la empresa no cuenta con personal eficiente lo que ocasiona alta cantidad de reproceso, tiempos elevados de producción.

Las medidas que la empresa va a tomar son el reclutamiento de personal eficiente, capacitación al personal, hacer planificación de su producción ya que la empresa solo realiza una programación a corto plazo de la producción.

Las paradas imprevistas de producción se originan debido a las malas condiciones eléctricas, lo que ocasiona fallas en las máquinas y origina reproceso, también existen paradas debido a que la maquina no está regulada. El tiempo de las paras por las malas condiciones eléctricas va desde un día hasta dos, cuando la maquina no está calibrada hay una parada de 1 una hora hasta 2.



El tiempo de mantenimiento preventivo de las maquinas cada 1 mes o 2 meses, y si es mantenimiento correctivo cuando sucede la falla.

**c. Guía de observación**

**Tabla 10**

*Resultado de guía de observación directa*

**GUIA DE OBSERVACIÓN**

**Autores:** Cieza Sánchez Karina, Olivera Torres Flor

**Fecha de observación:**

ASPECTO A VERIFICAR	CONDICIONES		
	BUENA	REGULAR	MALA
Ubicación de materiales y equipos en condiciones seguras.		X	
Las áreas de trabajo están señalizadas y libres de herramientas que obstaculizan el paso.			X
Las herramientas están ubicadas de acuerdo al uso.		X	
Orden y limpieza en las máquinas y pasillos		X	
Orden después del uso de herramientas y equipos.			X
Uso de etiquetas de identificación			X
Cumplimiento de los estándares de producción.		X	
Capacitación al personal			X
<b>TOTAL</b>		<b>4</b>	<b>4</b>

**Fuente:** Elaboración propia

En la tabla 8 se aprecia que en el área de producción de la empresa GINREY SAC la señalización, el orden, la identificación y la capacitación del personal están en mala condición y con algunas deficiencias: la ubicación de materiales y equipos en zonas seguras, las herramientas no están ubicadas de acuerdo a su uso, el orden y limpieza en área de producción y pasillos, cumplimiento de estándares de producción.

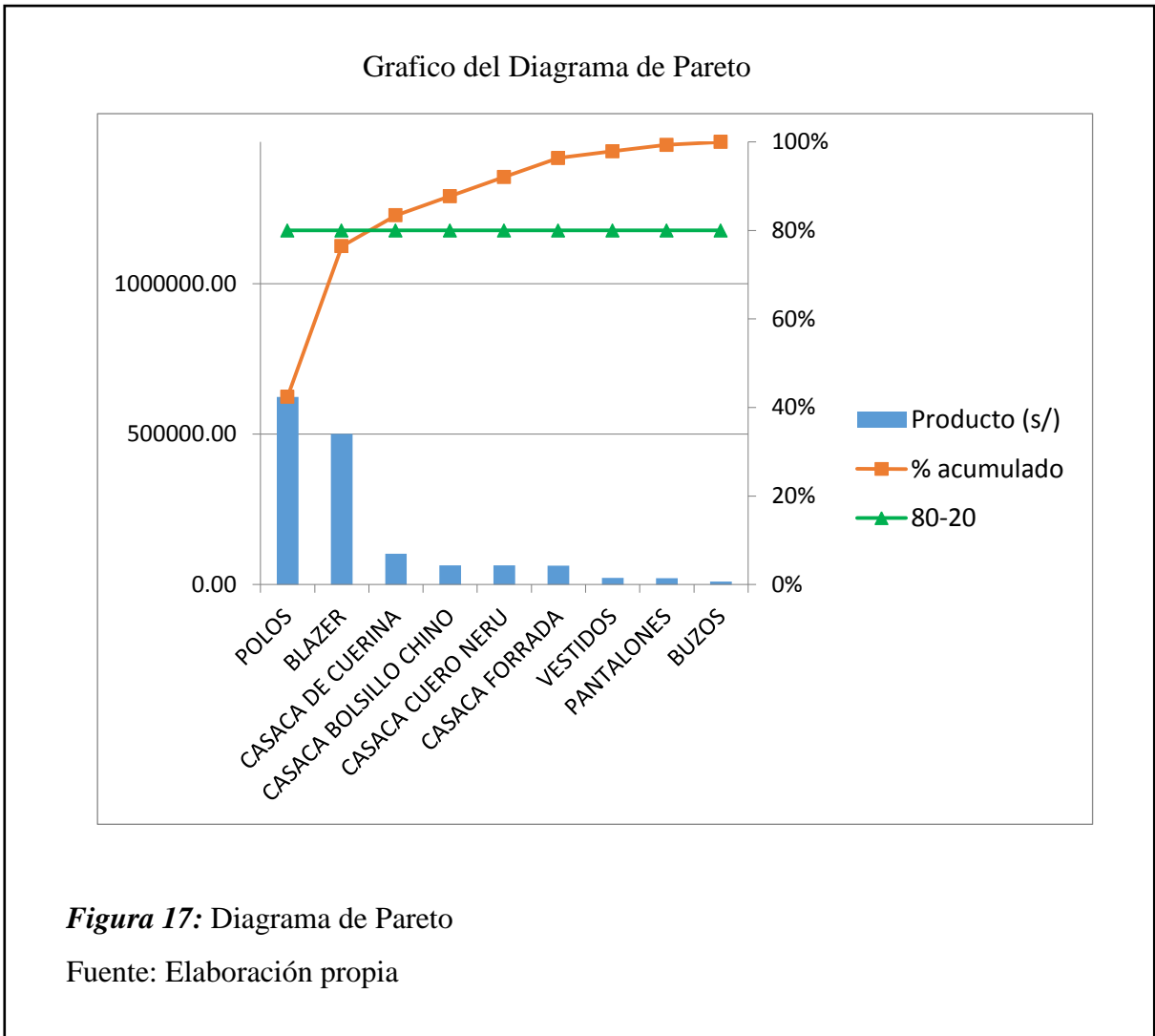
## 2. Herramientas de diagnóstico

### Diagrama de Pareto para seleccionar los productos con mayor demanda

**Tabla 11**  
*Cálculos para diagrama de Pareto*

<b>PRODUCTOS</b>	<b>Producto (s/)</b>	<b>% acumulado</b>	<b>acumulado</b>	<b>80-20</b>
Polos	623771.19	42%	623771.19	80%
Blazer	500847.46	76%	1124618.64	80%
Casaca de Cuerina	102542.37	83%	1227161.02	80%
Casaca Bolsillo Chino	63877.12	88%	1291038.14	80%
Casaca Cuero Neru	63559.32	92%	1354597.46	80%
Casaca Forrada	63241.53	96%	1417838.98	80%
Vestidos	22139.83	98%	1439978.81	80%
Pantalones	21610.17	99%	1461588.98	80%
Buzos	9745.76	100%	1471334.75	80%

Fuente: Elaboración propia



Según el principio de Pareto, ley de los pocos vitales o regla de 80-20, nos centraremos principalmente en los productos con mayor demanda y generan más ingresos a la empresa de los 9 productos el 80% corresponde a polos y blazer.

### **Estudio de tiempos**

Para determinar los tiempos de ciclo de cada proceso productivo de la elaboración de polos y blazer se realizó un estudio de tiempos

Según Salazar (2016) para el cálculo del número de observaciones se tiene la siguiente fórmula:

Nivel de confianza: 95,45 %

Margen de error: 5%

$$n = \left( \frac{40 \sqrt{n' \sum x^2 - \sum (x)^2}}{\sum x} \right)^2$$

Siendo:

$n$  = Tamaño de la muestra que deseamos calcular (número de observaciones)

$n'$  = Número de observaciones del estudio preliminar

$\Sigma$  = Suma de los valores

$x$  = Valor de las observaciones.

40 = Constante para un nivel de confianza de 94,45%

### Horario en que se tomara los tiempos

**Tabla 12**

*Número de muestras aleatorias*

PROCESO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Elaboración de polos	143	218	257	338	417	647	703	735	841	925
Elaboración de blazer	151	255	333	433	603	643	722	811	857	937

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 12 se muestra números aleatorios para determinar el horario para la toma de tiempos de la elaboración de polos y del blazer, se ha tomado como referencia 10 muestras.

**Tabla 13***Horario para la toma de tiempos*

<b>PROCESO</b>	<b>OBS. 1</b>	<b>OBS. 2</b>	<b>OBS. 3</b>	<b>OBS. 4</b>	<b>OBS. 5</b>	<b>OBS. 6</b>	<b>OBS. 7</b>	<b>OBS. 8</b>	<b>OBS. 9</b>	<b>OBS. 10</b>
Elaboración de polos	08:43	09:18	09:57	10:38	11:17	13:47	14:03	14:35	15:41	16:25
Elaboración de blazer	08:51	09:55	10:33	11:33	13:03	13:43	14:22	15:11	15:57	16:37

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 13 muestra el horario en que se tomara los tiempos del proceso productivo de polos y blazer, los tiempos para cada producto se tomaran en diferentes días.

**Tabla 14:***Tiempos observados de la elaboración de polos*

<b>ACTIVIDADES</b>	<b>T.O.1</b>	<b>L</b>	<b>T.O.2</b>	<b>L</b>	<b>T.O.3</b>	<b>L</b>	<b>T.O.4</b>	<b>L</b>	<b>T.O.5</b>	<b>L</b>	<b>T.O.6</b>	<b>L</b>	<b>T.O.7</b>	<b>L</b>	<b>T.O.8</b>	<b>L</b>	<b>T.O.9</b>	<b>L</b>	<b>T.O.10</b>	<b>L</b>
Inspección de la tela	1.5	1.5	1.7	1.7	1.5	1.5	1.4	1.4	1.4	1.4	1.5	1.5	1.6	1.6	1.5	1.5	1.4	1.4	1.5	1.5
Habilitado	2	2.5	1.9	3.6	2.1	3.6	2	3.4	2	3.4	2	3.5	2	3.6	2	3.5	2.2	2.4	2	3.5
Tendido	5	7.5	4.7	8.3	4.8	8.4	4.8	8.2	5	8.4	4.9	8.4	4.9	8.5	5	8.5	4.7	7.1	4.7	8.5
Moldeado	2	9.5	2.2	10.5	2	10.4	1.9	10.1	1.9	10.3	2	10.4	1.8	10.3	2.1	10.6	2	9.1	1.9	10.4
Corte	2	11.5	1.8	12.3	2	12.4	2.3	12.4	1.9	12.2	1.9	12.3	2	12.3	2	12.6	2	11.1	1.9	12.3
Costura de cuerpo y mangas (Remalle)	1.5	13	1.5	13.8	1.3	13.7	1.5	13.9	1.6	13.8	1.4	13.7	1.5	13.8	1.5	14.1	1.5	12.6	1.6	13.9
Basteado (Recta)	2	15	1.8	15.6	2	15.7	1.9	15.9	2	15.8	2.1	15.8	2.1	15.9	2	16.1	2	14.6	1.9	15.8
Pegado de cuello (Recubridora)	3	18	3	18.6	2.8	18.5	2.8	18.6	3	18.8	3	18.8	3.3	19.2	3.1	19.2	3	17.6	3	18.8
Acabado y limpieza	1	19	1	19.6	1.1	19.6	1.2	19.8	1.1	19.9	1	19.8	1	20	0.8	20	1	18.6	1	19.8
Planchado	2	21	2.2	21.8	2	21.6	2	21.8	1.9	21.8	1.9	21.7	2	22.1	2.1	22.1	2	20.6	1.9	21.7
Empaque	0.9	21.9	1	22.8	0.8	22.4	0.9	22.9	0.8	22.6	0.8	22.5	1	23	0.9	23	0.9	21.5	1	22.7

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 15**  
*Calculo de la Calificación del desempeño*

<b>Actividad</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>
Habilidad	-0.05	0.06	0	0.06	0.03	0.03	0.03	0.03	-0.05	0.03	-0.05
Esfuerzo	0.05	0.03	0.03	0	-0.04	-0.04	0	0.03	0.05	0.05	0.05
Condiciones	0.02	-0.03	-0.03	0.02	0.02	0.02	0	-0.03	0.02	-0.03	0
Consistencia	0.01	0.01	0.01	0	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	-0.02	0.01
<b>Suma</b>	<b>0.03</b>	<b>0.07</b>	<b>0.01</b>	<b>0.08</b>	<b>0.02</b>	<b>0.02</b>	<b>0.04</b>	<b>0.04</b>	<b>0.03</b>	<b>0.03</b>	<b>0.01</b>
<b>Factor de calif.</b>	<b>1.03</b>	<b>1.06</b>	<b>1.04</b>	<b>1.08</b>	<b>1.02</b>	<b>1.02</b>	<b>1.09</b>	<b>1.09</b>	<b>1.09</b>	<b>1.09</b>	<b>1.09</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 16**  
*Calculo de los suplementos*

	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>
<b>Suplementos constantes</b>											
Suplementos por necesidades personales	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
suplementos básicos por fatiga	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
<b>Suplementos Variables</b>											
Suplementos por trabajar de pie	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0	0	0	0.02	0.02	0.02
Suplementos por postura anormal (incomodo)	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
Levantamiento de peso y uso de fuerza kg	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0	0	0	0	0	0.03
Iluminación bastante por debajo de la potencia calculada	0	0	0	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
Tensión visual por trabajos de precisión y fatigosos	0	0	0	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>0.16</b>	<b>0.16</b>	<b>0.16</b>	<b>0.20</b>	<b>0.20</b>	<b>0.15</b>	<b>0.15</b>	<b>0.15</b>	<b>0.15</b>	<b>0.15</b>	<b>0.18</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 17***Cálculo de número de observaciones, para hallar el tiempo estándar*

N°	ACTIVIDADES	$\Sigma X$	$\Sigma X^2$	N°. OBS.	T.O.	C	T.N	S	T.S
1	Inspección de la tela	15	22.6	1.5	1.03	1.5	0.16	1.8	
2	Habilitado	19.9	39.7	4.8	1.99	1.06	2.1	0.16	2.4
3	Tendido	48.8	238.3	4.2	4.88	1.01	4.9	0.16	5.7
4	Moldeado	19.8	39.3	1.9	1.98	1.08	2.1	0.20	2.6
5	Corte	19.8	39.4	4.35	1.98	1.02	2.0	0.20	2.4
6	Costura de cuerpo y mangas(Remalle)	14.9	22.3	5.04	1.49	1.02	1.5	0.15	1.7
7	Basteado (Recta)	19.8	39.3	4.45	1.98	1.04	2.1	0.15	2.4
8	Pegado de cuello(Recubridora)	30	90.2	3.52	3	1.04	3.1	0.15	3.6
9	Acabado y limpieza	10.2	10.5	3.57	1.02	1.03	1.1	0.15	1.2
10	Planchado	20	40.1	7.68	2	1.03	2.1	0.15	2.4
11	Empaque	9	8.2	3.57	0.9	1.01	0.9	0.18	1.1
<b>TOTAL</b>									<b>27.3</b>

Fuente: Elaboración propia

**Definición de abreviaturas:**N° **OBS.:** Numero de observaciones**T.O:** Tiempo observado**T.N:** Tiempo normal**T.S:** Tiempo estándar**C:** Calificación del desempeño**S:** Suplementos



**Tabla 18***Tiempos observados de la elaboración de blazer*

ACTIVIDADES	T.O. 1	L	T.O. 2	L	T.O. 3	L	T.O. 4	L	T.O. 5	L	T.O. 6	L	T.O. 7	L	T.O. 8	L	T.O. 9	L	T.O. 10	L
Inspección de la tela	1.5	<b>1.5</b>	1.3	<b>1.3</b>	1.5	<b>1.3</b>	1.4	<b>1.4</b>	1.2	<b>1.2</b>	1.5	<b>1.5</b>	1.3	<b>1.3</b>	1.4	<b>1.4</b>	1.4	<b>1.4</b>	1.2	<b>1.2</b>
Habilitado	2	<b>3.5</b>	1.7	<b>3</b>	1.8	<b>3.3</b>	1.6	<b>3</b>	2	<b>2.2</b>	1.7	<b>3.2</b>	1.8	<b>3.1</b>	2	<b>3.4</b>	1.9	<b>3.3</b>	1.8	<b>3</b>
Tendido	5	<b>8.5</b>	4.6	<b>7.6</b>	4.6	<b>7.9</b>	4.8	<b>7.8</b>	4.7	<b>6.9</b>	5	<b>8.2</b>	4.9	<b>8</b>	4.6	<b>8</b>	4.8	<b>8.1</b>	4.7	<b>7.7</b>
Moldeado	2	<b>10.5</b>	1.9	<b>9.5</b>	2	<b>9.9</b>	1.8	<b>9.6</b>	1.8	<b>8.7</b>	1.6	<b>9.8</b>	2	<b>10</b>	1.8	<b>9.8</b>	1.9	<b>10</b>	1.9	<b>9.6</b>
Corte	2	<b>12.5</b>	1.8	<b>11.2</b>	2	<b>11.9</b>	1.7	<b>11.3</b>	1.8	<b>10.5</b>	1.9	<b>11.7</b>	2	<b>12</b>	1.8	<b>11.6</b>	2	<b>12</b>	1.7	<b>11.3</b>
Costura de cuerpo y mangas(Remalle)	1.5	<b>14</b>	1.2	<b>12.5</b>	1.3	<b>13.2</b>	1.3	<b>12.6</b>	1.6	<b>12.1</b>	1.4	<b>13.1</b>	1.2	<b>13.2</b>	1.2	<b>12.8</b>	1.5	<b>13.5</b>	1.4	<b>12.7</b>
Basteado (Recta)	2	<b>16</b>	1.8	<b>14.2</b>	1.7	<b>14.9</b>	1.7	<b>14.3</b>	2	<b>14.1</b>	1.9	<b>15</b>	1.9	<b>15.1</b>	1.8	<b>14.6</b>	2	<b>15.5</b>	1.7	<b>14.4</b>
Pegado de cuello(Recubridora)	2.5	<b>18.5</b>	2.6	<b>16.9</b>	2.8	<b>17.7</b>	2.3	<b>16.6</b>	2.4	<b>16.5</b>	2.5	<b>17.5</b>	2.5	<b>17.6</b>	2.4	<b>17</b>	2.2	<b>17.7</b>	2.2	<b>16.6</b>
Costura de bolsillos (Recta)	1.5	<b>20</b>	1.5	<b>18.4</b>	1.2	<b>18.9</b>	1.3	<b>17.9</b>	1.2	<b>17.7</b>	1.4	<b>18.9</b>	1.5	<b>19.1</b>	1.5	<b>18.5</b>	1.2	<b>18.9</b>	1.3	<b>17.9</b>
Pegado de botones	2	<b>22</b>	1.9	<b>20.3</b>	1.9	<b>20.8</b>	1.9	<b>19.8</b>	2	<b>19.7</b>	1.8	<b>20.7</b>	1.9	<b>21</b>	1.7	<b>20.2</b>	1.7	<b>20.6</b>	1.6	<b>19.5</b>
Acabado y limpieza	1	<b>23</b>	0.9	<b>21.2</b>	1	<b>21.8</b>	1.1	<b>20.9</b>	0.8	<b>20.5</b>	1	<b>21.7</b>	1	<b>22</b>	1.1	<b>21.3</b>	1	<b>21.6</b>	1	<b>20.5</b>
Planchado	2	<b>25</b>	1.9	<b>23.1</b>	2	<b>23.8</b>	2	<b>22.9</b>	1.7	<b>22.2</b>	1.7	<b>23.4</b>	2	<b>24</b>	1.8	<b>23.1</b>	2	<b>23.6</b>	1.9	<b>22.4</b>
Empaque	1	26	0.9	24	1	24.8	1	23.9	0.9	23.1	1	24.4	1	25	1.1	24.2	0.8	24.4	1	23.4

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 19**  
*Cálculo de Calificación del desempeño*

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Habilidad</b>	-0.05	0.06	0	0.06	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	-0.05	0.03	-0.05
<b>Esfuerzo</b>	0.05	0.03	0.03	0	-0.04	-0.04	0	0.03	0	0	0.05	0.05	0.05
<b>Condiciones</b>	0.02	-0.03	-0.03	0.02	0.02	0.02	0	-0.03	0	0	0.02	-0.03	0
<b>Consistencia</b>	0.01	0.01	0.01	0	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	-0.02	0.01
<b>Suma</b>	<b>0.03</b>	<b>0.07</b>	<b>0.01</b>	<b>0.08</b>	<b>0.02</b>	<b>0.02</b>	<b>0.04</b>	<b>0.04</b>	<b>0.04</b>	<b>0.04</b>	<b>0.03</b>	<b>0.03</b>	<b>0.01</b>
<b>Factor de calif.</b>	<b>1.03</b>	<b>1.07</b>	<b>1.01</b>	<b>1.08</b>	<b>1.02</b>	<b>1.02</b>	<b>1.04</b>	<b>1.04</b>	<b>1.04</b>	<b>1.04</b>	<b>1.03</b>	<b>1.03</b>	<b>1.09</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 20**  
*Calculo de suplementos*

Actividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Suplementos constantes</b>													
Suplementos por necesidades personales	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
suplementos básicos por fatiga	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
<b>Suplementos Variables</b>													
Suplementos por trabajar de pie	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0	0	0	0	0	0.02	0.02	0.02
Suplementos por postura anormal (incomodo)	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
Levantamiento de peso y uso de fuerza kg	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0	0	0	0	0	0	0	0.03
Iluminación bastante por debajo de la potencia calculada	0	0	0	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02

Tensión visual por trabajos de precisión y fatigosos	0	0	0	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0	0	0
<b>TOTAL</b>	0.16	0.16	0.16	0.2	0.2	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.18

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 21**

*Cálculo de número de observaciones, para hallar el tiempo estándar.*

N°	ACTIVIDADES	$\Sigma X$	$\Sigma X^2$	N° OBS.	T.O	C	T.N	S	T.S
1	Inspección de la tela	13.7	18.9	6.42	1.4	1.03	1.4	0.16	1.6
2	Habilitado	18.3	33.7	5.88	1.8	1.07	2.0	0.16	2.3
3	Tendido	47.7	227.8	2.49	4.77	1.01	4.8	0.16	5.6
4	Moldeado	18.7	35.1	5.07	1.9	1.08	2.0	0.2	2.4
5	Corte	18.7	35.1	5.07	1.9	1.02	1.9	0.2	2.3
6	Costura de cuerpo y mangas(Remalle)	13.6	18.7	7.97	1.4	1.02	1.4	0.15	1.6
7	Basteado (Recta)	18.5	34.4	5.2	1.9	1.04	1.9	0.15	2.2
8	Pegado de cuello(Recubridora)	24.4	59.8	5.71	2.4	1.04	2.5	0.15	2.9
9	Costura de bolsillos (Recta)	13.6	18.7	7.53	1.4	1.04	1.4	0.15	1.6
10	Pegado de botones	18.4	34.0	5.56	1.8	1.04	1.9	0.15	2.2
11	Acabado y limpieza	9.9	9.9	6.71	1.0	1.03	1.0	0.15	1.2
12	Planchado	19	36.2	4.98	1.9	1.03	2.0	0.15	2.3
13	Empaque	9.7	9.5	6.44	1.0	1.09	1.1	0.18	1.2
<b>TOTAL</b>									<b>29.4</b>

Fuente: Elaboración propia

**Definición de abreviaturas:**

**N° OBS.:** Numero de observaciones

**T.O:** Tiempo observado

**T.N:** Tiempo normal

**T.S:** Tiempo estándar

**C:** Calificación del desempeño

**S:** Suplementos

### Diagrama de Ishikawa

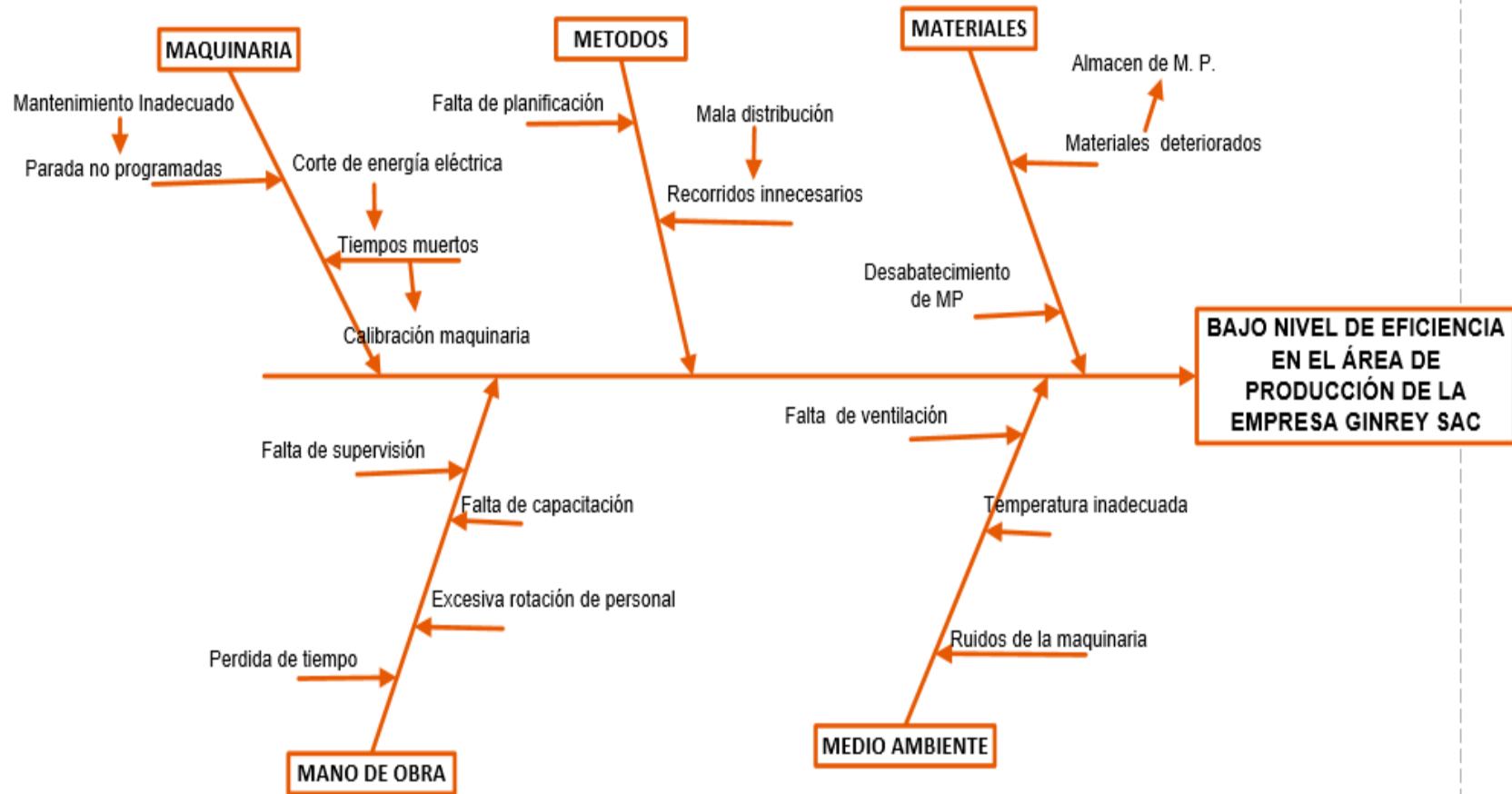


Figura 18: Diagrama de Ishikawa

Fuente: Elaboración propia

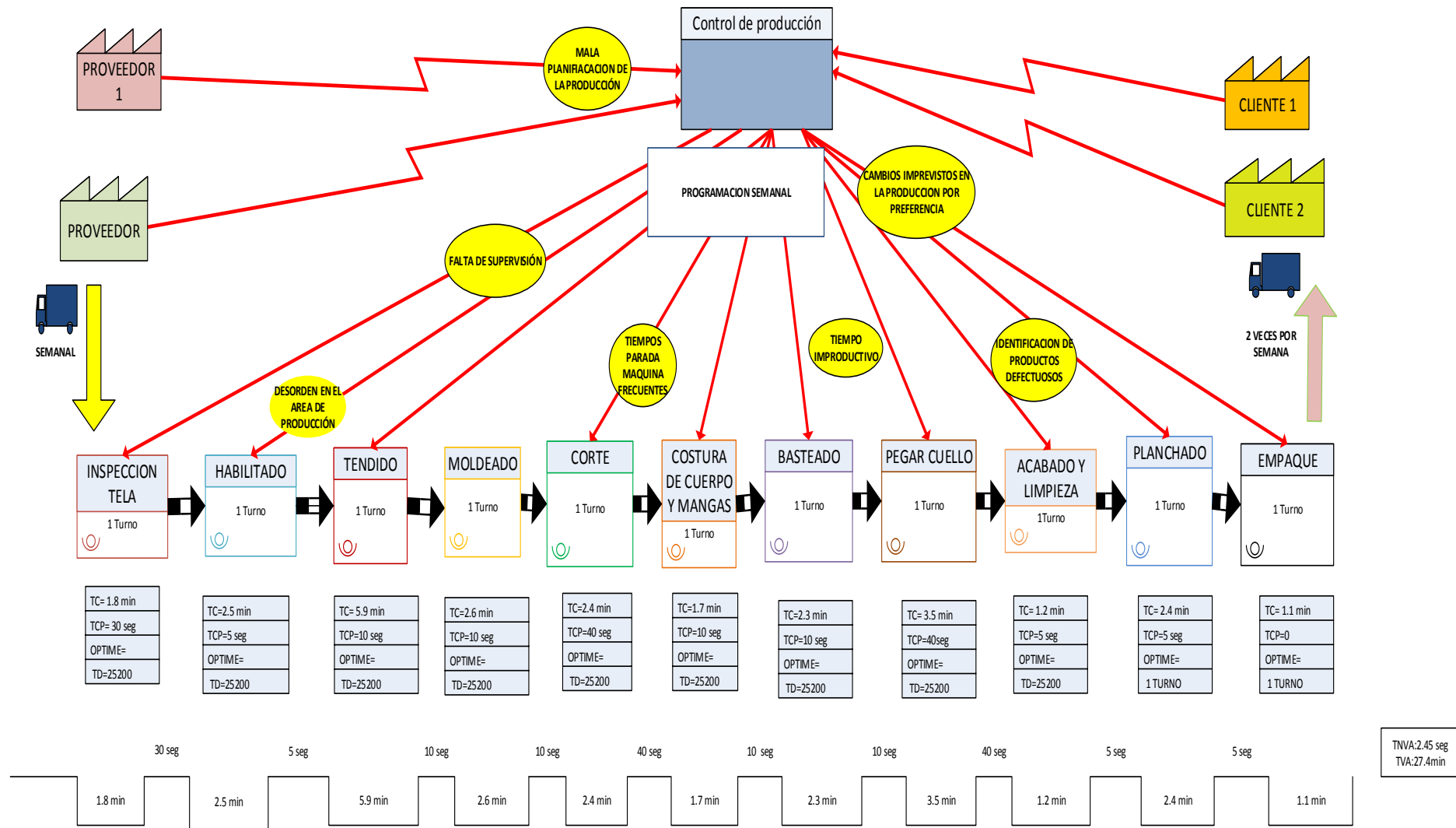


Figura 19: VSM actual para la elaboración de polos

Fuente: Elaboración propia

VSM actual del proceso de elaboración de blazer

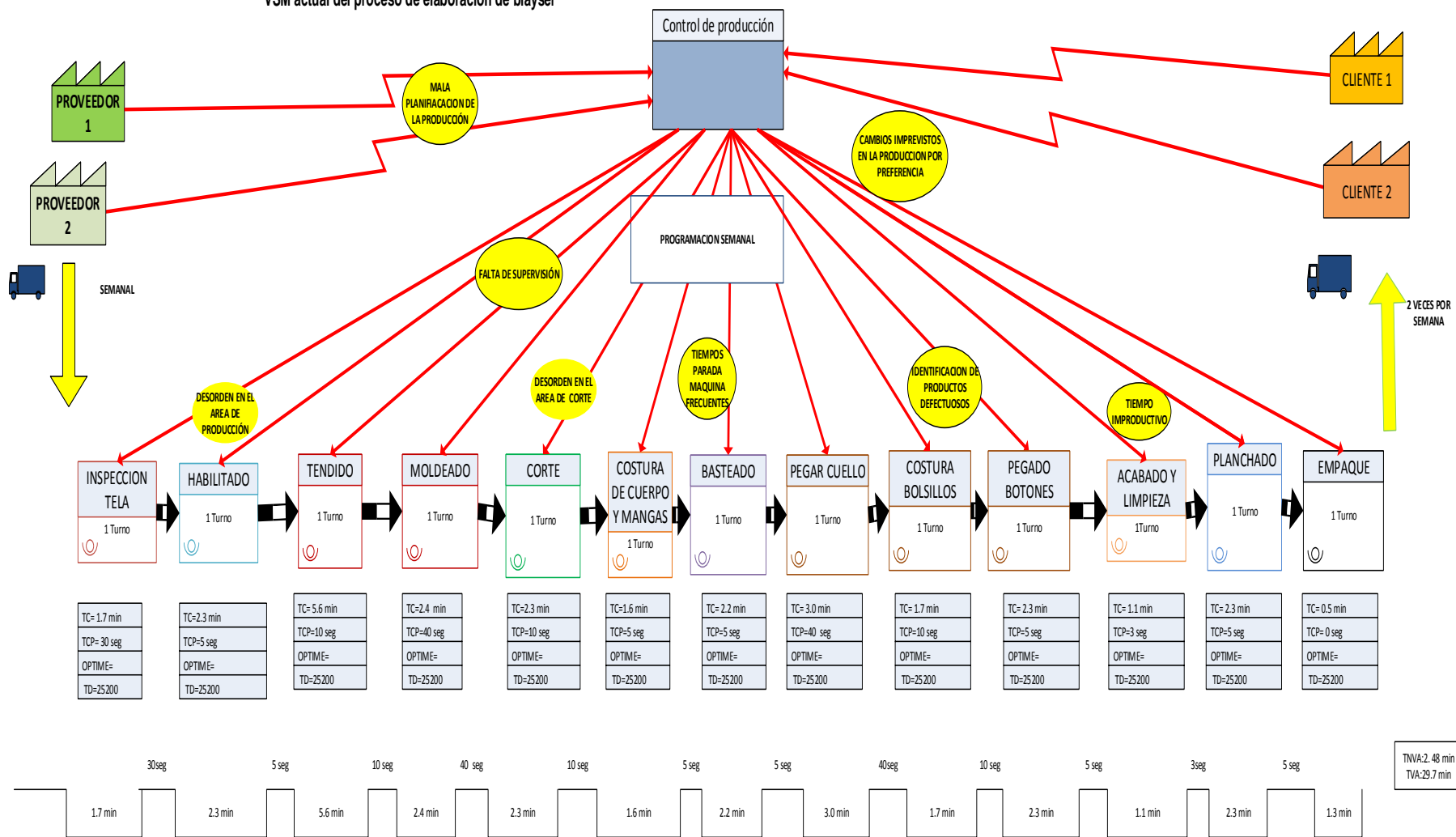


Figura 20: VSM actual para la elaboración de blazer

Fuente: Elaboración propia

## **Radar de las 5s**

Se utilizó el radar de las 5s para verificar el nivel de estrategia inicial de la organización, con una escala de 0 a 5. Los resultados se muestran a continuación.

**Tabla 22**  
*Escala valorativa*

<b>Puntuación</b>	<b>Descripción</b>
5	Completamente de acuerdo
4	Bastante de acuerdo
3	Algo de acuerdo
2	No estoy muy de acuerdo
1	Casi nada de acuerdo
0	Completo desacuerdo

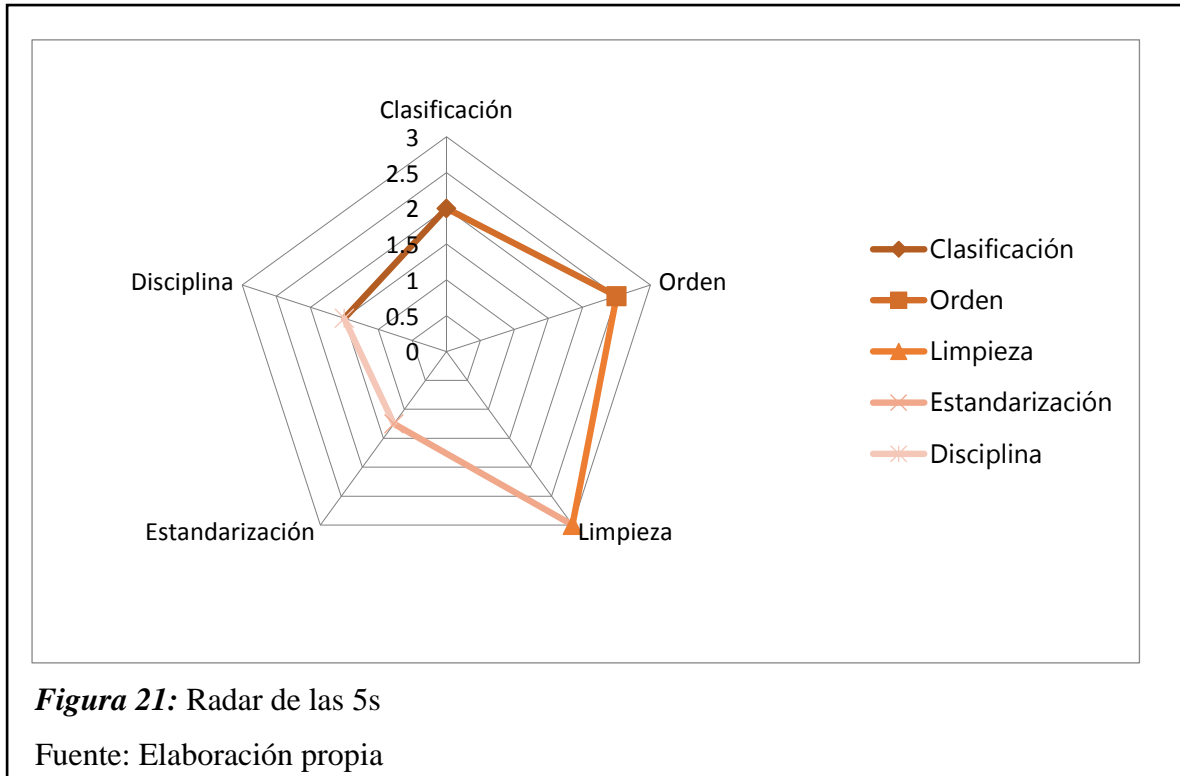
Fuente: Elaboración propia

**Tabla 23***Puntuación para evaluación del radar*

<b>Nº</b>	<b>Descripción</b>	<b>Puntuación</b>	<b>5s</b>	<b>Total</b>
1	Las herramientas están ubicadas de acuerdo al uso.	3		
2	Uso de etiquetas de identificación	1		
3	Ubicación de materiales y equipos en condiciones seguras.	2	Clasificación	2
4	Orden en área de producción	3		
5	Orden en área de almacén	2		
6	Orden después del uso de máquinas y equipos	3		
7	Áreas de trabajo están señalizadas y libres de herramientas que obstaculizan el paso.	2	Orden	2.5
8	Limpieza de maquinas	3		
9	Limpieza de pisos y paredes	3		
10	Limpieza de mesa de corte y acabados.	3	Limpieza	3
11	Estándares bien establecidos	1		
12	Existencia de instructivos y formatos.	2	Estandarización	1.25
13	Existencia de especificaciones técnicas.	1		
14	Capacitación al personal	2		
15	Cumplimiento de los estándares de producción.	1	Disciplina	1.5

Fuente: Elaboración propia





### 3.1.3. Situación actual de la variable dependiente

#### Costos de confección actual

Cabe resaltar que los costos mencionados a continuación son por cada prenda.

#### A) Materia prima e insumos.

##### 1. Polos de varón

Nombre de la tela: Algodón

$$\text{Materia prima} = \text{número de metros} \times \frac{\text{costo}}{\text{metros}}$$

$$\text{Materia prima} = 0.33 \text{ metros} \times \frac{30}{\text{metros}}$$

$$\text{Materia prima} = 9.9 \text{ soles}$$

$$\text{Insumos} = 0.10 \text{ soles}$$

$$\begin{aligned} \text{costo total (materia prima + insumos)} \\ = 9.9 \text{ soles} + 0.10 \text{ soles} \end{aligned}$$

$$\text{Costo total} = 10 \text{ soles / prenda}$$

## 2. Blazer

**Nombre de la tela: Franela**

$$\text{Materia prima} = \text{número de metros} \times \frac{\text{costo}}{\text{metros}}$$

$$\text{Materia prima} = 0.5 \text{ metros} \times \frac{35}{\text{metros}}$$

$$\text{Materia prima} = 17.5 \text{ soles}$$

$$\text{Insumos} = 1.8 \text{ soles}$$

$$\begin{aligned} \text{costo total (materia prima + insumos)} \\ = 17.5 \text{ soles} + 0.9 \text{ soles} \end{aligned}$$

$$\text{Costo total} = 18.4 \text{ soles / prenda}$$

**Tabla 24**

*Costo de materia prima anual*

<b>MESES</b>	<b>MATERIA PRIMA</b>
<b>ENERO</b>	59912.5
<b>FEBRERO</b>	53943
<b>MARZO</b>	68833.5
<b>ABRIL</b>	70223.5
<b>MAYO</b>	84043
<b>JUNIO</b>	90840
<b>JULIO</b>	107246
<b>AGOSTO</b>	104290
<b>SETIEMBRE</b>	103729
<b>OCTUBRE</b>	101889
<b>NOVIEMBRE</b>	99906
<b>DICIEMBRE</b>	100114
<b>TOTAL</b>	<b>1044969</b>

Fuente: Elaboración propia

## **1.2. Mano de obra**

Los costos de mano de obra se basan en horas diarias, los operarios trabajan una jornada de 8 horas diarias.

$$\text{Mano de obra} = \frac{30 \text{ soles}}{\text{operario}} * 15 \text{ operarios}$$

$$\text{Mano de obra} = \frac{30 \text{ soles}}{\text{operario}} * 15 \text{ operarios}$$

$$\text{Mano de obra} = 450 \text{ soles / dia}$$

**Tabla 25**

*Costo de mano de obra anual*

<b>MESES</b>	<b>MANO DE OBRA</b>
<b>ENERO</b>	13650
<b>FEBRERO</b>	13826
<b>MARZO</b>	14001
<b>ABRIL</b>	13884
<b>MAYO</b>	13650
<b>JUNIO</b>	13865
<b>JULIO</b>	13890
<b>AGOSTO</b>	13915
<b>SETIEMBRE</b>	13940
<b>OCTUBRE</b>	13965
<b>NOVIEMBRE</b>	13990
<b>DICIEMBRE</b>	14015
<b>TOTAL</b>	<b>166589</b>

Fuente: Elaboración propia

**Costos indirectos de fabricación**

**A) Depreciación de maquinaria**

$$\text{Depreciación} = \frac{\text{Costo inicial} + \text{Valor de desecho}}{\text{Vida útil}}$$

**Tabla 26**

*Maquinaria y depreciación*

<b>Maquina</b>	<b>Cant</b>	<b>Costo unitario (s/)</b>	<b>Costo total (s/)</b>	<b>Depreciación</b>
Costura recta	4	2600	10400	$d = \frac{2600-575}{5} = 405 * 4 = \frac{1620 \text{ soles}}{12 \text{ meses}}$ $= 135 \frac{\text{soles}}{\text{mes}}$
Remalladora	3	2800	8400	$d = \frac{2800-720}{5} = 374 * 3 = \frac{1122 \text{ soles}}{12 \text{ meses}}$ $= 93.5 \frac{\text{soles}}{\text{mes}}$

Recubridora	2	3200	6400	$d = \frac{3200-960}{5} = 410 * 2 = \frac{820 \text{ soles}}{12 \text{ meses}}$ $= 93.5 \frac{\text{soles}}{\text{mes}}$
Cortadora	1	1200	1200	$d = \frac{1200-250}{5} = \frac{190 \text{ soles}}{12 \text{ meses}} = 15.8 \text{ soles/mes}$
Plancha	2	350	700	$\frac{350 - 85}{5} = 53 * 2 = \frac{106 \text{ soles}}{12 \text{ meses}}$ $= 8.8 \frac{\text{soles}}{\text{mes}}$
Piqueteras	15	1.5	22.5	$d = \frac{22.5 - 8.5}{1} = \frac{14 \text{ soles}}{12 \text{ meses}}$ $= 1.2 \frac{\text{soles}}{\text{mes}}$
Mesas	2	230	460	$d = \frac{230-69}{5} = 32.2 * 2 = \frac{64.4 \text{ soles}}{12 \text{ meses}}$ $= 5.37 \frac{\text{soles}}{\text{mes}}$
Sillas	9	70	630	$d = \frac{70-21}{5} = 9.8 * 9 = \frac{88.2 \text{ soles}}{12 \text{ meses}}$ $= 7.35 \frac{\text{soles}}{\text{mes}}$
Estantes de aluminio	2	230	460	$d = \frac{230-69}{5} = 32.2 * 9 = \frac{289.8 \text{ soles}}{12 \text{ meses}}$ $= 24.15 \frac{\text{soles}}{\text{mes}}$

Fuente: Elaboración propia

De la tabla 10 se puede obtener datos de la maquinaria que tiene la empresa, cantidad de máquinas, costo unitario y se ha obtenido la depreciación.

#### B) Recibos mensuales

**Agua**      *Recibo de agua mensual* = 60

**Luz**        *Recibo de luz mensual* = 150

## Internet y línea telefónica

*Recibo de internet + línea telefonica mensual = 80*

**Tabla 27**

Costos totales

COSTOS	DESCRIPCION	TOTAL ANUAL
M.O	Operarios (15 personas)	208439
M.P	Materia prima e insumos	1044969
C.I.F	Depreciación maquinaria	4620.24
	Servicio básicos	3480
<b>Gastos administrativos</b>		
Gerente	S/. 3000 mensual	45000
Contador	S/. 930 mensual	13950
Supervisor	S/. 1200 mensual	18000
TOTAL		1338458

## Calculo de Indicadores de Eficiencia.

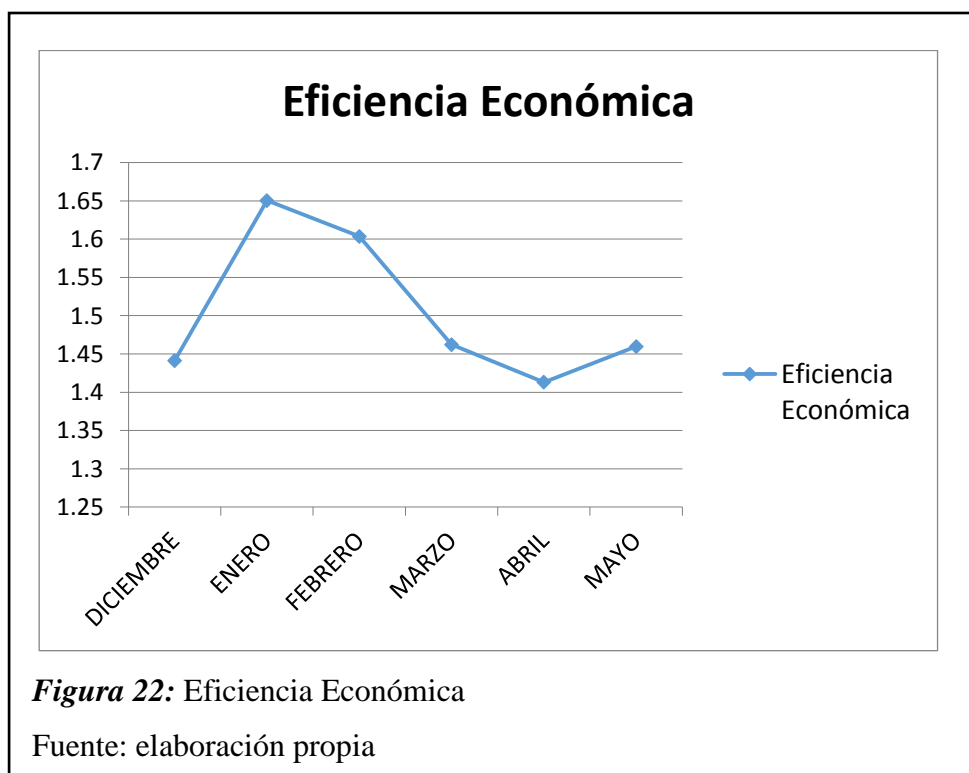
### Eficiencia Económica

**Tabla 28**

*Calculo de la eficiencia económica*

MESES	Valor producción	M0	MP	CIF	Costos	Eficiencia Económica
<b>JULIO</b>	185593.2	13890	107246	659	121795	1.52
<b>AGOSTO</b>	286144.1	13915	104290	659	118864	2.41
<b>SETIEMBRE</b>	191737.3	13940	103729	659	118328	1.62
<b>OCTUBRE</b>	183665.3	13965	101889	659	116512	1.58
<b>NOVIEMBRE</b>	174661.0	13990	99906	659	114555	1.52
<b>DICIEMBRE</b>	178792.4	14015	100114	659	114788	1.56
<b>TOTAL</b>	<b>1971228.8</b>	<b>166589</b>	<b>1044969</b>	<b>7908</b>	<b>1219466</b>	<b>1.60</b>

Fuente: Elaboración propia



$$\text{Eficiencia Económica} = \frac{\text{Valor de la producción}}{\text{Valor de los recursos utilizados.}}$$

$$\text{Eficiencia Económica} = \frac{1971228.8}{1338458} = 1.4 = 140\%$$

### **Eficiencia Física**

#### **i. Eficiencia física de polos de varón**

Para el cálculo de la eficiencia física la unidad de medida será en kilogramos. Para la elaboración de polos se necesitará 300 gramos de tela = 0.33 kg. Como resultado se obtiene que cada unidad de producto terminado pesa 200 gramos = 0.20 kg

$$\text{Eficiencia física} = \frac{\text{Materia saliente}}{\text{Materia entrante}}$$

$$\text{Eficiencia física} = \frac{0.2}{0.33} = 0.60 * 100 = 60\%$$

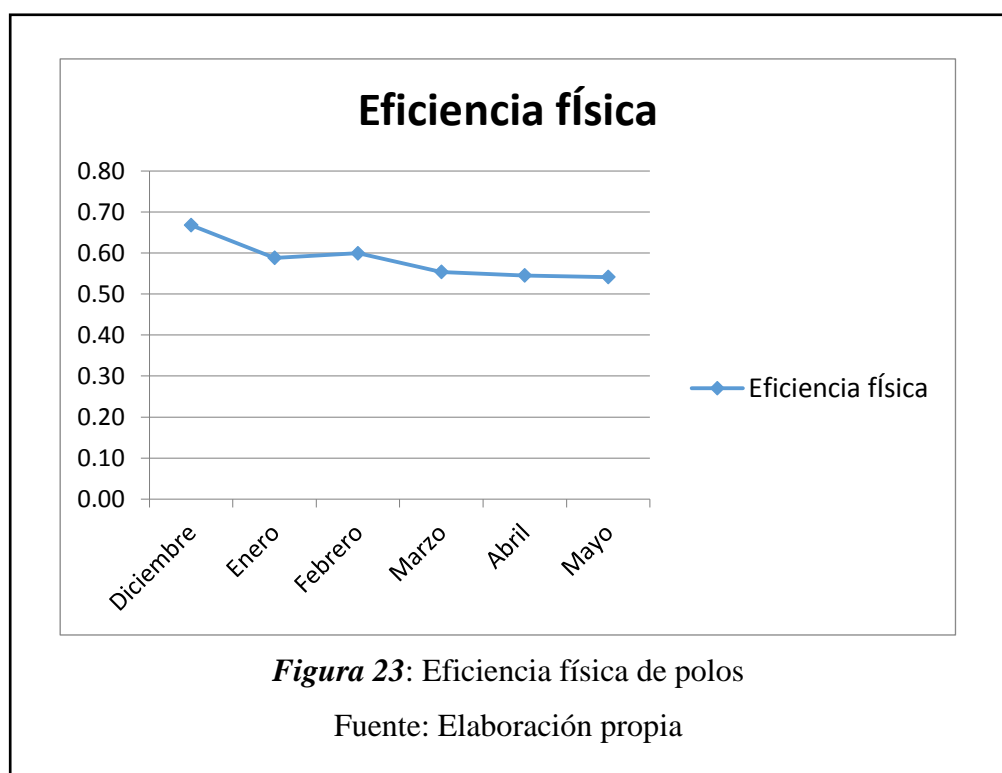


**Tabla 29**

*Calculo de eficiencia física de polos*

MES	Producto Terminado (kg)	Materia Prima(kg)	Eficiencia física
Diciembre	350	524	0.67
Enero	500	850	0.59
Febrero	440	734	0.60
Marzo	360	650	0.55
Abril	300	540	0.55
Mayo	500	665	0.54

Fuente: Elaboración propia



**ii. Eficiencia física de blazer**

$$\text{Eficiencia física} = \frac{\text{Materia saliente}}{\text{Materia entrante}}$$

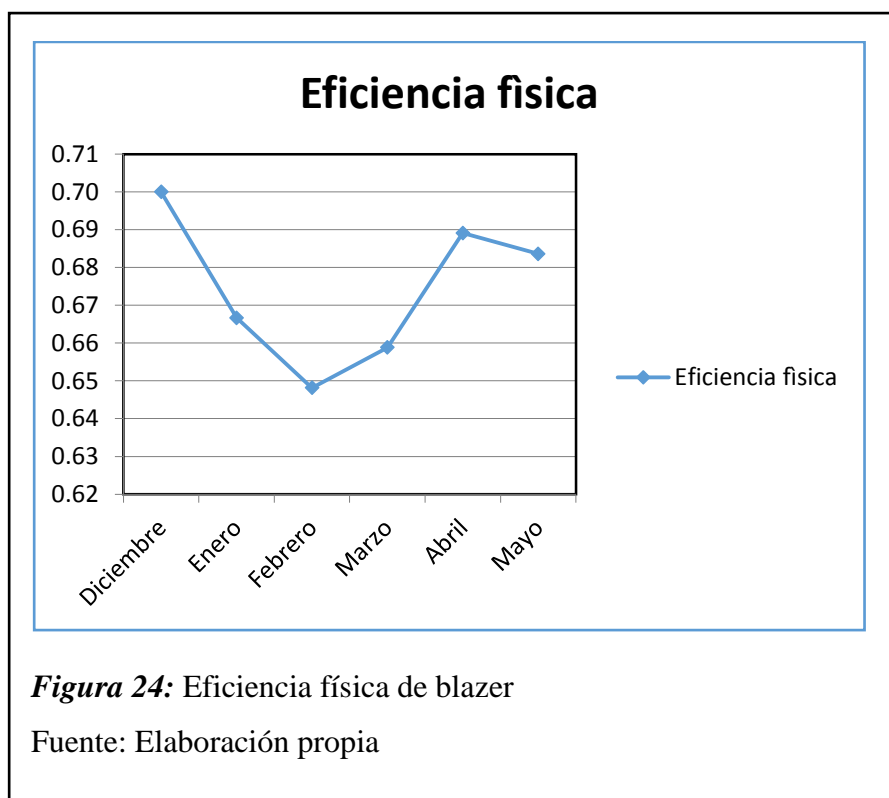
$$\text{Eficiencia física} = \frac{0.35}{0.5} = 0.70 * 100 = 70\%$$

**Tabla 30**

*Calculo de eficiencia física de blazer*

MES	Producto Terminado (kg)	Materia Prima(kg)	Eficiencia física
Diciembre	665	950	0.70
Enero	420	630	0.67
Febrero	350	540	0.65
Marzo	560	850	0.66
Abril	665	965	0.69
Mayo	875	1280	0.68

Fuente: Elaboración propia



**Figura 24:** Eficiencia física de blazer

Fuente: Elaboración propia

### Eficiencia técnica

**Tiempo programado:** 7 horas/día = 420 min /día \* 9 maq. = 3780 min\*maq/ día.

**Tiempo productivo:**

8 horas/ día – (1 hora de refrigerio) = 7 horas/ día = 420 min/ día.

Paradas de producción por calibración de máquinas: 10 min /maquina día.

Nº maquinas: 9 máquinas.

Tiempo de parada por calibración= 450 min\*maq. /día.

Paradas de producción por rompimiento de agujas= 5 min/maquina.

Nº promedio de agujas = 5 agujas/ día.

Tiempo de paradas por agujas= 5 min/ día \* 5 agujas/ día= 25 min/día.

Tiempo productivo= 3780 min\*maq. /día – (450– 25) = 3305 min\*maq. /día

$$\text{Eficiencia técnica} = \frac{\text{Tiempo productivo}}{\text{Tiempo programado}}$$

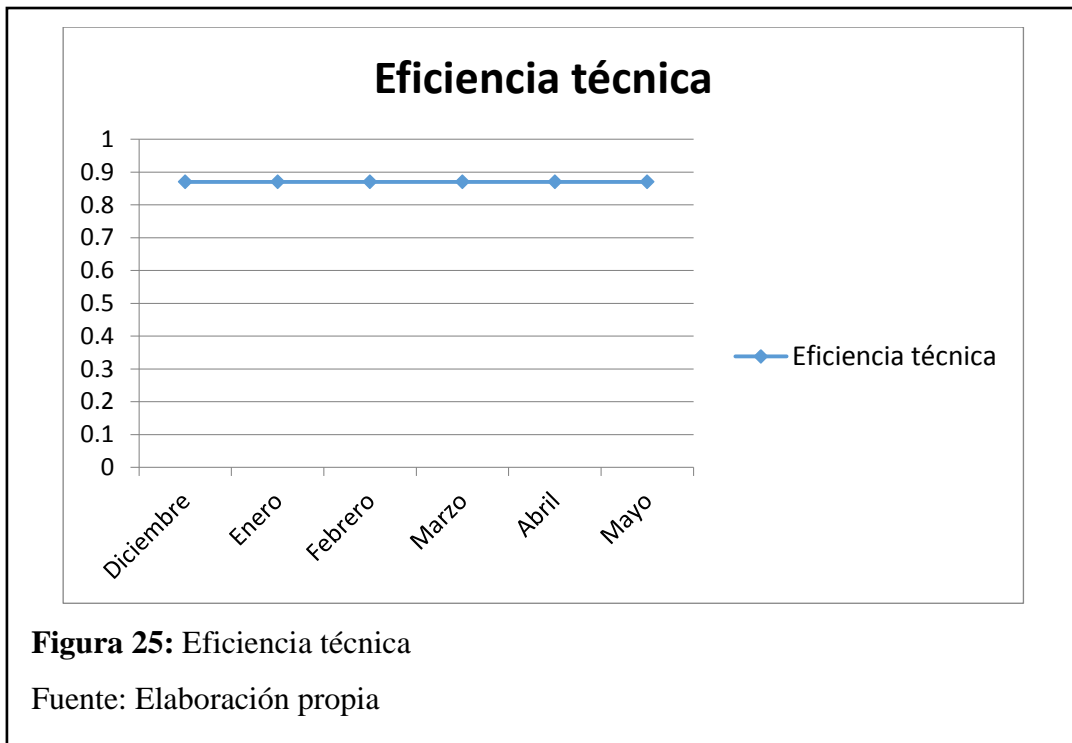
$$\text{Eficiencia técnica} = \frac{3305}{3780} * 100 = 87\%$$

**Tabla 31**

*Calculo de eficiencia técnica*

MES	Eficiencia técnica
Diciembre	0.87
Enero	0.87
Febrero	0.87
Marzo	0.87
Abril	0.87
Mayo	0.87

Fuente: Elaboración propia



## **3.2. Propuesta de investigación**

### **3.2.1. Fundamentación**

En la evaluación de la situación actual de la empresa en estudio, se evidencia de los problemas en el proceso productivo y otros factores que influyen en la producción y por tanto esto se ve reflejado en la eficiencia de la empresa textil “GINREY SAC”. Con la información obtenida en el diagnóstico, la experiencia obtenida en las diferentes visitas a la empresa y con el análisis de documentos, así como los fundamentos de la base teórica de la presente investigación, se propone el plan que a continuación se detalla. Título: PLAN DE MEJORA BASADO EN LEAN MANUFACTURING PARA AUMENTAR LA EFICIENCIA EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA GINREY S.A.C. LIMA – 2017.

### **3.2.2. Objetivos de la propuesta**

La presente investigación tiene como objetivo proponer un plan de mejora basado en un conjunto de actividades, los cuales ayuden a mejorar el proceso productivo y así pueda contribuir a incrementar la eficiencia en el área de producción.

### **Justificación de la propuesta**

La propuesta de esta investigación, se justifica porque actualmente la empresa no lleva un control de planificación que oriente su gestión, simplemente están realizando una programación de corto plazo, lo que está generando problemas y pérdidas para la empresa. Uno de los factores a tener en cuenta es que no estamos solos en el mercado, la competencia cada vez es mayor y está en constante cambios e innovación por ello la empresa tiene que trabajar con miras a mantenerse en el mercado ofreciendo productos de calidad.

### 3.2.3. Desarrollo de la propuesta

Al tener conocimiento de la problemática e identificadas los factores críticos se elige los indicadores que permitirá mejorar la eficiencia (económica, técnica y física) y las Herramientas de Lean Manufacturing, especialmente en VSM, 5'S, ciclo Deming (PDCA) y mantenimiento productivo total.

Aplicación de la mejora continua (kaizen) utilizando una de sus herramientas como es el PDCA, en el área de producción y almacén de la empresa.

Aplicación de las 5 s en las áreas de almacén de telas avíos y producción de la empresa GINREY SAC.

Realizar todos los diagramas de los procesos que se involucren en el área de producción.

Este trabajo no será implementado, pero si permite hacer un enfoque de las cosas que no agregan valor a sus productos, esto permitirá que los encargados adopten medidas para su mejora a corto plazo.

#### **Plan de trabajo**

Para la propuesta de implementación de mejora en la tesis se planteó una secuencia de actividades, las cuales incluyo con visitas a la empresa que fueron aprobadas por el gerente de la empresa. Las actividades se definen de acuerdo a la metodología PHVA, como se muestra a continuación:

##### a) Planificar

Recopilación de datos históricos

Elaboración de entrevista

Elaboración de guía de observación

Elaboración de guía de análisis de documentos

Asignación de responsabilidades

Aplicación de entrevista

Recojo de información mediante la observación

Toma de tiempos

Análisis de data

Diagnóstico de la situación actual

Formulación de indicadores

Elaboración de formato para toma de datos de su producción

b) Hacer

Propuesta de implementación de mantenimiento preventivo

Propuesta de implementación de mantenimiento autónomo para la calibración de maquinas

Propuesta de implementación de mantenimiento autónomo para limpieza de maquinas

Propuesta de implementación de las 5s

c) Verificar

Elaboración de formatos para la verificación de las actividades planificadas

Recopilación de datos después de la implementación de la propuesta de mejora

Reporte de los indicadores después de la mejora

d) Actuar

Plantear acciones de mejora

Retroalimentación de lo planificado

## **Plan de mejora basado en la metodología PHVA**

### **1. PLANEAR**

**Tabla 32**  
*Cronograma de actividades*

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PLAN DE MEJORA																
ACTIVIDADES	SEMANA															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<b>PLANIFICAR</b>																
<b>Análisis y Diagnostico</b>	■															
Recopilación de datos históricos	■															
Elaboración de entrevistas	■															
Elaboración de guía de observación		■														
Elaboración de guía de análisis de documentos		■														
Asignación de responsabilidades			■													
Aplicación de entrevista			■													
Recojo de información mediante la observación			■													
Toma de tiempos			■													
Análisis de data			■													
Diagnóstico de la situación actual				■												
Formulación de indicadores				■												
Elaboración de formato para toma de datos de su producción				■												
<b>HACER</b>																
Implementación de mantenimiento preventivo					■	■										
Implementación de mantenimiento a autónomo para la calibración de maquinas						■	■									
Implementación de mantenimiento autónomo para limpieza maquinas								■	■							
implementación de las 5S								■	■							
<b>VERIFICAR</b>																
Elaboración de formatos para la verificación de las actividades planificadas										■						
Recopilación de datos después de la implementación de la propuesta											■	■				
Reporte de los indicadores después de la mejora													■			
<b>ACTUAR</b>																
Plantear acciones de mejora															■	
Retroalimentación de lo planificado																■

Fuente: Elaboración propia



## Identificar las oportunidades de mejora

Las oportunidades de mejora identificadas en el análisis son:

- a. Alta cantidad de desechos



**Figura 26:** Desecho de tela

Fuente: Elaboración propia

- b. Tiempos perdidos por desorden



**Figura 27:** Desorden en el área de producción

Fuente: Elaboración propia

c. Tiempos perdidos por paradas

<b>Nombre</b>	<b>Estado</b>	<b>Antigüedad en años</b>	<b>Nº paradas al año</b>
1. Maquina remalladora (3)	Bueno	3	11
2. Maquina recta (4)	Bueno	3	12
3. Maquina recubridora (2)	Bueno	3	8
4. Cortadora	Bueno	1	5
5. Maquina brochera.	Bueno	2	3
6. Plancha eléctrica.	Bueno	1	1
<b>TOTAL</b>			<b>40</b>

d. Deterioro en instalaciones eléctricas Instalaciones eléctricas.

### **Evaluar el problema**

El problema de alta cantidad de desechos es generado en la mesa de corte y en el área de remallado. La mesa de corte no tiene el tamaño adecuado para realizar un tendido que haga que se reduzcan la cantidad de retazos desechados.

En el problema de tiempos perdidos por desorden son generados por que tanto el área de producción como almacén no hay una correcta distribución de elementos, generando pérdidas cuando el operario busca un elemento.

Tiempos perdidos por paradas de máquinas este problema es generado por que los operarios no están capacitados para realizar mantenimiento a su máquina, los operarios no tienen conocimiento de cómo calibrar una maquina o como realizar un cambio de agujas, además no está capacitado para realizar una correcta limpieza de su máquina pudiendo identificar irregularidades y evitar que a la maquina se le haga mantenimiento preventivo antes que esta falle.

## **Plan de mejora**

Según el diagnóstico de la situación actual de la empresa se desarrollaron planes de mejora específicos para cada oportunidad de mejora encontrado: Plan de mejora según las 5s y plan de mantenimiento de maquinaria.

### **a) Plan de mejora según las 5s**

#### **Objetivo**

Mejorar el orden y limpieza del área de producción y reducir la cantidad de desperdicios.

#### **Pasos para el desarrollo del plan**

**Paso 1:** Comunicar a la gerencia de la importancia de la implementación de un plan de mejora según las 5s y que este de la aprobación y los recursos necesarios para la implementación.

**Paso 2:** Capacitación a los operarios de la importancia de la aplicación de las 5s, y como esta deberá de desarrollarse para obtener resultados positivos.

**Paso 3:** Asignar responsables para la supervisión del plan propuesto.

**Paso 4:** Establecer propuesta de mejora para la reducción de desechos

**Paso 5:** Establecer propuesta de mejora para mejorar el orden y limpieza en el área de producción.

**Paso 6:** Determinar el costo para implementar la propuesta.

**Paso 7:** Evaluación del beneficio.

## **2. HACER**

Establecer medidas correctivas

### **a) Alta cantidad de desechos**

Se ha podido identificar que la cantidad de desechos obtenidos por kg de tela es la siguiente:

**Tabla 33**

*Desperdicios de tela por kg*

<b>TIPO DE PRENDA</b>	<b>CANT. DESECHO (KG)</b>	<b>COSTO DE KG DE TELA (S/)</b>	<b>PERDIDA (S/)</b>
Polos	0.2	30	6
Blazer	0.25	35	8.75

*Fuente: Elaboración propia*

Para disminuir cantidad de desechos se propone la compra de una mesa de corte y moldeo más amplia, ya que según una prueba se ha podido identificar que se podrá realizar un mejor tendido de la tela y habrá un mejor acomodo de los moldes evitando el desperdicio de tela. Con una prueba simulada se ha podido observar que la siguiente reducción de desechos:

**Tabla 34**

*Desperdicios de tela con la propuesta*

<b>TIPO DE PRENDA</b>	<b>CANT. DESECHO (KG)</b>	<b>COSTO DE KG DE TELA (S/)</b>	<b>PERDIDA (S/)</b>
Polos	0.19	30	5.7
Blazer	0.24	35	8.4

*Fuente: Elaboración propia*

Con la propuesta se obtiene un ahorro en dinero de s/ 0.3 por cada kg de tela para polo y s/ 0.35 en tela para blazer.

Para el deterioro en las instalaciones eléctricas se propone una redistribución para tener instalaciones en buenas condiciones y evitar paradas en las máquinas y crea un ambiente de trabajo seguro.

### **Beneficio de la implementación**

Para la elaboración de polos se usa aproximadamente 50 kg de tela por día; con la propuesta se ahorrará 15 soles\*día.

Para la elaboración de polos se usa aproximadamente 60 kg de tela por día; con la propuesta se ahorrará 21 soles\*día.

Beneficio = 11232 soles\*año

#### **b) Tiempos perdidos por desorden**

Para solucionar tiempos perdidos por desorden tanto en el área de producción como en almacén se propone la implementación de la metodología de las 5s.

#### **Implementación de las 5s**

A través de la implementación de las 5s se busca mejorar la eficiencia al momento de buscar herramientas, insumos o materiales y así poder eliminar aquellas actividades que no agreguen valor. Cuando se quiere implementar las 5s, lo primero que se tiene que hacer es un análisis actual de cómo se encuentra la empresa para identificar fallas y así poder eliminarlas.

Con la implementación de las 5s lo que se pretende es crear un ambiente de trabajo limpio y ordenado, además de generar un buen clima laboral y reducir tiempos dentro del proceso productivo.

Analizando las condiciones en la que se encuentra actualmente la empresa Ginrey SAC, se pudo observar que:

- d) No es un sitio seguro para los trabajadores.
- e) Desorden tanto en el área de producción como otras áreas de la empresa.
- f) No cuenta con señalización, las áreas de trabajo y pasadizos no están delimitados.
- g) Los elementos no están ubicados de acuerdo a sus usos lo que genera pérdidas al realizar su búsqueda.
- h) No capacitan a su personal.

- i) No hay una cultura de orden y limpieza por parte de los trabajadores.
- j) En el almacén no hay un orden esta la M.P y P.T mezclados.

### **Implantación de la Primera S: Clasificar**

En esta primera fase de la Metodología de las 5 S que es Clasificar consiste en desechar innecesarios realizando un listado de herramientas y artículos que existen en el área de Producción de la empresa Ginrey SAC.

#### **Se propone las siguientes recomendaciones:**

1. Elaborar una lista con todos los artículos, equipos, herramientas y materiales innecesarios dentro del área de producción para luego eliminarlos o moverlos de lugar según sea el caso.
2. Clasificar los elementos que se emplean en el área de producción de acuerdo a sus propiedades, uso, frecuencia de utilización y seguridad con la finalidad de facilitar la agilidad en el trabajo.
3. Eliminar información que no es importante y que nos puede conducir a errores de interpretación.

Una vez propuesta las recomendaciones se elabora formatos y guías donde se anotará todos los materiales que actualmente se encuentran en el área de producción para luego determinar qué elementos son necesarios y deben de quedarse y que elementos deben de moverse a otra área o desecharse, para identificar elementos innecesarios se procederá al uso de tarjetas rojas con el objetivo de poner identificación a dichos elementos.

### **Tarjetas rojas**

Con el uso de tarjetas rojas se logrará:

- i. Identificar aquellos materiales que son innecesarios y no deberían de encontrarse dentro del área de producción.
- ii. Identificar materiales o equipos defectuosos luego ser desechados.
- iii. Identificar a que categoría pertenece ya sea equipo, material, herramienta, etc.

**MODELO No. 2**

No. \_\_\_\_\_

**TARJETA ROJA 5'S**

Información Gen-

Propuesta por \_\_\_\_\_ Responsable de área \_\_\_\_\_

Area / Depto. \_\_\_\_\_

Descripción de artículo \_\_\_\_\_

---

**CATEGORIA**

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

OTROS/COMENTARIO \_\_\_\_\_

---

**RAZON DE TARJETA**

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

Otros: \_\_\_\_\_

---

**ACCION REQUERIDA**

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

Otros: \_\_\_\_\_

Fecha inicio \_\_/\_\_/\_\_      Final de la acción \_\_/\_\_/\_\_

3"

**Figura 28:** Tarjeta roja

Fuente: Manual de las 5s (Cruz, 2010)

Es importante realizar un seguimiento a todos los elementos a los que se ha colocado las tarjetas rojas para que estos sean destinados a otras áreas o eliminados, según sea el caso; de lo contrario la disminución de elementos innecesarios dentro del área no se podrá apreciar.

## Implantación de la Segunda S: Organizar

Una vez eliminados los elementos innecesarios dentro del área se define el lugar donde se serán ubicados aquellos elementos que, si son necesarios, estos deben ser ubicado en un lugar donde se puedan encontrar fácilmente y donde el flujo productivo sea continuo para eliminar el tiempo de búsqueda y facilitar su retorno al sitio una vez utilizado (herramientas, telas, moldes, cierres, hilos, botones, etiquetas, tallas)

Para la mejor organización de avíos se propone la implementación de cestos donde se organizará cada tipo de avió según su uso de acuerdo al tipo de prenda que se está elaborando. Como muestra en las siguientes figuras:





### CESTOS CIERRE SEGÚN SUS USO



**Figura 30:** Propuesta de cestos según uso

Fuente: Recuperado de google imagenes.com

### ORGANIZADORES DE BOTONES SEGÚN SUS USO



**Figura 31:** Propuesta para la implementación de organizadores

Fuente: Recuperado de google imagenes.com

Para la organización de hilos se propone la compra de estantes de melamine, ya que actualmente los conos de hilo se encuentran en bolsas que están dentro de cajas, causando pérdidas de tiempo a la hora de buscar los hilos.

**Implementación de estrategia de señalización de pisos:** La estrategia de señalización de pisos se debe de poner en práctica en pasillos, marcando las áreas de acceso de la planta diferenciándolas de las áreas de trabajo. Con esta estrategia se podrá delimitar todas las máquinas de confecciones, la mesa de corte, mesa de inspección, armario de avíos, zona de productos terminados, cuales son las vías de circulación de los operarios. Con esta estrategia no solo se logrará crear un ambiente más agradable, sino que también se logrará crear un área de trabajo más segura, evitando posibles accidentes durante la rutina de trabajo.

<b>NORMAS DE PINTURA PARA LAS LINEAS DIVISORAS DEL SUELO</b>				
<b>Categoría</b>	<b>Descripción del Área a Pintar</b>	<b>Colores</b>	<b>Ancho</b>	<b>Tipo de Trazado</b>
<b>ZONAS</b>	Áreas de Peligro o Prohibida su utilización	Franjas A/N	30 cm.	
<b>LINEAS</b>	Líneas divisoras de áreas, zonas de trabajo	Amarillo	10 cm.	LÍNEA CONTINUA 
	Línea de entradas y salidas a las zonas de trabajo	Amarillo	10 cm.	 LÍNEA DISCONTINUA
	Línea y señalización de dirección obligada	Amarillo	10 cm.	 FLECHA

**Figura 32:** Normas de pintura para señalización de pisos  
Fuente: Ascencio y Puelles (2014)

## **Implantación de la tercera S: Limpieza**

Con la tercera s se busca crear un lugar de trabajo limpio para así los operarios se sientan cómodos al momento de realizar sus actividades, además si se limpia frecuentemente la maquinaria y equipos se podrá revisar su funcionamiento y así poder evitar averías y fallas, es decir con la limpieza también se busca hacer mantenimiento preventivo.

Para la implementación de este pilar se tomará en cuenta las siguientes acciones:

**Jornada de limpieza:** Se establecerán horarios de limpieza. En primer lugar, se realizará una limpieza a fondo de toda la empresa, tanto maquinas, equipos, mesas, estantes, cajas, etc. Esto se realizará semanal, los días sábados donde no hay mucha carga de trabajo, se realizará durante 2 horas. Esta limpieza se realizar de la siguiente manera:

- Identificar los focos o fuentes de suciedad, esto se realiza con el fin de conocer que es lo que ocasiona suciedad en el área, además poder establecer el mantenimiento autónomo por partes de los trabajadores en todas las maquinas. También se debe identificar lugares de difícil acceso para el aseo, con el fin de que se cubra una higiene total en el área de trabajo.
- Con utilización de escobas se eliminará todos aquellos desperdicios de telas e hilachos del piso, además del polvo acumulado.
- Posteriormente de desinfectara el toda el área de trabajo.

En segundo lugar se buscara crear una cultura de limpieza en cada operario para que la aplica día a día en su puesto de trabajo, lo que se pretende es cada operario haga limpieza rutinaria de su puesto de la siguiente manera: Al inicio del turno, antes que inicie sus labores debe asegurarse que su área este limpia; durante el proceso, el operario debe asegurarse de ir eliminando constantemente aquellos residuos que va generando durante sus actividades; al final del turno el operario debe asegurarse en dejar su área de trabajo limpia y ordenada.

## **Implementación de cestos de basura**

Durante la observación se ha podido identificar que la empresa no cuenta con cestos de basura dentro del área de reducción, si no que almacena los residuos en bolsas de plástico que

van acumulando dentro del área, para ello se propone la implementación de cestos de basura, de preferencia estos cestos serán ubicados en las mesas de corte y en las maquinas remalladoras, ya que los residuos que esta máquina deja caen al suelo y al termino de las actividades se ha podido observar gran cantidad de retazos de tela acumulados en el piso.



### **Elaboración de un manual de limpieza**

Se elaborará un manual de limpieza donde se especifique todo lo que se tiene que tener en cuenta dentro del puesto de trabajo con el fin de tener nuestra área de trabajo siempre limpio y óptimas condiciones.

### **Implantación de la cuarta S: Estandarizar**

La implementación de la cuarta S, supone establecer estándares para así poder lograr las metas propuestas en las tres primeras “S”. Para ello se trazará los siguientes estándares:

#### **1. Primer estándar**

El manual de limpieza elaborado para poder identificar si nuestro puesto esta en óptimas condiciones antes de iniciar nuestras actividades deberán utilizarse adecuadamente.

## **2. Segundo estándar**

Se realizará charlas concientizando al personal sobre la importancia de mantener el área de trabajo limpio.

**Objetivo:** Concientizar a los operarios y asignación de tareas de limpieza, para que de esta forma pueda llevarse a cabo las tareas de limpieza.

## **3. Tercer estándar**

El día que se termina de elaborar una prenda debe ser el mismo que se empaque, para así evitar que el producto este acumulado sobre la mesa en empaque y acabados generando desorden y ocupando espacio.

## **4. Cuarto estándar**

Seguridad e higiene industrial

- e. Uso de equipos de protección personal como mascarillas, toca y guantes (si fuera necesario).
- f. Uso de ropa adecuada.
- g. Prevención ante casos de emergencia: Implementar avisos de señalización en los talleres y pasadizos. también implementar botiquín de primeros auxilios.
- h. Mantener los servicios básicos en funcionamiento
- i. Tener iluminación adecuada.
- j. No usar dentro del puesto de trabajo joyas, además no comer mientras realiza sus actividades.

## **Implantación de la quinta S: Disciplina**

En este último pilar va relacionado directamente con el cambio cultural de las personas, es por eso que solo la conducta demuestra su presencia, sin embargo se pueden crear condiciones que estimulen la práctica de su disciplina, con esta “S” se propone que el mantenimiento del orden y de la limpieza sea parte de la cultura de los trabajadores, que no lo

vean como una tarea más o una obligación que no está dentro de sus responsabilidades cumplir, sino que esto sea una “necesidad” que deben de realizar para poder trabajar en un ambiente más adecuado.

Desarrollar estos hábitos de disciplina es cuestión de tiempo, y a los colaboradores de la empresa en estudio aún les falta esto, sin embargo, para mantener la motivación y entusiasmo de la implementación es necesario promocionar continuamente las 5s e incentivar a todo el personal involucrado, por lo cual se debe realizar charlas para concientizar a los trabajadores en el cumplimiento de las actividades que les sea asignada.

### **Beneficios esperados con la implementación de las 5s**

Los beneficios que se obtendrá con la aplicación de la metodología de las 5s serán:

La reducción de los tiempos que no agregan valor al producto además facilidad al acceso a los avíos, herramientas y otros elementos que se utilizan en el trabajo ayudando a que mejore el flujo de trabajo.

Al contar con un ambiente limpio y ordenado nos llevara a monitorear constantemente el funcionamiento de las máquinas para evitar paradas en la producción.

Al realizarse capacitación constante del personal conllevara a que mejore sus actividades que realiza, reduciendo despilfarros de materiales y energía, además reducción de pérdidas por contaminación del producto.

### **Radar de las 5s con la propuesta**

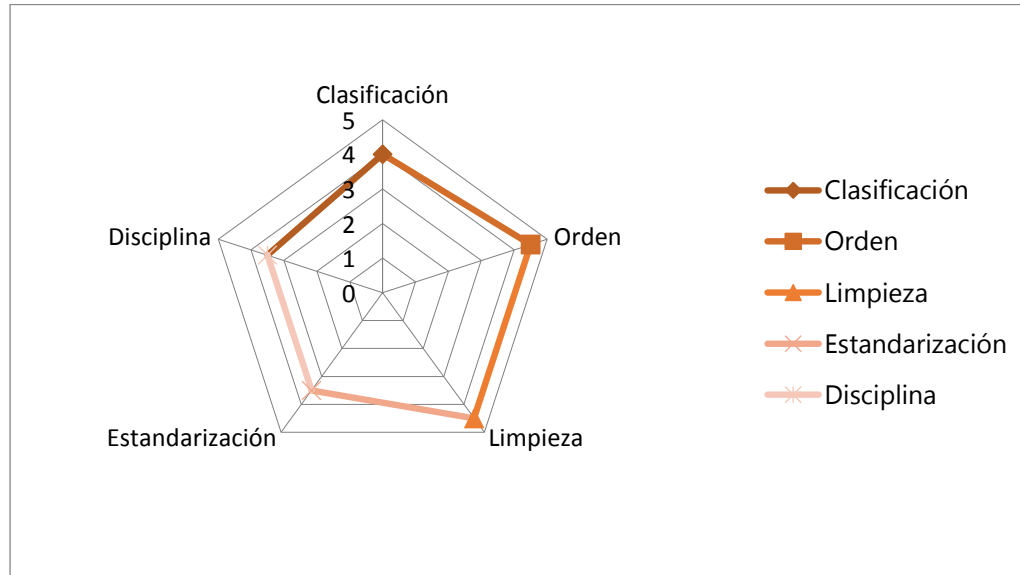
**Tabla 35**

*Puntuación para el radar de las 5s con la propuesta*

<b>5s</b>	<b>Radar de las 5s</b>
Clasificación	4
Orden	4.5
Limpieza	4.5
Estandarización	3.5
Disciplina	3.5

Fuente: Elaboración propia

### Radar de las 5s



**Figura 34:** Radar de las 5s con la propuesta

Fuente: Elaboración propia

Después de la implantación de la metodología de las 5s los tiempos de operación se reducen:

**Tabla 36***Tiempos para la elaboración de polos mejorado*

<b>PROCESO DE ELABORACION DE POLOS</b>			
<b>N°</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>T. ACTUAL</b>	<b>T. MEJORADO</b>
1	Inspección de la tela	1.8	1.7 min
2	Habilitado	2.4	2.2 min
3	Tendido	5.7	5.5 min
4	Moldeado	2.6	2.5 min
5	Corte	2.4	2.4 min
6	Costura de cuerpo y mangas(Remalle)	1.7	1.5 min
7	Basteado (Recta)	2.4	2.1 min
8	Pegado de cuello(Recubridora)	3.6	3.3 min
9	Acabado y limpieza	1.2	1 min
10	Planchado	2.4	2.2 min
11	Empaque	1.1	1 min
		<b>27.3</b>	<b>25.4 min</b>

Fuente: Elaboración propia

El tiempo reduce de 27.3 min/prenda a 25.4 min prenda. Antes se producía 138 prendas diarias con la propuesta aumenta a 148 prendas diarias. Entonces producirá 10 prendas adicionales por día.

**Tabla 37***Tiempos para la elaboración de blazer mejorado*

<b>PROCESO DE ELABORACION DE BLAZER</b>			
<b>N°</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>T. ACTUAL</b>	<b>T. MEJORADO</b>
1	Inspección de la tela	1.6	1.5 min
2	Habilitado	2.3	2.1 min
3	Tendido	5.6	5.5 min
4	Moldeado	2.4	2.3 min
5	Corte	2.3	2.1 min
6	Costura de cuerpo y mangas(Remalle)	1.6	1.5 min
7	Basteado (Recta)	2.2	2 min
8	Pegado de cuello(Recubridora)	2.9	2.8 min
9	Costura de bolsillos (Recta)	1.6	1.5 min
10	Pegado de botones	2.2	2.1 min
11	Acabado y limpieza	1.2	1.1 min
12	Planchado	2.3	2.1 min
13	Empaque	1.2	1.1 min
<b>TOTAL</b>		<b>29.4</b>	<b>27.7 min</b>

Fuente: Elaboración propia



Después de la implementación los tiempos se reducirán de 29.4 min a 27.7 min. Antes se producían 128 prendas \* día con la propuesta aumentara 136. Entonces producirá 8 prendas adicionales por día.

Beneficio =  $(10*5) + (8*4) = 82$  soles \* día = 25,584 soles \* año.

### c) **Tiempos perdidos por paradas de maquinas**

Para la solucionar el problema de tiempos perdidos por paradas de máquinas se propondrá la implementación de mantenimiento productivo total:

## **Implementación de Mantenimiento Productivo Total (TPM)**

### **Propuesta de Mantenimiento Autónomo**

Con el mantenimiento autónomo se buscará que el operario sea el responsable del mantenimiento del equipo con el que está trabajando, además este deberá tener indicadores claros para poder realizar calibraciones de las maquinas cuando hay cambio de producto, cambio de agujas cuando se rompen, además el operario deberá de realizar limpieza rutinaria para poder identificar irregularidades en la máquina para evitar paradas por fallas.

Con el objetivo de aumentar la efectividad del equipo se propone una capacitación completa y clara a los operarios, con esta capacitación se buscará instruir sobre la como realizar calibración de las máquinas, cambio de agujas, técnicas de limpieza, haciendo énfasis en el manejo adecuado de las maquinarias de la línea y sin poner en riesgo la integridad física del operario. El objetivo de esta capacitación a los operarios es lograr que cada uno de ellos conozca profundamente la máquina que opera, para poder así detectar el desgaste y posibles fallas que se puedan presentar antes de que sucedan y ellos mismos puedan intervenir en actividades básicas propias del desarrollo de su trabajo como limpieza, ajuste de tuercas, etc.

**Tabla 38**

*Tiempo de parada de maquina actual*

<b>CAUSA DE PARADA DE MAQUINA</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>TIEMPO DE PARADA POR MAQUINA</b>	<b>TIEMPO DE PARADA TOTAL EN EL DIA</b>
Calibración de maquinas	1 vez al día	7 min 9 maquinas	450 min*maq./día
Cambio de agujas	Promedio 5 veces al día	5 min	25 min*maq/ día
<b>TOTAL</b>			<b>475 min*maq/ día</b>

Fuente: Elaboración propia

Para la calibración de máquinas solo hay una persona encargada en realizar esta tarea por tanto cuando inicia a calibrar una maquina las demás maquinas se encuentran paradas. Para el cambio de agujas también hay sola persona encargada del cambio, pero este cambio no se da al mismo tiempo para todas las máquinas, si no que va depender del cuando se rompa o desgaste la aguja.

Para reducir los tiempos de parada por maquina se propone capacitar al personal 1 vez por semana durante un mes. Con esta capacitación lo que se pretende es que los operarios aprendan a calibrar cada uno su máquina donde trabajan, además si la aguja se rompe ellos mismo ejecutar el cambio.

**Tabla 39**

*Tiempo de parada de la maquina según la propuesta*

<b>CAUSA DE PARADA DE MAQUINA</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>TIEMPO DE PARADA POR MAQUINA</b>	<b>TIEMPO DE PARADA TOTAL EN EL DIA</b>
Calibración de maquinas	1 vez al día	10 min 9 maquinas	90 min*maq./día
Cambio de agujas	Promedio 5 veces al día.	5 min	25 min*maq/ día
<b>TOTAL</b>			<b>115 min*maq/ día</b>

Fuente: Elaboración propia

Con la propuesta de la capacitación del operario para que el mismo realice calibración y cambio el tiempo de paradas de las maquinas durante el día se reduce de 475 min\*maq/ día a 115 min\*maq. /día. Por tanto, habría un ahorro de tiempo de 360 min/ día. Por tanto, se podría invertir este tiempo para producir polos (51.6%) y blazer (48.4%) según porcentaje de demanda ya que tiene mayor demanda. Entonces aumentaría 8 prendas \* día para polos y 7 para blazer

$$\text{Beneficio} = (8 \text{ prendas} * s / 5 * \text{prenda}) + (7 \text{ prendas} * s / 4 * \text{prenda}) = 68 \text{ soles} * \text{día}.$$

$$\text{Beneficio} = 21216 \text{ soles} * \text{año}$$

### **Propuesta de mantenimiento preventivo**

Con la propuesta del mantenimiento preventivo se enfocará en las actividades:  
Inspección, ajustes mecánicos, ajustes eléctricos, limpieza y eliminación de desperdicios:

**Mantenimiento del sistema mecánico:** Actividades enfocadas en inspección, reparación y/o reposición y verificación del sistema de transmisión, sistema de acoplamiento de la máquina. Se corregirá el funcionamiento y rendimiento de las máquinas.

Para el mantenimiento preventivo se propone hacer mantenimiento de las maquinas cada semestre, para esto se contratará un especialista en mantenimiento de máquinas.

### **Costo de la implementación del mantenimiento preventivo**

Para el mantenimiento se tomará en cuenta las siguientes actividades:

**Tabla 40**  
*Actividades de mantenimiento preventivo mensual*

<b>ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO SEMESTRAL</b>	
<b>Nº</b>	<b>ACTIVIDAD</b>
1	Revisión del sistema mecánico
2	Revisión de repuestos y accesorios de las maquinas
3	Lubricación de las maquinas
4	Engrase en sistema de motores eléctricos
5	Limpieza general de la maquina

Fuente: Elaboración propia

Con la propuesta de realizar la inspección de las maquinas se simulará que el número de fallas de las maquinas reducirán de acuerdo a la siguiente tabla:

**Tabla 41**

*Numero de fallas de máquinas al año*

<b>Nombre</b>	<b>Estado</b>	<b>Antigüedad en años</b>	<b>Nº paradas al año</b>
7. Maquina remalladora (3)	Bueno	3	9
8.			
9. Maquina recta (4)	Bueno	3	10
10. Maquina recubridora (2)	Bueno	3	6
11. Cortadora	Bueno	1	4
12. Maquina brochera.	Bueno	2	2
13. Plancha eléctrica.	Bueno	1	0
<b>TOTAL</b>			<b>29</b>

Fuente: Elaboración propia

Cuando sucedía una parada de las maquinas el tiempo que se demoraba en arreglarla era hasta de 1.5 horas promedio.

Tiempo promedio actual de paradas por fallas de maquina =  $40 * 1.5 = 60$  horas al año.

Tiempo promedio de paradas con la propuesta = 43.5 horas al año.

Hay una reducción de 16.5 horas al año.

El tiempo que se la para la confección de polos es 8.5 horas al año entonces se podrá producir 23 prendas adicionales por año.

El tiempo que se la para la confección de blazer es 8 horas al año, entonces se podrá producir 19 prendas adicionales por año.

Beneficio con la propuesta =  $(23 * 5) + (19 * 4) = s/191$  \*año.

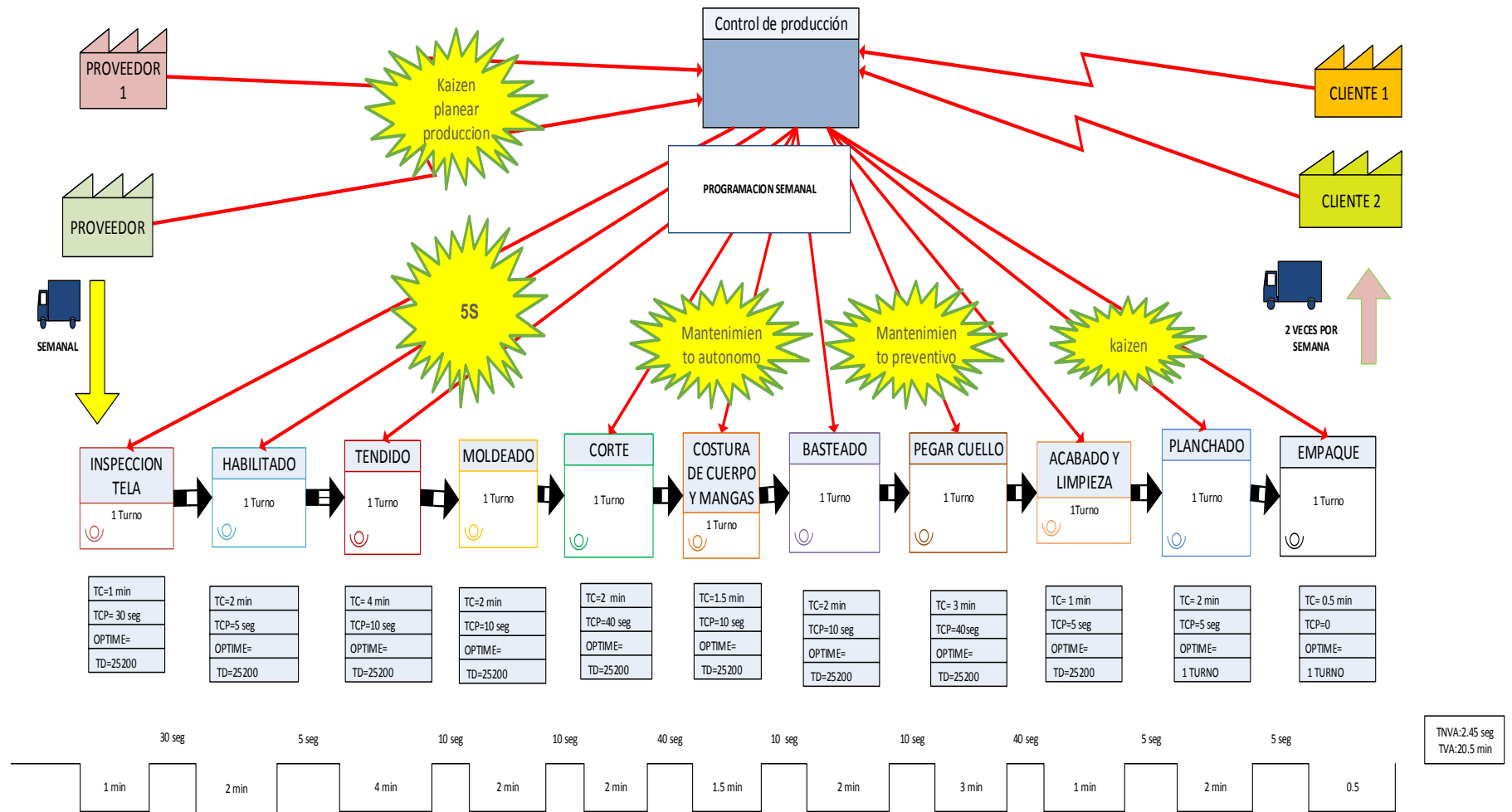
### Cronograma de capacitaciones para la implementación de la propuesta

**Tabla 42**

*Cronograma de capacitaciones*

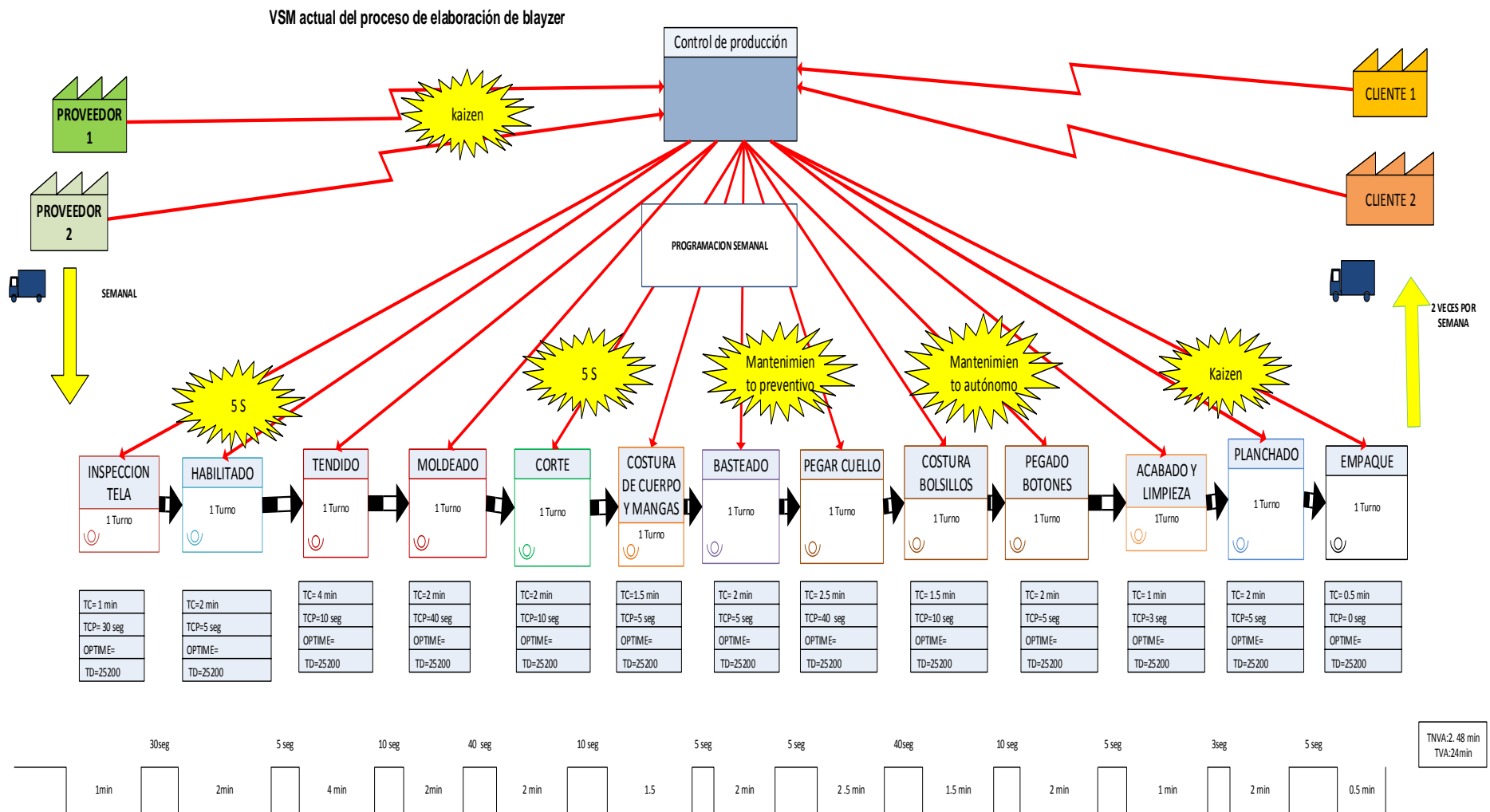
Actividades	Semana 1					Semana 2					Semana 3					Semana 4				
	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V
Kaizen																				
Implementación de las 5s																				
Implementación de mantenimiento autónomo: limpieza																				
Implementación de mantenimiento autónomo: calibración																				

Fuente: Elaboración propia



**Figura 35:** VSM de polos mejorado

Fuente elaboración propia



**Figura 36:** VSM de blazer mejorado

Fuente: Elaboración propia



## VERIFICAR

Para verificar que se esté cumpliendo con lo planificado se propone la capacitación de los operarios y también se propone la elaboración de formatos para llevar un control de que se esté cumpliendo con las propuestas antes mencionadas.

### 3.2.4. Situación de la variable dependiente con la propuesta

#### Calculo de indicadores de eficiencia mejorada

##### Eficiencia Económica mejorada

$$\text{Eficiencia Económica} = \frac{\text{Valor de la producción}}{\text{Valor de los recursos utilizados.}}$$

**Tabla 43**  
*Eficiencia Económica y la variación*

<i>Eficiencia Actual</i>	<i>Eficiencia Mejorada</i>	<i>Δ% Eficiencia Economica</i>
$E.E = \frac{1471334.7}{1017153.5}$	$E.E = \frac{1427666}{1017153.5}$	$\Delta\% = \left( \frac{1.50 - 1.44}{1.44} \right) * 100$
$E.E = 1.44$	$E.E = 1.50 * 100$	$\Delta\% = 4.23 \%$
$E.E = 144\%$	$E.E = 150 \%$	

Fuente: Elaboración propia

##### Eficiencia Física mejorada

Para determinar la eficiencia mejorada se propondrá la implementación de una mesa de corte más amplia, con una mesa más amplia se ha podido determinar que se podrá ajustar

mejor los moldes generando un ahorro de tela, además se ha propuesto realizar ajustes en los moldes y realizar capacitación a los operarios para que se lleve a cabo la propuesta.

**i. Eficiencia física de polos de varón**

MP: 0.30 kg

PT: 200 gr = 0.2 kg

$$Eficiencia\ física = \frac{Materia\ saliente}{Materia\ entrante}$$

**Tabla 44**

*Calculo de eficiencia física de polos actual y la variación*

Eficiencia física actual	Eficiencia física mejorada	Variación de la eficiencia
$E.F = \frac{0.2}{0.33}$	$E.F = \frac{0.2\ kg}{0.30\ kg}$	$\Delta\% = \left(\frac{0.67 - 0.60}{0.60}\right) * 100$
$E.F = 0.60 * 100$	$E.F = 0.67 * 100$	
$E.F = 60\%$	$E.F = 67\%$	$\Delta\% = 11.67\%$

Fuente: Elaboración propia

**ii. Eficiencia física de blazer**

MP: 0.40 kg

PT: 350 gr = 0.35 kg

$$Eficiencia\ física = \frac{Materia\ saliente}{Materia\ entrante}$$

**Tabla 45***Calculo de la eficiencia física de blazer y variación*

Eficiencia física actual	Eficiencia física	
	mejorada	Variación de la eficiencia
$E.F = \frac{0.35}{0.50}$	$E.F = \frac{0.35 \text{ kg}}{0.40 \text{ kg}}$	$\Delta\% = \left( \frac{0.875 - 0.70}{0.70} \right) * 100$
$E.F = 0.70 * 100$	$E.F = 0.875 * 100$	
$E.F = 70\%$	$E.F = 87.5\%$	$\Delta\% = 25 \%$

Fuente: Elaboración propia

**Eficiencia técnica mejorada****Tiempo programado:** 8 horas/día = 480 min /día \* 9 maq.= 3780 min\*maq/ día.**Tiempo productivo:**

8 horas/ día – (1 hora de refrigerio)= 7 horas/ día = 420 min/ día.

Paradas de producción por calibración de máquinas: 15 min /maquina día.

Nº maquinas: 9 máquinas.

Tiempo de parada por calibración= 335 min\*maq. /día.

Paradas de producción por rompimiento de agujas= 2 min/maquina.

Nº promedio de agujas = 5 agujas/ día.

Tiempo de paradas por agujas= 5 min/ día \* 5 agujas/ día= 25 min/día.

Tiempo productivo= 3780 min\*maq. /día – (63– 18)= 3080 min\*maq. /día

$$\text{Eficiencia tecnica} = \frac{\text{Tiempo productivo}}{\text{Tiempo programado}}$$

**Tabla 46**

*Calculo de la eficiencia técnica y la variación*

<b>Eficiencia técnica actual</b>	<b>Eficiencia técnica mejorada</b>	<b>Variación de la eficiencia</b>
$E.T = \frac{3305}{3780}$	$E.T = \frac{3699}{3780}$	$\Delta\% = \left( \frac{0.978 - 0.87}{0.87} \right) * 100$
$E.T = 0.87 * 100$	$E.T = 0.978 * 100$	
$E.T = 87\%$	$E.T = 97.8\%$	$\Delta\% = 12.41 \%$

Fuente: Elaboración propia

## **ACTUAR**

Para evitar a reincidencias de los problemas se incentivara el uso de los formatos propuestos para la identificación de posibles problemas, esto se lograra mediante capacitaciones a los operarios.

## Costos de la implementación

### Implementación de las 5s

*Tabla 47*

*Costos de implementación*

<b>Nº</b>	<b>OBJETIVOS ESPECIFICOS</b>	<b>Cant.</b>	<b>COSTO UNITARIO S/</b>	<b>COSTO S/</b>
<b>1</b>	Diseñar una redistribución en el almacén	1	350	350
<b>2</b>	Señalización de pisos			80
<b>3</b>	Compra de utensilios de limpieza			70
<b>4</b>	Salario total de las encargadas de implementación	2	750	1500
<b>5</b>	Compra de tarjetas rojas x 50 und	50	1.8	90
<b>6</b>	Papel x millar	1	50	50
<b>7</b>	Compra de organizadores de botones	10	18	180
<b>8</b>	Compra de cestos para etiquetas	8	12	96
<b>9</b>	Compra de cestos para cierres	3	15	45
<b>10</b>	Compra de organizador para conos de hilos	2	250	500
<b>11</b>	Compra de cestos para basura grandes	2 und	35	70
<b>12</b>	Compra de cestos para basura pequeños (remalladoras)	3 und	25	75
<b>13</b>	Compra de estantes	5	150	750
<b>14</b>	Capacitación (trimestral)			2000
<b>15</b>	Mano de obra	4 op.* 2días	35	1120
<b>16</b>	Compra de mesa de corte	1	500	500
<b>17</b>	Habilitación de la mesa			100
<b>TOTAL</b>				<b>7,576</b>

Fuente: Elaboración propia.

## Implementación de Mantenimiento productivo

**Tabla 48**

### *Costos de implementación de TPM*

<b>Nº</b>	<b>OBJETIVOS ESPECIFICOS</b>	<b>COSTO</b>
<b>1</b>	Mantenimiento preventivo de maquinaria(mensual)	10800
<b>2</b>	Capacitación en mantenimiento autónomo: calibración	1600
<b>3</b>	Capacitación en mantenimiento autónomo: Limpieza	1600
<b>4</b>	Redistribución de instalaciones eléctricas	3000
<b>TOTAL</b>		<b>17000</b>

Fuente: Elaboración propia

**Costo total de implementación = 26,276**

### 3.2.5. **Calculo de costo beneficio de la propuesta**

**Tabla 49**

### *Beneficio costo*

<b>Propuesta</b>	<b>Costo por año (S/)</b>	<b>Beneficio por año (S/)</b>
Implementación de las 5s	s/ 7576	s/ 25,584
Implementación de TPM	s/ 17000	s/ 32,448
<b>TOTAL</b>	<b>s/ 26,276</b>	<b>s/ 58,032</b>

Fuente: Elaboración propia

**Beneficio/costo = 58,032/26,276 = 2.20**

**NOTA:** Significa que por cada sol invertido, dicho sol fue recuperado y además se tuvo una ganancia extra de 1.20 soles.

### 3.3. Discusión de resultados

Según Mestas y Torres (2015) en su tesis “Diseño de la cadena de suministros de la empresa el molino Del Agricultor para aumentar la eficiencia, basado en el Modelo Scor” cuyo objetivo era aumentar la eficiencia utilizando el Modelo Scor. Los resultados fueron que mediante el diseño de una cadena de suministros basado en (SCOR), logro reducirse el costo de S/97.600 por periodo de 4 meses al tener una frecuencia de compra para cada proveedor; un ahorro de S.7,520 y una eficiencia de 7%, plan de mantenimiento preventivo reducir el tiempo de inoperatividad de la maquinas por ocurrencias de fallas en un 25% de eficiencia con un ahorro de S/.8,504.87, el análisis costo beneficio es mayor a 1 por lo que la empresa es rentable por cada sol que invierta se obtiene S/.0.76 céntimos.

Según nuestra investigación realizada en la empresa Ginrey SAC, hemos podido identificar que existe inoperatividad de las maquinas ya sea por qué ocurren fallas, o por no están calibradas, debido a esto se propondrá un plan de mantenimiento para poder reducir esas paradas. Además, se ha podido identificar que la eficiencia técnica actual es de 81%, esto debido a paradas por rompimiento de agujas y calibración.

Guzmán (2012) en su tesis “Diseño e implementación de un sistema de producción esbelta lean Manufacturing en el área de texturizado de la empresa textil Enkador”, tuvo como objetivo implementar un sistema de producción esbelta que permita reducir los desperdicios en el área de estudio para mejorar su desempeño, tiempo de ciclo y ambiente de trabajo en el orden y limpieza. Los resultados obtenidos fueron la reducción del 22% de inventario, además con la aplicación de las herramientas se presentó una reducción de 0.51% en los desperdicios del área de texturizado. En la generación de productos no conformes se redujo del 14,4% al 8,6%, y en el tiempo de ciclo disminuyo de 26.9 días a 18.4 días en los tiempos de entrega de hilo texturizado.

Con el trabajo realizado de plan de mejora en el área de producción de la empresa Ginrey SAC, lo que se busca es la reducción de desperdicios, además de la reducción de tiempos para esto propondremos la metodología de las 5s para así crear un ambiente limpio y ordenado y poder disminuir tiempos que no agregan valor al producto, además de evitar alta cantidad de desperdicios.

Con el título “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”, Mejía (2013) realizó una investigación en una empresa textil en Perú, con el objetivo de plantear una propuesta de mejora del proceso productivo de la línea de confecciones de ropa interior en una empresa textil mediante el uso de herramientas de manufactura esbelta. El resultado mejoró en proceso productivo en un 33% equivalente a 25 000 soles mensuales en la línea de algodón del área de confecciones para la familia de productos mediante la mejora de las condiciones de trabajo y la planificación de las órdenes de producción.

En la empresa Ginrey S.A.C se ha podido identificar mediante la entrevista realizada que no se planifica la producción, si no que hacen una programación a corto plazo, además de encontró que las condiciones de trabajo no son adecuadas.

Con el título “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”, Mejía (2013) realizó una investigación en una empresa textil en Perú, con el objetivo mejorar la eficiencia de las líneas de confección de ropa interior de una empresa textil. Para ello se desarrolla una metodología basada en el análisis, el diagnóstico y las propuestas de mejora para lograr mejores indicadores de eficiencia. Los resultados obtenidos fueron que se incrementó la disponibilidad de las maquinas en un 25% provocado por la reducción del tiempo de set-up y del tiempo de reparación de las máquinas. Otro indicador que se mejoro es el rendimiento de las líneas de confecciones, aumentando en 2% debido al alza del tiempo bruto de producción. Por último, la tasa de calidad obtiene un crecimiento de 4.3% como consecuencia de la reducción de productos defectuosos. Estos tres indicadores logran un incremento del OEE de 34.92%. También obtuvieron mejoras en el proceso productivo en un 33% equivalente a 25 000 soles mensuales en la línea de algodón del área de confecciones para la familia de productos mediante la mejora de las condiciones de trabajo y la planificación de las órdenes de producción.

En el análisis realizado se identificó que los principales problemas detectados son la falta de planeación, además de paradas por falta de mantenimiento de las máquinas. Para estas actividades es necesario considerar variables dentro del proceso productivo como:



capacitación a los trabajadores, disponibilidad de máquinas, un ambiente limpio y ordenado. Variables que la empresa no toma en cuenta a la hora de hacer su programación.

Para solucionar todos los problemas encontrados dentro de la empresa se propondrá implementar algunas de las herramientas de lean Manufacturing como son Value Stream Mapping, 5s, kaizen y Mantenimiento productivo total, lo que se busca es identificar puntos críticos y plantear que herramienta sería una buena opción para su solución.

# **CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### 4.1.CONCLUSIONES

Mediante la aplicación de las técnicas de recolección de datos como la entrevista a la gerente de la empresa GINREY SAC, la observación directa y el análisis de documentos se diagnosticó que los principales problemas que afectan a la producción y la eficiencia de la empresa son: desorden en el área de producción y almacenes, incumplimiento de pedidos, productos defectuosos, alta cantidad de desechos, movimientos innecesarios, paradas de máquina, falta de planificación en su producción, personal ineficiente y tiempos improductivos.

Se evaluaron todos los recursos con que cuenta la organización: con respecto a la materia prima, había un gran desperdicio en la operación de corte de piezas; en los productos polos y Blazer, tomados para este estudio debido a que estos generan el mayor ingreso para empresa, por cada kilogramo de tela se confeccionan 3 polos teniendo un desperdicio de 200 gramos por cada kg usado. Por cada kilogramo de tela para blazer se obtiene 2 prendas teniendo un desperdicio de 150 gramos por cada kg de tela usado.

La mano de obra tenía muchos tiempos improductivos en la línea de producción, por la demora de abastecimiento de telas y avíos; debido a que hay desorden en los almacenes, lo que dificulta el trabajo, la propuesta consiste en hacer una redistribución en los almacenes, para ello se va utilizar la metodología de lean Manufacturing empleando la herramienta de las 5s dando como beneficio para empresa en reducir los tiempos improductivos, tener un ambiente ordenado, clasificar lo útil de lo innecesario, en el área de producción tener un ambiente limpio, ya que se les va a colocar un tacho de basura al costado de cada máquina para recolectar los retazos de tela e hilos que no sirven.

Con respecto a la maquinaria se realizara un mantenimiento autónomo para reducir los tiempos de calibración a inicio de día para lo cual se está proponiendo realizar capacitaciones

La elaboración de un plan de mejora basado en las herramientas de lean Manufacturing para aumentar la eficiencia en el área de producción de la empresa GINREY SAC mediante la utilización de VSM, KAIZEN, 5S y TPM permitirán que la eficiencia económica se incremente 4.23 % aproximadamente, en la eficiencia física se incrementó de polos en 11.67 % y de blazer en un 25 %, en la eficiencia técnica se incrementa en un 12.41%.

Realizado el análisis beneficio costo se ha podido establecer que la propuesta del plan de mejora es conveniente por que por cada sol invertido en la propuesta se recuperó 2.20. Además se tiene ganancia extra de 1.20 soles.

#### **4.2.RECOMENDACIONES**

Aplicar las herramientas de Lean Manufacturing propuestas en esta presente investigación ya que permitirán resolver los problemas que afectan su eficiencia, así mismo mejorar su proceso productivo.

Que la filosofía de Lean Manufacturing se extienda a lo largo de toda la empresa y se vuelva parte de las labores diarios, con el fin de promover una mejora continua.

Aplicar los programas de capacitación y motivación constante para el personal, a fin de lograr el empoderamiento, una mayor responsabilidad y compromiso con su empresa.

La empresa debe realizar el control de su producción para lo cual se ha elaborado formatos para facilitar el trabajo. Y así no desperdiciar pedidos por incumplimiento. Para el almacén se propone un modelo de kardex para llevar el control de los ingresos y salidas de los insumos.

Se recomienda que la empresa utilice equipos de protección personal como son mascarilla y cofia para protección.

## REFERENCIAS

- Cabrera y Vargas (2011). *Mejorar el sistema productivo de una fábrica de confecciones en la ciudad de Cali aplicando herramientas Lean Manufacturing*. (Tesis de pregrado). Universidad ICESI, Cali, Colombia.
- Cachanosky (2012). Eficiencia técnica, eficiencia económica y eficiencia dinámica. *Europea de Economía Política*, IX, 30.
- Contreras y Galindo (2008). *Conceptos y reglas de Lean Manufacturing*. España: Limusa (Noriega editores).
- Costas y Puche (2010). *Entender el ciclo PDCA de mejora continua*. Recuperado de: [http://www.aec.es/c/document\\_library/get\\_file?p\\_l\\_id=32315&folderId=195586&name=DLFE-7137.pdf](http://www.aec.es/c/document_library/get_file?p_l_id=32315&folderId=195586&name=DLFE-7137.pdf)
- Gacharná y González (2013). *Propuesta de mejoramiento del sistema productivo en la empresa de confecciones Mercy empleando herramientas de Lean Manufacturing*. (Tesis de grado) Pontificia Universidad Javeriana.
- Hernández y Vizán (2013). *Lean Manufacturing: Conceptos, técnicas e implantación*. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid.
- Gutierrez (2006). *Curso de hacienda pública*. España: Universidad de Salamanca
- Howell, Vincent y CMfgE. (2009). 5S FOR SUCCES. *Ceramic Industry*, 7, 20.
- Ibáñez y Martínez (2012). *Manual de Incremento de Eficiencia Física, Hidráulica y Energética en Sistemas de Agua Potable*. México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

- Infante y Erazo (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*. (Tesis de grado)– Universidad de San Buenaventura Cali.
- Lefcovich (2009). *Estrategia Kaizen*. España: Estrategia Kaizen.
- Leopoldo, H. (2013). *Lean consulting*. Recuperado de:  
<http://www.leanconsulting.es/leanconsulting/index.php?index=9>.
- Lusthaus (2002). *Evaluación organizacional: marco para mejorar el desempeño*. Washington: IDB bookstore.
- Luis Cuatrecasas (2002). *TPM Total Productive Maintenance: Hacia la competitividad a través de la eficiencia de los equipos de producción*. España: Ediciones Gestión 2000.
- Madariaga (2013). *Lean Manufacturing: Exposición adaptada en la fabricación repetitiva de familias de productos mediante procesos directos*. Madrid: Bubok publishing S.L
- Mejía (2013). *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*. Universidad Católica del Perú.
- Melgar (2012). “*Propuesta para el mejoramiento de los procesos de producción en una empresa de corte y confección*”. Universidad UPC.
- Mora (2003). *Guía metodológica para la gestión clínica por procesos: aplicación en las organizaciones de enfermería*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos S.A.
- Neeska. (2012). *Microeconomía*. 2016, de blog sitio web:  
<http://microeconomia409.blogspot.pe/2012/05/eficiencia-economica.html>

Pérez, La Rotta y Sánchez (2010). Identificación y caracterización de mudas de transporte, procesos, movimientos y tiempos de espera en nueve pymes manufactureras incorporando la perspectiva del nivel operativo. *Ingeniare Medellín*.19, pp. 396-408.

Rajadell y Sánchez (2010). *Lean Manufacturing: La evidencia de una necesidad*. España: Díaz de Santos.

Rey (2005). *Las 5S: orden y limpieza en el puesto de trabajo*. Madrid: Fundación fundamental.

Salazar (2016). *Ingeniero industrial online*. Sitio web:  
<https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/estudio-de-tiempos/>

Sánchez (2014). Propuesta de un plan de mejora basado en Lean Manufacturing para incrementar la productividad en la empresa textil Oh! Baby Chiclayo – 2014 – Universidad Señor de Sipán.

Saba (2016). *Confecciones y textiles caen y ponen en riesgo 400 mil empleos*. El COMERCIO, 20.

Vázquez y Ferreira (2006). *Introducción a las técnicas cualitativas de investigación aplicadas en salud*. España: Servei de publicacions.

# **ANEXOS**



**ANEXON°1: Entrevista**

**Apellidos y Nombre:** .....

**Cargo:**..... **Nivel educativo:**.....

**Objetivo:** conocer la situación actual de la empresa.

**1. ¿Cuáles son los principales problemas que tiene el área de producción?**

- 1. Alta cantidad de desechos o reprocesados
- 2. Falta de mantenimiento de maquinaria
- 3. Mala calidad de los productos
- 4. Tiempos elevados de producción
- 5. Retraso en la entrega del producto

**Otros(especificar):**.....  
.....

**2. ¿Cuáles son las medidas que están tomando para superar los problemas?**

.....  
.....  
.....

**3. ¿Existen paradas imprevistas de producción? ¿Cuál es el motivo?**

**Si** ----- **no** -----

**Especificar causas:**.....  
.....

**4. ¿Frecuencia y tiempo de la parada producción?**

.....  
.....

**5. ¿Actualmente se realiza mantenimiento preventivo y con qué frecuencia?**

.....  
.....

**6. ¿Conoce las técnicas de Lean Manufacturing?**

Si ----- No -----

**Comentario**.....  
.....

**7. ¿En su empresa planifican la producción?**

Si ----- No -----

**8. ¿Cómo lo hace?**

.....  
.....  
.....

**ANEXO N° 2: GUIA DE ANALISIS DOCUMENTAL**



Encargado: -----

Empresa: -----

Fecha: -----

FECHA	PRODUCCION		FACTOR HUMANO			FACTOR MATERIA PRIMA	
	cantidad	S/.	Cantidad	h/h	S/.	cantidad	S/.
<b>TOTAL</b>							

\_\_\_\_\_  
FIRMA ENCARGADO

### ANEXO N°3: GUIA DE OBSERVACIÓN

Autores:

Fecha de observación:

		CONDICIONES	
	ASPECTO A VERIFICAR	BUENA	MALA
	Ubicación de materiales y equipos en condiciones seguras.		
	Las áreas de trabajo están señalizadas y libres de herramientas que obstaculizan el paso.		
	Las herramientas están ubicadas de acuerdo al uso.		
	Orden y limpieza en las máquinas y pasillos		
	Orden después del uso de herramientas y equipos.		
	Uso de etiquetas de identificación		
	Cumplimiento de los estándares de producción.		
	Capacitación al personal		
TOTAL			

## ANEXO N° 4: VALIDACIÓN DE CUESTIONARIO



Universidad Señor de sipán

Escuela académica profesional de ingeniería industrial

### FICHA DE OPINIÓN DE EXPERTOS

Apellidos y nombres del experto: Amosue Becena Manuel  
 Grado académico: Magíster  
 Cargo e institución: Docente USS  
 Nombre del instrumento a validar:  cuestionario  
 Autor del instrumento: Karina Bieza y Flor Olivera  
 Título del proyecto de tesis: .....

indicadores	criterios	calificación			
		deficiente	regular	bueno	muy bueno
		De 0 a 5	De 6 a 10	De 11 a 15	De 16 a 20
claridad	Los ítems están formulados con lenguaje apropiado y comprensible			/	
organización	existe una organización lógica en la redacción de los ítems			/	
suficiencia	Los ítems son suficientes para medir los indicadores de las variables.			/	
Validez	el instrumento es capaz de medir lo que se requiere			/	
viabilidad	es viable su aplicación			/	

**Valoración**

Puntaje: (de 0 a 20) 15

Calificación: (De deficiente a muy bueno).

Observaciones: .....

Fecha: 02/12/2016

Firma: [Firma manuscrita]

DNI: 16467545.

Pimete 02 de 12 de 2016

Universidad Señor de sipán

Escuela académica profesional de ingeniería industrial

FICHA DE OPINIÓN DE EXPERTOS

Apellidos y nombres del experto: GARCÍA RODRÍGUEZ, EVER  
 Grado académico: MAGISTER  
 Cargo e institución: DOCENTE TIEMPO PARALELO  
 Nombre del instrumento a validar: ENTREVISTA  
 Autor del instrumento: OLIVERA TORRES, CIEZA SANCHEZ  
 Título del proyecto de tesis: .....

indicadores	criterios	calificación			
		deficiente	regular	bueno	muy bueno
		De 0 a 5	De 6 a 10	De 11 a 15	De 16 a 20
claridad	Los ítems están formulados con lenguaje apropiado y comprensible				✓
organización	existe una organización lógica en la redacción de los ítems				✓
suficiencia	Los ítems son suficientes para medir los indicadores de las variables.			✓	
Validez	el instrumento es capaz de medir lo que se requiere			✓	
viabilidad	es viable su aplicación			✓	

Valoración

Puntaje: (de 0 a 20) 17

Calificación: (De deficiente a muy bueno).

Observaciones: sería conveniente incorporar Preguntas relacionadas a la mano de obra.

Fecha: 02/12/16

Firma:   
 DNI: 16587254

Pimante 1 de 02 de 12 de 2016

Universidad Señor de sipán

Escuela académica profesional de ingeniería industrial

FICHA DE OPINIÓN DE EXPERTOS

Apellidos y nombres del experto: Sopo Rojas Dante G.

Grado académico: Magister

Cargo e institución: Docente tiempo parcial USS

Nombre del instrumento a validar: Cuestionario

Autor del instrumento: Karimo Araza, Flor Olvera

Título del proyecto de tesis: Diseño de un plan de mejora basado en Lean Manufacturing para aumentar la eficiencia en el área de producción de la empresa GINKEY SAC

indicadores	criterios	calificación			
		deficiente	regular	bueno	muy bueno
		De 0 a 5	De 6 a 10	De 11 a 15	De 16 a 20
claridad	Los ítems están formulados con lenguaje apropiado y comprensible			X	
organización	existe una organización lógica en la redacción de los ítems			X	
suficiencia	Los ítems son suficientes para medir los indicadores de las variables.		X		
validez	el instrumento es capaz de medir lo que se requiere			X	
viabilidad	es viable su aplicación			X	

Valoración

Puntaje: (de 0 a 20) 14

Calificación: (De deficiente a muy bueno).

Observaciones: Mejorar pregunta 1 y 6

Fecha: 06-12-2016

Firma:

DNI: 76428744

Pimenter 6 de 12 de 2016





**ANEXO N°6: CONTROL DE LA PRODUCCION**



<b>CONTROL DE LA PRODUCCIÓN MENSUAL</b>							
<b>FECHA:</b>		<b>CANTIDAD POR TALLA (Unidades)</b>					
<b>PRODUCTO</b>	<b>COLOR</b>	<b>S</b>	<b>M</b>	<b>L</b>	<b>XL</b>	<b>TOTAL</b>	<b>OBSERVACIONES</b>

**ANEXO N° 7: CONTROL EN ALMACENES KARDEX**



**ALMACEN DE AVIOS**

FECHA	ENTRADA			SALIDA A PROD			SALDO		
	CANT	CU	TOT	CANT	CU	TOT	CANT	CU	TOT

**ALMACEN DE TELAS (M.P.)**

FECHA	ENTRADA			SALIDA A PROD			SALDO		
	CANT	CU	TOT	CANT	CU	TOT	CANT	CU	TOT

**ALMACEN DE PRODUCTO TERMINADO**



FECHA	ENTRADA			SALIDA			SALDO		
	CANT.	CU.	TOT.	CANT.	CU.	TOT.	CANT.	CU.	TOT.

**ANEXO N°8: MANUAL DE VERIFICACIÓN DE LIMPIEZA DE LA EMPRESA  
GINREY SAC**

<b>Elemento</b>	<b>Limpieza</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Tiempo</b>
Mesa de corte	Revisar que no haya elementos ajenos en la mesa.	Todos los días	Inicio de turno
	Revisar que los elementos de trabajo estén completos	Todos los días	Inicio de turno
	Limpiar la máquina de corte	Todos los días	Inicio de turno
	Limpiar la mesa de trabajo, liberándola de los retazos generados por el proceso de corte.	Todos los días	Al finalizar cada proceso de corte.
Mesa de acabado, planchado y embolsado	Revisar que no haya elementos ajenos en la mesa.	Todos los días	Al terminar la confección de prendas
	Revisar que esté libre de polvo para poder embolsar las prendas.	Todos los días	Al terminar la confección de prendas
	Revisar que la plancha esté libre de polvo o pelusa.	Todos los días	Al terminar la confección de prendas
Máquinas de confección	Revisar que no tengan elementos ajenos al proceso.	Todos los días	Al inicio de turno
	Revisar que libre de polvo y pelusa.	Todos los días	Al inicio de turno
	Verificar que todos los elementos estén completos (aguja, hilo, piqueteras, carretes, etc.)	Todos los días	Al inicio de turno
Pisos	Revisar que esté libre de polvo y retazos de tela.	Todos los días	Al inicio de y fin de turno.
Paredes	Revisar que esté libre de telas y polvo	Cada semana	Revisión semanal.

**ANEXO N°9: CONTROL DE LIMPIEZA EN EL AREA DE PRODUCCION**



<b>FECHA :</b>	<b>NOMBRE DE OPERARIO</b>	<b>MAQUINA</b>	<b>CUMPLIMIENTO SI O NO</b>	<b>OBSERVACIONES</b>