



**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**PROPUESTA DE MEJORA EN EL PROCESO  
PRODUCTIVO DE LA LÍNEA DE CONFECCIÓN DE  
POLOS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE  
LA EMPRESA CONFECCIONES SOL**

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

**AUTOR:**  
Bach. CHECA LOAYZA, POOL JONATHAN

**ASESOR:**  
Ing., PAOLA TELLO ALBURQUEQUE

**TRUJILLO – PERÚ  
2014**

## DEDICATORIA

***“A nuestro Padre Celestial por darme la oportunidad de estar junto a mi familia, en los buenos y malos momentos, por estar conmigo en cada paso que doy de mi vida, por haberme dado fuerzas para permitirme llegar hasta este nivel y poder lograr mis objetivos, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y, por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de mi tesis”***

### ***A mis padres – CÉSAR Y LELA***

*Por estar a mi lado en cada instante de mi vida, porque en mis momentos más difíciles siempre he tenido su apoyo incondicional, por la motivación y perseverancia que los caracterizan y que han hecho en mí una persona de bien, por sus constantes consejos que me han permitido seguir mis objetivos y así cumplir mis metas; pero principalmente por su amor y dedicación. Gracias padres, los amo con todo mi corazón, mis logros obtenidos son para Uds.*

### ***A mis abuelos – CARMEN ROSA, AGUSTINA Y EULOGIO***

*Por haberme inculcado siempre los valores y virtudes que necesité, los cuales me formaron íntegramente; gracias por haberme hecho una persona de bien, por sus consejos y por su infinito amor y bondad; ya que a pesar que sólo se encuentra con vida mi Abuela Agustina, mis demás abuelos, siempre están presentes conmigo.*

### ***A mi madrina - FILOMENA***

*Por estar a mi lado en cada instante de mi vida, porque en mis momentos más difíciles siempre he tenido su apoyo incondicional, por la motivación y perseverancia que la caracterizan y que han hecho en mí una persona de bien, por sus constantes consejos que me han permitido seguir mis objetivos y así cumplir mis metas; pero principalmente por su amor y dedicación. Gracias madrina por ser una madre para mí.*

### ***A mis hermanos – CÉSAR Y HOMERO***

*Por su comprensión constante y que ante cualquier dificultad que se ponía, siempre estuvieron conmigo en las buenas y malas, gracias por sus consejos que me ayudaron a tomar buenas decisiones en su momento. Por esta y muchas cosas también les dedico mi trabajo y esfuerzo.*

## **EPÍGRAFE**

*“Nunca consideres el estudio como una obligación, sino como una oportunidad para penetrar en el bello y maravilloso mundo del saber “*

(Albert Einstein)

## **AGRADECIMIENTO**

Al Ing. Marcos Baca López por su gran apoyo y motivación para la culminación de nuestros estudios profesionales y para la elaboración de esta tesis

A la Ing. Paola Tello Alburqueque por su apoyo brindado en este trabajo, por su tiempo compartido y por impulsar el desarrollo de nuestra formación profesional.

## **PRESENTACIÓN**

Señores Miembros del Jurado:

De conformidad y cumpliendo lo estipulado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada del Norte, para Optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial, pongo a vuestra consideración la presente Proyecto intitulado:

**“PROPUESTA DE MEJORA EN EL PROCESO PRODUCTIVO DE LA LÍNEA DE CONFECCIÓN DE POLOS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA CONFECCIONES SOL”**

El presente proyecto ha sido desarrollado desde el mes de Febrero a Julio del año 2014, y espero que el contenido de este estudio sirva de referencia para otras Proyectos o Investigaciones.

---

Bach. Checa Loayza, Pool Jonathan

## LISTA DE MIEMBROS DE LA EVALUACIÓN DE LA TESIS

Asesor : Ing., Paola Tello Alburqueque

Jurado 1 : Ing. Marco Baca López

Jurado 2 : Ing. Abel González Wong

Jurado 3 : Ing. Ramiro Mas McGowen

## RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo implementar una propuesta de mejora en el proceso productivo, para incrementar la productividad de la línea de confección de polos en la empresa de confecciones “Sol”; para lo cual se aplicará las herramientas de ingeniería industrial tales como: estudio de tiempos y métodos de trabajo, gestión de almacén y distribución de planta.

La recolección de los datos para el diagnóstico inicial se basó en la observación directa, la aplicación de entrevistas no estructuradas a todo el personal y a clientes externos, así como la consulta en diversas fuentes de información. Posteriormente se procedió a la caracterización del proceso para determinar las fases claves del mismo, mediante diagramas de proceso, diagrama de flujo o recorrido, diagramas de Ishikawa, diagrama de Pareto, etc. los cuales proporcionaron información detallada para así facilitar el estudio de cada una de las actividades implícitas en este; permitiendo detectar las fallas e irregularidades presentes para posteriormente mejorarlas aplicando las diversas técnicas de la ingeniería industrial antes mencionadas.

Seguidamente, se procedió a la realización de la propuesta de mejora mediante: aplicación de estudio de tiempo y métodos de trabajo con el fin de estandarizar cada estación del proceso productivo y tener una base para hacer mejoras continuas, gestión de almacén las cual incluyen: Clasificación ABC, codificación y estandarización de los diferentes materiales e herramientas el cual permite disminuir tiempos innecesarios de búsqueda y verificación de materiales complementándose con el Plan de Requerimiento de Materiales; y finalmente aplicar la mejora de distribución de planta para evitar tiempos de traslado innecesarios y contribuir al mejor flujo del producto.

Los resultados que se lograron son:

- Se logra incrementar la productividad de línea de polos básicos a 90.68%, es decir una producción semanal de 759 prendas.

- La mano de obra actual es insuficiente para las estaciones de trabajo; por lo que es necesario la contratación de 02 operario para la máquina remalladora y 02 ayudantes, los mismos que realizarán labores de planchado y embolsado; así como control de insumos y orden y limpieza del taller.
  
- En base a la evaluación económica de la propuesta de mejora del proyecto; se llega a la conclusión que la implementación del proyecto de inversión es factible y conveniente de realizar en la línea de confección de polos básicos con una VAN de  $16,462.64 > 0$  y una TIR de  $182.33 \% > COK$ ; con un B/C de  $2.039 > 1.05$ .

En conclusión, se aplicó satisfactoriamente la metodología seleccionada y se interrelacionaron adecuadamente cada uno de los elementos con el fin de incrementar la productividad del proceso productivo; obteniendo un incremento de la productividad del 58.04% de la productividad inicial.

**ABSTRACT**

This research aims to implement a proposed improvement in the production process to increase the productivity of the line to make poles in the clothing company "Sun"; time study and methods of work, warehouse management and distribution of plant: for which industrial engineering tools such as apply.

The data collection for the initial diagnosis was based on direct observation, unstructured interviews applying to all staff and external customers, as well as consulting on various sources of information. Then we proceeded to the characterization of the process to determine the key phases thereof by process diagrams, flow chart or tour, Ishikawa diagrams, Pareto, etc. which provided detailed information to facilitate the study of each of the activities involved in this; allowing to detect failures and irregularities present to further improve them by applying various industrial engineering techniques mentioned above.

He then proceeded to the completion of the proposed improvements through: application of time study and working methods in order to standardize each season of the production process and have a basis for continuous improvement, warehouse management of which include: Classification ABC, coding and standardization of the different materials and tools which can reduce unnecessary search time and verification of materials complemented with material Requirement Plan; and finally implement improved plant layout to avoid unnecessary transfer times and contribute to better product flow.

The results achieved are:

- Is achieved by increasing the productivity of basic line poles to 90.68%, ie a weekly production of 759 garments.
- The current workforce is insufficient to workstations; so hiring 02 serger machine operator for 02 assistants and necessary to perform the same tasks Ironing and bagging; and control of supplies and housekeeping of the workshop.

- Based on the economic evaluation of the proposed improvement project; is concluded that the implementation of the investment project is feasible and desirable to perform in line to make a basic poles 16,462.64 NPV> 0 and IRR is 182.33%> COK; a B / C of 2.039> 1.05.

In conclusion, it was successfully implemented methodology selected properly interrelated and each of the elements in order to increase the productivity of the production process; obtaining an increase in productivity of 58.04% of initial productivity.

---

## INTRODUCCIÓN

De acuerdo a lo anterior, la presente investigación propone mejorar el Proceso Productivo de la línea de confección de polos para incrementar la productividad de la Empresa Confecciones Sol; con el fin de mejorar el funcionamiento de su área productiva y así tener una mayor satisfacción de sus clientes en el cumplimiento de pedidos, buscando calidad y el mejor precio de sus prendas en el mercado; para así consolidarse como una de las mejores microempresas del sector confecciones en Trujillo.

Así en el presente informe a desarrollar, se detallarán las diferentes actividades realizadas en cada capítulo las cuales detallo a continuación:

En el **Capítulo I**, se muestran los aspectos generales sobre el problema de investigación.

En el **Capítulo II**, se describen los planteamientos teóricos relacionados con la presente investigación.

En el **Capítulo III**, se describe el diagnóstico inicial de la empresa así como datos generales y el sector industrial al que pertenece la empresa.

En el **Capítulo IV**, se describe el desarrollo de la propuesta de mejora aplicando los métodos y herramientas de la ingeniería industrial.

En el **Capítulo V**, se analiza la evaluación económica y financiera del proyecto.

En el **Capítulo VI**, se analiza los resultados obtenidos así como una discusión de los mismos.

En el **Capítulo VII**, finalmente se plantean las conclusiones y recomendaciones como resultado del presente estudio.

Además la presente investigación permitirá a los lectores conocer acerca de los métodos y técnicas a aplicar para incrementar la productividad en las empresas.

**ÍNDICE GENERAL**

DEDICATORIA.....	li
EPÍGRAFE.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iii
RESUMEN.....	v
ABSTRACT.....	vii
INTRODUCCIÓN.....	ix
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xii
ÍNDICE DE DIAGRAMAS.....	xiii
ÍNDICE DE IMÁGENES.....	xv
ÍNDICE DE CUADROS.....	xvi
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xviii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xix
CAPÍTULO 1: GENERALIDADES DE LA INVESTIGACIÓN.....	1
1.1 Realidad Problemática.....	2
1.2 Formulación del Problema.....	5
1.3 Delimitación de la Investigación.....	5
1.4 Objetivos.....	5
1.4.1 Objetivo General.....	5
1.4.2 Objetivos Específicos.....	6
1.5 Justificación.....	6
1.6 Tipo de Investigación.....	7
1.7 Hipótesis.....	7
1.8 Variables.....	8
1.8.1 Sistema de Variables.....	8
1.8.2 Operacionalización de Variables.....	8
1.9 Diseño de la Investigación.....	10
CAPÍTULO 2: MARCO REFERENCIAL.....	11
2.1 Antecedentes de la Investigación.....	12
2.2 Base Teórica.....	14
2.3 Definición de Términos.....	64
CAPÍTULO 3: DIAGNÓSTICO DE LA REALIDAD ACTUAL.....	69

3.1. Descripción general de la empresa.....	70
3.1.1 Visión y Misión.....	70
3.1.2 Productos.....	73
3.1.4 Proveedores.....	78
3.1.5 Competidores.....	80
3.1.7 Organigrama general.....	82
3.1.8 Mapa de Procesos.....	84
3.2. Descripción del área objeto de estudio.....	93
3.2.1 Diagrama de Proceso .....	93
3.2.2. Diagrama de flujo del Proceso o Flujograma.....	98
3.2.3. Análisis del proceso.....	99
3.3. Identificación de problemas e indicadores actuales.....	100
3.3.1 Diagrama de Ishikawa.....	103
3.3.2 Descripción de problemáticas.....	109
3.3.3 Matriz de Priorización.....	136
3.3.4 Pareto (según costos).....	147
3.3.5 Indicadores actuales y metas proyectadas. ....	150
CAPÍTULO 4: SOLUCIÓN PROPUESTA.....	152
4.1 Propuestas de Mejora.....	154
4.1.1 Propuesta de mejora para estudio de tiempos y métodos de trabajo....	154
4.1.2 Propuesta de mejora para Gestión de Almacén.....	167
4.1.3 Propuesta de mejora para Distribución de Planta.....	187
CAPÍTULO 5: EVALUACIÓN ECONÓMICA FINANCIERA.....	191
CAPÍTULO 6: RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	198
Resultado de Estudio de Tiempos y métodos de Trabajo.....	199
Resultado de Gestión de Almacén.....	199
Resultado de Distribución de Planta.....	204
CAPÍTULO 7: CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES.....	209
7.1 Conclusiones.....	210
7.2 Recomendaciones.....	211
Bibliografía.....	213
ANEXOS.....	217

---

**ANEXOS**

Anexo I: Producción Histórica [Anexo # 01].....	218
Anexo II: Cumplimiento de Pedidos de Clientes [Anexo # 02].....	223
Anexo III: Encuestas [Anexo # 03] .....	227
Anexo IV: Clasificación ABC [Anexo # 04].....	233
Anexo V: Codificación de Materiales y Herramientas [Anexo # 05].....	240
Anexo VI: Desarrollo de MRP [Anexo # 06].....	243
Anexo VII: Punto de Equilibrio [Anexo # 07].....	254
Anexo VIII: Análisis de Financiamiento [Anexo # 08].....	257

**ÍNDICE DE DIAGRAMAS**

DIAGRAMA N° 01: Pasos para la Mejora de Métodos.....	16
DIAGRAMA N° 02: Diagrama Hombre-Máquina.....	27
DIAGRAMA N° 03: Diagrama de Procesos para hallar el Tiempo Estándar.....	59
DIAGRAMA N° 04: Organigrama de la Empresa.....	82
DIAGRAMA N° 05: Etapas del Proceso Productivo Confecciones Sol.....	84
DIAGRAMA N° 06: Diagrama de Flujo del Proceso de Desarrollo de Prenda.....	85
DIAGRAMA N° 07: Diagrama de Flujo del Proceso de Corte.....	86
DIAGRAMA N° 08: Diagrama de Flujo del Proceso de Costura.....	87
DIAGRAMA N° 09: Pegado de cuello en T-shirt.....	88
DIAGRAMA N° 10: Diagrama de Flujo del Proceso de Bordado/ Estampado.....	89
DIAGRAMA N° 11: Diagrama de Flujo del Proceso de Acabado de Prenda.....	90
DIAGRAMA N° 12: Flujo del proceso de producción.....	98
DIAGRAMA N° 13: Diagrama de Ishikawa de la Empresa Confecciones Sol.....	103
DIAGRAMA N° 14. Diagrama de Ishikawa de la Sub raíz. Ambiente Laboral.....	104
DIAGRAMA N° 15. Diagrama de Ishikawa de la Sub raíz. Método de Trabajo....	105
DIAGRAMA N° 16. Diagrama de Ishikawa de la Sub raíz. Mano de Obra.....	106
DIAGRAMA N° 17. Diagrama de Ishikawa de la Sub raíz. Gestión de Materiales	107
DIAGRAMA N° 18. Diagrama de Ishikawa de la Sub raíz. Maquinaria.....	108
DIAGRAMA N° 19: Distribución del Almacén General.....	110
DIAGRAMA N° 20. Diagrama de Recorrido Actual.....	118
DIAGRAMA N° 21: Diagrama de Proceso de Flujo de Corte.....	122
DIAGRAMA N° 22 Diagrama de Proceso de Flujo de Remallado.....	124
DIAGRAMA N° 23: Diagrama de Proceso de Flujo de Recubrimiento del Polo....	126
DIAGRAMA N° 24: Diagrama de Proceso de Flujo de Control de Calidad.....	128
DIAGRAMA N° 25: Diagrama de Proceso de Flujo de Planchado y Embolsado..	130
DIAGRAMA N° 26. Matriz de Priorización de Causales.....	153
DIAGRAMA N° 27: Diagrama Propuesto de Proceso de Flujo de Corte.....	156
DIAGRAMA N° 28. Diagrama Propuesto de Proceso de Flujo de Remallado.....	158
DIAGRAMA N° 29: Diagrama Propuesto de Proceso de Flujo de Recubrimiento.	161
DIAGRAMA N° 30: Diagrama Propuesto de Proceso de Planchado y Embolsado	164
DIAGRAMA N° 31: Layout Propuesto.....	189

---

DIAGRAMA N° 32. Análisis de Resultados.....	206
DIAGRAMA N° 33. Análisis de Indicadores.....	208

---

**ÍNDICE DE IMÁGENES**

IMAGEN N° 01: Distribución Rectángulo.....	55
IMAGEN N° 02: Distribución Tipo T.....	55
IMAGEN N° 03: Distribución en Paralelo.....	55
IMAGEN N° 04: Distribución Media Luna.....	56
IMAGEN N° 05. Gama de colores con los que trabaja la Empresa.....	73
IMAGEN N° 06. Máquina Recubridora.....	81
IMAGEN N° 07. Máquina Remalladora.....	82
IMAGEN N° 08. Diagrama de despiece del Polo.....	91
MAGEN N° 09: Inadecuado almacenamiento de telas, cortes, retazos y muestra	111
IMAGEN N° 10: Desorden de telas.....	111
IMAGEN N° 11: Inadecuado almacenamiento de hilos.....	112
IMAGEN N° 12: Inadecuado almacenamiento de patrones.....	113
IMAGEN N° 13: Mobiliario inadecuado.....	114
IMAGEN N° 14: Colgador Multiusos.....	183
IMAGEN N° 15: Estante Multiuso de 05 Divisiones.....	184
IMAGEN N° 16: Planchador.....	184
IMAGEN N° 17: Organizador de hilos.....	185
IMAGEN N° 18: Mesa organizadora multiuso.....	186
IMAGEN N° 19: Mesa de trabajo.....	186

**ÍNDICE DE CUADROS**

CUADRO N° 01: Operacionalización de Variables.....	9
CUADRO N° 02: Etapas en la técnica de descomposición de un trabajo.....	28
CUADRO N° 03: Simbología de movimientos elementales.....	30
CUADRO N° 04. Pasos para la realización del Estudio de tiempos.....	36
CUADRO N° 05. Tipos de Distribución.....	53
CUADRO N° 06. Principios Básicos para la Distribución de Planta.....	54
CUADRO N° 07: Factores de las Condiciones del Trabajo.....	62
CUADRO N° 08. Principales símbolos de un Diagrama de Flujo.....	64
CUADRO N° 09. Matriz FODA de la Empresa Sol.....	71
CUADRO N° 10. Catálogo de Productos.....	73
CUADRO N° 11. Cuadro Resumen de Ventas. Año 2013.....	75
CUADRO N° 12. Cuadro Resumen de Ingresos. Año 2013.....	75
CUADRO N° 13. Identificación Pareto del Producto de Mayores Ingresos.....	76
CUADRO N° 14: Principales Clientes de la Empresa Confecciones Sol.....	77
CUADRO N° 15. : Principales Proveedores de la Empresa Confecciones SOL..	79
CUADRO N° 16. Fortalezas y Debilidades del área de Producción.....	95
CUADRO N° 17: Fortalezas y Debilidades de Confección.....	96
CUADRO N° 18: Costos de Producción según Opciones de Trabajo.....	101
CUADRO N° 19: Tiempos de Demora de Entrega de materiales por área.....	114
CUADRO N° 20. Eficiencia de tela según tallaje.....	116
CUADRO N° 21. % de Variación de merma según talla.....	116
CUADRO N° 22. Resumen de Recorrido Actual.....	119
CUADRO N° 23. Tiempos de Producción Actual.....	121
CUADRO N° 24: Resumen de Tiempos en el Proceso de Corte.....	123
CUADRO N° 25: Resumen de Tiempos en el Proceso de Remallado.....	125
CUADRO N° 26: Resumen de Tiempos en el Proceso de Recubrimiento.....	127
CUADRO N° 27: Resumen de Tiempos en el Proceso de Control de Calidad....	129
CUADRO N° 28: Resumen de Tiempos en el Proceso de Planchado/Embolsado	131
CUADRO N° 29. % Tiempos Productivos vs Tiempos Improductivos Actual.....	132
CUADRO N° 30. % Priorización de Tiempos Improductivos detectados.....	132
CUADRO N° 31: Cálculo de Tiempo Estándar.....	134

---

CUADRO N° 32: Cuadro de Valorización.....	138
CUADRO N° 33. Cuadro Resumen de Priorización de Causas.....	147
CUADRO N° 34. Cuadro de Tabulación %.....	148
CUADRO N° 35: Cuadro de Indicadores actuales .....	150
CUADRO N° 36: Análisis de Propuestas a Causales.....	153
CUADRO N° 37: Resumen de Tiempos Propuestos en el Proceso de Corte.....	155
CUADRO N° 38. Resumen de Tiempos Propuestos en el Proceso de Remallado.	159
CUADRO N° 39: Resumen de Tiempos Propuestos en el Proceso de Recubrido..	162
CUADRO N° 40: Resumen de Tiempos Propuestos en el Proceso de Embolsado	165
CUADRO N° 41. % de Variación de Tiempos de Proceso Actual vs Propuesto.....	166
CUADRO N° 42: Hoja de Solicitud de materiales.....	168
CUADRO N° 43: Hoja de Solicitud de Orden de Compra.....	169
CUADRO N° 44: Clasificación ABC de materiales por Costo.....	170
CUADRO N° 45: Clasificación ABC de herramientas por Rotación.....	173
CUADRO N° 46: Codificación de Materiales.....	175
CUADRO N° 47: Codificación de Herramientas.....	178
CUADRO N° 48: Resumen de Recorrido Actual vs Propuesto.....	190
CUADRO N° 49: Resumen de Inversión de Propuesta de Mejora.....	193
CUADRO N° 50: Depreciación de Maquinaria – Mobiliario.....	195
CUADRO N° 51: Evaluación Económica.....	197

**ÍNDICE DE GRÁFICOS**

GRÁFICO N° 01. Esquema básico de Teoría de Sistemas.....	15
GRAFICO N° 02. Pareto del Producto de Mayores Ingresos.....	76
GRÁFICO N° 03. Criterio de selección de Proveedores.....	78
GRÁFICO N° 04: Lay – Out actual de la Empresa Confecciones Sol.....	83
GRÁFICO N° 05: Utilidad según Opciones de Trabajo.....	101
GRÁFICO N° 06. Merma de Algodón por Talla.....	115
GRÁFICO N° 07. % de Distancias y tiempos en el proceso productivo.....	120
GRÁFICO N° 08: Tiempos del Proceso Productivo-Actual.....	121
GRÁFICO N° 09: Tiempos Productivo vs Improductivo.....	121
GRÁFICO N° 11. Detalle de tiempos en el Remallado del Polo.....	125
GRÁFICO N° 12. Detalle de tiempos en el Recubrimiento del Polo.....	127
GRÁFICO N° 13. Detalle de tiempos en el Control de Calidad.....	129
GRÁFICO N° 14. Detalle de tiempos en Planchado y Embolsado.....	131
GRAFICO N° 15. % Tiempos Productivos vs Tiempos Improductivos Actual.....	132
GRÁFICO N° 16. % Diagrama de Pareto – Tiempos Improductivos.....	133
GRÁFICO N° 17. Pareto de Causales – Determinación de causa raíz.....	149
GRÁFICO N° 18. Detalle de tiempos propuesto en el Corte de tela.....	155
GRÁFICO N° 19. Detalle de tiempos propuesto en el Remallado del Polo.....	159
GRÁFICO N° 20. Detalle de tiempos propuesto en el Recubrimiento del Polo.....	162
GRÁFICO N° 21. Detalle de tiempos propuesto en CC – Embolsado.....	165
GRÁFICO N° 22. Comparación de Tiempos de Proceso Actual vs Propuesto.....	166
GRÁFICO N° 23: Pronóstico estacional del año 2014.....	180
GRÁFICO N° 24: Resumen de Recorrido Actual vs Propuesto.....	190
GRÁFICO N° 25: Punto de Equilibrio.....	196
GRÁFICO N° 26: Comparación de Tiempos de Proceso Actual – Mejorado.....	199
GRÁFICO N°27: Clasificación ABC de Materiales por Uso.....	201
GRÁFICO N° 28: Clasificación ABC de Herramientas por Uso.....	202

**ÍNDICE DE TABLAS**

TABLA N° 01: Tabla de Comparación de Causales.....	139
TABLA N° 02: Pronóstico estacional del año 2014.....	179
TABLA N° 03: Punto de Equilibrio.....	196
TABLA N° 04: Comparación de Tiempos de Entrega de Materiales.....	204
TABLA N° 05: Comparación de Tiempos de Distribución de Planta.....	205

# **CAPÍTULO 1**

## **GENERALIDADES DE LA INVESTIGACIÓN**

## 1.1 Descripción del Problema de Investigación

El sector textil y de confecciones es una de las industrias más importantes según el INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática); ha tenido una evolución favorable durante los últimos años, constituye uno de los sectores económicos más importantes del país, contribuyendo con el 12% del PBI Manufacturero, el 1.6% del PBI global [Ministerio de la Producción – Viceministerio de MYPE e Industria]; del cual 4.7 % es generado por el sector de confecciones. El tejido empresarial del sector, que comprende textil y confecciones está constituido por 34 370 empresas formales, de las cuáles 94% son microempresas, 5% pequeñas empresas y 0,7% medianas y grandes empresas. Al estar constituido en mayor volumen por microempresas, su proceso productivo es dinámico y artesanal; y viene afrontando problemas como el costo de mano de obra que hace difícil competir con otros mercados, el alza del precio del algodón, su principal materia prima en 74%; motivo que genera búsqueda de nuevos mercados, mismo que se ve afectado por la alta tasa de informalidad de esta industria que llega a 81% para el sector de confecciones. Además, esta clase emprendedora, ha presentado problemas en su producción, tales como: la sobrecarga de capacidad de producción, el escaso control de costos de insumos, el descuido en los tiempos de entrega de los productos finales. Así pues, estos problemas han impedido que las empresas puedan aprovechar al máximo oportunidades de desarrollo como son las exportaciones. Uno de las mayores desventajas y amenazas para el rubro textil es la subvaluación de ropa importada de origen asiático, pues genera retroceso de la producción nacional. Para enfrentar esta situación, las empresas peruanas ya no producen grandes pedidos para grandes compradores; sino que han optado por menores volúmenes para medianos y pequeños clientes.

La Empresa Confecciones SOL es una MYPE familiar; que se dedica a la confección de prendas textiles; donde la dueña se encarga de diseñar, confeccionar y comercializar sus productos con los diferentes clientes que ha logrado obtener en los 8 años desde que empezó a funcionar dicha empresa.

Su estrategia de mercado está dirigido al sector educativo, siendo el polo básico su producto de mayor rotación ya que sus ventas del año 2013 registran un total de 25300 polos equivalentes al 42.05% de sus ventas totales. Además Confecciones Sol, también confecciona ropa deportiva (11.82%), pijamas (7.46) y shorts (17.32%); pero terceriza la producción de buzos escolares equivalente a 6.35%; ya que el taller no cuenta con la capacidad productiva suficiente, mano de obra calificada y la máquina necesaria para poder fabricar dicho producto que llega a tener mayor demanda en épocas escolares generalmente; por lo que su producción se terceriza al 100%.

El taller tiene un área de 11.25 m<sup>2</sup>, y está dividida en 05 estaciones de trabajo; dentro del mismo está el Almacén de MP y PT; y el área de producción propiamente dicho que cuenta con la cortadora, máquina recta, remalladora, recubridora y planchado; todas las máquinas e insumos están desordenados, no cuentan con una distribución adecuada de estaciones, por lo que la falta de orden es otro de los principales problemas que tienen.

En el taller; todos los procesos desde corte, confección, control de calidad y planchado y embolsado son ejecutado por un solo operario, en este caso la dueña; pero cuando los volúmenes de producción son altos mayores a 50 polos, que es la capacidad productiva de 01 operario/día en las condiciones laborales dentro del taller, se hace necesario el apoyo de 01 operario; mismo que realiza actividades como planchado, embolsado y limpieza de polo; por lo que la carga laboral propiamente dicha sigue siendo recibida por la dueña; además que el personal de apoyo no es remunerado, ni considerado dentro de los costos que genera la Empresa

Las máquinas tienen una antigüedad de 8 años, por lo que su depreciación todavía es considerada; dato que es obviado por la dueña.

El taller no está distribuido correctamente, genera movimientos innecesarios, tiempos de producción de 19.7 min por polo confeccionado, obtenido una

producción real de 30 polos/día; siendo su estándar 551 polos/día en tiempos de producción actuales.

Debido a que toda la producción recae sobre un operario; el mismo que excede su capacidad de producción y por lo tanto no produce a su capacidad real; hay sobrecarga laboral y su productividad es de 32.64%.

Actualmente la empresa cuenta con 21 clientes, mensualmente en promedio venden 2108 polos; llegando a picos de 4000 y 3050 según ventas 2013; ya que al ser estacional sus ventas aumentan en época escolar y navideña. El tiempo de entrega de pedido es variable; pero el tiempo mínimo es 01 día; ya que el bordado y/o estampado del polo; es trabajado por terceros y la entrega del servicio es de 1 día; por lo que depende del volumen de pedido básicamente para determinar el tiempo de entrega; ya que el plazo es fijado en base a ello; con el fin de evitar incumplimientos de pedido o demora en el mismo; que hasta el momento mantiene un registro de 0%.

La Empresa rechaza pedido; por falta de capacidad de planta; ya que al no tener capacidad productiva y no poder cumplir con el pedido: opta por no tomar el pedido; perdiendo *en promedio 24.4% de ventas mensuales*.

Sus costos del producción dependen del proveedor de tela; ya que la diferencia entre el proveedor de Lima y Trujillo es de 1.70 soles/polo equivalente al 17.35% del costo total; que a volúmenes altos es una cifra significativa en los costos totales de producción.

La merma generada por corte de rollo de tela es aproximadamente 2.657 Kg equivalente al 13.29% de merma real; de lo cuál 8.5% es reusado en la confección de shorts que dan un valor agregado al producto; pero dicha merma es variable dependiendo del corte y el tallaje que se va a producir; ya que a mayor talla el % de merma aumenta.

## 1.2 Formulación del Problema

¿Cuál es impacto de la propuesta de mejora en el proceso productivo de la línea de confección de polos, en la productividad de la Empresa Confecciones Sol?

## 1.3 Delimitación de la Investigación

La presente investigación se llevará a cabo en dos espacios:

a. El trabajo de campo y la recolección de datos de información para la presente investigación se llevará a cabo en los ambientes de la empresa:

Razón Social: “EMPRESA DE CONFECCIONES SOL”

Lugar: Calle Nicolás de Piérola 324 – Urb. Las Quintanas

Distrito: Trujillo

Provincia: Trujillo

Departamento: La Libertad

b. Las tareas de gabinete (procesamiento y análisis de la información, etc.) se realizarán en:

- Las instalaciones de la Biblioteca de la Universidad Privada del Norte
- Colegio de Ingenieros del Perú
- Universidad Nacional de Trujillo
- Universidad César Vallejo.

## Duración del Proyecto

El tiempo de duración de esta investigación será de: 06 meses

Fecha de inicio : 01 de Febrero del 2014

Fecha de término : 31 de Julio del 2014

## 1.4 Objetivos

### 1.4.1 Objetivo General

Incrementar la productividad de la Empresa Confecciones Sol, aplicando la propuesta de mejora en el proceso productivo de la línea de confección de polos.

### 1.4.2 Objetivo Específicos

- Realizar el diagnóstico de la situación actual de la línea de producción de la Empresa.
- Diseñar la propuesta de mejora para la Empresa Confecciones Sol mediante el uso de herramientas tales como: Estudio de tiempos y métodos de trabajo, control y gestión de inventarios y distribución de planta.
- Presentar la evaluación económica y financiera de la propuesta de mejora de la empresa Confecciones Sol.

### 1.5 Justificación

El presente estudio busca contribuir con información esencial acerca de los métodos y herramientas que se aplican dentro de un proceso productivo y el beneficio de su implementación a la industria de confecciones. Así como incentivar a la investigación y la buena práctica de dichas técnicas.

Por ello se realiza un estudio que logre evidenciar las deficiencias del proceso productivo de la línea de producción en la Empresa de Confecciones Sol y diseñar propuestas de mejora, que se centren en la necesidad de elevar la producción, mejorar la productividad y reducir dichos costos de producción, ya que actualmente la empresa está generando una producción semanal de 300 polos, sin embargo con el análisis su producción teórica debería ser semanalmente 662 polos, por eso determinamos que la empresa cuenta con una insuficiente productividad.

Con la propuesta de mejora se logrará disminuir los niveles de desperdicio de materiales y espacio, que ayudarán a aumentar esta productividad así como mejorar un adecuado diseño de planta que contribuya a tener el espacio adecuado para cada proceso productivo, alcanzando mejores niveles de producción.

Además proporcionar a la empresa herramientas de documentación (diagrama de flujo, procesos, estandarización de materiales para almacén, etc.) que no posee actualmente; así con un estudio en las diferentes áreas que intervienen en la línea de confecciones, se busca lograr un mejor método adecuado de trabajo en el proceso en general.

Aplicar un adecuado estudio de tiempos y movimientos, contribuirán a disminuir los tiempos improductivos que pueden existir dentro de la línea de producción y así disminuir el costo de producción de la empresa.

La empresa puede tener nuevas oportunidades para propiciar y aplicar la filosofía de mejora continua, con miras de tener una creciente proyección en la comunidad industrial, puesto que al incrementar su producción a través del mejoramiento de los procesos, mano de obra, maquinaria, materia prima, obtendrán mayores ingresos, logrando mayores beneficios en el mercado competitivo.

Por ello si se analiza bien de manera eficaz la capacidad de producción en relación a lo producido en cantidad, calidad y recursos que para tal fin se abastecen, se puede inferir el efecto económico que ella tiene sobre la organización, por lo tanto se deduce que incrementar la capacidad se traduce en un aumento de producción con mejores recursos, manteniendo los estándares de calidad que corresponde a la satisfacción de mercados cada vez más exigentes.

## **1.6 Tipo de Investigación**

El tipo de investigación por la orientación es Aplicada Proyectista

## **1.7 Hipótesis**

La propuesta de mejora en el proceso productivo incrementará la productividad en la línea de confección de polos de la empresa Confecciones Sol.

## **1.8 Variables**

### **1.8.1 Sistema de Variables**

- **Variable Independiente**

La mejora del proceso productivo de la línea de confección de Polos

- **Variable Dependiente**

La productividad de la Empresa Confecciones Sol.

### **1.8.2 Operacionalización de Variables**

A continuación se presentan los indicadores de estudio a utilizar para la medición de la implementación del Proyecto de Investigación.

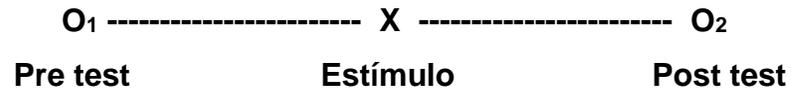
**CUADRO N° 01: Operacionalización de Variables**

PROBLEMA	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES
<p><b>¿Cuál es el impacto de la propuesta de mejora en el proceso productivo de la línea de confección de polos, en la productividad de la Empresa Confecciones Sol?</b></p>	<p>La propuesta de mejora en el proceso productivo incrementara la productividad en la línea de confección de polos de la empresa Confecciones Sol.</p>	<p>V. Productividad</p>	<p><i>Producción media por hora – hombre (Productividad laboral)</i></p> $= \frac{\text{Produccion}}{\text{Horas Hombre Trabajadas}}$
			<p><i>Productividad</i> = <math>\frac{\text{Productos o Servicios Producidos}}{\text{Recursos Utilizados}}</math></p>
			<p><i>Productividad de mano de obra</i></p> $= \frac{\text{Piezas fabricadas}}{\text{Tiempo empleado en la fabricación x numero de operarios}}$
			<p><i>OEE % (Eficiencia glbal de la maquina)</i></p> $= \frac{\text{piezas reales que fabrica la máquina}}{\text{máximo piezas teóricas que puede producir la máquina}}$
			<p><i>% de defectuosos</i> = <math>\frac{\text{Nº de defectuosos}}{\text{Total de produccion}} \times 100</math></p>
			<p><i>Variación de la Productividad</i></p> $= \frac{\text{productividad actual – productividad base}}{\text{productividad base}}$

**Fuente: Elaboración propia**

### 1.9 Diseño de la Investigación

El tipo de investigación por el diseño es Pre – Experimental



De donde:

O<sub>1</sub>: Bajos índices de productividad en el Proceso Productivo de la Empresa Confecciones Sol (Observación antes del estímulo).

X: La mejora del proceso productivo de la Empresa Confecciones Sol

O<sub>2</sub>: Incrementa en un 50% la productividad en el proceso productivo de la línea de confección de polos de la Empresa Confecciones Sol (Observación después del estímulo).

Dónde:

$$O_1 < O_2$$

# **CAPÍTULO 2**

## **MARCO REFERENCIAL**

## 2.1 Antecedentes de la Investigación

### Local

#### Referencia 1

- Título:

“Propuesta de mejora en el proceso productivo de la línea de calzado de niños para incrementar la productividad de la empresa Bambini Shoes – Trujillo”

- Autores:

Ávalos Velásquez, Sandra Lorena  
González Vidal, Karen Paola

- Método:

Estudio de tiempos y métodos de trabajo, Plan de requerimiento de materiales, Codificación de materiales, Distribución de Planta y Clasificación ABC.

- Resultado:

Aplicando la propuesta de mejora, se logra incrementar la productividad de línea de calzado infantil de niño a 81.70% obteniendo un incremento de 98 docenas/semana; comparado con el diagnóstico inicial de 83 docenas/semana con una productividad de 60,30%.

### Nacional

#### Referencia 1

- 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”

- Autor:

Mejía Carrera, Samir Alexander

- Método:

Lean Manufacturing o Manufactura Esbelta, Control de tiempos, Distribución de planta (redistribución de áreas de trabajo), 5 S's, productividad y procesos productivos

- Resultado:

La implementación de las herramientas de manufactura esbelta logra un aumento en los tres indicadores que involucran el OEE. El primer indicador es el incremento de la disponibilidad de las máquinas en 25% provocado por la reducción del tiempo de set-up y del tiempo de reparación de las máquinas. Otro indicador que impacta en el beneficio es el rendimiento de las líneas de confecciones, 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%. Otros beneficios son el incremento de la capacidad productiva, ahorro de horas hombres, incremento del área de trabajo y motivación del personal.

### **Internacional**

#### **Referencia 1**

- Título:

“Propuesta de Implementación del Sistema de producción Modular para incrementar la Productividad de la Empresa de Confecciones Filato S.A”

- Método:

Productividad, Sistema modular, Métodos, Estudio de tiempos y movimiento, Distribución de maquinaria o de puestos de trabajo, Control de procesos y manejo de maquinaria.

- Resultado:

Al realizar la implementación del sistema de producción modular se redujo los tiempos en un 26% promedio por cada prenda debido a q disminuye el transporte de prendas de una operación a otra.

Con el cambio de implementación del sistema de producción modular se concluye que existe un mejoramiento del 57% de productividad.

#### **Referencia 2**

- Título:

“Diseño de un Sistema de Control de Producción basado en la filosofía Lean Manufacturing o Manufactura Esbelta para incrementar la

productividad en el proceso producto de la Empresa Arena Confecciones 2008”

- Autor

Yépez Vaca, Remigio Alberto

- Método:

Lean Manufacturing o Manufactura Esbelta, Control de tiempos, Distribución de planta (redistribución de áreas de trabajo), 5 S's, productividad y procesos productivos

- Resultado:

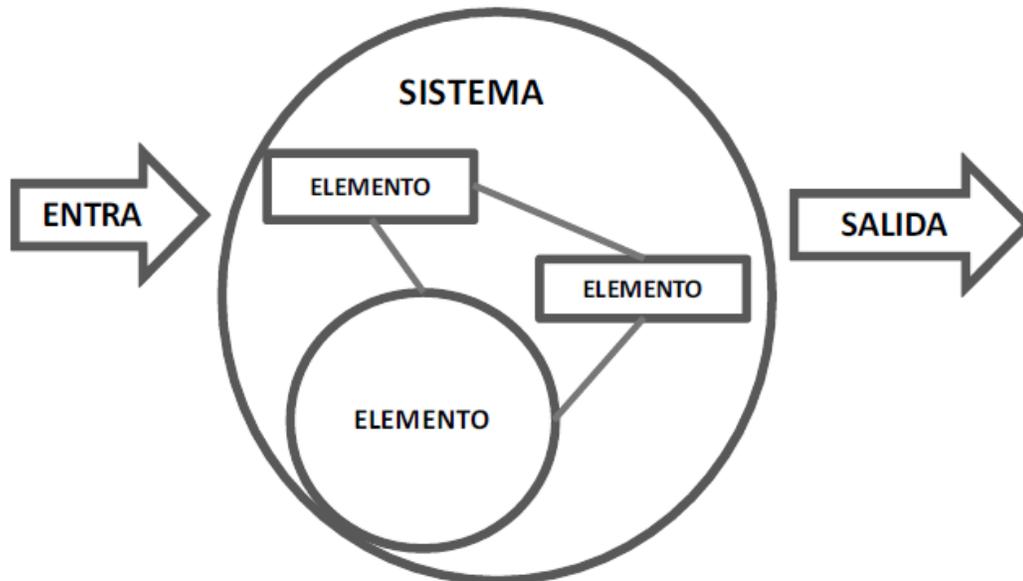
Al analizar la propuesta de implementar el diseño de un sistema de control de la producción basado en la filosofía del Lean Manufacturing en la empresa Arena Confecciones aumenta en un 11%, debido a que con el mismo costo promedio total de producción (con el que se producía 3000 unidades al mes) con la propuesta se alcanzaría a producir 3325 unidades promedio por mes.

## **2.2 Base Teórica**

### **A. ENFOQUE DE SISTEMAS**

Un sistema es un conjunto de elementos independientes que interactúan entre si y producen un resultado específico, el cual se ve afectado por factores internos y externos. En el gráfico N° 1, se muestra el esquema básico de la teoría de sistemas.

En ese sentido, se debe destacar que el enfoque de sistemas, es fundamental para sostener la mejora continua en una organización

**GRÁFICO N° 01.** Esquema básico de Teoría de Sistemas

**Fuente:** Elaboración Propia

## B. MÉTODOS

La mejor definición de mejora de métodos de trabajo, es la ciencia de la producción óptima, basada en el método, la precisión y la medida, cuyo objetivo es obtener productos de una calidad determinada, en el tiempo más corto, el precio más bajo y las mejores condiciones de trabajo.

Las técnicas que engloban toda la sistemática encaminada a mejora de los métodos de trabajo, forman parte de lo que han dado en llamarse la Organización Científica del Trabajo, y cuyo resumen aplicado a la industria del vestido, sigue a continuación.

Las reglas fundamentales que define, rigen toda a O.C.T.:

- **Regla de la evidencia:** No aceptar por verdadero ningún hecho, si no lo conoce como tal.
- **Regla del análisis:** Dividir cada problema, en tantas partes como se pueda, a fin de resolverlos mejor.
- **Regla de la revisión del conjunto:** Revisarlo todo, sin dejar nada a la crítica.

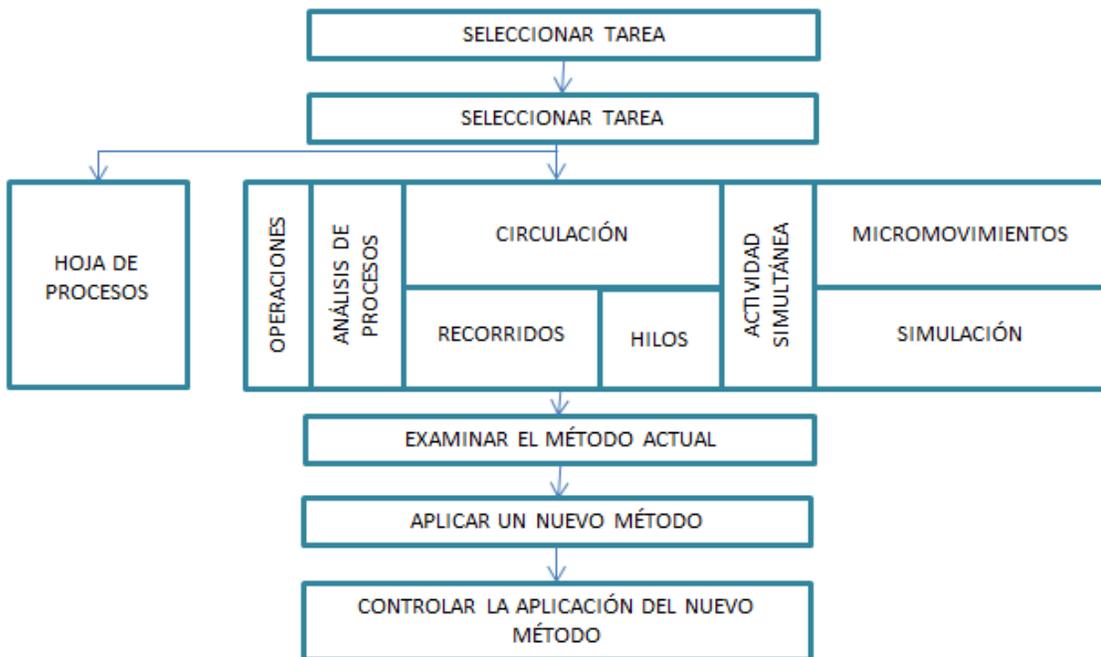
**a. Estudio de Métodos [TEXTO # 02]**

El estudio de métodos lo podemos definir como el registro y el examen sistemático de las formas de realizar actividades, con el propósito de obtener mejoras.

También es una de las más importantes técnicas del Estudio del Trabajo, que se basa en el registro y examen crítico sistemático de la metodología existente y proyectada utilizada para llevar a cabo un trabajo u operación.

Pasos a seguir para la mejora de Métodos: Este método consta de los siguientes pasos:

**DIAGRAMA N° 01: Pasos para la Mejora de Métodos**



**Fuente: [Texto # 02]**

El estudio de métodos incluye crear y seleccionar los mejores métodos, procesos, herramientas, equipo y habilidades de manufactura para fabricar un producto basado en planos y especificaciones desarrollados en este estudio. Cuando el mejor método interactúa con las mejores habilidades disponibles, surge una relación máquina-trabajador eficiente. Una vez establecido el método completo, la responsabilidad de

determinar el tiempo estándar requerido para fabricar un producto se encuentra dentro del alcance del costo de una prenda óptima. También incluye la responsabilidad de un seguimiento para asegurar que:

- Se cumplen los estándares predeterminados
- Los trabajadores tienen una compensación adecuada de su producción, habilidades, responsabilidad y experiencia.
- Los trabajadores están satisfechos en el trabajo.

## **b. Mejora de métodos de trabajo**

Se indica a continuación todas las fases a seguir para la aplicación práctica de los conceptos de mejora de métodos de trabajo.

### **1. Objetivos de la mejora de métodos**

Es evidente que no sirve de nada el fijar un tiempo para realizar un trabajo, si éste no está definido, y que por otra parte, el único procedimiento eficaz para contrastar cual es el mejor de los distintos métodos a realizar una tarea, es la determinación de los tiempos que se precisan para ejecutarlos.

Ambas técnicas son importantes, pero si fuera preciso decidir cuál debería aplicarse en primer lugar, sin género de dudas, indicaríamos que la mejora de métodos. Aun aplicando el Estudio de tiempos en segundo lugar, no podemos considerar que éste se limita solamente a “medir”; tiene también sus partes de “observar”, “descomponer”, y “analizar”, que tiene mucho en común con la Técnica de Mejora de métodos.

La mejora de los métodos de trabajo es una de las técnicas que contribuyen a la mejora de la productividad, y tal vez la que proporcione unos resultados más inmediatos y con menor coste.

Los objetivos principales de éstas técnicas son:

- Incrementar la productividad y la confiabilidad del producto tomando en cuenta la seguridad
- Reducir el costo unitario, para producir más bienes y servicios de la calidad.

- La aptitud de producir más con menos redundará en más trabajos para más personas por un número mayor de horas por año.

Solo mediante la aplicación inteligente de los principios de los métodos estándares y diseño de trabajo podrán aumentar la planta productiva de bienes y servicios, a la vez que se incrementa el potencial de compra de los consumidores.

Al seguir estos principios puede minimizar el desempleo y los puestos eventuales, como consecuencia reducir el espiral del costo del apoyo económico a los no productivos,

Los beneficios de los métodos alcanzables son:

- Minimizar el tiempo requerido para realizar tareas.
- La mejora continua de la calidad y confiabilidad de productos y servicios.
- Conservar recursos y minimizar costos especificando los materiales directos e indirectos más adecuados para la producción de bienes y servicios.
- considerar con cuidado la disponibilidad de energía.
- Maximizar la seguridad, salud y bienestar de todos los empleados.
- Producir con una preocupación creciente por la conservación del medio ambiente.

Seguir un programa humanitario de administración que redunde en el interés por el trabajo y la satisfacción de cada empleado.

## **2. Condiciones precisas para la mejora y análisis de métodos**

Así como para la ejecución correcta de los Estudios de tiempos, hacen falta unos conocimientos y, sobre todo, un entrenamiento cuidadoso, un entrenamiento cuidadoso, una mejora de métodos la puede realizar cualquiera que se lo proponga.

Ya se puede imaginar que si esa persona tiene una serie de cualidades, podrá realizarla mejor aún. Estas cualidades pueden ser:

- Tener imaginación
- Tener sentido común

- Ser ordenado
- Llegar al fondo de las cuestiones.

Ahora bien, la condición más importante y básica es no tener prejuicios, para no dejarse arrastrar por la rutina y atenerse exclusivamente a los hechos al abordar el problema.

Indudablemente para llegar a buenos resultados se necesita esa condición anterior y ese propósito de mejorar el proceso, lo que podríamos resumir como una actitud o convencimiento de que SIEMPRE HAY UN METODO MEJOR. Si esto no se cumple nos encontraremos ante una serie de barreras y frases hechas que nos permitirán llegar muy lejos en la mejora como:

- Nuestro trabajo es diferente
- Siempre se ha hecho así
- No se puede mejorar este trabajo.

### **3. Plan a seguir**

Existe un procedimiento cuya utilidad podríamos llamar un “método” para “mejorar métodos”.

De este procedimiento hay que pasar por varias etapas, que iremos viendo sucesivamente.

#### **3.1 Seleccionar las tareas a realizar**

Para efectuar una clasificación de tareas, podemos emplear los siguientes criterios:

- Económico: En el que se tendrá en cuenta para cada trabajo la duración o vida probable de la tarea, repetición anual de la tarea, tiempo empleado por cada pieza con sus diferentes características del trabajo, del operario y de su salario.
- De funcionamiento: también denominada criterio técnico y atenderá a trabajos que son clave o de los que dependen los otros trabajos y trabajos en que se emplea mucho material; desplazamientos, manejos

- Humano: de acuerdo con este criterio, se buscarán labores peligrosas o que encierran un gran esfuerzo físico y las tareas en las que las condiciones de trabajo son desagradables.

Para comenzar con la aplicación de este procedimiento es conveniente escoger trabajos sencillos para conseguir dominar la técnica.

Ahora bien, de los éxitos que se logren al principio, dependerá el que este procedimiento se lo apliquen los demás y, por lo tanto, conseguir los objetivos de la mejora de métodos. Para ello hay que tener presente que cada uno de los criterios indicados suelen interesar más a grupos definidos diferentes dentro de la empresa.

Por lo común, los proyectos seleccionados representan ya sea nuevos productos o productos existentes que tienen alto costo de manufactura y pocas ganancias. También los productos que experimentan dificultades para mantener su calidad y que tienen problemas de competitividad son proyectos lógicos para la ingeniería de métodos.

Para elegir un proyecto se debe seleccionar lo siguiente:

- Mejorar las actividades de los procesos eliminando los “cuellos de botella”
- Los trabajos que consumen mucho tiempo usualmente ofrecen grandes oportunidades para mejorar el método.
- Si el trabajo requiere de largos recorridos para obtener materiales, herramientas o cualquier otro material, hay que mejorarlo.
- Los desperdicios de materiales y esfuerzo humano deben evitarse.
- El preparar y el retirar (puesta a punto) incrementan el tiempo total sin añadir ventajas a los resultados finales (no agregan valor).
- El manejo de materiales solo añade costos.

- Los trabajos de oficina usualmente tienen muchas fases de preparación y retiro

### **3.2 Determinar cuál debe ser el grado de profundidad del estudio a hacer**

Tomar en cuenta que el grado de profundidad debe ser corto y preciso para no recaer en un nuevo problema que debe ser:

- Análisis del proceso
- Análisis de operación
- Análisis de movimiento

Estos tres parámetros llegar a una SOLUCION.

### **3.3 Fijar las limitaciones del estudio (situación actual)**

De acuerdo a la situación actual de la empresa y las limitaciones de parámetros de producción y calidad solicitados en cada operación.

En la situación actual se debe reunir la información como:

- Cantidades
- Fechas de entregas
- Planos y dibujos
- Capacidades
- Materiales
- Transformaciones

### **3.4 Obtener y presentar datos**

Se reúnen todos los hechos importantes relacionados con el producto o servicio. Estos incluyen dibujos y especificaciones, requerimientos de cantidad y de entrega, y proyecciones de la vida prevista del producto o servicio.

### **3.5 Ordenar la información**

Una vez obtenida toda la información importante, se registra en forma ordenada para su estudio y análisis. En este punto es muy útil el desarrollo de diagramas de proceso

### **3.6 Analizar los datos tomando en cuenta las alternativas de solución**

El punto de partida de toda mejora o solución es el conocimiento a fondo del asunto que se trata de mejorar o resolver.

El cualquier caso un problema o un asunto bien planteado supone un gran avance para su solución, es natural para poder efectuar este planteamiento claro, se tengan que reunir todos los datos posibles que existen dispersos sobre el problema.

Para ello se precisa recoger información sobre todos los aspectos de cómo se ejecuta la tarea, máquina, herramientas, etc. Si estos conocimientos se retienen mentalmente se corre el peligro de que algo importante se olvide, por ello es conveniente anotarlo.

Para facilitar esta anotación, resulta práctico dividir la tarea en partes o elementos, lo que permite definir bien éstas partes o elementos.

Esta descomposición en partes dependerá un poco de la tarea que vamos a analizar. Si la tarea es grande, las partes en que se descompongan también lo serán. La información interesa recoger sobre cada uno de estos elementos es:

<b>QUE</b>	<b>se hace</b>
<b>DONDE</b>	<b>se hace</b>
<b>CUANDO</b>	<b>se hace</b>
<b>QUIEN</b>	<b>se hace</b>
<b>COMO</b>	<b>se hace</b>

Este procedimiento ordenado de recoger información, es útil, aunque se conozca bien la tarea que se va estudiar, ya que seguramente se descubrirán algunos aspectos que por ser excesivamente conocidos se pasaban desapercibidos.

Cuando se haya recogido toda la información y se haya dispuesto ordenadamente, se tendrá claramente reflejada la tarea que se

desea mejorar a partir de este momento se podrá pasar a la fase siguiente.

Se usan los enfoques básicos del análisis de operaciones para decidir que alternativa dará como resultado el mejor producto o servicio. Estos enfoques básicos incluyen propósito de la operación, diseño de la parte, tolerancias y especificaciones, materiales, proceso de manufactura, preparación de herramientas, condiciones de trabajo, manejo de materiales, distribución de planta y diseño del trabajo.

### **3.7 Desarrollar el método ideal (situación propuesta deducir el nuevo método)**

Se selecciona el mejor procedimiento para cada operación, inspección o transporte tomando en cuenta las restricciones asociadas con cada alternativa, se incluyen implicaciones de productividad, ergonomía, seguridad e higiene.

Se puede mejorar un método de trabajo: eliminando, combinando, reordenando y simplificando los elementos que hemos descompuesto la tarea.

- Eliminando. Cuando se estudia un elemento, la posibilidad más importante es de su eliminación, ya que si éste se puede conseguir, se habrá logrado el objetivo de ahorrar trabajo innecesario, y además se reducirá el trabajo posterior de análisis de las otras posibilidades combinar, reordenar o simplificar.
- Combinando. Ésta posibilidad es la aplicación a todos aquellos elementos que al realizarse simultáneamente en el mismo puesto o por el mismo operario, se logra economía.
- Reordenando. Es cambiar el orden en que se realizan los elementos de trabajo, para conseguir una mayor eficacia en el conjunto de la tarea.

- Simplificando. Es hacer más fácil y sencilla la ejecución de cada uno de los elementos de la tarea.

En toda la etapa anterior se habrá obtenido una serie de ideas, del acoplamiento de todas ellas resultará el método mejorado. Antes de admitir como buena una mejora, es conveniente presentársela a aquellos a quienes les afecte y pedirles sus comentarios. Aparte que las observaciones que hagan serán útiles.

Y pueden que en muchas ocasiones mejoren aún más el método, el hecho de haberles consultado facilitará en gran manera su aceptación del método.

### **3.8 Presentar e Instalar el nuevo método**

Por muy buena que sea la labor realizada, al mejorar el método y por muy bueno que sea éste, si no se aplica, no se habrá conseguido nada.

Existen ocasiones en las que la aplicación del nuevo método no depende del que ha hecho la mejora, y es precisa, por tanto, conseguir la autorización del jefe. Para lograrla hay que hacer una buena presentación de los datos. Por escrito, y con información concisa, pero suficiente, de forma que:

- Atraiga la atención
- Despierte el interés
- Cree el deseo de actuar en el jefe
- La exposición de hechos y cifras demuestren el valor del nuevo método.
- Se pida su conformidad.

Un punto importante es la realización del estudio económico de la mejora. En el que, por un lado, se verán las economías que se pueden conseguir, y por otro los costes de dispositivos e instalación del nuevo método. Puede suceder que el nuevo método se refiera a un aspecto en el que no es posible valorar las economías. También estas ventas deben anotarse en el informe.

Un aspecto de esto es la seguridad, y como las vidas humanas no pueden valorarse, cualquier idea que evita un accidente deberá tomarse en cuenta.

No se debe olvidar en esta presentación el reconocer las ayudas y colaboraciones recibidas; de no hacerlo así, podemos cerrar las puertas a futuras colaboraciones.

Debe explicarse con detalle el propósito del método a los responsables de la operación y mantenimiento.

Se consideran todos los detalles del centro de trabajo para asegurar que el método propuesto proporcione los resultados previstos.

### **3.9 Desarrollar un análisis del trabajo**

Se realiza un análisis del método establecido para asegurar que los operarios se seleccionaron bien y se capacitaron.

### **3.10 Realizar estudios de tiempos**

Se establece un estándar justo para el método implantado

### **3.11 Verificar, controlar, estandarizar**

Se verifica y se controla de manera periódica, se audita el método instalado para determinar si la productividad y la calidad previstas son las obtenidas, si la proyección de costos fue correcta y si pueden hacerse nuevas mejoras

En resumen la ingeniería de métodos es un escrutinio minucioso y sistemático de todas las operaciones directas e indirectas, para encontrar mejoras que faciliten la realización del trabajo en términos de la seguridad y la salud del trabajador, y permitir que se lleve a cabo en menos tiempo, con menor inversión por unidad ( es decir, con mayor rentabilidad).

## **c. Formas de aplicación práctica.**

### **1. Medios gráficos para el análisis de métodos**

Para desarrollar el análisis de métodos se realiza los siguientes gráficos como:

#### Selección del proyecto

- Diagramas de pescado
- Análisis de Pareto
- Gráficas de Gantt
- Gráficas Pert
- Guía de análisis de trabajo/lugar de trabajo

#### Obtener y presentar datos

- Diagramas de proceso de la operación
- Diagramas de flujo de proceso
- Diagrama proceso hombre/máquina
- Diagrama proceso de grupo.

#### Desarrollar el método ideal

- Relaciones cuantitativas hombre/máquina con servicio sincronizado.
- Relaciones cuantitativas hombre/máquina con servicio aleatorio
- Cálculos de balanceo de líneas.

**Actividades Simultáneas:** Es la representación gráfica que registra las actividades que realizan en forma simultánea entre varios elementos de la tarea en estudio.

Se representa por medio de “Diagrama de actividades simultáneas”; este diagrama muestra el grado de saturación entre los elementos que intervienen en el proceso de producción. Permite recudir o eliminar los tiempos muertos u ociosos, para aprovechar mejor el uso del recurso tiempo; mejorando la eficiencia del proceso productivo. A continuación se muestra como es el desarrollo de las actividades simultáneas mediante el Diagrama hombre- máquina.

**DIAGRAMA N° 02: Diagrama Hombre-Máquina**

DIAGRAMA HOMBRE - MAQUINAS								
Operación: Lavado de Ropa						Fecha: 12/04/2007		
Departamento: Lavado y Secado						Página Nro 01 de 01		
Diagramador: Martin Fuentes						Método: Actual		
Tiempo (min)	Operario		Lavadora 1		Lavadora 2		Lavadora 3	
	Descripción	Estado	Descripción	Estado	Descripción	Estado	Descripción	Estado
2								
4	Sacar Ropa L1							
6	Preparar y Encender L1		Preparándose					
8	Echar Ropa L1							
10								
12								
14	Sacar Ropa L2							
16								
18								
20	Preparar y Encender L2				Preparándose			
22			Lavando					
24	Echar Ropa L2							
26								
28								
30								
32	Sacar Ropa L3							
34								
36								
38								
40	Preparar y Encender L3						Preparándose	
42					Lavando			
44	Echar Ropa L3							
46								
48								
50	Sacar Ropa L1							
52								
54	Preparar y Encender L1		Preparándose					
56	Echar Ropa L1							
58								
60								
62							Lavando	
64	Sacar Ropa L2							
66								
68			Lavando					
70	Preparar y Encender L2				Preparándose			
72								
74	Echar Ropa L2				Lavando			
76								
78								
80								

Fuente: [Texto # 02]

**C. MOVIMIENTOS**

**a. Estudio de movimientos**

Se define como el estudio de los movimientos del cuerpo humano al realizar una operación, para mejorarla mediante la eliminación de movimientos innecesarios, la simplificación de los necesarios y el

establecimiento de la secuencia de movimientos más favorable para la eficiencia máxima.

En mayor grado que cualquier otra persona, los Gilberth fueron responsables de que la industria reconociera la importancia que tiene un estudio detallado de los movimientos del cuerpo humano para aumentar la producción, reducir la fatiga y capacitar a los operarios con el mejor método para realizar una operación. Desarrollaron la técnica conocida como estudio de micro movimientos que usa la filmación de los movimientos para estudiarlos. El estudio de micro movimientos con una película en cámara lenta no está restringido a aplicaciones industriales.

### 1. Etapas en la técnica de descomposición de un trabajo

La descomposición de un trabajo puede hacerse a distintos niveles. Cada uno de los niveles, yendo del mayor al menor, es decir, en orden de análisis creciente:

**CUADRO N° 02:** *Etapas en la técnica de descomposición de un trabajo*

ETAPAS	EJEMPLOS
Objeto de descomponer	Prenda
Sección	Confección
Tarea	Realizas el armado de una prenda
Operación	Puesto de trabajo (ejemplo: confección de la prenda)
Fase	Colocar prenda en máquina, unir prenda, colocar prenda sobre mesa
Elemento de fase	Tomar prenda y preparar para confeccionar
Movimientos	Coger prenda y situarla en la mesa
Gestos o movimientos	Alcanzar prensa

**Fuente:** Elaboración Propia

## **1.1 Movimientos elementales**

La descomposición de los trabajos en estos movimientos elementales se debe a Gilberth. Dominó a estos movimientos “Therbligs” que es precisamente su nombre, pero escrito al revés, y estableció en un principio 18 movimientos

Se inserta a continuación la lista de “Therbligs” y sus símbolos en la que han quedado reducidos a 16 movimientos solamente. Como podrá verse más adelante, algunos de ellos no son movimientos elementales, pero como se encuentran en los trabajos, es preciso tenerlos en cuenta.

**CUADRO N° 03: Simbología de movimientos elementales**

<b>SÍMB</b>	<b>NOMBRE DEL THERBLIG</b>	<b>CONSISTE EN :</b>
S	Seleccionar.....	Localizar un objetivo determinado
A	Agarrar.....	Conseguir control del objeto con la mano
TC	Transportar carga.....	Llevar un objeto o un destino
P	Posición.....	Orientar y/o alinear un objeto con otro
M	Montar.....	Encajar un objeto a otro
U	Utilizar.....	Empleo de herramientas o dispositivos
D	Desmontar.....	Separar dos o más piezas
I	Inspeccionar.....	Verificar alguna característica
PP	Posición previa.....	Situar o colocar para uso futuro
DC	Dejar carga.....	Abandonar el control del objeto
TV	Transporte en vacío.....	Llevar mano a una posición
DF	Descanso para vencer fatiga....	Pausa para reponerse de fatiga
EI	Espera inevitable.....	Demora fuera del control del operario
PL	Planear.....	Vacilación que precede al movimiento físico
EE	Espera evitable.....	Retraso que depende del operario
SO	Sostener.....	Retener con la mano un objeto en una posición fija

**Fuente: Elaboración Propia**

## 1.2 Reglas de economías de movimiento

La ejecución de cualquier movimiento elemental precisa en poner en movimiento algunos músculos del cuerpo. Esto exigirá la realización de esfuerzos y consumirá además algún tiempo. Si mediante análisis similar al que hemos visto anteriormente, conseguimos eliminar algunos movimientos combinar y reordenar otros, y, en general simplificarlos, habremos logrado un ahorro de esfuerzos (o sea, de fatiga para el operario) y de tiempo de fabricación

Con el fin de lograr este objetivo, se emplean desde hace muchos años una serie de reglas prácticas de economía de movimientos. Vamos a indicar a continuación las de empleo más general, ya que casi siempre una o varias podrán aplicarse a cada puesto de trabajo.

1.2.1 Deben hacerse los movimientos más simples posibles y en los que intervengan el menor número de músculos, compatible con la buena ejecución de la tarea.

Es indudable que cuanto mayor sea el número de músculos que intervengan en la realización de un movimiento, será mayor la energía consumida, y, por lo tanto, la fatiga que se produzca. Se pueden clasificar los movimientos en:

- a. Movimiento de dedos (hasta los nudillos).
- b. Movimiento de mano (hasta la muñeca)
- c. Movimiento de antebrazo (hasta el codo)
- d. Movimiento de brazo (hasta el hombro)
- e. Movimiento de cuerpo.

Por tanto, cuando más bajo sea la clasificación, será menor el consumo de energía, pero también debe tenerse en cuenta

el no pasarse en esta reducción, ya que también la fatiga será tanto mayor cuando más importante sea el trabajo que realice cada músculo.

- 1.2.2 En los movimientos que se realicen, debe preocuparse que no haya cambios bruscos de dirección o paradas.

Los cambios bruscos de dirección o paradas en el movimiento producen el mismo efecto; es preciso gastar energía para frenar el movimiento del miembro más la herramienta o pieza que llevase, y luego volver, a gastar energía para volver a iniciar el movimiento. Se lograrán ventajas se pueden sustituirse las trayectoria quebradas por movimientos curvos continuos.

- 1.2.3 Los movimientos de brazos deben hacerse simultáneamente, comenzando y terminando los movimientos al mismo tiempo y en direcciones simétricas respecto al plano de simetría del cuerpo.

El cuerpo humano tiene un plano de simetría respecto al cuál están situados brazos y piernas. Cualquier movimiento de un miembro tenderá alterar el equilibrio y será precisa la intervención de otros músculos para mantener el equilibrio (aunque por la costumbre nos pasen inadvertidos). Por otra parte, si ambas manos hacen movimientos, el esfuerzo de atención será menos si son simétricos y simultáneos. También es preciso seguir prestando atención al movimiento.

- 1.2.4 Siempre que sea factible, operario deberá poder realizar su trabajo, indistintamente, de pie o sentado.

El tener que estar de pie toda la jornada cansa al operario, muchas veces sin ventaja para el trabajo; por otra parte, el

tener que estar sentado todo el tiempo, también cansa, aunque en menor proporción; por ello, la situación ideal es que se pueda realizar indistintamente el trabajo de pie o sentado. Pero esto exige que la posición del trabajo respecto del operario sea la misma en ambas posturas. La altura correcta del trabajo viene a ser unos cinco centímetros por debajo del codo cuando el brazo está vertical, pasado el cuerpo.

Por consiguiente, las sillas para este fin deben ser altas, con respaldo bien situado para soporte de la columna vertebral y apoyo de los pies.

1.2.5 Deberá seguirse siempre el mismo método, lo que permitirá a los operarios desarrollar un ritmo de la ejecución

El lograr el ritmo en la realización de un trabajo o una tarea, es lo que realmente la hace avanzar, ya que es cuando se ejecutan sin necesidad de pensar. El seguir siempre el mismo método y el que éste se haya desarrollado teniendo en cuenta las reglas de economía, facilitará el conseguir

1.2.6 Los materiales y las herramientas estarán situados dentro de las esferas máximas de alcanzar y tan próximos al operario como sea posible.

Sobre el plano del puesto de trabajo se denomina zona máxima de la mano derecha a parte del círculo comprendido entre el borde del puesto del trabajo y el arco de circunferencia descrito por la mano derecha al girar el brazo extendido, con centro en el hombro.

De la misma forma podríamos definir la zona máxima de la mano izquierda. Cuando los materiales a las herramientas estén situados dentro de estas zonas serán como máximo, movimientos de cuarto grado.

Las zonas normales serían las comprendidas entre el borde del puesto de trabajo y el arco de circunferencia descrito por una mano girando el antebrazo alrededor del codo, cuando el brazo está vertical pegado al cuerpo. Dentro de estas zonas, los movimientos serían de tercer grado.

De la misma forma que se ha definido las zonas máximas y normales de cada mano, ya que se puede utilizar todo este espacio para situar materiales y herramientas que resulten fáciles de alcanzar.

Por último, aun dentro de estas zonas o esfuerzos, se procurará acercar los materiales y las herramientas lo más posible al operario, con el fin de reducir la amplitud de movimientos.

1.2.7 Los materiales y las herramientas deberán tener sitios fijos dentro del espacio definido en la regla anterior en el orden correcto para la ejecución del trabajo.

Si esto no sucede, el operario tendrá que estar continuamente buscando los elementos que precise para el trabajo. Si además de tener un sitio fijo para cada cosa están en el orden en que se han de utilizar, se le facilitará mucho al operario en que pueda desarrollar ritmo en la ejecución.

1.2.8 Siempre que sea posible, debe utilizarse la fuerza de gravedad tanto para acercar los materiales al operario para evacuar los terminados.

Con la aplicación de la regla 6ª, la zona utilizable del puesto ha quedado reducida, y cuando es preciso tener muchas piezas diferentes, hay que pensar en utilizar el espacio empleando depósitos que contengan suficiente cantidad de ellas, y que, de ser posible, las acercan la gravedad. Lo mismo sería de aplicación para las piezas terminadas, empleando para ello planos inclinados.

1.2.9 Cuando sea factible se deberá emplear dispositivos de fijación, pedales, etc., que dejen libres o al menos faciliten el trabajo de las manos

Cuando se sostiene una pieza con una mano, la capacidad productiva del operario queda reducida. Por otra parte, la mano tiene sólo un poder limitado para retener la pieza, de aquí que sea más práctico el empleo de dispositivos, que dejan ambas manos libres y fijan perfectamente la pieza.

En ocasiones, el trabajo de ambas manos está desequilibrado porque se encomienda demasiados movimientos a una de las manos.

Aunque con una distribución adecuada del puesto de trabajo puede corregirse en algunos casos, en otro cabe la posibilidad de pasar algunos de los movimientos de la mano sobrecargada al pie o a la pierna, por medio de pedales. Se deben emplear los dispositivos y equipo de seguridad para eliminar los peligros de accidentes.

En general, si el operario conoce los peligros de accidentes que existen en el trabajo, deberá dividir su atención entre la ejecución del trabajo y evitar el peligro; por lo tanto los movimientos serán más controlados y se cansará más. Si, por lo contrario, emplea los dispositivos o equipo de seguridad, su atención podrá centrarla en el trabajo y los movimientos serán más libres.

## D. TIEMPOS

### a. ESTUDIO DE TIEMPOS [TESIS # 01]

Es una técnica para determinar con mayor exactitud posible, partiendo de un número limitado de observaciones, el tiempo necesario para llevar a cabo una tarea determinada con arreglo a una norma preestablecida. A continuación se muestra el cuadro de los pasos a realizar en un estudio de tiempos:

**CUADRO N° 04.** *Pasos para la realización del Estudio de tiempos*

N°	Etapa	Descripción
1	Preparación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selección de la operación.</li> <li>• Selección del trabajador.</li> <li>• Actitud frente al trabajador.</li> <li>• Análisis de comprobación del método de trabajo.</li> </ul>
2	Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obtener y registrar la información.</li> <li>• Descomponer la tarea en elementos.</li> <li>• Cronometrar.</li> <li>• Calcular el tiempo observado.</li> </ul>

<b>3</b>	<b>Valoración</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ritmo normal del trabajador promedio.</li> <li>• Técnicas de valoración.</li> <li>• Cálculo del tiempo base o valorado.</li> </ul>
<b>4</b>	<b>Suplementos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de demoras.</li> <li>• Estudio de fatiga.</li> <li>• Cálculo de suplementos y sus tolerancias</li> </ul>
<b>5</b>	<b>Tiempo Estándar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Error de tiempo estándar.</li> <li>• Cálculo de frecuencia de elementos.</li> <li>• Determinación de tiempos de interferencia.</li> <li>• Cálculo de tiempo estándar.</li> </ul>

**Fuente: [Texto # 01]**

Esta actividad implica la técnica de establecer un estándar de tiempo permisible para realizar una tarea determinada con base en la medición del contenido de trabajo del método prescrito, con la debida consideración de algunos factores subjetivos: fatiga, demoras personales, retrasos inevitables, etc.

Razones ineludibles, hacen necesario que en toda empresa organizada, que deba cumplir su misión en las mejores condiciones económicas, deben conocer los tiempos de fabricación.

Entre dichas razones se halla: el poder planificar sobre datos ciertos, el conocer el rendimiento a que trabaja el conjunto hombre – instalaciones, y la posibilidad de retribuir a su personal de acuerdo con la eficiencia del mismo, con emolumentos superiores a su salario base.

El análisis detallado de estos puntos y sus consecuencias, lleva consigo el estudio de técnicas que permiten determinar: los tiempos requeridos para las distintas operaciones de un proceso de fabricación en forma que

resulten útiles para el fin propuesto y a la vez reales con errores relativos muy pequeños.

Una visión simplista del problema, nos conducirá a tomar los tiempos observándolos directamente, midiéndolos con un reloj o cronómetro simple y asignar a las operaciones observadas los tiempos tomados.

En la ejecución de un trabajo, interviene tal cantidad de factores (limitaciones, condiciones externas, método, herramientas, equipo, habilidad, velocidad, esfuerzo, etc.) que, de no ser tenidos en cuenta al tomar el tiempo empleado en realizarlo, queda sin validez el resultado de las observaciones, por cuanto las considerables variaciones de estos factores introducen variaciones en el tiempo real. Caen totalmente fuera de los márgenes de error con que es dado a trabajar.

En consecuencia, es preciso, no solamente hallar el valor del tiempo (cantidad del tiempo) de ejecución de una operación, sino efectuar este valor de un factor de “calidad” que lo determine exactamente.

Para que analíticamente tenga algún significado este factor de “calidad”, es necesario expresarlo en números. En ello consiste la verdadera técnica de la asignación o medición de tiempos.

Es preciso utilizar correctamente el sistema para determinar los tiempos y saber calificar dichos tiempos observados mediante coeficientes para que tengan validez intrínseca.

Es conveniente tener en cuenta que el estudio de tiempos no resuelve por sí solo los problemas de racionalización, son, que es una “herramienta” importante de que nos servimos, para expresar en unidades de tiempo la realización de un trabajo cuyas circunstancias se han concretado previamente.

Para la determinación de tiempos existen dos sistemas fundamentales, los cuales se explican en forma separada e independiente:

### **1. Sistema por tiempos elementales previamente determinados (Tiempos predeterminados o movimientos básicos)**

La técnica habitual empleada en la elaboración de estudio de tiempos, es el cronometraje. Entre otras razones por la rapidez de ejecución y de cálculo, obteniéndose por lo tanto un costo relativamente bajo en su determinación y una aplicación menos tecnificada.

Disponemos no obstante, de otros medios para la elaboración de los Estudios de Tiempos como son los TIEMPOS PREDETERMINADOS O MOVIMIENTOS BASICOS.

Para efectuar el cálculo del tiempo de una determinada fase de trabajo, para cualquiera de los sistemas de tiempos predeterminados, se debe de analizar en primer lugar, los movimientos fundamentales que se efectúan en cada uno de los elementos de fase, para dividirlos a continuación en movimientos elementales (micro movimientos o gestos) de duración conocida. La suma total de todos estos tiempos elementales, será el tiempo de la fase

Los valores de los tiempos predeterminados son cada vez más precisos conforme se realizan los estudios adicionales. Sin embargo todavía existe la necesidad de mayor investigación, pruebas y refinamiento. Por ejemplo, existe duda sobre la validez de agregar tiempos de movimientos básicos para determinar los tiempos elementales.

Los sistemas de tiempos predeterminados tienen un lugar importante en el campo de medición de trabajo y los métodos. Existen varias razones poderosas para usarlos.

Se puede utilizar para definir un tiempo estándar antes de iniciar una producción y para estimar los costos de producción con antelación, cuando no existe el trabajo para su estudio. Sin embargo, estos sistemas sólo son tan buenos como la persona que los usa. El analista debe entender bien las suposiciones en que se apoyan los sistemas y usarlos de la manera apropiada. No deben implantarlos sin ayuda profesional o sin una comprensión completa de sus aplicaciones.

La ventaja fundamental, que se obtiene de la aplicación de estos sistemas, es que al obligarnos a estudiar las diferentes fases de movimientos, como ya hemos indicado en un párrafo anterior, nos ayuda a desarrollar métodos más perfeccionados. Detectando movimientos inútiles, que debemos eliminar o simplificando movimientos al aplicar los de menor duración.

Para una industria de confección, con un índice altamente mayor de manipulación de materiales, la aplicación de cualquier sistema de tiempos predeterminados es ventajosa al desarrollar métodos de trabajo menores, y por tanto con un menor tiempo de ejecución.

### **1.1 Ventajas, inconvenientes y condiciones de uso de los sistemas de tiempos predeterminados**

#### **Ventajas:**

- La ventaja mayor es la mejora de métodos.
- Nos permite la evaluación de método, sin necesidad de esperar a obtener resultados, después de un periodo de adiestramiento del operario.
- Nos ayudará a diseñar puesto de trabajo más idóneo, empleando tableros, dispositivos, utillajes y accesorios, que nos ayudes a conseguir movimientos de menor costo, pudiendo evaluar la utilidad de cada uno de ellos.

- Nos permite establecer, un plan de formación acelerado de operarios, por medio de movimientos y gestos, definiendo perfectamente cada operación tanto en su ejecución, como en su disposición de materias y útiles.
- No es necesario, apreciar actividades para la determinación de los tiempos, con lo que eliminamos un posible error de apreciación. No obstante, la aplicación de estos sistemas, servirá al analista para centrar el concepto de actividad al ofrecerle su aplicación un conocimiento mucho más amplio de las operaciones.

### **Inconvenientes**

El mayor inconveniente que se nos presenta en la aplicación de los sistemas de tiempos predeterminados es que suponen una inversión mucho mayor que en cronometraje, siendo su elaboración compleja y larga.

Podemos cometer errores, al olvidarnos de reseñar en el análisis algún movimiento, o al no catalogarles debidamente, por no determinar correctamente las condiciones en que se produce.

### **Condiciones de uso**

En primer lugar y esto es importantísimo, el personal que emplee cualquiera de los sistemas de tiempos predeterminados, debe ser un personal convenientemente adiestrado y muy calificado, y que si no se pueden cometer errores muy graves.

La aplicación de cada sistema vendrá determinada por el grado de precisión que deseamos o que necesitamos.

Al calcular un tiempo predeterminado no básico se debe efectuar una comprobación del tiempo. Para ello efectuaremos por medio

de cronometraje un estudio de tiempos de la operación en el método establecido. Si la diferencia entre los tiempos predeterminados y cronometraje es superior al 3% en valor absoluto, debe revisarse el estudio de los tiempos predeterminados.

En caso de duda, se debe aplicar el resultado del cronometraje. Habitualmente esto suele ocurrir, y si ocurre alguna vez es debido a un deficiente análisis por parte del analista.

## **1.2 Sistema de medición de trabajo por cronometraje o crono análisis**

Con el nombre de cronometraje se define una técnica para la medición de trabajo, que también se la llama de medida de tiempos por el sistema de observación.

A diferencia de los tiempos predeterminados la ejecución de un cronometraje debe ir precedido siempre de un estudio previo de métodos, y de una definición concreta del mismo; ya que cada método son el que hagamos un trabajo tiene su tiempo.

Un cronometraje se mueve básicamente en la determinación de dos parámetros básicos:

- Parte concreta: tiempo crono-tiempo
- Parte apreciativa: factor actividad-eficiencia.

Con lo que podemos determinar un tiempo normal de trabajo.

### **1.2.1 Utilidad del conocimiento de los tiempos.**

Los tiempos son necesarios para determinar:

- El plan de producción
- El plan de acopio de materias

- El plan de cargas de máquina e instalaciones
- Los plazos de entrega
- Los precios de coste
- Las necesidades de mano de obra
- Los rendimientos de una sección o taller
- Los salarios con incentivo en función del rendimiento

### **1.2.2 Sistema de unidades de tiempo**

1 hora -----60 minutos-----60 segundos (sexagesimal)

1 hora -----60 minutos-----100 partes (minuto centesimal)

### **1.2.3 Manejo del cronómetro**

Con el objeto de evitar errores, deben tenerse en cuenta las siguientes instrucciones cuando utilice el sistema de lecturas parciales.

- En el mismo instante en que se hace la lectura, debe apretarse el pulsador de regresión a cero. De lo contrario el tiempo que transcurre entre la lectura y la regresión a cero, se sustrae de la lectura siguiente. Esta causa de error es la más frecuente y la más importante.
- La pulsación de regresión a cero debe ser rápida ya que el tiempo de retorno ha de ser despreciable.
- Una vez hecha la pulsación a cero, debe soltarse inmediatamente el botón ya que de lo contrario la aguja queda inmovilizada.
- Cuando al hacer una lectura encontramos la aguja situada entre dos divisiones se tomará la lectura por exceso con objeto de compensar el tiempo que se pierde al hacer la regresión a cero.

### 1.2.4 Disposiciones previas al cronometraje

Antes de iniciar cualquier cronometraje, el analista deberá observar la tarea, estudiándola, sugerir el método mejorado e implantarlo directa o indirectamente a través de los mandos de la acción.

Es indispensable para una ejecución determinada:

- Los materiales (naturaleza, estado, forma y dimensiones)
- Los medios de trabajo (naturaleza y estado)
- El método
- Los movimientos (posición, longitud de gestos, esfuerzos)
- Condiciones exteriores (alumbrado, ruido, confort)

En algunos casos el conocimiento previo del tiempo ofrece mucho interés para mejorar estos factores. El tiempo es un test precioso que permite juzgar y darse cuenta de la influencia propia de cada factor y del resultado obtenido con su perfeccionamiento.

El cronometraje puede emplearse para dos fines:

- En curso de organización con objeto de ayudar a dirigir el mejoramiento de los factores que tiene una influencia en el tiempo de ejecución de la tarea.
- Una vez establecidos estos factores se obtendrá mediante el cronometraje una medida exacta y definida del tiempo de ejecución correspondiente a las condiciones escogidas.

Antes de iniciar el cronometraje, hay que informarse de todo lo que concierne a la operación y anotar los datos necesarios para la identificación y ayuda posterior en el cálculo.

### 1.2.5 Normas generales para la toma de tiempos (cronometraje)

- a. Para una mejor toma, ubicarnos a una distancia adecuada donde se pueda observar todos los elementos de una operación.
- b. Conocer todos los elementos que conforman la operación
- c. Disponer de los elementos necesarios para la toma de tiempos (cronómetro, calculadora, lápiz, borrador, hoja de registro)
- d. Buscar un punto de referencia fijo para determinar el ciclo de una operación.
- e. Obtener el promedio de los tiempos cronometrados
- f. Todos los tiempos que tengan + ó – el 10% del promedio del tiempo cronometrado, se considerará fuera de tendencia y no se tomará en cuenta para obtener el tiempo ciclo.

### 1.2.6 Definiciones

En la actualidad los tiempos estándar en nuestra empresa ha sido el motor de la mejora de la productividad.

- **Tiempo ciclo:** Debemos conceptualizar el tiempo ciclo de las operaciones de confección, primero empezariamos diciendo que un ciclo es una serie de elementos que ocurren en orden regular y hacen posible la operación. Por lo que definiríamos al tiempo ciclo de una operación como: “Tiempo medido para un ciclo completo de trabajo, a diferencia del de los elementos o componentes del ciclo”.  
Tiempo ciclo = tiempos cronometrados que se encuentran dentro de la tendencia y se divide para el número de casos válidos.

- **Valoración:** La valoración es dada por la operaria, ya que ella por estar adaptada al trabajo con la suficiente experiencia para ejecutar de manera eficaz las operaciones. A la valoración en otros textos también se la conoce como “factor de calificación de actuación”; puesto que la calificación de la actuación de las operarias, se piensa que este es el paso más importante para proceder a realizar la medición del trabajo; y que para realizar esta labor deberá siempre sujetarse a la crítica, ya que con la experiencia del día a día, el analista estará bien adiestrado y tendrá buen juicio para realizar la medición del trabajo.

La calificación de actuación de la actuación lo definiríamos como una “técnica para determinar con equidad el tiempo requerido para el operario normal que ejecute una tarea después de haber registrado los valores observados de la operación en estudio”. A un operario “normal” lo definiremos como un “trabajador competente y altamente experimentado que trabaja en las condiciones que prevalecen ordinariamente en el sitio o estación de trabajo, a un ritmo ni demasiado rápido ni demasiado lento, sino representativo del promedio”.

- **Tiempo normal:** Se lo define como el “tiempo requerido por el operario normal para realizar la operación cuando trabaja con velocidad estándar, sin ninguna demora por razones personales o circunstancias inevitables”.

Tiempo normal= Tiempo ciclo x Valoración

$$T_n = T_c \times V$$

- **Tiempos complementarios y de preparación:** Los tiempos complementarios y de preparación comprenden todos los elementos de operación necesarios para poner

la máquina o el puesto de trabajo en condiciones de efectuar la tarea asignada.

- Dicho tiempo puede componer:
- Estudio del proceso operativo.
- Aprovisionamiento de prendas
- Abrir y cerrar paquete
- Roturas de hilos (de aguja o canilla)
- Calentamiento de la máquina
- Afilado de cuchillas
- Firma de tiquetes
- Limpieza de un ciclo para iniciar el siguiente.

- **Frecuencia:** Es el número de veces que repite un elemento de operación en cada operación objeto del cronometraje. Dicho número puede ser entero o fraccionario, mayor o menor que la unidad.

Por ejemplo, el tiempo de abrir y cerrar un paquete debe distribuirse entre las distintas operaciones que efectuaremos en el paquete.

Así en un paquete de 12 piezas la frecuencia del elemento abrir y cerrar paquete incidirá en cada pieza con una frecuencia  $1/12$ .

- **Suplementos:** Los suplementos vienen dados por: las condiciones ambientales, necesidades biológicas, trabajo de pie, trabajo sentado, etc. Los mismos que se agrega al tiempo normal. De acuerdo a las tablas que presenta la OIT (ver anexo N° 1). Para nuestro caso, la suma de tales suplementos nos ha dado el 20%; es decir dicho porcentaje lo asignamos a todas las operaciones de confección.
- **Tiempo estándar:** Al tiempo estándar se lo define como el “valor de tiempo unitario para una tarea que se

determinada por aplicación apropiada de las técnicas de la medición de trabajo mediante personal calificado”.

- **Tiempo estándar de una operación:** Daremos a conocer dos conceptos del tiempo estándar de una operación. El tiempo estándar de una operación se lo definirá como: “El tiempo necesario para completar un ciclo de la operación, cuando ésta se ejecuta con cierto método y a cierta velocidad de trabajo arbitraria, la cual incluya estipulaciones por retrasos que estén fuera del control del operador”.

Otra definición de tiempo estándar de una operación dada, “Es el tiempo requerido para que una operaria de tipo medio, plenamente calificada y adiestrada, y trabajando a un ritmo normal, lleve a cabo la operación”.

En conclusión el tiempo estándar de una operación se lo determina de la siguiente manera:

$$T_n = T_c \times V$$

$$T_s = T_n + S + F$$

En donde,  $T_n$  = tiempo normal

- $T_c$  = tiempo ciclo
- $V$  = valoración o factor de la actuación
- $T_s$  = tiempo estándar
- $S$  = suplementos
- $F$  = frecuenciales.

**E. BALANCE DE OPERACIONES:** El balanceo es aquel en el cual cada una de las operaciones de la sección tiene suficientes operarios con capacidad para producir el mismo número de unidades por bi horario.

El número de unidades a producir está dado por el gerente de producción, quien define la cantidad a realizar durante el día de acuerdo a las necesidades y a la capacidad existente.

Las condiciones necesarias para mantener un buen nivel de balanceo en la planta son:

- Determinando el número de operarias por operación necesarias para mantener la producción balanceada. Esta labor se puede realizar al analizar el tiempo cada una de las operaciones y al asignar los operarios necesarios para cumplir con el tiempo de cada una de ellas.
- Determinar el nivel apropiado de inventarios para evitar que se acumule demasiado material de trabajo en el módulo, pero a la vez proveer al operario de suficiente trabajo.

Si siempre se controlan estas dos condiciones, se facilita el tomar decisiones en cada bi horario, sin causar trastornos a la producción.

En un sistema de producción modular el inventario antes de una operación debe ser mínimo, como máximo debe permitirse una acumulación de siete unidades y cómo mínimo debe tenerse una unidad de inventario.

El balanceo es importante para:

- Mantener los costos de operación en niveles razonables, lo que a su vez permite mejorar las utilidades
- Permitir que los operarios tengan trabajo constante, de esta manera producen más y mejoran sus ingresos
- Permitir que la sección funcionen bien y sin contratiempos, lo que favorece a los supervisores a la vez que reduce su carga de trabajo
- Ayudar a mantener buenos precios y así poder conservar los clientes.

Es indispensable que tanto los jefes de producción como los supervisores den la suficiente importancia al balanceo de la sección y de esta forma lo conviertan en una de sus actividades prioritarias de cada día.

Existen tres reglas fundamentales que deben seguirse en el balanceo

- Disponer de por lo menos  $\frac{1}{2}$  hora de trabajo para cada operación
- Resolver problemas antes de que estos empeoren, es decir: no dejar pasar un bi horario sin revisar el balanceo del módulo y tomar decisiones adecuadas.
- Tratar de cumplir los objetivos tratando siempre de mantener a todo el mundo ocupado y produciendo al máximo de su capacidad

Existen herramientas de balanceo aplicables de acuerdo a las necesidades de la planta. Es decisión de los jefes de producción implementar aquellas que más ayuden a la toma de decisiones. Entre esas herramientas se incluyen las siguientes:

- Hojas de inventarios, meta y producción junto con la toma del bi horario.
- Método de paso a paso utilizando las tarjetas de balanceo.
- Toma de decisiones de acuerdo con los resultados diarios.
- Matriz de balanceo para comparar los niveles de trabajo en proceso y producción.

Al tomar decisiones de balanceo es necesario tener en cuenta los siguientes puntos:

- a. Deben alcanzarse las metas de producción: Como?
  - Con Operarios regulares
  - Con operarios utilitarios
  - Con transferencias temporales
- b. Debe mantener el flujo de trabajo a través de todas las operaciones.
- c. Evitar al máximo el tiempo extra.

- d. Personal requerido – determinar
  - Operarios requeridos al 100%
  - Operarios actuales equivalentes
  - Capacidad de operarios actuales.
  - Entrenar nuevos operarios.
  - Uso de operarios utilitarios.
  - Entrenamiento en otras operaciones.
- e. Como balancear con el personal requerido?
  - Saber cuánto trabajo hay disponible para cada operación.
  - Revisar ausencias.
  - Asignar operarios utilitarios basándose en las ausencias.
  - Tomar tiempos cada dos horas
  - Tomar decisiones. Consultar al jefe de producción.

#### **F. LAYOUT [Texto # 03]**

Es la expresión gráfica, de la disposición lógica, que se da a los artículos que conforman el inventario, tomando como base el área física asignada para tal propósito, y el sistema de almacenamiento físico utilizado. Debe Mostrar de forma clara y visual las áreas que cubre el proceso, así como el flujo de los productos, con lo cual tendremos los siguientes beneficios:

- Contar con un espacio delimitado de cada proceso
- Tener una base de ubicaciones referenciada en el sistema.
- Establecer los puntos básicos y críticos de control.
- Administrar las capacidades físicas y de operación en base a los requerimientos del proceso.
- Capacitar al personal para optimizar sus desplazamientos y operaciones en el área.
- Establecer condiciones de seguridad patrimonial e industrial.
- Contar con un control documental que refleje el paso del producto por el almacén.

Los estudios de Layout abarcan desde desarrollos de nuevos puestos de trabajo consecuencia de una reingeniería de procesos (puestos fijos, líneas / celdas de fabricación) o la optimización de recorridos disminuyendo tiempos y movimientos en la gestión de logística de materiales (almacenes, depósitos, etc.) El diseño y desarrollo de nuevas planta abarcando desde la determinación del total requerida, las áreas requeridas por la gestión industrial como así las de soportes y servicios, son sumamente importantes para su desempeño futuro.

### **G. DISTRIBUCIÓN DE PLANTA [TESIS # 02]**

La distribución de planta es el ordenamiento físico de los factores de la producción, en el cual cada uno de ellos está ubicado de tal modo que las operaciones sean seguras, satisfactorias y económicas en el logro de sus objetivos.

#### **Tipos de Distribución de Planta:**

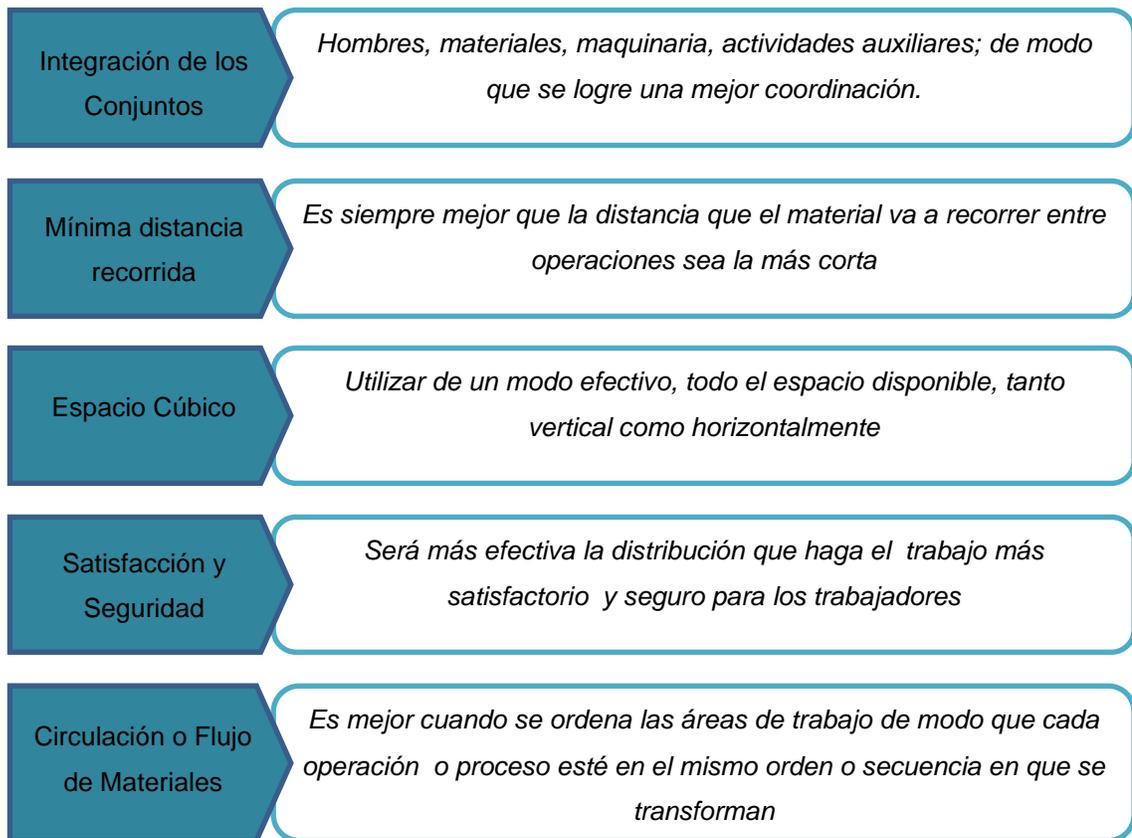
Para la aplicación en nuestro trabajo se ha delimitado a los siguientes tipos de distribución de planta se presentar siendo tres fundamentales:

**CUADRO N° 05. Tipos de Distribución**

**Fuente: [TEXTO # 02]**

Por lo general, la mayoría de las distribuciones quedan diseñadas eficientemente para las condiciones de partida; sin embargo, a medida que la organización crece o se adapta a los cambios internos y externos, la distribución se torna inadecuada y es necesario efectuar una redistribución.

Para lograr una distribución de planta óptima, se deberá considerar los siguientes principios expuestos por Muther

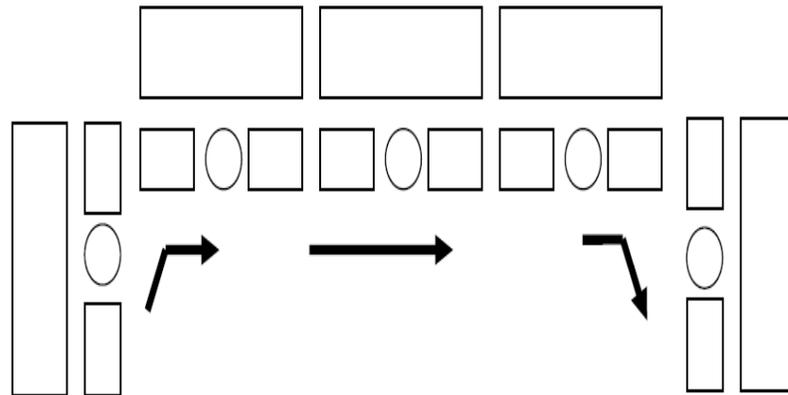
**CUADRO N° 06. Principios Básicos para la Distribución de Planta**

**Fuente: [TEXTO # 02]**

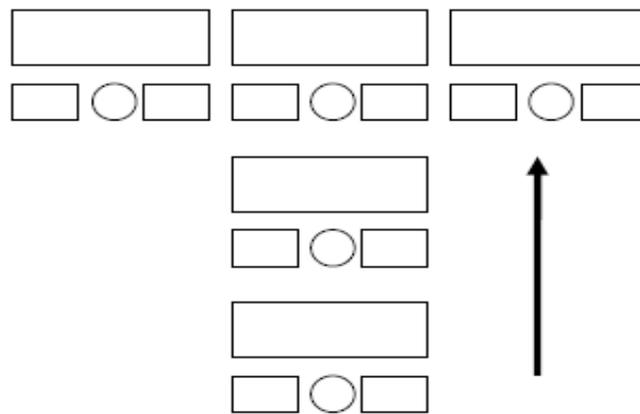
**H. DISTRIBUCIÓN DE MAQUINARIA O DE PUESTOS DE TRABAJO**

La distribución de la maquinaria o de puestos de trabajo para un sistema de producción modular tiene como objetivo reducir el desplazamiento del operario según el módulo al que pertenecen, para ello las máquinas serán ubicadas lo más cerca posible para aquellos operarios que realizarán más de una operación de acuerdo al balance del módulo. Existen modelos de distribución de puestos de trabajos desarrollados en la industria de la confección los cuales están basados en la teoría de la tecnología de Grupos, los cuales se presentan en la figura.

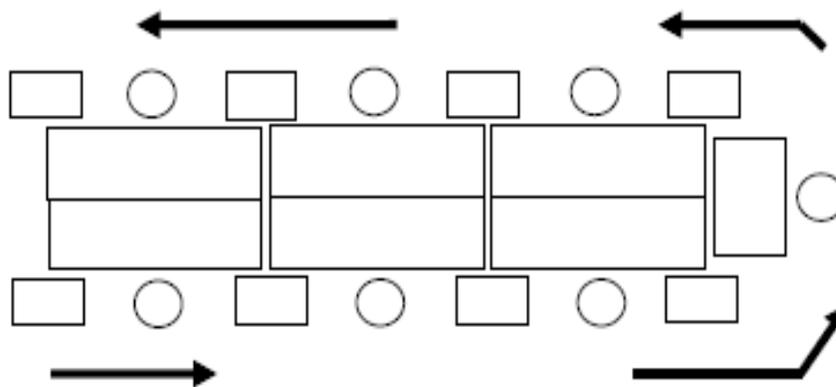
**IMAGEN N° 01:** *Distribución Rectángulo*

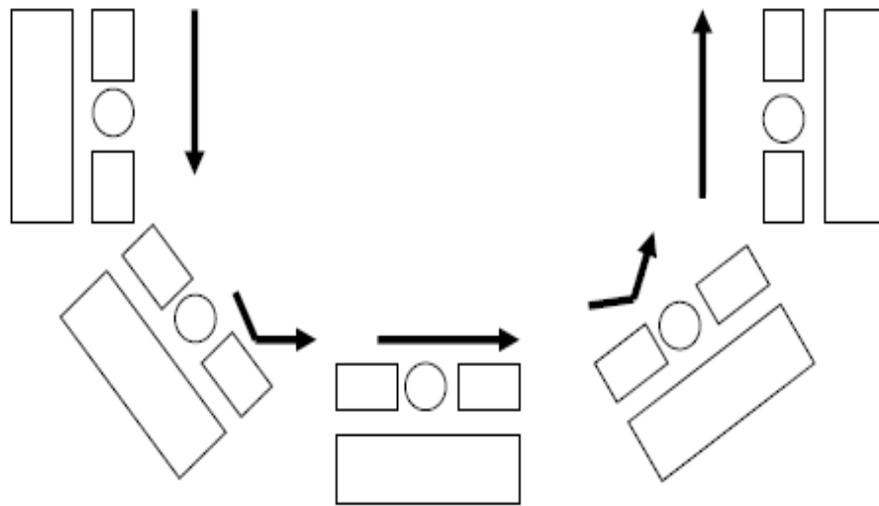


**IMAGEN N° 02:** *Distribución Tipo T*



**IMAGEN N° 03:** *Distribución en Paralelo*



**IMAGEN N° 04:** *Distribución Media Luna*

## I. PLANIFICACIÓN DEL REQUERIMIENTO DE MATERIALES [TEXTO # 03]

El sistema MRP comprende la información obtenida de al menos tres fuentes o ficheros de Información principales que a su vez suelen ser generados por otros subsistemas específicos, pudiendo concebirse como un proceso cuyas entradas son:

- El plan maestro de producción
- El estado del inventario
- La lista de materiales
- El plan de producción de cada uno de los ítems que han de ser fabricados,
- El plan de aprovisionamiento
- El informe de excepciones

Así pues, la explosión de las necesidades de fabricación no es más que el proceso por el que las demandas externas correspondientes a los productos finales son traducidas en órdenes concretas de fabricación y

aprovisionamiento para cada uno de los ítems que intervienen en el proceso productivo.

## J. PRODUCTIVIDAD [TEXTO # 02]

*Productividad es el grado de rendimiento con que se emplean los recursos disponibles para alcanzar objetivos predeterminados. Si partimos de que los índices de productividad se pueden determinar a través de relación producto-insumo, teóricamente existen tres formas de incrementarlos:*

1. *Aumentar el **producto** y mantener el mismo **insumo**.*
2. *Reducir el **insumo** y mantener el mismo **producto**.*
3. *Aumentar el **producto** y reducir el **insumo** simultánea y proporcionalmente.*

Aquí podemos darnos cuenta que la productividad (cociente) aumentara en las medida en que logremos incrementar el numerador, es decir, el producto físico, también aumentará si reducimos el denominador, es decir el insumo físico.

Por tanto la productividad puede ser medida según el punto de vista:

$$1^{\text{e}} = \frac{\text{Resultados logrados}}{\text{Recursos empleados}} \quad 2^{\text{e}} = \frac{\text{Producción}}{\text{Insumos}}$$

### **Producción:**

La cantidad de artículos fabricados en un periodo de tiempo determinado y se representa de la siguiente forma:

$$\text{Produccion} = \frac{\text{Tiempo base}}{\text{ciclo}}$$

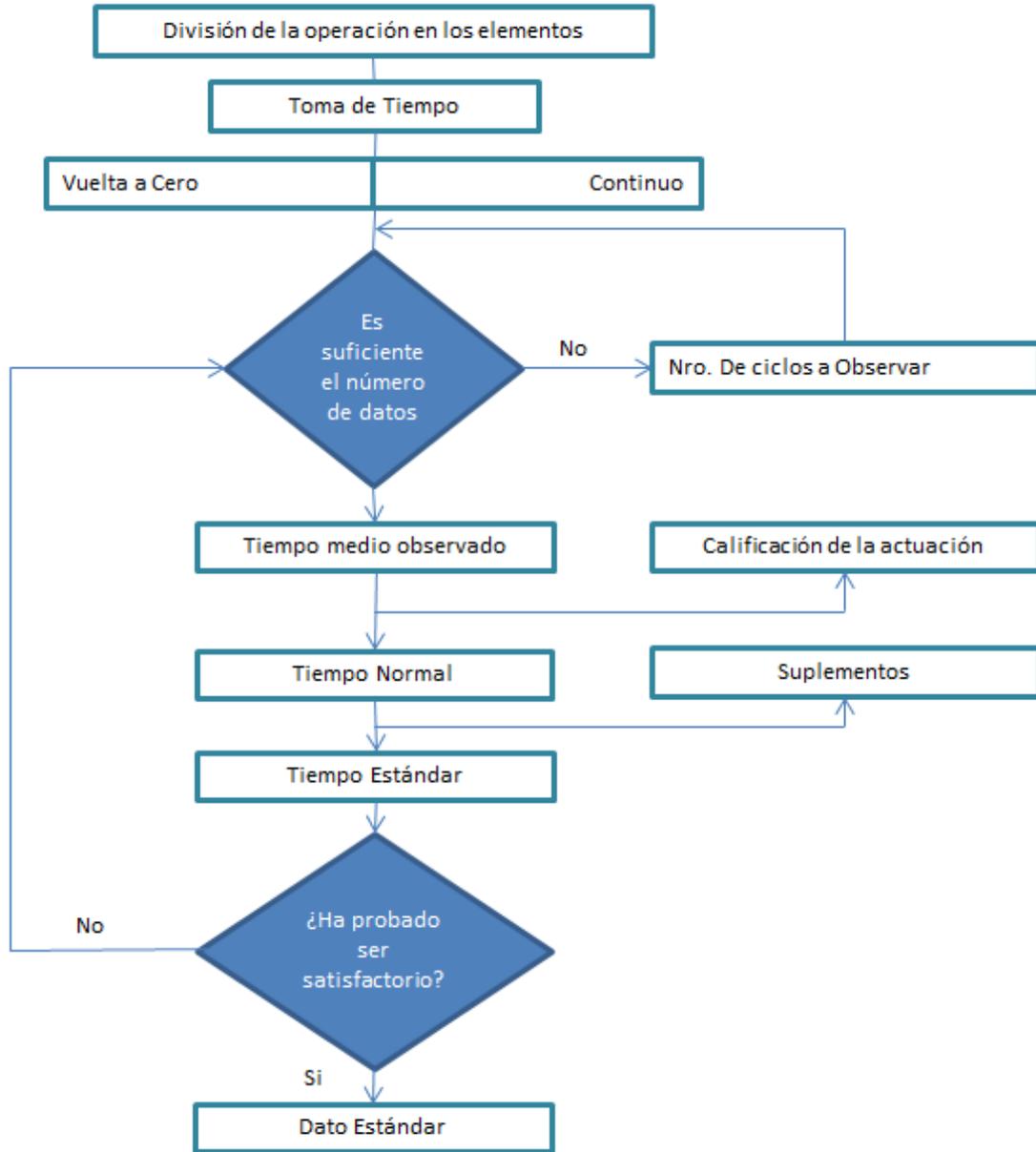
- Tiempo base (tb): puede ser una hora, una semana, un año.
- Ciclo o velocidad de producción (c) : es el tiempo que demora para la salida de un producto, conocido también como “cuello de botella”

- **Tiempo Estándar:**

Es el patrón que mide el tiempo requerido para terminar una unidad de trabajo, utilizando método y equipo estándar, por un trabajador que posee la habilidad requerida, desarrollando una velocidad normal que pueda mantener día tras día, si el tiempo estándar para una operación es el tiempo requerido para que un operario da tipo medio, plenamente calificado y adiestrado y trabajando a un ritmo normal, lleve a cabo la operación sin mostrar síntomas de fáticas.

Aplicaremos el siguiente proceso:

**DIAGRAMA N° 03:** Diagrama de Procesos para hallar el Tiempo Estándar



**Fuente:** [TEXTO # 02]

- **Productividad**

Se define como el cociente entre la producción obtenida en un periodo dado y la cantidad de recursos utilizados:

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Producción obtenida}}{\text{cantidad de recursos utilizado}}$$

Cantidad de recursos empleado (Q): Puede ser mano de obra, materia prima, capital, etc.

Productividad es el grado de utilización efectiva de cada elemento de producción. Es sobre todo una actitud mental. Busca la constante mejora de lo que existe. Está basada sobre la convicción de que uno puede hacer las cosas mejor hoy que ayer, y mejor mañana que hoy. Requiere esfuerzos continuados para adaptar las actividades económicas a las condiciones cambiantes y aplicar nuevas técnicas y métodos. Es la firme creencia del progreso humano.

De esta forma se puede ver la productividad no como una medida de la producción, ni de la cantidad que se ha fabricado, sino como una medida de lo bien que se han combinado y utilizado los recursos para cumplir los resultados específicos logrados. Esta definición de productividad se asocia con el logro de un producto eficiente, enfocando la atención específicamente en la relación del producto con el insumo utilizado para obtenerlo

## **INDICADORES ASOCIADOS DE LA PRODUCTIVIDAD**

Existen tres criterios comúnmente utilizados en la evaluación del desempeño de un sistema, los cuáles están muy relacionados con la calidad y la productividad:

- **Eficiencia**

Se la utiliza para dar cuenta del uso de los recursos o cumplimiento de actividades, para la medición de la productividad sólo se tomaría en cuenta la cantidad de lo producido, pondríamos un énfasis mayor

“hacia adentro” de la organización, buscando a toda costa ser más eficiente y pudiendo obtener un estilo eficientista para toda la organización que se materializaría en un análisis y control riguroso del cumplimiento de los presupuestos de gastos, el uso de las horas disponibles, etc.

- **Efectividad**

Es la relación entre los resultados logrados y los resultados propuestos, o sea nos permite medir el grado de cumplimiento de los objetivos planificados. Cuando se considera la cantidad como único criterio se cae en estilos efectivistas, aquellos donde lo importante es el resultado, no importa a qué costo. La efectividad se vincula con la productividad a través de impactar en el logro de mayores y mejores productos (según el objetivo); sin embargo, adolece de la noción del uso de recursos. No obstante, este indicador nos sirve para medir determinados parámetros de calidad que toda organización debe preestablecer y también para poder controlar los desperdicios del proceso y aumentar el valor agregado.

- **Eficacia**

Valora el impacto de lo que hacemos, del producto o servicio que prestamos. No basta con producir con 100% de efectividad el servicio o producto que nos fijamos, tanto en cantidad y calidad, sino que es necesario que el mismo sea el adecuado; aquel que logrará realmente satisfacer al cliente o impactar en el mercado. Como puede deducirse, la eficacia es un criterio muy relacionado con lo que hemos definido como calidad (adecuación al uso, satisfacción del cliente), sin embargo considerando ésta en su sentido amplio: CALIDAD DEL SISTEMA. Del análisis de estos tres indicadores se desprende que no pueden ser considerados ninguno de ellos de forma independiente, ya

que cada uno brinda una medición parcial de los resultados. Es por ello que deben ser considerados como un Sistema de Indicadores que sirven para medir de forma integral la PRODUCTIVIDAD

## K. DISEÑO DEL ENTORNO DE TRABAJO

Lo primero que se debe de hacer cuando se trata de mejorar los métodos de trabajo es una industria, es crear condiciones laborales que permitan a los obreros ejecutar sus tareas sin fatiga innecesaria.

Las condiciones de trabajo en los locales dependen principalmente de los factores, los cuales describimos con más detalle en el cuadro siguiente.

**CUADRO N° 07:** *Factores de las Condiciones del Trabajo*

FACTORES	DESCRIPCIÓN
<b>Agua Potable</b>	El personal debe contar a su disposición con un abastecimiento adecuado de agua potable, limpia y fresca, proveniente de una fuente segura y controlada regularmente
<b>Acondicionamiento Cromático</b>	Los colores son de vital importancia dentro de un ambiente laboral de trabajo. se ha comprobado que los colores producen diferentes efectos en las operaciones
<b>Iluminación</b>	La buena iluminación acelera la producción. Es esencial para la salud, seguridad y eficiencia de los trabajadores, sin ella sufriría la vista de los mismos, aumentarían los accidentes y el desperdicio de material y disminuiría producción.
<b>Limpieza</b>	Para la salud es indispensable que todo los talleres y locales de la empresa se mantengan en condiciones higiénicas y que la basura se

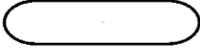
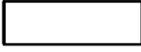
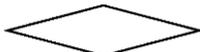
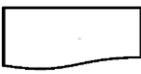
	recoja a diario en todos los lugares de trabajo, pasillos y escaleras
<b>Música en la Industria</b>	La música tiene por finalidad disminuir la fatiga y el aburrimiento en el trabajo cuando estos se presentan. se recomienda la utilización de la música de 15 a 30 minutos en los momentos que disminuye el rendimiento de los trabajadores
<b>Orden</b>	El orden favorece la productividad y ayuda a reducir el número de accidentes
<b>Ruido y Vibraciones</b>	El ruido es otro factor importante que debe ser eliminado reducido en lo posible para incrementar la eficacia del trabajador. Es causa frecuente de fatiga, irritación y caídas de producción.
<b>Ventilación</b>	Se ha comprobado de manera que las necesidades de oxígeno para la respiración humana aumentan casi con intensidad de trabajo por eso es necesario forzarla por medio de ventiladores o extractores de aire
<b>Seguridad</b>	Es la aplicación de técnicas para la reducción, control y eliminación de los accidentes y enfermedades de trabajo.

**Fuente: [TEXTO # 04]**

## L. DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO

El diagrama de Flujo de un proceso, es la representación gráfica de la lógica de un proceso. Esta representación, se realiza mediante el uso de símbolos estándares, que identifican la función de cada parte del proceso. En la tabla 1.1, se muestran los símbolos más utilizados de un diagrama de flujo.

**CUADRO N° 08.** Principales símbolos de un Diagrama de Flujo

Símbolo	Función
	Representa el origen de una entrada o el destino de una salida. Se emplea para expresar el comienzo o el fin de un conjunto de actividades.
	Actividad o un conjunto de actividades. Las principales actividades son la operación y la inspección.
	Decisión. Las salidas deben tener al menos dos opciones
	Flujo de producto, información, y la secuencia en que se ejecutan las actividades.
	Documento. Se suele utilizar para indicar expresamente la existencia de un documento relevante. (Ejem. Procedimiento).
	Conector. Representa un enlace entre elementos del diagrama de Flujo distantes entre sí.
	Conector de página. Representa un enlace entre elementos que se encuentran en diferentes hojas de un mismo diagrama de flujo.

**Fuente:** Elaboración Propia

### 2.3 Definición de términos

#### A

- **Abastecimiento:** Es la actividad económica encaminada a cubrir las necesidades de consumo de una unidad económica en tiempo, forma y calidad, como puede ser una familia, una empresa. Por ejemplo: la entrega de materiales a los clientes internos de una empresa. **[Texto # 05]**

#### B

- **Balance de líneas de producción:** Es el análisis de líneas de producción que divide prácticamente por igual el trabajo a realizarse entre estaciones

de trabajo de forma que sea mínima la cantidad de estaciones de trabajo requeridas en la línea de producción

### C

- **Calificación de desempeño:** Consiste en un factor de calificación otorgado por un experto, basado en su experiencia, capacitación y juicio del mismo [Texto # 06]

### D

- **Despliegue de la función de calidad(DFC):** Es un método excelente para que una empresa enfrente estos desafíos que son: captar la voz del cliente y asegurar que la necesidades de los clientes guíen todos los cambios de diseño [Texto # 8]
- **Diagrama Causa- efecto:** Es una representación gráfica compuesta de líneas y símbolos que tienen por objeto representar una relación entre un efecto y sus causas [Texto # 11]
- **Diagrama de operaciones:** Es una representación gráfica de los pasos que se siguen en toda una secuencia de actividades, dentro de un proceso o un procedimiento, identificándolos mediante símbolos de acuerdo con su naturaleza; incluye, además, toda la información que se considera necesaria para el análisis, tal como distancias recorridas, cantidad considerada y tiempo requerido [Texto # 7]
- **Distribución de planta:** Proceso de determinación de la mejor ordenación de los factores disponibles, de modo que constituyan un sistema productivo capaz de alcanzar los objetivos fijados de la forma más adecuada y eficiente posible. [Texto # 7]

### E

- **Estudio de Tiempo:** El estudio de tiempos es una técnica de medición de trabajo para registrar los tiempos y el ritmo de trabajo para los elementos de una tarea específica realizada bajo condiciones determinadas, y para analizar los datos y así determinar el tiempo necesario para desempeñar la

tarea a un nivel definido de rendimiento. **[URL # 3]**

- **Eficiencia:** Forma en que usan los recursos de cada empresa, estos pueden ser de operarios, materia prima, tecnológicos, etc. Como indicadores tenemos: tiempos muertos, desperdicios, porcentaje de utilización de capacidad. **[Texto # 02]**
  - **Eficacia:** Grado de cumplimiento de los objetivos, metas o estándares, etc. Como indicadores están los grados de cumplimiento de programas de producción, demoras de tiempos de entrega, Tiempos muertos, tanto en la horas hombre , como en horas máquinas , son las siguientes, y las causas podrían ser las siguientes : falta de material, falta de personal, falta de energía, falta de información , mantenimiento, etc. **[Texto # 02]**
  - **Estandarización de Materiales:** Un estándar es un parámetro más o menos esperable para ciertas circunstancias o espacios. Permite tener una adecuada medida y cantidad establecida por estudios de investigación o experimental de materiales a distribuir. **[Texto # 06]**
  - **Estándares de Trabajo:** Son los modelos, pautas y patrones establecidos por el empleador que contiene los parámetros y los requisitos de mínimos aceptables de medida cantidad, establecidos por estudios experimentales. Satisface las siguientes interrogantes ¿Qué?, ¿Quién?, ¿Cuándo? **[Texto # 04]**
- I**
- **Ingeniería del Proyecto:** Permite conocer las característica, técnicas de la producción, maquinaria, así como, los requerimientos y necesidades para llevar a cabo los procesos productivos. **[Texto # 1]**

**L**

- **Línea de producción:** Son diferentes tipos de máquinas que trabajan en conjunto y están destinadas para la producción de un tipo de elemento, éste elemento va pasando por cada una de las máquinas hasta que finalice su proceso de fabricación. **[URL # 4]**

**M**

- **MRP:** Es un sistema de planificación de la producción y de gestión de stocks que responde a las preguntas: ¿QUÉ?, ¿CUÁNTO?, ¿CUÁNDO? Se debe fabricar y/o aprovisionar.

**P**

- **Planeación:** Es la acción y efecto de planear es decir trazar un plan, implica tener uno o varios objetivos a cumplir, junto con las acciones requeridas para que estos objetivos sean alcanzados [Texto # 05]
- **Producto:** Un producto es cualquier cosa que se puede ofrecer a un mercado para satisfacer un deseo o una necesidad [Texto # 7]
- **Producción:** Es la cantidad de bienes o servicios producidos por una unidad de producción (puesto de trabajo, departamento, la empresa, la región y el país) en una unidad de tiempo (una hora, un día, una semana, un mes, un año) [Texto # 12]
- **Productividad:** Es la cantidad de productos o servicios producidos en un periodo, dividido entre el monto requerido de dicho recurso. [Texto # 12]
- **Pronóstico de Ventas:** Un pronóstico de ventas es una estimación o nivel esperado de ventas de una empresa, línea de productos o marca de producto, que abarca un periodo de tiempo determinado y un mercado específico

**R**

- **Requerimiento:** Viene de la palabra latín requerir que se traduce como intimar, avisar o hacer algo según se lee el diccionario de la Real Academia de la Lengua Española. De tal manera este es el pedido de materiales al área de almacén, para conjuntamente realizar un abastecimiento. [Texto # 08]

**S**

- **Sistemas de producción:** El sistema de producción proporciona la estructura que facilita la descripción y la ejecución de un proceso de

manufactura o de servicio teniendo como variables los productos que se elaboraran o los servicios que se brindaran en un periodo dado **[Texto # 7]**

## **I**

- **Tiempo Estándar:** Es el tiempo en que se puede llevar a cabo una tarea cualquiera por una persona bien entrenada en este trabajo, desarrollando una actividad normal según el método establecido. **[Texto # 02]**

# **CAPÍTULO 3**

## **DIAGNÓSTICO DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA**

### 3.1 Descripción General de la Empresa

#### Breve Descripción General de la Empresa Industrial

Razón Social : CONFECCIONES SOL  
RUC : 10108333095  
Dirección : Calle Nicolás de Piérola 324 – Urb. Las Quintanas  
Teléfono : 972968111  
Distrito : Trujillo  
Departamento : La Libertad



#### 3.1.1 Visión y Misión

##### a. MISIÓN

Confecciones SOL tiene como misión ser una empresa innovadora en el norte del país, en la confección y comercialización de prendas 100% algodón, con el fin de satisfacer plenamente las necesidades y requerimientos de nuestros clientes, proporcionando productos de alta calidad y acordes a la moda; así mismo, ser partícipes del desarrollo de la economía nacional, brindando oportunidad de trabajo a la población económicamente activa del país; comprometiéndonos con el desarrollo del capital humano, el crecimiento rentable y la mejora continua de nuestros procesos; a través de un alto nivel de productividad y competitividad; con un precio justo y calidad 100% que nos distingue de los demás.

##### b. VISIÓN

Ser reconocidos como la empresa líder en el mercado que ofrece prendas personalizadas a nuestra distinguida clientela, innovando y aplicando exigentes estándares de calidad mejorando continuamente nuestros procesos. Hacer conocer nuestra marca a nivel local y nacional, alcanzando un crecimiento sostenido en utilidades con una

rentabilidad alta y una condición financiera sólida, desempeñando nuestras actividades de manera eficaz y confiable.

### c. Capacidades Fundamentales

Las capacidades fundamentales estarán dadas mediante el desarrollo de la matriz de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (FODA) para la empresa, el cual condensa los principales aspectos sobre el que se desarrolla la empresa dentro del sector confecciones en la Provincia de Trujillo.

La respuesta al análisis FODA, estará dado por la estrategia de competitividad, el cual para el caso específico del informe, se pretende lograr mediante la adopción de un sistema de producción que pueda atender de manera eficiente a la moda y atomización de los productos, incidiendo en la prioridades competitivas: reducción de costos, cumplimiento con las fechas de entrega y finalmente flexibilidad de los productos.

**CUADRO N° 09. Matriz FODA de la Empresa Sol**

<b>FORTALEZAS</b>	<b>DEBILIDADES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Habilidad y rápido aprendizaje de la mano de obra con la que cuenta</li> <li>- Está equipada con maquina d punta para su proceso de confección</li> <li>- Gran capacidad de negociación comercial, asegurando la fluidez del trabajo a lo largo del año.</li> <li>- Buen posicionamiento de sus</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Débil flujo de abastecimiento por no contar con la cadena textil, el cuál no le permite una articulación rápida para responder a los pedidos.</li> <li>- No presenta procesos estandarizados.</li> <li>- Deficiente sistema de producción con el que viene operando, el cual pone en riesgo el cumplimiento de la</li> </ul>

<p>prendas en el mercado de alta calidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Flexibilidad en la producción.</li> <li>- Materia prima de calidad</li> <li>- Creatividad e Ingenio.</li> </ul>	<p>entrega de los pedidos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Espacio físico reducido, el cual incomoda en el transporte de estaciones.</li> <li>- Sistema deficiente de administración de materiales.</li> <li>- No existe un plan de mantenimiento preventivo.</li> <li>- Falta de programas de capacitación (diseño y modas).</li> </ul>
<p><b>OPORTUNIDADES</b></p>	<p><b>AMENAZAS</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Crecimiento del PBI anual de 6% entre el 2013 y 2014</li> <li>- Proyección de crecimiento del sector manufactura</li> <li>- Fomento del incremento de productividad de la pequeña y mediana empresa por parte del gobierno</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Competencia nacional ya que existen empresas con un buen nivel tecnológico que pueden ofrecer productos de mayor calidad a menor precio.</li> <li>- Escasez de mano de obra calificada.</li> <li>- Altos costos incurridos de mano de obra por parte del empleador, el cual eleva el costo de la prenda</li> <li>- Tratado de libre comercio con China, subvaluación de productos textiles</li> <li>- Incremento del precio del algodón</li> </ul>

**Fuente: Elaboración Propia**

### 3.1.2 Productos

La Empresa confecciones SOL, desarrolla su propia marca, cuyas prendas son de muy alta calidad en algodón; en el Cuadro N° 10 se muestra un resumen del catálogo de productos.

Las prendas son ofrecidas en diferentes tallas, tanto para niños como adultos; siendo en niños tallas 2, 4, 6, 8, 10, 12 y 14; y en adulto S, M, L y XL; en diversos modelos y colores, para ambos sexos. SOL confecciona las prendas en diferentes gamas de colores, éstas se muestran en la Imagen N° 05.

**IMAGEN N° 05.** Gama de colores con los que trabaja la Empresa



**CUADRO N° 10.** Catálogo de Productos

PRODUCTO	FOTOGRAFÍA	PRODUCTO	FOTOGRAFÍA
Polo básico cuello redondo		Polos Camiseros	

<p>Polo básico cuello V</p>		<p>Ropa deportiva (Lycras, faldas)</p>	
<p>Buzos escolares</p>		<p>Pijamas</p>	
<p>Short</p>			

**Fuente: Elaboración Propia**

**CUADRO N° 11. Cuadro Resumen de Ventas. Año 2013**

Item	Producto	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Agos	Sep	Oct	Nov	Dic	Total	%
1	Polo básico cuello redondo	1600	2000	4000	2250	1420	1380	2100	1900	1830	1620	2150	3050	25300	42.05%
2	Polo básico cuello V	0	0	0	0	0	0	810	550	560	770	370	380	3440	5.72%
3	Polos Camiseros	0	490	0	180	1060	0	615	660	650	550	800	580	5585	9.28%
4	Buzos escolares	0	0	2850	0	0	0	970	0	0	0	0	0	3820	6.35%
5	Ropa deportiva (Lycras, faldas)	570	550	0	0	0	0	0	1310	1500	1850	540	790	7110	11.82%
6	Pijamas	125	300	50	120	800	655	835	770	50	230	275	280	4490	7.46%
7	Short	115	125	2850	150	0	0	1120	1310	1700	1860	480	710	10420	17.32%
														60165	100.00%

**Fuente: Elaboración Propia**

**CUADRO N° 12. Cuadro Resumen de Ingresos. Año 2013**

Item	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Agos	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
1	S/. 26,928	S/. 33,660	S/. 67,320	S/. 37,868	S/. 23,899	S/. 23,225	S/. 35,343	S/. 31,977	S/. 30,799	S/. 27,265	S/. 36,185	S/. 51,332	S/. 425,799
2	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 15,252	S/. 10,357	S/. 10,545	S/. 14,499	S/. 6,967	S/. 7,155	S/. 64,775
3	S/. 0	S/. 14,700	S/. 0	S/. 5,400	S/. 31,800	S/. 0	S/. 18,450	S/. 19,800	S/. 19,500	S/. 16,500	S/. 24,000	S/. 17,400	S/. 167,550
4	S/. 0	S/. 0	S/. 245,528	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 83,566	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 329,093
5	S/. 18,183	S/. 17,545	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 41,789	S/. 47,850	S/. 59,015	S/. 17,226	S/. 25,201	S/. 226,809
6	S/. 2,954	S/. 7,089	S/. 1,182	S/. 2,836	S/. 18,904	S/. 15,478	S/. 19,731	S/. 18,195	S/. 1,182	S/. 5,435	S/. 6,498	S/. 6,616	S/. 106,099
7	S/. 1,552	S/. 1,687	S/. 38,461	S/. 2,024	S/. 0	S/. 0	S/. 15,114	S/. 17,678	S/. 22,942	S/. 25,101	S/. 6,478	S/. 9,581	S/. 140,618
<b>Total</b>	<b>S/. 49,617</b>	<b>S/. 74,681</b>	<b>S/. 352,490</b>	<b>S/. 48,127</b>	<b>S/. 74,603</b>	<b>S/. 38,703</b>	<b>S/. 187,456</b>	<b>S/. 139,796</b>	<b>S/. 132,817</b>	<b>S/. 147,814</b>	<b>S/. 97,353</b>	<b>S/. 117,286</b>	<b>S/. 1,460,743</b>

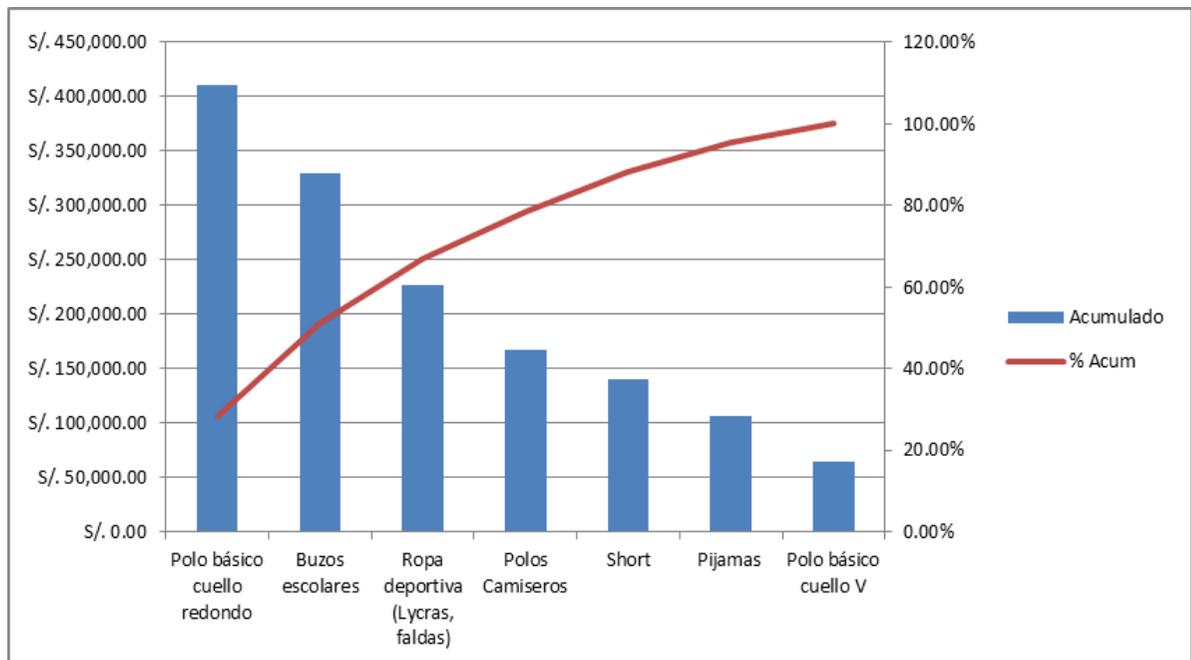
**Fuente: Elaboración Propia**

**CUADRO N° 13. Identificación mediante Pareto del Producto de Mayores Ingresos**

Item	Producto	Total	Acumulado	% Acum
1	Polo básico cuello redondo	S/. 425,799.00	S/. 425,799.00	29.15%
2	Buzos escolares	S/. 329,093.00	S/. 754,892.00	51.68%
3	Ropa deportiva (Lycras, faldas)	S/. 226,809.00	S/. 981,701.00	67.21%
4	Polos Camiseros	S/. 167,550.00	S/. 1,149,251.00	78.68%
5	Short	S/. 140,617.90	S/. 1,289,868.90	88.30%
6	Pijamas	S/. 106,098.70	S/. 1,395,967.60	95.57%
7	Polo básico cuello V	S/. 64,775.20	S/. 1,460,742.80	100.00%
Ingresos Totales		S/. 1,460,742.80		

**Fuente: Elaboración Propia**

**GRAFICO N° 02. Pareto del Producto de Mayores Ingresos**



**Fuente: Elaboración Propia**

**Interpretación:**

El T-shirt o polo básico de cuello redondo, es el producto de mayor rotación en ventas ocupando el 29.15% de la ventas anuales generadas por la empresa Confecciones Sol (S/. 425,799.00), por lo que será tomado como base para el estudio con el fin de determinar las mejoras para aumentar la producción del mismo y los factores que afectan directamente al producto.

### 3.1.3 Clientes

Los clientes o demandantes de los productos ofrecidos por la Empresa Confecciones SOL, son en mayor parte el sector educativo; pero también empresas u personas naturales. A continuación, se muestra en el Cuadro N° 14, el detalle de los clientes con los cuáles la empresa trabaja.

**CUADRO N° 14:** Principales Clientes de la Empresa Confecciones Sol

Principales Clientes		
Jardines	Planeta Azul Salesiano Mis Abejitas San Gerardo	
Colegios	Hermanos Blancos William Harvey La Sallete Villa del Mar College Lord Kelvin Perpetuo Socorro La Asunción Integral Class	
Universidades	Univ. Cesar Vallejo Univ. Nacional de Trujillo Univ. Privada del Norte Univ. Alas Peruanas	
Empresas	Sedalib S.A. Corporación Lindley Transportes Línea Emtrafesa	

**Fuente:** Elaboración Propia

### 3.1.4 Proveedores (Diagrama PEPSU (Proveedores Entradas Proceso Salida Usuario))

En la Empresa, para iniciar y mantener relaciones comerciales con los proveedores se toma en cuenta, los siguientes criterios, los mismos que son el pilar en el desarrollo comercial del negocio.

**GRÁFICO N° 03.** *Criterio de selección de Proveedores*



**Fuente:** Elaboración Propia

#### **Principal Material: Algodón**

La empresa Confecciones SOL, desarrolla su propia marca "SOL", cuyas prendas son de muy alta calidad 100% algodón. El algodón es el principal material, cada fardo de tela pesa aproximadamente 20 Kg., equivalente a 100 polos entre tallas S, M, L y XL, siendo el tipo de algodón elegido el Jersey 20/1, Pique 24/1, Franela 24/1 y rib 24/1, en la diversidad de colores existentes, ya que se trabaja por catálogo todo pedido; teniendo como patrones la gama de colores existentes que cumplen y satisfacen el mercado exigente y competitivo del sector textil.

A continuación en el Cuadro N° 15, se detallan los proveedores con los que cuenta la Empresa.

**CUADRO N° 15. : Principales Proveedores de la Empresa Confecciones SOL**

<b>Principales Proveedores de la Empresa Confecciones SOL</b>				
<b>Material</b>	<b>Razón Social</b>	<b>RUC</b>	<b>Dirección</b>	<b>Producto</b>
<b>Algodón</b>	"Tejidos García E.I.R.L."	20508181443	Prolong. Antonio Bazo 880 – La Victoria, Lima	Jersey 20/1 Rib 24/1 Pique 24/1 Franela 24/1
	"Comercial Textil Palacios"	10074321807	Jr. América 472, Int 107 Galeria Textil – La Victoria	
	"Comercial Paula"	10181920641	Calle Sinchi Roca 1001, Int 355, 2do Piso C. C. Don Carlos	
	"Textiles Palmer E.I.R.L."	20522848051	Jr. América 392, Tda 206 – 207, 2do Piso – La Victoria	
	"Comercial Penélope S.R.LTDA."	2035466761	Av. España 2426, Trujillo	
<b>Etiquetas</b>	"Corporación Textil Bordatex"	20547489226	Calle Chincha 320, San Martín de Porres, Lima	Etiquetas bordadas (Identificación de marca)
	"Tomich Manely Import"	10073617664	Jr. Antonio Bazo 760, Tda 110 A – La Victoria, Lima	
<b>Insumos en general</b>	"Comercial Dolly´s"	20510166541	Calle Sinchi Roca 1001, Int 355, 2do Piso C. C. Don Carlos	Aceite de máquina Agujas de costura Hilos / Broches Cierres / Tiza Bolsas Plásticas
	Chign Plast	10181511694	Jr. Sinchi Roca 1063, Int B-03- Urb. Palermo, Trujillo	

**Fuente: Elaboración Propia**

### 3.1.5 Competidores

Confecciones SOL, abarca un mercado propio, ya que como competencia directa no cuenta con alguna empresa de confecciones alrededor de sus instalaciones. Al trabajar dos tipos de productos, su mejor carta son las confecciones personalizadas en base a criterio y exigencias del cliente, dándole un énfasis en el estilo de prenda único; pero si se toma la producción a grandes volúmenes de prendas deportivas, escolares, entre otros de los productos fabricados y comercializados por SOL, tiene como competidor principal a “Galerías San Carlos”; ya que dicho emporio comercial contiene a grandes confeccionistas que producen a mayor volumen parte de los productos ofrecidos por SOL, además están:

- Creaciones Ruby
- Confecciones Zevallos
- Huanchaco Surf S.R.L.
- Confecciones Ricardo
- Tiendas Ballon

### 3.1.6 Maquinarias y equipos

La máquina de coser es un instrumento que se sigue utilizando hoy en día en nuestra vida diaria, es capaz de ahorrarnos muchas horas de trabajo ya que se confecciona ropa de alta costura. La máquina de coser es considerada uno de los inventos más productivos que el hombre llevó a cabo. La función de una máquina de coser es la de realizar una serie continua de lazadas, ondas y/o nudos de hilos alrededor de pequeños sectores de la tela.

Las maquinas modernas industriales realizan esta operación a razón de 6 a 7000 puntadas por minuto. Toda máquina de coser posee una serie de mecanismos para la generación de puntadas. Los mecanismos de alimentación o transporte, mueven la tela sacando las partes donde se realizó una puntada, exponiendo otro sector para que se repita el proceso. Si no existiera transporte las puntadas se apilaran una sobre otras en lugar de anteponerse a lo largo de una secuencia determinada.

Para generar una puntada es necesario que los hilos de coser manipulados tal que formen el lazo o nudo que estamos buscando. Deberá haber entonces dos partes que mueven los hilos y produzcan esa puntada. Esas dos partes son la aguja y el crochet. Para que la puntada abrace secciones de tejido, uno de los hilos deberá atravesar la tela: la aguja es el medio por el que se logra hacerlo. El crochet es la parte de la maquinaria que, transportando o no hilo entra en contacto con el que trae la aguja, ayudando a la formación de la puntada.

A continuación se detallan las maquinarias y equipos principales con los que cuenta la empresa y que sirven para el buen funcionamiento del área productiva.

### 1. Recubridora

Es utilizada para realizar recubiertos doblados, decorados y es apropiada para varios tipos de telas.

**IMAGEN N° 06. Máquina Recubridora**

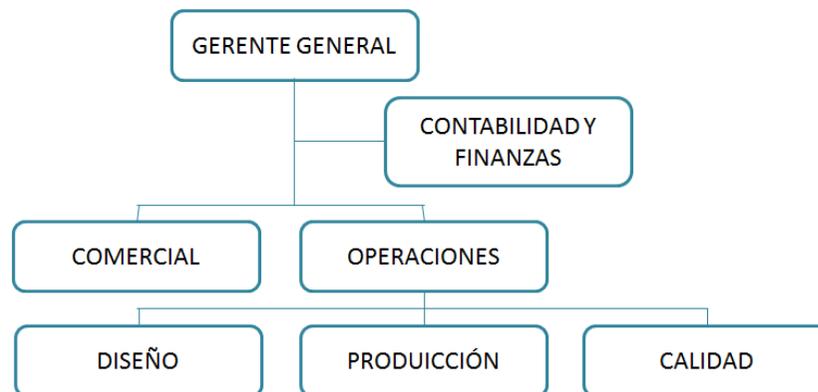


### 2. Remalladora u Overlock 4 hilos

Maquinaria para realizar operaciones de armado de prenda como: unir espalda con delantero, mangas y cuello del polo.

**IMAGEN N° 07. Máquina Remalladora****3.1.7 Organigrama general**

La empresa cuenta con las áreas necesarias las que están organizadas de manera simple y dinámica, todas las áreas están lideradas por la gerencia general que está pendiente de la buena marcha de la organización, en el Diagrama N° 04 se muestra el organigrama la Empresa Confecciones SOL

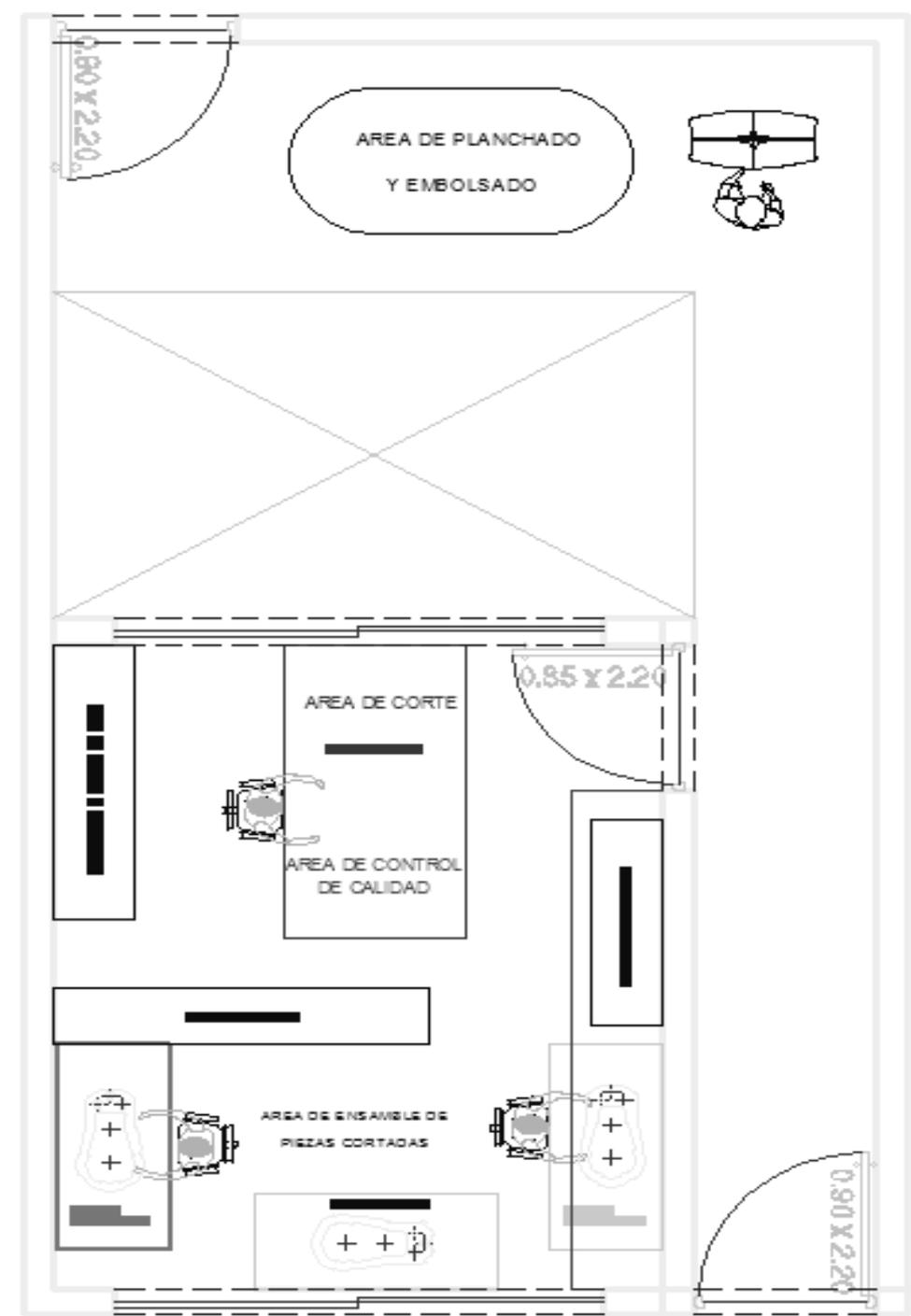
**DIAGRAMA N° 04: Organigrama de la Empresa**

**Fuente: Elaboración Propia**

La estructura física del taller está distribuida en un área de 11.25 m<sup>2</sup>, en los cuales están designadas sus diferentes áreas de trabajo que fueron establecidas buscando el mejor desarrollo de las mismas, como se muestra en el Gráfico N° 04.

Cabe recalcar que estas instalaciones no fueron construidas con el objeto del funcionamiento de un taller, sino de vivienda, por lo que las áreas de trabajo fueron establecidas según el criterio de su dueña buscando siempre el mejor desempeño del flujo productivo.

**GRÁFICO N° 04:** Lay – Out actual de la Empresa Confecciones Sol

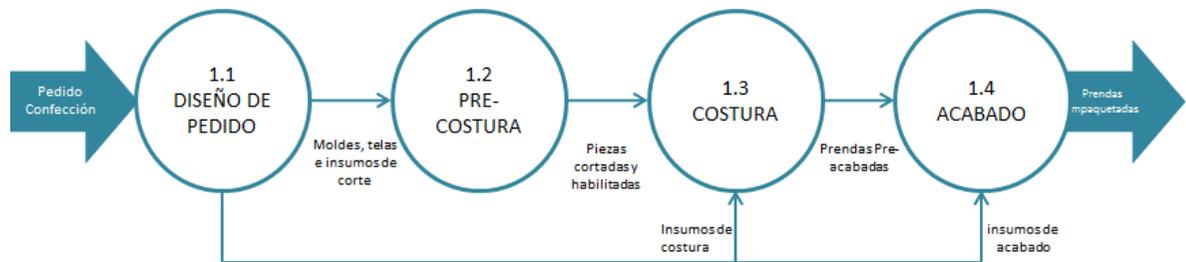


**Fuente:** Elaboración Propia

### 3.1.8 Mapa de Procesos

En la Empresa Confecciones Sol, las etapas del proceso productivo son: diseño, pre ensamblado, ensamblado y acabado. A continuación en el Diagrama N° 05, se muestra un diagrama del proceso con las etapas mencionadas.

**DIAGRAMA N° 05: Etapas del Proceso Productivo Confecciones Sol**



**Fuente: Elaboración Propia**

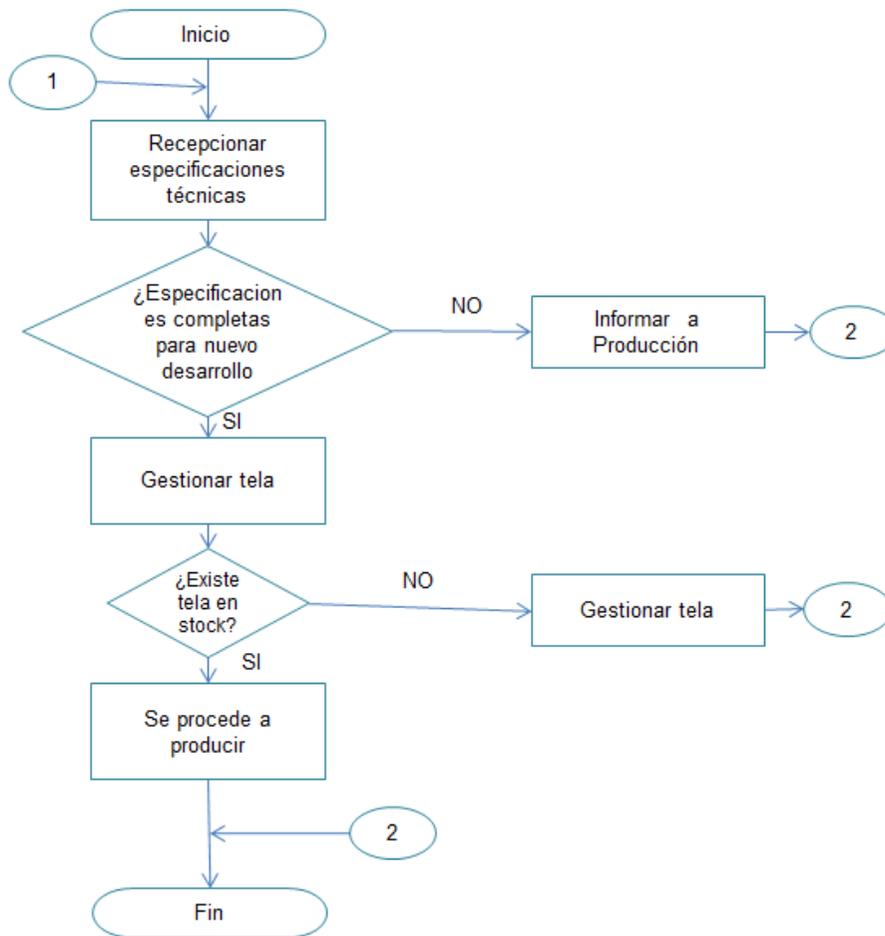
### DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS

Para el caso del presente estudio, se van a describir técnicamente, los procesos que se encuentran dentro de la empresa.

#### 1. Desarrollo de Prenda /Diseño de Pedido

En el Diagrama N° 06, Diagrama de flujo del Proceso de desarrollo de la Prenda, se muestra, las actividades operativas y de control, que son necesarias para obtener, un nuevo desarrollo de prenda.

**DIAGRAMA N° 06:** Diagrama de Flujo del Proceso de Desarrollo de Prenda



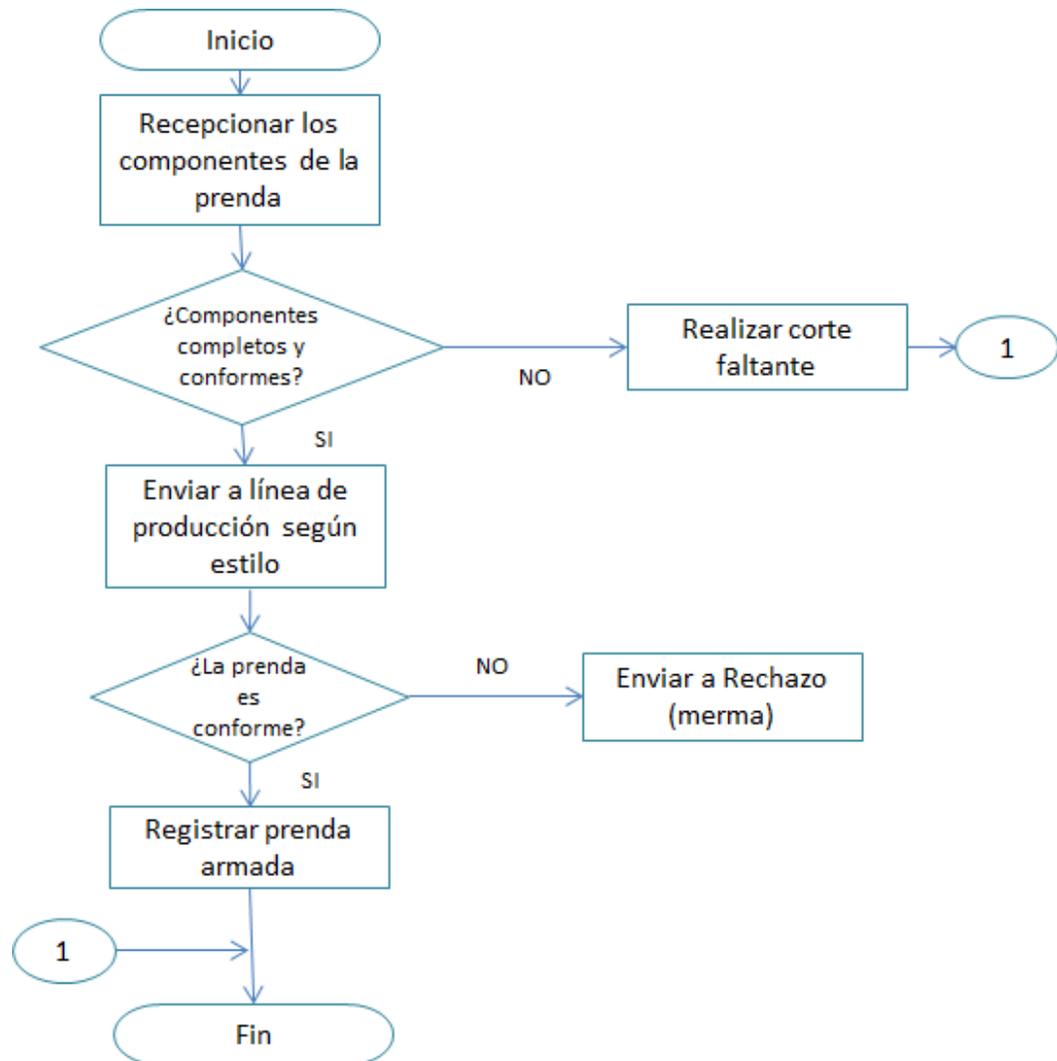
**Fuente:** Elaboración Propia



### 3. Costura

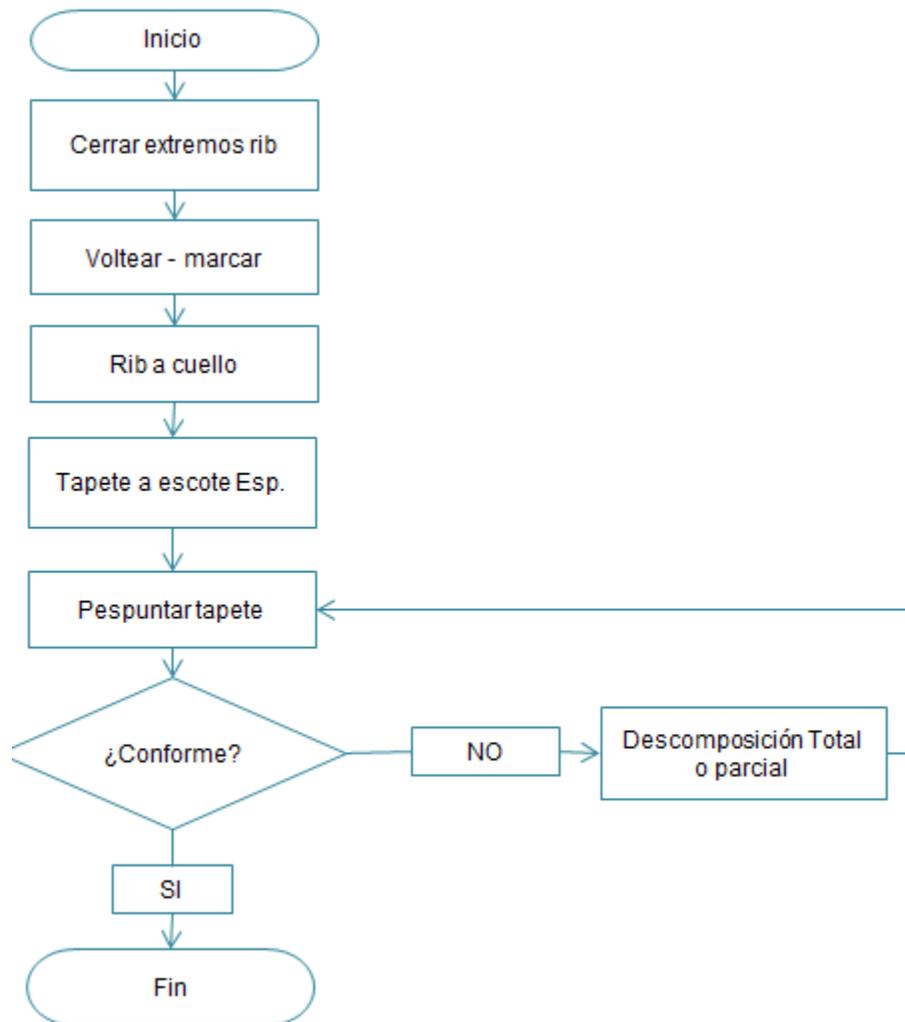
En Diagrama N° 08, se muestra el diagrama de flujo del Proceso de Costura, desde la recepción de partes componentes, hasta su respectivo armado como prenda.

**DIAGRAMA N° 08:** Diagrama de Flujo del Proceso de Costura



**Fuente:** Elaboración Propia

**DIAGRAMA N° 09: Pegado de cuello en T-shirt**

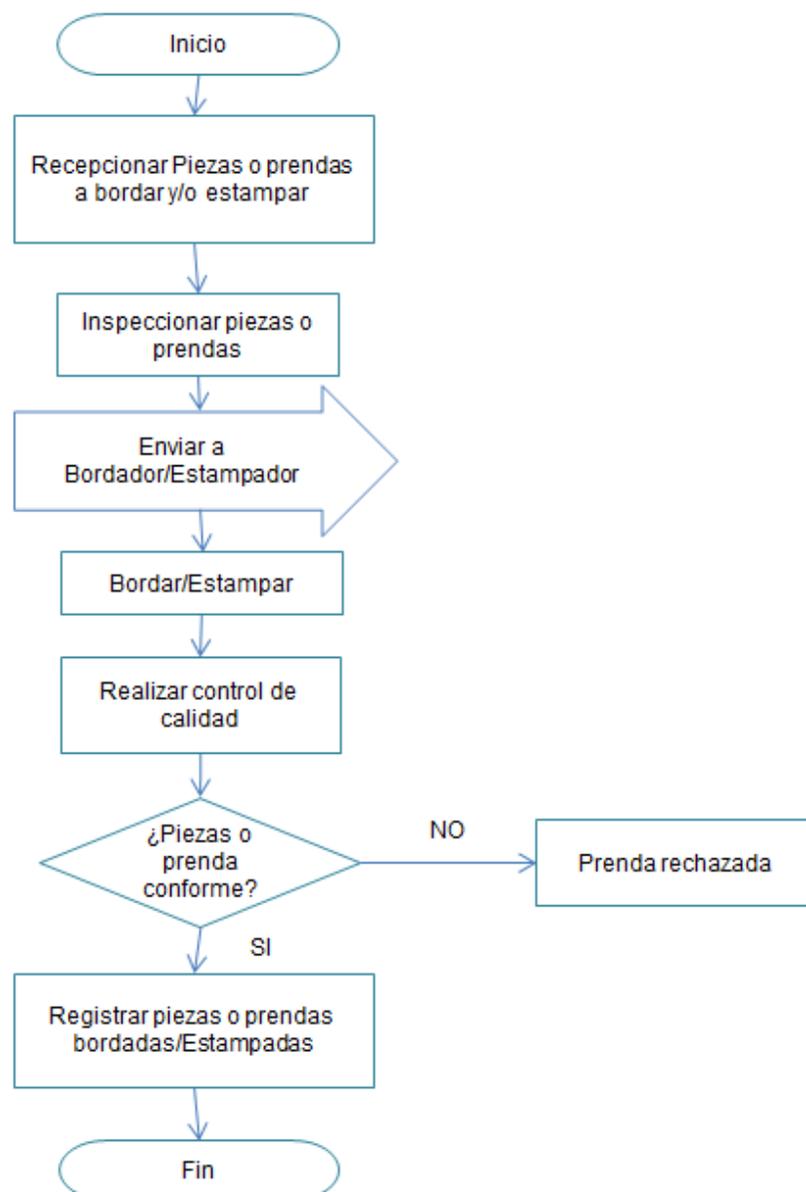


**Fuente: Elaboración Propia**

#### 4. Bordado y/o Estampado

El proceso de bordado y estampado no se realiza dentro del taller de la Empresa, es un subproceso tercerizado. En el diagrama N° 10, se muestra el diagrama de flujo del Proceso de Bordado / Estampado, desde la recepción de la pieza o prenda a estampar, hasta el respectivo estampado en la prenda o componente.

**DIAGRAMA N° 10:** *Diagrama de Flujo del Proceso de Bordado/ Estampado*

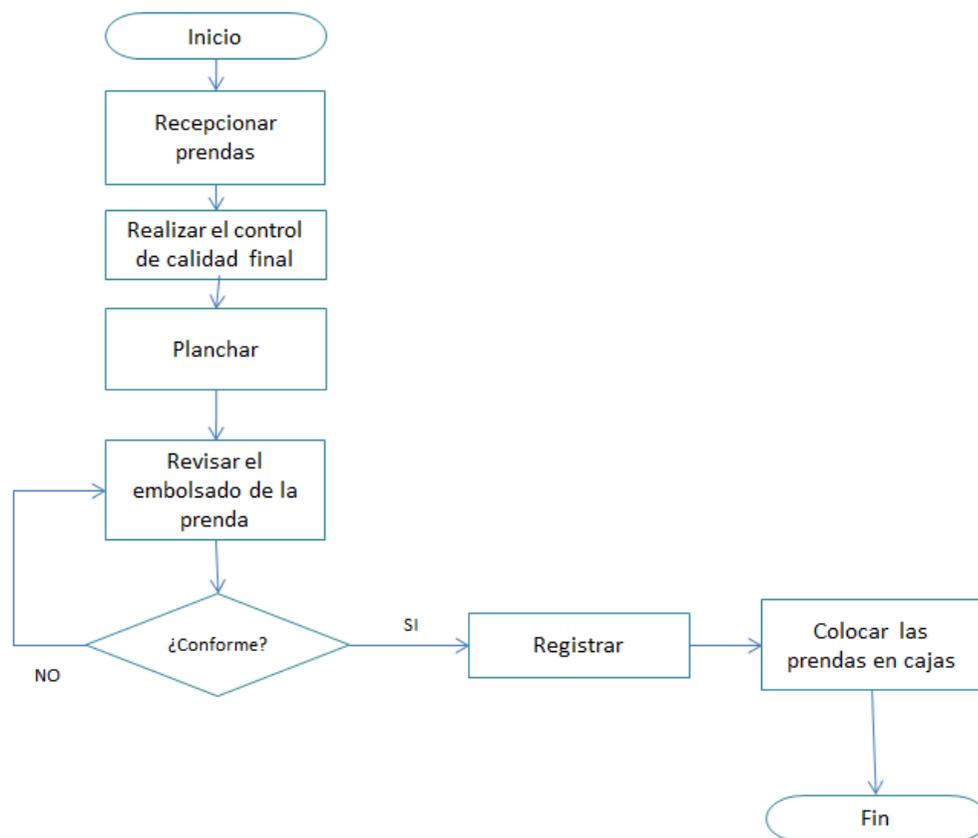


**Fuente:** Elaboración Propia

## 5. Acabado de Prenda

En el Diagrama N° 11, se muestra el diagrama de flujo del Proceso de Acabado de Prenda, en el cual se muestra los tres subprocesos principales: control de calidad final, planchado y embolsado, previo al empaque de la prenda.

**DIAGRAMA N° 11:** *Diagrama de Flujo del Proceso de Acabado de Prenda*



**Fuente:** Elaboración Propia

### Proceso de Confección

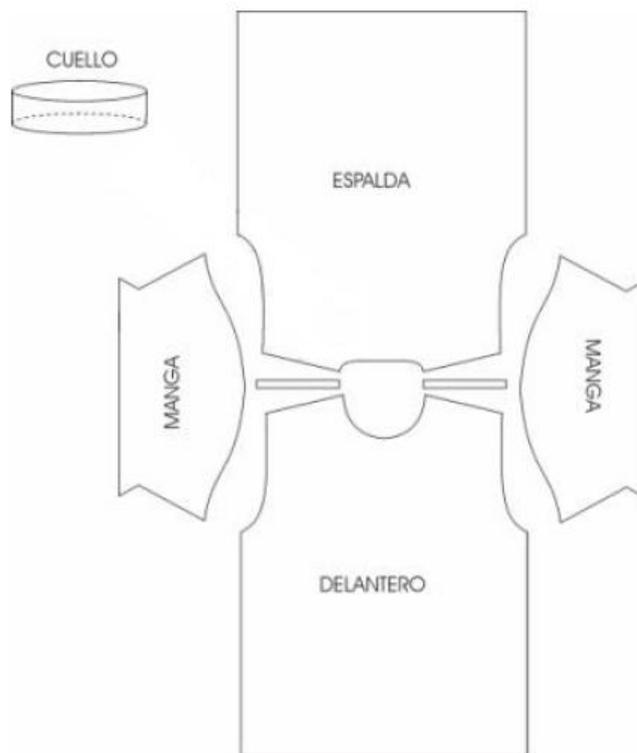
El T-shirt como prenda básica será la trabajada para el estudio; por lo que se darán detalles del proceso de manufactura.

#### 1. Unir hombros con refuerzo

Unir los hombros (delantero y espalda) por el revés, con una cinta el mismo género de 1 cm. de ancho, ésta cinta puede ser doblada o no dependiendo del grosor del tejido.

Puntos de control

- La posición del refuerzo es indiferente hacia la espalda o hacia el delantero, pero por cuestiones de comodidad a la hora de realizar la operación se debe ubicar hacia el delantero.
- Cualquier diferencia que hubiera en el tamaño de los hombros trasladar hacia la manga de tal manera que en lado de los escotes queden emparejados.
- Las tensiones del hilo bien regulados.

**IMAGEN N° 08.** Diagrama de despiece del Polo**2. Pegar Cuello**

Ubicar la unión del rib a 1.5 cm de la unión de hombros (izquierdo) luego pegar el rib distribuyendo equitativamente el contorno de los escotes.

Puntos de control

- El porcentaje de rib para el cuello dependerá de la elasticidad de éste
- Tener cuidado que los refuerzos no se doblen en sentido contrario

- El remalle debe ser uniforme sin pliegues ni recogidos.

### **3. Pegar Mangas**

Utilizar el cuerpo bajo el pie prénsatela por el lado de la sisa luego coincidiendo el extremo de la manga con el centro de la sisa del cuerpo, remar sin tensionar ninguna de las partes (ni manga ni cuerpo).

#### **PUNTOS DE CONTROL**

- El piquete (centro) de la manga debe coincidir con la unión de hombros, de lo contrario habrá un desbalance y la manga no estará bien distribuida.
- La manga no debe presentar pliegues, ondas ni curvas que deformen el acabado.

### **4. Cerrar Costados**

Esta operación consiste en hacer un remate recto sin curvas, generalmente se inicia por el lado de la manga con un atraque al empezar.

#### **Puntos de control**

Las costuras en centro de la sisa deben coincidir

Evitar deformaciones o huecos al hacer el cerrado de costados

La longitud de los costados debe ser exacta

El remalle debe ser parejo sin deformar la silueta

### **5. Bastear Manga**

Recubrir la manga a 1" (una pulgada) de ancho sin tensionar el tejido, utilizando un tope o un guiador.

#### **Puntos de control**

El ancho de la basta debe ser constante en todo el trayecto

Las costuras de inicio y fin deben coincidir

### **6. Bastear Faldón**

Recubrir la basta del faldón a 1" de ancho empezando por el costado izquierdo de la espalda.

#### **Puntos de control**

El ancho de la basta debe ser constante en todo el trayecto

Terminar el recubierto haciendo coincidir las costuras

La tensión de los hilos debe estar bien regulada.

## **3.2 Descripción del área de objeto de estudio**

El trabajo de aplicación se realiza en el área de Operaciones (Producción y Almacén); enmarcándose en el ámbito de una propuesta de mejora en el proceso productivo, por lo cual se utilizarán técnicas y herramientas de la ingeniería Industrial tales como estudio de tiempos y movimientos, Distribución de Planta, Estudio de mercado, Diagrama de Flujo, proceso y recorrido, Balance de Línea, Ingeniería Económica, y costos y presupuestos de la línea de producción de la Empresa Confecciones Sol.

### **3.2.1 Diagrama de Proceso**

En Confecciones SOL se analiza, las áreas de diseño, corte, confección y acabados.

#### **1. Recepción de tela**

Consiste en recibir la tela proveniente de los proveedores hasta que pueda ser habilitada al Área de Corte.

#### **2. Almacenamiento de materia prima**

En el área de corte existe un espacio donde se almacena la materia prima, en la que se compara lo descargado con lo indicado en la factura, en este lugar se organiza la materia prima por colores de rollos.

#### **3. Tendido**

En ésta etapa se reciben los bloques de tela. Se extienden los bloques de tela sobre una superficie plana, conocida como mesa de trabajo o de corte, de medidas 1,71 mts. de largo x 0.89 mts. de ancho, con el fin de evitar que se formen pliegues que dificulten el corte, revisando manchas y fallas de tela. Dado el caso que se encuentren fallas de tela se corta dicho pedazo de tela y se sigue tendiendo el número de capas solicitado.

Para la preparación del tendido se debe tomar en cuenta el largo del tendido de acuerdo a las cantidades solicitadas por el cliente, esto se realiza tomando en cuenta el número de capas y el número de trazos (piezas completas para una prenda) existentes en todo el largo del

tendido. Este proceso se realiza para lograr que los cortes de las partes en forma homogénea y uniforme.

#### **4. Tizado**

Esta etapa del proceso es un sistema tradicional que consiste en dibujar directamente el molde en la tela, se realiza manualmente usando una tiza; por eso es importante que la primera capa sea de color claro para poder visualizar el molde, dado el caso que sean solo colores oscuros se utiliza tiza de sastre de color claro.

En esta fase del proceso es importante colocar adecuadamente los moldes sobre la tela a fin de que el desperdicio producido sea el menor posible.

#### **5. Corte**

La fase de cortado de tela es una operación que forma un patrón de costura que requiere de mucha precisión y exactitud, el corte se efectúa con la cortadora vertical en mesas horizontales donde está tendida la tela. Además se agrupan y numeran todos los paños de tela y se les colocan los tickets que los relacionan con la operación de costura que le corresponda.

#### **6. Clasificar y juntar piezas:**

En esta operación se clasifica y se juntan las piezas por paquetes para formar la prenda deseada.

Este trabajo lo realiza la cortadora quien se encarga de clasificar por tallas según pedido.

#### **7. Transporte a bordado, estampado o directo**

El bordado y/o estampado del polo, se puede realizar ya sea después de la etapa de corte o después de armado el polo. La persona responsable del conteo debe enviar a los diferentes servicios de ser solicitados en los requerimientos dados por el cliente en la confección del polo.

#### **8. Habilitado**

Es el traslado de las piezas obtenidas por el cortado de los moldes sobre los bloques de tela, hacia la línea de costura para que pueda empezarse a trabajar la producción. En ésta etapa se realiza un

control por muestreo de las medidas de las piezas cortadas. En un caso que la prenda requiera un bordado o estampado, los paquetes se envían al centro de operación correspondiente.

### 9. Bordado y estampado

Ambos procesos se hacen únicamente bajo el requerimiento establecido por el cliente.

### 10. Confección

Se realiza la integración de las distintas piezas cortadas para formar la prenda de vestir: delanteros, espalda, mangas, cuello, por medio de máquinas de coser. El operario al iniciar la operación debe realizar las pruebas de costura en una tela similar a la que se va a coser como son: largo de puntada, puntadas saltadas, perforados, armado de prendas, cambio de agujas, regulación de maquinaria, etc.

Las telas incluyen guías por donde debe hacerse la costura. Se empieza recibiendo el diseño aceptado según el cliente; preparado previamente. Se reciben los paquetes que vienen del Área de Corte y se realiza la confección propiamente dicha.

### 11. Acabado

Una vez terminada la prenda, se recepciona en ésta área para verificar que no existan fallas. Se hace la inspección al 100% que consiste en revisar las prendas y clasificarlas como prenda en buena condición, para ser recuperadas y rechazadas. Las operaciones que se realizan son: zurcidos, desmanche, composturas y descontaminados. Las prendas recuperadas pasan nuevamente a ser revisadas al 100% para que se les vuelva a clasificar. Luego de ser revisadas, son habilitadas al planchado, colocación de etiquetas donde se detalla la información relevante del producto: talla, estilo, etc., doblado, embolsado y encajado.

**CUADRO N° 16. Fortalezas y Debilidades del área de Producción**

<b>FORTALEZAS</b>	<b>Bajo</b>	<b>Medio</b>	<b>Alto</b>
- Poseer buena capacidad de producción			X

- Ingenio y Creatividad		X	
- Flexibilidad en la producción			X
- El nivel directivo tiene buena experiencia en este campo textil			X
<b>DEBILIDADES</b>			
- Ausencia de Planificación y programación de la producción			X
- Inadecuada distribución de la maquinaria			X
- No existe un programa de mantenimiento preventivo		X	
- Espacio físico muy reducido		X	
- No existe un sistema de control para evaluar el estado de la producción y enfrentar cambios por eventualidades.			X

**Fuente: Elaboración Propia**

**CUADRO N° 17: Fortalezas y Debilidades de Confección**

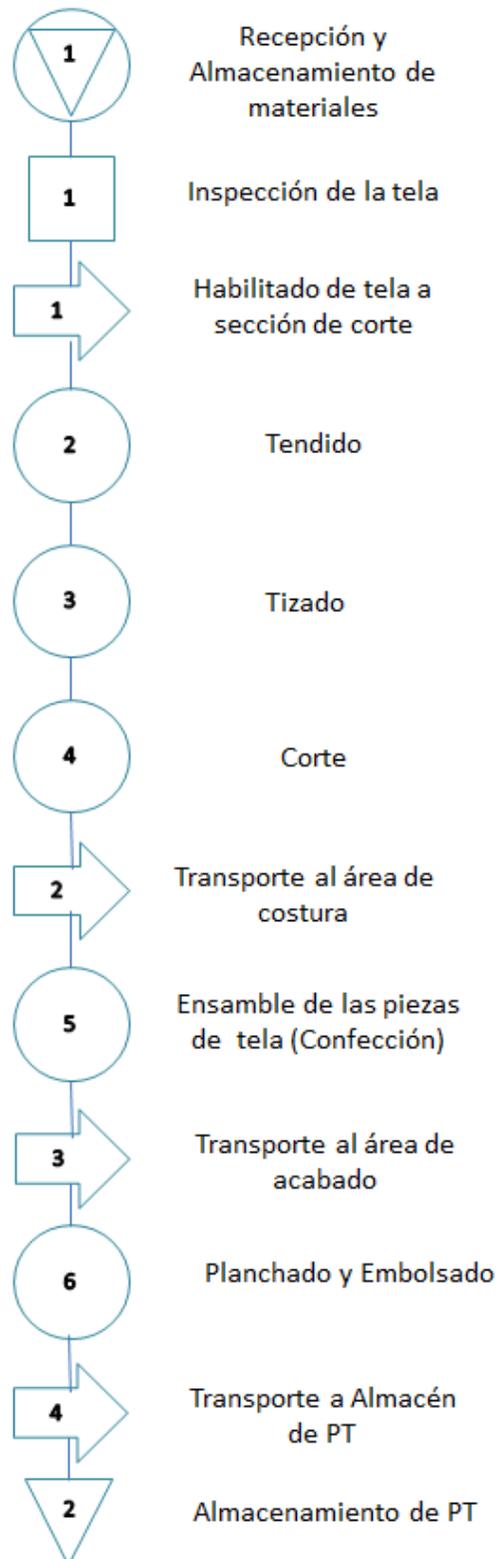
<b>FORTALEZAS</b>	<b>Bajo</b>	<b>Medio</b>	<b>Alto</b>
- Habilidad y destreza de mano de obra en confección			X
- Diversidad de material de trabajo			X
- Iniciativa y colaboración del personal para las operaciones			X
- Maquinaria de punta		X	

<b>DEBILIDADES</b>			
- Ausencia de Planificación y programación de la producción en confección			X
- Inadecuada distribución e instalación de la maquinaria			X
- No existe un programa de mantenimiento preventivo			X
- Espacio físico muy reducido		X	
- No existe un sistema de control para evaluar el estado de la producción y enfrentar cambios por eventualidades.			X
- Tiempos, métodos y movimientos no determinados			X
- Desbalanceo De líneas de producción en confección			X
- Sistema deficiente de administración de materiales de confección			X

**Fuente: Elaboración Propia**

### 3.2.2 Diagrama de flujo de Proceso o Flujograma

**DIAGRAMA N° 12:** *Flujo del proceso de producción*



**Fuente:** Elaboración Propia

### **3.2.3 Análisis del Proceso**

Confecciones SOL, se dedica a la confección de prendas de tela de algodón, éstas son solicitadas a la Gerente (dueña de la Empresa); coordinando directamente cliente-gerente para confirmar los datos y el precio; el mismo es calculado por la gerente, quien prepara un presupuesto de producción; generando pedido al mercado local o nacional de los insumos requeridos para la confección de las mismas; siguiendo el criterio de color, modelo, talla, luego se procede a acordar y confeccionar las prendas, éstas son limpiadas, planchadas; luego las prendas son revisadas (control de calidad) y embolsadas para ser almacenadas como producto terminado; previa codificación y finalmente son despachadas al cliente.

#### **Fases de las actividades del proceso de desarrollo de producto**

Son las etapas a grandes rasgos que conforman el proceso completo de desarrollo de producto, y éstas se pueden resumir en:

##### **1. Negociación**

El cliente llega con su modelo con todas sus características que deben ser reproducidos en una muestra.

##### **2. Evaluación de la propuesta**

Fase de aceptación o rechazo del pedido del cliente. Se evalúa técnicamente si el modelo entregado es posible desarrollarlo y posteriormente reproducirlo a gran escala. Además se evalúa costos y tiempos de entrega.

##### **3. Definición de especificaciones**

Cuando el cliente acepta la propuesta además acuerda posibles requisitos complementarios como: color, estampado, bordados, logos, entre otros.

##### **4. Confección y seguimiento de desarrollo**

Se reproduce el modelo con los requisitos complementarios acordados con el cliente en cada etapa del proceso de producción (corte, estampado, bordado, confección, acabado y empaque). Se hace el seguimiento de los indicadores que exige el cliente.

##### **5. Aprobación del desarrollo**

El prototipo final de la prenda debe ser aceptado por el cliente.

Los procesos de la empresa de confección se dará mayor énfasis en el área de la producción que es considerada el área más importante, “Ya que formula y desarrolla los métodos más adecuados para la elaboración de productos, al coordinar; mano de obra, equipos, instalaciones, materiales y herramientas requeridas”, planificación de producción, distribución de planta, almacenamiento y manejo de material, mantenimiento y control de calidad.

### **3.3 Identificación de problemas e indicadores actuales**

Para determinar los problemas y las opciones de trabajo con las que se cuenta, y elegir la mejor opción; se opta por trabajar en base al promedio de producción mensual y determinar en base a ello los costos mensuales de producción; tomando 04 opciones específicas de trabajo, señaladas a continuación.

O1: Producir en el taller en condiciones actuales

O2: Producir en el Taller adicionando 01 remalladora / 01 planchador

O3: Tercerizar Producción

O3: Producir en taller y tercerizar producción que el taller no logra cubrir

En el Cuadro N° 18 se muestra a detalle los costos fijos, variables y el ingreso por ventas mensuales de producción de las 04 opciones señaladas anteriormente, trabajadas a una demanda promedio de 2100 polos/mes.

La O1 sería la mejor opción, si sus niveles de producción actual fueran igual o mayor a la producción mensual requerida, pero la producción real es 180 polos/semana equivalente a 780 polos/mes.

La O2 es la mejor opción definitivamente, ya que a mayor volumen de producción, sus utilidades incrementan en comparación a las demás opciones, además que cumple con el mercado ya que sus niveles de producción llegan a 4010 polos/mes.

La O3 de tercerizar toda la producción, sería la opción más cara.

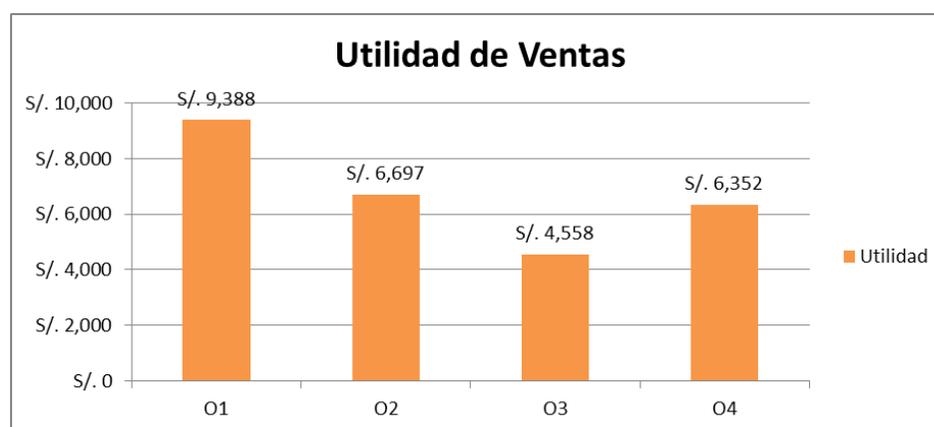
Y la O4 es otra opción favorable, porque se ocuparía el taller para confeccionar 780 polos que es su producción real actual, y el restante sería producido por el tercero. Pero a mayor volumen sus utilidades no crecen como se muestra, ya que gran parte de la producción se terceriza, por lo que los costos también incrementan.

**CUADRO N° 18: Costos de Producción según Opciones de Trabajo**

	Condicionales	CF	CV	CT	Ventas	Utilidad
O1	Producir en Taller en condiciones actuales	S/. 3,961.42	S/. 9.54	S/. 23,994	S/. 33,382	S/. 9,388
O2	Producir en Taller adicionando una remalladora	S/. 5,775.24	S/. 9.96	S/. 26,685	S/. 33,382	S/. 6,697
O3	Tercerizar Producción	S/. 3,961.42	S/. 11.84	S/. 28,824	S/. 33,382	S/. 4,558
O4	Producir en taller y Tercerizar producción que el taller no logra cubrir	S/. 3,961.42		S/. 27,030	S/. 33,382	S/. 6,352

**Fuente: Elaboración Propia**

**GRÁFICO N° 05: Utilidad según Opciones de Trabajo**



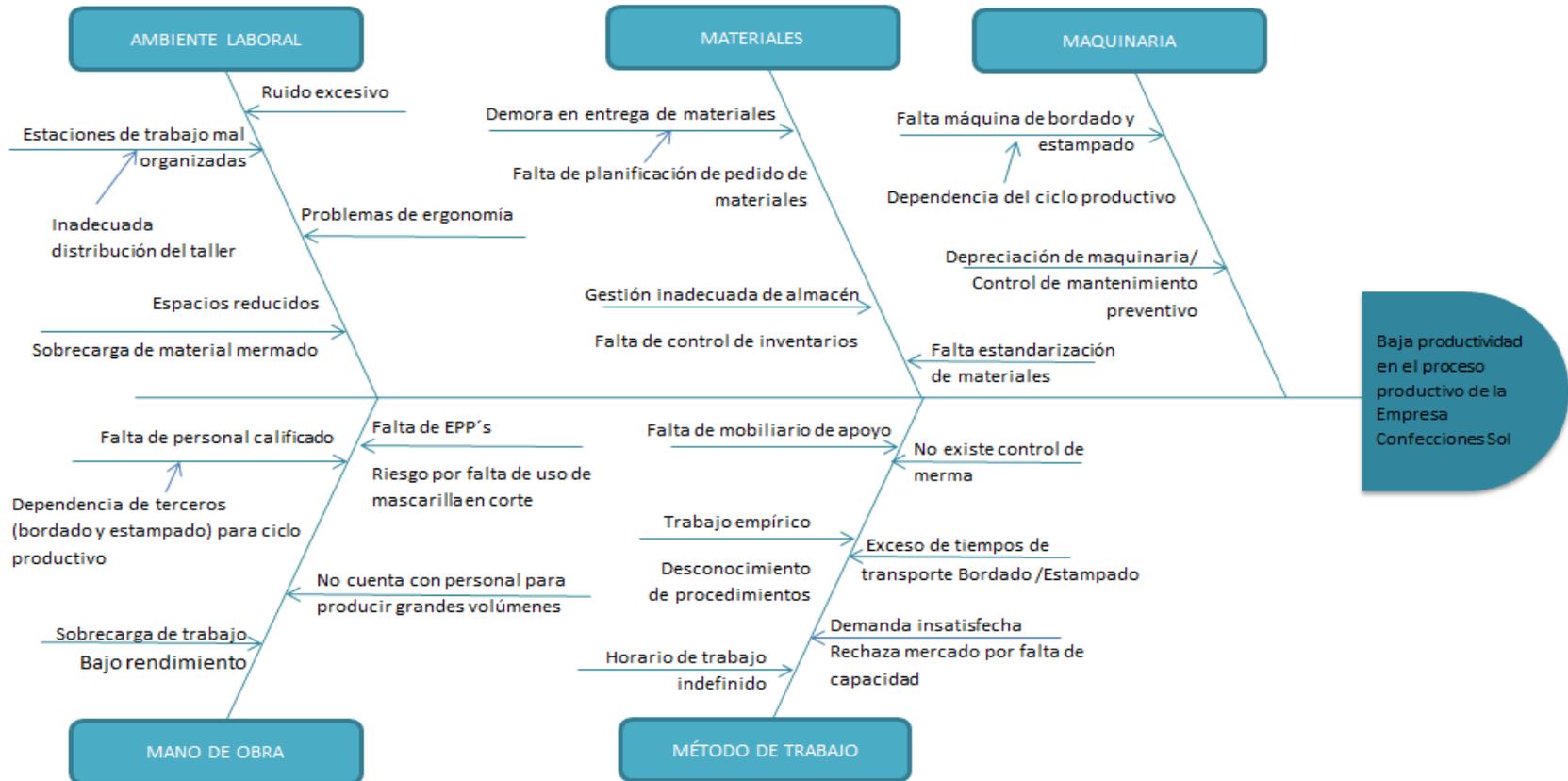
**Fuente: Elaboración Propia**

Desde el enfoque de ingeniería, y trabajando los tiempos de ciclo, de ser un proceso continuo de producción, se determinan nuevas condiciones de trabajo; puesto que la capacidad de planta teórica sería 4010 polos/mes; entonces

trabajando en base a esta condicional, se elegiría la opción 2 como la mejor propuesta, ya que la capacidad de producción del taller es mayor a la demanda, concluyendo entonces que el estudio de trabajo se enfocará en el método de trabajo en el taller, con el fin de reducir los tiempos de producción, reducir tiempos muertos; así como controlar insumos, para mejorar la productividad de línea.

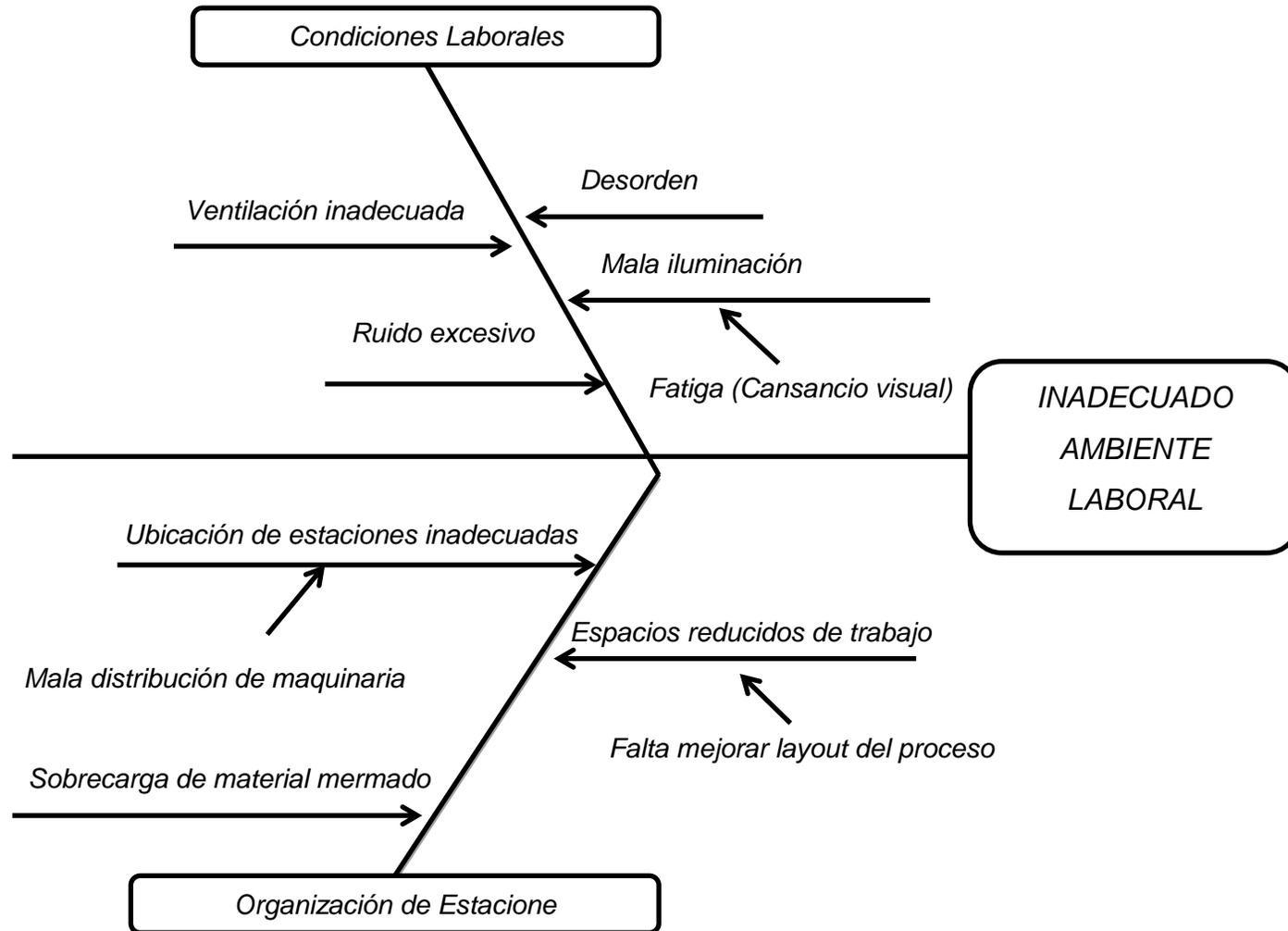
### 3.3.1 Diagrama de Ishikawa

**DIAGRAMA N° 13:** Diagrama de Ishikawa de la Línea de Confecciones de la Empresa Sol



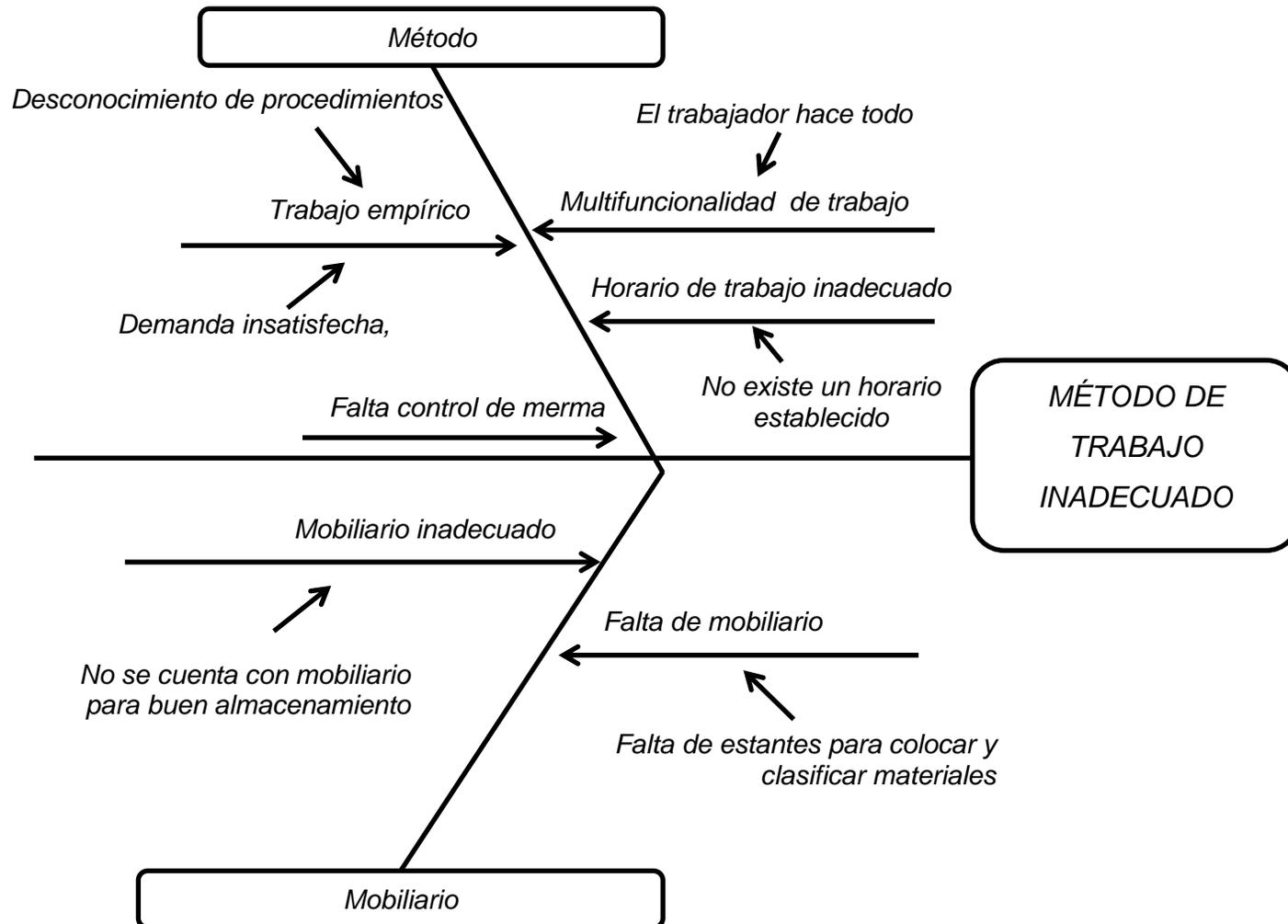
Fuente: Elaboración Propia

**DIAGRAMA N° 14.** Diagrama de Ishikawa de la Sub raíz. Ambiente Laboral



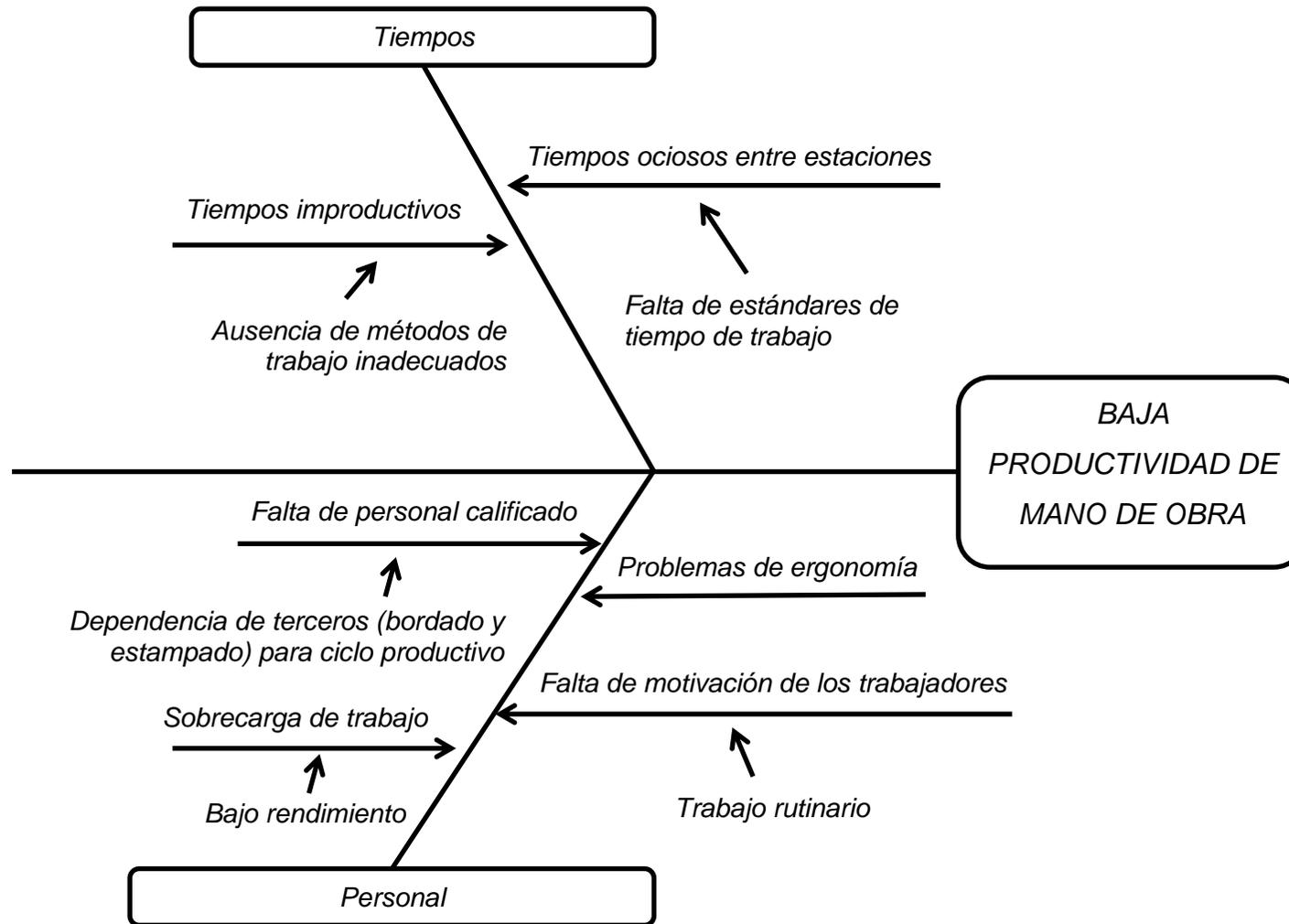
Fuente: Elaboración Propia

**DIAGRAMA N° 15.** Diagrama de Ishikawa de la Sub raíz. Método de Trabajo



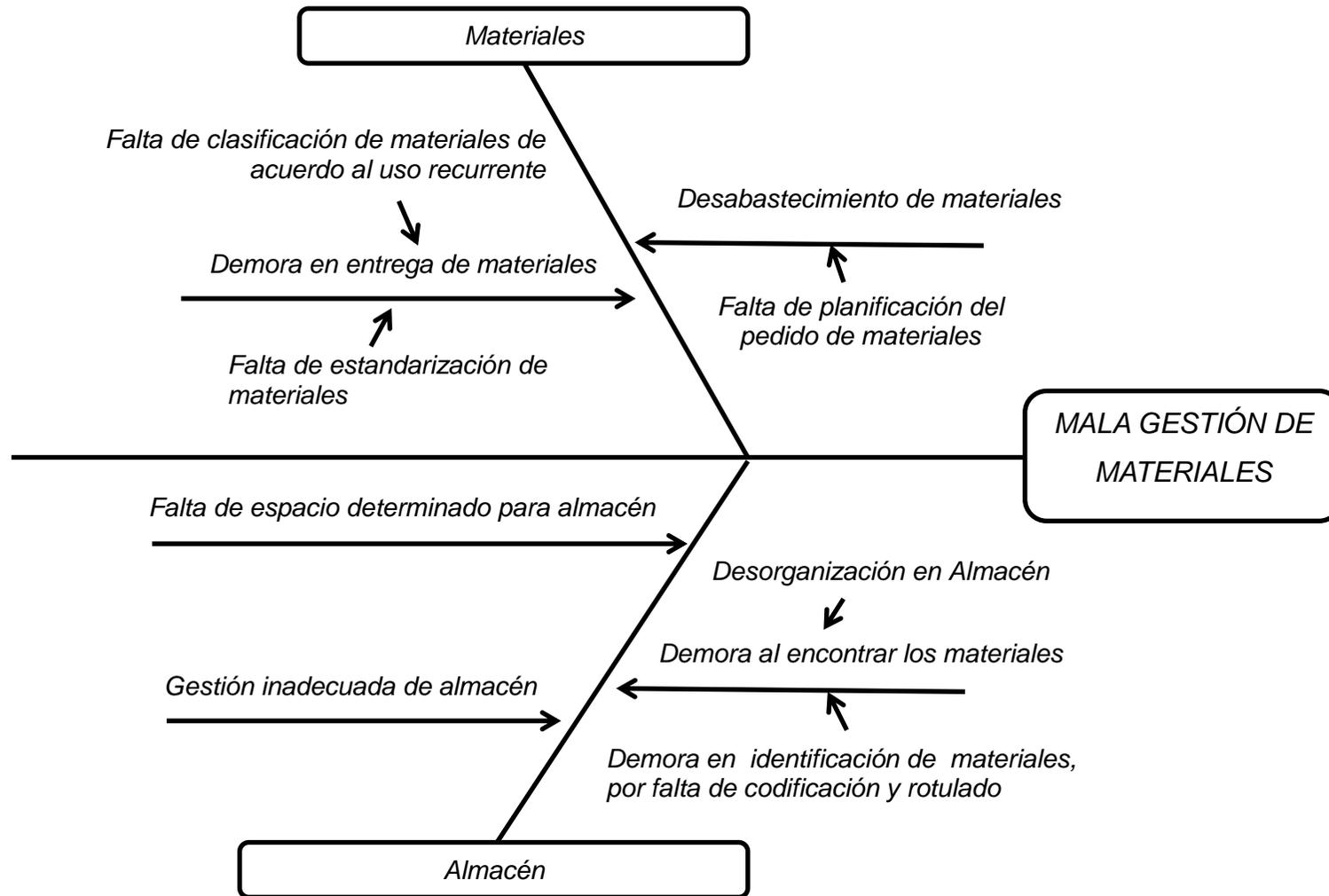
**Fuente:** Elaboración Propia

**DIAGRAMA N° 16.** Diagrama de Ishikawa de la Sub raíz. Mano de Obra



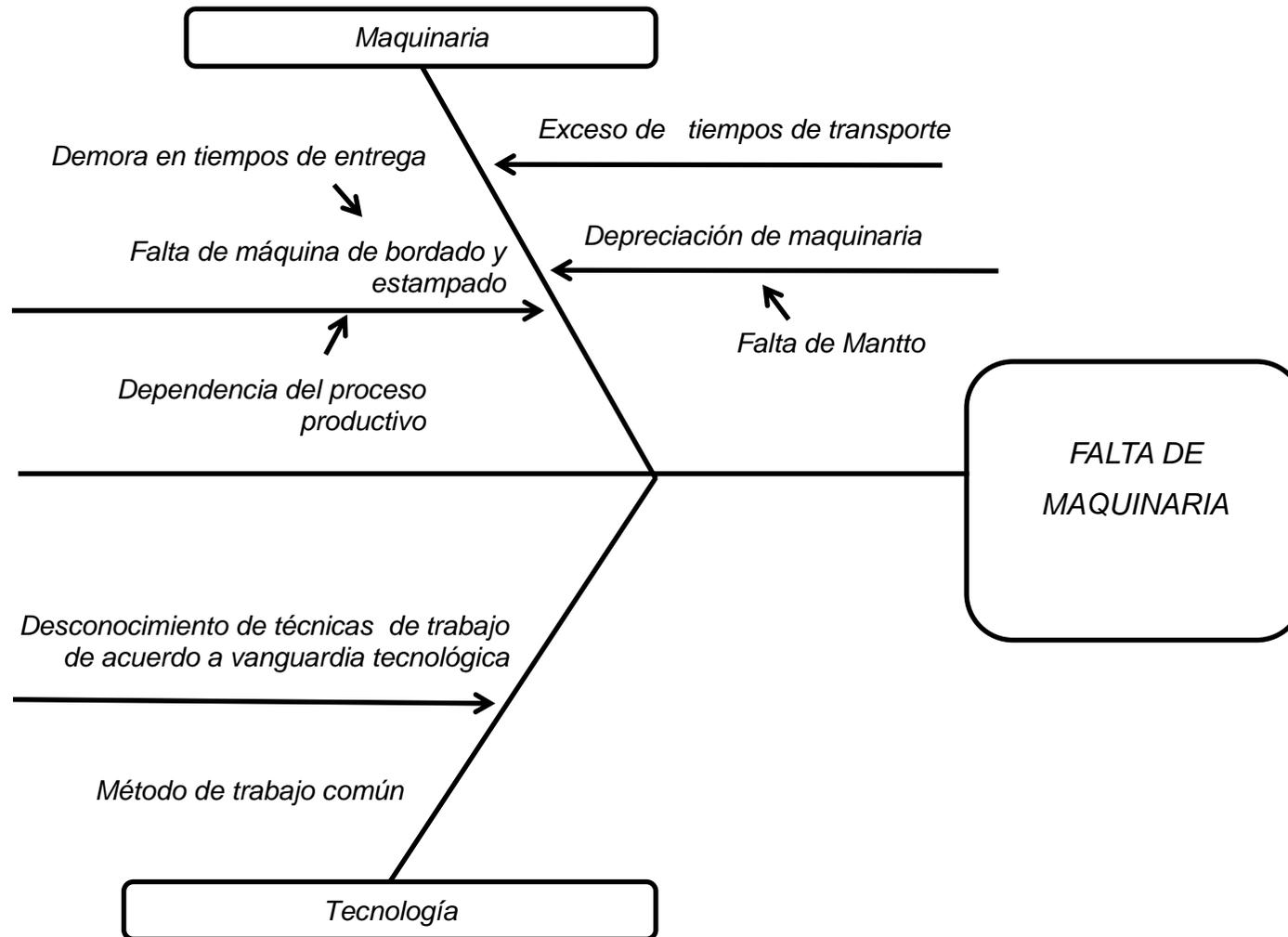
**Fuente:** Elaboración Propia

**DIAGRAMA N° 17.** Diagrama de Ishikawa de la Sub raíz. Gestión de Materiales



**Fuente:** Elaboración Propia

**DIAGRAMA N° 18.** Diagrama de Ishikawa de la Sub raíz. Maquinaria



**Fuente:** Elaboración Propia

### 3.3.2 Descripción de problemáticas

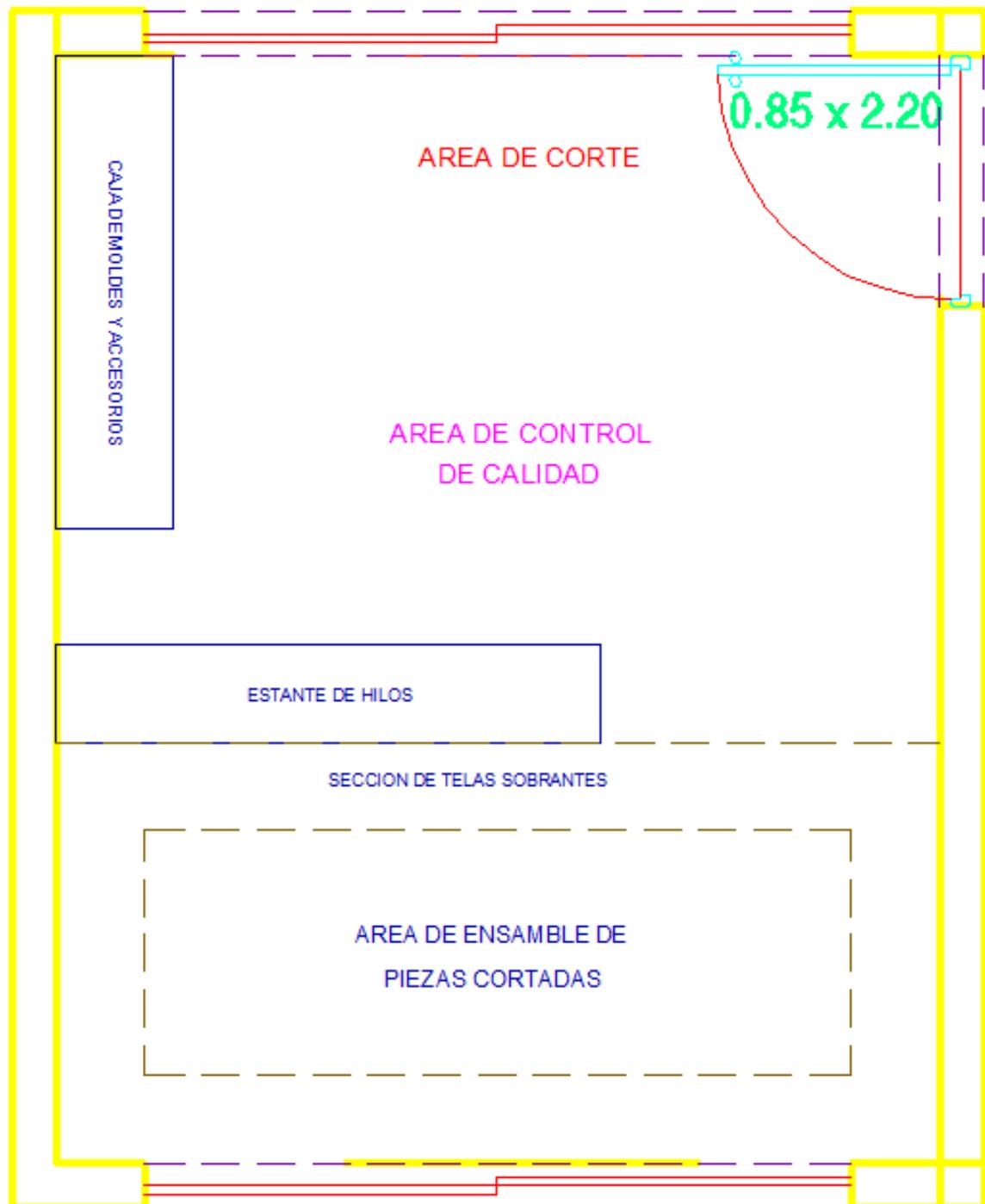
#### 3.3.2.1 Gestión de Almacén

Actualmente, el área de Producción y Almacén, se encuentra dentro del mismo espacio, por lo que no se podría hablar de Almacén o área logística, sin antes mediante la distribución de Planta, determinar un espacio determinado para almacenar tanto Materia Prima (MP) como Producto terminado (PT). Por otro lado, no se cuenta con una adecuada gestión de almacén, ya que no se tiene control de las salidas y entradas de los materiales y herramientas; a la vez no se encuentran adecuadamente distribuidos dentro del mismo. A continuación se detalla cada uno de los puntos que contribuyen a la mala gestión del almacén:

- a. Falta de espacio determinado para Almacén: Al estar Producción y Logística en la misma área operativa, se genera una mala distribución de almacén, como se observa en la Imagen N° 070, existe desorden en la ubicación de materiales, no existe un lugar determinado para cada tipo de material; por lo que la falta de organización es evidente en ésta área. Al ser un espacio pequeño de 3 mts de ancho por 3.75 mts de largo, el espacio es reducido, por lo que los insumos, materiales y herramientas se encuentran colocados donde pueda ocuparse, sin tener en cuenta las futuras complicaciones para encontrar los insumos al momento de trabajar.
  
- b. Mala distribución del almacén: Como se observa en las imágenes, el desorden en la ubicación de los materiales es uno de los problemas más latentes en esta empresa; los insumos y materiales no se encuentran organizados y ubicados de acuerdo a la rotación de los mismos. Al no existir una clasificación determinada para todos los materiales que se ocupan en la planta, éstos se encuentran ubicados en los diferentes espacios libres de la planta, ya sea en la parte superior del taller o simplemente a los alrededores; sin tener en cuenta, ni control de los materiales que se están almacenando, por lo que la mala gestión de los mismos genera en la planta, el desconocimiento total al realizar pedidos a proveedor, generando faltantes y sobrantes de material, que incurren en

aumento de costos, ya que al tener el material sin operación solo se ocupa espacio, reduciendo así el espacio de traslado del operario al momento de trabajar, aumentando tiempos de operación y búsqueda del material a trabajar; lo mismo que genera costos de producción innecesarios para la empresa.

**DIAGRAMA N° 19:** *Distribución del Almacén General*



**Fuente:** *Elaboración Propia*

A continuación se muestran a través de imágenes la situación actual del almacén; mostrando también el detalle de cada una de ellas:

**IMAGEN N° 09:** *Inadecuado almacenamiento de telas, cortes, retazos y muestras*



**Fuente:** Elaboración Propia

En la Imagen N° 09 se muestra las telas, los cortes, los retazos y las muestras ubicados en estantes, pero sin clasificación ninguna, ya sea por color, por materia prima sin trabajar, cortes para proceso, materia prima sobrante o retazos para usos diversos, muestrario, entre otras diferentes posibilidades de clasificación. Los diferentes materiales están ubicados ocupando espacios existentes, pero sin tener en cuenta ningún criterio; mezclando y desordenando todos los productos, los mismos que ya no se toman en cuenta para producción, ya que al no tener un control de ellos, se olvidan de su existencia y se incurre en nuevas compras, almacenando nuevamente sin tener en cuenta que dicho material se puede procesar.

**IMAGEN N° 10:** *Desorden de telas*



**Fuente:** Elaboración Propia

La Imagen N° 10 muestra las diferentes telas que se ocupan en el taller, pero arrumadas una tras otra, en la parte superior del taller, sin tener algún soporte estable que no permita su caída, ni el cuidado posterior de la tela, ya que las mismas no se encuentran protegidas; por lo que su deterioro o daño de dicho material es evidente, generando así mayores volúmenes de merma, ya que gran parte son olvidadas y al darse cuenta de su presencia, cuando quieren usarla para producir, se encuentran con daños al material, como manchas, huecos en la tela, los mismos que llevan a desechar dicho material, aumentando costos y generando pérdidas.

**IMAGEN N° 11: Inadecuado almacenamiento de hilos**



**Fuente: Elaboración Propia**

El desorden en el taller, es el mayor enemigo dentro de la Empresa, y como se muestra en la Imagen N° 11, los hilos a pesar de tener un espacio determinado no siempre son ubicados en el mismo. Además, como se muestra en la imagen, el estante no cuenta con una estabilidad; se encuentra ubicado entre la mesa de corte y las máquinas; por lo que cual desnivel podría provocar algún accidente dentro del taller, ya que puede caer dicho estante y no solo incurrir en daños materiales sino también en daños a la persona.

A pesar, que los hilos cuentan con un sitio fijo, este mismo estante es ocupado por demás materiales, evidenciando que la falta de espacio o la mala distribución de materiales, es uno de los principales problemas en este taller.

**IMAGEN N° 12: Inadecuado almacenamiento de patrones**

**Fuente: Elaboración Propia**

Los patrones o guías de corte con los que cuenta el taller, van desde la talla 2 hasta la talla XL, pero un problema crítico es localizarlos. En la imagen se muestran los patrones colgados en la pared, pero también se encuentran dentro de cajas, por lo que al momento de ser requeridos para iniciar el tizaje de la tela previo al corte, se inicia a buscar los diferentes patrones según tallaje; demorando tiempos innecesarios y por ende disminuyendo la productividad, factor clave en la producción del taller.

**IMAGEN N° 13: Mobiliario inadecuado**

**Fuente: Elaboración Propia**

La Imagen N° 13 muestra que no se cuenta con los estantes adecuados para la organización de los materiales como se puede observar, es una manera

rustica de mantener un poco su orden. Sin embargo se debería tener una clasificación de estos materiales; ya que tenemos cortes de polos en proceso, polos de muestra, telas para futura utilización entre otros, los mismos que se encuentran ubicados en el mismo espacio y en el mismo estante.

- c. No existe un control de Inventarios; esto genera pérdidas de materiales y herramientas; por no tener un control y supervisión de los flujos de los materiales.
- d. Demora en búsqueda y entrega de los materiales y componentes. Con el cálculo en el estudio de Tiempos tenemos los siguientes tiempos de demora para entrega de materiales, y esto es generado por lo antes mencionado:

**CUADRO N° 19:** *Tiempos de Demora de Entrega de materiales por cada área de trabajo*

Tiempos de Demora de Entrega de Materiales por área de trabajo			
Estación	Tiempo total (min/polo)	Demora por entrega de materiales	% de Demora
Cortadora	00:08:13	00:02:48	34.10%
Remalladora	00:03:57	00:01:24	21.98%
Recubridora	00:02:25		
Control de calidad	00:02:02	00:00:37	30.31%
Planchado y embolsado	00:02:58	00:00:34	19.15%
<b>TOTAL</b>	00:19:34	00:05:23	27.50%
<b>PROMEDIO</b>			<b>26.39%</b>

**Fuente:** *Elaboración Propia*

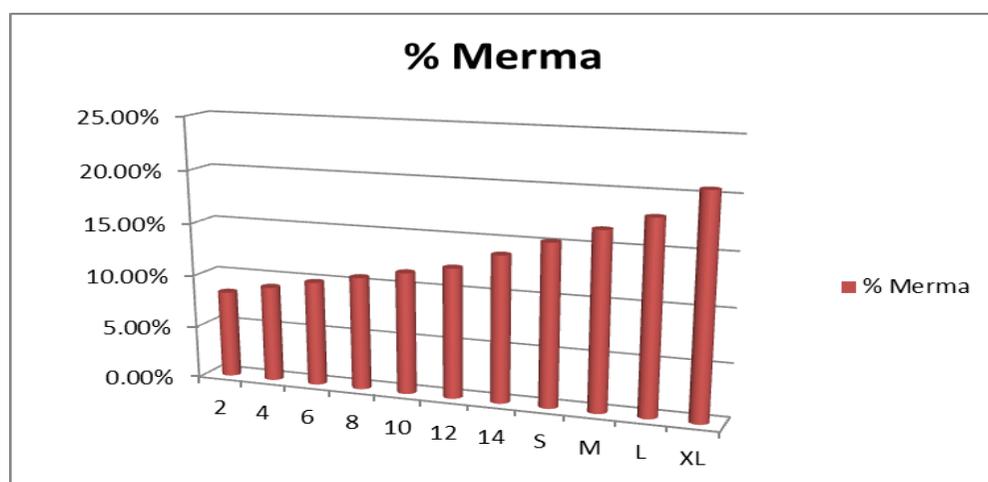
Observamos que el proceso de entrega de materiales en este estudio determinado por el tiempo de ubicación de los materiales necesarios para cada estación de trabajo, equivale a 05:23 min que significa el 26.39 % del tiempo total de producción de un polo; pero dicho tiempo es variable; puesto que una vez entregado el material o insumo necesario a cada área o estación de trabajo; dichos tiempos van a ser lo mismo, en demora, tanto para producir

un polo como para producir 100 polos; que es el promedio de producción de un fardo de tela. Además que dichos tiempos son simuladores del tiempo real, ya que depende de factores externos, como tipo de pedido, alcance de material, cambio de materia prima o inicio de producción; para poder determinar un dato real, por lo que los tiempos de demora en entrega de materiales son variables; pero dan referencia a supuestos causales de lo que puede ocurrir de ser desarrollado.

e. Alto índice de desperdicios de materiales: La tela, es el material principal y el determinante en el costo de producción de la Empresa; ya que dependiendo de la fluctuación en el costo de dicha materia prima, los niveles de ingresos pueden variar; por lo que se debe tener mayor control de dicho insumo; pero al no tener una estandarización de materiales; conlleva a generar desperdicios en la producción.

A continuación se muestra el Cuadro N° 20, donde se muestra la eficiencia de la tela según tallaje, ya que los estándares de producción varían según el tamaño de polo a producir y por ende las mermas son variables; ya que dicho nivel depende de la habilidad del cortador. En el Gráfico N° 06, se muestra el nivel de desperdicio por talla producida; llegando a la conclusión, que la talla que genera mayor merma es la talla XL.

**GRÁFICO N° 06.** Merma de Algodón por Talla



**Fuente:** Elaboración Propia

**CUADRO N° 20. Eficiencia de tela según tallaje**

	Tallaje	Total (Peso Kg)	Útil (Peso kg)	Costo/corte	Merma (kg)	% Eficiencia	% Merma
NIÑOS	2	0.21582	0.198	5.1797	0.0178	91.74%	8.26%
	4	0.2244	0.204	5.3856	0.0204	90.91%	9.09%
	6	0.2331	0.21	5.5944	0.0231	90.09%	9.91%
	8	0.24192	0.216	5.8061	0.0259	89.29%	10.71%
	10	0.25764	0.228	6.1834	0.0296	88.50%	11.50%
	12	0.26676	0.234	6.4022	0.0328	87.72%	12.28%
ADULTOS	14	0.28188	0.243	6.7651	0.0389	86.21%	13.79%
	S	0.3127	0.265	7.5048	0.0477	84.75%	15.25%
	M	0.3468	0.289	8.3232	0.0578	83.33%	16.67%
	L	0.38064	0.312	9.1354	0.0686	81.97%	18.03%
	XL	0.44604	0.354	10.7050	0.0920	79.37%	20.63%

**Fuente: Elaboración Propia**

**CUADRO N° 21. % de Variación de merma según talla**

% VARIACIÓN DE MERMA SEGÚN TALLA												
Tallaje	2	4	6	8	10	12	14	S	M	L	XL	
NIÑOS	2		-0.83%	-1.65%	-2.46%	-3.25%	-4.02%	-5.54%	-7.00%	-8.41%	-9.78%	-12.38%
	4	-0.83%		-0.82%	-1.62%	-2.41%	-3.19%	-4.70%	-6.16%	-7.58%	-8.94%	-11.54%
	6	-1.65%	0.82%		-0.80%	-1.59%	-2.37%	-3.88%	-5.34%	-6.76%	-8.12%	-10.73%
	8	-2.46%	1.62%	0.80%		-0.79%	-1.57%	-3.08%	-4.54%	-5.95%	-7.32%	-9.92%
	10	-3.25%	2.41%	1.59%	0.79%		-0.78%	-2.29%	-3.75%	-5.16%	-6.53%	-9.13%
	12	-4.02%	3.19%	2.37%	1.57%	0.78%		-1.51%	-2.97%	-4.39%	-5.75%	-8.35%
ADULTOS	14	-5.54%	4.70%	3.88%	3.08%	2.29%	1.51%		-1.46%	-2.87%	-4.24%	-6.84%
	S	-7.00%	6.16%	5.34%	4.54%	3.75%	2.97%	1.46%		-1.41%	-2.78%	-5.38%
	M	-8.41%	7.58%	6.76%	5.95%	5.16%	4.39%	2.87%	1.41%		-1.37%	-3.97%
	L	-9.78%	8.94%	8.12%	7.32%	6.53%	5.75%	4.24%	2.78%	1.37%		-2.60%
	XL	-12.38%	11.54%	10.73%	9.92%	9.13%	8.35%	6.84%	5.38%	3.97%	2.60%	

**Fuente: Elaboración Propia**

Además en el Cuadro N° 21, se da detalle de los % de Variación de merma según talla; el mismo que determinará el mermado total de una talla X, comparada con todas la tallas existentes; el mismo dato que conllevará a ubicar la talla que genera mayor desperdicio; para así tomar decisión, si producir dicha talla es rentable o no para la Empresa; como se muestra en el

gráfico que la talla XL genera hasta mermas de 20.63%, comparada con otras tallas llega a generar 11.54% de merma diferencial en comparación a una talla 4.

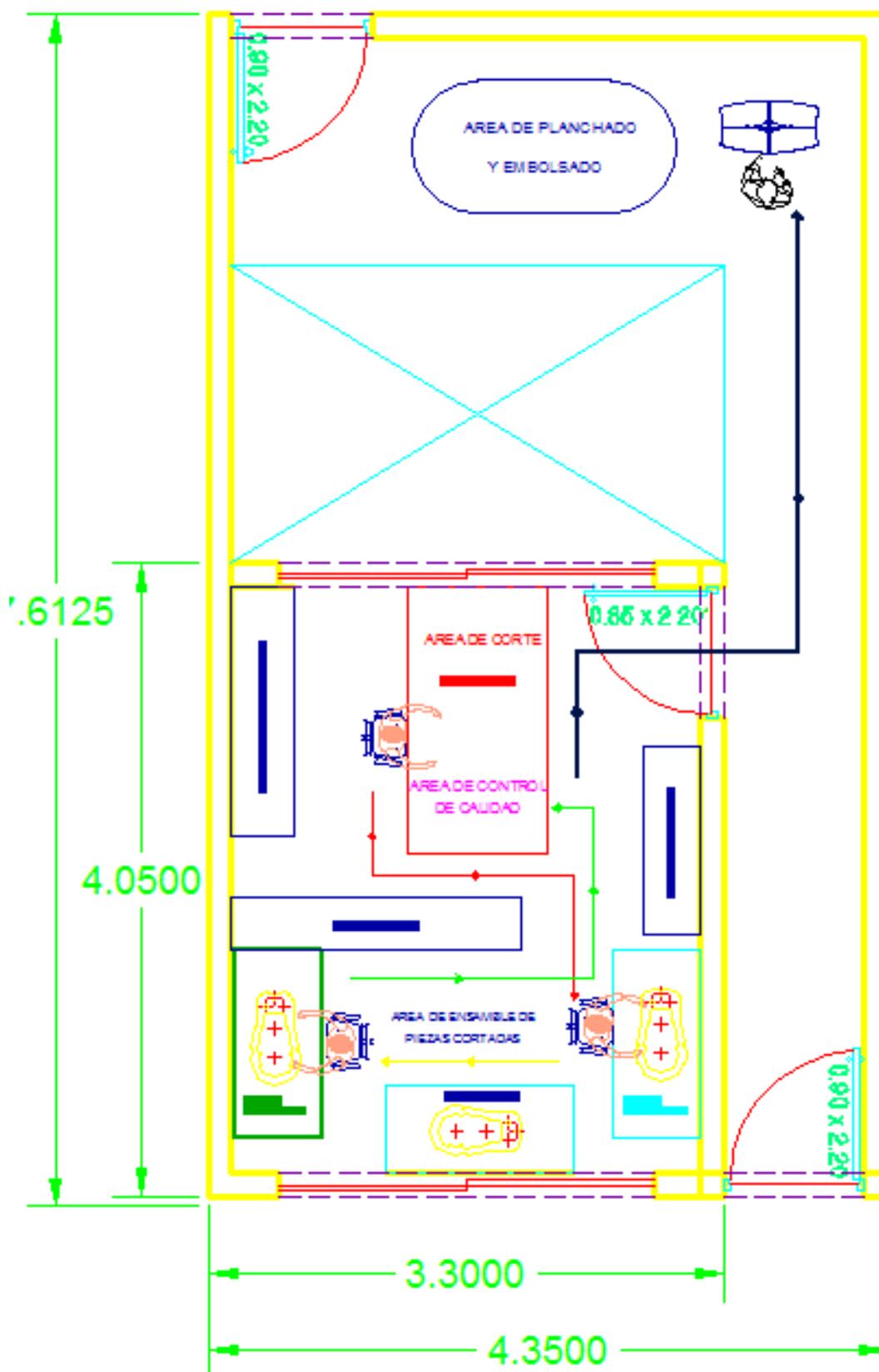
### 3.3.2.2 Distribución de Planta

Confecciones Sol, es un taller pequeño, de 3.00 m de ancho por 3.75 m de largo, equivalente a un área de 11.25 m<sup>2</sup>, además al ser un taller artesanal dentro de la propia vivienda, ocupa además del espacio delimitado otras partes de la casa, como la sala y comedor, para operaciones de planchado, embolsado y recepción de materia prima, en este caso los rollos de tela; por lo que el problema principal, sería ubicar y organizar todas las estaciones de trabajo, con el fin de acondicionar el espacio ocupado inicialmente, pero con mejor distribución y organización.

Inicialmente, se muestra el layout actual de la Empresa, con el flujo del desarrollo del producto, desde la recepción de materia prima, hasta el embolsado y empaquetado de polos.

El proceso de operaciones, inicia desde llevar la MP ubicada en la sala de la casa hasta la mesa de corte, equivalente a 4.09 mts. Luego de obtener las piezas cortadas, se procede a llevar a la Remalladora existiendo una distancia de 3.75 mts hasta la máquina. Después es llevada a la Recubridora, que se encuentra ubicada a 1.66 mts; para posteriormente ser llevada a la mesa de corte, que es utilizada tanto para corte del rollo de tela, como para almacenar los polos que van a ser revisados como control de calidad para el corte de hilos sobrantes, entre otras operaciones, habiendo una distancia de 3.75 mts; y finalmente ser llevados a la zona de Planchado y Embolsado, ocupado en otra zona de la casa, la cual se encuentra ubicada a 16.75 mts; por lo que lograr una adecuada distribución del taller, eliminaría éstas distancias, evitando así tiempos muertos y generando un proceso continuo, que mejoraría la productividad de la Empresa; detallado en el Diagrama N° 20.

**DIAGRAMA N° 20. Diagrama de Recorrido Actual**



**Fuente: Elaboración Propia**

Además, en el Cuadro N° 22, se detalla en resumen los tiempos y distancias, de los recorridos existentes dentro del flujo de operaciones; con el fin de determinar el % de tiempos muertos existentes, y buscar soluciones según el mayor índice existente.

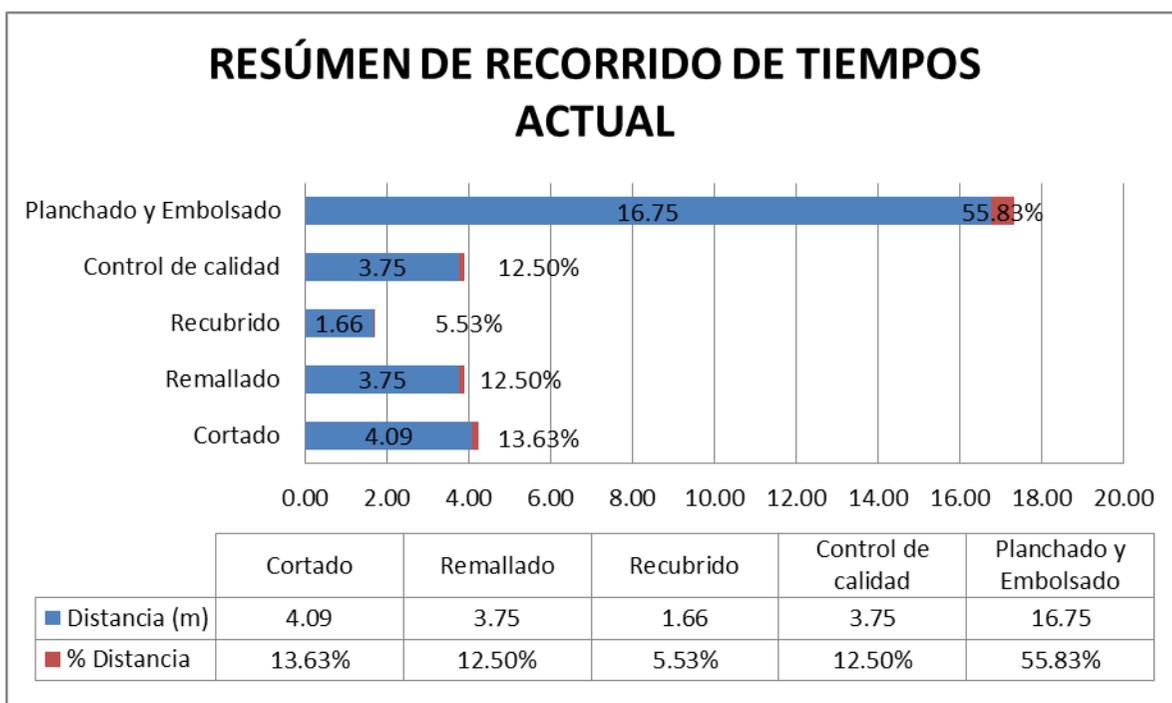
**CUADRO N° 22. Resumen de Recorrido Actual**

<b>RESUMÉN DE RECORRIDO DE TIEMPOS ACTUAL</b>					
<b>Estación</b>	<b>Operación</b>	<b>Tiempo (s)</b>	<b>Distancia (m)</b>	<b>Tiempo %</b>	<b>Distancia %</b>
<b>Cortado</b>	Trasladar rollo de tela a mesa de corte	00:00:18	4.09	20.59%	13.63%
<b>Remallado</b>	Traslado de cortes (delantero, espalda, mangas, cuello - rib y etiqueta)	00:00:13	3.75	15.12%	12.50%
<b>Recubierto</b>	Trasladar polo semi armado a la recubridora	00:00:10	1.66	11.76%	5.53%
<b>Control de calidad</b>	Trasladar polo semi armado a la recubridora	00:00:07	3.75	7.63%	12.50%
<b>Planchado y Embolsado</b>	Traslado de polos a la zona de planchado				
	Llevar polo de la mesa al planchador	00:00:39	16.75	44.90%	55.83%
	Llevar polo planchado a mesa				
	Traer bolsa para empaquetar polo				
<b>TOTAL</b>		0:01:26	30.00		

**Fuente: Elaboración Propia**

Según se detalla en el Gráfico 07, la estación de mayor recorrido es Planchado y Embolsado, al no tener actualmente un espacio dentro del taller, sus operaciones se realizan en parte de la vivienda, siendo la distancia de 16.75 mts, equivalente al 55.83 % de participación dentro del flujo productivo; por lo que se toma en cuenta para el tema de estudio, para llegar a la causa raíz, y reducir tiempos de traslado y mejorar la distribución del taller, con el fin eliminar o reducir al mínimo dichas distancias, para así poder eliminar los tiempos muertos frecuentes en las operaciones de la Empresa.

**GRÁFICO N° 07. % de Distancias y tiempos en el proceso productivo**



**Fuente: Elaboración Propia**

### 3.3.2.3 Estudio de Tiempos

A continuación se muestra el estudio de tiempos de cada una de las estaciones del proceso productivo. En el cual se muestra el detalle de las actividades tanto productivas como improductivas que se realiza en cada estación; también se puede apreciar de forma gráfica la secuencia de actividades del proceso (operaciones, operaciones combinadas, demoras, almacenajes y transportes).

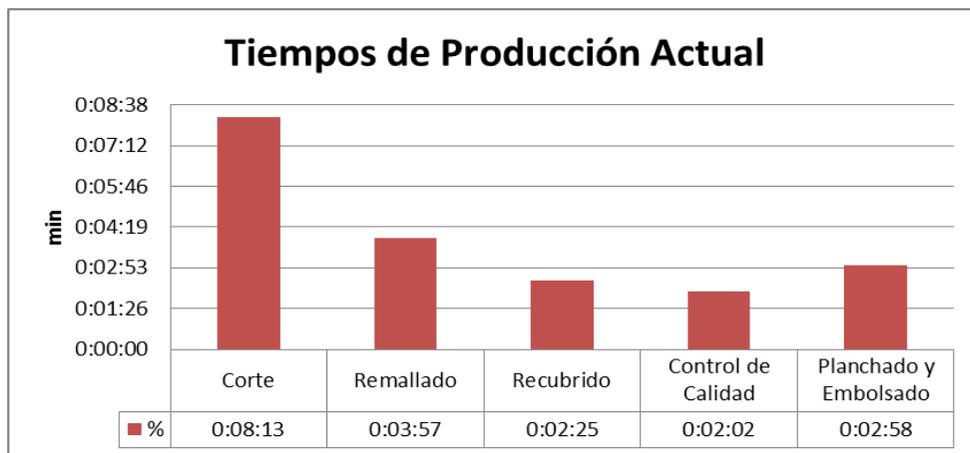
A continuación se muestra el Cuadro N° 23, donde se detalla los tiempos productivos e improductivos por estación de trabajo; con la finalidad de tener determinar, las mayores pérdidas; y localizarnos en ella para ubicar la estación crítica.

**CUADRO N° 23. Tiempos de Producción Actual**

Estación	Tiempo Productivo	% Productivo	Tiempo Improductivo	% Improductivo	Total	%
Corte	00:02:38	13.45%	00:05:35	28.50%	0:08:13	41.95%
Remallado	00:02:48	14.28%	00:01:09	5.90%	0:03:57	20.18%
Recubierto	00:01:19	6.71%	00:01:06	5.65%	0:02:25	12.36%
Control de Calidad	00:01:25	7.28%	00:00:37	3.11%	0:02:02	10.39%
Planchado y Embolsado	00:01:44	8.84%	00:01:14	6.28%	0:02:58	15.11%
<b>Total</b>		10.11%	0:09:41	9.89%	0:19:34	100.0%

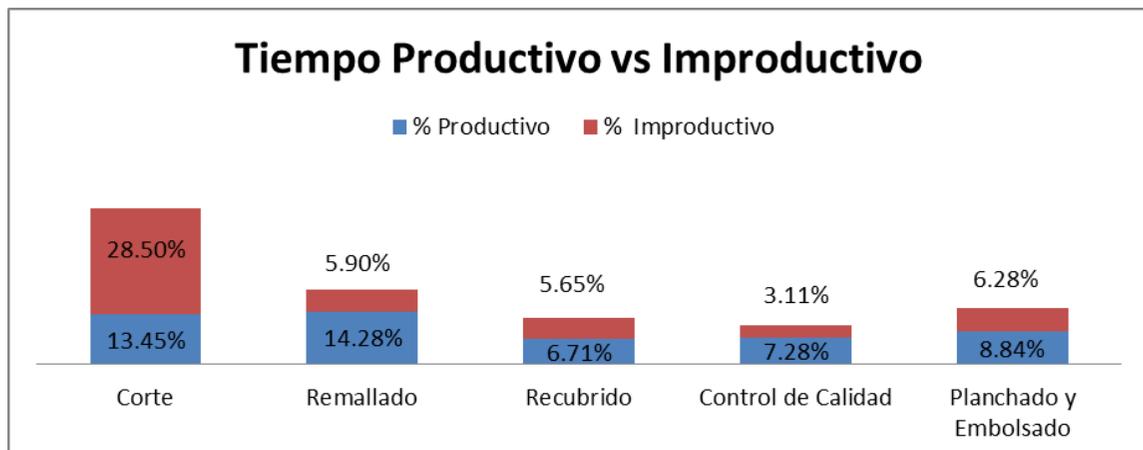
**Fuente: Elaboración Propia**

**GRÁFICO N° 08: Tiempos del Proceso Productivo-Actual**



**Fuente: Elaboración Propia**

**GRÁFICO N° 09: Tiempos Productivo vs Improductivo**



**Fuente: Elaboración Propia**

**A. ESTACIÓN DE CORTE**

**DIAGRAMA N° 21: Diagrama de Proceso de Flujo de Corte**

DIAGRAMA DE PROCESO DE FLUJO DE CORTE									
<b>Ubicación</b>	Empresa de Confecciones SOL - Trujillo					<b>CUADRO RESÚMEN</b>			
<b>Actividad</b>	Proceso de Cortado					<b>Actividad</b>	<b>Tiempo</b>		
<b>Fecha</b>	01 de Junio del 2014					<b>Operación</b>	○	00:02:56	
<b>Realizado por</b>	Pool Checa Loayza					<b>Transporte</b>	➡	00:00:18	
<b>Modelo</b>	Polo Básico (Cuello redondo)	<b>Inicia en</b>	Mesa de corte			<b>Demora</b>	⏸	00:02:18	
<b>Operador</b>	Sonia Torres Cerna	<b>Finaliza en</b>	Mesa de corte			<b>Operación mixta</b>	◐	00:01:28	
<b>Material</b>	Rollo de tela (20 kg), tiza para costura, cinta métrica, patrones					<b>Inspección</b>	□	00:00:42	
<b>Máquina</b>	01 Cortadora eléctrica					<b>Almacenaje</b>	▽	00:00:30	
Comentarios: El polo básico esta compuesto por delantero, espalda, mangas y cuello; dichas piezas varían según tallaje, ya que de ello depende la cantidad de piezas a obtener en un área determinada para todas las tallas; variando en un 69%, puesto que en tallas chicas se pueden obtener hasta 2 polos en el mismo área de corte que para una talla grande (S, M, L)						<b>total de Tiempo (min)</b>	0:08:13		
						<b>Total de Distancia (m)</b>	4.09		
MÉTODO ACTUAL									
Obs.	Detalle de actividades		Simbología				Tiempo (min)	Distancia (m)	
10	Reordenar ambiente de trabajo		○	◐	➡	□	⏸	▽	00:02:22
10	Búsqueda de patrones o moldes a utilizar		○	◐	➡	□	⏸	▽	00:02:18
10	Revisión de patrones por talla		○	◐	➡	□	⏸	▽	00:00:29
10	Trasladar rollo de tela a mesa de corte		○	◐	➡	□	⏸	▽	00:00:18
10	Desenrollar e inspeccionar el rollo de tela para verificar cualquiera falla		○	◐	➡	□	⏸	▽	00:00:26
10	Emparejar inicio de tela para corte		○	◐	➡	□	⏸	▽	00:00:10
10	Marcar patrones en la tela		○	◐	➡	□	⏸	▽	00:00:24
10	Doblado de tela (Acumulación de niveles de tela en base a cantidad de cortes a realizar)		○	◐	➡	□	⏸	▽	00:00:22
10	Prender máquina para iniciar corte		○	◐	➡	□	⏸	▽	00:00:06
10	Iniciar cortado de tela		○	◐	➡	□	⏸	▽	00:00:17
10	Revisar los cortes realizados		○	◐	➡	□	⏸	▽	00:00:16
10	Ordenar y codificar los cortes según talla		○	◐	➡	□	⏸	▽	00:00:12
10	Almacenamiento temporal de cortes		○	◐	➡	□	⏸	▽	00:00:30
<b>TOTAL</b>							<b>0:08:13</b>	<b>4.09</b>	
<b>TOTAL DE MINUTOS</b>							<b>9.52</b>		

**Fuente: Elaboración Propia**

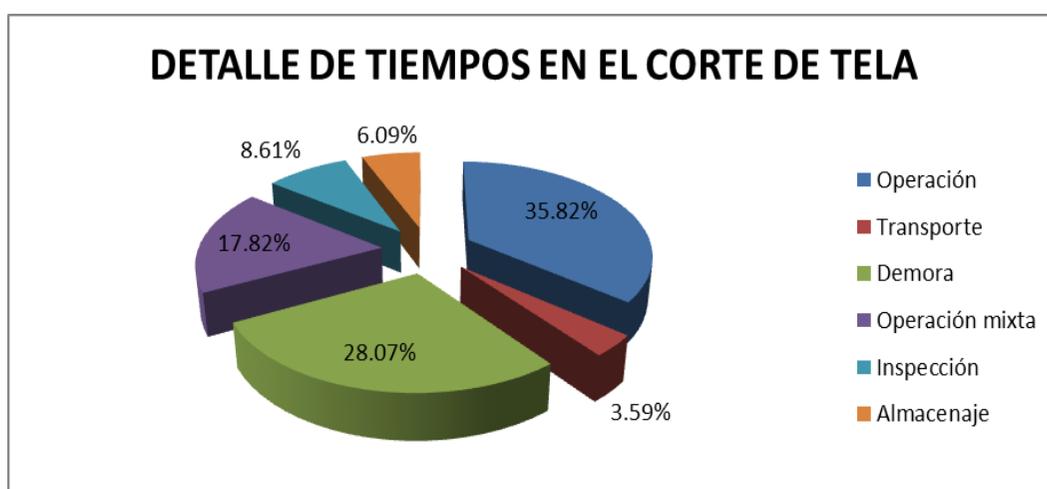
**CUADRO N° 24:** Resumen de Tiempos en el Proceso de Corte

Estación	Proceso	Tiempo Productivo	Tiempo Improductivo	Total	%
<b>Cortado</b>	Operación	00:02:56		0:02:56	35.82%
	Transporte		00:00:18	0:00:18	3.59%
	Demora		00:02:18	0:02:18	28.07%
	Operación Mixta	00:01:28		0:01:28	17.82%
	Inspección	00:00:42		0:00:42	8.61%
	Almacenaje		00:00:30	0:00:30	6.09%
<b>TOTAL</b>		00:05:07	00:03:06	00:08:13	100%
<b>EFICIENCIA DE LA ESTACIÓN DE TRABAJO</b>					62.25%

**Fuente:** Elaboración Propia

La eficiencia en el área de corte es del 62.25%, detallado en 35.82% en actividades de “Operación”, 17.82% “Operación Mixta” y 8.61% “Inspección”, las mismas que están detalladas en el Cuadro N° 24. Además, dentro de los tiempos improductivos equivalentes al 37.75% del tiempo total de producción de corte, el tiempo de demora, para localización de patrones o moldes, es el indicador que afecta la eficiencia general del proceso, puesto que es el 28.07%, tiempo que podría reducirse de manejar una mejor distribución de planta; para evitar pérdidas de tiempo en busca de materiales y equipos que son necesarios en el proceso.

**GRÁFICO N° 10.** Detalle de tiempos en el corte de tela



**Fuente:** Elaboración Propia

**B. ESTACIÓN DE REMALLADO**

**DIAGRAMA N° 22** Diagrama de Proceso de Flujo de Remallado

DIAGRAMA DE PROCESO DE FLUJO DE REMALLADO										
<b>Ubicación</b>	Empresa de Confecciones SOL - Trujillo			<b>CUADRO RESÚMEN</b>						
<b>Actividad</b>	Remallado			<b>Actividad</b>	<b>Tiempo</b>					
<b>Fecha</b>	01 de Junio del 2014			<b>Operación</b> ○	00:01:40					
<b>Realizado por</b>	Pool Checa Loayza			<b>Transporte</b> ⇨	00:00:13					
<b>Modelo</b>	Polo Básico (Cuello redondo)	<b>Inicia en</b>	Mesa de corte	<b>Demora</b> □						
<b>Operador</b>	Sonia Torres Cerna	<b>Finaliza en</b>	Máquina Remalladora	<b>Operación mixta</b> ◻	00:01:37					
<b>Material</b>	Hilo, tela cortada, tijera			<b>Inspección</b> □	00:00:13					
<b>Máquina</b>	01 Remalladora			<b>Almacenaje</b> ▽	00:00:15					
<b>Comentarios:</b> Es la parte central del proceso productivo en la confección de polos, puesto que en dicha estación se arma en un 80% el polo; pero el tiempo de proceso por polo es variable según la talla a trabajar, ya que en un polo de talla 2 o para niños, se demora un 47% menos que en remallar un polo talla S, M, L y más para un XL, puesto que por las medidas del mismo, el tiempo de remallado aumenta, condicionando y haciendo variable la toma de tiempos según talla.				<b>total de Tiempo (min)</b>	0:03:57					
				<b>Total de Distancia (m)</b>	3.75					
MÉTODO ACTUAL										
Obs.	Detalle de actividades		Símbología				Tiempo (min)	Distancia (m)		
10	Traslado de cortes (delantero, espalda, mangas, cuello - rib y etiqueta)		○	◻	⇨	□	□	▽	00:00:13	3.75
10	Colocación de hilos / Ajuste de máquina		○	◻	⇨	□	□	▽	00:00:42	
10	Colocar delantero y espalda		○	◻	⇨	□	□	▽	00:00:13	
10	Unir delantero y espalda		○	◻	⇨	□	□	▽	00:00:11	
10	Cortar hilo		○	◻	⇨	□	□	▽	00:00:02	
10	Corte de centro de mangas para centrar corte al unir con cuerpo		○	◻	⇨	□	□	▽	00:00:11	
10	Unir hombros y manga 1		○	◻	⇨	□	□	▽	00:00:13	
10	Cortar hilo		○	◻	⇨	□	□	▽	00:00:02	
10	Unir hombros y manga 2		○	◻	⇨	□	□	▽	00:00:13	
10	Cortar hilo		○	◻	⇨	□	□	▽	00:00:02	
10	Doblar costados para empezar a remallar		○	◻	⇨	□	□	▽	00:00:10	
10	Remallado de costado derecho (manga y parte baja)		○	◻	⇨	□	□	▽	00:00:13	
10	Corte de hilo		○	◻	⇨	□	□	▽	00:00:02	
10	Doblar costados para empezar a remallar		○	◻	⇨	□	□	▽	00:00:10	
10	Remallado de costado izquierdo (manga y parte baja)		○	◻	⇨	□	□	▽	00:00:13	
10	Corte de hilo		○	◻	⇨	□	□	▽	00:00:02	
10	Costura de rib para unir al polo		○	◻	⇨	□	□	▽	00:00:08	
10	Corte de hilo		○	◻	⇨	□	□	▽	00:00:02	
10	Doblado de cuello y polo para remallar		○	◻	⇨	□	□	▽	00:00:10	
10	Remallado de cuello		○	◻	⇨	□	□	▽	00:00:12	
10	Corte de hilo		○	◻	⇨	□	□	▽	00:00:02	
10	Colocar etiqueta a cuello		○	◻	⇨	□	□	▽	00:00:04	
10	Costura de etiqueta al cuello		○	◻	⇨	□	□	▽	00:00:04	
10	Corte de hilo		○	◻	⇨	□	□	▽	00:00:02	
10	Inspección de polo remallado		○	◻	⇨	□	□	▽	00:00:13	
10	Almacenamiento de polo remallado para ser llevado a recubridora		○	◻	⇨	□	□	▽	00:00:15	
<b>TOTAL</b>							<b>0:03:57</b>	<b>3.75</b>		
<b>TOTAL DE MINUTOS</b>							<b>3.95</b>			

**Fuente:** Elaboración Propia

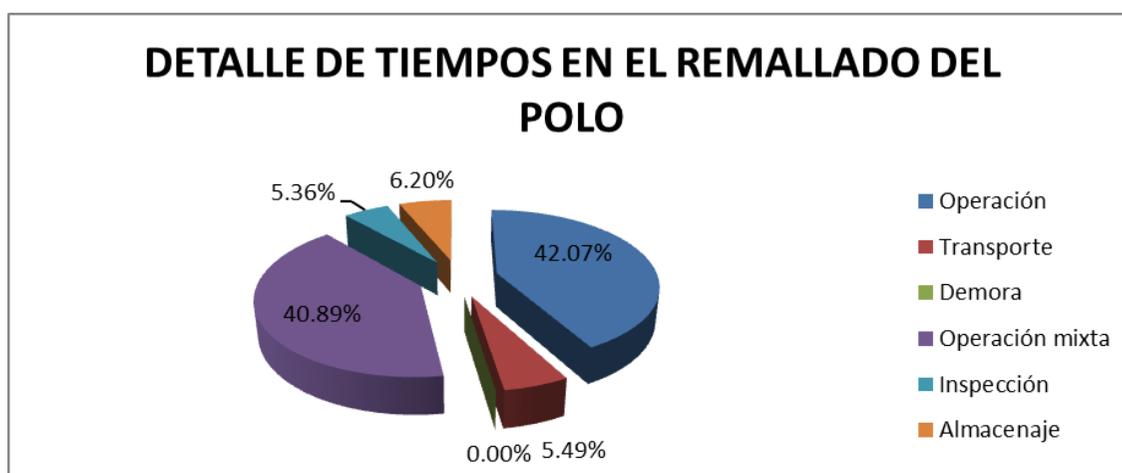
**CUADRO N° 25: Resumen de Tiempos en el Proceso de Remallado**

Estación	Proceso	Tiempo Productivo	Tiempo Improductivo	Total	%
<b>REMALLADO</b>	Operación	00:01:40		0:01:40	42.07%
	Transporte		00:00:13	0:00:13	5.49%
	Demora		00:00:00	0:00:00	0.00%
	Operación Mixta	00:01:37		0:01:37	40.89%
	Inspección	00:00:13		0:00:13	5.36%
	Almacenaje		00:00:15	0:00:15	6.20%
<b>TOTAL</b>		00:03:29	00:00:28	00:03:57	100%
<b>EFICIENCIA DE LA ESTACIÓN DE TRABAJO</b>					88.31%

**Fuente: Elaboración Propia**

La eficiencia en el área de remallado es del 88.31%, detallado en 42.07% en actividades de “Operación”, 40.89% “Operación Mixta” y 5.36% “Inspección”, las mismas que están detalladas en el Cuadro N° 25. Además, dentro de los tiempos improductivos equivalentes al 11.69% del tiempo total de producción de remallado, el tiempo de transporte de trasladar las piezas cortadas a la máquina remalladora para ser procesadas es el 5.49%, por lo que de mantener un proceso productivo continuo, y de tener una buena distribución de planta, dicho tiempo perdido podría suprimirse, y aumentar la producción y eficiencia de línea.

**GRÁFICO N° 11. Detalle de tiempos en el Remallado del Polo**



**Fuente: Elaboración Propia**

**C. ESTACIÓN DE RECUBRIMIENTO**

**DIAGRAMA N° 23:** Diagrama de Proceso de Flujo de Recubrimiento del Polo

DIAGRAMA DE PROCESO DE FLUJO DE RECUBRIDO										
<b>Ubicación</b>	Empresa de Confecciones SOL - Trujillo				<b>CUADRO RESÚMEN</b>					
<b>Actividad</b>	Proceso de Recubrido				<b>Actividad</b>	<b>Tiempo</b>				
<b>Fecha</b>	01 de Junio del 2014				<b>Operación</b>	○	00:00:48			
<b>Realizo por</b>	Pool Checa Loayza				<b>Transporte</b>	⇨	00:00:10			
<b>Modelo</b>	Polo Básico (Cuello redondo)	<b>Inicia en</b>	Máquina Remalladora		<b>Demora</b>	◐				
<b>Operador</b>	Sonia Torres Cerna	<b>Finaliza en</b>	Máquina Recubridora		<b>Operación mixta</b>	◑	00:01:00			
<b>Material</b>	Hilo, tijera				<b>Inspección</b>	□	00:00:13			
<b>Máquina</b>	01 Recubridora				<b>Almacenaje</b>	▽	00:00:15			
<b>Comentarios:</b> Es la parte fin del proceso productivo en la confección de polos, puesto que en dicha estación se da las últimas costuras del polo, un 20% del polo; pero el tiempo de proceso por polo es variable según la talla a trabajar, ya que en un polo de talla 2 o para niños, se demora un 47% menos que en remallar un polo talla S, M, L y más para un XL, puesto que por las medidas del mismo, el tiempo de remallado aumenta, condicionando y haciendo variable la toma de tiempos según talla.							<b>total de Tiempo (min)</b>	0:02:25		
							<b>Total de Distancia (m)</b>	1.66		
MÉTODO ACTUAL										
Obs.	Detalle de actividades		Símbología				Tiempo (min)	Distancia (m)		
10	Trasladar polo semi armado a la recubridora		○	◑	⇨	□	◐	▽	00:00:10	1.66
10	Colocación de hilos / Ajuste de máquina		○	◑	⇨	□	◐	▽	00:00:42	
10	Doblado y cocido de basta del polo		○	◑	⇨	□	◐	▽	00:00:15	
10	Cortar hilo		○	◑	⇨	□	◐	▽	00:00:02	
10	Recubrir hombros		○	◑	⇨	□	◐	▽	00:00:16	
10	Cortar hilo		○	◑	⇨	□	◐	▽	00:00:02	
10	Recubrir cuello		○	◑	⇨	□	◐	▽	00:00:14	
10	Corte hilo		○	◑	⇨	□	◐	▽	00:00:02	
10	Basta de mangas		○	◑	⇨	□	◐	▽	00:00:15	
10	Corte de hilo		○	◑	⇨	□	◐	▽	00:00:02	
10	Inspección de polo armado		○	◑	⇨	□	◐	▽	00:00:13	
10	Almacenamiento de polo remallado para ser levado a Recubridora		○	◑	⇨	□	◐	▽	00:00:15	
<b>TOTAL</b>							<b>0:02:25</b>	<b>1.66</b>		
<b>TOTAL DE MINUTOS</b>							<b>2.42</b>			

**Fuente:** Elaboración Propia

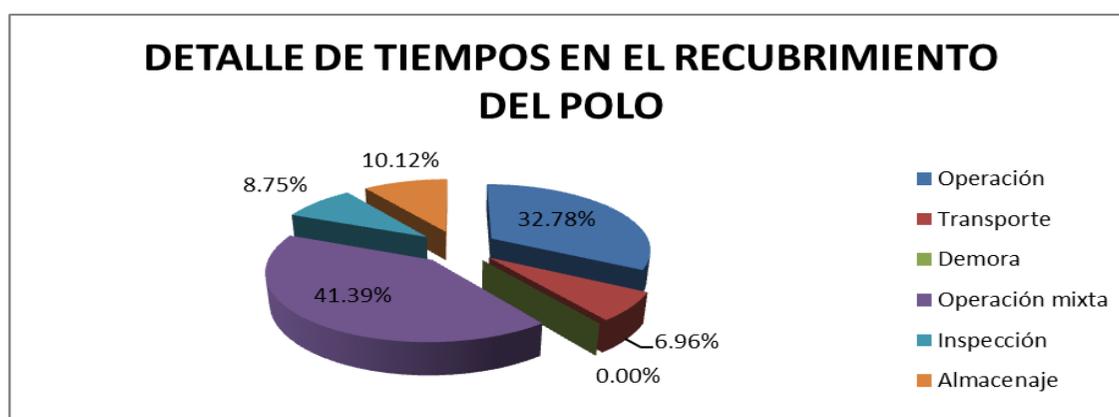
**CUADRO N° 26:** Resumen de Tiempos en el Proceso de Recubrimiento del Polo

Estación	Proceso	Tiempo Productivo	Tiempo Improductivo	Total	%
<b>RECUBRIDO</b>	Operación	00:00:48		0:00:48	32.78%
	Transporte		00:00:10	0:00:10	6.96%
	Demora		00:00:00	0:00:00	0.00%
	Operación Mixta	00:01:00		0:01:00	41.39%
	Inspección	00:00:13		0:00:13	8.75%
	Almacenaje		00:00:15	0:00:15	10.12%
<b>TOTAL</b>		00:02:00	00:00:25	00:02:25	100%
<b>EFICIENCIA DE LA ESTACIÓN DE TRABAJO</b>					82.91%

**Fuente:** Elaboración Propia

La eficiencia en el área de recubrimiento del polo es del 82.91%, detallado en 32.78% en actividades de “Operación”, 41.39% “Operación Mixta” y 8.75% “Inspección”, las mismas que están detalladas en el Cuadro N° 26. Además, dentro de los tiempos improductivos equivalentes al 17.09% del tiempo total de producción de a recubridora, el tiempo de transporte de trasladar el polo semi armado la máquina recubridora para ser procesadas es el 6.96%, por lo que de mantener un proceso productivo continuo, y de tener una buena distribución de planta, dicho tiempo perdido podría suprimirse, y aumentar la producción y eficiencia de línea.

**GRÁFICO N° 12.** Detalle de tiempos en el Recubrimiento del Polo



**Fuente:** Elaboración Propia

**D. ESTACIÓN DE CONTROL DE CALIDAD**

**DIAGRAMA N° 24:** Diagrama de Proceso de Flujo de Control de Calidad

DIAGRAMA DE PROCESO DE FLUJO DE CONTROL DE CALIDAD									
<b>Ubicación</b>	Empresa de Confecciones SOL - Trujillo			<b>CUADRO RESÚMEN</b>					
<b>Actividad</b>	Control de Calidad			<b>Actividad</b>	<b>Tiempo</b>				
<b>Fecha</b>	01 de Junio del 2014			<b>Operación</b>	○				
<b>Realizo por</b>	Pool Checa Loayza			<b>Transporte</b>	➡ 00:00:07				
<b>Modelo</b>	Polo Básico (Cuello redondo)	<b>Inicia en</b>	Máquina Recubridora	<b>Demora</b>	D				
<b>Operador</b>	Sonia Torres Cerna	<b>Finaliza en</b>	Mesa de corte	<b>Operación mixta</b>	◻ 00:01:25				
<b>Material</b>	Tijera			<b>Inspección</b>	□				
<b>Máquina</b>				<b>Almacenaje</b>	▽ 00:00:30				
<b>Comentarios:</b>				<b>total de Tiempo (min)</b>	0:02:02				
				<b>Total de Distancia (m)</b>	3.75				
MÉTODO ACTUAL									
Obs.	Detalle de actividades	Símbología					Tiempo (min)	Distancia (m)	
10	Traslado de polos a la mesa de corte para ser revisados	○	◻	➡	□	D	▽	00:00:07	3.75
10	Limpieza de polo (corte de hilos, exceso de tela de basta, etc)	○	◻	➡	□	D	▽	00:01:11	
10	Clasificación y codificación de polos	○	◻	➡	□	D	▽	00:00:15	
10	Almacenamiento de polos antes de ser llevados a planchado	○	◻	➡	□	D	▽	00:00:30	
<b>TOTAL</b>							<b>0:02:02</b>	<b>3.75</b>	
<b>TOTAL DE MINUTOS</b>							<b>2.03</b>		

**Fuente:** Elaboración Propia

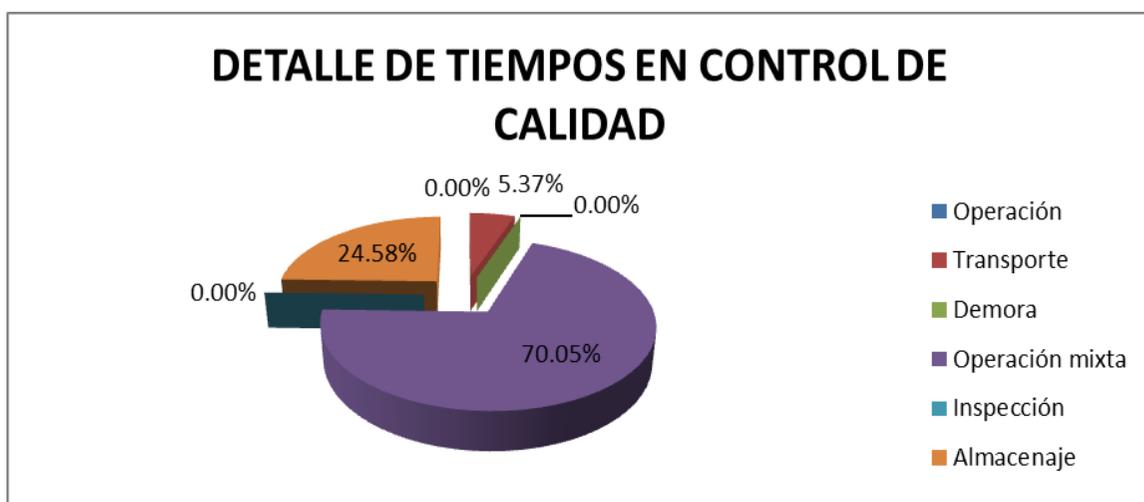
**CUADRO N° 27:** Resumen de Tiempos en el Proceso de Control de Calidad

Estación	Proceso	Tiempo Productivo	Tiempo Improductivo	Total	%
<b>CONTROL DE CALIDAD</b>	Operación	00:00:00		0:00:00	0.00%
	Transporte		00:00:07	0:00:07	5.37%
	Demora		00:00:00	0:00:00	0.00%
	Operación Mixta	00:01:25		0:01:25	70.05%
	Inspección	00:00:00		0:00:00	0.00%
	Almacenaje		00:00:30	0:00:30	24.58%
<b>TOTAL</b>		00:01:25	00:00:37	00:02:02	100%
<b>EFICIENCIA DE LA ESTACIÓN DE TRABAJO</b>					70.05%

**Fuente:** Elaboración Propia

La eficiencia en el área de remallado es del 70.05 %, detallado en actividades de “Operación Mixta”, la misma que se encuentra detallada en el cuadro N° 27. Además, dentro de los tiempos improductivos equivalentes al 29.95% del tiempo total de producción de control de calidad, el tiempo de transporte de trasladar el polo armado para ser revisado, cortar hilos, y darle la inspección general del acabado del polo, procesadas es el 5.37%, por lo que de mantener un proceso productivo continuo, y de tener una buena distribución de planta, dicho tiempo perdido podría suprimirse, y aumentar la producción y eficiencia de línea.

**GRÁFICO N° 13.** Detalle de tiempos en el Control de Calidad



**Fuente:** Elaboración Propia

### E. ESTACIÓN DE PLANCHADO Y EMBOLSADO

**DIAGRAMA N° 25:** Diagrama de Proceso de Flujo de Planchado y Embolsado

DIAGRAMA DE PROCESO DE FLUJO DE PLANCHADO Y EMBOLSADO									
<b>Ubicación</b>	Empresa de Confecciones SOL - Trujillo			<b>CUADRO RESÚMEN</b>					
<b>Actividad</b>	Planchado y Embolsado			<b>Actividad</b>	<b>Tiempo</b>				
<b>Fecha</b>	01 de Junio del 2014			<b>Operación</b>	○ 00:01:13				
<b>Realizo por</b>	Pool Checa Loayza			<b>Transporte</b>	➡ 00:00:39				
<b>Modelo</b>	Polo Básico (Cuello redondo)	<b>Inicia en</b>	Mesa de corte	<b>Demora</b>	◐				
<b>Operador</b>	Sonia Torres Cerna	<b>Finaliza en</b>	Mesa de Planchado y Embolsado	<b>Operación mixta</b>	◑ 00:00:32				
<b>Material</b>	Tijera, bolsas plásticas, stickers			<b>Inspección</b>	□ 00:00:04				
<b>Máquina</b>	1 Plancha con burrito respectivo			<b>Almacenaje</b>	▽ 00:00:30				
Comentarios: Al no tener un área dentro del taller, las distancias y tiempos generan tiempos muertos, por lo que la fatiga del trabajador, aumenta y su productividad disminuye.				<b>total de Tiempo (min)</b>	0:02:58				
				<b>Total de Distancia (m)</b>	16.75				
MÉTODO ACTUAL									
Obs.	Detalle de actividades	Símbología				Tiempo (min)	Distancia (m)		
10	Traslado de polos a la zona de planchado	○	◑	➡	□	◐	▽	00:00:15	8.26
10	Enchufar la plancha para que caliente	○	◑	➡	□	◐	▽	00:00:05	
10	Llevar polo de la mesa alplanchador	○	◑	➡	□	◐	▽	00:00:05	1.02
10	Verificar tallaje y sacar sticker	○	◑	➡	□	◐	▽	00:00:05	
10	Verificar y cortar hilo de alguna costura faltante	○	◑	➡	□	◐	▽	00:00:13	
10	Planchado del polo por ambos lados	○	◑	➡	□	◐	▽	00:00:56	
10	Se procede a dobado y remarcado con la plancha	○	◑	➡	□	◐	▽	00:00:14	
10	Llevar polo planchado a mesa	○	◑	➡	□	◐	▽	00:00:05	1.02
10	Traer bolsa para empaquetar polo	○	◑	➡	□	◐	▽	00:00:15	6.45
10	Embolsado de polo	○	◑	➡	□	◐	▽	00:00:12	
10	Inspección final del polo (colocar sticker)	○	◑	➡	□	◐	▽	00:00:04	
10	Almacenar polo listo para entregar	○	◑	➡	□	◐	▽	00:00:30	
<b>TOTAL</b>						0:02:58	16.75		
<b>TOTAL DE MINUTOS</b>						<b>2.97</b>			

Fuente: Elaboración Propia

**CUADRO N° 28:** Resumen de Tiempos en el Proceso de Planchado y Embolsado

Estación	Proceso	Tiempo Productivo	Tiempo Improductivo	Total	%
<b>PLANCHADO Y EMBOLSADO</b>	Operación	00:01:13		0:01:13	41.01%
	Transporte		00:00:39	0:00:39	21.75%
	Demora		00:00:00	0:00:00	0.00%
	Operación Mixta	00:00:32		0:00:32	18.03%
	Inspección	00:00:04		0:00:04	2.31%
	Almacenaje		00:00:30	0:00:30	16.90%
<b>TOTAL</b>		00:01:49	00:01:09	00:02:58	100%
<b>EFICIENCIA DE LA ESTACIÓN DE TRABAJO</b>					61.35%

**Fuente:** Elaboración Propia

La eficiencia en el área de planchado y embolsado es del 61.35%, detallado en el Cuadro N° 28. Además, dentro de los tiempos improductivos equivalentes al 38.65% del tiempo total de planchado y embolsado, el tiempo de transporte de trasladar los polos a la mesa de planchado y darle el acabado final es el 21.75%, dicho tiempo perdido podría suprimirse, y aumentar la producción y eficiencia de línea; ya que al no tener un área para éste proceso, la operación de planchado y embolsado, se realiza en otro ambiente de la casa taller donde se trabaja, por lo que la distancia tanto para llevar los polos, así como las bolsas reducen notablemente la eficiencia de la misma.

**GRÁFICO N° 14.** Detalle de tiempos en Planchado y Embolsado



**Fuente:** Elaboración Propia

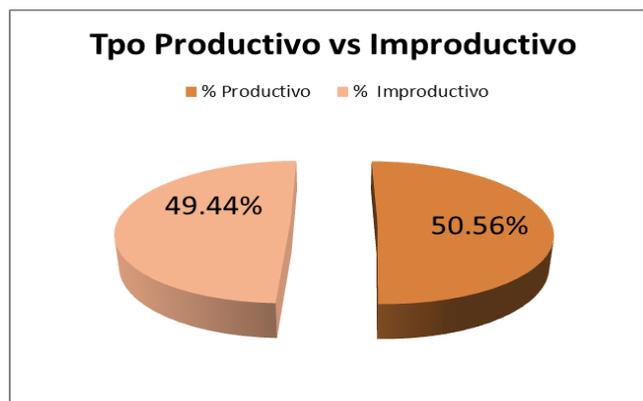
A continuación, en el Cuadro N° 29, se resumen los tiempos improductivos y productivos totales del flujo productivo, determinado por el método de trabajo actual del taller.

**CUADRO N° 29.** % *Tiempos Productivos vs Tiempos Improductivos Actual*

<b>Eficiencia vs Tiempos muertos</b>		
<b>Tiempo Productivo</b>	0:09:54	50.56%
<b>Tiempo Improductivo</b>	0:09:41	49.44%
<b>Total</b>	0:19:34	100.00%

**Fuente:** Elaboración Propia

**GRAFICO N° 15.** % *Tiempos Productivos vs Tiempos Improductivos Actual*



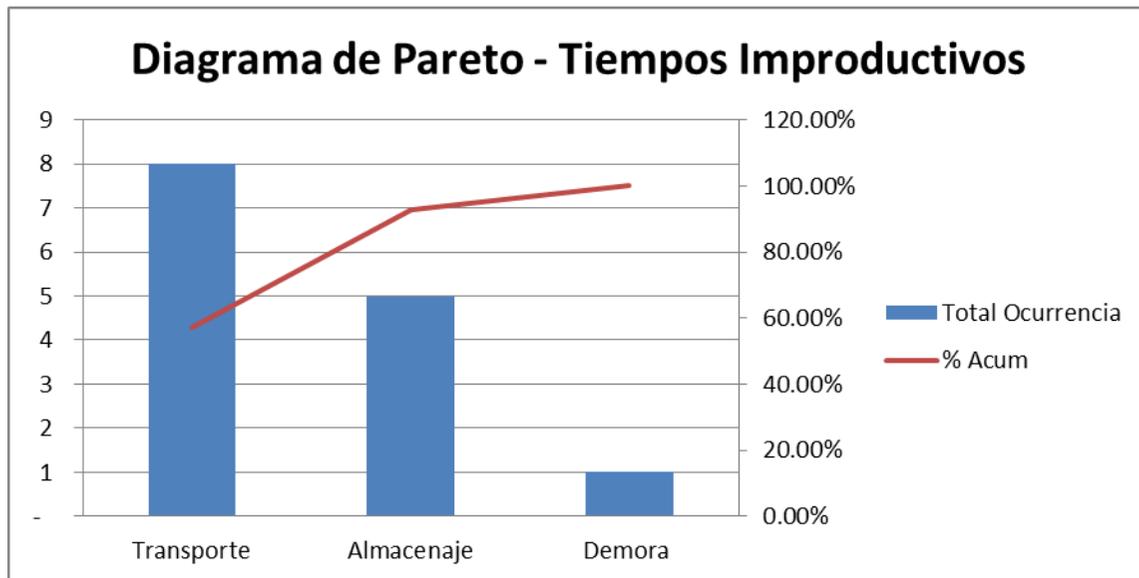
**Fuente:** Elaboración Propia

Después de conocer que el 49.44% de los pasos del proceso productivo están afectados por demora entrega de materiales, transportes de estación a estación y otros factores, antes mencionados en los diferentes flujogramas, se realizó un análisis basado en la metodología de Pareto, con el fin de priorizar los defectos para posteriormente establecer las medidas correctivas y apuntar a su eliminación (Cuadro N° 30 y Gráfico N° 16)

**CUADRO N° 30.** % *Priorización de Tiempos Improductivos detectados*

<b>Priorización de Tiempos Improductivos detectados</b>								
<b>Operación</b>	<b>E1</b>	<b>E2</b>	<b>E3</b>	<b>E4</b>	<b>E5</b>	<b>Ocurrencia</b>	<b>%</b>	<b>% Acum</b>
Transporte	1	1	1	1	4	8	0.57	0.57
Almacenaje	1	1	1	1	1	5	0.36	0.93
Demora	1					1	0.07	1.00
<b>Total</b>	2	2	2	2	5	14		

**Fuente:** Elaboración Propia

**GRÁFICO N° 16. % Diagrama de Pareto – Tiempos Improductivos**

**Fuente: Elaboración Propia**

Con el Gráfico N° 16, resulta evidente cuales son los tipos de tiempos improductivos más frecuentes.

Podemos observar que los tiempos de transporte representan el 57.14% del tiempo total detectado; detallándose a continuación:

- Tiempos de Transporte: Dado porque en las estaciones, se mueve material es proceso, desde la el fardo de tela que se va a cortar, hasta el polo que se va almacenar, pero se pueden suprimir los tiempos de transporte entre estación y estación, ya que al no estar bien distribuido el taller, se tiene q pasar de una estación a otra y hacer traslado de material en proceso.
- Tiempo de Almacenaje: Dado porque existe producto o materia prima en cola, esperando la siguiente actividad de fabricación; ya que al tener un solo operario que realiza todas las funciones, se tiene q esperar que el operario termine una actividad para que de ejecución a la siguiente; por lo que el producto o material en proceso, se deja almacenando, lo que significa tiempos muertos que deben eliminarse en el proceso,
- Tiempos de demora: Dado básicamente, en la demora al encontrar las herramientas que el operario necesita para la ejecución de sus operaciones,

pero al no haber una distribución de materiales y ubicación de herramientas; existe demora en búsqueda de las mismas por el desorden y a falta de control existente en el mismo.

Por el principio de Pareto, se concluyó que la mayor parte de las causas de los problemas de la empresa en su proceso pertenece a los 3 tipos de tiempos improductivos o desperdicios antes mencionados (los “pocos vitales”), de manera que si se eliminan las causas que los provocan desaparecería la mayor parte de los desperdicios o tiempos muertos.

### **CÁLCULO DE TIEMPO ESTÁNDAR:**

Luego de haber realizado el estudio de tiempos según estación de trabajo; se procede a calcular el tiempo estándar; previo cálculo del Factor de calificación (FC) y tolerancia (Tol) establecida por criterio del evaluador, con el fin de dar imparcialidad en la toma de datos en los tiempos productivos que la empresa incurre, para darle factibilidad al estudio estudiando.

**CUADRO N° 31: Cálculo de Tiempo Estándar**

CÁLCULO DE TIEMPO ESTÁNDAR						
Estación	Tiempo total (min/polo)	FC	% Tol	Tiempos productivos	Tiempo normal (TN = min/polo )	T. Estándar (TE = min/polo)
Corte	00:08:10	1.24	19%	5.12	6.34	7.55
Remallado	00:04:04	1.26	19%	3.48	4.39	5.22
Recubridora	00:02:28	1.26	19%	2.00	2.52	3.00
Control de calidad	00:02:02	1.24	19%	1.42	1.76	2.09
Planchado y embolsado	00:02:58	1.24	19%	1.82	2.25	2.68

**Fuente: Elaboración Propia**

Posterior a haber calculado el tiempo estándar por estación se identificó que la estación del tiempo de ciclo o cuello de botella es el Remallado, por lo que en base a dicho tiempo se procede a calcular la producción teórica, y la productividad actual, que es el tema de estudio.

Tiempo de Ciclo = 5.22 min

Estación: Remallado

**Cálculo de tiempo base ( $t_b$ )**

$$\text{Horas de Trabajo} = 8 \frac{\text{hr}}{\text{día}}$$

$$\text{Días de Trabajo} = 6 \frac{\text{días}}{\text{semana}}$$

$$t_b = \left(8 \frac{\text{hr}}{\text{día}}\right) \left(6 \frac{\text{día}}{\text{sem}}\right) \left(1 \frac{\text{hombre}}{\text{operacion}}\right) \left(60 \frac{\text{min}}{\text{hr}}\right) = 2880 \frac{\text{min-hombre}}{\text{semana}}$$

$$\text{Producción real} = 180 \frac{\text{polos}}{\text{semana}}$$

$$\text{Producción teórica} = \frac{t_b}{t_c} = \frac{2880 \frac{\text{min-hombre}}{\text{semana}}}{5.22 \frac{\text{min}}{\text{polo}}} = 551 \frac{\text{polos}}{\text{semana}}$$

Entonces

$$\text{Productividad actual} = \frac{P_{\text{real}}}{P_{\text{teórica}}} = \frac{180 \frac{\text{polos}}{\text{sem}}}{551 \frac{\text{polos}}{\text{sem}}} = 32.64 \%$$

### 3.3.3 Matriz de Priorización

Para la realización de la matriz de priorización, fueron 3 los encuestados, siendo los mismos la gerente, y sus dos apoyos, puesto que ellos son la parte operativa de la Empresa y conocen a profundidad la problemática que tiene la Empresa. Las respuestas fueron variadas; por lo que se muestra a continuación las preguntas que se tomaron en cuenta para este proceso.

#### ENCUESTA

1. ¿Considera que las condiciones laborales de su puesto de trabajo son las adecuadas?

SI  NO

SI es no, detalle de que carecen.

---

---

2. ¿Realiza funciones fuera de su labor principal?

SI  NO

Si es Si, detalle.

---

---

3. Respecto al abastecimiento de materiales, ¿La entrega es a tiempo?

SI  NO

4. ¿En algún momento han recibido pedido y no han podido empezar a trabajar por falta de aprovisionamiento de material?

SI  NO

5. ¿Los materiales se encuentran estandarizados y fáciles de encontrar?

SI  NO

6. A tu criterio, ¿El área de trabajo se encuentra adecuadamente organizado?

SI  NO

---

Si la respuesta es NO, explicar el ¿Por qué?

---

---

7. ¿El mobiliario con el que cuenta en su área de trabajo es el adecuado para las labores que realiza?

SI  NO

Si la respuesta es NO, explicar el ¿Por qué?

---

---

8. ¿Los equipos y maquinarias de su área de trabajo se encuentran ubicados convenientemente?

SI  NO

Si la respuesta es NO, explicar el ¿Por qué?

---

---

9. ¿Se encuentra cómodo con las condiciones ergonómicas que la empresa le brinda?

SI  NO

Si la respuesta es NO, explicar el ¿Por qué?

---

---

10. ¿La Empresa brinda algún tipo de capacitación?

SI  NO

De ser si, detalle el tema de capacitación

---

---

11. ¿Cuenta con un tiempo estándar establecido para la realización de su trabajo?

SI  NO

Si la respuesta es SI, ¿Cuál es el tiempo estándar?

---

---

**Causa Raíz**

**¿Cuál es el impacto de la propuesta de mejora en el proceso productivo de la línea de confección de polos, en la productividad de la Empresa Confecciones Sol?**

**CUADRO N° 32:** Cuadro de Valorización

Genera mayores costos de producción, ya sea por merma de MP, así como horas hombre y producción perdida	<b>ECEC</b>	+	elevado	<b>A=3</b>	70 - 100%	<b>Costo de Producción</b>
	<b>ECEC</b>	+/-	regular	<b>B=2</b>	40 - 69%	
	<b>ECEC</b>	-	elevado	<b>C=1</b>	1 - 39%	

***Fuente: Elaboración Propia***

A continuación, se le presentaron a las encuestadas, una serie de relaciones causales, con el fin de determinar según criterio propio, la importancia o relevancia que existe según las causas y los efectos que éstas puedan causar, dándole valor de 1 a 3, siendo 1 la de menor importancia hasta 3 de mayor importancia, según se detalla en el cuadro N° 32.

A continuación se muestra, el desarrollo de la tabla de comparación de causales, aplicada a las 03 encuestadas, con sus diferentes respuestas; las mismas que determinarán finalmente las causas raíces, que serán objeto de estudio principal.

TABLA N° 01: Tabla de Comparación de Causales

RELACIÓN CAUSA - EFECTO	ENCUESTADOS								
	GERENTE			A 1			A 2		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
La inadecuada ventilación en el taller genera una mala distribución de personal e inexistente control de tiempos	X			X			X		
La inadecuada ventilación en el taller genera que no se controle la cantidad de material mermado	X						X		
La inadecuada ventilación en el taller genera dependencia del ciclo productivo y exceso de tiempo de transporte por falta de maquinaria de Estampado	X			X			X		
La inadecuada ventilación en el taller genera una inadecuada gestión de almacén, es decir que no se planifica el pedido de materiales	X			X			X		
La inadecuada ventilación en el taller genera un inadecuado manejo de inventarios	X			X			X		
La inadecuada ventilación en el taller genera un aumento de costos por elección de proveedor	X			X			X		
La inadecuada ventilación en el taller genera un desabastecimiento de materiales y demora en entrega del proveedor	X			X			X		
La inadecuada ventilación en el taller genera falta de espacio determinado para almacén	X			X			X		
La inadecuada ventilación en el taller genera una desorganización del almacén	X			X			X		
La inadecuada ventilación en el taller genera exceso de tiempo en verificación de PT	X			X			X		
La inadecuada ventilación en el taller genera aumento de costos de flete de envío de MP (Proveedor Lima)	X			X			X		
La inadecuada ventilación en el taller genera exceso de tiempos de compra de MP (Proveedor Trujillo)	X			X			X		
El desorden excesivo en el taller genera una mala distribución de personal e inexistente control de tiempos		X		X				X	
El desorden excesivo en el taller genera que no se controle la cantidad de material mermado			X	X					X
El desorden excesivo en el taller genera dependencia del ciclo productivo y exceso de tiempo de transporte por falta de maquinaria de Estampado	X			X			X		
El desorden excesivo en el taller genera una inadecuada gestión de almacén, es decir que no se planifica el pedido de materiales		X		X				X	
El desorden excesivo en el taller genera un inadecuado manejo de inventarios	X			X			X		
El desorden excesivo en el taller genera un aumento de costos por elección de proveedor	X			X			X		
El desorden excesivo en el taller genera un desabastecimiento de materiales y demora en entrega del proveedor	X			X			X		
El desorden excesivo en el taller genera falta de espacio determinado para almacén		X				X		X	
El desorden excesivo en el taller genera una desorganización del almacén		X				X		X	
El desorden excesivo en el taller genera exceso de tiempo en verificación de PT	X			X			X		
El desorden excesivo en el taller genera aumento de costos de flete de envío de MP (Proveedor Lima)	X			X			X		
El desorden excesivo en el taller genera exceso de tiempos de compra de MP (Proveedor Trujillo)	X			X			X		
La mala iluminación en el taller genera una mala distribución de personal e inexistente control de tiempos	X			X			X		

La mala iluminación en el taller genera que no se controle la cantidad de material mermado	X			X		X	
La mala iluminación en el taller genera dependencia del ciclo productivo y exceso de tiempo de transporte por falta de maquinaria de Estampado	X			X		X	
La mala iluminación en el taller genera una inadecuada gestión de almacén, es decir que no se planifica el pedido de materiales	X			X		X	
La mala iluminación en el taller genera un inadecuado manejo de inventarios	X			X		X	
La mala iluminación en el taller genera un aumento de costos por elección de proveedor	X			X		X	
La mala iluminación en el taller genera un desabastecimiento de materiales y demora en entrega del proveedor	X			X		X	
La mala iluminación en el taller genera falta de espacio determinado para almacén	X			X		X	
La mala iluminación en el taller genera una desorganización del almacén	X			X		X	
La mala iluminación en el taller genera exceso de tiempo en verificación de PT	X			X		X	
La mala iluminación en el taller genera aumento de costos de flete de envío de MP (Proveedor Lima)	X			X		X	
La mala iluminación en el taller genera exceso de tiempos de compra de MP (Proveedor Trujillo)	X			X		X	
La inadecuada distribución de estaciones de trabajo genera una mala distribución de personal e inexistente control de tiempos			X			X	X
La inadecuada distribución de estaciones de trabajo genera que no se controle la cantidad de material mermado	X			X		X	
La inadecuada distribución de estaciones de trabajo genera dependencia del ciclo productivo y exceso de tiempo de transporte por falta de maquinaria de Estampado		X				X	X
La inadecuada distribución de estaciones de trabajo genera una inadecuada gestión de almacén, es decir que no se planifica el pedido de materiales	X			X		X	
La inadecuada distribución de estaciones de trabajo genera un inadecuado manejo de inventarios	X			X		X	
La inadecuada distribución de estaciones de trabajo genera un aumento de costos por elección de proveedor	X			X		X	
La inadecuada distribución de estaciones de trabajo genera un desabastecimiento de materiales y demora en entrega del proveedor	X			X		X	
La inadecuada distribución de estaciones de trabajo genera falta de espacio determinado para almacén		X				X	X
La inadecuada distribución de estaciones de trabajo genera una desorganización del almacén		X			X		X
La inadecuada distribución de estaciones de trabajo genera exceso de tiempo en verificación de PT	X			X		X	
La inadecuada distribución de estaciones de trabajo genera aumento de costos de flete de envío de MP (Proveedor Lima)	X			X		X	
La inadecuada distribución de estaciones de trabajo genera exceso de tiempos de compra de MP (Proveedor Trujillo)	X			X		X	
El exceso de funciones que realiza genera una mala distribución de personal e inexistente control de tiempos			X			X	X
El exceso de funciones que realiza genera que no se controle la cantidad de material mermado		X			X		X
El exceso de funciones que realiza genera dependencia del ciclo productivo y exceso de tiempo de transporte por falta de maquinaria de Estampado		X	X				X
El exceso de funciones que realiza genera una inadecuada gestión de almacén, es decir que no se planifica el pedido de materiales		X	X				X

El exceso de funciones que realiza genera un inadecuado manejo de inventarios		X			X			X	
El exceso de funciones que realiza genera un aumento de costos por elección de proveedor	X			X				X	
El exceso de funciones que realiza genera un desabastecimiento de materiales y demora en entrega del proveedor	X			X				X	
El exceso de funciones que realiza genera falta de espacio determinado para almacén	X			X				X	
El exceso de funciones que realiza genera una desorganización del almacén	X			X				X	
El exceso de funciones que realiza genera exceso de tiempo en verificación de PT			X			X			X
El exceso de funciones que realiza genera aumento de costos de flete de envío de MP (Proveedor Lima)	X			X				X	
El exceso de funciones que realiza genera exceso de tiempos de compra de MP (Proveedor Trujillo)	X			X				X	
El inadecuado horario de trabajo genera una mala distribución de personal e inexistente control de tiempos		X		X					X
El inadecuado horario de trabajo genera que no se controle la cantidad de material mermado	X			X				X	
El inadecuado horario de trabajo genera dependencia del ciclo productivo y exceso de tiempo de transporte por falta de maquinaria de Estampado		X			X				X
El inadecuado horario de trabajo genera una inadecuada gestión de almacén, es decir que no se planifica el pedido de materiales	X			X				X	
El inadecuado horario de trabajo genera un inadecuado manejo de inventarios		X		X					X
El inadecuado horario de trabajo genera un aumento de costos por elección de proveedor	X			X				X	
El inadecuado horario de trabajo genera un desabastecimiento de materiales y demora en entrega del proveedor	X			X				X	
El inadecuado horario de trabajo genera falta de espacio determinado para almacén	X			X				X	
El inadecuado horario de trabajo genera una desorganización del almacén	X			X				X	
El inadecuado horario de trabajo genera exceso de tiempo en verificación de PT	X			X				X	
El inadecuado horario de trabajo genera aumento de costos de flete de envío de MP (Proveedor Lima)	X			X				X	
El inadecuado horario de trabajo genera exceso de tiempos de compra de MP (Proveedor Trujillo)	X			X				X	
El desconocimiento de procedimientos genera una mala distribución de personal e inexistente control de tiempos			X			X			X
El desconocimiento de procedimientos genera que no se controle la cantidad de material mermado			X			X			X
El desconocimiento de procedimientos genera dependencia del ciclo productivo y exceso de tiempo de transporte por falta de maquinaria de Estampado	X			X				X	
El desconocimiento de procedimientos genera una inadecuada gestión de almacén, es decir que no se planifica el pedido de materiales		X				X			X
El desconocimiento de procedimientos genera un inadecuado manejo de inventarios		X			X				X
El desconocimiento de procedimientos genera un aumento de costos por elección de proveedor	X			X				X	
El desconocimiento de procedimientos genera un desabastecimiento de materiales y demora en entrega del proveedor	X			X				X	
El desconocimiento de procedimientos genera falta de espacio determinado para almacén	X			X				X	

El desconocimiento de procedimientos genera una desorganización del almacén	X			X		X	
El desconocimiento de procedimientos genera exceso de tiempo en verificación de PT		X			X	X	
El desconocimiento de procedimientos genera aumento de costos de flete de envío de MP (Proveedor Lima)	X			X		X	
El desconocimiento de procedimientos genera exceso de tiempos de compra de MP (Proveedor Trujillo)	X			X		X	
Los problemas ergonómicos al trabajar genera una mala distribución de personal e inexistente control de tiempos	X			X		X	
Los problemas ergonómicos al trabajar genera que no se controle la cantidad de material mermado	X			X		X	
Los problemas ergonómicos al trabajar genera dependencia del ciclo productivo y exceso de tiempo de transporte por falta de maquinaria de Estampado	X			X		X	
Los problemas ergonómicos al trabajar genera una inadecuada gestión de almacén, es decir que no se planifica el pedido de materiales	X			X		X	
Los problemas ergonómicos al trabajar genera un inadecuado manejo de inventarios	X			X		X	
Los problemas ergonómicos al trabajar genera un aumento de costos por elección de proveedor	X			X		X	
Los problemas ergonómicos al trabajar genera un desabastecimiento de materiales y demora en entrega del proveedor	X			X		X	
Los problemas ergonómicos al trabajar genera falta de espacio determinado para almacén	X			X		X	
Los problemas ergonómicos al trabajar genera una desorganización del almacén	X			X		X	
Los problemas ergonómicos al trabajar genera exceso de tiempo en verificación de PT	X			X		X	
Los problemas ergonómicos al trabajar genera aumento de costos de flete de envío de MP (Proveedor Lima)	X			X		X	
Los problemas ergonómicos al trabajar genera exceso de tiempos de compra de MP (Proveedor Trujillo)	X			X		X	
La sobrecarga de trabajo genera una mala distribución de personal e inexistente control de tiempos		X		X		X	
La sobrecarga de trabajo genera que no se controle la cantidad de material mermado		X			X		X
La sobrecarga de trabajo genera dependencia del ciclo productivo y exceso de tiempo de transporte por falta de maquinaria de Estampado		X			X	X	
La sobrecarga de trabajo genera una inadecuada gestión de almacén, es decir que no se planifica el pedido de materiales		X		X		X	
La sobrecarga de trabajo genera un inadecuado manejo de inventarios		X			X	X	
La sobrecarga de trabajo genera un aumento de costos por elección de proveedor	X			X		X	
La sobrecarga de trabajo genera un desabastecimiento de materiales y demora en entrega del proveedor	X			X		X	
La sobrecarga de trabajo genera falta de espacio determinado para almacén	X			X		X	
La sobrecarga de trabajo genera una desorganización del almacén	X			X		X	
La sobrecarga de trabajo genera exceso de tiempo en verificación de PT	X			X		X	
La sobrecarga de trabajo genera aumento de costos de flete de envío de MP (Proveedor Lima)	X			X		X	
La sobrecarga de trabajo genera exceso de tiempos de compra de MP (Proveedor Trujillo)	X			X		X	
El exceso de tiempo ocioso entre estaciones genera una mala distribución de personal e inexistente control de tiempos			X		X		X

El exceso de tiempo ocioso entre estaciones genera que no se controle la cantidad de material mermado	X			X		X	
El exceso de tiempo ocioso entre estaciones genera dependencia del ciclo productivo y exceso de tiempo de transporte por falta de maquinaria de Estampado		X				X	X
El exceso de tiempo ocioso entre estaciones genera una inadecuada gestión de almacén, es decir que no se planifica el pedido de materiales	X			X		X	
El exceso de tiempo ocioso entre estaciones genera un inadecuado manejo de inventarios	X			X		X	
El exceso de tiempo ocioso entre estaciones genera un aumento de costos por elección de proveedor	X			X		X	
El exceso de tiempo ocioso entre estaciones genera un desabastecimiento de materiales y demora en entrega del proveedor	X			X		X	
El exceso de tiempo ocioso entre estaciones genera falta de espacio determinado para almacén		X				X	X
El exceso de tiempo ocioso entre estaciones genera una desorganización del almacén	X			X		X	
El exceso de tiempo ocioso entre estaciones genera exceso de tiempo en verificación de PT		X				X	X
El exceso de tiempo ocioso entre estaciones genera aumento de costos de flete de envío de MP (Proveedor Lima)	X			X		X	
El exceso de tiempo ocioso entre estaciones genera exceso de tiempos de compra de MP (Proveedor Trujillo)	X			X		X	
la falta de estandarización y codificación de materiales genera una mala distribución de personal e inexistente control de tiempos		X				X	X
la falta de estandarización y codificación de materiales genera que no se controle la cantidad de material mermado	X			X		X	
la falta de estandarización y codificación de materiales genera dependencia del ciclo productivo y exceso de tiempo de transporte por falta de maquinaria de Estampado	X			X		X	
la falta de estandarización y codificación de materiales genera una inadecuada gestión de almacén, es decir que no se planifica el pedido de materiales		X				X	X
la falta de estandarización y codificación de materiales genera un inadecuado manejo de inventarios			X			X	X
la falta de estandarización y codificación de materiales genera un aumento de costos por elección de proveedor	X			X		X	
la falta de estandarización y codificación de materiales genera un desabastecimiento de materiales y demora en entrega del proveedor	X			X		X	
la falta de estandarización y codificación de materiales genera falta de espacio determinado para almacén		X				X	X
la falta de estandarización y codificación de materiales genera una desorganización del almacén			X			X	X
la falta de estandarización y codificación de materiales genera exceso de tiempo en verificación de PT		X			X		X
la falta de estandarización y codificación de materiales genera aumento de costos de flete de envío de MP (Proveedor Lima)	X			X		X	
la falta de estandarización y codificación de materiales genera exceso de tiempos de compra de MP (Proveedor Trujillo)	X			X		X	
La falta de planificación del pedido de materiales genera una mala distribución de personal e inexistente control de tiempos			X			X	X
La falta de planificación del pedido de materiales genera que no se controle la cantidad de material mermado	X			X		X	
La falta de planificación del pedido de materiales genera dependencia del ciclo productivo y exceso de tiempo de transporte por falta de maquinaria de Estampado	X			X		X	
La falta de planificación del pedido de materiales genera una inadecuada gestión de almacén, es decir que no se planifica el pedido			X			X	X

de materiales									
La falta de planificación del pedido de materiales genera un inadecuado manejo de inventarios			X			X			X
La falta de planificación del pedido de materiales genera un aumento de costos por elección de proveedor			X			X			X
La falta de planificación del pedido de materiales genera un desabastecimiento de materiales y demora en entrega del proveedor			X			X			X
La falta de planificación del pedido de materiales genera falta de espacio determinado para almacén			X			X			X
La falta de planificación del pedido de materiales genera una desorganización del almacén			X			X			X
La falta de planificación del pedido de materiales genera exceso de tiempo en verificación de PT	X			X			X		
La falta de planificación del pedido de materiales genera aumento de costos de flete de envío de MP (Proveedor Lima)			X			X			X
La falta de planificación del pedido de materiales genera exceso de tiempos de compra de MP (Proveedor Trujillo)			X			X			X
La demora en entrega de materiales genera una mala distribución de personal e inexistente control de tiempos			X			X			X
La demora en entrega de materiales genera que no se controle la cantidad de material mermado	X			X			X		
La demora en entrega de materiales genera dependencia del ciclo productivo y exceso de tiempo de transporte por falta de maquinaria de Estampado	X			X			X		
La demora en entrega de materiales genera una inadecuada gestión de almacén, es decir que no se planifica el pedido de materiales			X			X			X
La demora en entrega de materiales genera un inadecuado manejo de inventarios			X			X			X
La demora en entrega de materiales genera un aumento de costos por elección de proveedor			X			X			X
La demora en entrega de materiales genera un desabastecimiento de materiales y demora en entrega del proveedor			X			X			X
La demora en entrega de materiales genera falta de espacio determinado para almacén	X			X			X		
La demora en entrega de materiales genera una desorganización del almacén	X			X			X		
La demora en entrega de materiales genera exceso de tiempo en verificación de PT	X			X			X		
La demora en entrega de materiales genera aumento de costos de flete de envío de MP (Proveedor Lima)			X			X			X
La demora en entrega de materiales genera exceso de tiempos de compra de MP (Proveedor Trujillo)			X			X			X
La falta de maquinaria de bordado y estampado genera una mala distribución de personal e inexistente control de tiempos		X				X		X	
La falta de maquinaria de bordado y estampado genera que no se controle la cantidad de material mermado	X			X			X		
La falta de maquinaria de bordado y estampado genera dependencia del ciclo productivo y exceso de tiempo de transporte por falta de maquinaria de Estampado			X			X			X
La falta de maquinaria de bordado y estampado genera una inadecuada gestión de almacén, es decir que no se planifica el pedido de materiales	X			X			X		
La falta de maquinaria de bordado y estampado genera un inadecuado manejo de inventarios	X			X			X		
La falta de maquinaria de bordado y estampado genera un aumento de costos por elección de proveedor	X			X			X		
La falta de maquinaria de bordado y estampado genera un desabastecimiento de materiales y demora en entrega del proveedor	X			X			X		

La falta de maquinaria de bordado y estampado genera falta de espacio determinado para almacén	X			X		X	
La falta de maquinaria de bordado y estampado genera una desorganización del almacén	X			X		X	
La falta de maquinaria de bordado y estampado genera exceso de tiempo en verificación de PT	X			X			X
La falta de maquinaria de bordado y estampado genera aumento de costos de flete de envío de MP (Proveedor Lima)	X			X		X	
La falta de maquinaria de bordado y estampado genera exceso de tiempos de compra de MP (Proveedor Trujillo)	X			X		X	
El exceso de tiempos de transporte genera una mala distribución de personal e inexistente control de tiempos		X		X			X
El exceso de tiempos de transporte genera que no se controle la cantidad de material mermado	X			X		X	
El exceso de tiempos de transporte genera dependencia del ciclo productivo y exceso de tiempo de transporte por falta de maquinaria de Estampado			X		X		X
El exceso de tiempos de transporte genera una inadecuada gestión de almacén, es decir que no se planifica el pedido de materiales	X			X		X	
El exceso de tiempos de transporte genera un inadecuado manejo de inventarios	X			X		X	
El exceso de tiempos de transporte genera un aumento de costos por elección de proveedor	X			X		X	
El exceso de tiempos de transporte genera un desabastecimiento de materiales y demora en entrega del proveedor	X			X		X	
El exceso de tiempos de transporte genera falta de espacio determinado para almacén	X			X		X	
El exceso de tiempos de transporte genera una desorganización del almacén	X			X		X	
El exceso de tiempos de transporte genera exceso de tiempo en verificación de PT	X			X		X	
El exceso de tiempos de transporte genera aumento de costos de flete de envío de MP (Proveedor Lima)	X			X		X	
El exceso de tiempos de transporte genera exceso de tiempos de compra de MP (Proveedor Trujillo)	X			X		X	
La falta de mantenimiento preventivo genera una mala distribución de personal e inexistente control de tiempos	X			X		X	
La falta de mantenimiento preventivo genera que no se controle la cantidad de material mermado	X			X		X	
La falta de mantenimiento preventivo genera una inadecuada gestión de almacén, es decir que no se planifica el pedido de materiales	X			X		X	
La falta de mantenimiento preventivo genera un inadecuado manejo de inventarios	X			X		X	
La falta de mantenimiento preventivo genera un aumento de costos por elección de proveedor	X			X		X	
La falta de mantenimiento preventivo genera un desabastecimiento de materiales y demora en entrega del proveedor	X			X		X	
La falta de mantenimiento preventivo genera falta de espacio determinado para almacén	X			X		X	
La falta de mantenimiento preventivo genera una desorganización del almacén	X			X		X	
La falta de mantenimiento preventivo genera exceso de tiempo en verificación de PT	X			X		X	
La falta de mantenimiento preventivo genera aumento de costos de flete de envío de MP (Proveedor Lima)	X			X		X	
La falta de mantenimiento preventivo genera exceso de tiempos de compra de MP (Proveedor Trujillo)	X			X		X	

**Fuente: Elaboración Propia**

**DIAGRAMA N° 26. Matriz de Priorización de Causales**

CAUSAS	INADECUADO AMBIENTE LABORAL				INADECUADO MÉTODO DE TRABAJO			BAJA PRODUCTIVIDAD DE MANO DE OBRA				MALA GESTIÓN DE MATERIALES			FALTA DE MAQUINARIA			
	Ventilación inadecuada	Desorden excesivo	Mala iluminación	Inadecuada distribución de estaciones de trabajo	Exceso de funciones del operario	Horario de trabajo inadecuado	Desconocimiento de procedimientos	Problemas ergonómicos	Sobrecarga de trabajo	Exceso de tiempos ociosos entre estaciones	Ausencia de métodos de trabajo adecuados	Falta de estandarización y codificación de materiales	Falta de planificación del pedido de materiales	Demora en entrega de materiales	Falta de maquinaria de bordado y estampado	Exceso de tiempos de transporte	Falta de mantenimiento preventivo	
<b>Producción</b>																		
A=3	Falta de MRP (distribución de personal, control de tiempos, estándares y niveles de producción)	1	2	1	<b>3</b>	<b>3</b>	2	<b>3</b>	1	2	<b>3</b>	2	2	<b>3</b>	<b>3</b>	2	2	1
B=2	La falta de control de material mermado, genera mayores costos de producción	1	<b>3</b>	1	1	2	1	<b>3</b>	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1
C=1	Falta de maquinaria (Bord/Est), genera dependencia de ciclo productivo y exceso de tiempos de transporte	1	1	1	2	2	2	1	1	2	2	1	1	1	1	<b>3</b>	<b>3</b>	1
<b>Logística</b>																		
A=3	Gestión inadecuada de almacén, en planificación del pedido de materiales	1	2	1	1	2	1	2	1	2	1	1	2	<b>3</b>	<b>3</b>	1	1	1
B=2	Inadecuado manejo de inventarios	1	1	1	1	2	2	2	1	2	1	1	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	1	1	1
C=1	Aumento de costos por elección de proveedor	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<b>3</b>	<b>3</b>	1	1	1
<b>Almacén</b>																		
A=3	Desabastecimiento de materiales y demora en entrega del proveedor	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	<b>3</b>	<b>3</b>	1	1	1
B=2	Falta de espacio determinado para almacén	1	2	1	2	1	1	1	1	1	2	1	2	<b>3</b>	1	1	1	1
C=1	Desorganización en almacén	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	<b>3</b>	<b>3</b>	1	1	1	1
<b>Distribución</b>																		
A=3	Exceso de tiempo en verificación de PT	1	1	1	1	<b>3</b>	1	2	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1
B=2	Aumento de costos por flete de envío de MP (PLima)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<b>3</b>	<b>3</b>	1	1	1
C=1	Exceso de tiempo en compra de MP (Ptrujillo)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<b>3</b>	<b>3</b>	1	1	1

**Fuente: Elaboración Propia**

### 3.3.4 Pareto según costos

**CUADRO N° 33.** Cuadro Resumen de Priorización de Causas

CAUSA	N-C
<b>INADECUADO AMBIENTE LABORAL</b>	
Ventilación inadecuada	36
Desorden excesivo	53
Mala iluminación	36
Inadecuada distribución de estaciones de trabajo	51
<b>INADECUADO MÉTODO DE TRABAJO</b>	
Exceso de funciones del operario	60
Horario de trabajo inadecuado	45
Desconocimiento de procedimientos	57
<b>BAJA PRODUCTIVIDAD DE MANO DE OBRA</b>	
Problemas ergonómicos	36
Sobrecarga de trabajo	51
Ausencia de métodos de trabajo adecuados	48
<b>MALA GESTIÓN DE MATERIALES</b>	
Falta de estandarización y codificación de materiales	60
Falta de planificación del pedido de materiales (Desabastecimiento)	90
Demora en entrega de materiales	78
<b>FALTA DE MAQUINARIA</b>	
Falta de maquinaria de bordado y estampado	45
Exceso de tiempos de transporte	45
Falta de mantenimiento preventivo	36

**Fuente:** Elaboración Propia

**CUADRO N° 34. Cuadro de Tabulación %**

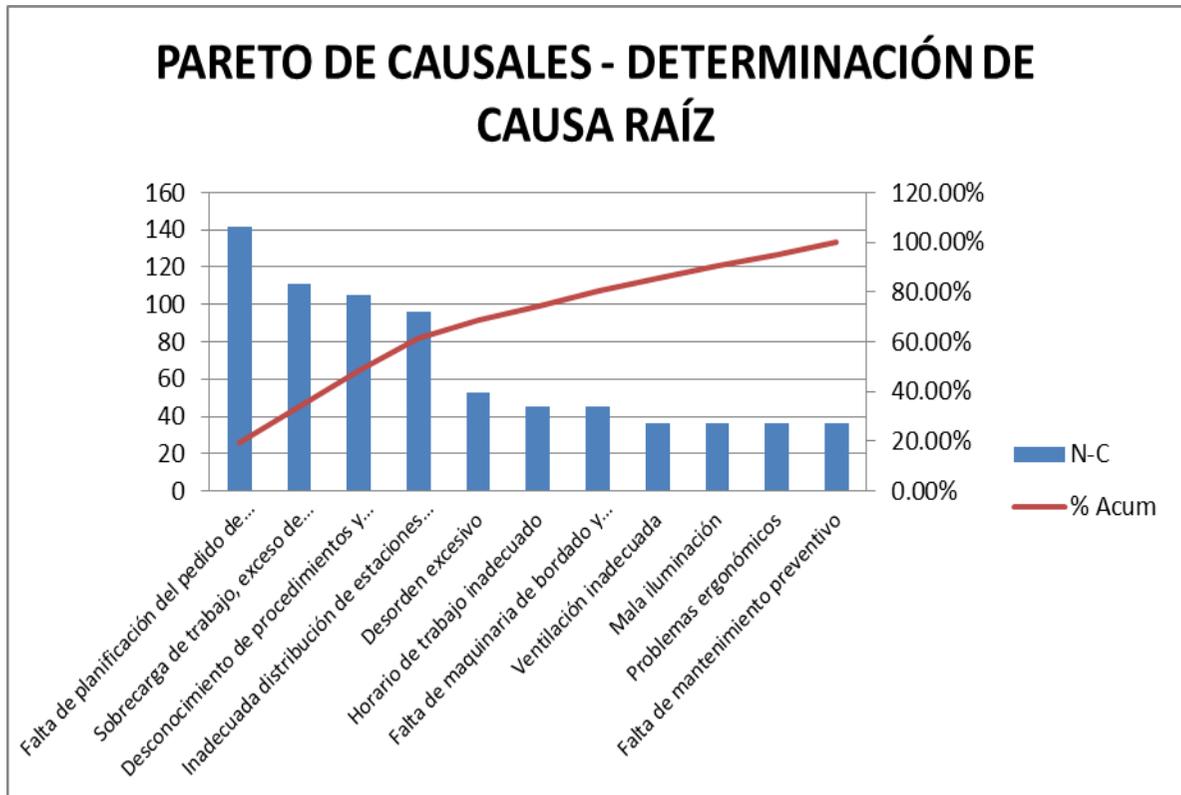
CAUSA	N-C	%	% Acum
Falta de planificación del pedido de materiales (Desabastecimiento y demora en entrega de materiales)	<b>142</b>	19.16%	19.16%
Sobrecarga de trabajo, exceso de funciones del operario	<b>111</b>	14.98%	34.14%
Desconocimiento de procedimientos y métodos de trabajo adecuados	<b>105</b>	14.17%	48.31%
Inadecuada distribución de estaciones de trabajo, exceso de tiempos de transporte	<b>96</b>	12.96%	61.27%
Desorden excesivo	<b>53</b>	7.15%	68.42%
Horario de trabajo inadecuado	<b>45</b>	6.07%	74.49%
Falta de maquinaria de bordado y estampado	<b>45</b>	6.07%	80.57%
Ventilación inadecuada	<b>36</b>	4.86%	85.43%
Mala iluminación	<b>36</b>	4.86%	90.28%
Problemas ergonómicos	<b>36</b>	4.86%	95.14%
Falta de mantenimiento preventivo	<b>36</b>	4.86%	100.00%
	<b>741</b>		

**Fuente: Elaboración Propia**

Según el Cuadro N° 34, los problemas en el taller de confecciones Sol se enfocan específicamente en almacén, puesto que al no tener un espacio fijo para manejar una mejor gestión y almacenamiento de materiales, no hay control de dichos insumos, por lo que se generan costos que definitivamente pueden suprimirse; seguido de la sobrecarga de trabajo, inadecuada distribución de estaciones;

puntos que se toman en cuenta en el estudio, con el fin de determinar mejoras significativas.

**GRÁFICO N° 17. Pareto de Causales – Determinación de causa raíz**



**Fuente: Elaboración Propia**

**3.3.5 Pareto según costos**

**CUADRO N° 35: Cuadro de Indicadores actuales**

Causa	Indicador de Fórmula	Descripción del indicador	Indicador actual	Indicador proyectado
Falta de planificación del pedido de materiales.	Diferencia de Costos de Compra	Manejo de Proveedor Lima. Manejo de inventarios, y proyecciones, para tener en stock MP y evitar pérdidas de tiempos de entrega. Reducción significativa de costos de compra de Manejo adecuado de gestión y planificación de materiales.	1.70 $\frac{\text{soles}}{\text{polo}}$ (16.04% CT)	0
Sobrecarga de trabajo, exceso de funciones del operario	Productividad de Producción	Medir la unidades producidas que se pueden producir bajo condiciones de trabajo	180 $\frac{\text{polos}}{\text{sem}}$	500 $\frac{\text{polos}}{\text{sem}}$
	Productividad de mano de obra	Medir el número de unidades producidas por hora de mano de obra trabajada, bajo las condiciones actuales de trabajo..	3 $\frac{\text{polos}}{\text{hr} - \text{hombre}}$	3.472 $\frac{\text{polos}}{\text{hr} - \text{hombre}}$
	Productividad de MP	Medir la cantidad de kg utilizados por polo confeccionado	3.091 $\frac{\text{polos}}{\text{kg}}$	4.619 $\frac{\text{polos}}{\text{kg}}$
	Productividad Global	Productividad bajo condiciones actuales		
Inadecuada distribución de estaciones de trabajo, exceso de tiempos de transporte	Eficiencia global de la máquina	Reducción de tiempos muertos, tiempos de transporte por estación de trabajo y manejo de espacios adecuadamente. Mide la capacidad de una máquina para realizar una operación de acuerdo con los estándares de calidad, en la frecuencia deseada y sin interrupciones; pero en la planta, al mantenerse la máquina parada porque no es proceso continuo, su eficiencia global es reducida, ya que no se utiliza los recursos del taller adecuadamente.	32.64%	90.68%

**Fuente: Elaboración Propia**

**Detalle de fórmulas**

Diferencia de Costos de Compra = Costos de MP (PLima) – Costos de MP (PTrujillo)

Productividad de mano de obra =  $\frac{\text{Piezas fabricadas}}{\text{Tiempo empleado en la fabricación} \times \text{numero de operarios}}$

Variación de la Productividad =  $\frac{\text{productividad actual} - \text{productividad base}}{\text{productividad base}}$

Eficiencia Global de la Máquina =  $\frac{\text{piezas reales que fabrica la máquina}}{\text{máximo piezas teóricas que puede producir la máquina}}$

**Datos**

*Cuello de Botella* =  $5.22 \frac{\text{min}}{\text{poto}}$

*Producción Teórica* =  $511 \frac{\text{poto}}{\text{sem}}$

# **CAPÍTULO 4**

## **SOLUCIÓN PROPUESTA**

**CUADRO N° 36: Análisis de Propuestas a Causales**

Causa	Área	Plan de Acción	Herramientas
Falta de planificación del pedido de materiales.	Producción Almacén	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Control de mermas</li> <li>✓ Control de Almacén y abastecimiento según proyecciones de ventas</li> <li>✓ Manejo de formatos para solicitud de pedidos y manejo de inventario mensual de existencias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Manejo de Kárdex</li> <li>✓ Formato de Solicitud de Pedidos</li> <li>✓ Formato de MP sobrante</li> <li>✓ Manejo de 5 s's</li> <li>✓ Acondicionamiento dentro del taller de 01 espacio fijo para almacén y así mantener un control de inventarios real y visible.</li> </ul>
Sobrecarga de trabajo, exceso de funciones del operario	Producción	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Contratación de personal por estación de trabajo (proceso continuo)</li> <li>✓ Estandarización de funciones</li> <li>✓ Control de producto en proceso</li> <li>✓ Manejo e implementación de mejoras por estación de trabajo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Distribución de personal según estación de trabajo, de acuerdo a la capacidad de producción y demanda existente.</li> <li>✓ Manejo de talleres para incentivar al personal y eliminar el stress por proceso repetitivo (rutina)</li> </ul>
Desconocimiento de procedimientos y métodos de trabajo adecuados	Producción	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Manejo de estándares (tiempos, metodologías, formatos de trabajo).</li> <li>✓ Capacitación a personal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Desarrollo de formatos de estudio de tiempo, métodos de trabajo.</li> <li>✓ Taller de propuestas de mejora para que cada operario busque mejoras propias que le ayuden o faciliten sus métodos de trabajo actual.</li> </ul>
Inadecuada distribución de estaciones de trabajo, exceso de tiempos de transporte	Producción	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Implementación de MRP</li> <li>✓ Rediseño del taller</li> <li>✓ Redistribución de estaciones de trabajo</li> <li>✓ Eliminación de tiempos muertos</li> <li>✓ Acondicionamiento de cada estación de trabajo según necesidades</li> <li>✓ Manejo de 5 S's</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ CAD para layout del taller</li> <li>✓ Control de tiempos de proceso, y con la propuesta determinar la factibilidad de la eliminación de los tiempos muertos.</li> <li>✓ Acondicionado del taller, según necesidades (mesas, colgadores, herramientas, entre otros, para dejar a fácil acceso al operario, los utensilios y equipos que necesite</li> </ul>

**Fuente: Elaboración Propia**

## 4.1 Propuestas de Mejora

### 4.1.1 Propuesta de Mejora para Estudio de Tiempos y métodos de trabajo

En la propuesta de mejora de estudio de tiempos y métodos de trabajo se muestra el consolidado de las demás propuestas de mejora, ya que todas las demás propuestas (Gestión de almacén y Distribución de Planta) se han reflejado en disminución o eliminación de tiempos improductivos

Por ello la propuesta de estudio de tiempos y métodos de trabajo se enfoca en reorganizar la distribución de estaciones, además de fusionar la Estación de Control de Calidad y Planchado y Embolsado, en una sola estación de producción, con el fin de eliminar tiempos improductivos, distancias para la realización de dichas operaciones; además de incluir a 03 nuevos personales fijos en el proceso productivo, cumpliendo uno el rol de maquinista, y ocupar la máquina Remalladora, y 02 ayudantes, quienes se encargarán de darle el acabado y embolsado al polo, la presentación final, así como tareas comunes como codificación de polos, corte de hilos sobrantes, planchado de polo, así como servirá de apoyo a tareas diversas cuando su área este inactiva.

1. **Estación de Corte:** En esta estación, se cuenta con 01 personal, los beneficios de la esta operación, es que en un sola operación, se pueden realizar cortes a 1 polo como a 100 polos, puesto que solo varía en el doblado de niveles de tela, para determinar la cantidad de piezas que se requieren cortar, por lo que dicho personal será ocupado en las máquinas cortadora y recubridora. Las operaciones que realizará dicho personal, necesitan de alguien que conozca y maneje la máquina, puesto que se trabaja con cuchillas, y a cualquier error, podría causar un accidente laboral, por lo que es operado por personal calificado y que tiene años de experiencia en el manejo de dicha maquinaria. Aparte de dicha operación de corte específicamente, las demás actividades son comunes, pero la

variación de tiempos como se mencionó líneas anteriores, está en la cantidad de piezas que se requieren cortar. La propuesta de mejora que se presenta, es eliminar tiempos de transporte de rollo de tela, búsqueda de patrones o moldes a utilizar para tu tizaje y el almacenamiento temporal de los cortes dentro de la misma estación; por lo que se reduce de 08.22 min/polo a 03.63 min/polo; es decir, se está reduciendo los tiempos a un 55.71% del tiempo real de operación de corte; dicho detalle se presenta en el Diagrama N° 27.

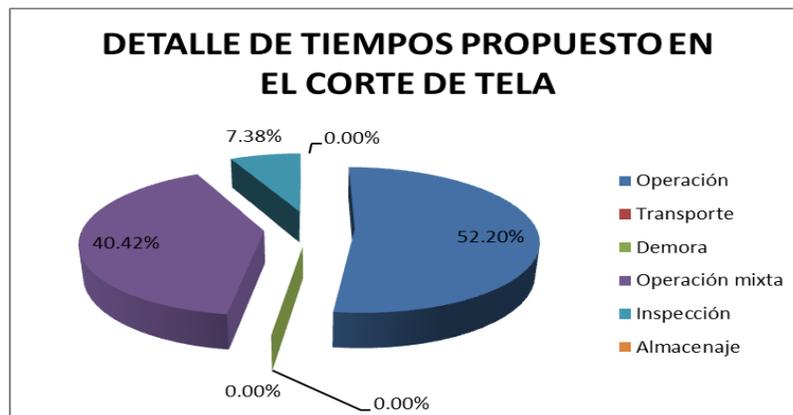
**CUADRO N° 37: Resumen de Tiempos Propuestos en el Proceso de Corte**

Estación	Proceso	Tiempo Productivo	Tiempo Improductivo	Total	%
CORTADO	Operación	00:01:54		0:01:54	52.20%
	Transporte		00:00:00	0:00:00	0.00%
	Demora		00:00:00	0:00:00	0.00%
	Operación Mixta	00:01:28		0:01:28	40.42%
	Inspección	00:00:16		0:00:16	7.38%
	Almacenaje		00:00:00	0:00:00	0.00%
<b>TOTAL</b>		00:03:38	00:00:00	00:03:38	100%
<b>EFICIENCIA DE LA ESTACIÓN DE TRABAJO</b>					100%

**Fuente: Elaboración Propia**

Al eliminarse, los tiempos de transporte y demora por búsqueda de patrones, la eficiencia proyectada sería del 100% tiempos productivos, en el área de corte.

**GRÁFICO N° 18. Detalle de tiempos propuesto en el Corte de tela**



**Fuente: Elaboración Propia**

**DIAGRAMA N° 27: Diagrama Propuesto de Proceso de Flujo de Corte**

PROPUESTA - DIAGRAMA DE PROCESO DE FLUJO DE CORTE									
<b>Ubicación</b>	Empresa de Confecciones SOL - Trujillo			<b>CUADRO RESÚMEN</b>					
<b>Actividad</b>	Proceso de Cortado			<b>Actividad</b>	<b>Tiempo</b>				
<b>Fecha</b>	10 de Junio del 2014			<b>Operación</b>	○	00:01:54			
<b>Realizado por</b>	Pool Checa Loayza			<b>Transporte</b>	➡				
<b>Modelo</b>	Polo Básico (Cuello redondo)	<b>Inicia en</b>	Mesa de corte	<b>Demora</b>	D				
<b>Operador</b>	Sonia Torres Cerna	<b>Finaliza en</b>	Máquina Remalladora	<b>Operación mixta</b>	⊗	00:01:28			
<b>Material</b>	Rollo de tela (20 kg), tiza para costura, cinta métrica, patrones			<b>Inspección</b>	□	00:00:16			
<b>Máquina</b>	01 Cortadora eléctrica			<b>Almacenaje</b>	▽				
<b>Comentarios:</b> Al reorganizar el taller, los patrones o moldes se ubicarán a un costado de la mesa de corte, debidamente organizados por tallas, así mismo se dará espacio para la colocación de fardos de tela que se utilizarán en el proceso; por lo que tiempos muertos de transporte y de búsqueda de materiales sera suprimida.				<b>total de Tiempo (min)</b>	0:03:38				
				<b>Total de Distancia (m)</b>	0.00				
MÉTODO PROPUESTO									
Obs.	Detalle de actividades	Símbología					Tiempo (min)	Distancia (m)	
10	Reordenar ambiente de trabajo	○	⊗	➡	□	D	▽	00:01:22	
10	Revisión de patrones por talla	○	⊗	➡	□	D	▽	00:00:07	
10	Desenrollar e inspeccionar el rollo de tela para verificar cualquiera falla	○	⊗	➡	□	D	▽	00:00:22	
10	Emparejar inicio de tela para corte	○	⊗	➡	□	D	▽	00:00:08	
10	Marcar patrones en la tela	○	⊗	➡	□	D	▽	00:00:24	
10	Doblado de tela (Acumulación de niveles de tela en base a cantidad de cortes a realizar)	○	⊗	➡	□	D	▽	00:00:22	
10	Prender máquina para iniciar corte	○	⊗	➡	□	D	▽	00:00:06	
10	Iniciar cortado de tela	○	⊗	➡	□	D	▽	00:00:17	
10	Revisar los cortes realizados	○	⊗	➡	□	D	▽	00:00:16	
10	Ordenar y codificar los cortes según talla y dejarlas a un costado de la remalladora	○	⊗	➡	□	D	▽	00:00:12	
<b>TOTAL</b>							<b>0:03:38</b>	<b>0.00</b>	
<b>TOTAL DE MINUTOS</b>							<b>3.63</b>		

**Fuente: Elaboración Propia**

2. **Estación de Remallado:** En esta estación se requiere contratar un personal fijo, para que su capacidad productiva, no se vea baja por la sobrecarga laboral que actualmente se genera en el taller, puesto que terminada la operación de corte, el mismo operario procedía a realizar las labores de remallado. El remallado de polos es la actividad que ocupa más tiempo en el proceso productivo, es el pico de botella dentro del flujo productivo, por lo que se busca reducir los tiempos generados al máximo para aumentar su capacidad productiva de actualmente 993 polos/semana. Se eliminaron los tiempos de transporte de piezas del área de corte a la máquina remalladora, reduciendo su tiempo de producción de 03:95 min/polo a 03.48 min/polo; es decir se redujo en un 11.69% el tiempo de producción actual. Las actividades a realizar en esta estación, se detallan en el Diagrama N° 28.

**DIAGRAMA N° 28. Diagrama Propuesto de Proceso de Flujo de Remallado**

DIAGRAMA DE PROCESO DE FLUJO DE REMALLADO								
<b>Ubicación</b>	Empresa de Confecciones SOL - Trujillo			<b>CUADRO RESÚMEN</b>				
<b>Actividad</b>	Remallado			<b>Actividad</b>	<b>Tiempo</b>			
<b>Fecha</b>	10 de Junio del 2014			<b>Operación</b> ○	00:01:40			
<b>Realizado por</b>	Pool Checa Loayza			<b>Transporte</b> ⇨				
<b>Modelo</b>	Polo Básico (Cuello redondo)	<b>Inicia en</b>	Máquina Remalladora	<b>Demora</b> □				
<b>Operador</b>	Operador 2	<b>Finaliza en</b>	Máquina Recubridora	<b>Operación mixta</b> ◻	00:01:37			
<b>Material</b>	Hilo, tela cortada, tijera			<b>Inspección</b> □	00:00:13			
<b>Máquina</b>	01 Remalladora			<b>Almacenaje</b> ▽				
<b>Comentarios:</b> Los tiempos de transporte, son suprimidos; ya que las estaciones están en línea, una tras otra, por lo que las distancias entre estación e trabajo son nulas. Los tiempos de ajuste de máquina y colocación de hilos, son los mismos ya sea para remallar 1 polo así como remallar 100 polos; por lo que de aceptarse los cambios y contratar un personal nuevo para dicha máquina, se ejecutaría producción en línea y por ende, se trabajarían volúmenes continuos.				<b>total de Tiempo (min)</b>	0:03:29			
				<b>Total de Distancia (m)</b>	0.00			
MÉTODO PROPUESTO								
Obs.	Detalle de actividades	Símbología					Tiempo (min)	Distancia (m)
10	Colocación de hilos / Ajuste de máquina	○	◻	⇨	□	▽	00:00:42	
10	Colocar delantero y espalda	○	◻	⇨	□	▽	00:00:13	
10	Unir delantero y espalda	○	◻	⇨	□	▽	00:00:11	
10	Cortar hilo	○	◻	⇨	□	▽	00:00:02	
10	Corte de centro de mangas para centrar corte al unir con cuerpo	○	◻	⇨	□	▽	00:00:11	
10	Unir hombros y manga 1	○	◻	⇨	□	▽	00:00:13	
10	Cortar hilo	○	◻	⇨	□	▽	00:00:02	
10	Unir hombros y manga 2	○	◻	⇨	□	▽	00:00:13	
10	Cortar hilo	○	◻	⇨	□	▽	00:00:02	
10	Doblar costados para empezar a remallar	○	◻	⇨	□	▽	00:00:10	
10	Remallado de costado derecho (manga y parte baja)	○	◻	⇨	□	▽	00:00:13	
10	Corte de hilo	○	◻	⇨	□	▽	00:00:02	
10	Doblar costados para empezar a remallar	○	◻	⇨	□	▽	00:00:10	
10	Remallado de costado izquierdo (manga y parte baja)	○	◻	⇨	□	▽	00:00:13	
10	Corte de hilo	○	◻	⇨	□	▽	00:00:02	
10	Costura de rib para unir al polo	○	◻	⇨	□	▽	00:00:08	
10	Corte de hilo	○	◻	⇨	□	▽	00:00:02	
10	Doblado de cuello y polo para remallar	○	◻	⇨	□	▽	00:00:10	
10	Remallado de cuello	○	◻	⇨	□	▽	00:00:12	
10	Corte de hilo	○	◻	⇨	□	▽	00:00:02	
10	Colocar etiqueta a cuello	○	◻	⇨	□	▽	00:00:04	
10	Costura de etiqueta al cuello	○	◻	⇨	□	▽	00:00:04	
10	Corte de hilo	○	◻	⇨	□	▽	00:00:02	
10	Inspección de polo remallado, y colocado a un costado de la máquina recubridora	○	◻	⇨	□	▽	00:00:13	
<b>TOTAL</b>							<b>0:03:29</b>	<b>0.00</b>
<b>TOTAL DE MINUTOS</b>							<b>3.48</b>	

**Fuente: Elaboración Propia**

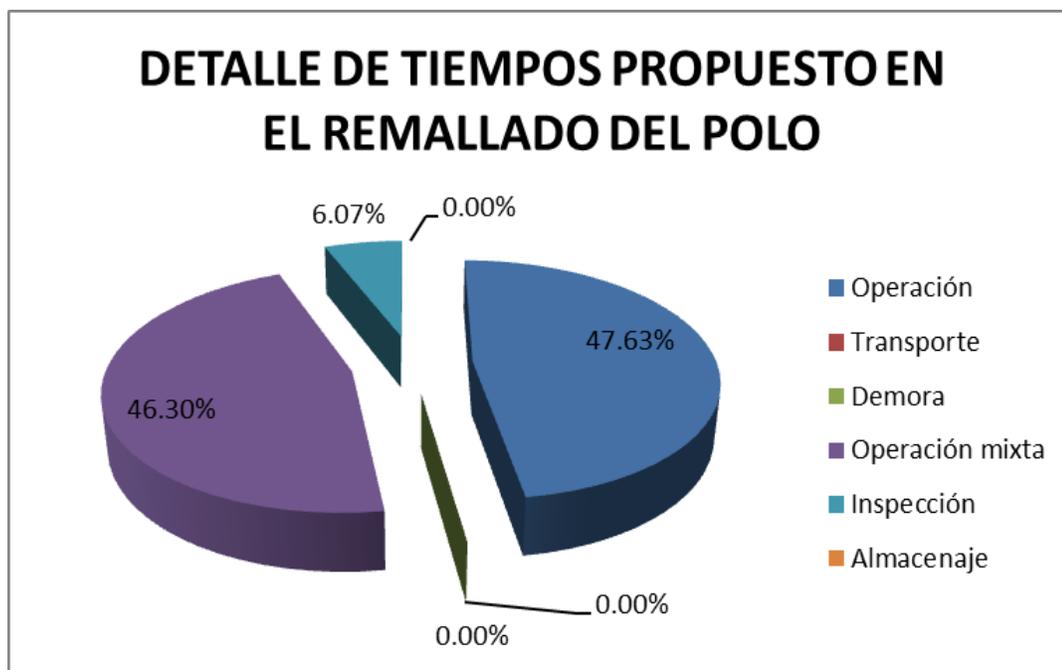
**CUADRO N° 38.** Resumen de Tiempos Propuestos en el Proceso de Remallado

Estación	Proceso	Tiempo Productivo	Tiempo Improductivo	Total	%
REMALLADO	Operación	00:01:40		0:01:40	47.63%
	Transporte		00:00:00	0:00:00	0.00%
	Demora		00:00:00	0:00:00	0.00%
	Operación mixta	00:01:37		0:01:37	46.30%
	Inspección	00:00:13		0:00:13	6.07%
	Almacenaje		00:00:00	0:00:00	0.00%
<b>TOTAL</b>		00:03:29	00:00:00	00:03:29	100%
<b>EFICIENCIA DE LA ESTACIÓN DE TRABAJO</b>					100.00%

**Fuente:** Elaboración Propia

Al eliminarse, los tiempos de transporte, la eficiencia proyectada sería del 100% de tiempos productivos, en el área de remallado.

**GRÁFICO N° 19.** Detalle de tiempos propuesto en el Remallado del Polo



**Fuente:** Elaboración Propia

3. **Estación de Recubierto del Polo:** Esta estación, le da las últimas costuras al polo, y su actividad es constante, peor actualmente 01 solo personal realizaba todas las actividades en el taller sobrecargando la actividad laboral del operario, y no permitiéndole producir como debería; por lo que se procede a darle la doble funcionalidad al operario, para que realice tanto las actividades de corte como de recubrimiento, ya que como se explicó líneas antes, el proceso de corte, solo varía en los volúmenes de producción a realizar, por lo que no ocupa mucho tiempo, y genera tiempos improductivos acabada su operación, y la mejor decisión es ocuparlo en esta área; así no se requeriría de contratar personal nuevo. Actualmente la operación de recubrimiento del polo es de 02.42 min/polo y se redujo a 01.92 min/polo, es decir se redujo en un 21.08% el tiempo de recubierto actual. Las actividades que realiza dicho operario, son detalladas en el Diagrama N° 29.

### DIAGRAMA N° 29: Diagrama Propuesto de Proceso de Flujo de Recubrimiento del Polo

DIAGRAMA DE PROCESO DE FLUJO DE RECUBRIDO									
<b>Ubicación</b>	Empresa de Confecciones SOL - Trujillo			<b>CUADRO RESÚMEN</b>					
<b>Actividad</b>	Proceso de Recubrido			<b>Actividad</b>	<b>Tiempo</b>				
<b>Fecha</b>	01 de Junio del 2014			<b>Operación</b>	○	00:00:42			
<b>Realizo por</b>	Pool Checa Loayza			<b>Transporte</b>	⇨				
<b>Modelo</b>	Polo Básico (Cuello redondo)	<b>Inicia en</b>	Máquina Remalladora	<b>Demora</b>	D				
<b>Operador</b>	Sonia Torres Cerna	<b>Finaliza en</b>	Mesa de Planchado	<b>Operación mixta</b>	◻	00:01:00			
<b>Material</b>	Hilo, tijera			<b>Inspección</b>	□	00:00:13			
<b>Máquina</b>	01 Recubridora			<b>Almacenaje</b>	▽				
<b>Comentarios:</b> Es la parte fin del proceso productivo en la confección de polos, puesto que en dicha estación se da las últimas costuras del polo, un 20% del polo; pero el tiempo de proceso por polo es variable según la talla a trabajar, ya que en un polo de talla 2 o para niños, se demora un 47% menos que en remallar un polo talla S, M, L y más para un XL, puesto que por las medidas del mismo, el tiempo de remallado aumenta, condicionando y haciendo variable la toma de tiempos según talla.				<b>total de Tiempo (min)</b>		0:01:55			
				<b>Total de Distancia (m)</b>		0.00			
MÉTODO PROPUESTO									
Obs.	Detalle de actividades	Símbología					Tiempo (min)	Distancia (m)	
10	Colocación de hilos / Ajuste de máquina	○	◻	⇨	□	D	▽	00:00:36	
10	Doblado y cocido de basta del polo	○	◻	⇨	□	D	▽	00:00:15	
10	Cortar hilo	○	◻	⇨	□	D	▽	00:00:02	
10	Recubrir hombros	○	◻	⇨	□	D	▽	00:00:16	
10	Cortar hilo	○	◻	⇨	□	D	▽	00:00:02	
10	Recubrir cuello	○	◻	⇨	□	D	▽	00:00:14	
10	Corte hilo	○	◻	⇨	□	D	▽	00:00:02	
10	Basta de mangas	○	◻	⇨	□	D	▽	00:00:15	
10	Corte de hilo	○	◻	⇨	□	D	▽	00:00:02	
10	Inspección de polo armado, y llevado a mesa de planchado para darle los ultimos controles de calidad al polo	○	◻	⇨	□	D	▽	00:00:13	
<b>TOTAL</b>							<b>0:01:55</b>	<b>0.00</b>	
<b>TOTAL DE MINUTOS</b>							<b>6.65</b>		

**Fuente: Elaboración Propia**

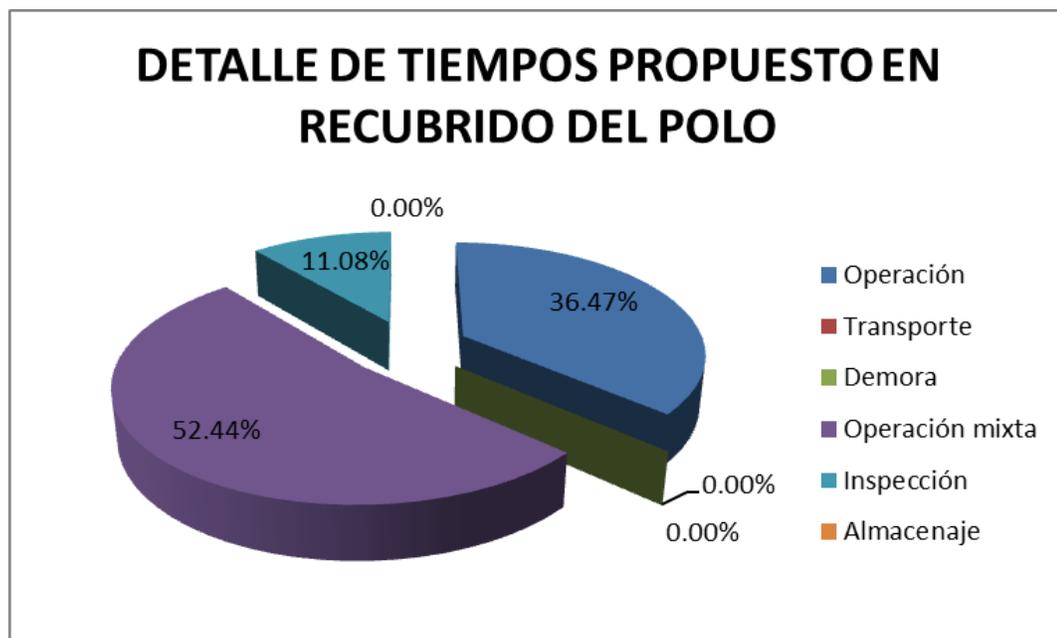
**CUADRO N° 39: Resumen de Tiempos Propuestos en el Proceso de Recubrimiento del Polo**

Estación	Proceso	Tiempo Productivo	Tiempo Improductivo	Total	%
RECUBRIDO	Operación	00:00:42		0:00:42	36.47%
	Transporte		00:00:00	0:00:00	0.00%
	Demora		00:00:00	0:00:00	0.00%
	Operación mixta	00:01:00		0:01:00	52.44%
	Inspección	00:00:13		0:00:13	11.08%
	Almacenaje		00:00:00	0:00:00	0.00%
<b>TOTAL</b>		00:01:55	00:00:00	00:01:55	100%
<b>EFICIENCIA DE LA ESTACIÓN DE TRABAJO</b>					100.00%

**Fuente: Elaboración Propia**

Al eliminarse, los tiempos de transporte, la eficiencia proyectada sería del 100% de tiempos productivos, en el área de recubrimiento del polo.

**GRÁFICO N° 20. Detalle de tiempos propuesto en el Recubrimiento del Polo**



**Fuente: Elaboración Propia**

4. **Control de Calidad – Planchado y Embolsado:** Inicialmente eran dos estaciones separadas; pero la propuesta es unir dichas estaciones en una sola, y así eliminar los tiempos de transporte de llevar los polos a la mesa de corte para ser revisados y posteriormente llevarlos para ser planchados. Con esta propuesta se reducirá en un 46.59% el tiempo actual de operación, ya que actualmente se ocupan en control de calidad 02.03 min/polo y 02.97 min/polo en planchado y embolsado, haciendo un total de 05 min, y con la propuesta se reduce a 02.67 min/polo. Las operaciones se detallan en el Diagrama N° 30 y como se refleja, los tiempos de transporte total se han reducido en su totalidad; ya que inicialmente el área de planchado era un espacio externo al taller, pero con la propuesta, se incluye en la distribución del taller, haciendo un proceso continuo.

### DIAGRAMA N° 30: Diagrama Propuesto de Proceso de Flujo de Planchado y Embolsado

DIAGRAMA DE PROCESO DE FLUJO DE PLANCHADO Y EMBOLSADO									
<b>Ubicación</b>	Empresa de Confecciones SOL - Trujillo			<b>CUADRO RESÚMEN</b>					
<b>Actividad</b>	Planchado y Embolsado			<b>Actividad</b>	<b>Tiempo</b>				
<b>Fecha</b>	01 de Junio del 2014			<b>Operación</b>	○	00:01:17			
<b>Realizo por</b>	Pool Checa Loayza			<b>Transporte</b>	⇨				
<b>Modelo</b>	Polo Básico (Cuello redondo)	<b>Inicia en</b>	Mesa de Planchado y Embolsado	<b>Demora</b>	D				
<b>Operador</b>	Operario 3	<b>Finaliza en</b>	Mesa de Planchado y Embolsado	<b>Operación mixta</b>	◻	00:01:23			
<b>Material</b>	Tijera, bolsas plásticas, stickers			<b>Inspección</b>	□				
<b>Máquina</b>	1 Plancha con burrito respectivo			<b>Almacenaje</b>	▽				
<b>Comentarios:</b> Se fusionan el área de Control y Calidad con Planchado y Embolsado, ya que se emplea un personal exclusivo para ésta nueva área, por lo que la carga laboral será menor y podrá desempeñar las labores sin problema alguno; además que las actividades son simples y no necesitan conocimientos específicos como los maquinistas, será el apoyo de las áreas.				<b>total de Tiempo (min)</b>		0:02:40			
				<b>Total de Distancia (m)</b>		0.00			
MÉTODO PROPUESTO									
Obs.	Detalle de actividades	Símbología					Tiempo (min)	Distancia (m)	
10	Limpieza de polo (corte de hilos, exceso de tela de basta, etc)	○	◻	⇨	□	D	▽	00:00:56	
10	Enchufar la plancha para que caliente	○	◻	⇨	□	D	▽	00:00:05	
10	Verificar tallaje y sacar sticker	○	◻	⇨	□	D	▽	00:00:05	
10	Planchado del polo por ambos lados	○	◻	⇨	□	D	▽	00:00:56	
10	Se procede a doblado y remarcado con la plancha	○	◻	⇨	□	D	▽	00:00:14	
10	Embolsado de polo	○	◻	⇨	□	D	▽	00:00:12	
10	Clasificación y codificación de polos	○	◻	⇨	□	D	▽	00:00:09	
10	Colocar en estante polo terminado listo para su entrega	○	◻	⇨	□	D	▽	00:00:04	
<b>TOTAL</b>							<b>0:02:40</b>	<b>0.00</b>	
<b>TOTAL DE MINUTOS</b>							<b>2.67</b>		

**Fuente: Elaboracion Propia**

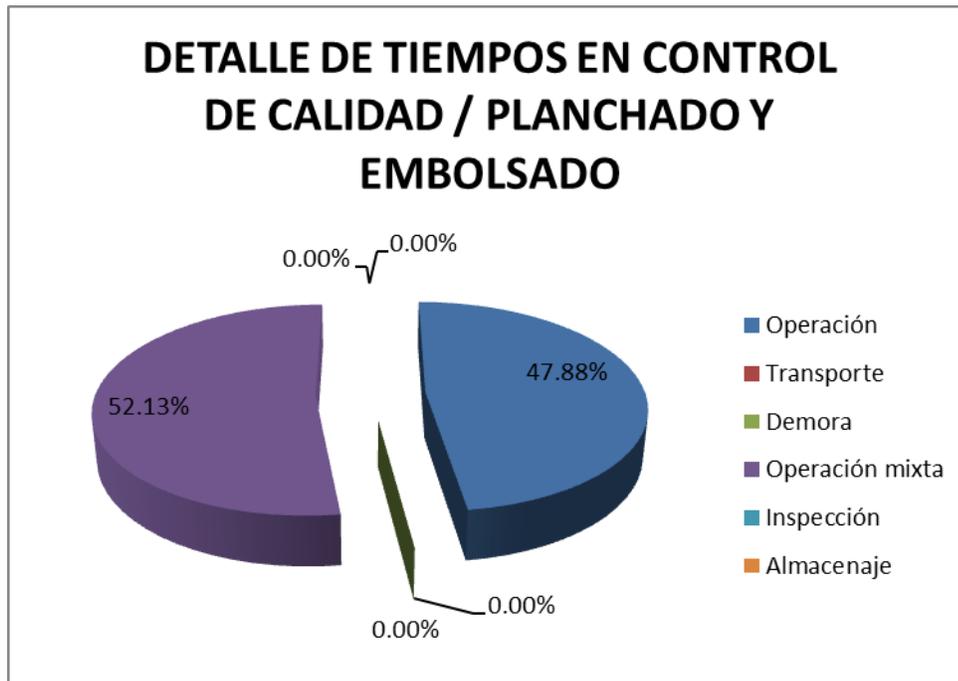
**CUADRO N° 40:** Resumen de Tiempos Propuestos en el Proceso de CC-  
Planchado y Embolse

Estación	Proceso	Tiempo Productivo	Tiempo Improductivo	Total	%
<b>PLANCHADO Y EMBOLSADO</b>	Operación	00:01:17		0:01:17	47.88%
	Transporte		00:00:00	0:00:00	0.00%
	Demora		00:00:00	0:00:00	0.00%
	Operación	00:01:23		0:01:23	52.13%
	Inspección	00:00:00		0:00:00	0.00%
	Almacenaje		00:00:00	0:00:00	0.00%
<b>TOTAL</b>		00:02:40	00:00:00	00:02:40	100%
<b>EFICIENCIA DE LA ESTACIÓN DE TRABAJO</b>					100.00%

**Fuente:** Elaboración Propia

Al eliminarse, los tiempos de transporte, la eficiencia proyectada sería del 97.45% de tiempos productivos en esta estación.

**GRÁFICO N° 21.** Detalle de tiempos propuesto en CC – Planchado y Embolsado



**Fuente:** Elaboración Propia

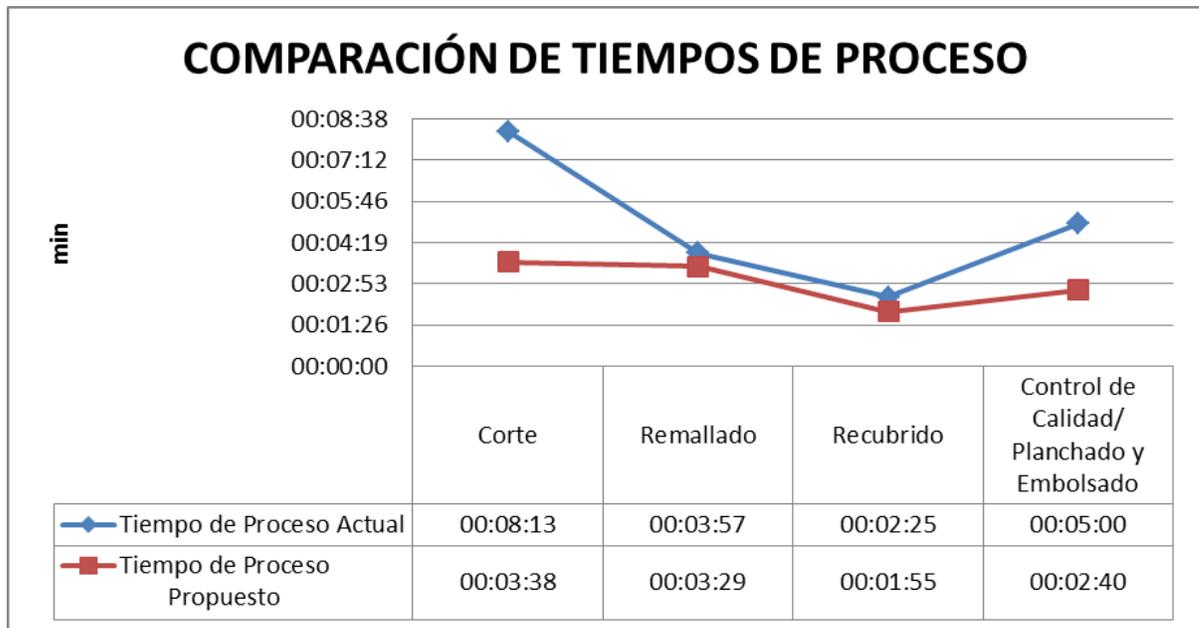
A continuación, se muestra en el Cuadro N° 41, el detalle de la comparación de tiempos de proceso actual vs propuesto, con el % de variación de tiempos.

**CUADRO N° 41. % de Variación de Tiempos de Proceso Actual vs Propuesto**

Estación	Tiempo de Proceso Actual	Tiempo de Proceso Propuesto	% Utilización	% Variación
Corte	00:08:13	00:03:38	44.29%	55.71%
Remallado	00:03:57	00:03:29	88.31%	11.69%
Recubierto	00:02:25	00:01:55	78.92%	21.08%
Planchado y Embolsado	00:05:00	00:02:40	53.41%	46.59%
<b>Total</b>	<b>0:19:34</b>	<b>0:11:42</b>		

Fuente: Elaboración Propia

**GRÁFICO N° 22. Comparación de Tiempos de Proceso Actual vs Propuesto**



Fuente: Elaboración Propia

#### 4.1.2. Propuesta de Mejora para Gestión de Almacén

La propuesta de la mejora en la gestión de almacén se ha enfocado tanto al Almacén General como al Almacén de PT; con el fin de disminuir y reducir, los tiempos de demora en la ubicación de materiales, herramientas, así como la ubicación de los pedidos terminados.

##### A) Almacén General:

Debido a los factores mencionados en el capítulo de diagnóstico referente a la inadecuada gestión de almacén; es que se ha optado por desarrollar ciertos métodos que ayudarán a minimizar pérdidas referentes a tiempos muertos y costos innecesarios:

Por ello se ha desarrollado las siguientes propuestas:

**1. Control y gestión de inventarios:** Se propone realizar inventarios a un periodo mensual; con el fin de contabilizar todos los materiales y herramientas que se encuentren en almacén; y con ello tener un registro de las entradas y salidas de los mismos. Es por ello, que se implementa la utilización del formato de solicitud; el cual deberá llenar cada uno de los responsables de realizar los requerimientos de sus respectivas estaciones; ya que son los conocedores reales de las carencias de insumos, o materiales faltantes que puedan necesitar al momento de operar.

Los requerimientos y compra de materiales, van a ser atendidas o realizadas por la dueña, la misma que se encarga de recepcionar los pedidos de los clientes; por lo que se busca estandarizar y mejorar los métodos de trabajo. A continuación, se presenta el cuadro N° 32.

**CUADRO N° 42: Hoja de Solicitud de materiales**

<b>EMPRESA CONFECCIONES SOL</b>					HOJA DE PEDIDO NRO
RUC:					
Fecha: ___ / ___ / _____			Área Solicitante:		
Item	Material Requerido	Unid	Cantidad Solicitada	Cantidad Entregada	Pendiente de Entregar
Solicitado por:			Recepcionado por:		
(firma)			(firma)		
<u>Observaciones:</u>					

**Fuente: Elaboración Propia**

Además del formato de orden de compra, que será manejado por la dueña, y el personal de apoyo, para mantener un mejor control de los insumos solicitados, y en base a ello llevar una base de información sobre los costos generados, los mismos que serán corroborados por las guías y facturas de compra.



- Se inicia encontrando la frecuencia de uso de cada uno de los materiales y herramientas.
- Luego de haber encontrado la frecuencia de uso de los diversos materiales y herramientas, se procederá a colocar el precio de cada uno y así obtener el valor monetario de cada artículo, para posteriormente calcular el porcentaje de participación de los mismos.
- Después se aplica el Principio de Pareto; por lo cual se empieza ordenando los materiales en forma decreciente según su porcentaje de participación; para luego encontrar el porcentaje de participación acumulado por cada material y herramienta.
- Finalmente se hará un gráfico para visualizar el comportamiento de cada material y así poder clasificar cada uno de estos según su frecuencia de uso y costo de los mismos.

A continuación se detalla el resultado de la aplicación del método.

**CUADRO N° 44:** *Clasificación ABC de materiales por Costo*

% Participación Acumulado	Descripción del material	Clasificación	Denominación	% Materiales
15.851%	Algodón Rx 20/1 Azulino	A	18	16.51%
28.365%	Algodón Rx 20/1 Verde limón			
40.044%	Algodón Rx 20/1 Amarillo Oro			
50.890%	Algodón Rx 20/1 Rojo			
59.232%	Algodón 20/1 Blanco			
61.209%	Rib Azulino			
63.008%	Etiqueta de talla			
64.676%	Algodón Rx 20/1 Coral			
66.345%	Algodón Rx 20/1 Lila oscuro			
68.013%	Algodón Rx 20/1 Naranja			
69.682%	Algodón Rx 20/1 Jade oscuro			

71.350%	Algodón Rx 20/1 Plomo rata			
72.911%	Rib Verde limón			
74.367%	Rib Amarillo Oro			
75.720%	Rib Rojo			
77.055%	Algodón Rx 20/1 Verde Esmeralda			
78.306%	Algodón Rx 20/1 Acero			
79.347%	Rib Blanco			
80.348%	Algodón Rx 20/1 Verde Perico	<b>B</b>	<b>25</b>	<b>22.94%</b>
81.266%	Algodón Rx 20/1 Fucsia			
82.183%	Algodón Rx 20/1 Turquesa			
83.018%	Algodón Rx 20/1 Melagne			
83.852%	Algodón Rx 20/1 Coralito			
84.686%	Algodón Rx 20/1 Amarillo Brasil			
85.520%	Algodón Rx 20/1 Lacre			
86.355%	Algodón Rx 20/1 Verde militar			
87.189%	Algodón Rx 20/1 Sky			
88.023%	Algodón Rx 20/1 Vino			
88.857%	Algodón Rx 20/1 Verde botella			
89.619%	Cinta Adhesiva			
90.286%	Algodón Rx 20/1 Marrón			
90.870%	Algodón Rx 20/1 Jade claro			
91.341%	Hilo Azulino			
91.758%	Algodón Rx 20/1 Escolar			
92.175%	Algodón Rx 20/1 Verde			
92.592%	Algodón Rx 20/1 Verde Brasil			
92.964%	Hilo Verde limón			
93.311%	Hilo Amarillo Oro			
93.645%	Algodón Rx 20/1 Azul marino			
93.967%	Hilo Rojo			
94.233%	Bolsa Plástica 8x12			
94.500%	Bolsa Plástica 9x14			
94.750%	Algodón Rx 20/1 Mandarina			
95.001%	Algodón Rx 20/1Royal	<b>C</b>	<b>66</b>	<b>60.55%</b>
95.251%	Algodón Rx 20/1 Negro			
95.499%	Hilo Blanco			
95.707%	Rib Coral			
95.915%	Rib Lila oscuro			
96.123%	Rib Naranja			
96.331%	Rib Jade oscuro			

96.539%	Rib Plomo rata			
96.732%	Etiqueta por marca			
96.899%	Algodón Rx 20/1 Cristal			
97.065%	Rib Verde Esmeralda			
97.221%	Rib Acero			
97.354%	Bolsa Plástica 27x32			
97.479%	Rib Verde Perico			
97.594%	Rib Fucsia			
97.708%	Rib Turquesa			
97.812%	Rib Melagne			
97.916%	Rib Coralito			
98.020%	Rib Amarillo Brasil			
98.124%	Rib Lacre			
98.228%	Rib Verde militar			
98.332%	Rib Sky			
98.437%	Rib Vino			
98.541%	Rib Verde botella			
98.637%	Tiza			
98.720%	Rib Marrón			
98.795%	Bolsa Plástica 11x16			
98.868%	Rib Jade claro			
98.934%	Bolsa Plástica 10x15			
98.986%	Rib Escolar			
99.038%	Rib Verde			
99.090%	Rib Verde Brasil			
99.140%	Hilo Coral			
99.189%	Hilo Lila oscuro			
99.239%	Hilo Naranja			
99.289%	Hilo Jade oscuro			
99.338%	Hilo Plomo rata			
99.380%	Rib Azul marino			
99.419%	Hilo Verde Esmeralda			
99.457%	Hilo Acero			
99.492%	Marcador			
99.523%	Rib Mandarina			
99.554%	Rib Royal			
99.585%	Rib Negro			
99.615%	Hilo Verde Perico			
99.642%	Hilo Fucsia			

99.669%	Hilo Turquesa			
99.694%	Hilo Melagne			
99.719%	Hilo Coralito			
99.744%	Hilo Amarillo Brasil			
99.769%	Hilo Lacre			
99.793%	Hilo Verde militar			
99.818%	Hilo Sky			
99.843%	Hilo Vino			
99.868%	Hilo Verde botella			
99.888%	Rib Cristal			
99.908%	Hilo Marrón			
99.926%	Hilo Jade claro			
99.938%	Hilo Escolar			
99.950%	Hilo Verde			
99.963%	Hilo Verde Brasil			
99.973%	Hilo Azul marino			
99.980%	Hilo Mandarina			
99.988%	Hilo Royal			
99.995%	Hilo Negro			
100.000%	Hilo Cristal			

**Fuente: Elaboración Propia**

**CUADRO N° 45: Clasificación ABC de herramientas por Rotación**

% Participación Acumulado	Descripción del material	Clasificación	Denominación	% Materiales
12.778%	Talla 6			
22.361%	Talla 8			
31.944%	Talla 12			
39.611%	Talla S			
46.000%	Talla 10			
52.389%	Talla M	<b>A</b>	<b>12</b>	<b>54.545%</b>
58.778%	Cinta métrica			
63.828%	Regla larga			
68.301%	Talla L			
72.164%	Pinzas			
76.028%	Piqueteras			
79.816%	Regla Escuadra			

83.010%	Talla 4	<b>B</b>	<b>7</b>	<b>31.818%</b>
86.205%	Tijera mundial			
89.399%	Tijera grande			
92.593%	Tijera mediana			
95.788%	Descocedores			
97.066%	Talla 14			
98.343%	Talla 16			
98.982%	Talla 2	<b>C</b>	<b>3</b>	<b>13.636%</b>
99.621%	Talla XL			
100.000%	Desentornilladores			

**Fuente: Elaboración Propia**

**3. Codificación de materiales y herramientas:** Se realiza la codificación de todos los materiales y herramientas, para ello se ha utilizado el método Alfa numérico; es decir, el código va a estar compuesto por letras y números. El código constará de dos letras y dos números correlativos. La primera letra indica si el artículo es destinado como material para la ejecución del servicio o es herramienta para la realización de la acción coercitiva a realizar.

La segunda letra proviene del análisis ABC, para distinguir a los materiales que requieren de mayor seguimiento y observación. La tercera letra sirve para indicar el tipo de familia a la que pertenece el artículo y finalmente, los números son para llevar un orden dentro de cada familia.

Para realizar la codificación tanto de materiales como herramienta, se procederá a clasificar los materiales y herramientas según su tipo de utilización, es decir, si es material o herramienta. (Código: M o H)

Luego se procederá a clasificar según familias, mediante el cual se denominará a cada familia con una letra para su fácil identificación.

Finalmente se procede a colocar el correlativo correspondiente a la Clasificación ABC y concluye con el consolidado de los materiales y herramientas referente al cada código de los mismos:

A continuación se presenta el consolidado de la codificación de materiales y herramientas

**CUADRO N° 46: Codificación de Materiales**

MATERIALES					
Descripción del Material	Material	Familia	ABC	Correlativo	Código
Algodón 20/1 Blanco	M	A	B	01	MAB01
Algodón Rx 20/1 Melagne	M	A	B	02	MAB02
Algodón Rx 20/1 Coral	M	A	B	03	MAB03
Algodón Rx 20/1 Coralito	M	A	B	04	MAB04
Algodón Rx 20/1 Fucsia	M	A	B	05	MAB05
Algodón Rx 20/1 Rojo	M	A	A	06	MAA06
Algodón Rx 20/1 Lila oscuro	M	A	B	07	MAB07
Algodón Rx 20/1 Amarillo Brasil	M	A	B	08	MAB08
Algodón Rx 20/1 Amarillo Oro	M	A	A	09	MAA09
Algodón Rx 20/1 Mandarina	M	A	C	10	MAC10
Algodón Rx 20/1 Naranja	M	A	B	11	MAB11
Algodón Rx 20/1 Lacre	M	A	B	12	MAB12
Algodón Rx 20/1 Jade claro	M	A	B	13	MAB13
Algodón Rx 20/1 Jade oscuro	M	A	B	14	MAB14
Algodón Rx 20/1 Verde militar	M	A	B	15	MAB15
Algodón Rx 20/1 Verde Perico	M	A	B	16	MAB16
Algodón Rx 20/1 Verde limón	M	A	A	17	MAA17
Algodón Rx 20/1 Azulino	M	A	A	18	MAA18
Algodón Rx 20/1 Acero	M	A	B	19	MAB19
Algodón Rx 20/1 Sky	M	A	B	20	MAB20
Algodón Rx 20/1 Royal	M	A	C	21	MAC21
Algodón Rx 20/1 Cristal	M	A	C	22	MAC22
Algodón Rx 20/1 Turquesa	M	A	B	23	MAB23
Algodón Rx 20/1 Azul marino	M	A	C	24	MAC24
Algodón Rx 20/1 Escolar	M	A	C	25	MAC25
Algodón Rx 20/1 Vino	M	A	B	26	MAB26
Algodón Rx 20/1 Negro	M	A	C	27	MAC27

Algodón Rx 20/1 Verde	M	A	C	<b>28</b>	MAC28
Algodón Rx 20/1 Verde Esmeralda	M	A	B	<b>29</b>	MAB29
Algodón Rx 20/1 Marrón	M	A	B	<b>30</b>	MAB30
Algodón Rx 20/1 Verde Brasil	M	A	C	<b>31</b>	MAC31
Algodón Rx 20/1 Plomo rata	M	A	B	<b>32</b>	MAB32
Algodón Rx 20/1 Verde botella	M	A	B	<b>33</b>	MAB33
Hilo Blanco	M	H	B	<b>01</b>	MHB01
Hilo Melagne	M	H	B	<b>02</b>	MHB02
Hilo Coral	M	H	B	<b>03</b>	MHB03
Hilo Coralito	M	H	B	<b>04</b>	MHB04
Hilo Fucsia	M	H	B	<b>05</b>	MHB05
Hilo Rojo	M	H	B	<b>06</b>	MHB06
Hilo Lila oscuro	M	H	B	<b>07</b>	MHB07
Hilo Amarillo Brasil	M	H	B	<b>08</b>	MHB08
Hilo Amarillo Oro	M	H	A	<b>09</b>	MHA09
Hilo Mandarina	M	H	C	<b>10</b>	MHC10
Hilo Naranja	M	H	B	<b>11</b>	MHB11
Hilo Lacre	M	H	B	<b>12</b>	MHB12
Hilo Jade claro	M	H	B	<b>13</b>	MHB13
Hilo Jade oscuro	M	H	B	<b>14</b>	MHB14
Hilo Verde militar	M	H	B	<b>15</b>	MHB15
Hilo Verde Perico	M	H	B	<b>16</b>	MHB16
Hilo Verde limón	M	H	A	<b>17</b>	MHA17
Hilo Azulino	M	H	A	<b>18</b>	MHA18
Hilo Acero	M	H	B	<b>19</b>	MHB19
Hilo Sky	M	H	B	<b>20</b>	MHB20
Hilo Royal	M	H	C	<b>21</b>	MHC21
Hilo Cristal	M	H	C	<b>22</b>	MHC22
Hilo Turquesa	M	H	B	<b>23</b>	MHB23
Hilo Azul marino	M	H	C	<b>24</b>	MHC24
Hilo Escolar	M	H	C	<b>25</b>	MHC25
Hilo Vino	M	H	B	<b>26</b>	MHB26
Hilo Negro	M	H	C	<b>27</b>	MHC27
Hilo Verde	M	H	C	<b>28</b>	MHC28
Hilo Verde Esmeralda	M	H	B	<b>29</b>	MHB29
Hilo Marrón	M	H	B	<b>30</b>	MHB30
Hilo Verde Brasil	M	H	C	<b>31</b>	MHC31
Hilo Plomo rata	M	H	B	<b>32</b>	MHB32
Hilo Verde botella	M	H	B	<b>33</b>	MHB33

Rib Blanco	M	R	B	01	MRB01
Rib Melagne	M	R	B	02	MRB02
Rib Coral	M	R	B	03	MRB03
Rib Coralito	M	R	B	04	MRB04
Rib Fucsia	M	R	B	05	MRB05
Rib Rojo	M	R	A	06	MRA06
Rib Lila oscuro	M	R	B	07	MRB07
Rib Amarillo Brasil	M	R	B	08	MRB08
Rib Amarillo Oro	M	R	A	09	MRA09
Rib Mandarina	M	R	B	10	MRB10
Rib Naranja	M	R	B	11	MRB11
Rib Lacre	M	R	B	12	MRB12
Rib Jade claro	M	R	C	13	MRC13
Rib Jade oscuro	M	R	B	14	MRB14
Rib Verde militar	M	R	B	15	MRB15
Rib Verde Perico	M	R	B	16	MRB16
Rib Verde limón	M	R	A	17	MRA17
Rib Azulino	M	R	A	18	MRA18
Rib Acero	M	R	B	19	MRB19
Rib Sky	M	R	B	20	MRB20
Rib Royal	M	R	C	21	MRC21
Rib Cristal	M	R	C	22	MRC22
Rib Turquesa	M	R	B	23	MRB23
Rib Azul marino	M	R	C	24	MRC24
Rib Escolar	M	R	C	25	MRC25
Rib Vino	M	R	B	26	MRB26
Rib Negro	M	R	C	27	MRC27
Rib Verde	M	R	C	28	MRC28
Rib Verde Esmeralda	M	R	B	29	MRB29
Rib Marrón	M	R	B	30	MRB30
Rib Verde Brasil	M	R	C	31	MRC31
Rib Plomo rata	M	R	B	32	MRB32
Rib Verde botella	M	R	B	33	MRB33
Etiqueta de talla	M	X	A	01	MXA01
Etiqueta por marca	M	X	A	02	MXA02
Tiza	M	X	A	03	MXA03
Bolsa Plástica 8x12	M	E	A	01	MEA01
Bolsa Plástica 9x14	M	E	A	02	MEA02
Bolsa Plástica 10x15	M	E	B	03	MEB03

Bolsa Plástica 11x16	M	E	B	04	MEB04
Bolsa Plástica 27x32	M	E	A	05	MEA05
Cinta Adhesiva	M	E	C	06	MEC06
Marcador	M	E	C	07	MEC07

**Fuente: Elaboración Propia**

**CUADRO N° 47: Codificación de Herramientas**

HERRAMIENTAS					
Descripción herramienta	Herramienta	Familia	ABC	Correlativo	Código
Talla 2	H	M	C	01	HMC01
Talla 4	H	M	B	02	HMB02
Talla 6	H	M	A	03	HMA03
Talla 8	H	M	A	04	HMA04
Talla 10	H	M	A	05	HMA05
Talla 12	H	M	A	06	HMA06
Talla 14	H	M	B	07	HMB07
Talla S	H	M	A	08	HMA08
Talla M	H	M	A	09	HMA09
Talla L	H	M	A	10	HMA10
Talla XL	H	M	C	11	HMC11
Tijera mundial	H	C	B	01	HCB01
Tijera grande	H	C	B	02	HCB02
Tijera mediana	H	C	B	03	HCB03
Descocedores	H	C	B	04	HCB04
Desentornilladores	H	C	C	05	HCC05
Pinzas	H	C	A	06	MCA06
Piqueteras	H	C	A	07	HCA07
Cinta métrica	H	D	A	01	HDA01
Regla larga	H	D	A	02	HDA02
Regla Escuadra	H	D	A	03	HDA03

**Fuente: Elaboración Propia**

#### 4. Plan de Requerimiento de Materiales

Aplicar un plan de requerimiento de materiales, tiene como fin , determinar el stock mínimo tanto de prendas terminadas, como en

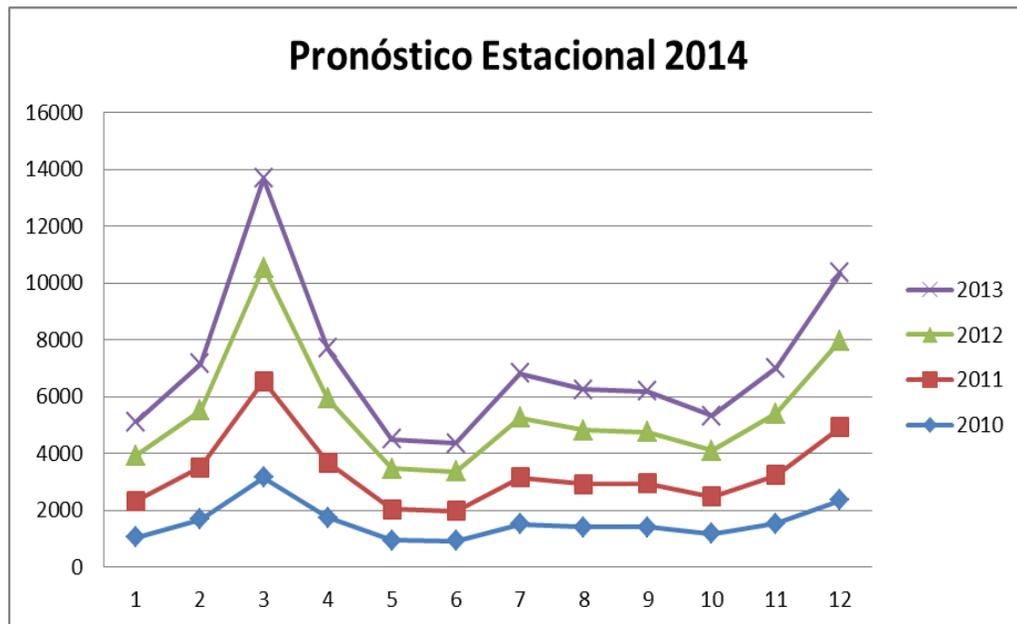
proceso y materiales a solicitar, teniendo una base de cuándo solicitar, y cuánto solicitar para satisfacer los requerimientos de producción; casi como conocer el punto de reposición para no tener lugar al desabastecimiento de dichos materiales.

A continuación, se presenta el Plan de Requerimiento de materiales, componentes y SKU's del mes de Setiembre del presente año; además previo al desarrollo del MRP, se realiza el pronóstico estacional teniendo como base la data histórica de los años 2012, 2013 y 2014, data que se obtuvo de la empresa. Basado en dichos puntos, tanto en rotación de producto, así como la demanda proyectada, se determina el pronóstico estacional con el fin de determinar el comportamiento que tendrá la demanda los próximos meses; y las mejoras a obtener.

**TABLA N° 01: Pronóstico estacional del año 2014**

	Trimestres	Proyección DD	Índice estacional	Pronóstico estacional
<b>2014</b>	Enero	1613.73	0.7264	1172
	Febrero	1613.84	1.0158	1639
	Marzo	1613.95	1.9450	3139
	Abril	1614.06	1.0951	1768
	Mayo	1614.17	0.6397	1033
	Junio	1614.28	0.6194	1000
	Julio	1614.39	0.9697	1566
	Agosto	1614.50	0.8886	1435
	Septiembre	1614.61	0.8785	1418
	Octubre	1614.72	0.7559	1221
	Noviembre	1614.83	0.9955	1608
	Diciembre	1614.94	1.4703	2374

**Fuente: Elaboración Propia**

**GRÁFICO N° 23: Pronóstico estacional del año 2014**

**Fuente: Elaboración Propia**

## 5. Cambios en cronograma de trabajo

### Asistencia y puntualidad

La jornada diaria de trabajo es de 8:00am. a 16:30 p.m. (confección); Si dadas las circunstancias de horas extras se trabajará hasta las 17:00 p.m. Se trabaja con una ½ hora de receso para el almuerzo.

La asistencia en los horarios establecidos tanto en la entrada y salida a su trabajo, será controlada por la dueña, o jefa de Producción, la misma que si el empleado incurriera en la falta o atraso será llamado la atención y es obligación del obrero justificar y recuperar las horas perdidas de trabajo 1 día sábado de cada mes es decir se suma en todo el mes el tiempo atrasado y ese día debe trabajar completando las horas.

Los permisos por necesidades urgentes personales, serán autorizados por la dueña del taller.

Faltas repetidas e injustificadas de puntualidad o asistencia al trabajo, o el abandono del mismo por más de 3 días consecutivos en un mismo mes podrá ser causal de visto bueno.

**6. Otra de las propuestas, es la contratación de personal.**

6.1 01 personal de apoyo, responsable de actualizar y mantener registro de manera eficiente para mantener como base de datos todos los indicadores; y manejar de forma eficiente los recursos de la empresa; por lo que sus funciones principalmente serían:

- Recepcionar materiales y registrar en data dichos ingresos
- Mantener un control de los requerimientos tanto de materiales como herramientas que son ocupadas por los operarios.
- Abastecer de materiales a los operarios
- Control de material mermado (algodón) y llevar un registro de ello
- Control de producto terminado, manejo de PT
- Coordinar con la dueña, los avances diarios tanto de productos en proceso como producto terminado, y actualizar data de avance diario.
- Mantenimiento del taller (orden y limpieza)

6.2 01 personal para el área de planchado y embolsado, el cual se encargará de

- : Cortar hilos sobrantes, y revisar fallas en el polo terminado, con el fin de determinar si es aceptado o se vuelve a confeccionar.
- Planchar y embolsar los polos terminados, codificando según talla y pedido.

6.3 01 personal para el área de Remallado, el cual se encargará de unir hombros con refuerzo, pegar cuello y mangas, y cerrar costados del polo. Su trabajo es netamente operativo, ya que es el encargado de la máquina remalladora; así como de mantener su área de trabajo ordenada

Además, el proceso de corte y recubierto del polo, será ejecutado por 01 operario; para así evitar la sobrecarga laboral que se estaba manejando actualmente en el taller; esto favorecerá a elevar la eficiencia del operador; además de manejar volúmenes de producción mayores, por lo que se logrará abastecer al mercado en su totalidad; y ya no rechazar pedidos por falta de capacidad.

7. Se maneja la adquisición de estanterías para el adecuado almacenamiento de materiales y herramientas; con el fin de ahorrar espacio de trabajo, reducir tiempos de búsqueda de herramientas y materiales; reducir riesgo de accidente, así como mejorar la calidad de trabajo. Dichas estanterías y utilería adquirida estará ubicada en el perímetro del taller, ya que de esta forma no ocuparán espacio y permitirá un mayor desarrollo de las operaciones.

- El colgador multiuso, de medidas 34x23x3 cm será ubicado en la pared a espaldas de la mesa de corte; cuya utilización será para colocar los patrones o moldes de los polos desde la talla 2 hasta la talla XL, cuenta con 11 colgadores, los que ocupan en su totalidad las tallas con las que se trabajan en el taller; evitando

de esta manera perder tiempo en buscar los moldes; además de organizar mejor el taller.

**IMAGEN N° 14:** *Colgador Multiusos*



- El Estante multiuso de 05 divisiones en melamine de medidas 135x55xx30 cm, será ubicado a espaldas de la mesa de corte, puesto que allí se colocarán las telas con las que se trabajarán; por lo que así se verificará las existencias en el taller, previo a realizar compras de las mismas; además así se evitarían los tiempos y distancias de traer a mesa de corte los rollos de tela. La gama de colores de telas, serán acomodadas según requerimientos, ya que se busca optimizar las operaciones en el taller.

Otro de los estantes, será ubicado a un costado de la mesa de planchado y embolsado; ya que servirá como Almacén de Producto Terminado, para controlar de forma organizada el almacenamiento según talla y pedido al momento de hacer entrega de dicho producto.

**IMAGEN N° 15: Estante Multiuso de 05 Divisiones**

- Se comprará un planchador/organizador con el fin de manejar los materiales que se requieren en ésta área y tenerlos a fácil acceso. Para ello, los espacios del organizador serán ocupado por la cinta adhesiva, las bolsas en diferentes medidas según tallas del polo a embolsar; además de los stickers de codificación de talla; así como marcadores y herramientas básicas como tijera, entre otras que son útiles al momento de realizar las labores de planchado y embolsado.

**IMAGEN N° 16: Planchador**

- Se colocará 01 organizador de hilos; donde se organizarán los conos de hilos en las diferentes gamas de colores con los que se trabaja en el taller. Éste organizador estará fijado entre la maquina remalladora y recubridora; así estarán a la vista y a fácil acceso los conos de hilo con los que se requiera trabajar.

**IMAGEN N° 17:** *Organizador de hilos*



- La Mesa Organizadora Multiuso, se colocará en la esquina del taller, entre la máquina recubridora y el área de planchado, con el fin de colocar los polos terminados previos al planchado; y la división de niveles servirá para clasificarlos según talla; facilitando de esta manera la codificación.

**IMAGEN N° 18:** *Mesa organizadora multiuso*

- Se comprarán 02 mesas de trabajo, acompañadas cada una de su respectiva silla; las mismas que serán ocupadas cada una como nexo entre estación y estación; es decir la primera mesa será ubicada entre el área de corte y remallado, con el fin de colocar directamente las piezas cortadas que serán solicitadas en el área de Remallado; y la segunda mesa estará ubicada entre el área de remallado y recubierto, ocupando las polos en proceso que serán finalmente terminadas de confeccionar en ésta última estación de trabajo; con el fin de evitar los tiempos y distancias de traer y llevar piezas en proceso; y mantener un nexo entre ambas que facilite el acceso de componentes que serán requeridos por las áreas en mención.

**IMAGEN N° 19:** *Mesa de trabajo*

### 4.1.3 Propuesta de Mejora para Distribución de Planta

La propuesta de distribución de planta se basa en colocar las estaciones de manera consecutiva al layout del proceso; es decir generar un proceso en línea con el fin de evitar distancias y tiempos de transporte entre estaciones. En el Diagrama N° 31, se muestra el layout de la propuesta de mejora, el cual muestra la modificación en la distribución de máquinas y a la vez de espacios operativos; con el fin de eliminar las distancias de desplazamiento.

Las modificaciones se acondicionaron en un espacio mayor al original de 5.1359 m de largo y 3.6782 m de ancho, basados en la distribución y posición de la máquina remalladora y recubridora: así como la incorporación del área de planchado y embolsado dentro del espacio del taller; puesto que inicialmente dicha operación era realizada fuera del taller en otro ambiente ajeno al mismo.

Con la nueva distribución dentro del taller; se reducirán las distancias en su totalidad; puesto que en el área de corte se recorría una distancia de 4.09 m para trasladar el rollo de tela a la mesa de corte; la misma que se encontraba fuera del taller sin un espacio determinado de almacenaje.

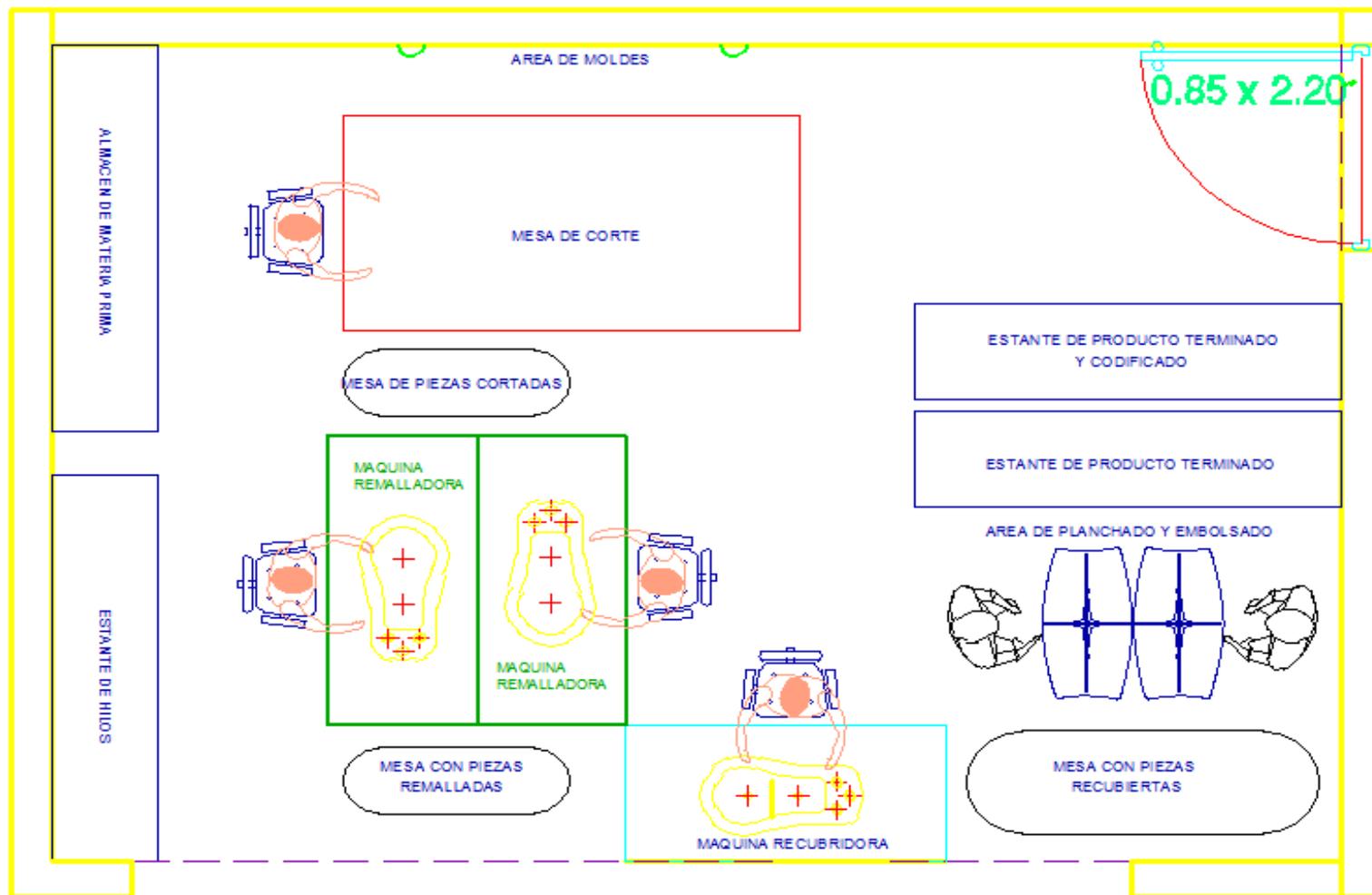
Trasladar los cortes de la mesa de corte a la máquina remalladora, equivalía a 3.75 m por corte; pero con la nueva distribución y el equipamiento necesario, estas distancias se reducen totalmente, puesto que ahora el proceso es continuo, y no existen distancias entre ellas.

Otra distancia injustificada, era el traslado de las piezas remalladas a la máquina recubridora; es decir 1.66 m que definitivamente son eliminadas, puesto que ya no hay distancia entre ellas.

Al no tener un espacio fijo para las actividades de corte de hilos, y revisión de costuras; denominada antes de ejecutado el proyecto como control de calidad; se procedían a llevar las prendas confeccionadas de la máquina recubridora a la mesa de corte; esto equivalía a 3.75 m de distancia, que con la nueva distribución son suprimidos en su totalidad.

Pero el mayor problema o la distancia más significativa dentro del proceso productivo inicial que se registraba era el traslado de prendas a zona de planchado; la misma que se encontraba ubicada en un área externa al taller equivalente a 16.75 m de recorrido; pero después del reordenamiento de estaciones, así como organización de maquinarias, insumos y herramientas, permitió la inclusión del área de planchado y embolsado dentro del taller; además de situarse a lado de la máquina recubridora; logrando así que se eliminen las distancias en su total al 100%; mejorando así el layout del proceso productivo

**DIAGRAMA N° 31: Layout Propuesto**



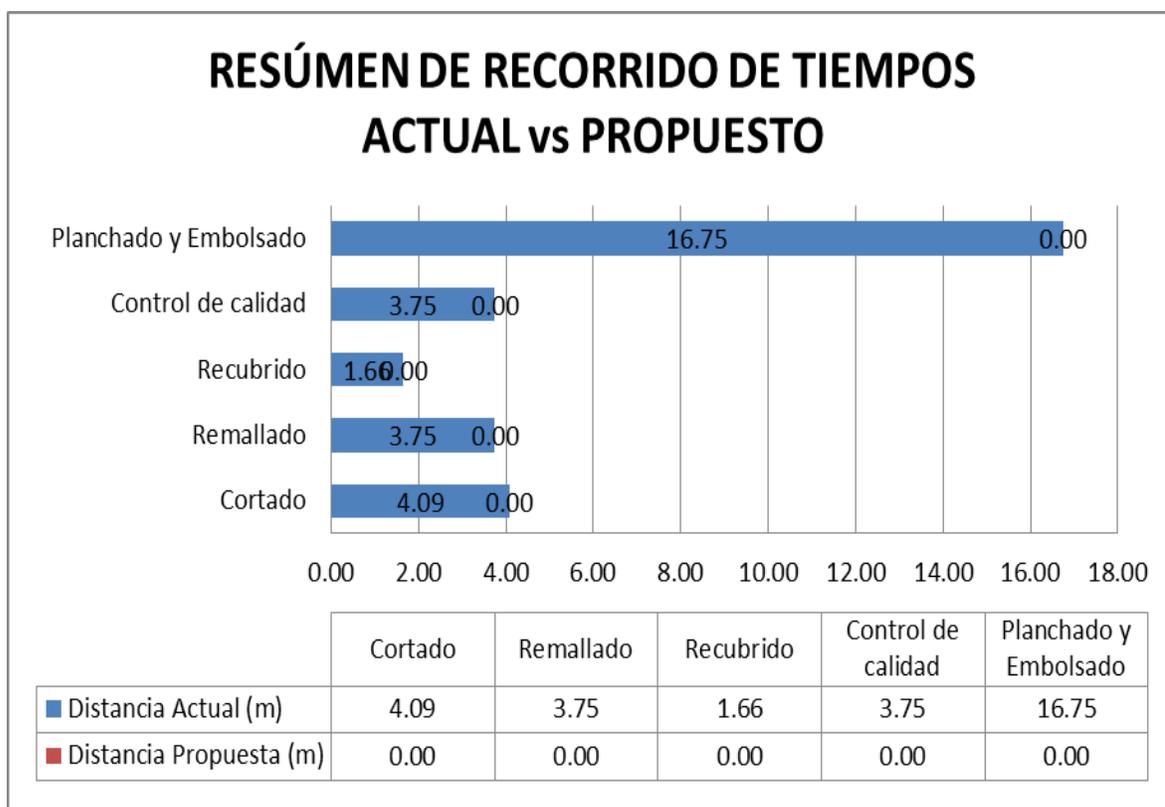
**Fuente: Elaboración Propia**

**CUADRO N° 48: Resumen de Recorrido Actual vs Propuesto**

Estación	Recorrido Actual		Recorrido Propuesto		Cálculo de Mejoras			
	Tiempo (s)	Distancia (m)	Tiempo (s)	Distancia (m)	Diferencia de Tiempos	Diferencia de Distancias	Eficiencia Tiempo	Eficiencia Distancia
Cortado	00:00:18	4.09	00:00:00	0.00	00:00:18	4.09	100.00%	100.00%
Remallado	00:00:13	3.75	00:00:00	0.00	00:00:13	3.75	100.00%	100.00%
Recubierto	00:00:10	1.66	00:00:00	0.00	00:00:10	1.66	100.00%	100.00%
Control de calidad	00:00:07	3.75	00:00:00	0.00	00:00:07	3.75	100.00%	100.00%
Planchado y Embolsado	00:00:39	16.75	00:00:00	0.00	00:00:39	16.75	100.00%	100.00%
<b>TOTAL</b>							<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>

Fuente: Elaboración Propia

**GRÁFICO N° 24: Resumen de Recorrido Actual vs Propuesto**



Fuente: Elaboración Propia

# **CAPÍTULO 5**

## **EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA**

**a. Inversión:**

En el presente capítulo, se muestra la inversión a realizar para la propuesta de mejora, la cual se basa en la adquisición de mobiliario para el taller, área de producción y almacén; además de estandarización de materiales, adquisición de útiles de escritorio.

A continuación, se detalla la inversión para cada propuesta.

12. Área de Producción-Almacén: La propuesta en el taller, se basa en ordenar y distribuir el espacio conforme a las necesidades; para ello se ordenó todos los equipos e insumos con los que cuenta el taller, mediando la clasificación ABC; y una vez debidamente codificados, facilitarán su fácil identificación y acceso; evitando así en su totalidad los tiempos de búsqueda de materiales, herramientas e insumos; además de tener un control de los mismos, lo que facilitará la reducción de costos. Se realizará la compra de:

- 02 estante multiuso de 5 divisiones en melanina, los cuáles servirán para mantener las telas almacenadas previas al corte en uno de ellos; y el otro se ubicara cerca a la estación de planchado y embolsado de polos con el fin de almacenar los polos terminados listos para su entrega,
- 02 mesas de trabajo en melanina y madera, las mismas que serán colocadas a lado de la máquina remalladora y recubridora; puesto que éstas ocuparan los cortes y los polos en proceso de confección según estación determinada.
- 01 Planchador melanina, cuyos compartimientos serán ocupados por las cinta adhesiva, los paquetes de bolsas; y tijeras que serán ocupadas en el proceso de embolsado.
- 02 colgadores multiusos, siendo uno de ellos codificado según talla que será ubicado a espaldas de la mesa de corte; donde se ubicarán los patrones y moldes; facilitando de ésa manera su fácil ubicación y acceso; y el otro colgador será ubicado entre las estaciones de remallado y recubierto, con las tijeras, pinzas, desentornilladores, piqueteras y descocedores; así se mantendrá un control de las herramientas y estarán a fácil acceso.

- 01 mesa organizadora multiuso de 04 compartimentos, la misma que será utilizada para ocupar los polos confeccionados previos a ser planchados y embolsados; los compartimentos ayudarán a la fácil codificación y reducirán tiempos de demora, en ubicar la talla de los polos.
- 01 organizador de hilos, que se ubicará entre las máquinas de costura; con el fin de tener a fácil acceso los conos de hilo según sean requeridos; y se mantendrá de esta manera un control para la previsión de compra de materiales e insumos.

Además se estandarizarán los materiales; minimizando el tiempo de entrega de materiales; ya que al tener los materiales a fácil acceso y controladores, se minimizará el % de desperdicio de los misma. A continuación, se detallan las herramientas e insumos; y el uso que se le dará a cada una de ellas; siendo el monto total de inversión de S/. 4,787.90 como se muestra en el Cuadro N° 49.

**CUADRO N° 49:** Resumen de Inversión de Propuesta de Mejora

Inversión	Cantidad	Unidad	Costo unitario	Costo Total
Máquina Remalladora	1	Unidad	S/. 2000.00	S/. 2000.00
Estante multiuso de 5 divisiones	2	Unidad	S/. 220.00	S/. 440.00
Mesa de trabajo	2	Unidad	S/. 129.00	S/. 258.00
Planchador	2	unidad	S/. 175.00	S/. 350.00
Colgadores multiuso	2	Unidad	S/. 12.00	S/. 24.00
Mesa organizadora multiuso	1	Unidad	S/. 155.00	S/. 155.00
Organizador de hilos	1	Unidad	S/. 69.00	S/. 60.00
Paquete de hojas bond	1	Millar	S/. 25.00	S/. 25.00
Cinta de embalaje	10	Unidad	S/. 5.00	S/. 50.00
Marcadores	3	Unidad	S/. 2.30	S/. 6.90
Impresora Multifuncional Canon	1	Unidad	S/. 320.00	S/. 320.00
Laptop HP Core 17	1	Unidad	S/. 1,099.00	S/. 1,099.00
<b>Inversión Total</b>				<b>S/. 4,787.90</b>

**Fuente:** Elaboración Propia

Por otro lado, con la propuesta de mejora se han decidido contratar a 04 personas, dos de ellas se encargará de operar las máquinas remalladoras; y los 02 operarios restantes, serán de apoyo para actividades diversas, ya sea en el planchado y embolsado de polos, así como su almacenamiento, codificación y control de materiales; tanto de la MP previa al corte; así como los residuos del corte. Dicho personal de apoyo se encargará de llenar los formatos de kárdex de ingreso y salida de material, así como el control de ventas; con el fin de mantener registros y detalles de los gastos que se generan en el taller; para empezar a controlar los mismos. Con esta propuesta se busca reducir la carga laboral que actualmente se ve manejada por 01 solo personal; ubicando 01 personal por estación de trabajo; y dando mayor énfasis en la capacidad productiva del personal, para que labore bajo las mejores condiciones laborales y maximice su eficiencia y productividad.

Como se muestra en el Cuadro N° 49, se adquirirá 01 laptop y 01 impresora multifuncional, con el objetivo de mantener los registros en una base de datos, los mismos que facilitarán mediante proyecciones como se está trabajando desde ahora, determinar el giro del mercado en ventas y pedidos, para así empezar a operar bajo métodos de trabajo; y no de forma empírica como se ha estado laborando con anterioridad.

Estos cambios, servirán para para controlar las compras de material, determinar lo que se tiene en almacén, y un inventario general que facilitará dar rotación a los materiales, y evitar tener insumos dentro del taller sin darle la utilización debida; porque ello, incurre netamente en costos para la empresa; es decir se reducen las utilidades y se impide al negocio mejorar y crecer.

**b. Depreciación:**

A continuación se muestra la depreciación de la máquina remalladora; además del mobiliario, que se adquiere para acondicionar el taller, por lo que mensualmente se deprecian en S/. 47.08 dichos activos.

**CUADRO N°50: Depreciación de Maquinaria - Mobiliario**

Máquina/ Mobiliario	Año Compra	Costo	vida útil (años)	Valor de desecho	base para depreciación	depreciación anual
Remalladora	2014	S/. 2,000.00	10	S/. 400.00	S/. 1,600.00	S/. 160.00
Estante	2014	S/. 440.00	5	S/. 88.00	S/. 352.00	S/. 70.40
Mesa	2014	S/. 258.00	5	S/. 51.60	S/. 206.40	S/. 41.28
Plancha	2014	S/. 175.00	5	S/. 35.00	S/. 140.00	S/. 28.00
Colgador	2014	S/. 24.00	5	S/. 4.80	S/. 19.20	S/. 3.84
M/ Organizadora	2014	S/. 155.00	5	S/. 31.00	S/. 124.00	S/. 24.80
Organizador d/hilos	2014	S/. 60.00	5	S/. 12.00	S/. 48.00	S/. 9.60
Impresora Canon	2014	S/. 320.00	5	S/. 64.00	S/. 256.00	S/. 51.20
Laptop HP Core 17	2014	S/. 1,099.00	5	S/. 219.80	S/. 879.20	S/. 175.84
<b>Total de depreciación anual</b>						<b>S/. 564.96</b>
<b>Total de depreciación mensual</b>						<b>S/. 47.08</b>

**Fuente: Elaboración Propia**

**c. Punto de Equilibrio:**

Para determinar el punto de equilibrio; se realizó el análisis detallado de los costos, con el fin de calcular la producción necesaria para no ganar ni perder, es decir, llegar a obtener utilidad 0. Para ello se realizó el cálculo de unidades a producir, mediante la fórmula:

$$CF + cv X = pv X$$

Donde

CF: Costo Fijo (S/. /mes)

CV: Costo Variables (S/. /prenda)

PV: Precio de Ventas (S/. /prenda)

X: Unidades a vender (prendas/mes)

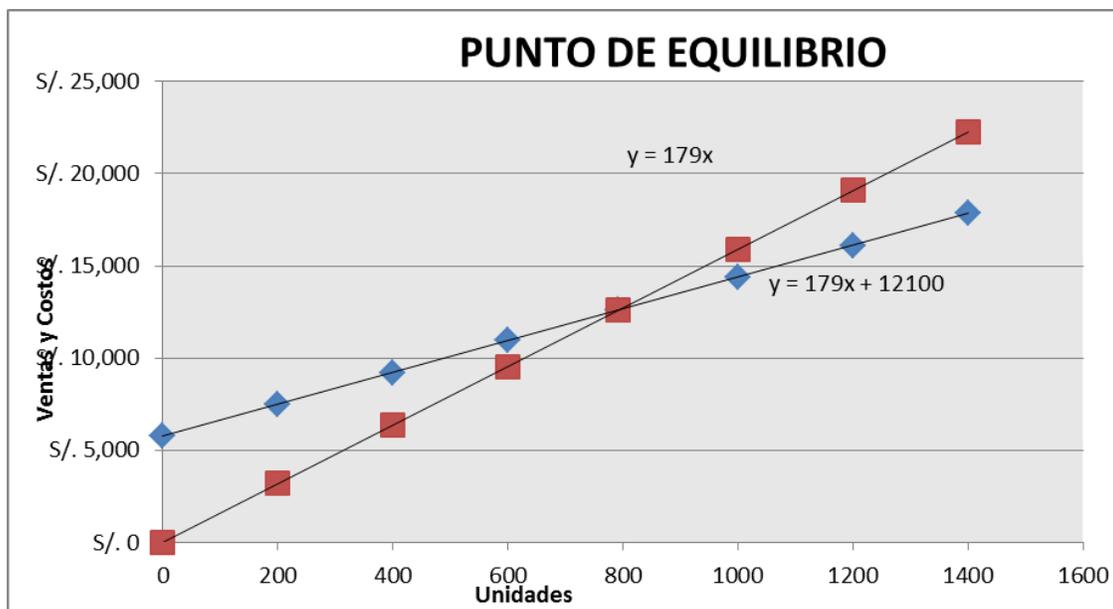
En la Tabla N° 02, se muestra un detalle de las unidades a vender, logrando determinar que el mínimo a vender para obtener el punto de equilibrio es de 793 polos, a partir de esa cantidad se pueden generar utilidades; ya que de vender cantidades menores a la señalada, generaría pérdidas para la empresa.

**TABLA N° 03: Punto de Equilibrio**

X	CT	VT	UTILIDAD
0	S/. 5,761.42	S/. 0.00	-S/. 5,761.42
200	S/. 7,486.78	S/. 3,179.24	-S/. 4,307.54
400	S/. 9,212.14	S/. 6,358.48	-S/. 2,853.66
600	S/. 10,937.49	S/. 9,537.72	-S/. 1,399.78
<b>793</b>	<b>S/. 12,598.65</b>	<b>S/. 12,598.65</b>	<b>S/. 0.00</b>
1000	S/. 14,388.21	S/. 15,896.19	S/. 1,507.98
1200	S/. 16,113.57	S/. 19,075.43	S/. 2,961.86
1400	S/. 17,838.93	S/. 22,254.67	S/. 4,415.74
4342	S/. 43,218.97	S/. 69,021.27	S/. 25,802.30

**Fuente: Elaboración Propia**

**GRÁFICO N° 25: Punto de Equilibrio**



**Fuente: Elaboración Propia**

**d. Flujo Económico:**

Debido a que la inversión para la propuesta de mejora no es muy alta, es que no se va a optar por aplicar un financiamiento. Se presenta el financiamiento económico de la evaluación para mayor detalle de análisis de costos.

Como se observa, después de realizar el financiamiento del proyecto en estudio, se obtiene un VAN positivo; eso demuestra que el proyecto es viable;

además la tasa interna de retorno (TIR) también es positiva, ya que se obtiene un TIR de 182.33%, y es mayor a la TMAR/COK de 20%, demostrando que el proyecto de inversión es conveniente. Además el tiempo de retorno de inversión (PRI) es de 0.90 meses es decir, en el primer mes de implementar la mejora de propuesta se puede recuperar la inversión.

**CUADRO N° 51: Evaluación Económica**

Meses	0	Setiembre 1	Octubre 2	Noviembre 3	Diciembre 4
Ingresos		S/. 17,295	S/. 17,502	S/. 15,229	S/. 13,098
Gastos Operativos		S/. 4,000	S/. 4,000	S/. 4,000	S/. 4,000
Depreciación de Activos		S/. 47.08	S/. 47.08	S/. 47.08	S/. 47.08
GAV		S/. 400	S/. 400	S/. 400	S/. 400
<b>Utilidad antes de impuestos</b>		<b>S/. 12,847.98</b>	<b>S/. 13,054.63</b>	<b>S/. 10,781.47</b>	<b>S/. 8,651.38</b>
<b>(-) impuestos</b>	<b>30%</b>	<b>3,854</b>	<b>3,916</b>	<b>3,234</b>	<b>2,595</b>
Utilidad despues de Impuestos		S/. 8,993.58	S/. 9,138.24	S/. 7,547.03	S/. 6,055.97

**Flujo de Caja**

Meses	0	1	2	3	4
Utilidad despues de Impuestos		S/. 8,993.58	S/. 9,138.24	S/. 7,547.03	S/. 6,055.97
(+) depreciación		S/. 47.08	S/. 47.08	S/. 47.08	S/. 47.08
<b>Inversión</b>	<b>-4,787.9</b>				
<b>flujo neto o efectivo</b>	<b>-S/. 4,787.90</b>	<b>S/. 9,040.66</b>	<b>S/. 9,185.32</b>	<b>S/. 7,594.11</b>	<b>S/. 6,103.05</b>

<b>TMAR/COK</b>	20%
<b>VAN</b>	<b>S/. 16,462.64</b>
<b>TIR</b>	182.33%
<b>PRI</b>	<b>0.90</b> meses

	0	1	2	3	4
<b>Ingresos totales</b>		S/. 17,295.06	S/. 17,501.71	S/. 15,228.55	S/. 13,098.46
<b>Egresos totales</b>	-S/. 4,787.90	S/. 8,254.39	S/. 8,316.39	S/. 7,634.44	S/. 6,995.42

<b>VAN ingresos</b>	41696.11
<b>VAN egresos</b>	20445.57

<b>VAN</b>	16462.64
<b>TIR</b>	182.33%
<b>B/C</b>	2.039

**Análisis**

SI, porque VAN > 0  
 SI, porque TIR > COK  
 SI, porque B/C > 1.05

**Fuente: Elaboración Propia**

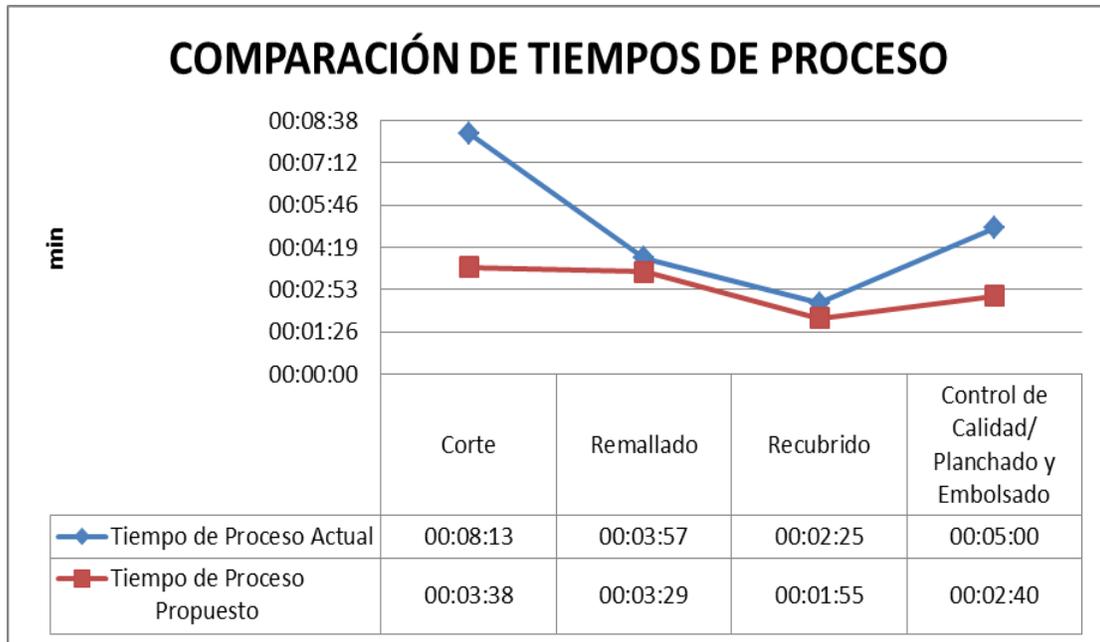
# **CAPÍTULO 6**

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### 6.1 Estudio de Tiempos y métodos de trabajo

En el Gráfico N° 25, se muestra la comparación de tiempos, entre la situación actual frente a los tiempos después de aplicar la propuesta de mejora.; donde se muestra la reducción de tiempos de acuerdo a las áreas trabajadas.

**GRÁFICO N° 26:** Comparación de Tiempos de Proceso Actual – Mejorado



**Fuente:** Elaboración Propia

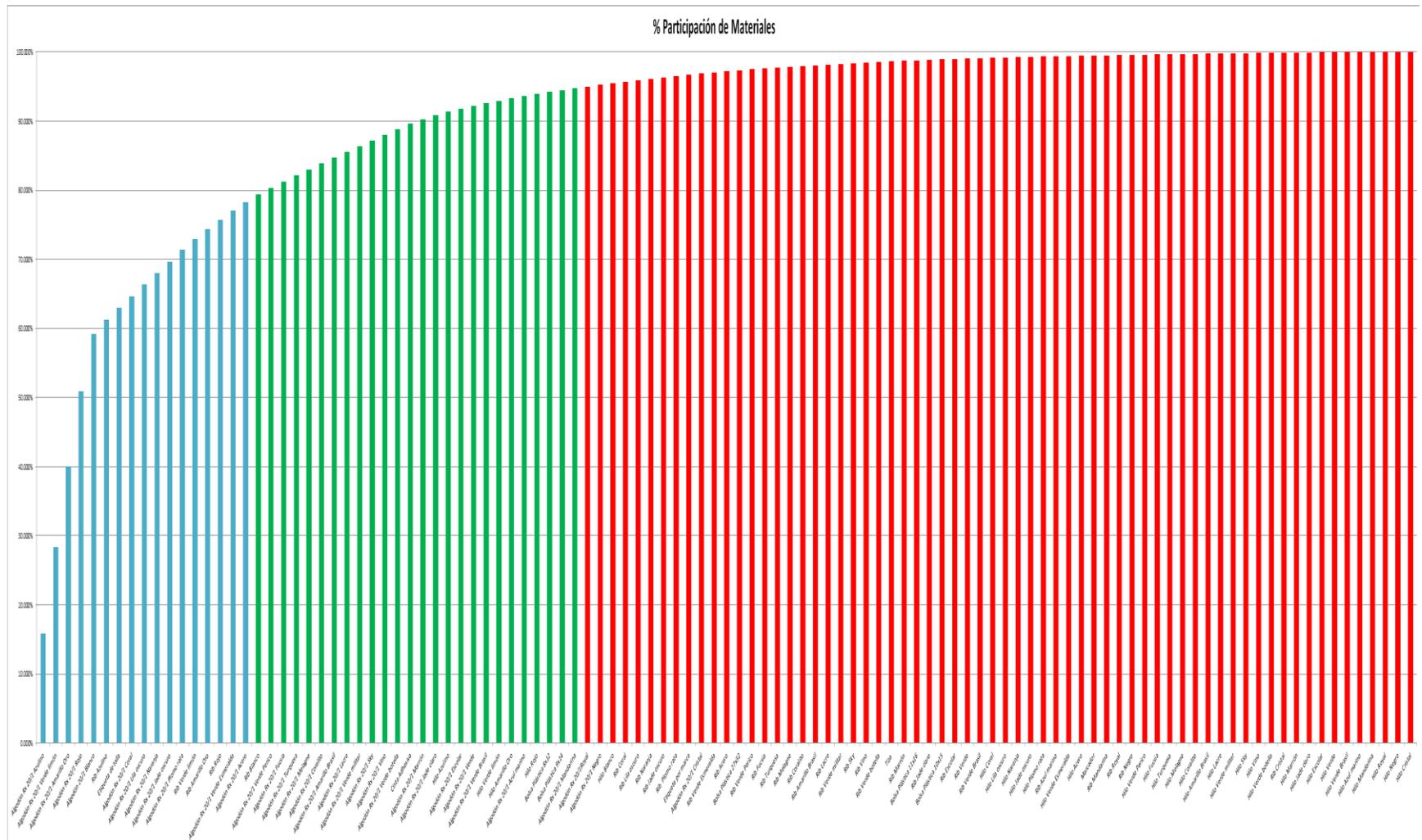
### 6.2 Gestión de Almacén

#### Clasificación ABC

A continuación en el Gráfico N° 26 se muestra el comportamiento de cada material que es parte del proceso en la confección de polos, con el fin de dar una distribución adecuada a los materiales dentro del almacén, el mismo que está dentro del taller de producción; y ocupara el perímetro interno del mismo, ya que por la falta de espacio con el que se cuenta, se ha acondicionado dicho espacio, y se han distribuido las estaciones de trabajo, con el fin de maximizar su productividad y mejorar los indicadores productivos.

Para ello, la distribución de materiales irá acorde a la necesidad de cada estación de trabajo; ya que de esta forma, se mantendrá un control tanto por parte del personal que opera en dicha área, así como el personal de apoyo que tendrá bajo sus obligaciones dicho control y mantenimiento.

**GRÁFICO N°27: Clasificación ABC de Materiales por Uso**



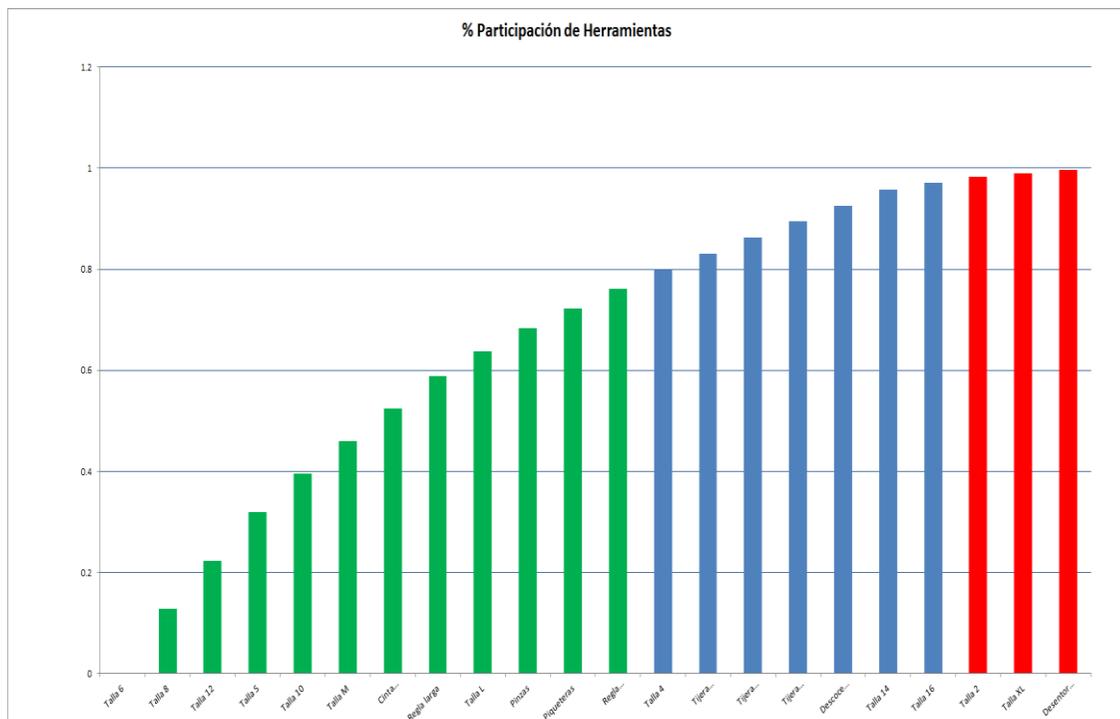
**Fuente: Elaboración Propia**

Los resultados obtenidos después de haberse realizado la Clasificación ABC por utilización de materiales son los siguientes:

- **Tipo A:**  
Artículos de alta rotación, los cuales representan el 16.51% de los materiales existentes en el almacén.
- **Tipo B:**  
Artículos de rotación normal, los cuales representan el 22.94% de los materiales existentes en el almacén.
- **Tipo C:**  
Artículos de baja rotación, los cuales representan el 60.55% de los materiales existentes en el almacén.

Como se observa, el mayor % de materiales con los que se trabajan en el taller; y con los que cuenta el almacén distribuidos en las diferentes áreas, está dentro de la Clasificación B; es decir la mayoría de éstos materiales son de alta rotación y costo; pero el algodón es el material principal y el que más rota dentro de la confección de polos; por lo que se prioriza su fácil acceso.

**GRÁFICO N° 28:** Clasificación ABC de Herramientas por Uso



**Fuente:** Elaboración Propia

---

En el Gráfico N° 27 se muestra la clasificación de herramientas, basándose en la rotación y uso de las mismas, con el fin de distribuir las acorde a la necesidad del operador, para facilitarles de esa manera el trabajo.

Los resultados obtenidos después de haberse realizado la Clasificación ABC por utilización de herramientas son los siguientes:

- **Tipo A:**

Artículos de alta rotación, los cuales representan el 54.55% de las herramientas existentes en el taller.

- **Tipo B:**

Artículos de rotación normal, los cuales representan el 31.82% de las herramientas existentes en el taller.

- **Tipo C:**

Artículos de baja rotación, los cuales representan el 13.64% de las herramientas existentes en el taller.

Como se observa, el mayor % de herramientas con los que se trabajan en el taller; y con los que cuenta el almacén distribuidos en las diferentes áreas, está dentro de la Clasificación A; es decir la mayoría de herramientas son de alta rotación; ya que al ser las tijeras y pinzas, las herramientas de mayor uso en todas las áreas de trabajo, debería estar a fácil acceso; motivo por el cual se acondicionó un perchero colgador, donde se ubicarán todas las pinzas, , tijeras, piqueteras; entre otras herramientas que son de uso común y básicas en el proceso de confección, con el fin de evitar tiempos de búsqueda que solo generan tiempos muertos que definitivamente se eliminan.

Con la implementación de la Clasificación ABC y la codificación tanto de materiales como de herramientas, se busca eliminar tanto los tiempos de búsqueda como de entrega de materiales; tal como se muestra en la Tabla N° 03

**TABLA N° 04: Comparación de Tiempos de Entrega de Materiales**

Estación	ACTUAL			PROPUESTO		
	Tiempo total (min/polo)	Demora entrega de materiales	% de Demora	Tiempo total (min/polo)	Demora entrega de materiales	% de Demora
Corte	00:08:13	00:02:48	34.10%	00:03:38	00:00:00	0.00%
Remallado	00:03:57	00:01:24	21.98%	00:03:29	00:00:00	00:00:00
Recubierto	00:02:25			00:01:55		
Control de calidad	00:02:02	00:00:37	30.31%	00:02:40	00:00:00	0.00%
Planchado y embolsado	00:02:58	00:00:34	19.15%			
<b>TOTAL</b>	00:19:34	00:05:23	27.50%	00:11:42	00:00:00	0.00%
<b>PROMEDIO</b>			<b>26.39%</b>			<b>0.00%</b>

**Fuente: Elaboración Propia**

Se observa en la Tabla N° 03 que la buena gestión del almacén influye en parte principal del tiempo de proceso, ya que se eliminó prácticamente a 0 min el tiempo de demora, equivalente a un ahorro del 27.50 % del tiempo de proceso.

### 6.3 Distribución de Planta

La propuesta de mejora de distribución de planta, se ve reflejada básicamente en la reducción de tiempos de traslado; como se muestra en la Tabla N° 04, donde se aprecia claramente que tanto distancias como tiempos han sido eliminados en su totalidad-, es decir ya no se generan tiempos improductivos.

**TABLA N° 05: Comparación de Tiempos de Distribución de Planta**

Estación	Recorrido Actual		Recorrido Propuesto		Cálculo de Mejoras			
	Tiempo (s)	Distancia (m)	Tiempo (s)	Distancia (m)	Tiempo (-)	Distancia (-)	Eficiencia Tiempo	Eficiencia Distancia
Cortado	00:00:18	4.09	00:00:00	0.00	00:00:18	4.09	100%	100%
Remallado	00:00:13	3.75	00:00:00	0.00	00:00:13	3.75	100%	100%
Recubierfo	00:00:10	1.66	00:00:00	0.00	00:00:10	1.66	100%	100%
Control de calidad	00:00:07	3.75	00:00:00	0.00	00:00:07	3.75	100%	100%
Planchado y Embolsado	00:00:39	16.75	00:00:00	0.00	00:00:39	16.75	100%	100%
<b>TOTAL</b>							<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>

**Fuente: Elaboración Propia**

Por lo expuesto anteriormente se muestra el Diagrama N° 32, donde la propuesta de mejora se ve reflejada en el incremento de producción; el mismo que a su detalla de forma fraccionada en base al % de participación.

DIAGRAMA N° 32. Análisis de Resultados

PROPUESTA																																					
	ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS	DISTRIBUCIÓN DE PLANTA	DISTRIBUCIÓN DE PLANTA																																		
<b>ACTUAL</b>	<p><i>Datos</i></p> $\left( 10 \frac{\text{hr}}{\text{día}} \right) \left( 60 \frac{\text{min}}{\text{hr}} \right) \left( \frac{1}{11.3667} \frac{\text{polo}}{\text{min}} \right) \left( 1 \text{ oper} \right) = 53 \frac{\text{polo-hombre}}{\text{día}}$ $\left( 52.79 \frac{\text{polo}}{\text{día}} \right) \left( 6 \frac{\text{días}}{\text{sem}} \right) = 317 \frac{\text{polo}}{\text{sem}}$ $\left( 316.72 \frac{\text{polo}}{\text{mes}} \right) \left( 4 \frac{\text{sem}}{\text{mes}} \right) = 1267 \frac{\text{polo}}{\text{mes}}$ $\left( 1266.86 \frac{\text{polo}}{\text{mes}} \right) \left( 12 \frac{\text{mes}}{\text{año}} \right) = 15202 \frac{\text{polo}}{\text{año}}$ <p>Utilidad = <math>\left( 15202 \frac{\text{polo}}{\text{año}} \right) \left( 5.30 \frac{\text{S/}}{\text{polo}} \right) = \text{S/ } 80,572 \text{ año}</math></p> <p>Utilidad Unitario = <math>\frac{\text{S/ } 5.30}{\text{año}}</math></p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Estación</th> <th>Tiempo (min)</th> <th>Distancia (m)</th> <th>Observación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cortado</td> <td>0.30</td> <td>4.09</td> <td rowspan="5">Tiempos de llevar piezas en proceso, como cortes, piezas remalladas y recubridas de una estación a otra</td> </tr> <tr> <td>Remallado</td> <td>0.22</td> <td>3.75</td> </tr> <tr> <td>Recubrido</td> <td>0.17</td> <td>1.66</td> </tr> <tr> <td>Control de calidad</td> <td>0.12</td> <td>3.75</td> </tr> <tr> <td>Planchado y Embolsado</td> <td>0.65</td> <td>16.75</td> </tr> </tbody> </table>	Estación	Tiempo (min)	Distancia (m)	Observación	Cortado	0.30	4.09	Tiempos de llevar piezas en proceso, como cortes, piezas remalladas y recubridas de una estación a otra	Remallado	0.22	3.75	Recubrido	0.17	1.66	Control de calidad	0.12	3.75	Planchado y Embolsado	0.65	16.75	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Estación</th> <th>Tiempo (min)</th> <th>Observación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cortado</td> <td>2.80</td> <td rowspan="5">Tiempos de entregar los rollos de algodón, los hilos según requerimiento, etiquetas entre otros</td> </tr> <tr> <td>Remallado</td> <td>1.40</td> </tr> <tr> <td>Recubrido</td> <td>0.62</td> </tr> <tr> <td>Control de calidad</td> <td>0.62</td> </tr> <tr> <td>Planchado y Embolsado</td> <td>0.57</td> </tr> </tbody> </table>	Estación	Tiempo (min)	Observación	Cortado	2.80	Tiempos de entregar los rollos de algodón, los hilos según requerimiento, etiquetas entre otros	Remallado	1.40	Recubrido	0.62	Control de calidad	0.62	Planchado y Embolsado	0.57
Estación	Tiempo (min)	Distancia (m)	Observación																																		
Cortado	0.30	4.09	Tiempos de llevar piezas en proceso, como cortes, piezas remalladas y recubridas de una estación a otra																																		
Remallado	0.22	3.75																																			
Recubrido	0.17	1.66																																			
Control de calidad	0.12	3.75																																			
Planchado y Embolsado	0.65	16.75																																			
Estación	Tiempo (min)	Observación																																			
Cortado	2.80	Tiempos de entregar los rollos de algodón, los hilos según requerimiento, etiquetas entre otros																																			
Remallado	1.40																																				
Recubrido	0.62																																				
Control de calidad	0.62																																				
Planchado y Embolsado	0.57																																				
<b>PROPUESTA</b>	<p><i>Datos</i></p> $\left( 8 \frac{\text{hr}}{\text{día}} \right) \left( 60 \frac{\text{min}}{\text{hr}} \right) \left( \frac{1}{3.48} \frac{\text{polo}}{\text{min}} \right) \left( 1 \text{ oper} \right) = 138 \frac{\text{polo-hombre}}{\text{día}}$ $\left( 137.93 \frac{\text{polo}}{\text{día}} \right) \left( 5.5 \frac{\text{días}}{\text{sem}} \right) = 759 \frac{\text{polo}}{\text{sem}}$ $\left( 758.62 \frac{\text{polo}}{\text{mes}} \right) \left( 4 \frac{\text{sem}}{\text{mes}} \right) = 3034 \frac{\text{polo}}{\text{mes}}$ $\left( 3034.48 \frac{\text{polo}}{\text{mes}} \right) \left( 12 \frac{\text{mes}}{\text{año}} \right) = 36414 \frac{\text{polo}}{\text{año}}$ <p>Utilidad = <math>\left( 36414 \frac{\text{polo}}{\text{año}} \right) \left( 4.87 \frac{\text{S/}}{\text{polo}} \right) = \text{S/ } 177,335 \text{ año}</math></p> <p>Utilidad Unitario = <math>\frac{\text{S/ } 4.87}{\text{año}}</math></p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Estación</th> <th>Tiempo (min)</th> <th>Distancia (m)</th> <th>Observación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cortado</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td rowspan="5">Se reducen los tiempos al 100%</td> </tr> <tr> <td>Remallado</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Recubrido</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Control de calidad</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Planchado y Embolsado</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>	Estación	Tiempo (min)	Distancia (m)	Observación	Cortado	0.00	0.00	Se reducen los tiempos al 100%	Remallado	0.00	0.00	Recubrido	0.00	0.00	Control de calidad	0.00	0.00	Planchado y Embolsado	0.00	0.00	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Estación</th> <th>Tiempo (min)</th> <th>Observación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cortado</td> <td>0.00</td> <td rowspan="5">Se reducen los tiempos al 100%</td> </tr> <tr> <td>Remallado</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Recubrido</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Control de calidad</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Planchado y Embolsado</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>	Estación	Tiempo (min)	Observación	Cortado	0.00	Se reducen los tiempos al 100%	Remallado	0.00	Recubrido	0.00	Control de calidad	0.00	Planchado y Embolsado	0.00
Estación	Tiempo (min)	Distancia (m)	Observación																																		
Cortado	0.00	0.00	Se reducen los tiempos al 100%																																		
Remallado	0.00	0.00																																			
Recubrido	0.00	0.00																																			
Control de calidad	0.00	0.00																																			
Planchado y Embolsado	0.00	0.00																																			
Estación	Tiempo (min)	Observación																																			
Cortado	0.00	Se reducen los tiempos al 100%																																			
Remallado	0.00																																				
Recubrido	0.00																																				
Control de calidad	0.00																																				
Planchado y Embolsado	0.00																																				
<b>% MEJORA</b>	<p>Reducción de Tiempo de Proceso = <math>7.88667 \frac{\text{min}}{\text{polo}}</math></p> <p>Incremento anual = <math>21211 \frac{\text{polo}}{\text{año}}</math></p> <p>Incremento semanal = <math>442 \frac{\text{polo}}{\text{sem}}</math></p> <p>Diferencia de utilidad = <math>\frac{\text{S/ } 96,763}{\text{año}}</math></p> <p>% incremento de demanda = 120.09%</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>ESTACION</th> <th>Dif. d/ Tiempos</th> <th>Dif. d/ Distancias</th> <th>Observación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cortado</td> <td>0.30</td> <td>4.09</td> <td rowspan="5">La distribución del taller, permitió reducir al 100% tanto las distancias ( tiempo de transpor de piezas en proceso) así como la distancias entre las mismas.</td> </tr> <tr> <td>Remallado</td> <td>0.22</td> <td>3.75</td> </tr> <tr> <td>Recubrido</td> <td>0.17</td> <td>1.66</td> </tr> <tr> <td>Control de calidad</td> <td>0.12</td> <td>3.75</td> </tr> <tr> <td>Planchado y Embolsado</td> <td>0.65</td> <td>16.75</td> </tr> </tbody> </table> $\left( 10 \frac{\text{hr}}{\text{día}} \right) \left( 60 \frac{\text{min}}{\text{hr}} \right) \left( \frac{1}{9.9} \frac{\text{polo}}{\text{min}} \right) \left( 1 \text{ oper} \right) = 60.504 \frac{\text{polo-hombre}}{\text{día}}$ $\left( 60.50 \frac{\text{polo}}{\text{día}} \right) \left( 6 \frac{\text{días}}{\text{sem}} \right) = 363 \frac{\text{polo}}{\text{sem}}$ $\left( 363.03 \frac{\text{polo}}{\text{mes}} \right) \left( 4 \frac{\text{sem}}{\text{mes}} \right) = 1452 \frac{\text{polo}}{\text{mes}}$ $\left( 1452.10 \frac{\text{polo}}{\text{mes}} \right) \left( 12 \frac{\text{mes}}{\text{año}} \right) = 17425 \frac{\text{polo}}{\text{año}}$ <p>Utilidad = <math>\left( 2223 \frac{\text{polo}}{\text{año}} \right) \left( 4.87 \frac{\text{S/}}{\text{polo}} \right) = \text{S/ } 10,825 \text{ año} = 10.48\%</math></p> <p>Utilidad Unitario = <math>\frac{\text{S/ } 4.87}{\text{año}}</math></p>	ESTACION	Dif. d/ Tiempos	Dif. d/ Distancias	Observación	Cortado	0.30	4.09	La distribución del taller, permitió reducir al 100% tanto las distancias ( tiempo de transpor de piezas en proceso) así como la distancias entre las mismas.	Remallado	0.22	3.75	Recubrido	0.17	1.66	Control de calidad	0.12	3.75	Planchado y Embolsado	0.65	16.75	<table border="1"> <thead> <tr> <th>ESTACION</th> <th>Dif. d/ Tiempos</th> <th>Observación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cortado</td> <td>2.80</td> <td rowspan="5">El acondicionamiento del taller, con equipos de almacenamiento permitió reducir al 100% todos los tiempos muertos que se generaban en almacén, ya que ahora se tienen todos los elementos a la vista</td> </tr> <tr> <td>Remallado</td> <td>1.40</td> </tr> <tr> <td>Recubrido</td> <td>0.62</td> </tr> <tr> <td>Control de calidad</td> <td>0.62</td> </tr> <tr> <td>Planchado y Embolsado</td> <td>0.57</td> </tr> </tbody> </table> $\left( 10 \frac{\text{hr}}{\text{día}} \right) \left( 60 \frac{\text{min}}{\text{hr}} \right) \left( \frac{1}{6.0} \frac{\text{polo}}{\text{min}} \right) \left( 1 \text{ oper} \right) = 100.279 \frac{\text{polo-hombre}}{\text{día}}$ $\left( 100.28 \frac{\text{polo}}{\text{día}} \right) \left( 6 \frac{\text{días}}{\text{sem}} \right) = 602 \frac{\text{polo}}{\text{sem}}$ $\left( 601.67 \frac{\text{polo}}{\text{mes}} \right) \left( 4 \frac{\text{sem}}{\text{mes}} \right) = 2407 \frac{\text{polo}}{\text{mes}}$ $\left( 2406.69 \frac{\text{polo}}{\text{mes}} \right) \left( 12 \frac{\text{mes}}{\text{año}} \right) = 28880 \frac{\text{polo}}{\text{año}}$ <p>Utilidad = <math>\left( 13678 \frac{\text{polo}}{\text{año}} \right) \left( 4.87 \frac{\text{S/}}{\text{polo}} \right) = \text{S/ } 66,611 \text{ año} = 64.48\%</math></p> <p>Utilidad Unitario = <math>\frac{\text{S/ } 4.87}{\text{año}}</math></p>	ESTACION	Dif. d/ Tiempos	Observación	Cortado	2.80	El acondicionamiento del taller, con equipos de almacenamiento permitió reducir al 100% todos los tiempos muertos que se generaban en almacén, ya que ahora se tienen todos los elementos a la vista	Remallado	1.40	Recubrido	0.62	Control de calidad	0.62	Planchado y Embolsado	0.57
ESTACION	Dif. d/ Tiempos	Dif. d/ Distancias	Observación																																		
Cortado	0.30	4.09	La distribución del taller, permitió reducir al 100% tanto las distancias ( tiempo de transpor de piezas en proceso) así como la distancias entre las mismas.																																		
Remallado	0.22	3.75																																			
Recubrido	0.17	1.66																																			
Control de calidad	0.12	3.75																																			
Planchado y Embolsado	0.65	16.75																																			
ESTACION	Dif. d/ Tiempos	Observación																																			
Cortado	2.80	El acondicionamiento del taller, con equipos de almacenamiento permitió reducir al 100% todos los tiempos muertos que se generaban en almacén, ya que ahora se tienen todos los elementos a la vista																																			
Remallado	1.40																																				
Recubrido	0.62																																				
Control de calidad	0.62																																				
Planchado y Embolsado	0.57																																				

Fuente: Elaboración Propia

El Diagrama N° 32, muestra los indicadores globales de la propuesta de mejora del siguiente estudio de investigación; consignando que una vez aplicado el desarrollo de los 3 puntos clave en los que se ha enfocado el estudio; y tomando el cuello de botella, se obtienen los siguientes resultados:

- a. Estudio de Tiempos y Movimientos: Se obtiene una reducción de tiempos improductivos de 7.887 min/polo, cubriendo la demanda insatisfecha que en este caso se ve reflejada en la demanda rechazada. Es decir, se logra cubrir la demanda en su total, ampliando ahora sus niveles de producción, a 759 polos semanales, comparando con la producción actual, se ha incrementado en 442 polos por semana, en cifras el 120.09%.
- b. Distribución de Planta: Se redujeron al 100% los tiempos de recorrido, ya que se distribuyeron las estaciones de trabajo en proceso continuo; y el área de planchado y embolsado fue ubicado dentro del taller; reduciendo en su totalidad los tiempos de transporte. En cifras se incrementa la producción en 197 polos por semana adicional a la producción actual; es decir el 2.52 % de incremento de prendas.
- c. Gestión de Almacenes: Se reducen los tiempos de recorrido y búsqueda de materiales y herramientas en un 100%; puesto que con las implementaciones acotadas, se tiene fácil acceso a todos los insumos que son requeridos por el operario para laborar. Se genera un incremento de 251 polos semanales adicionales comparados con la producción actual; es decir el 11.93 de incremento de prendas.

### **6.3.1 Análisis de Indicadores:**

El Diagrama N° 33 muestra el análisis de los indicadores en estudio, detallando los indicadores anteriormente mencionados en el desarrollo de la investigación; en las 02 situaciones, tanto antes de aplicada la investigación así como después de ejecutada la misma.

**DIAGRAMA N° 33. Análisis de Indicadores**

		<u>Producción Actual</u>				<u>Producción Propuesta</u>	
Producción real	=	180	$\frac{\text{polos}}{\text{sem}}$			500	$\frac{\text{polos}}{\text{sem}}$
Eficiencia Global de la máquina	=	$\frac{180}{551}$	$\frac{\text{polos}}{\text{sem}}$	=	32.64%	$\frac{500}{551.42}$	$\frac{\text{polos}}{\text{sem}}$
Productividad (Materia Prima)	=	$\frac{180}{58.23}$	$\frac{\text{polos}}{\text{Kg sem}}$	=	3.091	$\frac{500}{108.24}$	$\frac{\text{polos}}{\text{kg sem}}$
Productividad (Mano de Obra)	=	$\frac{180}{60.00}$	$\frac{\text{polos}}{\text{h-hombre sem}}$	=	3	$\frac{500}{144.00}$	$\frac{\text{polos}}{\text{h-hombre sem}}$

**Fuente: Elaboración Propia**

# **CAPÍTULO 7**

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## 7.1 Conclusiones

- Confecciones Sol es una organización pequeña donde hasta el momento no se ha aplicado ningún método para mejorar la productividad, todos los procesos son prácticamente empíricos, 90% manuales y mínimamente. Realizado el diagnóstico inicial de la línea de producción de polos cuello redondo de acuerdo a las deficiencias encontradas en la planificación y control de la producción, se llegó a la conclusión que la problemática de esta investigación está sujeta a los excesos de tiempo de espera, tiempos de transporte, movimientos innecesarios, sobre procesamiento e inventario; así como inadecuadas condiciones del ambiente laboral, además de no contar con un área destinada para almacén y no mantener un control adecuado del flujo de materiales; generando actualmente una productividad de 32.64 %, reflejada en una producción semanal de 180 prendas.
- Analizadas las herramientas a aplicar en cada problemática del estudio de investigación, se concluyó que se aplicará la temática de estudio de tiempos y métodos de trabajo, Plan de Requerimiento de Materiales, Distribución de Planta; así como Clasificación ABC y codificación de materiales; ya que en conjunto permitirán eliminar desperdicios perceptibles en planta como: mano de obra innecesaria, re procesos por un trabajo mal hecho, grandes espacios físicos para el desarrollo del proceso productivo, entre otros; logrando trabajar con solo aquello que genera valor agregado al producto.
- Se analizaron los resultados obtenidos, concluyendo que al aplicar en conjunto las propuestas de mejora planteadas en el estudio de investigación, se logra incrementar la productividad de línea de polos básicos a 90.68%, es decir una producción semanal de 500 prendas.
- Con el estudio de tiempos y métodos de trabajo, se concluye que la mano de obra actual es insuficiente para las estaciones de trabajo; por lo que es necesario la contratación de 02 operario para la máquina remalladora y 02

ayudantes, los mismos que realizarán labores de planchado y embolsado; así como control de insumos y orden y limpieza del taller.

- En base a la evaluación económica de la propuesta de mejora del proyecto; se llega a la conclusión que la implementación del proyecto de inversión es factible y conveniente de realizar en la línea de confección de polos básicos con una VAN de  $16,462.64 > 0$  y una TIR de  $182.33 \% > COK$ ; con un B/C de  $2.039 > 1.05$ .

## 7.2 Recomendaciones

- Involucrar totalmente en los términos de estos métodos de trabajo a todas las personas de la organización para crear un compromiso que ayude a implantar métodos de mejora y obtener beneficios claros a mediano y largo plazo.
- Se recomienda dar capacitación a los trabajadores entrantes del cómo se trabaja con el nuevo sistema para que adopten las mismas políticas y no discontinúe la implementación.
- Enfatizar en el aspecto de orden y limpieza de sus instalaciones, aplicando frecuentemente los formatos propuestos para identificar oportunidades de mejora, así como el uso de mascarillas; especialmente para evitar posibles afecciones respiratorias por la gran cantidad de pelusa en el ambiente.



- Establecer una planificación de entrega de materiales en función a la información que proporcionen los proveedores, para que el método de trabajo sea óptimo.
- Tener un mejor control sobre la información de las ventas y crear una base de datos para poder establecer realmente su participación en el mercado y así poder proyectar mejor su producción.
- Tener un registro de consumo de recursos necesarios para la producción ya que esto ayuda a que se maximice la utilización de los mismos, por tal razón se recomienda que el encargado de apuntar todos los indicadores y consumos, mantenga la data actualizada para que solicite éstos con mayor responsabilidad.
- Elaborar un estante que divida a los rollos por color y apilados verticalmente para mayor facilidad de manejo y manipulación, para el área de almacenamiento de rollos.
- Se recomienda a la fábrica renovar paulatinamente su maquinaria de acuerdo con el avance y desarrollo tecnológico en el campo textil.
- Se recomienda un control continuo a la implementación para verificar que se esté cumpliendo los objetivos planteados o de lo contrario reformularlos y así lograr su consecución.
- Colocar extintores acorde a la necesidad de la empresa, ya que en un taller de confección textil tipo PYME, los focos de ignición son latentes.

PAUTAS PARA ELEGIR EL MATAFUEGOS ADECUADO		TIPOS DE MATAFUEGOS				
						
		AGUA	ESPUMA	POLVO ABC	DIOXIDO DE CARBONO	HALON
CLASES DE FUEGOS	 MADERA PAPEL CARTON PASTO TELA TRAPOS	<b>SI</b> MUY EFICIENTE	<b>RE</b> RELATIVAMENTE EFICIENTE	<b>SI</b> MUY EFICIENTE	<b>PE</b> POCO EFICIENTE	<b>SI</b> MUY EFICIENTE
	<b>SOLIDOS</b>					
	 NAFTA ACEITE PINTURAS KEROSENE HIDROCARBUROS y otros líquidos inflamables	<b>NO</b> NO DEBE USARSE	<b>SI</b> MUY EFICIENTE	<b>SI</b> MUY EFICIENTE	<b>SI</b> MUY EFICIENTE	<b>SI</b> MUY EFICIENTE
<b>LIQUIDOS INFLAMABLES</b>						
 MOTORES TABLEROS ELECTRICOS TRANSFORMADORES y otros equipos eléctricos	<b>NO</b> NO DEBE USARSE	<b>NO</b> NO DEBE USARSE	<b>E</b> EFICIENTE	<b>SI</b> MUY EFICIENTE	<b>SI</b> MUY EFICIENTE	
<b>ENERGIA ELECTRICA</b>						

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### A. Textos

- [Texto # 01]: PRIDA, Bernardo, GUTIERREZ, Gil “LOGISTICA DE APROVISIONAMIENTO”. Editorial norma 2000 bogota Colombia
- [Texto # 02]: DIRECTOR GENERAL DE LA BIBLIOTECA AELE. LUIS APARICIO VALDEZ.- Seguridad y Salud en el Trabajo, normativa aplicable 1° Edición, Noviembre 2008.
- [Texto # 03]: ROBERTO GARCIA CRIOLLO. Estudio del Trabajo – Ingeniería de Métodos y Medición del Trabajo. Segunda Edición. - McGRAW – HILL/INTERAMERICA EDITORES, S.A, 2005.
- [Texto # 04]: CARLOS RODRIGUEZ ROJAS, Diseño y Control de la Producción I, EDITORIAL LIBERTAD EIRL, Perú, año 1996
- [Texto # 05]: MAYA Gildardo, Métodos, tiempos y movimientos, 2003, Quito – Ecuador

- [Texto # 06]: PRIDA, Bernardo, GUTIERREZ, Gil “LOGISTICA DE APROVISIONAMIENTO”. Editorial norma 2000 bogota Colombia
- [Texto # 07]: BENJAMIN W. NIEBEL Y ANDRIS FREIVALDS. Ingeniería Industrial, Método y Diseño de trabajo. Undécima Edición.ALFAOMEGA GRUPO EDITOR SA, 2004.
- [Texto # 08]: OLAYA Mauricio, Manual de Gestión de la producción, 2002, Quito Ecuador
- [Texto # 09]: Estudio de movimientos, Pág-94, Diseño de la estación de trabajo.
- [Texto # 10]: Técnica para el estudio de métodos desde el panorama general, Cap-5.
- [Texto # 11]: OLAYA Mauricio, Manual de Gestión de la Calidad, 2002, Quito Ecuador.
- [Texto # 12]: Domínguez, J.A. García, S. Domínguez, M.A. Ruiz, A. Alvarez, M.J. (1995), *Dirección de Operaciones: Aspectos Tácticos y Operativos en la producción y los servicios*. España: McGraw-Hill.
- [Texto # 13]: Krajewski, L. Ritzman, L. (2000) *Administración de Operaciones Estrategia yAnálisis*. México: Pearson Educación.

## **B. Páginas Web**

- [URL # 01]:  
  
[http://www.ratingspcr.com/archivos/publicaciones/SECTORIAL\\_PERU\\_TEXT IL\\_201009.pdf](http://www.ratingspcr.com/archivos/publicaciones/SECTORIAL_PERU_TEXT_IL_201009.pdf)
- [URL # 02]:  
  
[http://elprisma.com/ingenieria\\_industrial/productividadconceptos](http://elprisma.com/ingenieria_industrial/productividadconceptos)

- [URL # 03]: [http://training.itcilo.it/actrav\\_cdrom2/es/osh/intro/introduc.htm](http://training.itcilo.it/actrav_cdrom2/es/osh/intro/introduc.htm)
- [URL # 04]: <http://definicion.de/procesos-de-produccion/>
- [URL # 05]: <http://cybertesis.edu.pe/> sistemas de producción modular
- [URL # 06]: <http://.cybertesis.edu.pe/sisbib/gudielts/html/index-frames.html>  
Sistema Modular
- [URL # 07]: <http://ingenierosindustriales.jimdo.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/producci%C3%B3n/indicadores-de-producci%C3%B3n/>  
Tesis
- [URL # 08]: [http://wikipedia.org/wiki/Maquina\\_de\\_coser](http://wikipedia.org/wiki/Maquina_de_coser)
- [URL # 09]: <http://google.com.ec> máquinas industriales de confección
- [URL # 10]: <http://ingenierosindustriales.jimdo.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/producci%C3%B3n/indicadores-de-producci%C3%B3n/>  
Tesis
- [URL # 11]: <http://es.wikipedia.org/wiki/Productividad>

### **C. Tesis**

- [Tesis # 01]: Propuesta de mejora en el proceso productivo de la línea de calzado de niños para incrementar la productividad de la Empresa Bambini Shoes – Trujillo//Lorena Espinoza, Karen Gonzalez.
- [Tesis # 02]: Diseño de un Sistema de Control de Producción basado en la filosofía Lean Manufacturing o Manufactura esbelta para incrementar la productividad en el proceso productivo de la Empresa, Arena Confecciones, 2008// Remigio Yopez Vaca.
- [Tesis # 03]: Propuesta de Implementación de MRP II para una planta de confecciones textiles// Marco Antonio Flores Santos

- [Tesis # 04]: Análisis y Propuesta de Mejora de Proceso Productivo de una línea de Confecciones de Ropa Interior en una Empresa Textil mediante el uso de herramientas de Manufactura Esbelta//Samir Alexander Mejía Carrera.
- [Tesis # 05]: Desarrollo de los Aspectos metodológicos para la implementación de un sistema integrado de gestión en la Industria Texti y Confecciones// Ernesto Lenin Padilla Reyes..
- [Tesis # 06]: Estandarización de Procesos de Fabrica y Elaboración de Indicadores de Producción en la Empresa ITC Ingeniería de Plásticos Industriales//Diego Fernando Gonzalez Escobar.
- [Tesis # 07]: Análisis, Diseño e Implementación de un Sistema de Planificación de Procesos Productivos para PYMES de Textiles y Confecciones//Marlon David Trujillo Díaz.
- [Tesis # 08]: Análisis de Desarrollo de producto para prendas de vestir para Exportación//Lisbeth Giovanna Urquizo Rivas.
- [Tesis # 09]: Estudio de tiempos para determinar el tiempo estándar en el proceso de calzado del seriado del área, ensuelado/perfilado-Cepicam, en el distrito El Porvenir// García Calvo, Juan Enrique.

# ANEXOS

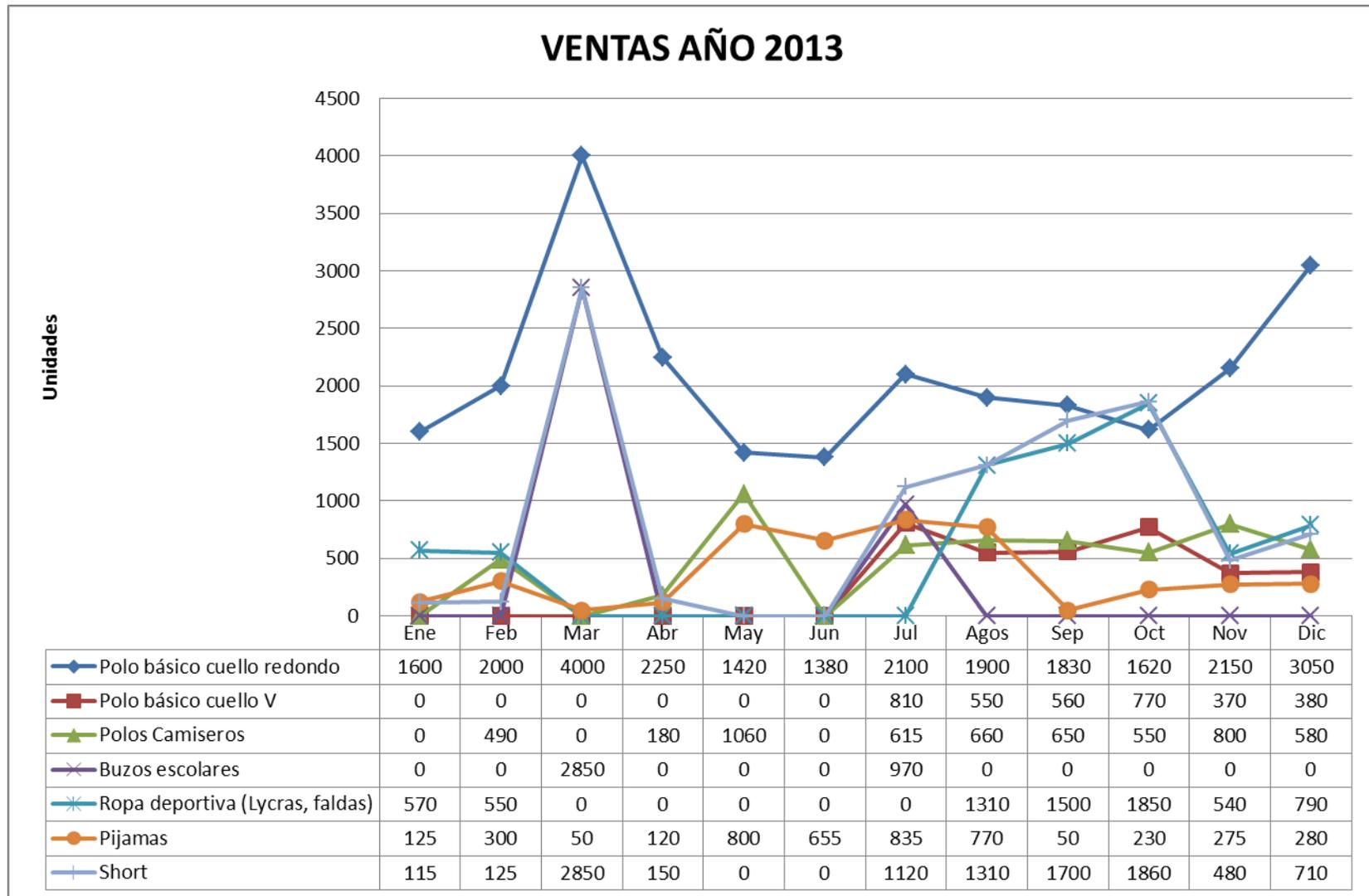
# **ANEXO 1**

## **Producción Histórica**

### HISTÓRICO DE VENTAS SEMANALES - AÑO 2013

Item	PRODUCTOS / MESES	Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo			
		S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
1	Polo básico cuello redondo	350	400	450	400	450	500	550	500	900	1050	1050	1000	650	550	550	500	350	350	400	320
2	Polo básico cuello V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	Polos Camiseros	0	0	0	0	130	180	80	100	0	0	0	0	0	0	0	0	320	310	260	170
4	Buzos escolares	0	0	0	0	0	0	0	0	600	750	700	800	0	0	0	0	0	0	0	0
5	Ropa deportiva (Lycras, faldas)	150	160	160	100	180	150	100	120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	Pijamas	0	50	0	75	0	120	0	180	0	0	50	0	0	120	0	0	200	250	180	170
7	Short	25	25	40	25	30	45	20	30	600	750	700	800	40	20	55	35	0	0	0	0

Item	Junio				Julio				Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre				TOTAL
	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	
1	350	350	280	400	500	550	550	500	450	400	600	450	400	550	500	380	370	400	450	400	450	520	580	600	700	850	900	600	25300
2	0	0	0	0	200	150	270	190	100	150	200	100	80	150	200	130	140	200	250	180	100	50	130	90	80	150	100	50	3440
3	0	0	0	0	125	140	170	180	130	150	220	160	130	150	220	150	150	100	160	140	180	190	220	210	100	150	200	130	5405
4	0	0	0	0	250	200	250	270	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3820
5	0	0	0	0	0	0	0	0	300	250	430	330	350	500	300	350	480	420	500	450	120	100	150	170	180	200	210	200	7110
6	120	210	150	175	215	190	230	200	220	160	210	180	0	0	50	0	130	100	0	0	85	120	0	70	120	100	0	60	4490
7	0	0	0	0	220	200	350	350	270	320	350	370	400	540	370	390	500	450	450	460	80	150	100	150	120	180	180	230	10420

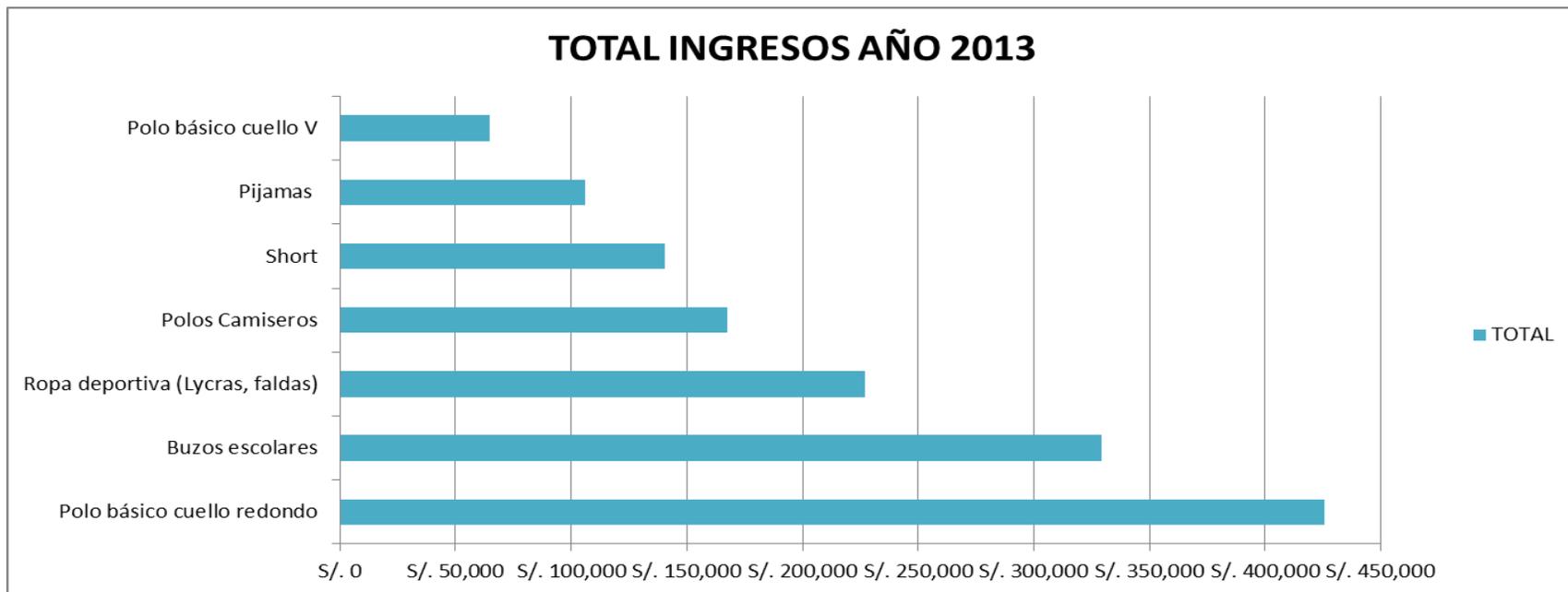


**HISTÓRICO DE INGRESOS MENSUALES – AÑO 2013**

Item	PRODUCTO	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
1	Polo básico cuello redondo	S/. 26,928	S/. 33,660	S/. 67,320	S/. 37,868	S/. 23,899	S/. 23,225
2	Polo básico cuello V	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0
3	Polos Camiseros	S/. 0	S/. 14,700	S/. 0	S/. 5,400	S/. 31,800	S/. 0
4	Buzos escolares	S/. 0	S/. 0	S/. 245,528	S/. 0	S/. 0	S/. 0
5	Ropa deportiva (Lycras, faldas)	S/. 18,183	S/. 17,545	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0
6	Pijamas	S/. 2,954	S/. 7,089	S/. 1,182	S/. 2,836	S/. 18,904	S/. 15,478
7	Short	S/. 1,552	S/. 1,687	S/. 38,461	S/. 2,024	S/. 0	S/. 0
<b>INGRESOS TOTALES</b>		<b>S/. 49,617</b>	<b>S/. 74,681</b>	<b>S/. 352,490</b>	<b>S/. 48,127</b>	<b>S/. 74,603</b>	<b>S/. 38,703</b>

Item	PRODUCTO	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	TOTAL
1	Polo básico cuello redondo	S/. 35,343	S/. 31,977	S/. 30,799	S/. 27,265	S/. 36,185	S/. 51,332	S/. 425,799
2	Polo básico cuello V	S/. 15,252	S/. 10,357	S/. 10,545	S/. 14,499	S/. 6,967	S/. 7,155	S/. 64,775
3	Polos Camiseros	S/. 18,450	S/. 19,800	S/. 19,500	S/. 16,500	S/. 24,000	S/. 17,400	S/. 167,550
4	Buzos escolares	S/. 83,566	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 329,093
5	Ropa deportiva (Lycras, faldas)	S/. 0	S/. 41,789	S/. 47,850	S/. 59,015	S/. 17,226	S/. 25,201	S/. 226,809
6	Pijamas	S/. 19,731	S/. 18,195	S/. 1,182	S/. 5,435	S/. 6,498	S/. 6,616	S/. 106,099
7	Short	S/. 15,114	S/. 17,678	S/. 22,942	S/. 25,101	S/. 6,478	S/. 9,581	S/. 140,618
<b>INGRESOS TOTALES</b>		<b>S/. 187,456</b>	<b>S/. 139,796</b>	<b>S/. 132,817</b>	<b>S/. 147,814</b>	<b>S/. 97,353</b>	<b>S/. 117,286</b>	<b>S/. 1,460,743</b>

Item	PRODUCTO	TOTAL
1	Polo básico cuello redondo	S/. 425,799
4	Buzos escolares	S/. 329,093
5	Ropa deportiva (Lycras, faldas)	S/. 226,809
3	Polos Camiseros	S/. 167,550
7	Short	S/. 140,618
6	Pijamas	S/. 106,099
2	Polo básico cuello V	S/. 64,775
<b>INGRESOS TOTALES</b>		<b>S/. 1,681,136</b>



# **ANEXO 2**

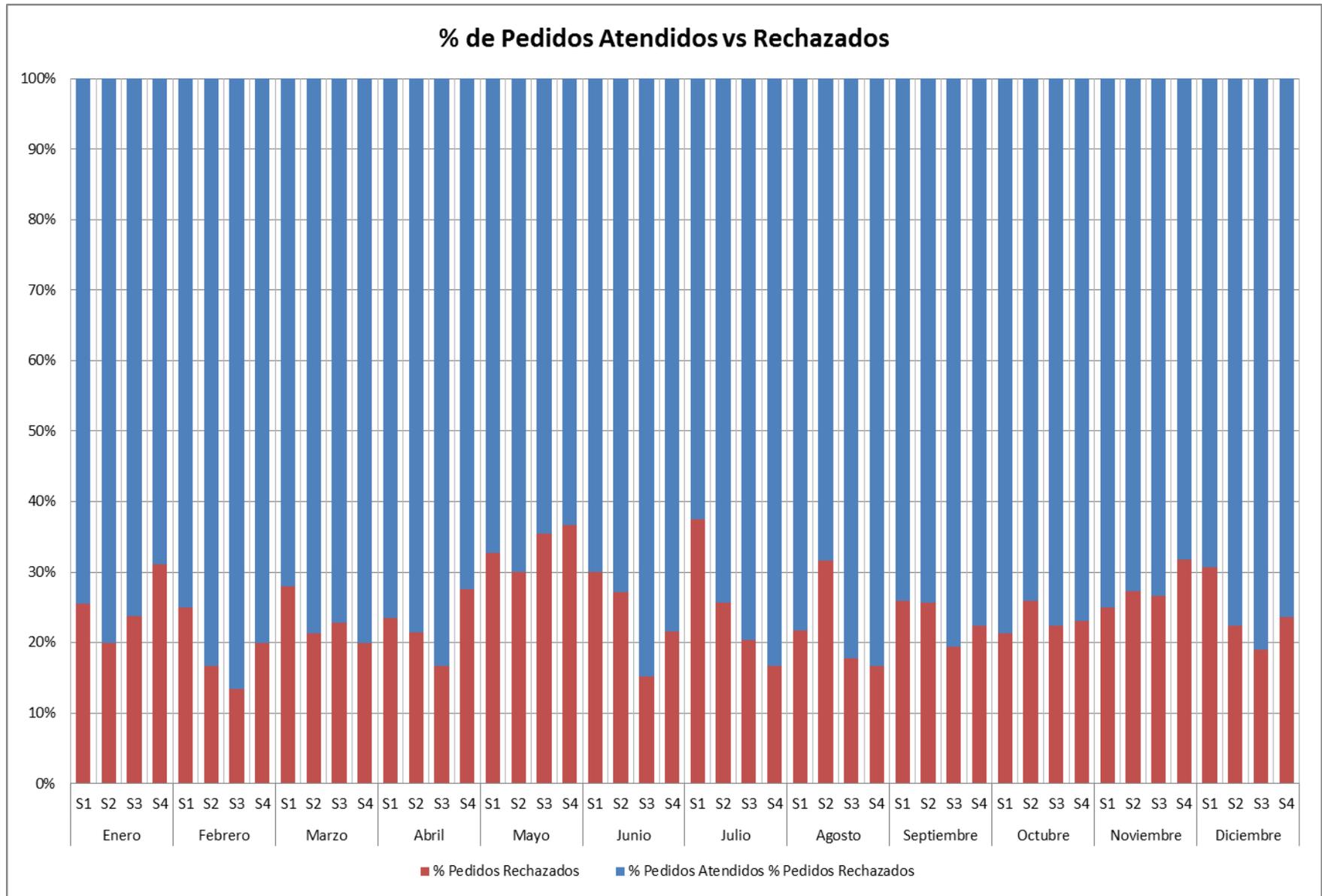
## **Cumplimiento de Demanda**

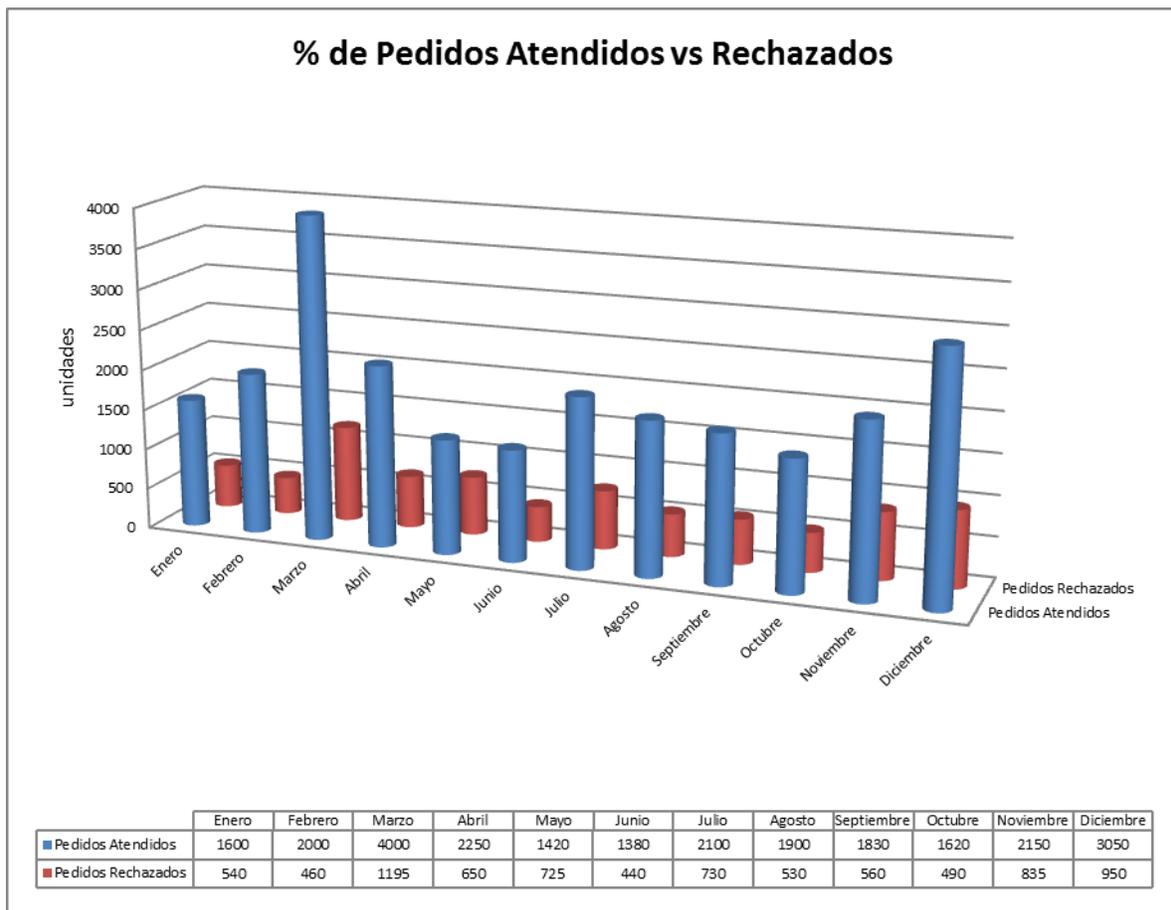
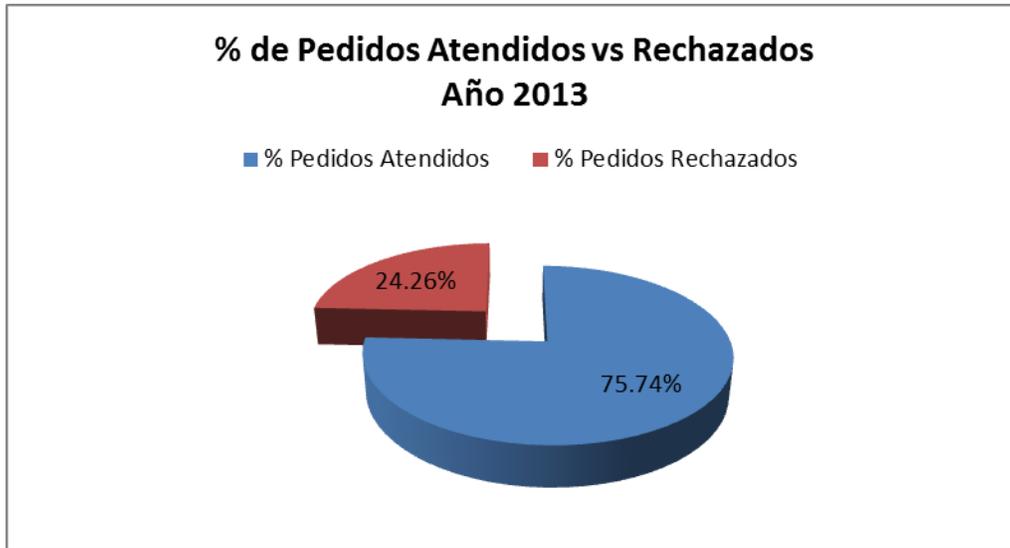
### Demanda Atendida vs Demanda Rechazada

	Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio			
	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
D. Atendida	350	400	450	400	450	500	550	500	900	1050	1050	1000	650	550	550	500	350	350	400	320	350	350	280	400
D. Rechazada	120	100	140	180	150	100	85	125	350	285	310	250	200	150	110	190	170	150	220	185	150	130	50	110
% Atendida	74.5%	80.0%	76.3%	69.0%	75.0%	83.3%	86.6%	80.0%	72.0%	78.7%	77.2%	80.0%	76.5%	78.6%	83.3%	72.5%	67.3%	70.0%	64.5%	63.4%	70.0%	72.9%	84.8%	78.4%
% Rechazada	25.5%	20.0%	23.7%	31.0%	25.0%	16.7%	13.4%	20.0%	28.0%	21.3%	22.8%	20.0%	23.5%	21.4%	16.7%	27.5%	32.7%	30.0%	35.5%	36.6%	30.0%	27.1%	15.2%	21.6%
<b>Total</b>	<b>470</b>	<b>500</b>	<b>590</b>	<b>580</b>	<b>600</b>	<b>600</b>	<b>635</b>	<b>625</b>	<b>1250</b>	<b>1335</b>	<b>1360</b>	<b>1250</b>	<b>850</b>	<b>700</b>	<b>660</b>	<b>690</b>	<b>520</b>	<b>500</b>	<b>620</b>	<b>505</b>	<b>500</b>	<b>480</b>	<b>330</b>	<b>510</b>

	Julio				Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre			
	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4																
D. Atendida	500	550	550	500	450	400	600	450	400	550	500	380	370	400	450	400	450	520	580	600	700	850	900	600
D. Rechazada	300	190	140	100	125	185	130	90	140	190	120	110	100	140	130	120	150	195	210	280	310	245	210	185
% Atendida	62.5%	74.3%	79.7%	83.3%	78.3%	68.4%	82.2%	83.3%	74.1%	74.3%	80.6%	77.6%	78.7%	74.1%	77.6%	76.9%	75.0%	72.7%	73.4%	68.2%	69.3%	77.6%	81.1%	76.4%
% Rechazada	37.5%	25.7%	20.3%	16.7%	21.7%	31.6%	17.8%	16.7%	25.9%	25.7%	19.4%	22.4%	21.3%	25.9%	22.4%	23.1%	25.0%	27.3%	26.6%	31.8%	30.7%	22.4%	18.9%	23.6%
<b>Total</b>	<b>800</b>	<b>740</b>	<b>690</b>	<b>600</b>	<b>575</b>	<b>585</b>	<b>730</b>	<b>540</b>	<b>540</b>	<b>740</b>	<b>620</b>	<b>490</b>	<b>470</b>	<b>540</b>	<b>580</b>	<b>520</b>	<b>600</b>	<b>715</b>	<b>790</b>	<b>880</b>	<b>1010</b>	<b>1095</b>	<b>1110</b>	<b>785</b>

Mes	Demanda Atendida	Demanda Rechazada	Total	% Pa	%Pr	Ventas Perdidas
Enero	1600	540	2140	74.8%	25.2%	S/. 8,583.94
Febrero	2000	460	2460	81.3%	18.7%	S/. 7,312.25
Marzo	4000	1195	5195	77.0%	23.0%	S/. 18,995.95
Abril	2250	650	2900	77.6%	22.4%	S/. 10,332.53
Mayo	1420	725	2145	66.2%	33.8%	S/. 11,524.74
Junio	1380	440	1820	75.8%	24.2%	S/. 6,994.33
Julio	2100	730	2830	74.2%	25.8%	S/. 11,604.22
Agosto	1900	530	2430	78.2%	21.8%	S/. 8,424.98
Septiembre	1830	560	2390	76.6%	23.4%	S/. 8,901.87
Octubre	1620	490	2110	76.8%	23.2%	S/. 7,789.13
Noviembre	2150	835	2985	72.0%	28.0%	S/. 13,273.32
Diciembre	3050	950	4000	76.3%	23.8%	S/. 15,101.38
<b>Promedio</b>				<b>75.6%</b>	<b>24.4%</b>	<b>#####</b>





# **ANEXO 3**

## **Encuesta**

## Resumen de Encuesta realizada en la Empresa Confecciones Sol

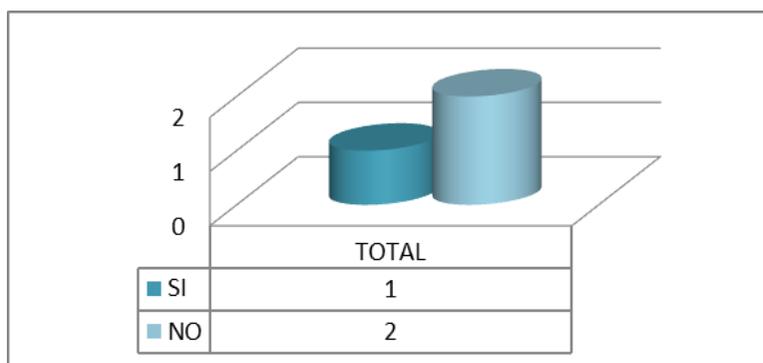
EFECTO	CAUSAS	ENCUESTADOS				TOTAL
		Dueña	Ayud 1	Ayud 2	Tesista	
AMBIENTE LABORAL	Ventilación Inadecuada	1	1	1	1	4
	Desorden excesivo	1	1	1	1	4
	Mala iluminación	1	1	0	1	3
	Ruido excesivo	0	0	1	1	2
	Espacios reducidos de trabajo	1	1	1	1	4
	Sobrecarga de material mermado	1	0	0	1	2
	Inadecuada distribución de estaciones de trabajo	1	1	1	1	4
MÉTODO DE TRABAJO	Multifuncionalidad del operario	1	1	1	1	4
	Horario de trabajo inadecuado	1	1	1	1	4
	Desconocimiento de procedimientos	1	0	0	1	2
	Falta control de merma	1	1	0	1	3
	Mobiliario inadecuado	0	0	1	1	2
	Falta de mobiliario	1	1	1	1	4
MANO DE OBRA	Ausencia de métodos de trabajo adecuados	1	0	1	1	3
	Tiempos ociosos entre estaciones	0	1	0	1	2
	Falta de estándares de tiempos de trabajo	1	0	0	1	2
	Falta de motivación de los trabajadores	1	1	1	1	4
	Problemas ergonómicos	1	1	1	1	4
	Dependencia de terceros (bordado y estampado) para ciclo productivo	1	1	1	1	4
	Sobrecarga de trabajo	1	1	1	1	4
	Falta de personal por estación de trabajo	1	1	1	1	4
GESTIÓN DE MATERIALES	Demoras en entrega de materiales	1	1	1	1	4
	Desorganización en almacén	1	1	1	1	4
	Falta de estandarización de materiales	1	1	1	1	4
	Falta de clasificación de materiales por uso	1	1	1	1	4
	Demoras al encontrar los materiales	1	1	1	1	4
	Desabastecimiento de materiales	0	1	0	1	2
	Gestión inadecuada de almacén	1	1	0	1	3
	Materiales no codificados	1	0	1	1	3
	Falta de planificación del pedido de materiales	1	0	0	1	2
	Falta de espacio determinado para almacén	1	1	1	1	4
MAQUINARIA	Exceso de tiempos de transporte	1	1	1	1	4
	Falta de Mantenimiento	0	1	0	1	2
	Depreciación de maquinaria	1	0	1	1	3
	Demora en tiempos de entrega	1	0	1	1	3
	Falta de maquinaria de bordado y estampada	1	1	1	1	4
	Desconocimiento de técnicas de trabajo de acuerdo a vanguardia tecnológica	1	1	1	1	4

Fuente: Elaboración Propia

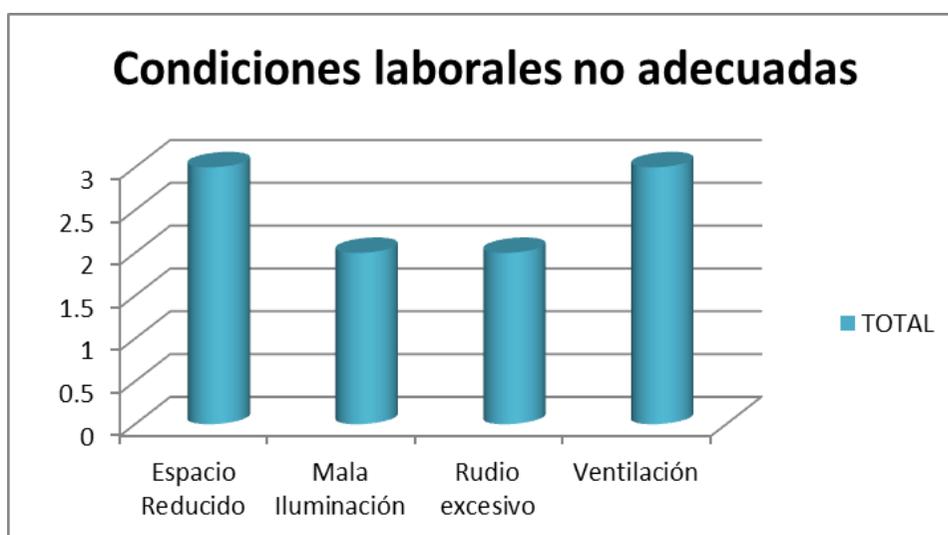
### ENCUESTA A GERENTE Y AYUDANTES

1. ¿Considera que las condiciones laborales de su puesto de trabajo son las adecuadas? SI es no, detalle de que carecen.

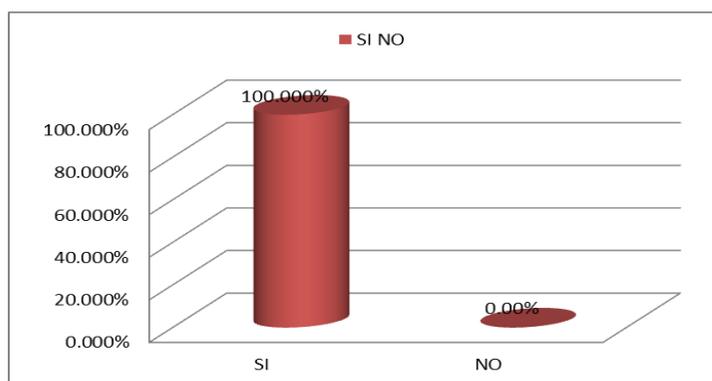
	SI	NO
Gerente	1	
Ayudante 1		1
Ayudante 2		1
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>	<b>2</b>



	Espacio Reducido	Mala Iluminación	Ruido excesivo	Ventilación
Gerente	1		1	1
Ayudante 1	1	1		1
Ayudante 2	1	1	1	1
<b>TOTAL</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>



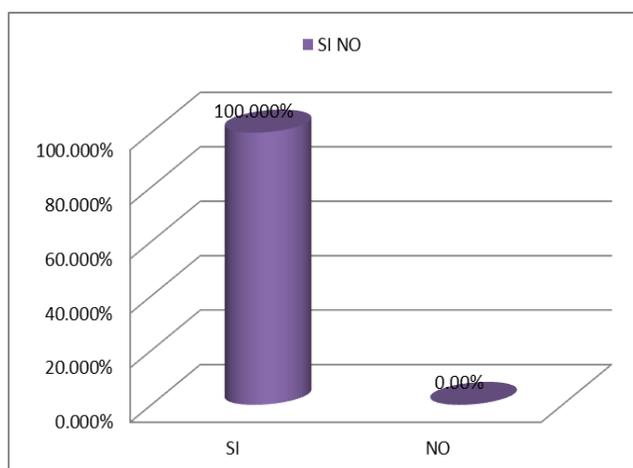
**2. ¿Realiza funciones fuera de su labor principal? Si es Si, detalle.**



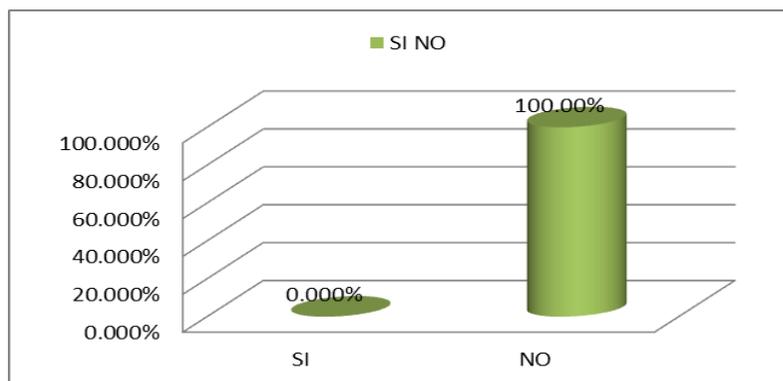
La dueña (gerente) es la encargada de realizar todas las operaciones dentro del ciclo productivo, ella corta, remalla, recubre, hace revisión de calidad y finalmente planchado y embolsado.

Sus 02 ayudantes o apoyo auxiliares, también realizan diferentes actividades, cuando los volúmenes de venta son altos; y cuando está dentro de los parámetros de la capacidad establecida por planta.

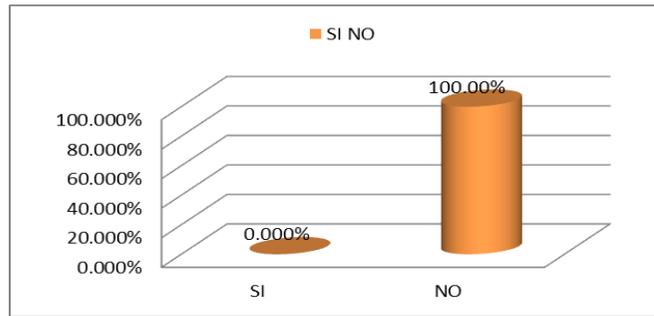
**3. Respecto al abastecimiento de materiales, ¿La entrega es a tiempo?**



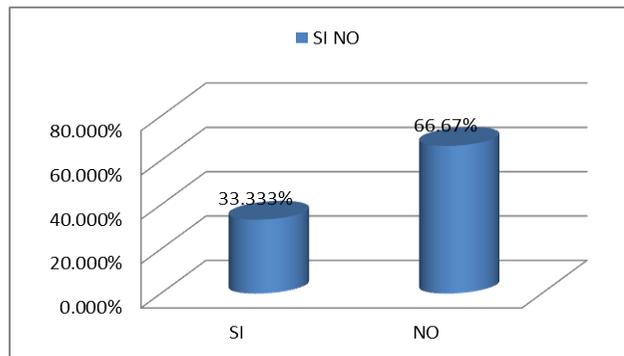
**4. ¿En algún momento han recibido pedido y no han podido empezar a trabajar por falta de aprovisionamiento de material?**



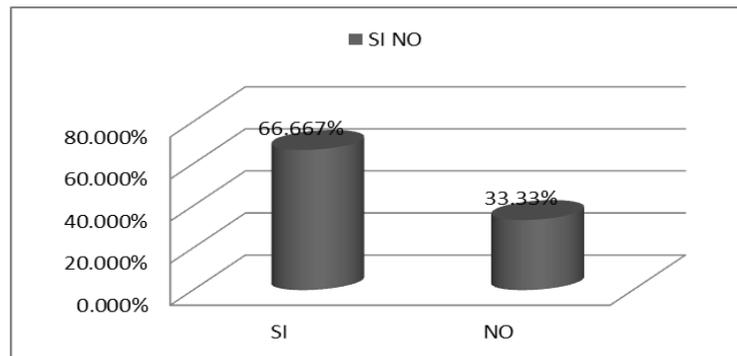
**5. ¿Los materiales se encuentran estandarizados y fáciles de encontrar?**



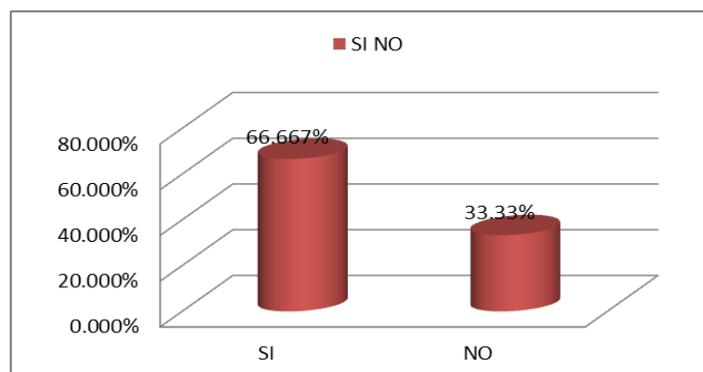
**6. A tu criterio, ¿El área de trabajo se encuentra adecuadamente organizado?**



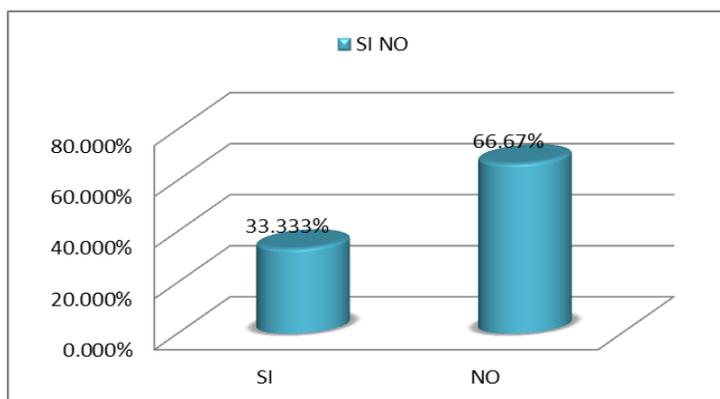
**7. ¿El mobiliario con el que cuenta en su área de trabajo es el adecuado para las labores que realiza?**



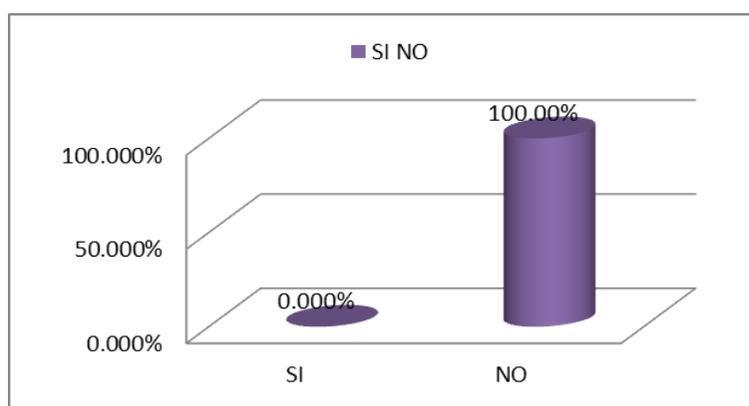
**8. ¿Los equipos y maquinarias de su área de trabajo se encuentran ubicados convenientemente?**



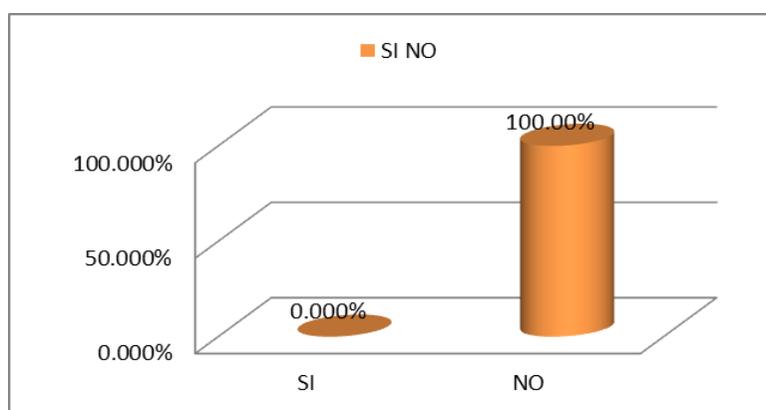
**9. ¿Se encuentra cómodo con las condiciones ergonómicas que la empresa le brinda?**



**10. ¿La Empresa brinda algún tipo de capacitación? De ser si, detalle el tema de capacitación**



**11. ¿Cuenta con un tiempo estándar establecido para la realización de su trabajo?**



# **ANEXO 4**

## **Clasificación ABC**

Descripción del Material	Cant. utilizada (polos)	Costo Unitario (S/. /polo)	Costo Total (S/. / año)	% Participación
Algodón 20/1 Blanco	2530	S/. 4.33	S/. 10,954.12	8.34%
Algodón Rx 20/1 Melagne	253	S/. 4.33	S/. 1,095.41	0.83%
Algodón Rx 20/1 Coral	506	S/. 4.33	S/. 2,190.82	1.67%
Algodón Rx 20/1 Coralito	253	S/. 4.33	S/. 1,095.41	0.83%
Algodón Rx 20/1 Fucsia	278.3	S/. 4.33	S/. 1,204.95	0.92%
Algodón Rx 20/1 Rojo	3289	S/. 4.33	S/. 14,240.36	10.85%
Algodón Rx 20/1 Lila oscuro	506	S/. 4.33	S/. 2,190.82	1.67%
Algodón Rx 20/1 Amarillo Brasil	253	S/. 4.33	S/. 1,095.41	0.83%
Algodón Rx 20/1 Amarillo Oro	3542	S/. 4.33	S/. 15,335.77	11.68%
Algodón Rx 20/1 Mandarina	75.9	S/. 4.33	S/. 328.62	0.25%
Algodón Rx 20/1 Naranja	506	S/. 4.33	S/. 2,190.82	1.67%
Algodón Rx 20/1 Lacre	253	S/. 4.33	S/. 1,095.41	0.83%
Algodón Rx 20/1 Jade claro	177.1	S/. 4.33	S/. 766.79	0.58%
Algodón Rx 20/1 Jade oscuro	506	S/. 4.33	S/. 2,190.82	1.67%
Algodón Rx 20/1 Verde militar	253	S/. 4.33	S/. 1,095.41	0.83%
Algodón Rx 20/1 Verde Perico	303.6	S/. 4.33	S/. 1,314.49	1.00%
Algodón Rx 20/1 Verde limón	3795	S/. 4.33	S/. 16,431.18	12.51%
Algodón Rx 20/1 Azulino	4807	S/. 4.33	S/. 20,812.83	15.85%
Algodón Rx 20/1 Acero	379.5	S/. 4.33	S/. 1,643.12	1.25%
Algodón Rx 20/1 Sky	253	S/. 4.33	S/. 1,095.41	0.83%
Algodón Rx 20/1 Royal	75.9	S/. 4.33	S/. 328.62	0.25%
Algodón Rx 20/1 Cristal	50.6	S/. 4.33	S/. 219.08	0.17%
Algodón Rx 20/1 Turquesa	278.3	S/. 4.33	S/. 1,204.95	0.92%
Algodón Rx 20/1 Azul marino	101.2	S/. 4.33	S/. 438.16	0.33%
Algodón Rx 20/1 Escolar	126.5	S/. 4.33	S/. 547.71	0.42%
Algodón Rx 20/1 Vino	253	S/. 4.33	S/. 1,095.41	0.83%
Algodón Rx 20/1 Negro	75.9	S/. 4.33	S/. 328.62	0.25%
Algodón Rx 20/1 Verde	126.5	S/. 4.33	S/. 547.71	0.42%
Algodón Rx 20/1 Verde Esmeralda	404.8	S/. 4.33	S/. 1,752.66	1.33%
Algodón Rx 20/1 Marrón	202.4	S/. 4.33	S/. 876.33	0.67%
Algodón Rx 20/1 Verde Brasil	126.5	S/. 4.33	S/. 547.71	0.42%
Algodón Rx 20/1 Plomo rata	506	S/. 4.33	S/. 2,190.82	1.67%
Algodón Rx 20/1 Verde botella	253	S/. 4.33	S/. 1,095.41	0.83%
Hilo Blanco	2530	S/. 0.13	S/. 325.34	0.25%
Hilo Melagne	253	S/. 0.13	S/. 32.53	0.02%
Hilo Coral	506	S/. 0.13	S/. 65.07	0.05%
Hilo Coralito	253	S/. 0.13	S/. 32.53	0.02%
Hilo Fucsia	278.3	S/. 0.13	S/. 35.79	0.03%
Hilo Rojo	3289	S/. 0.13	S/. 422.95	0.32%
Hilo Lila oscuro	506	S/. 0.13	S/. 65.07	0.05%

Hilo Amarillo Brasil	253	S/. 0.13	S/. 32.53	0.02%
Hilo Amarillo Oro	3542	S/. 0.13	S/. 455.48	0.35%
Hilo Mandarina	75.9	S/. 0.13	S/. 9.76	0.01%
Hilo Naranja	506	S/. 0.13	S/. 65.07	0.05%
Hilo Lacre	253	S/. 0.13	S/. 32.53	0.02%
Hilo Jade claro	177.1	S/. 0.13	S/. 22.77	0.02%
Hilo Jade oscuro	506	S/. 0.13	S/. 65.07	0.05%
Hilo Verde militar	253	S/. 0.13	S/. 32.53	0.02%
Hilo Verde Perico	303.6	S/. 0.13	S/. 39.04	0.03%
Hilo Verde limón	3795	S/. 0.13	S/. 488.01	0.37%
Hilo Azulino	4807	S/. 0.13	S/. 618.15	0.47%
Hilo Acero	379.5	S/. 0.13	S/. 48.80	0.04%
Hilo Sky	253	S/. 0.13	S/. 32.53	0.02%
Hilo Royal	75.9	S/. 0.13	S/. 9.76	0.01%
Hilo Cristal	50.6	S/. 0.13	S/. 6.51	0.00%
Hilo Turquesa	278.3	S/. 0.13	S/. 35.79	0.03%
Hilo Azul marino	101.2	S/. 0.13	S/. 13.01	0.01%
Hilo Escolar	126.5	S/. 0.13	S/. 16.27	0.01%
Hilo Vino	253	S/. 0.13	S/. 32.53	0.02%
Hilo Negro	75.9	S/. 0.13	S/. 9.76	0.01%
Hilo Verde	126.5	S/. 0.13	S/. 16.27	0.01%
Hilo Verde Esmeralda	404.8	S/. 0.13	S/. 52.05	0.04%
Hilo Marrón	202.4	S/. 0.13	S/. 26.03	0.02%
Hilo Verde Brasil	126.5	S/. 0.13	S/. 16.27	0.01%
Hilo Plomo rata	506	S/. 0.13	S/. 65.07	0.05%
Hilo Verde botella	253	S/. 0.13	S/. 32.53	0.02%
Rib Blanco	2530	S/. 0.54	S/. 1,366.20	1.04%
Rib Melagne	253	S/. 0.54	S/. 136.62	0.10%
Rib Coral	506	S/. 0.54	S/. 273.24	0.21%
Rib Coralito	253	S/. 0.54	S/. 136.62	0.10%
Rib Fucsia	278.3	S/. 0.54	S/. 150.28	0.11%
Rib Rojo	3289	S/. 0.54	S/. 1,776.06	1.35%
Rib Lila oscuro	506	S/. 0.54	S/. 273.24	0.21%
Rib Amarillo Brasil	253	S/. 0.54	S/. 136.62	0.10%
Rib Amarillo Oro	3542	S/. 0.54	S/. 1,912.68	1.46%
Rib Mandarina	75.9	S/. 0.54	S/. 40.99	0.03%
Rib Naranja	506	S/. 0.54	S/. 273.24	0.21%
Rib Lacre	253	S/. 0.54	S/. 136.62	0.10%
Rib Jade claro	177.1	S/. 0.54	S/. 95.63	0.07%
Rib Jade oscuro	506	S/. 0.54	S/. 273.24	0.21%
Rib Verde militar	253	S/. 0.54	S/. 136.62	0.10%
Rib Verde Perico	303.6	S/. 0.54	S/. 163.94	0.12%

Rib Verde limón	3795	S/. 0.54	S/. 2,049.30	1.56%
Rib Azulino	4807	S/. 0.54	S/. 2,595.78	1.98%
Rib Acero	379.5	S/. 0.54	S/. 204.93	0.16%
Rib Sky	253	S/. 0.54	S/. 136.62	0.10%
Rib Royal	75.9	S/. 0.54	S/. 40.99	0.03%
Rib Cristal	50.6	S/. 0.54	S/. 27.32	0.02%
Rib Turquesa	278.3	S/. 0.54	S/. 150.28	0.11%
Rib Azul marino	101.2	S/. 0.54	S/. 54.65	0.04%
Rib Escolar	126.5	S/. 0.54	S/. 68.31	0.05%
Rib Vino	253	S/. 0.54	S/. 136.62	0.10%
Rib Negro	75.9	S/. 0.54	S/. 40.99	0.03%
Rib Verde	126.5	S/. 0.54	S/. 68.31	0.05%
Rib Verde Esmeralda	404.8	S/. 0.54	S/. 218.59	0.17%
Rib Marrón	202.4	S/. 0.54	S/. 109.30	0.08%
Rib Verde Brasil	126.5	S/. 0.54	S/. 68.31	0.05%
Rib Plomo rata	506	S/. 0.54	S/. 273.24	0.21%
Rib Verde botella	253	S/. 0.54	S/. 136.62	0.10%
Etiqueta de talla	25300	S/. 0.09	S/. 2,361.33	1.80%
Etiqueta por marca	25300	S/. 0.01	S/. 253.00	0.19%
Tiza	12650	S/. 0.01	S/. 126.50	0.10%
Bolsa Plástica 8x12	10000	S/. 0.04	S/. 350.00	0.27%
Bolsa Plástica 9x14	10000	S/. 0.04	S/. 350.00	0.27%
Bolsa Plástica 10x15	2500	S/. 0.04	S/. 87.50	0.07%
Bolsa Plástica 11x16	2800	S/. 0.04	S/. 98.00	0.07%
Bolsa Plástica 27x32	5000	S/. 0.04	S/. 175.00	0.13%
Cinta Adhesiva	100	S/. 10.00	S/. 1,000.00	0.76%
Marcador	20	S/. 2.30	S/. 46.00	0.04%
TOTAL	169570	S/. 177.53	S/. 131,303.98	100%

### % de Participación

Descripción del Material	Costo Total (S/. / año)	% Participación	% Participación Acumulada
Algodón Rx 20/1 Azulino	S/. 20,812.83	15.851%	15.851%
Algodón Rx 20/1 Verde limón	S/. 16,431.18	12.514%	28.365%
Algodón Rx 20/1 Amarillo Oro	S/. 15,335.77	11.680%	40.044%
Algodón Rx 20/1 Rojo	S/. 14,240.36	10.845%	50.890%
Algodón 20/1 Blanco	S/. 10,954.12	8.343%	59.232%
Rib Azulino	S/. 2,595.78	1.977%	61.209%
Etiqueta de talla	S/. 2,361.33	1.798%	63.008%
Algodón Rx 20/1 Coral	S/. 2,190.82	1.669%	64.676%
Algodón Rx 20/1 Lila oscuro	S/. 2,190.82	1.669%	66.345%
Algodón Rx 20/1 Naranja	S/. 2,190.82	1.669%	68.013%

Algodón Rx 20/1 Jade oscuro	S/. 2,190.82	1.669%	69.682%
Algodón Rx 20/1 Plomo rata	S/. 2,190.82	1.669%	71.350%
Rib Verde limón	S/. 2,049.30	1.561%	72.911%
Rib Amarillo Oro	S/. 1,912.68	1.457%	74.367%
Rib Rojo	S/. 1,776.06	1.353%	75.720%
Algodón Rx 20/1 Verde Esmeralda	S/. 1,752.66	1.335%	77.055%
Algodón Rx 20/1 Acero	S/. 1,643.12	1.251%	78.306%
Rib Blanco	S/. 1,366.20	1.040%	79.347%
Algodón Rx 20/1 Verde Perico	S/. 1,314.49	1.001%	80.348%
Algodón Rx 20/1 Fucsia	S/. 1,204.95	0.918%	81.266%
Algodón Rx 20/1 Turquesa	S/. 1,204.95	0.918%	82.183%
Algodón Rx 20/1 Melagne	S/. 1,095.41	0.834%	83.018%
Algodón Rx 20/1 Coralito	S/. 1,095.41	0.834%	83.852%
Algodón Rx 20/1 Amarillo Brasil	S/. 1,095.41	0.834%	84.686%
Algodón Rx 20/1 Lacre	S/. 1,095.41	0.834%	85.520%
Algodón Rx 20/1 Verde militar	S/. 1,095.41	0.834%	86.355%
Algodón Rx 20/1 Sky	S/. 1,095.41	0.834%	87.189%
Algodón Rx 20/1 Vino	S/. 1,095.41	0.834%	88.023%
Algodón Rx 20/1 Verde botella	S/. 1,095.41	0.834%	88.857%
Cinta Adhesiva	S/. 1,000.00	0.762%	89.619%
Algodón Rx 20/1 Marrón	S/. 876.33	0.667%	90.286%
Algodón Rx 20/1 Jade claro	S/. 766.79	0.584%	90.870%
Hilo Azulino	S/. 618.15	0.471%	91.341%
Algodón Rx 20/1 Escolar	S/. 547.71	0.417%	91.758%
Algodón Rx 20/1 Verde	S/. 547.71	0.417%	92.175%
Algodón Rx 20/1 Verde Brasil	S/. 547.71	0.417%	92.592%
Hilo Verde limón	S/. 488.01	0.372%	92.964%
Hilo Amarillo Oro	S/. 455.48	0.347%	93.311%
Algodón Rx 20/1 Azul marino	S/. 438.16	0.334%	93.645%
Hilo Rojo	S/. 422.95	0.322%	93.967%
Bolsa Plástica 8x12	S/. 350.00	0.267%	94.233%
Bolsa Plástica 9x14	S/. 350.00	0.267%	94.500%
Algodón Rx 20/1 Mandarina	S/. 328.62	0.250%	94.750%
Algodón Rx 20/1 Royal	S/. 328.62	0.250%	95.001%
Algodón Rx 20/1 Negro	S/. 328.62	0.250%	95.251%
Hilo Blanco	S/. 325.34	0.248%	95.499%
Rib Coral	S/. 273.24	0.208%	95.707%
Rib Lila oscuro	S/. 273.24	0.208%	95.915%
Rib Naranja	S/. 273.24	0.208%	96.123%
Rib Jade oscuro	S/. 273.24	0.208%	96.331%
Rib Plomo rata	S/. 273.24	0.208%	96.539%
Etiqueta por marca	S/. 253.00	0.193%	96.732%

Algodón Rx 20/1 Cristal	S/. 219.08	0.167%	96.899%
Rib Verde Esmeralda	S/. 218.59	0.166%	97.065%
Rib Acero	S/. 204.93	0.156%	97.221%
Bolsa Plástica 27x32	S/. 175.00	0.133%	97.354%
Rib Verde Perico	S/. 163.94	0.125%	97.479%
Rib Fucsia	S/. 150.28	0.114%	97.594%
Rib Turquesa	S/. 150.28	0.114%	97.708%
Rib Melagne	S/. 136.62	0.104%	97.812%
Rib Coralito	S/. 136.62	0.104%	97.916%
Rib Amarillo Brasil	S/. 136.62	0.104%	98.020%
Rib Lacre	S/. 136.62	0.104%	98.124%
Rib Verde militar	S/. 136.62	0.104%	98.228%
Rib Sky	S/. 136.62	0.104%	98.332%
Rib Vino	S/. 136.62	0.104%	98.437%
Rib Verde botella	S/. 136.62	0.104%	98.541%
Tiza	S/. 126.50	0.096%	98.637%
Rib Marrón	S/. 109.30	0.083%	98.720%
Bolsa Plástica 11x16	S/. 98.00	0.075%	98.795%
Rib Jade claro	S/. 95.63	0.073%	98.868%
Bolsa Plástica 10x15	S/. 87.50	0.067%	98.934%
Rib Escolar	S/. 68.31	0.052%	98.986%
Rib Verde	S/. 68.31	0.052%	99.038%
Rib Verde Brasil	S/. 68.31	0.052%	99.090%
Hilo Coral	S/. 65.07	0.050%	99.140%
Hilo Lila oscuro	S/. 65.07	0.050%	99.189%
Hilo Naranja	S/. 65.07	0.050%	99.239%
Hilo Jade oscuro	S/. 65.07	0.050%	99.289%
Hilo Plomo rata	S/. 65.07	0.050%	99.338%
Rib Azul marino	S/. 54.65	0.042%	99.380%
Hilo Verde Esmeralda	S/. 52.05	0.040%	99.419%
Hilo Acero	S/. 48.80	0.037%	99.457%
Marcador	S/. 46.00	0.035%	99.492%
Rib Mandarina	S/. 40.99	0.031%	99.523%
Rib Royal	S/. 40.99	0.031%	99.554%
Rib Negro	S/. 40.99	0.031%	99.585%
Hilo Verde Perico	S/. 39.04	0.030%	99.615%
Hilo Fucsia	S/. 35.79	0.027%	99.642%
Hilo Turquesa	S/. 35.79	0.027%	99.669%
Hilo Melagne	S/. 32.53	0.025%	99.694%
Hilo Coralito	S/. 32.53	0.025%	99.719%
Hilo Amarillo Brasil	S/. 32.53	0.025%	99.744%
Hilo Lacre	S/. 32.53	0.025%	99.769%

Hilo Verde militar	S/. 32.53	0.025%	99.793%
Hilo Sky	S/. 32.53	0.025%	99.818%
Hilo Vino	S/. 32.53	0.025%	99.843%
Hilo Verde botella	S/. 32.53	0.025%	99.868%
Rib Cristal	S/. 27.32	0.021%	99.888%
Hilo Marrón	S/. 26.03	0.020%	99.908%
Hilo Jade claro	S/. 22.77	0.017%	99.926%
Hilo Escolar	S/. 16.27	0.012%	99.938%
Hilo Verde	S/. 16.27	0.012%	99.950%
Hilo Verde Brasil	S/. 16.27	0.012%	99.963%
Hilo Azul marino	S/. 13.01	0.010%	99.973%
Hilo Mandarina	S/. 9.76	0.007%	99.980%
Hilo Royal	S/. 9.76	0.007%	99.988%
Hilo Negro	S/. 9.76	0.007%	99.995%
Hilo Cristal	S/. 6.51	0.005%	100.00%

Descripción de la herramienta	Cantidad utilizada	% Participación	% Participación Acumulada
Talla 6	5060	12.778%	12.778%
Talla 8	3795	9.583%	22.361%
Talla 12	3795	9.583%	31.944%
Talla S	3036	7.667%	39.611%
Talla 10	2530	6.389%	46.000%
Talla M	2530	6.389%	52.389%
Cinta métrica	2530	6.389%	58.778%
Regla larga	2000	5.051%	63.828%
Talla L	1771	4.472%	68.301%
Pinzas	1530	3.864%	72.164%
Piqueteras	1530	3.864%	76.028%
Regla Escuadra	1500	3.788%	79.816%
Talla 4	1265	3.194%	83.010%
Tijera mundial	1265	3.194%	86.205%
Tijera grande	1265	3.194%	89.399%
Tijera mediana	1265	3.194%	92.593%
Descocedores	1265	3.194%	95.788%
Talla 14	506	1.278%	97.066%
Talla 16	506	1.278%	98.343%
Talla 2	253	0.639%	98.982%
Talla XL	253	0.639%	99.621%
Desentornilladores	150	0.379%	100.000%

# **ANEXO 5**

## **Codificación de Materiales y Herramientas**

<b>Familia - Textil</b>	<b>A</b>	<b>Familia - Rib</b>	<b>R</b>	<b>Familia - Hilo</b>	<b>H</b>
Algodón 20/1 Blanco	01	Rib Blanco	01	Hilo Blanco	01
Algodón Rx 20/1 Melagne	02	Rib Melagne	02	Hilo Melagne	02
Algodón Rx 20/1 Coral	03	Rib Coral	03	Hilo Coral	03
Algodón Rx 20/1 Coralito	04	Rib Coralito	04	Hilo Coralito	04
Algodón Rx 20/1 Fucsia	05	Rib Fucsia	05	Hilo Fucsia	05
Algodón Rx 20/1 Rojo	06	Rib Rojo	06	Hilo Rojo	06
Algodón Rx 20/1 Lila oscuro	07	Rib Lila oscuro	07	Hilo Lila oscuro	07
Algodón Rx 20/1 Amarillo Brasil	08	Rib Amarillo Brasil	08	Hilo Amarillo Brasil	08
Algodón Rx 20/1 Amarillo Oro	09	Rib Amarillo Oro	09	Hilo Amarillo Oro	09
Algodón Rx 20/1 Mandarina	10	Rib Mandarina	10	Hilo Mandarina	10
Algodón Rx 20/1 Naranja	11	Rib Naranja	11	Hilo Naranja	11
Algodón Rx 20/1 Lacre	12	Rib Lacre	12	Hilo Lacre	12
Algodón Rx 20/1 Jade claro	13	Rib Jade claro	13	Hilo Jade claro	13
Algodón Rx 20/1 Jade oscuro	14	Rib Jade oscuro	14	Hilo Jade oscuro	14
Algodón Rx 20/1 Verde militar	15	Rib Verde militar	15	Hilo Verde militar	15
Algodón Rx 20/1 Verde Perico	16	Rib Verde Perico	16	Hilo Verde Perico	16
Algodón Rx 20/1 Verde limón	17	Rib Verde limón	17	Hilo Verde limón	17
Algodón Rx 20/1 Azulino	18	Rib Azulino	18	Hilo Azulino	18
Algodón Rx 20/1 Acero	19	Rib Acero	19	Hilo Acero	19
Algodón Rx 20/1 Sky	20	Rib Sky	20	Hilo Sky	20
Algodón Rx 20/1 Royal	21	Rib Royal	21	Hilo Royal	21
Algodón Rx 20/1 Cristal	22	Rib Cristal	22	Hilo Cristal	22
Algodón Rx 20/1 Turquesa	23	Rib Turquesa	23	Hilo Turquesa	23
Algodón Rx 20/1 Azul marino	24	Rib Azul marino	24	Hilo Azul marino	24
Algodón Rx 20/1 Escolar	25	Rib Escolar	25	Hilo Escolar	25
Algodón Rx 20/1 Vino	26	Rib Vino	26	Hilo Vino	26
Algodón Rx 20/1 Negro	27	Rib Negro	27	Hilo Negro	27
Algodón Rx 20/1 Verde	28	Rib Verde	28	Hilo Verde	28
Algodón Rx 20/1 Verde Esmeralda	29	Rib Verde Esmeralda	29	Hilo Verde Esmeralda	29
Algodón Rx 20/1 Marrón	30	Rib Marrón	30	Hilo Marrón	30
Algodón Rx 20/1 Verde Brasil	31	Rib Verde Brasil	31	Hilo Verde Brasil	31
Algodón Rx 20/1 Plomo rata	32	Rib Plomo rata	32	Hilo Plomo rata	32
Algodón Rx 20/1 Verde botella	33	Rib Verde botella	33	Hilo Verde botella	33

Familia - Accesorios X	
Etiqueta de talla	01
Etiqueta por marca	02
Tiza	03

Familia - Empaque E	
Bolsa Plástica 8x12	01
Bolsa Plástica 9x14	02
Bolsa Plástica 10x15	03
Bolsa Plástica 11x16	04
Bolsa Plástica 27x32	05
Cinta Adhesiva	06
Marcador	07

Familia - Cortopuzante C	
Tijera mundial	01
Tijera grande	02
Tijera mediana	03
Descocedores	04
Desentornilladores	05
Pinzas	06
Piqueteras	07

Familia - Moldes M	
Talla 2	01
Talla 4	02
Talla 6	03
Talla 8	04
Talla 10	05
Talla 12	06
Talla 14	07
Talla S	08
Talla M	09
Talla L	10
Talla XL	11

Familia - Métricas D	
Cinta métrica	01
Regla larga	02
Regla Escuadra	03

# **ANEXO 6**

## **Desarrollo de MRP**

**Plan Maestro de Producción**

SKU	Descripción	N° SKU	Unidad	Kg/pda
P_1011	Polo básico cuello redondo azulino	1	unidad	0.216
P_1012	Polo básico cuello redondo verde limón	2	unidad	0.216
P_1013	Polo básico cuello redondo amarillo oro	3	unidad	0.216
P_1014	Polo básico cuello redondo rojo	4	unidad	0.216
P_1015	Polo básico cuello redondo blanco	5	unidad	0.216
P_1016	Polo básico cuello redondo coral	6	unidad	0.216
P_1017	Polo básico cuello redondolila oscuro	7	unidad	0.216
P_1018	Polo básico cuello redondo naranja	8	unidad	0.216
P_1019	Polo básico cuello redondo jade oscuro	9	unidad	0.216
P_10110	Polo básico cuello redondo plomo rata	10	unidad	0.216
P_10111	Polo básico cuello redondo verde esmeralda	11	unidad	0.216
P_10112	Polo básico cuello redondo acero	12	unidad	0.216
P_10113	Polo básico cuello redondo verde perico	13	unidad	0.216
P_10114	Polo básico cuello redondo fucsia	14	unidad	0.216
P_10115	Polo básico cuello redondo turquesa	15	unidad	0.216
P_10116	Polo básico cuello redondo melagne	16	unidad	0.216
P_10117	Polo básico cuello redondo coralito	17	unidad	0.216
P_10118	Polo básico cuello redondo amarillo brasil	18	unidad	0.216
P_10119	Polo básico cuello redondolacre	19	unidad	0.216
P_10120	Polo básico cuello redondo verde militar	20	unidad	0.216
P_10121	Polo básico cuello redondo sky	21	unidad	0.216
P_10122	Polo básico cuello redondo vino	22	unidad	0.216
P_10123	Polo básico cuello redondo vede botella	23	unidad	0.216
P_10124	Polo básico cuello redondo marrón	24	unidad	0.216
P_10125	Polo básico cuello redondo jad claro	25	unidad	0.216
P_10126	Polo básico cuello redondo escolar	26	unidad	0.216
P_10127	Polo básico cuello redondo verde	27	unidad	0.216
P_10128	Polo básico cuello redondo verde brazil	28	unidad	0.216
P_10129	Polo básico cuello redondo azul marino	29	unidad	0.216
P_10130	Polo básico cuello redondo mandarina	30	unidad	0.216
P_10131	Polo básico cuello redondo royal	31	unidad	0.216
P_10132	Polo básico cuello redondo negro	32	unidad	0.216
P_10133	Polo básico cuello redondo cristal	33	unidad	0.216

**Presentación de SKU's****Productos**

Código	Descripción	N° SKU
P_101	Polo básico cuello redondo	33
P_102	Polo básico cuello V	
P_103	Polos Camiseros	
P_104	Buzos escolares	
P_105	Ropa deportiva (Lycras, faldas)	
P_106	Pijamas	
P_107	Short	

**Programa de Producción Mensual (unidades)**

SKU	Descripción	Agosto - Mes				TOTAL
		1	2	3	4	
P_1011	Polo básico cuello redondo azulino	104	120	125	140	489
P_1012	Polo básico cuello redondo verde limón	90	90	110	105	395
P_1013	Polo básico cuello redondo amarillo oro	85	80	90	105	360
P_1014	Polo básico cuello redondo rojo	78	85	100	80	343
P_1015	Polo básico cuello redondo blanco	75	60	80	80	295
P_1016	Polo básico cuello redondo coral		25	35	30	90
P_1017	Polo básico cuello redondo lila oscuro	25		30	25	80
P_1018	Polo básico cuello redondo naranja		30		30	60
P_1019	Polo básico cuello redondo jade oscuro	35		25		60
P_10110	Polo básico cuello redondo plomo rata	20		20	20	60
P_10111	Polo básico cuello redondo verde esmeralda	30		25		55
P_10112	Polo básico cuello redondo acero		30		20	50
P_10113	Polo básico cuello redondo verde perico	25		25		50
P_10114	Polo básico cuello redondo fucsia		25		20	45
P_10115	Polo básico cuello redondo turquesa	20		20		40
P_10116	Polo básico cuello redondo melagne	30				30
P_10117	Polo básico cuello redondo coralito		30			30
P_10118	Polo básico cuello redondo amarillo brasil	30				30
P_10119	Polo básico cuello redondo lacre			30		30
P_10120	Polo básico cuello redondo verde militar		30			30
P_10121	Polo básico cuello redondo sky				30	30
P_10122	Polo básico cuello redondo vino			28		28
P_10123	Polo básico cuello redondo vede botella		25			25
P_10124	Polo básico cuello redondo marrón	25				25
P_10125	Polo básico cuello redondo jade claro			20		20
P_10126	Polo básico cuello redondo escolar			20		20
P_10127	Polo básico cuello redondo verde		20			20

P_10128	Polo básico cuello redondo verde brazil	20				20
P_10129	Polo básico cuello redondo azul marino				20	20
P_10130	Polo básico cuello redondo mandarina		20			20
P_10131	Polo básico cuello redondo royal		20	20		40
P_10132	Polo básico cuello redondo negro				20	20
P_10133	Polo básico cuello redondo cristal	15				15
<b>Total (unidades)</b>		<b>708</b>	<b>692</b>	<b>806</b>	<b>729</b>	<b>2935</b>
<b>Total (Kg)</b>		<b>153.05</b>	<b>149.37</b>	<b>173.84</b>	<b>156.95</b>	<b>633.22</b>

**Puestos de Trabajo**

Código	Descripción
Corte (C)	Corte del algodón de delantero, espalda y mangas
Remallado (Rem)	Unión de espalda y frontal, con mangas
Recubrido (Rec)	Recubrido de cuello, mangas y basta
Planchado y Embolsado (PyE)	Planchado de polo, embolsado y codificación

**Hoja de ruta**

Código	Descripción	C	Rem	Rec	P yE
C_0100	COMP1: Corte Delantero, espalda y manga polo azulino	X			
C_0101	COMP2: Corte Delantero, espalda y manga polo verde limón	X			
C_0102	COMP3: Corte Delantero, espalda y manga polo amarillo oro	X			
C_0103	COMP4: Corte Delantero, espalda y manga polo rojo	X			
C_0104	COMP5: Corte Delantero, espalda y manga polo blanco	X			
C_0105	COMP6: Corte Delantero, espalda y manga polo coral	X			
C_0106	COMP7: Corte Delantero, espalda y manga polo lila oscuro	X			
C_0107	COMP8: Corte Delantero, espalda y manga polo naranja	X			
C_0108	COMP9: Corte Delantero, espalda y manga polo jade oscuro	X			
C_0109	COMP10: Corte Delantero, espalda y manga polo plomo rata	X			
C_0110	COMP11: Corte Delantero, espalda y manga polo verde esmeralda	X			
C_0111	COMP12: Corte Delantero, espalda y manga polo acero	X			
C_0112	COMP13: Corte Delantero, espalda y manga polo verde perico	X			
C_0113	COMP14: Corte Delantero, espalda y manga polo fucsia	X			
C_0114	COMP15: Corte Delantero, espalda y manga polo turquesa	X			
C_0115	COMP16: Corte Delantero, espalda y manga polo melagne	X			
C_0116	COMP17: Corte Delantero, espalda y manga polo coralito	X			
C_0117	COMP18: Corte Delantero, espalda y manga polo amarillo brazil	X			
C_0118	COMP19: Corte Delantero, espalda y manga polo lacre	X			
C_0119	COMP20: Corte Delantero, espalda y manga polo verde militar	X			
C_0120	COMP21: Corte Delantero, espalda y manga polo sky	X			

C_0121	COMP22: Corte Delantero, espalda y manga polo vino	X			
C_0122	COMP23 Corte Delantero, espalda y manga polo verde botella	X			
C_0123	COMP24 Corte Delantero, espalda y manga polo marrón	X			
C_0124	COMP25: Corte Delantero, espalda y manga polo jade claro	X			
C_0125	COMP26: Corte Delantero, espalda y manga polo escolar	X			
C_0126	COMP27: Corte Delantero, espalda y manga polo verde	X			
C_0127	COMP28: Corte Delantero, espalda y manga polo verde brazil	X			
C_0128	COMP29: Corte Delantero, espalda y manga polo azul marino	X			
C_0129	COMP30: Corte Delantero, espalda y manga polo mandarina	X			
C_0130	COMP31: Corte Delantero, espalda y manga polo royal	X			
C_0131	COMP32: Corte Delantero, espalda y manga polo negro	X			
C_0132	COMP33: Corte Delantero, espalda y manga polo cristal	X			
C_0133	COMP34: Corte Cuello / Rib polo azulino	X			
C_0134	COMP35: Corte Cuello / Rib polo verde limón	X			
C_0135	COMP36 Corte Cuello / Rib polo amarillo oro	X			
C_0136	COMP37: Corte Cuello / Rib polo rojo	X			
C_0137	COMP38: Corte Cuello / Rib polo blanco	X			
C_0138	COMP39 Corte Cuello / Rib polo coral	X			
C_0139	COMP40: Corte Cuello / Rib polo lila oscuro	X			
C_0140	COMP41: Corte Cuello / Rib polo naranja	X			
C_0141	COMP42: Corte Cuello / Rib polo jade oscuro	X			
C_0142	COMP43: Corte Cuello / Rib polo plomo rata	X			
C_0143	COMP44: Corte Cuello / Rib polo verde esmeralda	X			
C_0144	COMP45: Corte Cuello / Rib polo acero	X			
C_0145	COMP46: Corte Cuello / Rib polo verde perico	X			
C_0146	COMP47: Corte Cuello / Rib polo fucsia	X			
C_0147	COMP48: Corte Cuello / Rib polo turquesa	X			
C_0148	COMP49: Corte Cuello / Rib polo melagne	X			
C_0149	COMP50: Corte Cuello / Rib polo coralito	X			
C_0150	COMP51: Corte Cuello / Rib polo amarillo brazil	X			
C_0151	COMP52: Corte Cuello / Rib polo lacre	X			
C_0152	COMP53: Corte Cuello / Rib polo verde militar	X			
C_0153	COMP54: Corte Cuello / Rib polo sky	X			
C_0154	COMP55: Corte Cuello / Rib polo vino	X			
C_0155	COMP56: Corte Cuello / Rib polo verde botella	X			
C_0156	COMP57: Corte Cuello / Rib polo marrón	X			
C_0157	COMP58: Corte Cuello / Rib polo jade claro	X			
C_0158	COMP59: Corte Cuello / Rib polo escolar	X			
C_0159	COMP60: Corte Cuello / Rib polo verde	X			
C_0160	COMP61: Corte Cuello / Rib polo verde brazil	X			
C_0161	COMP62: Corte Cuello / Rib polo azul marino	X			
C_0162	COMP63: Corte Cuello / Rib polo mandarina	X			
C_0163	COMP64: Corte Cuello / Rib polo royal	X			
C_0164	COMP65: Corte Cuello / Rib polo negro	X			
C_0165	COMP66: Corte Cuello / Rib polo cristal	X			
C_0166	COMP67: Unir hombres con refuerzo y pegar mangas, cuello y costados polo azulino		X		
C_0167	COMP68: Unir hombres con refuerzo y pegar mangas, cuello y costados polo verde limón		X		
C_0168	COMP69: Unir hombres con refuerzo y pegar mangas, cuello y costados polo amarillo oro		X		

C_0169	COMP70: Unir hombres con refuerzo y pegar mangas, cuello y costados polo rojo		X		
C_0170	COMP71: Unir hombres con refuerzo y pegar mangas, cuello y costados polo blanco		X		
C_0171	COMP72: Unir hombres con refuerzo y pegar mangas, cuello y costados polo coral		X		
C_0172	COMP73: Unir hombres con refuerzo y pegar mangas, cuello y costados polo lila oscuro		X		
C_0173	COMP74: Unir hombres con refuerzo y pegar mangas, cuello y costados polo naranja		X		
C_0174	COMP75: Unir hombres con refuerzo y pegar mangas, cuello y costados polo jade oscuro		X		
C_0175	COMP76: Unir hombres con refuerzo y pegar mangas, cuello y costados polo plomo rata		X		
C_0177	COMP78: Unir hombres con refuerzo y pegar mangas, cuello y costados polo acero		X		
C_0178	COMP79: Unir hombres con refuerzo y pegar mangas, cuello y costados polo verde perico		X		
C_0179	COMP80: Unir hombres con refuerzo y pegar mangas, cuello y costados polo fucsia		X		
C_0180	COMP81: Unir hombres con refuerzo y pegar mangas, cuello y costados polo turquesa		X		
C_0181	COMP82: Unir hombres con refuerzo y pegar mangas, cuello y costados polo melagne		X		
C_0182	COMP83: Unir hombres con refuerzo y pegar mangas, cuello y costados polo coralito		X		
C_0183	COMP84: Unir hombres con refuerzo y pegar mangas, cuello y costados polo amarillo		X		
C_0184	COMP85: Unir hombres con refuerzo y pegar mangas, cuello y costados polo lacre		X		
C_0185	COMP86: Unir hombres con refuerzo y pegar mangas, cuello y costados polo verde militar		X		
C_0186	COMP87: Unir hombres con refuerzo y pegar mangas, cuello y costados polo sky		X		
C_0187	COMP88: Unir hombres con refuerzo y pegar mangas, cuello y costados polo vino		X		
C_0188	COMP89: Unir hombres con refuerzo y pegar mangas, cuello y costados polo verde botella		X		
C_0189	COMP90: Unir hombres con refuerzo y pegar mangas, cuello y costados polo marrón		X		
C_0190	COMP91: Unir hombres con refuerzo y pegar mangas, cuello y costados polo jade claro		X		
C_0191	COMP92: Unir hombres con refuerzo y pegar mangas, cuello y costados polo escolar		X		
C_0192	COMP93: Unir hombres con refuerzo y pegar mangas, cuello y costados polo verde		X		
C_0193	COMP94: Unir hombres con refuerzo y pegar mangas, cuello y costados polo verde brazil		X		
C_0194	COMP95: Unir hombres con refuerzo y pegar mangas, cuello y costados polo azul marino		X		
C_0195	COMP96: Unir hombres con refuerzo y pegar mangas, cuello y costados polo mandarina		X		
C_0196	COMP97: Unir hombres con refuerzo y pegar mangas, cuello y costados polo royal		X		
C_0197	COMP98: Unir hombres con refuerzo y pegar mangas, cuello y costados polo negro		X		
C_0198	COMP99: Unir hombres con refuerzo y pegar mangas, cuello y costados polo cristal		X		
C_0199	COMP100: Bastear manga, faldón y cuello polo azulino			X	
C_0200	COMP101: Bastear manga, faldón y cuello polo verde limón			X	
C_0201	COMP102: Bastear manga, faldón y cuello polo amarillo oro			X	
C_0202	COMP103: Bastear manga, faldón y cuello polo rojo			X	
C_0203	COMP104: Bastear manga, faldón y cuello polo blanco			X	
C_0204	COMP105: Bastear manga, faldón y cuello polo coral			X	
C_0205	COMP106: Bastear manga, faldón y cuello polo lila oscuro			X	
C_0206	COMP107: Bastear manga, faldón y cuello polo naranja			X	
C_0207	COMP108: Bastear manga, faldón y cuello polo jade oscuro			X	
C_0208	COMP109: Bastear manga, faldón y cuello polo plomo rata			X	
C_0209	COMP110: Bastear manga, faldón y cuello polo verde esmeralda			X	
C_0210	COMP111: Bastear manga, faldón y cuello polo acero			X	
C_0211	COMP112: Bastear manga, faldón y cuello polo verde perico			X	
C_0212	COMP113: Bastear manga, faldón y cuello polo fucsia			X	
C_0213	COMP114: Bastear manga, faldón y cuello polo turquesa			X	
C_0214	COMP115: Bastear manga, faldón y cuello polo melagne			X	
C_0215	COMP116: Bastear manga, faldón y cuello polo coralito			X	
C_0216	COMP117: Bastear manga, faldón y cuello polo amarillo brazil			X	
C_0217	COMP118: Bastear manga, faldón y cuello polo lacre			X	

C_0218	COMP119: Bastear manga, faldón y cuello polo verde militar			X	
C_0219	COMP120: Bastear manga, faldón y cuello polo sky			X	
C_0220	COMP121: Bastear manga, faldón y cuello polo vino			X	
C_0221	COMP122: Bastear manga, faldón y cuello polo verde botella			X	
C_0222	COMP123: Bastear manga, faldón y cuello polo marrón			X	
C_0223	COMP124: Bastear manga, faldón y cuello polo jade claro			X	
C_0224	COMP125: Bastear manga, faldón y cuello polo escolar			X	
C_0225	COMP126: Bastear manga, faldón y cuello polo verde			X	
C_0226	COMP127: Bastear manga, faldón y cuello polo verde brazil			X	
C_0227	COMP128: Bastear manga, faldón y cuello polo azul marino			X	
C_0228	COMP129: Bastear manga, faldón y cuello polo mandarina			X	
C_0229	COMP130: Bastear manga, faldón y cuello polo royal			X	
C_0230	COMP131: Bastear manga, faldón y cuello polo negro			X	
C_0231	COMP132: Bastear manga, faldón y cuello polo cristal			X	
C_0232	COMP133: Planchado y Embolsado polo azulino				X
C_0233	COMP134: Planchado y Embolsado polo verde limón				X
C_0234	COMP135: Planchado y Embolsado polo amarillo oro				X
C_0235	COMP136: Planchado y Embolsado polo rojo				X
C_0236	COMP137: Planchado y Embolsado polo blanco				X
C_0237	COMP138: Planchado y Embolsado polo coral				X
C_0238	COMP139: Planchado y Embolsado polo lila oscuro				X
C_0239	COMP140: Planchado y Embolsado polo naranja				X
C_0240	COMP141: Planchado y Embolsado polo jade oscuro				X
C_0241	COMP142: Planchado y Embolsado polo plomo rata				X
C_0242	COMP143: Planchado y Embolsado polo verde esmeralda				X
C_0243	COMP144: Planchado y Embolsado polo acero				X
C_0244	COMP145: Planchado y Embolsado polo verde perico				X
C_0245	COMP146: Planchado y Embolsado polo fucsia				X
C_0246	COMP147: Planchado y Embolsado polo turquesa				X
C_0247	COMP148: Planchado y Embolsado polo melagne				X
C_0248	COMP149: Planchado y Embolsado polo coralito				X
C_0249	COMP150: Planchado y Embolsado polo amarillo brazil				X
C_0250	COMP151: Planchado y Embolsado polo lacre				X
C_0251	COMP152: Planchado y Embolsado polo verde militar				X
C_0252	COMP153: Planchado y Embolsado polo sky				X
C_0253	COMP154: Planchado y Embolsado polo vino				X
C_0254	COMP155: Planchado y Embolsado polo verde botella				X
C_0255	COMP156: Planchado y Embolsado polo marrón				X
C_0256	COMP157: Planchado y Embolsado polo jade claro				X
C_0257	COMP158: Planchado y Embolsado polo escolar				X
C_0258	COMP159: Planchado y Embolsado polo verde				X
C_0259	COMP160: Planchado y Embolsado polo verde brazil				X
C_0260	COMP161: Planchado y Embolsado polo azul marino				X
C_0261	COMP162: Planchado y Embolsado polo mandarina				X
C_0262	COMP163: Planchado y Embolsado polo royal				X
C_0263	COMP164: Planchado y Embolsado polo negro				X
C_0264	COMP165: Planchado y Embolsado polo cristal				X

**MRP**

## Ordenes de Aprovisionamiento

Código	Nombre	Unidades				
		Unidad	1	2	3	4
P_1013	Polo básico cuello redondo amarillo oro	unidad	85	80	90	105
P_1014	Polo básico cuello redondo rojo	unidad	78	85	100	80
P_1015	Polo básico cuello redondo blanco	unidad	75	60	80	80
P_1016	Polo básico cuello redondo coral	unidad	0	25	35	30
P_1017	Polo básico cuello redondo lila oscuro	unidad	25	0	30	25
P_1018	Polo básico cuello redondo naranja	unidad	0	30	0	30
P_1019	Polo básico cuello redondo jade oscuro	unidad	35	0	25	0
P_10110	Polo básico cuello redondo plomo rata	unidad	20	0	20	20
P_10111	Polo básico cuello redondo verde esmeralda	unidad	30	0	25	0
P_10112	Polo básico cuello redondo acero	unidad	0	30	0	20
P_10113	Polo básico cuello redondo verde perico	unidad	25	0	25	0
P_10114	Polo básico cuello redondo fucsia	unidad	0	25	0	20
P_10115	Polo básico cuello redondo turquesa	unidad	20	0	20	0
P_10116	Polo básico cuello redondo melagne	unidad	30	0	0	0
P_10117	Polo básico cuello redondo coralito	unidad	0	30	0	0
P_10118	Polo básico cuello redondo amarillo brasil	unidad	30	0	0	0
P_10119	Polo básico cuello redondo lacre	unidad	0	0	30	0
P_10120	Polo básico cuello redondo verde militar	unidad	0	30	0	0
P_10121	Polo básico cuello redondo sky	unidad	0	0	0	30
P_10122	Polo básico cuello redondo vino	unidad	0	0	28	0
P_10123	Polo básico cuello redondo vede botella	unidad	0	25	0	0
P_10124	Polo básico cuello redondo marrón	unidad	25	0	0	0
P_10125	Polo básico cuello redondo jade claro	unidad	0	0	20	0
P_10126	Polo básico cuello redondo escolar	unidad	0	0	20	0
P_10127	Polo básico cuello redondo verde	unidad	0	20	0	0
P_10128	Polo básico cuello redondo verde brasil	unidad	20	0	0	0
P_10129	Polo básico cuello redondo azul marino	unidad	0	0	0	20
P_10130	Polo básico cuello redondo mandarina	unidad	0	20	0	0
P_10131	Polo básico cuello redondo royal	unidad	0	20	20	0
P_10132	Polo básico cuello redondo negro	unidad	0	0	0	20
P_10133	Polo básico cuello redondo cristal	unidad	15	0	0	0
C_0100	COMP165: Planchado y Embolsado polo cristal	unidad	15	0	0	0
C_0101	COMP164: Planchado y Embolsado polo negro	unidad	0	0	0	20
C_0102	COMP163: Planchado y Embolsado polo royal	unidad	0	20	20	0
C_0103	COMP162: Planchado y Embolsado polo mandarina	unidad	0	20	0	0
C_0104	COMP161: Planchado y Embolsado polo azul marino	unidad	0	0	0	20
C_0105	COMP160: Planchado y Embolsado polo verde brasil	unidad	20	0	0	0
C_0106	COMP159: Planchado y Embolsado polo verde	unidad	0	20	0	0
C_0107	COMP158: Planchado y Embolsado polo escolar	unidad	0	0	20	0
C_0108	COMP157: Planchado y Embolsado polo jade claro	unidad	0	0	20	0
C_0109	COMP156: Planchado y Embolsado polo marrón	unidad	25	0	0	0
C_0110	COMP155: Planchado y Embolsado polo verde botella	unidad	0	25	0	0
C_0111	COMP154: Planchado y Embolsado polo vino	unidad	0	0	28	0
C_0112	COMP153: Planchado y Embolsado polo sky	unidad	0	0	0	30
C_0113	COMP152: Planchado y Embolsado polo verde militar	unidad	0	30	0	0
C_0114	COMP151: Planchado y Embolsado polo lacre	unidad	0	0	30	0
C_0115	COMP150: Planchado y Embolsado polo amarillo brasil	unidad	30	0	0	0
C_0116	COMP149: Planchado y Embolsado polo coralito	unidad	0	30	0	0
C_0117	COMP148: Planchado y Embolsado polo melagne	unidad	30	0	0	0
C_0118	COMP147: Planchado y Embolsado polo turquesa	unidad	20	0	20	0
C_0119	COMP146: Planchado y Embolsado polo fucsia	unidad	0	25	0	20
C_0120	COMP145: Planchado y Embolsado polo verde perico	unidad	25	0	25	0
C_0121	COMP144: Planchado y Embolsado polo acero	unidad	0	30	0	20
C_0122	COMP143: Planchado y Embolsado polo verde esmeralda	unidad	30	0	25	0
C_0123	COMP142: Planchado y Embolsado polo plomo rata	unidad	20	0	20	20
C_0124	COMP141: Planchado y Embolsado polo jade oscuro	unidad	35	0	25	0
C_0125	COMP140: Planchado y Embolsado polo naranja	unidad	0	30	0	30
C_0126	COMP139: Planchado y Embolsado polo lila oscuro	unidad	25	0	30	25
C_0127	COMP138: Planchado y Embolsado polo coral	unidad	0	25	35	30
C_0128	COMP137: Planchado y Embolsado polo blanco	unidad	75	60	80	80
C_0129	COMP136: Planchado y Embolsado polo rojo	unidad	78	85	100	80
C_0130	COMP135: Planchado y Embolsado polo amarillo oro	unidad	85	80	90	105
C_0131	COMP134: Planchado y Embolsado polo verde limón	unidad	90	90	110	105
C_0132	COMP133: Planchado y Embolsado polo azulino	unidad	104	120	125	140
C_0133	COMP132: Bastear manga, faldón y cuello polo cristal	unidad	15	0	0	0
C_0134	COMP131: Bastear manga, faldón y cuello polo negro	unidad	0	0	0	20
C_0135	COMP130: Bastear manga, faldón y cuello polo royal	unidad	0	20	20	0
C_0136	COMP129: Bastear manga, faldón y cuello polo mandarina	unidad	0	20	0	0
C_0137	COMP128: Bastear manga, faldón y cuello polo azul marino	unidad	0	0	0	20
C_0138	COMP127: Bastear manga, faldón y cuello polo verde brasil	unidad	20	0	0	0

C_0139	COMP126: Bastear manga, faldón y cuello polo verde	unidad	0	20	0	0
C_0140	COMP125: Bastear manga, faldón y cuello polo escolar	unidad	0	0	20	0
C_0141	COMP124: Bastear manga, faldón y cuello polo jade claro	unidad	0	0	20	0
C_0142	COMP123: Bastear manga, faldón y cuello polo marrón	unidad	25	0	0	0
C_0143	COMP122: Bastear manga, faldón y cuello polo verde botella	unidad	0	25	0	0
C_0144	COMP121: Bastear manga, faldón y cuello polo vino	unidad	0	0	28	0
C_0145	COMP120: Bastear manga, faldón y cuello polo sky	unidad	0	0	0	30
C_0146	COMP119: Bastear manga, faldón y cuello polo verde militar	unidad	0	30	0	0
C_0147	COMP118: Bastear manga, faldón y cuello polo lacre	unidad	0	0	30	0
C_0148	COMP117: Bastear manga, faldón y cuello polo amarillo brazil	unidad	30	0	0	0
C_0149	COMP116: Bastear manga, faldón y cuello polo coralito	unidad	0	30	0	0
C_0150	COMP115: Bastear manga, faldón y cuello polo melagne	unidad	30	0	0	0
C_0151	COMP114: Bastear manga, faldón y cuello polo turquesa	unidad	20	0	20	0
C_0152	COMP113: Bastear manga, faldón y cuello polo fucsia	unidad	0	25	0	20
C_0153	COMP112: Bastear manga, faldón y cuello polo verde perico	unidad	25	0	25	0
C_0154	COMP111: Bastear manga, faldón y cuello polo acero	unidad	0	30	0	20
C_0155	COMP110: Bastear manga, faldón y cuello polo verde esmeralda	unidad	30	0	25	0
C_0156	COMP109: Bastear manga, faldón y cuello polo plomo rata	unidad	20	0	20	20
C_0157	COMP108: Bastear manga, faldón y cuello polo jade oscuro	unidad	35	0	25	0
C_0158	COMP107: Bastear manga, faldón y cuello polo naranja	unidad	0	30	0	30
C_0159	COMP106: Bastear manga, faldón y cuello polo lila oscuro	unidad	25	0	30	25
C_0160	COMP105: Bastear manga, faldón y cuello polo coral	unidad	0	25	35	30
C_0161	COMP104: Bastear manga, faldón y cuello polo blanco	unidad	75	60	80	80
C_0162	COMP103: Bastear manga, faldón y cuello polo rojo	unidad	78	85	100	80
C_0163	COMP102: Bastear manga, faldón y cuello polo amarillo oro	unidad	85	80	90	105
C_0164	COMP101: Bastear manga, faldón y cuello polo verde limón	unidad	90	90	110	105
C_0165	COMP100: Bastear manga, faldón y cuello polo azulino	unidad	104	120	125	140
C_0166	COMP99: Unir hombres con refuerzo y pegar mangas, cuello y costados polo cristal	unidad	15	0	0	0
C_0167	COMP98: Unir hombres con refuerzo y pegar mangas, cuello y costados polo negro	unidad	0	0	0	20
C_0168	COMP97: Unir hombres con refuerzo y pegar mangas, cuello y costados polo royal	unidad	0	20	20	0
C_0169	COMP96: Unir hombres con refuerzo y pegar mangas, cuello y costados polo mandarina	unidad	0	20	0	0
C_0170	COMP95: Unir hombres con refuerzo y pegar mangas, cuello y costados polo azul marino	unidad	0	0	0	20
C_0171	COMP94: Unir hombres con refuerzo y pegar mangas, cuello y costados polo verde brazil	unidad	20	0	0	0
C_0172	COMP93: Unir hombres con refuerzo y pegar mangas, cuello y costados polo verde	unidad	0	20	0	0
C_0173	COMP92: Unir hombres con refuerzo y pegar mangas, cuello y costados polo escolar	unidad	0	0	20	0
C_0174	COMP91: Unir hombres con refuerzo y pegar mangas, cuello y costados polo jade claro	unidad	0	0	20	0
C_0175	COMP90: Unir hombres con refuerzo y pegar mangas, cuello y costados polo marrón	unidad	25	0	0	0
C_0176	COMP89: Unir hombres con refuerzo y pegar mangas, cuello y costados polo verde botella	unidad	0	25	0	0
C_0177	COMP88: Unir hombres con refuerzo y pegar mangas, cuello y costados polo vino	unidad	0	0	28	0
C_0178	COMP87: Unir hombres con refuerzo y pegar mangas, cuello y costados polo sky	unidad	0	0	0	30
C_0179	COMP86: Unir hombres con refuerzo y pegar mangas, cuello y costados polo verde militar	unidad	0	30	0	0
C_0180	COMP85: Unir hombres con refuerzo y pegar mangas, cuello y costados polo lacre	unidad	0	0	30	0
C_0181	COMP84: Unir hombres con refuerzo y pegar mangas, cuello y costados polo amarillo brazil	unidad	30	0	0	0
C_0182	COMP83: Unir hombres con refuerzo y pegar mangas, cuello y costados polo coralito	unidad	0	30	0	0
C_0183	COMP82: Unir hombres con refuerzo y pegar mangas, cuello y costados polo melagne	unidad	30	0	0	0
C_0184	COMP81: Unir hombres con refuerzo y pegar mangas, cuello y costados polo turquesa	unidad	20	0	20	0
C_0185	COMP80: Unir hombres con refuerzo y pegar mangas, cuello y costados polo fucsia	unidad	0	25	0	20
C_0186	COMP79: Unir hombres con refuerzo y pegar mangas, cuello y costados polo verde perico	unidad	25	0	25	0
C_0187	COMP78: Unir hombres con refuerzo y pegar mangas, cuello y costados polo acero	unidad	0	30	0	20
C_0188	COMP77: Unir hombres con refuerzo y pegar mangas, cuello y costados polo verde esmeralda	unidad	30	0	25	0
C_0189	COMP76: Unir hombres con refuerzo y pegar mangas, cuello y costados polo plomo rata	unidad	20	0	20	20
C_0190	COMP75: Unir hombres con refuerzo y pegar mangas, cuello y costados polo jade oscuro	unidad	35	0	25	0
C_0191	COMP74: Unir hombres con refuerzo y pegar mangas, cuello y costados polo naranja	unidad	0	30	0	30
C_0192	COMP73: Unir hombres con refuerzo y pegar mangas, cuello y costados polo lila oscuro	unidad	25	0	30	25
C_0193	COMP72: Unir hombres con refuerzo y pegar mangas, cuello y costados polo coral	unidad	0	25	35	30
C_0194	COMP71: Unir hombres con refuerzo y pegar mangas, cuello y costados polo blanco	unidad	75	60	80	80
C_0195	COMP70: Unir hombres con refuerzo y pegar mangas, cuello y costados polo rojo	unidad	78	85	100	80
C_0196	COMP69: Unir hombres con refuerzo y pegar mangas, cuello y costados polo amarillo oro	unidad	85	80	90	105
C_0197	COMP68: Unir hombres con refuerzo y pegar mangas, cuello y costados polo verde limón	unidad	90	90	110	105
C_0198	COMP67: Unir hombres con refuerzo y pegar mangas, cuello y costados polo azulino	unidad	104	120	125	140
C_0199	COMP66: Corte Cuello / Rib polo cristal	unidad	15	0	0	0
C_0200	COMP65: Corte Cuello / Rib polo negro	unidad	0	0	0	20
C_0201	COMP64: Corte Cuello / Rib polo royal	unidad	0	20	20	0
C_0202	COMP63: Corte Cuello / Rib polo mandarina	unidad	0	20	0	0
C_0203	COMP62: Corte Cuello / Rib polo azul marino	unidad	0	0	0	20
C_0204	COMP61: Corte Cuello / Rib polo verde brazil	unidad	20	0	0	0
C_0205	COMP60: Corte Cuello / Rib polo verde	unidad	0	20	0	0
C_0206	COMP59: Corte Cuello / Rib polo escolar	unidad	0	0	20	0
C_0207	COMP58: Corte Cuello / Rib polo jade claro	unidad	0	0	20	0
C_0208	COMP57: Corte Cuello / Rib polo marrón	unidad	25	0	0	0
C_0209	COMP56: Corte Cuello / Rib polo verde botella	unidad	0	25	0	0
C_0210	COMP55: Corte Cuello / Rib polo vino	unidad	0	0	28	0
C_0211	COMP54: Corte Cuello / Rib polo sky	unidad	0	0	0	30
C_0212	COMP53: Corte Cuello / Rib polo verde militar	unidad	0	30	0	0
C_0213	COMP52: Corte Cuello / Rib polo lacre	unidad	0	0	30	0
C_0214	COMP51: Corte Cuello / Rib polo amarillo brazil	unidad	30	0	0	0
C_0215	COMP50: Corte Cuello / Rib polo coralito	unidad	0	30	0	0
C_0216	COMP49: Corte Cuello / Rib polo melagne	unidad	30	0	0	0
C_0217	COMP48: Corte Cuello / Rib polo turquesa	unidad	20	0	20	0
C_0218	COMP47: Corte Cuello / Rib polo fucsia	unidad	0	25	0	20
C_0219	COMP46: Corte Cuello / Rib polo verde perico	unidad	25	0	25	0
C_0220	COMP45: Corte Cuello / Rib polo acero	unidad	0	30	0	20

C_0221	COMP44: Corte Cuello / Rib polo verde esmeralda	unidad	30	0	25	0
C_0222	COMP43: Corte Cuello / Rib polo plomo rata	unidad	20	0	20	20
C_0223	COMP42: Corte Cuello / Rib polo jade oscuro	unidad	35	0	25	0
C_0224	COMP41: Corte Cuello / Rib polo naranja	unidad	0	30	0	30
C_0225	COMP40: Corte Cuello / Rib polo lila oscuro	unidad	25	0	30	25
C_0226	COMP39 Corte Cuello / Rib polo coral	unidad	0	25	35	30
C_0227	COMP38: Corte Cuello / Rib polo blanco	unidad	75	60	80	80
C_0228	COMP37: Corte Cuello / Rib polo rojo	unidad	78	85	100	80
C_0229	COMP36 Corte Cuello / Rib polo amarillo oro	unidad	85	80	90	105
C_0230	COMP35: Corte Cuello / Rib polo verde limón	unidad	90	90	110	105
C_0231	COMP34: Corte Cuello / Rib polo azulino	unidad	104	120	125	140
C_0232	COMP33: Corte Delantero, espalda y manga polo cristal	unidad	15	0	0	0
C_0233	COMP32: Corte Delantero, espalda y manga polo negro	unidad	0	0	0	20
C_0234	COMP31: Corte Delantero, espalda y manga polo royal	unidad	0	20	20	0
C_0235	COMP30: Corte Delantero, espalda y manga polo mandarina	unidad	0	20	0	0
C_0236	COMP29: Corte Delantero, espalda y manga polo azul marino	unidad	0	0	0	20
C_0237	COMP28: Corte Delantero, espalda y manga polo verde brazil	unidad	20	0	0	0
C_0238	COMP27: Corte Delantero, espalda y manga polo verde	unidad	0	20	0	0
C_0239	COMP26: Corte Delantero, espalda y manga polo escolar	unidad	0	0	20	0
C_0240	COMP25: Corte Delantero, espalda y manga polo jade claro	unidad	0	0	20	0
C_0241	COMP24 Corte Delantero, espalda y manga polo marrón	unidad	25	0	0	0
C_0242	COMP23 Corte Delantero, espalda y manga polo verde botella	unidad	0	25	0	0
C_0243	COMP22: Corte Delantero, espalda y manga polo vino	unidad	0	0	28	0
C_0244	COMP21: Corte Delantero, espalda y manga polo sky	unidad	0	0	0	30
C_0245	COMP20: Corte Delantero, espalda y manga polo verde militar	unidad	0	30	0	0
C_0246	COMP19: Corte Delantero, espalda y manga polo lacre	unidad	0	0	30	0
C_0247	COMP18: Corte Delantero, espalda y manga polo amarillo brazil	unidad	30	0	0	0
C_0248	COMP17: Corte Delantero, espalda y manga polo coralito	unidad	0	30	0	0
C_0249	COMP16: Corte Delantero, espalda y manga polo melagne	unidad	30	0	0	0
C_0250	COMP15: Corte Delantero, espalda y manga polo turquesa	unidad	20	0	20	0
C_0251	COMP14: Corte Delantero, espalda y manga polo fucsia	unidad	0	25	0	20
C_0252	COMP13: Corte Delantero, espalda y manga polo verde perico	unidad	25	0	25	0
C_0253	COMP12: Corte Delantero, espalda y manga polo acero	unidad	0	30	0	20
C_0254	COMP11: Corte Delantero, espalda y manga polo verde esmeralda	unidad	30	0	25	0
C_0255	COMP10: Corte Delantero, espalda y manga polo plomo rata	unidad	20	0	20	20
C_0256	COMP9: Corte Delantero, espalda y manga polo jade oscuro	unidad	35	0	25	0
C_0257	COMP8: Corte Delantero, espalda y manga polo naranja	unidad	0	30	0	30
C_0258	COMP7: Corte Delantero, espalda y manga polo lila oscuro	unidad	25	0	30	25
C_0259	COMP6: Corte Delantero, espalda y manga polo coral	unidad	0	25	35	30
C_0260	COMP5: Corte Delantero, espalda y manga polo blanco	unidad	75	60	80	80
C_0261	COMP4: Corte Delantero, espalda y manga polo rojo	unidad	78	85	100	80
C_0262	COMP3: Corte Delantero, espalda y manga polo amarillo oro	unidad	85	80	90	105
C_0263	COMP2: Corte Delantero, espalda y manga polo verde limón	unidad	90	90	110	105
C_0264	COMP1: Corte Delantero, espalda y manga polo azulino	unidad	104	120	125	140
MAT01	Algodón Rx 20/1 Azulino	kg	23	26	27	30
MAT02	Algodón Rx 20/1 Verde limón	kg	19	19	24	23
MAT03	Algodón Rx 20/1 Amarillo Oro	kg	18	17	19	23
MAT04	Algodón Rx 20/1 Rojo	kg	15	18	22	17
MAT05	Algodón 20/1 Blanco	kg	11	13	17	17
MAT06	Algodón Rx 20/1 Coral	kg	0	0	8	6
MAT07	Algodón Rx 20/1 Lila oscuro	kg	1	0	6	5
MAT08	Algodón Rx 20/1 Naranja	kg	0	6	0	6
MAT09	Algodón Rx 20/1 Jade oscuro	kg	8	0	5	0
MAT10	Algodón Rx 20/1 Plomo rata	kg	4	0	4	4
MAT11	Algodón Rx 20/1 Verde Esmeralda	kg	6	0	5	0
MAT12	Algodón Rx 20/1 Acero	kg	0	6	0	4
MAT13	Algodón Rx 20/1 Verde Perico	kg	5	0	5	0
MAT14	Algodón Rx 20/1 Fucsia	kg	0	3	0	4
MAT15	Algodón Rx 20/1 Turquesa	kg	4	0	4	0
MAT16	Algodón Rx 20/1 Melagne	kg	2	0	0	0
MAT17	Algodón Rx 20/1 Coralito	kg	0	3	0	0
MAT18	Algodón Rx 20/1 Amarillo Brasil	kg	1	0	0	0
MAT19	Algodón Rx 20/1 Lacre	kg	0	0	6	0
MAT20	Algodón Rx 20/1 Verde militar	kg	0	6	0	0
MAT21	Algodón Rx 20/1 Sky	kg	0	0	0	6
MAT22	Algodón Rx 20/1 Vino	kg	0	0	6	0
MAT23	Algodón Rx 20/1 Verde botella	kg	0	5	0	0
MAT24	Algodón Rx 20/1 Marrón	kg	5	0	0	0
MAT25	Algodón Rx 20/1 Jade claro	kg	0	0	4	0
MAT26	Algodón Rx 20/1 Escolar	kg	0	0	4	0
MAT27	Algodón Rx 20/1 Verde	kg	0	4	0	0
MAT28	Algodón Rx 20/1 Verde Brasil	kg	4	0	0	0
MAT29	Algodón Rx 20/1 Azul marino	kg	0	0	0	4
MAT30	Algodón Rx 20/1 Mandarina	kg	0	4	0	0
MAT31	Algodón Rx 20/1 Royal	kg	0	4	4	0
MAT32	Algodón Rx 20/1 Negro	kg	0	0	0	4
MAT33	Algodón Rx 20/1 Cristal	kg	3	0	0	0
MAT34	Rib Azulino	kg	2	2	3	3
MAT35	Rib Verde limón	kg	2	2	2	2
MAT36	Rib Amarillo Oro	kg	2	2	2	2
MAT37	Rib Rojo	kg	2	2	2	2
MAT38	Rib Blanco	kg	2	1	2	2

MAT39	Rib Coral	kg	0	1	1	1
MAT40	Rib Lila oscuro	kg	1	0	1	1
MAT41	Rib Naranja	kg	0	1	0	1
MAT42	Rib Jade oscuro	kg	1	0	1	0
MAT43	Rib Plomo rata	kg	0	0	0	0
MAT44	Rib Verde Esmeralda	kg	1	0	1	0
MAT45	Rib Acero	kg	0	1	0	0
MAT46	Rib Verde Perico	kg	1	0	1	0
MAT47	Rib Fucsia	kg	0	1	0	0
MAT48	Rib Turquesa	kg	0	0	0	0
MAT49	Rib Melagne	kg	1	0	0	0
MAT50	Rib Coralito	kg	0	1	0	0
MAT51	Rib Amarillo Brasil	kg	1	0	0	0
MAT52	Rib Lacre	kg	0	0	1	0
MAT53	Rib Verde militar	kg	0	1	0	0
MAT54	Rib Sky	kg	0	0	0	1
MAT55	Rib Vino	kg	0	0	1	0
MAT56	Rib Verde botella	kg	0	1	0	0
MAT57	Rib Marrón	kg	1	0	0	0
MAT58	Rib Jade claro	kg	0	0	0	0
MAT59	Rib Escolar	kg	2	2	3	3
MAT60	Rib Verde	kg	0	0	0	0
MAT61	Rib Verde Brasil	kg	0	0	0	0
MAT62	Rib Azul marino	kg	0	0	0	0
MAT63	Rib Mandarina	kg	0	0	0	0
MAT64	Rib Royal	kg	0	0	0	0
MAT65	Rib Negro	kg	0	0	0	0
MAT66	Rib Cristal	kg	0	0	0	0
MAT67	Hilo Azulino	mts	9172	10583	11024	12347
MAT68	Hilo Verde limón	mts	7937	7937	9701	9260
MAT69	Hilo Amarillo Oro	mts	7496	7055	7937	9260
MAT70	Hilo Rojo	mts	3879	7496	8819	7055
MAT71	Hilo Blanco	mts	2114	5291	7055	7055
MAT72	Hilo Coral	mts	0	0	2401	2646
MAT73	Hilo Lila oscuro	mts	0	0	1358	2205
MAT74	Hilo Naranja	mts	0	2646	0	2646
MAT75	Hilo Jade oscuro	mts	3087	0	2205	0
MAT76	Hilo Plomo rata	mts	1764	0	1764	1764
MAT77	Hilo Verde Esmeralda	mts	2646	0	2205	0
MAT78	Hilo Acero	mts	0	2646	0	1764
MAT79	Hilo Verde Perico	mts	2205	0	2205	0
MAT80	Hilo Fucsia	mts	0	0	0	0
MAT81	Hilo Turquesa	mts	1764	0	1764	0
MAT82	Hilo Melagne	mts	0	0	0	0
MAT83	Hilo Coralito	mts	0	0	0	0
MAT84	Hilo Amarillo Brasil	mts	0	0	0	0
MAT85	Hilo Lacre	mts	0	0	2646	0
MAT86	Hilo Verde militar	mts	0	2646	0	0
MAT87	Hilo Sky	mts	0	0	0	2646
MAT88	Hilo Vino	mts	0	0	2469	0
MAT89	Hilo Verde botella	mts	0	2205	0	0
MAT90	Hilo Marrón	mts	2205	0	0	0
MAT91	Hilo Jade claro	mts	0	0	1764	0
MAT92	Hilo Escolar	mts	0	0	1764	0
MAT93	Hilo Verde	mts	0	1764	0	0
MAT94	Hilo Verde Brasil	mts	1764	0	0	0
MAT95	Hilo Azul marino	mts	0	0	0	1764
MAT96	Hilo Mandarina	mts	0	1764	0	0
MAT97	Hilo Royal	mts	0	1058	1058	0
MAT98	Hilo Negro	mts	0	0	0	1764
MAT99	Hilo Cristal	mts	1323	0	0	0
MAT100	Bolsa Plástica 8x12	mts	0	397	803	725
MAT101	Bolsa Plástica 9x14	mts	0	197	803	725
MAT102	Bolsa Plástica 10x15	mts	707	690	803	725
MAT103	Bolsa Plástica 11x16	mts	0	0	100	725

# **ANEXO 7**

## **Punto de Equilibrio**

**Situación Actual**

<b>Unidades</b>	4639	pdas/mes
<b>Costo Fijo</b>	S/. 3,961.42	S/. / mes
<b>Costo Variable Total</b>	S/. 40,019.71	S/. / mes
<b>CV</b>	S/. 8.63	S/. / pda
<b>Costo Total</b>	S/. 43,981.13	S/. / mes
<b>Costo Total Unitario</b>	S/. 9.48	S/. / pda
<b>Precio Venta Unitario</b>	S/. 15.90	S/. / pda

Entonces la cantidad de polos a producir sería:

$$CF + cv(x) = pv(x)$$

$$x = \frac{CF}{(pv - cv)} = \frac{3,961.42 \frac{S/.}{mes}}{\left(15.9 \frac{S/.}{pda} - 8.63 \frac{S/.}{pda}\right)} = 545 \frac{pdas}{mes}$$

X	CT	VT	UTILIDAD
0	S/. 3,961.42	S/. 0.00	-S/. 3,961.42
200	S/. 5,686.78	S/. 3,179.24	-S/. 2,507.54
400	S/. 7,412.14	S/. 6,358.48	-S/. 1,053.66
600	S/. 9,137.49	S/. 9,537.72	S/. 400.22
<b>545</b>	<b>S/. 8,662.54</b>	<b>S/. 8,662.54</b>	<b>S/. 0.00</b>
1000	S/. 12,588.21	S/. 15,896.19	S/. 3,307.98
1200	S/. 14,313.57	S/. 19,075.43	S/. 4,761.86
1400	S/. 16,038.93	S/. 22,254.67	S/. 6,215.74
4342	S/. 41,418.97	S/. 69,021.27	S/. 27,602.30

**Situación Propuesta**

<b>Unidades</b>	4639	pdas/mes
<b>Costo Fijo</b>	S/. 5,761.42	S/. / mes
<b>Costo Variable Total</b>	S/. 40,019.71	S/. / mes
<b>CV</b>	S/. 8.63	S/. / pda
<b>Costo Total</b>	S/. 45,794.95	S/. / mes
<b>Costo Total Unitario</b>	S/. 9.87	S/. / pda
<b>Precio Venta Unitario</b>	S/. 15.90	S/. / pda

Entonces la cantidad de polos a producir sería:

$$x = \frac{CF}{(pv - cv)} = \frac{5,761.42 \frac{S/.}{mes}}{\left(15.9 \frac{S/.}{pda} - 9.87 \frac{S/.}{pda}\right)} = 793 \frac{pdas}{mes}$$

X	CT	VT	UTILIDAD
0	S/. 5,761.42	S/. 0.00	-S/. 5,761.42
200	S/. 7,486.78	S/. 3,179.24	-S/. 4,307.54
400	S/. 9,212.14	S/. 6,358.48	-S/. 2,853.66
600	S/. 10,937.49	S/. 9,537.72	-S/. 1,399.78
<b>793</b>	<b>S/. 12,598.65</b>	<b>S/. 12,598.65</b>	<b>S/. 0.00</b>
1000	S/. 14,388.21	S/. 15,896.19	S/. 1,507.98
1200	S/. 16,113.57	S/. 19,075.43	S/. 2,961.86
1400	S/. 17,838.93	S/. 22,254.67	S/. 4,415.74
4342	S/. 43,218.97	S/. 69,021.27	S/. 25,802.30

**Si tercerizara producción**

<b>Unidades</b>	4639	pdas/mes
<b>Costo Fijo</b>	S/. 3,961.42	S/. / mes
<b>Costo Variable Total</b>	S/. 50,689.41	S/. / mes
<b>CV</b>	S/. 10.93	S/. / mes
<b>Costo Total</b>	S/. 54,650.83	S/. / mes
<b>Costo Total Unitario</b>	S/. 11.78	S/. / pda
<b>Precio Venta Unitario</b>	S/. 15.90	S/. / pda

Entonces la cantidad de polos a producir sería:

$$x = \frac{CF}{(pv - cv)} = \frac{3,961.42 \frac{S/.}{mes}}{\left(15.9 \frac{S/.}{pda} - 11.78 \frac{S/.}{pda}\right)} = 798 \frac{pdas}{mes}$$

X	CT	VT	UTILIDAD
0	S/. 3,961.42	S/. 0.00	-S/. 3,961.42
200	S/. 6,146.78	S/. 3,179.24	-S/. 2,967.54
400	S/. 8,332.14	S/. 6,358.48	-S/. 1,973.66
600	S/. 10,517.49	S/. 9,537.72	-S/. 979.78
<b>797</b>	<b>S/. 12,671.85</b>	<b>S/. 12,671.85</b>	<b>S/. 0.00</b>
1000	S/. 14,888.21	S/. 15,896.19	S/. 1,007.98
1200	S/. 17,073.57	S/. 19,075.43	S/. 2,001.86
1400	S/. 19,258.93	S/. 22,254.67	S/. 2,995.74
4342	S/. 51,405.57	S/. 69,021.27	S/. 17,615.70

# **ANEXO 8**

## **Análisis de Financiamiento**

Costos de Materia Prima								
Producción Promedio Mensual								2100
Ítem	Materia Prima	Cantidad	Unidad	Cantidad total	Unidad	Costo total	S/. /cada unidad	S/. / mes
1	Tela (Algodón)	0.216	kg/pda	20	Kgs	S/. 480.00	S/. 24.00	S/. 10,910.83
<b>Costo Total de Materia Prima al Mes</b>								<b>S/. 10,910.83</b>
<b>Costo Total de Materia Prima x unidad</b>								<b>S/. 5.20</b>

Costo de Insumos								
Ítem	Insumos	Cantidad	Unidad	Cantidad total	Unidad	Costo total	S/. /cada unidad	S/. / mes
2	Rib	0.02	kg	1	Kgs	S/. 27.00	S/. 27.00	S/. 1,134.00
3	Hilo	88.190	m/pda	2743.2	m/cono	S/. 4.00	S/. 0.00	S/. 270.05
4	Etiqueta de talla	1	unid/pda	3000	unidad	S/. 280.00	S/. 0.09	S/. 196.00
5	Etiqueta por marca	1	unid/pda	100	Unidad	S/. 1.00	S/. 0.01	S/. 21.00
6	Bolsa Plástica	1	unid/pda	100	bolsas	S/. 3.50	S/. 0.04	S/. 73.50
7	Tiza	0.01	S/. / pda	1	unidad		S/. 0.00	S/. 21.00
<b>Costo Total de Insumos al Mes</b>								<b>S/. 1,715.55</b>
<b>Costo Total de Insumos x unidad</b>								<b>S/. 0.82</b>

Costo de Materiales Indirectos								
Ítem	Insumos	Cantidad	Unidad	Cantidad total	Unidad	Costo total	S/. /cada unidad	S/. / mes
8	Agujas	0.0038	S/. / pda	10	unidad	S/. 8.00	S/. 0.80	S/. 8.00
9	Aceite para máquina	1	x mes	1	frasco	S/. 10.00	S/. 10.00	S/. 10.00
10	Repuestos de máquina	1	x mes	1	unidad	S/. 100.00	S/. 100.00	S/. 100.00
11	Cuchilla de corte	1	x mes	1	unidad	S/. 10.00	S/. 10.00	S/. 10.00
12	Piquetera	1	x mes	1	unidad	S/. 5.00	S/. 5.00	S/. 5.00
13	Cintha Adhesiva	10	x mes	1	Unidad	S/. 10.00	S/. 10.00	S/. 100.00
14	Marcador	3	x mes	1	unidad	S/. 2.30	S/. 2.30	S/. 6.90
<b>Costo Total de Materiales Indirectos al Mes</b>								<b>S/. 239.90</b>
<b>Costo Total de Materiales Indirectos x unidad</b>								<b>S/. 0.11</b>

Costo de Mano de Obra Directa					
Ítem	Área	Tiempo (min)	Factor minuto (S/. /min)	Eficiencia %	Costo Unitario (S/. /pda)
1	Corte	2.6	0.063094545	75%	S/. 0.22
2	Costura	6.37	0.077654824	70%	S/. 0.71
3	Acabado	3.18	0.063094545	75%	S/. 0.27
<b>Total de Costo Unitario (S/. / pda)</b>					<b>S/. 1.19</b>

Costo de Servicio de Terceros				
Ítem	Servicio	Consumo (S/. /mes)	Producción (pdas/mes)	Costo Unitario (S/. /pda)
1	Estampado / Bordado	S/. 5,250.00	2,100	S/. 2.50
<b>Total de Costo Unitario (S/. /pda)</b>				<b>S/. 2.50</b>

Solo se aplica este costo, si se terceriza la producción de Mano de Obra

Costo de Servicio de Terceros				
Ítem	Servicio	Consumo (S/. /mes)	Producción (pdas/mes)	Costo Unitario (S/. /pda)
1	Remallado de polo/terceros	S/. 3,780.00	2,100	S/. 1.80
2	Corte de polo/terceros	S/. 1,050.00	2,100	S/. 0.50
<b>Total de Costo Unitario (S/. /pda)</b>				<b>S/. 2.30</b>

Gastos Indirectos de Fabricación				
Ítem	Servicio	Consumo (S./mes)	Producción (pdas/mes)	Costo Unitario (S./pda)
1	Luz	S/. 124.00	2,100	S/. 0.06
2	Agua	S/. 30.00	2,100	S/. 0.01
3	Alquiler	S/. 1,000.00	2,100	S/. 0.48
4	Agua	S/. 150.00	2,100	S/. 0.01
5	Movilidad	S/. 300.00	2,100	S/. 0.14
<b>Total de Costo Unitario (S./pda)</b>				<b>S/. 0.70</b>

Ítem	Máquina	Cantidad (unidad)	Precio S/.	Vida Media (meses)	Depreciación (S./mes)
1	Remalladora	1	2000	120	S/. 16.667
2	Recubridora	1	2250	120	S/. 18.750
3	Recta	1	1400	120	S/. 11.667
4	Cortadora	1	1100	120	S/. 9.167
5	Plancha	1	70	60	S/. 1.167
<b>Total de Depreciación (S. / mes)</b>					<b>S/. 57.417</b>
<b>Total de Depreciación (S. / pda)</b>				2100	S/. 0.027

Gastos Indirectos de Fabricación				
Ítem	Cargo	Sueldo (S/.)	Prendas Mensual	Gasto Unitario S. / pda
1	Contador	100.00	2,100	S/. 0.05
<b>Total de Gastos Administrativos (S./pda)</b>				<b>S/. 0.05</b>

### Cuadro Resumen

Ítem	Centro de Costo	Costo Unitario (S./pda)	Tipo de Costo	Porcentaje Del Total %
1	Costo Total Materiales Directos	S/. 6.01	C.V	56.74%
2	Costo Total Materiales Indirectos	S/. 0.11	C.V	1.08%
3	Costo Total de M.O.D	S/. 1.19	CF	11.26%
4	Costo Serv. Terceros	S/. 2.50	CV	23.59%
5	Gasto Indirectos Fabricación	S/. 0.73	C.F	6.89%
6	Gasto Total Administrativos	S/. 0.05	C.F	0.45%
<b>TOTAL</b>		<b>10.5975</b>		<b>100%</b>