



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

# FACULTAD DE INGENIERÍA

---

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

“PROPUESTA DE MEJORA EN EL ÁREA DE  
PRODUCCIÓN PARA INCREMENTAR LA  
RENTABILIDAD DE LA EMPRESA G'MAPIEL E.I.R.L.”

Tesis para optar el título profesional de:

**Ingeniero Industrial**

**Autor:**

Bach. Héctor Gabriel Mariños Cerrón

**Asesor:**

Ing. Miguel Ángel Rodríguez Alza

Trujillo - Perú  
2016

## **DEDICATORIA**

A Dios, mi Padre celestial por darme la vida y la oportunidad de realizar mis metas.

A mis padres:

Héctor Alberto Mariños Vega y

Rosa Georgina Cerrón Candela de Mariños,

por ser mis ejemplos de superación y servicio al prójimo.

A mi esposa e hijo:

Katherine Yannet Ravello Navarro y

Héctor Samuel Mariños Ravello,

Por ser el principal motivo para superarme cada día.

A mi hermano:

Héctor Andrés Mariños Cerrón

Por siempre insistir y animarme a terminar lo que empecé.

## **EPIGRAFE**

“El principio de la sabiduría es el temor de Dios”.

Proverbios 1:7

## **AGRADECIMIENTO**

A mi Padre Celestial, por permitirme culminar satisfactoriamente este trabajo de investigación.

Al Ing. Miguel Ángel Rodríguez Alza, por haberme asesorado y brindado el apoyo, aliento y directrices necesarias para el desarrollo y culminación del presente trabajo de investigación.

Al Sr. Gilmer Salas Torres, Gerente Ejecutivo de la empresa de calzado G'mapiel E.I.R.L.; quien me brindó información muy valiosa y me abrió las puertas de su empresa para desarrollar el presente trabajo de investigación.

A todas las personas que permitieron desarrollarme académicamente durante estos doce años de continuo aprendizaje y búsqueda de la superación personal.

## **LISTA DE ABREVIACIONES**

- **DOC:** docena de pares
  
- **MP:** Materia prima
  
- **TC:** Tiempo de ciclo
  
- **TE:** Tiempo estándar
  
- **PT:** Producto terminado
  
- **MPP:** Manual de Políticas y Procedimientos

## **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 ÁREA DE PRODUCCIÓN PARA INCREMENTAR LA RENTABILIDAD DE LA EMPRESA G’MAPIEL E.I.R.L.”.**

El presente proyecto ha sido desarrollado en el presente año 2016, y espero que el contenido de este estudio sirva de referencia para otros proyectos o investigaciones.

---

Bach. Héctor Gabriel Mariños Cerrón

## **LISTA DE MIEMBROS DE LA EVALUACIÓN DE LA TESIS**

Asesor: \_\_\_\_\_

Ing. Miguel Ángel Rodríguez Alza

Jurado 1: \_\_\_\_\_

Ing. Marcos Gregorio Baca López

Jurado 2: \_\_\_\_\_

Ing. Ramiro Fernando Mas McGowen

Jurado 3: \_\_\_\_\_

Ing. Rafael Luis Alberto Castillo Cabrera

## RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo general desarrollar una propuesta de mejora en el área de producción de la empresa G'mapiel E.I.R.L. que incremente su rentabilidad.

En primer lugar, se realizó un diagnóstico de la situación actual de la empresa, específicamente en el área de producción. Esta área fue seleccionada por ser la única en la empresa y debido a que presente elevados costos de fabricación, por lo tanto, nos muestra una oportunidad de mejora que fue aprovechada en la presente investigación.

Luego que culminó la etapa de identificación de los problemas, se procedió a redactar el diagnóstico de la empresa, en el cual se consideró todas las evidencias para demostrar lo anteriormente señalado. Así mismo, se realizó cálculos para determinar el impacto económico que genera en la empresa las causas por pérdidas encontradas, lo cual en dinero representa S/. 241,776.666 soles al año.

Además, en el presente informe se explica el proceso productivo del modelo botín plataforma elaborado en una empresa de calzado. Se presentan planos de distribución de planta e imágenes del proceso de fabricación. También se muestran fotografías de las máquinas, equipos y herramientas utilizados. El presente trabajo de investigación presenta además la propuesta de mejora enunciada anteriormente y la evaluación económica que corresponde a la misma.

Según el diagnóstico realizado, estos son algunos de los problemas que están influenciando negativamente en la rentabilidad de la empresa G'mapiel E.I.R.L.

- Ausencia de programa de capacitación.
- Falta estandarización de procesos.
- Mala distribución de planta.

La propuesta de mejora para el área de producción contiene metodologías y herramientas que permiten controlar los procesos que se utilizan para fabricar el calzado para dama modelo botín plataforma. Dichos tipos de metodologías y herramientas se fundamentan en la idea de tener bajo garantía que los productos se fabriquen en forma consistente y a tiempo, evitando los defectos y sus costos. De esta manera se logró obtener un beneficio anual de S/. 108,197.87 Soles.

Finalmente, se presentará un análisis de los resultados para poder para comparar de manera cuantitativa las evidencias presentadas que permitan lograr la propuesta de mejora en el área de producción de la empresa. Dicho análisis dio como resultado un VAN de S/. 97,722.00 Soles, un TIR de 77%, un PRI de 2.78 y un Beneficio/Costo de 1.78.

## ABSTRACT

The present work had as general objective to develop a proposal of improvement in the production area of the company G'mapiel E.I.R.L. to increase its profitability.

First, a diagnosis was made of the current situation of the company, specifically in the area of production. This area was selected because it is the only one in the company and because it presents high manufacturing costs, therefore, it shows us an opportunity for improvement that was used in the present investigation.

After the stage of identification of the problems was completed, a diagnosis of the company was made, in which all evidence was considered to demonstrate the above. Likewise, calculations were made to determine the economic impact generated by the company on the causes of losses found, which in money represents almost \$ 71,500.00 per year.

In addition, this report explains the production process of the boot model platform developed in a footwear company. Plans of distribution of plant and images of the manufacturing process are presented. Also shown are photographs of the machines, equipment and tools used. The present research also presents the improvement proposal stated above and the economic evaluation that corresponds to it.

According to the diagnosis made, these are some of the problems that are negatively influencing the profitability of the company G'mapiel E.I.R.L.

- Absence of training program.
- Lack of standardization of processes.
- Poor distribution of plant.

The improvement proposal for the production area contains methodologies and tools that allow controlling the processes that are used to manufacture shoes for women model boot platform. These types of methodologies and tools are based on the idea of having under warranty that products are manufactured in a consistent and timely manner, avoiding defects and their costs. In this way it was possible to obtain an annual benefit of \$ 31,823.00.

Finally, an analysis of the results will be presented to be able to compare in a quantitative way the evidences presented that allow to achieve the proposal of improvement in the area of production of the company. Said analysis resulted in a NPV of \$ 28,800.00, a TIR of 77%, PRI of 2.78 and a Profit / Cost of 1.78.

## ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	ii
EPIGRAFE.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
LISTA DE ABREVIACIONES .....	v
PRESENTACIÓN.....	vi
LISTA DE MIEMBROS DE LA EVALUACIÓN DE LA TESIS.....	vii
RESUMEN.....	viii
ABSTRACT .....	ix
ÍNDICE GENERAL.....	x
INDICE DE TABLAS.....	xiv
INDICE DE FIGURAS .....	xvii
INTRODUCCIÓN.....	xix
CAPITULO 1 GENERALIDADES DE LA INVESTIGACIÓN .....	1
1.1. Descripción del problema de investigación.....	2
1.2. Formulación del Problema.....	10
1.3. Delimitación de la investigación .....	10
1.4. Objetivos.....	10
1.4.1. Objetivo General .....	10
1.4.2. Objetivos específicos.....	10
1.5. Justificación .....	10
1.5.1. Justificación teórica.....	10
1.5.2. Justificación empresarial .....	11
1.5.3. Justificación valorativa .....	11
1.5.4. Justificación académica .....	11
1.6. Tipo de Investigación .....	11
1.6.1. Por la orientación: Investigación aplicada.....	11
1.6.2. Por el diseño: Investigación pre-experimental. ....	11
1.7. Hipótesis .....	11
1.8. Variables.....	11
1.8.1. Sistema de variables .....	11

1.8.2.	Operacionalización de Variables .....	12
1.9.	Diseño de la Investigación.....	12
1.9.1.	Unidad de estudio .....	12
1.9.2.	Población .....	12
1.9.3.	Muestra .....	12
1.9.4.	Diseño de contrastación.....	12
<b>CAPITULO 2 REVISIÓN DE LA LITERATURA.....</b>		<b>14</b>
2.1.	Antecedentes de la Investigación .....	15
2.1.1.	Internacionales.....	15
2.1.2.	Nacionales: .....	15
2.1.3.	Locales: .....	16
2.2.	Base Teórica .....	17
2.2.1.	Calzado de cuero .....	17
2.2.2.	Estandarización de procesos.....	26
2.2.3.	Documentación de procesos .....	30
2.2.4.	Manual de procedimientos .....	32
2.2.5.	5S's.....	33
2.2.6.	Distribución de planta.....	36
2.2.7.	Capacitación de personal.....	38
2.2.8.	Rentabilidad.....	40
2.3.	Definición de Términos .....	42
<b>CAPITULO 3 DIAGNÓSTICO DE LA REALIDAD ACTUAL.....</b>		<b>45</b>
3.1.	Descripción general de la empresa .....	46
3.1.1.	Descripción de la empresa.....	46
3.2.	Descripción particular del área de la empresa objeto de análisis .....	52
3.2.1.	Área de producción.....	52
3.3.	Identificación de problemas y causas .....	62
3.3.1.	Priorización de causas raíz .....	62
3.3.2.	Identificación de los indicadores .....	66
<b>CAPITULO 4 SOLUCIÓN PROPUESTA.....</b>		<b>68</b>
4.1.	Solución propuesta para la causa raíz N° 05: Programa de capacitación.....	70
4.1.1.	Explicación de la causa raíz N° 05 .....	70
4.1.2.	Diagnóstico de pérdidas por causa raíz N° 05.....	70
4.1.3.	Solución propuesta .....	73
4.1.4.	Impacto de la propuesta.....	77

4.2.	Solución propuesta para las causas raíces N° 04 y 09: Estandarización de procesos, documentación de procesos, manual de procesos. ....	78
4.2.1.	Explicación de las causas raíces N° 04 y 09.....	78
4.2.2.	Diagnóstico de pérdidas por las causas raíces N° 04 y N° 09 .....	79
4.2.3.	Solución propuesta para las causas raíces N° 04 y N° 09: Estandarización de procesos, documentación de procesos, manual de procesos. ....	83
4.2.4.	Impacto de la propuesta.....	88
4.3.	Solución propuesta para causa raíz N° 06: 5S.....	89
4.3.1.	Explicación de causa raíz N° 06.....	89
4.3.2.	Diagnóstico de pérdidas por causa raíz N° 06.....	90
4.3.3.	Solución propuesta .....	92
4.3.4.	Impacto de la propuesta.....	103
4.4.	Solución propuesta para causa raíz N° 07: Distribución de planta .....	104
4.4.1.	Explicación de la causa raíz N° 07 .....	104
4.4.2.	Diagnóstico de pérdidas por causa raíz N° 07 .....	105
4.4.3.	Solución propuesta .....	106
4.4.4.	Impacto de la propuesta.....	111
CAPITULO 5 EVALUACIÓN ECONÓMICA.....		113
5.1.	Inversión de la propuesta.....	114
5.2.	Costos/Egresos .....	115
5.3.	Beneficios .....	116
5.4.	Flujo de inversión.....	116
CAPITULO 6 RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....		120
6.1.	Resultados.....	121
CAPÍTULO 7 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....		127
7.1.	Conclusiones.....	128
7.2.	Recomendaciones .....	129
BIBLIOGRAFÍA.....		130
8.1.	Textos .....	131
8.2.	E-Books .....	131
8.3.	Textos electrónicos.....	131
8.4.	Direcciones electrónicas.....	132
8.5.	Tesis.....	132
ANEXOS.....		133
ANEXO N° 01: Encuesta de Matriz de priorización – Área de producción.....		134

ANEXO N° 02: Resultados de encuesta – Área de producción.....	135
ANEXO N° 03: Resumen de Matriz de priorización y Gráfico de Pareto.....	136
ANEXO N° 04: Muestras de tiempos del área de producción.....	137
ANEXO N° 05: Manual de Procedimientos por estación de trabajo.....	139
ANEXO N° 06: Encuesta diagnóstico de 5S.....	149
ANEXO N° 07: Modelo de listado de tarjeta roja.....	150
ANEXO N° 08: Modelo de auditoria de 5S.....	151

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla N° 01:</b> <i>Lista de países exportadores de calzado a nivel mundial</i> .....	3
<b>Tabla N° 02:</b> <i>Lista de países importadores de calzado</i> .....	4
<b>Tabla N° 03:</b> <i>PBI por años, según Departamentos</i> .....	5
<b>Tabla N° 04:</b> <i>PBI por años, según actividades económicas</i> .....	5
<b>Tabla N° 05:</b> <i>La Libertad: producción manufacturera</i> .....	5
<b>Tabla N° 06:</b> <i>Participación de productos vendidos de G'mapiel E.I.R.L. - Año 2015</i> ..	7
<b>Tabla N° 07:</b> <i>Matriz de Operacionalización de variables</i> .....	12
<b>Tabla N° 08:</b> <i>Diseño de contrastación</i> .....	13
<b>Tabla N° 09:</b> <i>Tipos de cuero</i> .....	20
<b>Tabla N° 10:</b> <i>Defectos del cuero</i> .....	20
<b>Tabla N° 11:</b> <i>Matriz FODA de la empresa G'mapiel E.I.R.L.</i> .....	47
<b>Tabla N° 12:</b> <i>Personal que labora en la empresa G'mapiel E.I.R.L.</i> .....	49
<b>Tabla N° 13:</b> <i>Tiempo en la estación de cortado</i> .....	56
<b>Tabla N° 14:</b> <i>Tiempo en la estación de perfilado</i> .....	56
<b>Tabla N° 15:</b> <i>Tiempo en la estación de armado</i> .....	56
<b>Tabla N° 16:</b> <i>Tiempo en la estación de alistado</i> .....	56
<b>Tabla N° 17:</b> <i>Tiempos para la fabricación de botín plataforma</i> .....	57
<b>Tabla N° 18:</b> <i>Cálculo del tiempo estándar (min/par)</i> .....	57
<b>Tabla N° 19:</b> <i>Cálculo de la productividad</i> .....	58
<b>Tabla N° 20:</b> <i>Cálculo de la productividad por estación de trabajo</i> .....	58
<b>Tabla N° 21:</b> <i>Costos de materia prima por estación de trabajo</i> .....	59
<b>Tabla N° 22:</b> <i>Costos de mano de obra por estación de trabajo</i> .....	60
<b>Tabla N° 23:</b> <i>Costos indirectos de fabricación</i> .....	60
<b>Tabla N° 24:</b> <i>Gastos administrativos</i> .....	60
<b>Tabla N° 25:</b> <i>Gastos de ventas</i> .....	60
<b>Tabla N° 26:</b> <i>Resumen de Costos</i> .....	61
<b>Tabla N° 27:</b> <i>Estado de resultados mensual</i> .....	61
<b>Tabla N° 28:</b> <i>Cuadro resumen de la realidad problemática</i> .....	64
<b>Tabla N° 29:</b> <i>Causas raíz del área de producción de acuerdo a su nivel de influencia</i> 65	
<b>Tabla N° 30:</b> <i>Matriz de indicadores de causas raíces del área de producción</i> .....	67
<b>Tabla N° 31:</b> <i>Costo perdido por reprocesos mensual – Año 2015</i> .....	71
<b>Tabla N° 32:</b> <i>Costo perdido por merma en cuero mensual – Año 2015</i> .....	71

<b>Tabla N°33:</b> <i>Costo perdido por merma en badana mensual – Año 2015</i> .....	72
<b>Tabla N°34:</b> <i>Costo perdido por falta de capacitación (2015)</i> .....	72
<b>Tabla N°35:</b> <i>Personal con capacitación certificada</i> .....	73
<b>Tabla N°36:</b> <i>Programa de capacitación 2017</i> .....	75
<b>Tabla N°37:</b> <i>Beneficio del programa de capacitación 2017</i> .....	77
<b>Tabla N°38:</b> <i>Resultado de indicadores después de inversión en capacitación</i> .....	78
<b>Tabla N°39:</b> <i>Procesos estandarizados</i> .....	80
<b>Tabla N°40:</b> <i>Producción actual – botón plataforma</i> .....	80
<b>Tabla N°41:</b> <i>Nivel de producción utilizando tiempo estándar</i> .....	82
<b>Tabla N°42:</b> <i>Productividad actual vs. Productividad estándar</i> .....	82
<b>Tabla N° 43:</b> <i>Pérdida por falta de balance</i> .....	83
<b>Tabla N°44:</b> <i>Datos de balance de la línea de producción</i> .....	84
<b>Tabla N°45:</b> <i>Nivel de producción utilizando Takt time</i> .....	85
<b>Tabla N° 46:</b> <i>Productividad estándar vs. Productividad con Takt time</i> .....	85
<b>Tabla N°47:</b> <i>Inversión para estación de perfilado, armado y alistado</i> .....	86
<b>Tabla N° 48:</b> <i>Pérdida mejorada por aplicación de herramientas</i> .....	88
<b>Tabla N°49:</b> <i>Beneficio por estandarización, documentación y manual de procesos</i> ...	89
<b>Tabla N°50:</b> <i>Resultado de indicadores después de inversión en estandarización</i> .....	89
<b>Tabla N°51:</b> <i>Matriz resumen de diagnóstico de 5S</i> .....	91
<b>Tabla N° 52:</b> <i>Porcentaje de incumplimiento</i> .....	92
<b>Tabla N°53:</b> <i>Pérdidas por tiempo muerto</i> .....	92
<b>Tabla N°54:</b> <i>Ejemplo de tarjeta roja</i> .....	93
<b>Tabla N°55:</b> <i>Descripción de objetos del área de corte y almacén</i> .....	95
<b>Tabla N° 56:</b> <i>Ejemplo de tarjeta roja – acción ordenar</i> .....	97
<b>Tabla N°57:</b> <i>Asignación de actividades de limpieza</i> .....	98
<b>Tabla N°58:</b> <i>Formato para control de orden y limpieza</i> .....	99
<b>Tabla N°59:</b> <i>Ejemplo de tarjeta roja – acción estandarizar</i> .....	100
<b>Tabla N°60:</b> <i>Ejemplo de tarjeta roja – acción otros</i> .....	101
<b>Tabla N° 61:</b> <i>Disciplina en la limpieza de la planta</i> .....	102
<b>Tabla N°62:</b> <i>Inversión anual en aplicación de herramienta 5S</i> .....	103
<b>Tabla N°63:</b> <i>Beneficio por aplicación de herramienta 5S</i> .....	103
<b>Tabla N°64:</b> <i>Resultado de indicadores después de aplicación de herramienta 5S</i> .....	103
<b>Tabla N°65:</b> <i>Resumen de área efectiva por estación</i> .....	105
<b>Tabla N°66:</b> <i>Tiempo de transporte entre estaciones</i> .....	106

<b>Tabla N°67:</b> <i>Pérdida por costo de oportunidad de producción</i> .....	106
<b>Tabla N°68:</b> <i>Cálculo de la superficie estática</i> .....	107
<b>Tabla N°69:</b> <i>Cálculo de la superficie de gravitación</i> .....	108
<b>Tabla N°70:</b> <i>Cálculo de la superficie de evolución</i> .....	109
<b>Tabla N°71:</b> <i>Cálculo del área total requerida para la planta</i> .....	109
<b>Tabla N°72:</b> <i>Inversión en mobiliario para nueva distribución</i> .....	110
<b>Tabla N°73:</b> <i>Nuevo tiempo de transporte entre estaciones</i> .....	111
<b>Tabla N°74:</b> <i>Nueva pérdida por costo de oportunidad de producción</i> .....	111
<b>Tabla N°75:</b> <i>Beneficio por costo de oportunidad ganado</i> .....	111
<b>Tabla N°76:</b> <i>Resumen de área efectiva por estación</i> .....	112
<b>Tabla N°77:</b> <i>Resultado de indicadores después de aplicación de distribución de planta</i> .....	112
<b>Tabla N°78:</b> <i>Inversión total para reducir las pérdidas por causas raíces.</i> .....	114
<b>Tabla N°79:</b> <i>Depreciación de máquinas</i> .....	115
<b>Tabla N° 80:</b> <i>Depreciación de equipos</i> .....	115
<b>Tabla N°81:</b> <i>Costos/ egresos/pérdidas por causas raíces encontradas</i> .....	116
<b>Tabla N°82:</b> <i>Beneficios de la propuesta de mejora</i> .....	116
<b>Tabla N°83:</b> <i>Elementos para la elaboración del flujo de caja</i> .....	117
<b>Tabla N°84:</b> <i>Estado de resultados y flujo de caja</i> .....	118
<b>Tabla N°85:</b> <i>Indicador económico B/C</i> .....	119
<b>Tabla N° 86:</b> <i>Comparación y participación de las pérdidas</i> .....	122

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura N° 01:</b> <i>Lista de principales países exportadores- Año 2015</i> .....	2
<b>Figura N° 02:</b> <i>Localización de la Provincia de Trujillo</i> .....	18
<b>Figura N° 03:</b> <i>Trujillo: cuero y calzado</i> .....	18
<b>Figura N° 04:</b> <i>Diagrama de procesos de producción de calzado</i> .....	22
<b>Figura N° 05:</b> <i>Etapa de diseño - dibujo</i> .....	23
<b>Figura N° 06:</b> <i>Etapa de diseño – moldes</i> .....	23
<b>Figura N° 07:</b> <i>Etapa de Corte</i> .....	24
<b>Figura N° 08:</b> <i>Etapa de perfilado y armado</i> .....	25
<b>Figura N° 09:</b> <i>Etapa de alistado</i> .....	26
<b>Figura N° 10:</b> <i>Frecuencia de uso</i> .....	35
<b>Figura N° 11:</b> <i>El ciclo de la capacitación</i> .....	40
<b>Figura N° 12:</b> <i>Ubicación de la empresa G'mapiel E.I.R.L.</i> .....	46
<b>Figura N° 13:</b> <i>Organigrama general de la empresa G'mapiel E.I.R.L.</i> .....	48
<b>Figura N° 14:</b> <i>Proceso de producción del botín plataforma</i> .....	54
<b>Figura N° 15:</b> <i>Diagrama de operaciones de fabricación de botín plataforma</i> .....	55
<b>Figura N° 16:</b> <i>Porcentaje de actividades en la producción de botín plataforma</i> .....	57
<b>Figura N° 17:</b> <i>Diagrama de causa-efecto de la empresa G'mapiel E.I.R.L.</i> .....	63
<b>Figura N° 18:</b> <i>Diagrama de Pareto de las causas raíces</i> .....	65
<b>Figura N° 19:</b> <i>Esquema de la propuesta</i> .....	69
<b>Figura N° 20:</b> <i>Formato diagnóstico para necesidades de capacitación</i> .....	74
<b>Figura N° 21:</b> <i>Evaluación de eficacia de capacitaciones</i> .....	76
<b>Figura N° 22:</b> <i>Sistema balanceado</i> .....	84
<b>Figura N° 23:</b> <i>Nuevo diagrama de operaciones por estación</i> .....	87
<b>Figura N° 24:</b> <i>Desorden en la planta</i> .....	89
<b>Figura N° 25:</b> <i>Falta de orden en el área de almacén</i> .....	90
<b>Figura N° 26:</b> <i>Aspecto sucio de la planta</i> .....	90
<b>Figura N° 27:</b> <i>Incumplimiento de 5S por elemento</i> .....	91
<b>Figura N° 28:</b> <i>Incumplimiento de 5S por estación</i> .....	91
<b>Figura N° 29:</b> <i>Pasos para limpieza con 5S</i> .....	98
<b>Figura N° 30:</b> <i>Distribución actual de las instalaciones de la empresa G'mapiel E.I.R.L.</i> .....	104

<b>Figura N°31:</b> <i>Distribución propuesta para las instalaciones de la empresa G'mapiel E.I.R.L.</i> .....	110
<b>Figura N°32:</b> <i>Beneficios de la propuesta de mejora</i> .....	121
<b>Figura N°33:</b> <i>Pérdidas por ausencia de una propuesta de mejora</i> .....	122
<b>Figura N° 34:</b> <i>Costo actual y mejorado con el desarrollo de la propuesta</i> .....	123
<b>Figura N° 35:</b> <i>Indicador actual y mejorado con el desarrollo de la propuesta</i> .....	123
<b>Figura N° 36:</b> <i>Costo real y mejorado con el desarrollo de estandarización de procesos</i> .....	124
<b>Figura N°37:</b> <i>Costo real y mejorado con el desarrollo de distribución de planta</i> .....	124
<b>Figura N° 38:</b> <i>Costo real y mejorado con el desarrollo de 5S</i> .....	125
<b>Figura N° 39:</b> <i>Costo real y mejorado con el desarrollo de programa de capacitación</i> .....	125
<b>Figura N°40:</b> <i>Participación de pérdidas reales por causa raíz</i> .....	126
<b>Figura N°41:</b> <i>Participación de pérdidas meta por causa raíz</i> .....	126
<b>Figura N°42:</b> <i>Participación de beneficio por causa raíz</i> .....	126

## INTRODUCCIÓN

De acuerdo a lo anterior, la presente investigación trata sobre el desarrollo de una propuesta de mejora para incrementar la rentabilidad de la empresa G'mapiel E.I.R.L. - Trujillo, describe en los siguientes capítulos:

**En el Capítulo I**, se describe la realidad problemática, los problemas de la empresa que motivan la investigación, que conllevan sobrecostos y requieren ser mejorados; para lo cual se entrevistó al Gerente Ejecutivo con la finalidad de observar y determinar las variables, los objetivos, la justificación, hipótesis y los aspectos metodológicos a considerar en la presente investigación.

**En el Capítulo II**, se describen los antecedentes y aspectos teóricos relacionados a la propuesta de mejora y la rentabilidad de la empresa. Este capítulo provee la fundamentación teórica, tomando en cuenta las variables de estudio y herramientas que se propone aplicar en la empresa investigada.

**En el Capítulo III**, se describe el diagnóstico del área de producción, para concluir en una definición de las principales causas raíces encontradas: ausencia de programa de capacitación, falta de estandarización de procesos, falta de manual de procedimientos por estación, no se cuenta con distribución de planta y falta de orden y limpieza.

**En el Capítulo IV**, se ofrece una propuesta de mejora a la problemática encontrada en la organización y se propone desarrollar las siguientes herramientas: programa de capacitación, estandarización de procesos, documentación de procesos, manual de procesos, 5S y distribución de planta.

**En el Capítulo V**, se describe la evaluación económica y financiera, donde se traduce monetariamente la problemática encontrada en forma de costos y se cuantifica la propuesta en forma de inversión. También, se evalúa los indicadores como el Valor actual neta (VAN) y la Tasa interna de retorno (TIR); además del Beneficio costo (B/C).

**En el Capítulo VI**, se describe el análisis de los resultados obtenidos, en el cual se comparan los costos y beneficios del área de producción, antes y después de la propuesta.

**En el Capítulo VII**, se presentan las conclusiones y recomendaciones de esta Tesis. Finalmente se presenta la bibliografía y los anexos que sustentan el marco teórico, así como los aspectos de apoyo a la presente investigación.

**CAPITULO 1**

**GENERALIDADES DE LA**

**INVESTIGACIÓN**

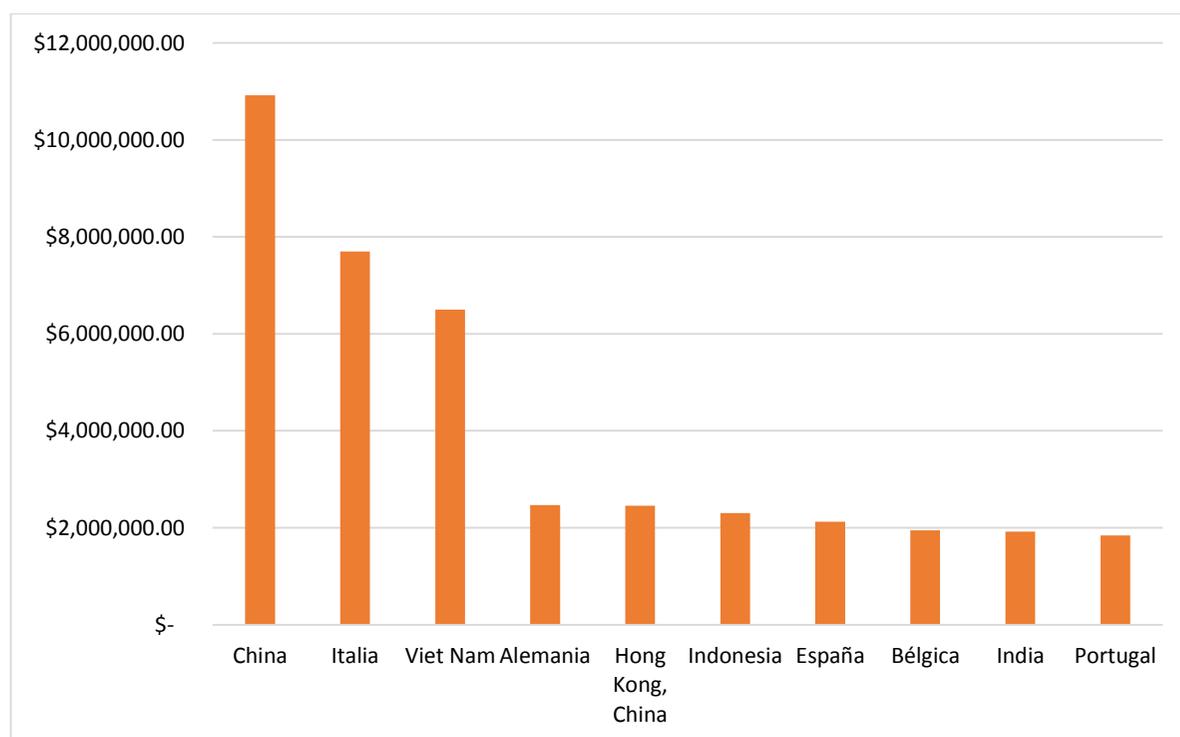
## 1.1. Descripción del problema de investigación

La industria del calzado alrededor del mundo ha venido desarrollándose a nivel exponencial, siendo China e Italia los principales países que exportan hacia el mercado global.

Según datos de TRADEMAP.ORG; China representa el 20.1% de participación en exportaciones mundiales de calzado con suela de plástico, cuero natural o regenerado y parte superior de cuero natural; dicha participación se refleja en la cantidad exportada de 598.310 toneladas (2015) y un valor de exportación de 10'921,932.00 miles de USD. En este ranking le sigue de Italia con un 14.2% de participación, una cantidad exportada de 107.438 toneladas y un valor de exportación de 7'965,312.00 miles de USD. La diferencia entre estas dos potencias es su valor unitario del producto (18.26 vs 71.63 USD/unidad).

El Perú se encuentra en el puesto N° 74 en cuanto a valor exportado a nivel mundial durante el año 2015. (\$ 8'962, 000 USD), asimismo, su participación representa el 0.07% del mercado global. Además, EEUU es el país al cual se ha exportado más durante el año 2015 (2'967,000 USD) con un volumen de 64 toneladas.

**Figura N° 01:** Lista de principales países exportadores- Año 2015



**Fuente:** Trademap.org

La industria del calzado es un sector relevante en la economía peruana, por su participación y la generación de puestos de trabajo, llegando a considerársele como una de las actividades minoristas más importantes. De ahí vemos la importancia de esta actividad para el desarrollo del país y de las familias que se dedican a este rubro.

En el continente americano, Perú se encuentra en el puesto n° 12 en el ranking de los países que exportan calzado en nuestra región. Cabe destacar que, el valor de exportación de calzado ha aumentado con respecto al año 2014 (7'493,000 USD) y 2013 (7'690,000); asimismo, el Perú se encuentra en cuarta posición con respecto a sus competidores de Suramérica.

**Tabla N° 01:** *Lista de países exportadores de calzado a nivel mundial*

<b>Exportadores</b>	<b>Valor exportado en 2013 (miles USD)</b>	<b>Valor exportado en 2014 (miles USD)</b>	<b>Valor exportado en 2015 (miles USD)</b>
Mundo	55'652,824	58'641,575	54'299,193
América Agregación	2'345,895	2'340,566	2'183,003
Estados Unidos	597,137	627,891	573,478
México	501,638	457,100	445,677
Brasil	514,851	491,322	441,968
Panamá	264,290	336,650	292,083
República Dominicana	218,390	158,324	158,882
Canadá	123,254	131,074	132,211
El Salvador	35,654	40,392	39,748
Nicaragua	11,182	21,631	29,406
Colombia	20,123	15,813	14,887
Guatemala	15,411	13,840	14,314
Chile	12,313	17,611	12,043
<b>Perú</b>	<b>7,690</b>	<b>7,493</b>	<b>8,962</b>
Argentina	10,268	6,094	5,698

**Fuente:** *Trademap.org*

Con respecto al mercado importador de calzado a nivel mundial, Perú se encuentra en la posición N° 22 (17'587,000 USD).

Sin embargo, esta cifra ha ido disminuyendo en los últimos tres años. Por lo que se entiende que, las exportaciones de calzado peruano están aumentando y sus importaciones están disminuyendo, lo cual es beneficioso para su sector y para la economía nacional.

A nivel de importaciones, Perú se encuentra en sexta posición con respecto a sus competidores de Suramérica, y su participación representa el 0.1% del total a nivel mundial. Siendo China el país del cual se ha importado más durante el año 2015 (36' 095,000 USD) consistentes en 1,999 toneladas.

**Tabla N° 02:** *Lista de países importadores de calzado.*

<b>Importadores</b>	<b>Valor exportado en 2013 (miles USD)</b>	<b>Valor exportado en 2014 (miles USD)</b>	<b>Valor exportado en 2015 (miles USD)</b>
Estados Unidos	908,499	877,583	874,362
Canadá	278,390	287,888	274,990
Colombia	92,657	134,546	92,419
Panamá	76,736	79,916	72,399
Japón	72,852	64,258	57,701
Francia	62,222	60,495	49,125
Chile	51,314	43,586	45,991
Reino Unido	45,920	32,173	36,194
Costa Rica	29,726	33,894	34,990
China	32,635	31,240	34,587
República Dominicana	14,146	25,393	34,488
República de Corea	28,061	31,025	30,569
Países Bajos	52,177	32,254	30,363
Emiratos Árabes Unidos	27,191	32,281	29,521
Guatemala	25,942	27,601	28,619
Ecuador	32,751	34,490	27,290
Bolivia	23,574	30,230	25,686
China	14,180	16,581	24,497
Venezuela	44,890	37,140	20,157
Italia	21,494	20,433	19,604
México	30,668	31,418	19,109
<b>Perú</b>	<b>26,410</b>	<b>21,779</b>	<b>17,587</b>
Australia	14,331	15,307	16,991

**Fuente:** *Trademap.org*

En cuanto al departamento La Libertad, según datos de la INEI, su PBI ha crecido en promedio de 6% en los últimos ocho años, sostenido principalmente por el auge de la construcción, la agricultura y ganadería; manteniendo su nivel de cuarta ciudad del Perú.

**Tabla N° 03: PBI por años, según Departamentos**

Departamentos	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Lima	29'844,713	32'675,741	33'159,482	38'226,671	41'543,879	45'983,665	48'141,605	48'611,584	48'872,769
Piura	2'195,326	2'414,437	1'980,210	2'420,869	3'367,088	4'649,185	4'657,038	4'687,278	4'307,292
Ica	2'388,509	3'134,383	2'618,170	3'417,211	4'173,305	3'983,595	4'290,812	4'216,603	3'983,872
La Libertad	2'484,339	2'688,698	2'881,932	3'401,352	3'500,099	3'924,684	4'014,748	3'889,670	3'948,910

**Fuente: INEI****Tabla N° 04: PBI por años, según actividades económicas**

Actividades	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Otros servicios	2'829,590	3'107,361	3'433,542	3'657,730	3'878,547	4'296,365	4'687,624	5'151,563	5'567,880
Extracción de Petróleo, Gas y Minerales	2'626,063	2'940,459	3'139,290	3'810,293	5'037,093	5'458,692	4'444,444	3'947,756	4'248,201
Manufactura	2'484,339	2'688,698	2'881,932	3'401,352	3'500,099	3'924,684	4'014,748	3'889,670	3'948,910

**Fuente: INEI**

El PBI de la Región La Libertad representa el 5% del PBI nacional. Según información del BCRP a junio de 2016, manifiesta que:

“El desempeño de otros indicadores de la actividad económica del departamento mostraron comportamientos diferenciados. Por un lado, creció la inversión pública (7.5%) y el crédito total (4.5%). Por otro lado, decrecieron los despachos de cemento (-8.0%), las exportaciones 8-6%) y la producción industrial (-3.9%)”.

La producción de calzado representa un 0.8% de la producción manufacturera no primaria y con respecto a junio del año 2015, ha disminuido en 22.9%. Con lo cual registró su cuarta caída consecutiva desde el mes de febrero de 2016.

**Tabla N° 05: La Libertad: producción manufacturera**

Ramas de actividad	Estructura porcentual Junio 2014	Junio 2015	
		Var. %	Contribución
Manufactura primaria	27.40	27.40	6.30
Manufactura no primaria	72.60	-13.10	-10.10
-Alimentos y bebidas	48.50	-7.10	-3.60
-Fabricación productos textiles	1.70	-16.20	-0.30
-Curtido y adobo de cueros, calzado	0.80	-22.90	-0.20

**Fuente: BCRP**

A pesar de tener una vasta producción de calzado, el país enfrenta una fuerte competencia en la región (principalmente Ecuador y Colombia), sumándose desde el año 1990 la presencia de productos chinos; los cuales ingresaron de manera agresiva con grandes volúmenes de importación a muy bajo precio.

Por ello, vemos que la producción en los últimos años ha disminuido por dos motivos importantes: exceso de importaciones chinas y extranjeras que limitan la producción nacional y el aumento de empresas informales, que no logran abastecer los grandes pedidos porque no tienen la capacidad necesaria, debido a carencias tecnológicas, de personal e inclusive de financiamiento.

De hecho, las empresas peruanas dedicadas a la industria de calzado suman aproximadamente 4500; sin embargo, se estima que solamente el 30% son formales y el 70% restante son informales.

Según Renán Meneses - Gerente General de Payless Shoes Source - estima que esta industria del calzado mueve anualmente US\$500 millones en todo el Perú y de esta cifra, US\$350 millones corresponden a mercado informal y el contrabando.

En la Provincia de Trujillo se ubica la empresa G'mapiel E.I.R.L., que se constituyó de manera formal el año 2012 y se inició como una organización nuclear o familiar. La empresa se dedica a la fabricación de calzado para dama y se encuentra registrada con RUC N° 10181034969 – Actividad CIIU 19208 Fabricación de calzado. Su domicilio fiscal es la calle Manuel Cedeño N° 659 en el Distrito de La Esperanza, Provincia de Trujillo y Departamento La Libertad.

Su producto principal es el botín plataforma, los cuales son vendidos a clientes particulares o distribuidores mayoristas, entre los cuales se encuentra principalmente la cadena nacional de comercialización de calzados Vialé.

La empresa inició en el año 2011 por iniciativa de su actual Gerente Ejecutivo, el Sr. Gilmer Salas Torres, quien se retiró de una empresa del mismo rubro y decidió emprender su propio negocio junto a su esposa. Es así como empezó a funcionar la empresa en el segundo piso de su vivienda, compró cinco máquinas al inicio (dos perfiladoras, dos máquinas de coser, una maquina rematadora, dos máquinas esmeril y un horno eléctrico) y contrató a dos maestros y tres ayudantes.

En la actualidad, durante sus campañas por estación, se llegan a producir aproximadamente 280 pares de botines por mes. Sin embargo, ello se encuentra

dependiente a la disponibilidad del cuero, ya que en promedio se requiere vender 400 pares de botines al mes. Además, también depende del tiempo logrado en el área de corte, cuyos costos alcanzan 43.79 soles por par, mientras que los costos de perfilado y armado son de 3.19 soles y 54.37 soles por par, respectivamente; lo cual, agregado al costo de materia prima y servicios, sitúan al precio por par de botines plataforma en un rango de S/. 160 - a S/. 190 soles. Actualmente la empresa tiene una rentabilidad de 12%.

Dada la alta competencia del mercado de calzado para dama, la gerencia general y ejecutiva de la empresa está preocupada en buscar la manera de hacer más efectivos los tiempos de preparación, corte, armado y alistado. De igual manera, le interesa disminuir los costos y tiempos de adquisición de los insumos y materias prima, así como tener un mayor índice de eficiencia, dado que, por cada tres pie<sup>2</sup> de cuero se debe lograr un par de botines plataforma.

El botín plataforma es el producto principal de la empresa y sus ventas en el año 2015 constituyen el 50% del total, haciendo un aproximado de S/. 37,500.00 soles mensuales. Además, fabrican otros productos con una rotación menor, los cuales se muestran en la siguiente tabla:

**Tabla N° 06:** Participación de productos vendidos de G'mapiel E.I.R.L. - Año 2015

<b>Producto</b>	<b>Total de ventas mensuales</b>	<b>Porcentaje del total de ventas</b>
Botín plataforma	S/. 37,500.00	50%
Chavito	S/. 19,600.00	28%
Bota larga	S/. 12,000.00	12%
Botín planta	S/. 6,000.00	10%

**Fuente:** *Elaboración propia*

Actualmente, la planta se ubica en el tercer piso de la vivienda familiar del Gerente Ejecutivo y tiene un área de 140 m<sup>2</sup> distribuidos en áreas singulares de 20 m<sup>2</sup> aproximadamente, donde se ubican las estaciones de trabajo y almacenes.

La primera área se localiza en el primer piso, donde se encuentra una oficina administrativa que es usada también para la contabilidad externa, continúa el almacén de producto terminado, ordenado de manera improvisada, lo cual genera desorden, demoras en el proceso de almacenaje y falta de control de ingresos y salidas de los productos e insumos que se utilizan para el embalaje, lo que representa el 75%. Continúa en el mismo piso un área donde se ubica la máquina de perfilado de cuero, que en un principio estuvo

en el tercer piso, pero por peso y precaución ante posibles accidentes, se reubicó a nivel del suelo.

En el mismo piso se encuentra el área de almacén de materia prima, que consiste en un ambiente acondicionado con andamios de metal y otra área libre donde se colocan algunas cajas listas para ser usadas y otros insumos de los procesos de corte y acabado; lo cual genera desorden, demoras en el proceso de almacenaje y falta de control de ingresos y salidas de los productos e insumos, lo que representa el 75%.

Continúa el área de inspección de materia prima, donde se ubica una mesa rectangular de 1.34 m x 0.65 m, a 5 m de esta área se ubican las pieles que van a ser inspeccionadas. Subiendo las escaleras continúa el tercer piso de la vivienda, donde se encuentra el ambiente principal donde se fabrica el calzado y se ubican el mayor número de máquinas y operarios. Esta es el área de producción propiamente dicha, distribuida en las áreas o estaciones de corte, perfilado, armado y alistado.

Cada fin de semana se realiza un mantenimiento primario a cargo del personal de cada área de trabajo, sin embargo, no se lleva un registro de las paralizaciones o requerimientos de mantenimiento mayor, lo cual representa el 100%.

El personal de la empresa lo constituyen catorce personas distribuidas en: una Gerente General, un Gerente Ejecutivo, una Contadora, una Supervisora, un maestro para el área de corte, dos maestros para el perfilado, tres maestros para el armado y una persona en el área de alistado, además de dos ayudantes para el área de perfilado y uno para el área de armado.

La maquinaria está constituida por dos máquinas ojalilleras, dos máquinas desbastadoras, dos máquinas de coser, una máquina rematadora, una máquina de escobillas, una máquina termoplástica, una máquina timbradora, un horno eléctrico, una máquina esmeril, una máquina compresora y una máquina pegadora de plantas; en donde el 60% del personal no hace un adecuado uso de las mismas y un el 0% de las máquinas cuentan con un programa adecuado de mantenimiento.

La adquisición de materia prima se realiza en la ciudad de Trujillo, en los locales de los proveedores cada quince días, teniendo como principal problema el retraso del proveedor en la entrega de la misma que en promedio es de siete días.

Lo antes mencionado hace indispensable determinar el planteamiento de acciones de mejora que permitan a la empresa G'mapiel E.I.R.L. tener mejores resultados en su proceso de producción, a fin de garantizar indicadores que le otorguen competitividad en el mercado de calzado para dama en la región norte del Perú. Por ello, se pone a consideración el presente tema de investigación titulado: **“Propuesta de mejora en el área de producción para incrementar la rentabilidad de la empresa G'mapiel E.I.R.L.”**.

## **1.2. Formulación del Problema**

¿Cuál es el impacto de la propuesta de mejora en el área de producción, sobre la rentabilidad de la empresa G'mapiel E.I.R.L.?

## **1.3. Delimitación de la investigación**

El presente trabajo de tesis se desarrollará en el área de producción de la empresa G'mapiel E.I.R.L., aplicando conocimientos de la carrera de Ingeniería Industrial, con el fin de ofrecer una propuesta de mejora viable.

El proyecto tendrá un tiempo de duración de 6 meses aproximadamente iniciando en el mes de julio y culminando en el mes de diciembre de 2016.

## **1.4. Objetivos**

### **1.4.1. Objetivo General**

Incrementar la rentabilidad de la empresa G'mapiel E.I.R.L., a través de la propuesta de mejora en su área de producción.

### **1.4.2. Objetivos específicos**

- Realizar un análisis y diagnóstico del área de producción de la empresa G'mapiel E.I.R.L.
- Desarrollar la propuesta de mejora para el área de producción de la empresa G'mapiel E.I.R.L.
- Realizar la evaluación económica de la propuesta de mejora en el área de producción de la empresa G'mapiel E.I.R.L.

## **1.5. Justificación**

### **1.5.1. Justificación teórica**

La presente investigación permitirá a la empresa G'mapiel E.I.R.L. tener una propuesta de mejora; de tal manera que dicha implementación, basada en nuevos enfoques gerenciales (eficiencia, productividad, entre otros), permitan el alcance de los planes estratégicos del negocio, enfocados en el cumplimiento de su misión y visión.

### **1.5.2. Justificación empresarial**

La presente investigación permitirá a la empresa G'mapiel E.I.R.L. desarrollar mayores estándares de calidad, mejorar la productividad, inversión en capital humano y la innovación de tendencias, en un mercado competitivo que exige productos con los más altos estándares a nivel nacional e internacional.

### **1.5.3. Justificación valorativa**

La presente investigación posee valores económicos, productivos y humanos que contribuirán a la mejora de la calidad de vida de las personas como ser social y como profesional; asimismo permitirá el desarrollo de la empresa G'mapiel E.I.R.L. y de los interesados en formar parte de un mercado muy competitivo y emergente que debe darse a conocer.

### **1.5.4. Justificación académica**

La presente investigación fue desarrollada aplicando todos los conocimientos que he adquirido durante mi etapa universitaria, iniciando desde los sistemas de producción, ingeniería de métodos, distribución de planta, así como temas que he revisado posteriormente; por lo que todo ello servirá como guía o instrumento de consulta para futuras investigaciones de ingeniería y carreras afines.

## **1.6. Tipo de Investigación**

**1.6.1. Por la orientación:** Investigación aplicada.

**1.6.2. Por el diseño:** Investigación pre-experimental.

## **1.7. Hipótesis**

La propuesta de mejora en el área de producción de la empresa G'mapiel E.I.R.L. incrementa la rentabilidad de dicha empresa en un 20%.

## **1.8. Variables**

### **1.8.1. Sistema de variables**

A. **Variable independiente:** Propuesta de mejora en el área de producción.

B. **Variable dependiente:** Rentabilidad de la empresa G'mapiel E.I.R.L.

## 1.8.2. Operacionalización de Variables

**Tabla N° 07: Matriz de Operacionalización de variables**

Variable	Indicador	Definición	Fórmula
Variable independiente (Propuesta de mejora)	% Pares vendidos	Porcentaje de pares vendidos en un tiempo determinado	$\frac{\text{Total de pares vendidos}}{\text{Total de pares producidos}} * 100\%$
	% Pares reprocesados	Porcentaje de pares que reingresan a la producción	$\frac{\text{Total de pares reprocesados}}{\text{Total de pares producidos}} * 100\%$
	% Pares defectuosos	Porcentaje de pares con defectos	$\frac{\text{Total de pares defectuosos}}{\text{Total de pares producidos}} * 100\%$
	% Eficiencia física	Porcentaje de materia aprovechada en el proceso	$\frac{\text{Salidas útil de M.P.}}{\text{Entrada de M.P.}} * 100$
	% Eficiencia económica	Relación entre los ingresos y los egresos	$\frac{\text{Ventas}}{\text{Costos}}$
Variable dependiente (Rentabilidad)	Retorno de la inversión (ROI)	Beneficio obtenido de una inversión en relación con los costos que ésta representa, expresado como porcentaje.	$\frac{\text{Ingresos} - \text{Inversión}}{\text{Inversión}} * 100$

Fuente: Elaboración propia

## 1.9. Diseño de la Investigación

### 1.9.1. Unidad de estudio

Empresa de calzado G'mapiel E.I.R.L.

### 1.9.2. Población

Colaboradores de la empresa de calzado G'mapiel E.I.R.L.

### 1.9.3. Muestra

Área de producción de calzado de la empresa G'mapiel E.I.R.L.

### 1.9.4. Diseño de contrastación

Es el diseño de contrastación no experimental descriptiva:

**G:**                      **O1** → **X** → **O2**;

donde:

**G:** empresa G'mapiel E.I.R.L.

**O1:** diagnóstico de la situación actual de la empresa antes del desarrollo de la propuesta de mejora.

**X:** estímulo – desarrollo de la propuesta de mejora en el área de producción.

**O2:** % de rentabilidad después de la aplicación del estímulo (X).

**Tabla N° 08:** *Diseño de contrastación*

Propuesta de mejora en el área de producción de la empresa G' mapiel E.I.R.L.	
ANTES	DESPUÉS
<ul style="list-style-type: none"><li>• Sin diagnóstico en el área de producción de la empresa.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Con diagnóstico en el área de producción de la empresa.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Sin métodos propuestos para la mejora continua y aumento de la rentabilidad.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Con métodos propuestos para la mejora continua y aumento de la rentabilidad.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Sin conocimiento de la influencia del costo-beneficio en la aplicación de herramientas de mejora.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Con conocimiento de la influencia del costo-beneficio en la aplicación de herramientas de mejora.</li></ul>

**Fuente:** *Elaboración propia*

**CAPITULO 2**  
**REVISIÓN DE LA**  
**LITERATURA**

## **2.1. Antecedentes de la Investigación**

Esta investigación, se ha elaborado en base a una búsqueda bibliográfica y haciendo un análisis de la información encontrada, se denotan algunos antecedentes encontrados:

### **2.1.1. Internacionales**

**A. ORTIZ, Laura; Universidad Pontificia Bolivariana de Colombia (2010), en su tesis titulada “Propuesta para un plan de mejoramiento continuo en los procesos productivos de la empresa de calzado CRAINICH IMPEX”.**

El mencionado proyecto fue aplicado durante 6 meses en la línea de calzado para dama CRAINICH y se basa en la estrategia de 5S's, estudio de tiempos de los procesos y desarrollo de un plan de inspección de calidad, al igual que un plan de mantenimiento preventivo.

El mencionado antecedente concluye que, con la propuesta de mejora se visualiza que dicha implementación en la organización incrementará los niveles de productividad.

Además, se concluye que, con la aplicación del mismo, la empresa tendría un mayor cumplimiento de los plazos de entrega acordados con los clientes, brindándoles un mejor servicio en la atención de los requerimientos y necesidades, que trae como beneficio una mayor confianza y seguridad hacia la organización.

### **2.1.2. Nacionales:**

**A. GONZALES, Guillermo; Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (2015), en su tesis titulada “Propuesta de mejora utilizando lean manufacturing en el proceso de ensamble de calzado de seguridad industrial”.**

Dicho trabajo concluyó que la propuesta del uso de este sistema, permite manejar los procesos con bajos costos e inventarios de tal manera que se mejore la respuesta a los clientes con entregas completas y a tiempo a través de una administración eficiente en la cadena de valor. A lo largo del desarrollo de esta propuesta, se desarrolló lo siguiente: el trazado del Mapa del Valor Agregado Actual, el cálculo del ciclo de producción *tack time* y la identificación de desperdicios. Con la información anterior se procedió a establecer el proceso utilizando todas las herramientas lean, se elaboró el Mapa

de Valor Futuro y se utilizó tarjetas Kanban, que permitió que la distribución de los productos a los clientes sea de cargas mezcladas; esto fue posible a través de una producción nivelada, este acto que nace del consumidor al comprar un producto y será activado para que el proceso de manufactura produzca sólo lo necesario a través del sistema de jalado o pull, el tiempo de respuesta será pequeño, la calidad se controla desde el origen y como consecuencia menor inversión en los inventarios.

**B. PALOMINO, Miguel; Pontificia Universidad Católica del Perú (2012), en su tesis titulada “Aplicación de herramientas de Lean Manufacturing en las líneas de envasado de una planta envasadora de lubricantes”.**

Dicho trabajo concluyó que la aplicación de herramientas Lean Manufacturing le proporcionan a la empresa una ventaja competitiva en calidad, flexibilidad y cumplimiento, que a largo plazo se verá reflejado en aumento de ventas y mayor utilidad por parte de la empresa. Además, los gastos desarrollados por la implementación de las herramientas son justificables ante el periodo de retorno de inversión. Dado que este no sobrepasa el año, conlleva una mejora en la filosofía de producción de la empresa; proporciona mayor capacidad de producción y por ende una posibilidad de aumentar la oferta en el mercado y la cartera de clientes; por lo tanto, se considera viable la implementación de mejoras basadas en 5S, JIT y SMED para las líneas de envasado.

**2.1.3. Locales:**

**A. HORNA, Franco, FLORES, Jorge; Universidad Privada del Norte (2013), en su tesis titulada “Propuesta de aplicación de herramientas y técnicas de Lean Manufacturing para incrementar el margen de utilidad bruto en la empresa Calzature Merly E.I.R.L”.**

Dicho trabajo concluyó que, según la investigación realizada y las utilidades esperadas de acuerdo a las propuestas de mejora del proceso en base a técnicas de lean manufacturing y la instalación de una nueva planta con un análisis a corto y mediano plazo, se identificó que las utilidades brutas y netas incrementarían notablemente en relación a los años 2010, 2011 y 2012; logrando un VAN de S/. 81, 494.41 y una TIR 1.37%; por lo que el proyecto era económicamente factible.

## **2.2. Base Teórica**

### **2.2.1. Calzado de cuero**

#### **A. Breve reseña del calzado de cuero en Trujillo**

Según Alva (2004): El calzado en la región norte del Perú se originó en el Distrito que al día de hoy lleva por nombre Mache, el cual está ubicado en la provincia de Julcán y en el Departamento La Libertad. Dicha actividad se inició aproximadamente en el año 1920 y debido a la demanda de calzado que solicitaban los obreros o peones mineros laborando en la empresa norteamericana Northern Peru Mining Corporation que en ese momento operaba en el pueblo de Quiruvilca.

En el mismo Departamento de La Libertad se ubica la ciudad de Trujillo, a 550 km de la capital peruana, que a la fecha de hoy es una ciudad con una población aproximada de un millón de habitantes y es conocida por ser la “Capital de la Primavera” y la “Capital del Calzado en el Perú”.

En la avenida España, ubicada en la ciudad de Trujillo, se localizan las tiendas donde se vende el calzado para todos los gustos y edades. Y las personas no llegan por accidente, sino que dicho lugar posee fama de ofrecer calzado muy buen hecho, de buenos materiales y que no tiene nada que envidiar a las marcas internacionales. Además, dicha actividad económica es el sustento para miles de familias que subsisten en difíciles condiciones.

Sin embargo, en la década de los 90, un mal gobierno encabezado por el ahora preso Ing. Alberto Fujimori Fujimori, permitió el ingreso de importaciones de diversos países como EEUU, Brasil y China, entre otros (algunos de contrabando); lo cual afectó a los productores y redujo el crecimiento de este sector industrial. Tal efecto devastador produjo que el total de fabricantes de calzado disminuyó de 4 mil a menos de 2 mil (en la década del 80 el sector había llegado a tener 12 mil fabricantes).

En la actualidad, el sector calzado de Trujillo es un conglomerado de pequeñas y micro empresas procesadoras de cuero y productoras de calzado (aprox. 3000); las que incluyen fabricantes, abastecedores de materiales y servicios (entre estos se incluyen: modelaje, seriado, cosido de plantas, desbastado, fabricantes de hormas, tacos, etiquetas y cajas, y casi 500 tiendas comercializadoras.

Dentro de la provincia de Trujillo, se encuentra la más alta densidad de unidades productivas de calzado; distribuido principalmente en tres distritos, los cuales son El Porvenir, La Esperanza y Florencia de Mora, que concentran el 37,7 % de la población provincial de Trujillo.

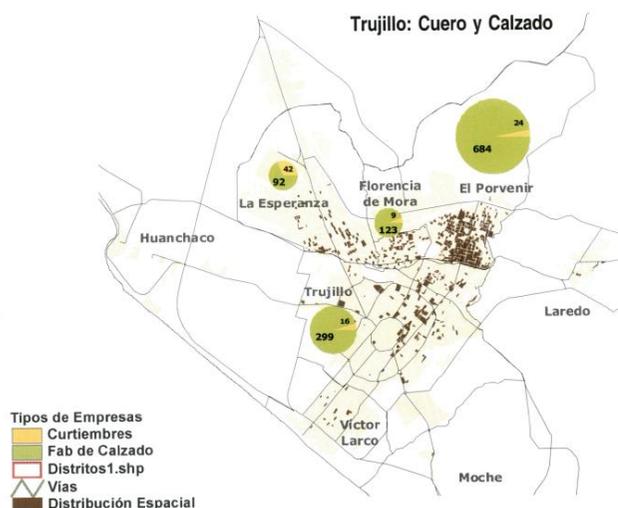
Según estadísticas publicadas por la Municipalidad Provincial de Trujillo en el Atlas ambiental de la ciudad de Trujillo (2002), el Distrito de El Porvenir tendría 684 manufacturas, el Distrito de Florencia de Mora 123 manufacturas y el Distrito de La Esperanza tendría 92 manufacturas. Esto daría un total de 1,198 fábricas; pequeñas y microempresas (MYPEs), en su mayoría de tipo familiar.

**Figura N° 02:** Localización de la Provincia de Trujillo



**Fuente:** Alva (2004)

**Figura N° 03:** Trujillo: cuero y calzado



**Fuente:** Atlas ambiental de Trujillo

## **B. Definiciones principales**

### **B1. Cuero**

Según Viteri y Albuja (2013): El cuero es el pellejo que cubre la carne de los animales. El término, que tiene su origen en el latín *corium*, también permite nombrar a dicho pellejo después de curtido y tratado para diversos usos. Debido a que el proceso de curtido permite que el cuero se conserve, este se convierte en un material flexible y manipulable para la elaboración de distintos artículos como calzado, carteras, cinturones, billeteras, adornos y demás artículos.

### **B2. Calzado de cuero**

Según Viteri y Albuja (2013): El calzado es la parte de la indumentaria utilizada para proteger los pies. Adquiere muchas formas como zapatos, sandalias, alpargatas, botas o deportivos. El calzado es vestido por una variedad de motivos, incluyendo la protección del pie, la higiene o el simple adorno. Partiendo de este concepto al calzado de cuero se lo puede definir como artículo que tiene el fin de proteger o recubrir el pie y su textura está hecha a base de cuero.

## **C. Características**

### **C1. Tipos**

Según Viteri y Albuja (2013): Para la fabricación de calzado de cuero se pueden utilizar los diferentes tipos de cuero que al ser sometido a diferentes procesos puede clasificarse de diferentes maneras.

La clasificación del cuero se puede dividir en 3 categorías: La primera división se basa de acuerdo a su procedencia es decir si este es obtenido dependiendo al tipo de animal; puede ser vacuno, bovino o de reptiles. La segunda categoría es en torno a su tipo considerándose aquí la calidad y el proceso; esto se refiere a que se obtienen cueros de diferente calidad y de diferente textura, por ejemplo, aquí se destaca el cuero tipo *Wet Blue*. Uno de los más amplios tipos por lo que se lo clasifica al cuero es por su acabado ya que este puede ser muy variado y existen infinidad de modelos. Por lo general estos siempre se mantienen innovándose para brindar nuevos estilos para el calzado.

**Tabla N° 09: Tipos de cuero**

<b>Tipos de cuero</b>		
<b>Por su acabado</b>	<b>Por su procedencia</b>	<b>Por su proceso y calidad</b>
Acabado pura anilina	Bovinos	Piel salada o cruda
Acabado semianilina	Caprinos	Piel apelambrada
Acabado pigmentado	Porcino	Piel piquelada
Acabado tipo charol	Equinos	Piel wet blue
Acabado tipo transfer	Nutria	Piel terminada
Acabado tipo calcomanía	Chinchilla	Piel semiterminada
Acabado florentique	Reptiles	
Acabado de tacto graso	Peces	
Acabado cuero viejo	Cérvidos	
Acabado clímax		
Acabado gamuzado		

**Fuente:** *Viteri y Albuja (2013)*

## **C2. Defectos**

Según Viteri y Albuja (2013): El cuero debido a que es producto del pellejo de un animal puede sufrir daños que muchas veces son imperceptibles para el ojo humano, pero en otras ocasiones estos son muy visibles y son causados por distintas razones como se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla N° 10: Defectos del cuero**

<b>Defectos del cuero</b>	
1. Sistemas de identificación animal.	2. Tratamientos sanitarios – quirúrgicos.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Marcado del Ganado.</li> <li>• Cortes.</li> <li>• Apliques.</li> <li>• Tatuajes.</li> <li>• Tintas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inyecciones en piel y músculos.</li> <li>• Proceso de cortado de pelo del animal.</li> <li>• Implantes.</li> <li>• Incisiones quirúrgicas.</li> </ul>

3. Instalaciones y equipamientos.	4. Manejo y transporte.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño inadecuado.</li> <li>• Vallado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de agujadas, bastones y pilas eléctricas.</li> <li>• Mantenimiento en establos separados de animales de distintos lotes y de diferentes sexos.</li> </ul>

**Fuente:** *Viteri y Albuja (2013)*

#### **D. Beneficios**

Según Viteri y Albuja (2013): Entre las principales ventajas de utilizar el cuero tenemos:

- Es un material es muy duradero, un cuero de excelente calidad permite que no se pierdan sus propiedades, su color e incluso su firmeza.
- Es un material permeable garantizando la transpiración del mismo, posee la cualidad de que en verano retiene el calor para que en los meses de invierno no se dañe.
- El cuero posee propiedades que son a prueba de agua y es resistente al ataque de hongos, incluso el cuero es resistente a los ácaros del polvo.
- El cuero tiene propiedades que materiales sintéticos no poseen, por ejemplo, el cuero es de tacto cálido mientras que el sintético es frío; el estiramiento del cuero es mucho menor que los materiales sintéticos; el cuero su textura por los dos lados, la apariencia que le da al momento de la costura y el corte es muy diferente de otros materiales sintéticos.

#### **E. Proceso**

Según Viteri, Albuja (2013): Dentro del proceso productivo el calzado de cuero pasa por cuatro fases principales el diseño, el corte, el armado o montaje y el terminado.

A continuación, se presenta el flujo de proceso de elaboración del calzado:

**Figura N° 04:** Diagrama de procesos de producción de calzado



**Fuente:** Contacto PYME

### **E1. Diseño y modelado**

El diseño es la etapa inicial de la producción de calzado durante esta el productor diseña el calzado que se va a producir. Dentro de la etapa la imaginación, la iniciativa e innovación son elementos fundamentales para la creación de los diferentes diseños en donde el éxito depende de la acogida que tenga por parte de los consumidores.

Se pasa a un proceso de enmascarillado de la horma el cual consiste en forrar una de las caras de la horma del calzado que se va a realizar con cinta adhesiva (*masking tape*). En esta cinta adhesiva se realizan diferentes trazos llamados líneas y puntos de ajuste de empeine y talón por medio de fórmulas preestablecidas y cálculos matemáticos que deben ser realizados de manera exacta.

**Figura N° 05:** *Etapa de diseño - dibujo*



**Fuente:** *Viteri y Albuja (2013)*

Una vez realizado estos trazos se desprende la cinta adhesiva y se lo pega a una cartulina rígida para que sirva como molde del diseño final del zapato. En esta fase se realizan los trazos de las piezas que se van a utilizar para armar el zapato. En el dibujo se enumeran la cantidad de piezas que se necesitan para el par de zapatos. Posteriormente para diseñar diferentes tallas del mismo calzado se usa un pantógrafo que permite aumentar o disminuir la cantidad de tallas que sean necesarias quedando listo para su elaboración.

**Figura N° 06:** *Etapa de diseño – moldes*



**Fuente:** *Empresa G'mapiel E.I.R.L.*

## **E2. Cortado**

La segunda etapa consiste en el corte de las distintas piezas para el armado del calzado.

Para realizar el corte se utilizan los moldes que ya estaban previamente elaborados para cortar con cuchillas muy afiladas el cuero. En esta parte la experiencia juega un papel fundamental ya que esto permite que las piezas sean cortadas con mayor precisión y de una manera más rápida.

Se continúa el proceso utilizando la horma como molde se corta la planta que posteriormente se clavará en la horma.

En esta etapa también se cortan los rellenos y los forros para el zapato. Una vez obtenidas las distintas piezas y la planta, se procede a realizar una técnica llamada desbastado que consiste en rebajar los bordes externos de las piezas de cuero para que se puedan pegar de mejor manera unas a otras y para que las agujas al momento de coserlas no se rompan.

**Figura N° 07:** *Etapa de Corte*



**Fuente:** *Empresa G'mapiel E.I.R.L.*

### **E3. Perfilado y armado**

La etapa de armado comprende todo el proceso desde la unión de las distintas piezas por medio del pegado o el cocido, hasta cuando el calzado está casi listo para su comercialización.

El primer paso dentro de esta etapa consiste en doblar y coser los filos o bordes superiores de las piezas del zapato. Una vez dobladas las piezas se deben unir y pegar las partes por medio de máquinas de coser o a mano. Cada parte debe ser cosida en base al patrón sacado de la horma para que no existan fallas. Una vez que están unidas las piezas se obtiene la pala a la cual se procede a coser los forros en el interior de la pala.

A continuación, se clava la planta a la horma y se cortan los excesos para que estén iguales con la horma, se coloca pegamento a la plantilla y se deja secar. Una vez secos se calienta la pala para que el cuero se adapte de mejor manera a la horma. Una vez acoplada a la horma la pala, se pasa a la máquina armadora de puntas, seguido por la máquina armadora de lados, terminando en la máquina armadora de talón.

Armado así se lo pone en la máquina envejecedora la cual permite que se acople y moldee de mejor manera el cuero a la horma. Posteriormente se pasa a la máquina de cardado donde por medio de una lija metálica se liján los bordes para que la pega pueda filtrarse en los poros del cuero de mejor manera. Luego se le coloca la pega de poliuretano en los bordes; se deja secar la pega por aproximadamente 20 minutos.

**Figura N° 08:** *Etapa de perfilado y armado*



**Fuente:** *Empresa G'mapiel E.I.R.L.*

#### **E4. Alistado**

La etapa del alistado empieza sacando los excesos de pega con un pedazo de caucho estos excesos que quedan una vez que la suela está totalmente pegada a la pala; también existe una máquina para eliminar estos residuos de pega. Se procede a sacar el zapato de la horma donde se los junta, se hace pares y se pone plantillas.

Se pintan los bordes de los zapatos con pintura y se queman los hilos en exceso debido al uso de materiales sintéticos.

Una vez realizado esto el calzado pasa al proceso de maquillaje donde se arreglan fallas pequeñas, se pintan con cremas y pinturas o se pegan pequeños desperfectos. El calzado está casi listo y se ponen los cordones para ubicarlos en su respectiva caja con papel. Se pasa al registro, etiquetado y codificación para empacarlos en cartones más grandes de aproximadamente ocho cajas de pares de zapatos.

Por último, se lleva los cartones al respectivo transporte para ser entregados y distribuidos a los distintos clientes.

**Figura N° 09:** *Etapa de alistado*



**Fuente:** *Empresa G'mapiel E.I.R.L.*

## **2.2.2. Estandarización de procesos**

### **A. Estudio de tiempos**

#### a. Definición

Según Rojas (1996): El estudio de tiempos es una técnica mediante la cual se determina el tiempo requerido por una persona calificada y debidamente entrenada para ejecutar la operación por medio de un método específico mientras trabaja a un ritmo normal. El objetivo principal del estudio de tiempos es determinar el tiempo fijo (tiempo estándar) para ejecutar un trabajo.

#### b. Tiempo estándar

Según Rojas (1996): 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 y en donde se incluyen las tolerancias debidas a retrasos que están fuera del control del trabajador.

#### c. Método de estudio de tiempos con cronómetro

Según Rojas (1996): Los pasos o etapas necesarias en la realización de un estudio de tiempos con cronómetros son los siguientes:

##### i. Estudio del puesto de trabajo

Consiste en identificar el problema que da lugar al estudio. Esta etapa comprende una revisión preliminar, registro y análisis del método de trabajo y selección del operario que ayudará en el estudio.

##### ii. División de la operación en sus elementos

Consiste en identificar los elementos y separarlos para su fácil lectura. La división de una operación o tarea en sus elementos debe hacerse de

tal manera que estos no sean muy pequeños, que no afecten la exactitud de la lectura ni haya dificultad al momento de cronometrarlos. Además, los elementos pueden ser clasificados en los siguientes tipos:

- Elementos constantes: aquellos que no varían en el tiempo, a menos que haya cambios en el método y las condiciones de trabajo.
- Elementos variables: varían en el tiempo debido a características de trabajo como material, tolerancias, peso, nivel de producción, etc.
- Elementos ocasionales: se repiten con una frecuencia predecible, según el número de unidades producidas.
- Elementos extraños: los que no están anotados en la lista previamente desarrollada para la operación.

iii. Toma y registro de mediciones de tiempo

En esta etapa el analista de estudio de tiempos se encuentra de pie, en un lugar adecuado, donde no distraiga la atención del trabajador y a la vez pueda observar detalles de los movimientos. La medición del tiempo puede hacerse usando las siguientes técnicas: lectura repetitiva, lectura continua, lectura acumulativa o lectura cíclica.

d. Determinación del tiempo estándar

Según Rojas (1996): Para determinar el tiempo estándar se realizan cuatro etapas, las cuales son:

i. Estudios preliminares

Se elige al operario y se le notifica sobre el estudio a realizarse. Posteriormente se divide las tareas en elementos.

ii. Determinación del tiempo promedio ( $T_p$ )

Se cronometran 10 ciclos de trabajo empleando la técnica de lectura elegida utilizando el cronómetro deseado. Luego, se determina si las 10 observaciones son suficientes para lo cual se emplea el método de estimación estadística o cualquier otro método aplicable.

Luego de comprobar que las observaciones son suficientes, se procede a calcular el tiempo promedio de los elementos. Entonces el  $T_p$  es igual a la suma de los tiempos promedios de todos los elementos.

iii. Determinación del tiempo normal ( $T_n$ )

Se realiza una valoración del ciclo utilizando el Sistema Westinhouse para obtener el factor respectivo, el cual se multiplica por el tiempo promedio y el resultado del producto de ambos es el tiempo normal.

iv. Determinación del tiempo estándar ( $T_s$ )

Como resultado de un detallado análisis de la tarea, se toma como base la tabla de tolerancias de la O.I.T. (Organización Internacional del Trabajo), lo cual arroja un resultado global para los elementos. Dicho resultado se multiplica por el  $T_n$  y de esta manera se determina el tiempo estándar para la tarea.

## **B. Balance de línea**

a. Definición

Según Rojas (1996): Balancear una línea productiva es un problema que busca determinar el número de máquinas, trabajadores, etc. Que deben asignarse a cada estación de trabajo. Distribuir el trabajo entre el personal necesario, de tal modo que todos trabajen en igual proporción.

b. Objetivo

Según Meyers (2000): El propósito de la técnica de balanceo de línea de ensamble es:

- i. Igualar la carga de trabajo entre operarios.
- ii. Identificar la operación de cuello de botella.
- iii. Establecer la velocidad de la línea de ensamble.
- iv. Determinar el número de estaciones de trabajo.
- v. Determinar el costo por mano de obra de ensamble y empaque.
- vi. Establecer la carga de trabajo porcentual de cada operario.
- vii. Ayudar en la disposición física de la planta.
- viii. Reducir el costo de producción.

c. Procedimiento

Según Meyers (2000): para realizar el balanceo de una línea de ensamble, se siguen los siguientes pasos:

- i. Obtener del departamento de ventas el número de unidades requeridas por turno. El objetivo del ingeniero es producir una cantidad tan cercana a la indicada como sea posible, sin quedarse corto.
- ii. Obtener el valor del *takt time*.

- iii. Obtener el tiempo de ciclo: se trata del estándar de tiempo normal establecido combinando los elementos en los puestos de trabajo. Nuestra meta es coincidir con el *takt time*, pero rara vez se alcanza esta cifra.
- iv. Obtener el número de estaciones: para obtener el número de estaciones se divide el tiempo de ciclo entre el valor del *takt time* y se redondea al entero superior. Si se redondea el número de estaciones hacia abajo, no se logrará la meta (número de unidades por turno).
- v. Obtener el tiempo promedio de ciclo: se calcula dividiendo el tiempo de ciclo entre el número de estaciones de trabajo. Esta es la velocidad a la que la estación de trabajo produce partes. El mejor balanceo de línea será aquel que en el que todas las estaciones tengan el mismo tiempo promedio de ciclo, pero esto no ocurre nunca. Una meta más realista es esforzarse por que se acerque lo más posible.
- vi. Obtener el porcentaje de carga: para obtener este porcentaje se divide el tiempo promedio de cada estación entre el tiempo promedio de la estación cuello de botella y el resultado se multiplica por 100. Este porcentaje indica qué tan ocupada está cada estación de trabajo en comparación con la más atareada.
- vii. Obtener las horas por pieza: se calculan con la mayor facilidad dividiendo el tiempo de ciclo promedio del cuello de botella por el número de operarios entre 60 minutos por hora.
- viii. Obtener las piezas por hora: para obtener esta cantidad, se divide la unidad entre el número de horas o minutos por pieza.

### C. Indicadores

Según Rojas (1996): existen cuatro indicadores principales:

- a. Producción (*P*): es la cantidad de artículos fabricados en un periodo de tiempo determinado. Su fórmula es:

$$Producción = \frac{\text{tiempo base}}{\text{ciclo}}$$

Donde:

*Tiempo base (tb)*: puede ser una hora, una semana, un año.

*Ciclo o velocidad de producción (c)*: representa el “cuello de botella” de la línea productiva y prácticamente viene a ser la estación de trabajo que más tiempo se demora.

- b. Productividad ( $p$ ): es el cociente entre la producción obtenida en un periodo dado y la cantidad de recursos utilizados para obtenerla. Así:

$$Productividad = \frac{\text{producción obtenida}}{\text{cantidad de recurso empleado}}$$

Donde:

*Cantidad de recurso empleado (Q)*: puede ser la mano de obra, materia prima (insumo), capital, etc.

- c. Eficiencia física ( $Ef$ ): es la relación aritmética entre la cantidad de materia prima existente en la producción total obtenida y la cantidad de materia prima o insumos empleados. La eficiencia física es menor o igual que uno ( $Ef \leq 1$ ).

$$Eficiencia\ física = \frac{\text{salida útil de M.P.}}{\text{Entrada de M.P.}}$$

- d. Eficiencia económica ( $Ee$ ): Es la relación aritmética entre el total de ingresos o ventas y el total de egresos o inversiones de dicha venta. La eficacia económica debe ser mayor que la unidad para que pueda obtenerse beneficios ( $Ee > 1$ ).

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

### 2.2.3. Documentación de procesos

#### A. Definición

La documentación de procesos se refiere principalmente al desarrollo de los diagramas de flujo. Según Álvarez (2006): Los diagramas de flujo son medios gráficos que sirven principalmente para:

- a. Describir las etapas de un proceso y entender cómo funciona.
- b. Apoyar el desarrollo de métodos y procedimientos.
- c. Dar seguimiento a los productos (bienes o servicios) generados por un proceso.
- d. Planificar, revisar y rediseñar procesos con alto valor agregado, identificando las oportunidades de mejora.
- e. Diseñar nuevos procesos.
- f. Documentar el método estándar de operación de un proceso.
- g. Facilitar el entrenamiento de nuevos empleados.
- h. Hacer presentaciones directivas.

## B. Actividades en un diagrama de flujo

Según Rojas (1996) existen seis tipos de actividades descritas en un diagrama de flujo, las cuales son:

- a. Operación: cuando la parte que se estudia sufre una modificación interna o externa (física o química). Su símbolo es una circunferencia.
- b. Inspección: cuando se examina un objeto, para su identificación o cuando se le comprueba para determinar si está de acuerdo a las características específicas (estándares) fijadas en cuanto a la calidad y/o cantidad. En una inspección, el producto no sufre ninguna transformación. Su símbolo es un cuadrado.
- c. Transporte: cuando la pieza se mueve de un lugar a otro, a menos que el movimiento se efectúe durante el curso de una operación o inspección. El desplazamiento debe ser de 1.5 m o más. Su símbolo es una flecha.
- d. Demora o retraso: cuando una parte no se puede procesar inmediatamente al llegar a la siguiente estación de trabajo. No se considera demora, a las circunstancias que son inherentes a la ejecución del proceso. Su símbolo es una letra "D".
- e. Almacenaje: cuando se guarda y protege un objeto de un posible traslado no autorizado. Su símbolo es un triángulo invertido.
- f. Actividad combinada: en algunos casos es necesario mostrar una actividad combinada. Por ejemplo, cuando un operador hace una operación y una inspección a la vez en la misma estación de trabajo. Su símbolo es una circunferencia dentro de un cuadrado.

## C. Actividades productivas e improductivas

Según Rojas (1996): Las actividades productivas son la operación y la inspección. Contribuyen a la transformación del producto directamente.

Por el contrario, las actividades improductivas o antieconómicas son el transporte, demora y almacenaje. Los resultados y un adecuado análisis determinan si el método es eficiente o no.

Ambas se calculan de la siguiente manera:

$$\% \text{ Actividades productivas: } \frac{\Sigma \text{operación} + \text{inspección}}{\Sigma \text{Todas las actividades}} * 100$$

$$\% \text{ Actividades improductivas: } \frac{\Sigma \text{demora} + \text{almacenaje} + \text{transporte}}{\Sigma \text{Todas las actividades}} * 100$$

## **2.2.4. Manual de procedimientos**

### **A. Definición**

Según Álvarez (2006): Es un manual que documenta la tecnología que se utiliza dentro de un área, departamento, dirección, gerencia u organización. En este manual se deben contestar las preguntas sobre lo que hace (políticas) el área, departamento, dirección, gerencia u organización y cómo hace (procedimientos) para administrar el área, departamento, dirección, gerencia u organización y para controlar los procesos asociados a la calidad del producto o servicio ofrecido.

### **B. Contenido**

Según Álvarez (2006): El siguiente contenido es una referencia de lo que se podría incluir en un manual de políticas y procedimientos:

Portada.

Índice.

- I. Hoja de autorización del área.
- II. Política de calidad (cuando sea aplicable).
- III. Objetivo(s) del manual.
- IV. Bitácora de revisiones y modificaciones a políticas y procedimientos.
- V. Políticas.
- VI. Procedimientos.
- VII. Formatos.
- VIII. Anexos.

Además, cada área autorizada debe tener su propio Manual de Políticas y Procedimientos. El responsable de la edición, revisión y actualización del MPP es el Director, Gerente o responsable de cada área emisora.

### **C. Objetivos, políticas y componentes**

Según Álvarez (2006): Los manuales de procedimientos permiten:

- a. Desarrollo y mantenimiento de una línea funcional de autoridad y responsabilidad para complementar los controles de la organización.
- b. Una definición clara de las funciones y responsabilidades de cada departamento, así como la actividad de la organización, esclareciendo todas las posibles lagunas o áreas de responsabilidad definida.

- c. La correcta disposición de los controles válidos, de tal forma que estimulen la responsabilidad y desarrollo de las cualidades de los empleados y el pleno reconocimiento de su ejercicio, evitando la necesidad de controles superfluos, así como la extensión de los necesarios.
- d. Elementos esenciales para practicar auditorias, inventorias y en general evaluaciones internas e independientes o externas.

#### **D. La Técnica del libreto**

Según Álvarez (2006): Consiste en presentar secuencialmente “quien” hace “que” actividades. Para el desarrollo de métodos, esta técnica es necesaria, puesto que la actividad la realiza una sola persona y allí solamente hay que incluir el numero consecutivo con la actividad secuencial que le corresponde y describir detalladamente la actividad a realizar. La técnica del libreto se compone de tres partes:

- a. Mencionar el actor (persona que va a realizar la(s) actividad(es)). Se debe poner el puesto de la persona, no su nombre de pila.
- b. Asignar un número consecutivo de la actividad a desarrollar por cada actor que va interactuando con el procedimiento.
- c. Describir la actividad que realiza el actor, iniciando siempre con un verbo de acción, indicando con la mayor precisión posible en cada actividad, los formatos, los métodos, las bitácoras, las consideraciones, los criterios, la información y las referencias que se van a utilizar para asegurar que dicha actividad sea realizada correctamente.

#### **2.2.5. 5S's.**

##### **A. Definición**

Según Rajadell (2010): Es un proceso establecido en cinco pasos, cuyo desarrollo implica la asignación de recursos, la adaptación a la cultura de la empresa y la consideración de aspectos humanos. Se basa en cinco pasos o fases, que en japonés se componen con las palabras cuya fonética empieza por “s”: *seiri*, *seiton*, *seiso*, *seiketsu* y *shitsuke*, que significan respectivamente: eliminar lo innecesario, ordenar (cada cosa en su sitio y un sitio para cada cosa), limpiar e inspeccionar, estandarizar (fijar la norma de trabajo para respetarla) y disciplina (construir autodisciplina y forjar el hábito de comprometerse).

## **B. Objetivos**

Según Rajadell (2010): La implantación de las 5S tiene por objetivo evitar que se presenten los siguientes síntomas disfuncionales en la empresa:

- Aspecto sucio de la planta: máquinas, instalaciones, herramientas, etc.
- Desorden: pasillos ocupados, herramientas sueltas, cartones, etc.
- Elementos rotos: topes, indicadores, etc.
- Falta de instrucciones y señales comprensibles por todos.
- No usar elementos de seguridad: gafas, botas, auriculares, guantes, etc.
- Averías más frecuentes de lo normal.
- Desinterés de los empleados por su área de trabajo.
- Movimientos innecesarios de personas, utillajes y materiales.
- Falta de espacio en la zona de los almacenes.

## **C. Ventajas**

Según Rajadell (2010): Las ventajas de aplicar las 5S previamente a otra iniciativa de lean manufacturing son:

La extraordinaria simplicidad de los conceptos que maneja.

El gran componente visual y de alto impacto en corto tiempo para el personal, lo cual permite mejorar su participación en nuevas iniciativas de mejora.

Facilita la comunicación con el resto de empleados, porque como es sabido, los materiales, componentes y equipos que no se usan se convierten en obstáculos que dificultan las relaciones personales.

Evitar reclamaciones de los clientes relativas a la calidad de los productos.

## **D. Fases de implantación**

Según Rajadell (2010): La herramienta 5S's tiene 5 fases de implantación, las cuales son:

### **i) Eliminar (SEIRI)**

Significa clasificar y eliminar del área de trabajo todos los elementos innecesarios para la tarea que se realiza. Por lo tanto, consiste en separar lo que se necesita de lo que no se necesita, y controlar el flujo de cosas para evitar estorbos y elementos inútiles que originan despilfarros:

Incremento de manipulaciones y transportes.

- Accidentes personales.
- Pérdidas de tiempo en localizar cosas.

- Obsoletos, no conformes, etc.
- Coste del exceso de inventario.
- Falta de espacio.

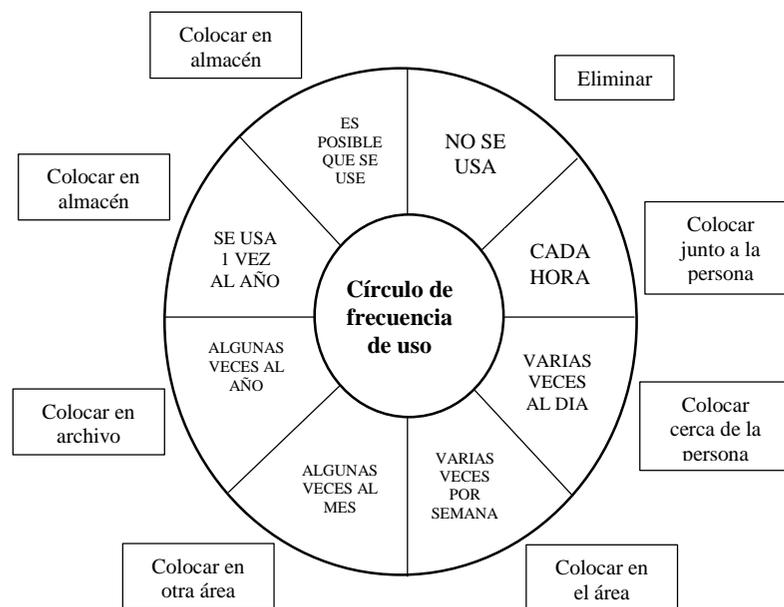
En la práctica se utiliza una técnica mediante tarjetas rojas, que consiste en adherir dichas tarjetas a todos los elementos que sean sospechosos de ser prescindibles, bien porque haga mucho tiempo que no se utilicen o porque se han quedado obsoletos, y decidir si hay que considerarlos como un desecho.

### ii) Ordenar (SEITON)

Organizar los elementos clasificados como necesarios, de manera que se puedan encontrar con facilidad.

Las cosas de uso constante deben colocarse cerca y a la mano, las utilizadas ocasionalmente deben mantenerse en áreas de almacenaje comunes, y las usadas solo raramente deben llevarse al almacén.

Figura N° 10: Frecuencia de uso



Fuente: Rajadell (2010)

### iii) Limpieza e inspección (SEISO)

Implica inspeccionar el entorno para identificar el defecto y eliminarlo. En otras palabras, *seiso* da una idea de anticipación para prevenir defectos.

La aplicación del *seiso* comprende:

- Integrar la limpieza como parte del trabajo diario.

- Asumir la limpieza como una tarea de inspección necesaria.
- Centrarse tanto o más en las causas de la suciedad que en las de sus consecuencias.

#### iv) Estandarizar (SEIKETSU)

La estandarización fija los lugares donde debes estar las cosas y donde deben desarrollarse las actividades, y en especial la limpieza e inspección, tanto de elementos fijos (máquinas y equipamientos) como móviles (por ejemplo, lo que nos llega de los proveedores).

La aplicación del *seiketsu* comprende:

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

#### v) Disciplina (SHITSUKE)

Significa disciplina o normalización y tiene por objetivo convertir en hábito la utilización de los métodos estandarizados y aceptar la aplicación normalizada.

La aplicación de *shitsuke* comprende:

- Respetar las normas y estándares reguladores del funcionamiento de una organización.
- Reflexionar sobre el grado de aplicación y cumplimiento de las normas.
- Mantener la disciplina y autodisciplina, mejorando el respeto del propio ser y de los demás.
- Realizar auditorías que deben ser conocidas por todos los miembros del equipo para facilitar la autoevaluación.

## 2.2.6. Distribución de planta

### A. Definición

Según Rojas (1996): Consiste en el diseño y ordenación de los espacios e instalaciones de sistemas de hombres, materiales y equipos, de una fábrica. Es decir, es el arreglo, y la coordinación más efectiva de todos los elementos de la planta como: personal, equipo, material, almacenamiento, etc. Necesarios para la operación de dicha planta de producción.

## **B. Tipos**

Existen tres tipos clásicos de distribución de planta. En un sistema de producción puede distinguirse uno de estos tipos, pero en la mayoría de los casos se hace una combinación de los tres.

### **B1. Distribución por puesto fijo.**

Es aquella donde todo el producto está en la misma posición, es decir todo el producto está fijo al puesto de trabajo, la mano de obra, las materias primas y las herramientas se desplazan hacia él. Este tipo de distribución física es conveniente para los productos que tienen ciertas particularidades en cuanto a volumen, peso o modo de producción.

### **B2. Distribución por proceso o en bloque.**

Se caracteriza porque los equipos similares que cumplen funciones similares se colocan en el mismo departamento. Este tipo de distribución es ideal para una producción múltiple o para producciones intermitentes (pedidos).

### **B3. Distribución por producto o en línea.**

Consiste en colocar los equipos y personas de acuerdo a la secuencia (diagrama de operaciones) requerida por la fabricación del producto. Sólo una operación determinada se hará en cada posición (estación) o con cada pieza del equipo.

## **C. Método**

Consiste en recoger la información, determinar las distribuciones parciales, desarrollar la distribución general y planear la distribución definitiva.

### **C1. Recolección de la información.**

En esta etapa se deben recolectar varios datos y estudiarlos para aprender todo lo que sea posible y necesario acerca del producto, procesos, materiales, maquinarias, personal, movimiento de materiales y posibles cambios futuros.

### **C2. Determinación de las distribuciones parciales.**

La distribución para una producción simple se basa en el diagrama de operaciones, el cual nos mostrará la ubicación relativa de los centros de trabajo. Existen varios modelos básicos para este tipo de producción:

- i) Ubicación en línea recta.
- ii) Ubicación en U.
- iii) Ubicación en S.
- iv) Ubicación convoluta.

### **C3. Determinar la distribución general.**

En esta etapa se analizan todas las áreas para determinar cuánto espacio y qué requerimiento necesitaremos para la nueva distribución.

Para esta etapa, un método muy usado para la determinación de las áreas de una distribución de planta es el método de Guercht, el cual considera tres áreas para la determinación del área total:

#### **C3.1. Superficie estática.**

Es el área neta correspondiente a cada elemento que se va a distribuir (máquinas, muebles, instalaciones, etc.).

$$S_s = L * A, \text{ donde}$$

L= largo;

A= ancho

#### **C3.2. Superficie de gravitación.**

Es el área reservada para el manejo de la máquina y para los materiales que se están procesando. Para la determinación de las superficies de almacenamiento o stock no se debe considerar la superficie de gravitación.

$$S_g = S_s * N, \text{ donde } N = \text{número de lados}$$

#### **C3.3. Superficie de evolución.**

Es el área reservada para el desplazamiento de los materiales y el personal entre las estaciones de trabajo. Para este cálculo, además se utiliza el coeficiente  $K$  que depende del tipo de industria (varia de 0.7 a 2.5).

$$S_e = (S_s + S_g) * K$$

$$K = \frac{h}{2h} = \frac{\text{elementos que se desplazan}}{\text{elementos que no se desplazan}}$$

Donde,  $h$  es la altura promedio, luego el área total para cada sección es:

$$A_t = (S_s + S_g + S_e) * m$$

Donde,  $m$  número de unidades de cada centro de trabajo (máquinas, mesas de ensamble, etc.) obtenidos en el balance de líneas.

## **2.2.7. Capacitación de personal**

### **A. Definición**

Según Chiavenato (2009): La capacitación es el proceso educativo de corto plazo, aplicado de manera sistemática y organizada, por medio del cual las

personas adquieren conocimientos, desarrollan habilidades y competencias en función de objetivos definidos. La capacitación es una inversión y no un gasto.

## **B. Objetivos**

Según Chiavenato (2009): los principales objetivos de la capacitación son:

- a. Preparar a las personas para la realización inmediata de diversas tareas del puesto.
- b. Brindar oportunidades para el desarrollo personal continuo y no solo en sus puestos actuales, sino también para otras funciones más complejas y elevadas.
- c. Cambiar la actitud de las personas, sea para crear un clima más satisfactorio entre ellas o para aumentarles la motivación y volverlas más receptivas a las nuevas tendencias de la administración.

## **C. Ciclo de la capacitación**

Según Chiavenato (2009): El proceso de capacitación se asemeja a un modelo de sistema abierto, cuyos componentes son:

- a. Insumos (*entradas o inputs*): como educandos, recursos de la organización, información, conocimientos, etc.
- b. Proceso u operación (*throughputs*): como procesos de enseñanza, aprendizaje individual, programas de capacitación, entre otros.
- c. Productos (*salidas u outputs*): como personal capacitado, conocimientos, competencias, éxito o eficacia organizacional, etc.
- d. Realimentación (*feedback*): como evaluación de los procedimientos y resultados de la capacitación, ya sea con medios informales o procedimientos sistemáticos.

En términos amplios, la capacitación implica un proceso de cuatro etapas:

- i. Detección de las necesidades de capacitación (diagnóstico).
- ii. Programa de capacitación para atender las necesidades.
- iii. Implantación y ejecución del programa de capacitación.
- iv. Evaluación de los resultados.

**Figura N°11:** *El ciclo de la capacitación*



**Fuente:** *Elaboración propia*

## 2.2.8. Rentabilidad

### A. Definición

Según gerencie.com (2010): La rentabilidad hace referencia al beneficio, lucro, utilidad o ganancia que se ha obtenido de un recuso o dinero invertido. También se considera como la remuneración recibida por el dinero invertido. En el mundo de las finanzas se conoce también como los dividendos percibidos de un capital invertido en un negocio o empresa. La rentabilidad puede ser representada en forma relativa (en porcentaje) o en forma absoluta (en valores).

### B. Indicadores

Según Bravo (2003) existen tres indicadores principales:

#### B1. Valor actual neto (VAN).

Es un indicador que muestra si el proyecto brinda o no beneficios superiores a la tasa de descuento.

Cuando el flujo de efectivo es constante y la vida útil del proyecto es finita se utiliza la siguiente fórmula:

$$VAN = -I_0 + (FE * FIVPA_{k,n}) , \text{ donde}$$

FIVPA: factor de interés presente de una anualidad para un costo de capital (k) y (n) años.

El criterio de selección de este indicador establece que al ser cero u obtener valores positivos, el proyecto es favorable, ya que se obtiene lo exigido o más.

## **B2. Tasa interna de retorno (TIR)**

Es aquella tasa de descuento que iguala el valor presente de los flujos de efectivo con la inversión del proyecto, es la tasa que hace cero el VAN.

El criterio de selección de este indicador es el siguiente:

- Si al calcular la TIR, el resultado coincide con la Td (tasa de descuento del mercado), sería indiferente efectuar la inversión. No hay atractivo.
- Si la TIR supera a la tasa de descuento ( $TIR > Td$ ), existe un superávit, conviene invertir. Mientras más se amplíe la diferencia, mucho más conveniente resulta la decisión.
- Si, por el contrario, la TIR resultara menor que el interés de descuento del mercado ( $TIR < Td$ ), el proyecto se rechaza.

Para obtener el TIR se utiliza la siguiente fórmula:

$$TIR = Td_{(p)} + \left[ (Td_{(n)} - Td_{(p)}) * \frac{VAN_{(p)}}{VAN_{(p)} - VAN_{(n)}} \right], \text{ donde}$$

Td (p): tasa de descuento con VAN positivo.

Td (n): tasa de descuento con VAN negativo.

VAN (p): representa el valor del VAN positivo.

VAN (n): representa el valor del VAN negativo.

Como comprobación se debe calcular el VAN para la tasa obtenida debiendo dar un valor igual a cero (0).

## **B3. Índice de rentabilidad o razón beneficio / costo (B/C).**

Este índice se expresa como el valor actual de las entradas de caja previstas en el futuro, dividido entre la inversión inicial. La fórmula es la siguiente:

$$IR = \frac{VA}{I_0}, \text{ donde}$$

VA: valor actualizado de las entradas de caja; I<sub>0</sub>: inversión inicial.

En el cálculo de este indicador hay que tener en cuenta los siguientes resultados:

- i)  $IR > 1$  = VAN positivo; por lo tanto, se puede invertir.
- ii)  $IR = 1$  = VAN igual a cero (0); por lo tanto, los Costos = Beneficios.
- iii)  $IR < 1$  = VAN negativo; por lo que se rechaza el proyecto.

### 2.3. Definición de Términos

C:

*Cuero*: Pellejo de los animales después de curtido y prepararlo para los diferentes usos a que se aplica en la industria. Cueronet.com (2016)

*Curtido*: Proceso mediante el cual se logra impartir estabilidad química y física a la piel evitando su putrefacción y haciéndola resistente a cambios de temperatura y humedad. Gutiérrez (2010).

*Calidad*: Es el grado que tiene las características de un bien o servicio para la satisfacción de las necesidades y exigencias del consumidor. Viteri, Albuja (2013).

*Competitividad*: Capacidad de una empresa para generar un producto o servicio de mejor manera que sus competidores. Gutiérrez (2010).

D:

*Defecto*: Es un producto que se desvía de las especificaciones o no satisface las expectativas del cliente, incluyendo los aspectos relativos a la seguridad. Rajadell (2010).

*Desperdicio o despilfarro*: Cualquier cosa o actividad que genera costos pero que no agrega valor al producto. Gutiérrez (2010).

E:

*Eficacia*: Es el grado en el que se logran o consiguen metas y objetivos. Rojas (1996).

*Eficiencia*: Es lograr los objetivos o metas usando recursos sin desperdicio de los mismos. Rojas (1996).

*Espera*: Tiempo desperdiciado (de máquinas o personas), debido a que durante ese tiempo no hubo actividades que le agregaran valor al producto. Gutiérrez (2010).

I:

*Inventario*: Almacenamiento excesivo de materia prima, en proceso o terminada. Ocupan espacio y requieren de instalaciones adicionales de administración. Toledano, Mañes, Julián (2009).

M:

*Mantenimiento predictivo*: Consiste en la detección y diagnóstico de averías antes de que se produzcan, para poder programar paradas para reparaciones en los momentos oportunos. Rajadell (2010).

*Mantenimiento preventivo*: Es la reducción del número de paradas como consecuencia de averías imprevistas. En su planteamiento tradicional, el mantenimiento preventivo se

basa en paradas programadas para realizar una inspección detallada para sustituir las piezas desgastadas. Rajadell (2010).

*Movimiento innecesario:* Cualquier movimiento innecesario hecho por el personal durante sus actividades, tales como mirar, buscar, acumular partes, herramientas, etc. Caminar también puede ser un desperdicio. Villaseñor (2007).

P:

*Preparación interna:* Toda aquella operación de preparación que se realiza con la máquina parada. Rajadell (2010).

*Preparación externa:* Toda aquella operación de preparación que se realiza con la máquina en marcha. Rajadell (2010).

*Preparación:* La preparación de máquinas y equipos comprende las operaciones de cambio y montaje que deben hacerse antes de empezar un trabajo. Rajadell (2010).

*Productividad:* Tiene que con los resultados que se obtiene en un proceso o sistema, por lo que incrementar la productividad es lograr mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos. Gutiérrez (2010).

R:

*Repujado:* Es una técnica que permite que el cuero adquiera un relieve con alguna forma en particular. Rojas (1996).

*Retroalimentación:* Es un mecanismo mediante el cual la información sobre la salida del sistema se vuelve a él convertida en una de sus entradas, esto se logra a través de un mecanismo de comunicación de retorno, y tiene como fin alterar de alguna manera el comportamiento del sistema. Gutiérrez (2010).

*Reprocesamiento:* Producción de partes defectuosas. También se le conoce como retrabajo, *scrap*, reemplazos en la producción e inspección y significan manejo, tiempo y esfuerzo desperdiciado. Villaseñor (2007).

S:

*Sobrepocesamiento:* No tener claros los requerimientos de los clientes y ocasiona que en la producción se hagan procesos innecesarios, los cuales agregan costos en lugar de valor al producto. Villaseñor (2007).

*Sobreproducción:* Hacer el producto antes, más rápido o en cantidades mayores a las requeridas por el cliente, ya sea interno o externo. Toledano, Mañes, Julián (2009).

T:

*Tiempo de ciclo:* Es el tiempo que transcurre desde el inicio hasta el final de una operación. Rajadell (2010).

*Tiempo normal:* Corresponde al tiempo que contempla el suplemento laboral. Bello (2012).

*Tiempo estándar o de proceso:* Se considera como el tiempo necesario para obtener una unidad de servicio o de producto en condiciones normales, es decir, que el trabajador tiene un lugar de trabajo en perfectas condiciones y cuenta con todos los elementos para desarrollar su proceso. Bello (2012).

*Tiempo de despilfarro:* Es el tiempo que incluye la búsqueda de plantillas y herramientas, esperas de carros o grúas y otras actividades no productivas no directamente relacionadas con los procedimientos de preparación. Rajadell (2010).

*Tiempo de preparación externo:* Es el tiempo invertido por el operario realizando procedimientos de preparación independientes de la máquina mientras ésta está en marcha. Rajadell (2010).

*Tiempo de preparación interno:* Es el tiempo durante el cual la máquina no añade ningún valor a la pieza. Rajadell (2010).

*Tiempo de preparación:* Es la suma de tiempo de preparación interno y el tiempo de preparación externo. Rajadell (2010).

*Transporte innecesario:* El movimiento innecesario de algunas partes durante la producción es un desperdicio. Esto puede causar daños al producto o a la parte, lo cual crea un retrabajo. Villaseñor (2007).

V:

*Valor añadido:* Es una actividad que transforma o forma la materia prima o información para satisfacer las necesidades del cliente. Rajadell (2010).

**CAPITULO 3**

**DIAGNÓSTICO DE LA**

**REALIDAD ACTUAL**

### 3.1. Descripción general de la empresa

#### 3.1.1. Descripción de la empresa

La empresa de calzado G'mapiel E.I.R.L. es una Persona Natural con negocio con RUC N° 10181034969 y está ubicada en la calle Manuel Cedeño N° 659 en el Distrito de La Esperanza de la Provincia de Trujillo en el Departamento La Libertad.

La empresa de calzado G'mapiel E.I.R.L. pertenece a la Sra. Ruth Soledad Juárez Rojas quien tiene el cargo de Gerente General.

La empresa tiene como objeto social la fabricación y venta de calzado para dama a base de cuero; específicamente calzado con suela de caucho y parte superior de cuero natural.

La empresa, en su proceso de producción utiliza principalmente cuero natural “virgen” de la mejor calidad, siendo el calzado G'mapiel un producto posee un acabado exclusivo a base de tintes importados de Italia; lo cual representa una diferencia competitiva en el mercado local de calzado para dama.

**Figura N° 12:** Ubicación de la empresa G'mapiel E.I.R.L.



**Fuente:** Mapas de Google

### A. Áreas de la empresa

- Gerencia General
- Gerencia Ejecutiva
- Área de contabilidad
- Área de producción
- Área de almacén

### B. Misión de la empresa

Fabricar el mejor calzado de cuero para dama haciendo diseños innovadores y mejorando la calidad de nuestros productos.

### C. Visión de la empresa

Ser una empresa líder en la fabricación y comercialización de calzado para dama en el mercado local, nacional e internacional, trabajando con productos de calidad que garanticen la satisfacción y preferencia de nuestros clientes.

### D. Análisis FODA de la empresa

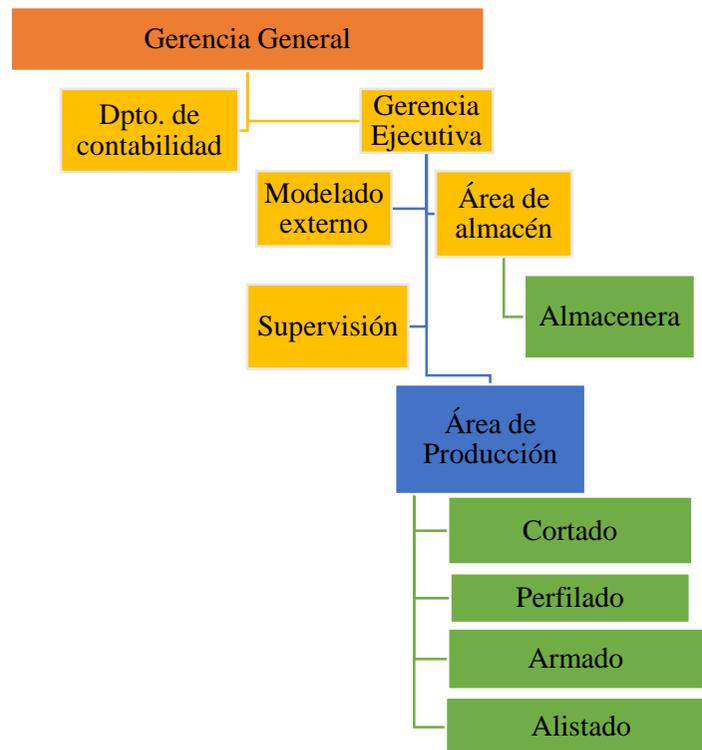
Tabla N°11: Matriz FODA de la empresa G'mapiel E.I.R.L.

Interior de la entidad	Exterior de la entidad
<b>Fortalezas</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Ofrece productos de alta calidad (100% cuero).</li><li>• Los precios son accesibles al mercado.</li><li>• Innovación de modelos según las estaciones del año.</li><li>• Personal calificado.</li><li>• Buena atención al cliente.</li></ul>	<b>Oportunidades</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Incremento de la producción.</li><li>• Expansión a nuevos mercados tanto a nivel nación como internacional.</li></ul>
<b>Debilidades</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Retraso de entrega de materia prima</li><li>• No cuenta con tienda propia</li><li>• Falta de publicidad</li><li>• Espacio geográfico reducido</li><li>• Falta de un almacén más espacioso para las materias primas entre otros.</li></ul>	<b>Amenazas</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Publicidad más notoria de empresa.</li><li>• Copia de modelos.</li><li>• Posicionamiento de mercado de otras entidades.</li></ul>

Fuente: Empresa G'mapiel E.I.R.L.

## E. Organigrama de la empresa

**Figura N°13:** Organigrama general de la empresa G'mapiel E.I.R.L.



**Fuente:** Empresa G'mapiel E.I.R.L.

## F. Número de personal

La empresa cuenta con dos áreas destinadas a tareas operativas y dos áreas destinadas a tareas administrativas. En la siguiente tabla se detalla el número de obreros que laboran en el área de producción de la empresa.

**Tabla N° 12:** Personal que labora en la empresa G'mapiel E.I.R.L.

Área	Sub-área	Trabajador	Cantidad
	Gerencia general	Sra. Ruth Juárez Rojas	1
	Gerencia ejecutiva	Sr. Gilmer Salas Torres	1
	Modelado externo	Sr. Juan Capurro Collazos	1
	Contabilidad	Sra. Anita Mercado Cortijo	1
Producción	Supervisión y Almacén de MP	Srta. Diana Mejía Domínguez	1
	Cortado	Sr. Wilmer Vargas Acosta	1
Producción	Perfilado	Sr. Milton Tejeda Ávalos	2
	Perfilado	Sr. Celerino Lara Sánchez	
	Ayudante 1	Sr. Víctor Rodríguez Jara	2
	Ayudante 2	Sr. Rebeca Paucar Pérez	
	Armado	Sr. José Solari Arredondo	3
	Armado	Sr. Henry Matos Torres	
	Armado	Sr. Ángel Mendoza Vásquez	
	Ayudante 3	Sr. Walter Uriol Martínez	1
	Alistado	Sr. Jesús Montero Mariñas	1
<b>TOTAL</b>			<b>15</b>

**Fuente:** Empresa G'mapiel E.I.R.L.

### G. Principales productos de la empresa

La empresa G'mapiel E.I.R.L. posee entre algunos de sus productos:

- **Botín plataforma**, con diversos diseños, dependiendo del requerimiento del cliente. Este producto constituye el 50% de sus ventas totales.



- **Chavito**, con diferentes modelos, dependiendo del pedido requerido. Este producto constituye el 28% de sus ventas totales.



- **Bota larga**, con diferentes modelos, dependiendo del pedido requerido. Este producto constituye el 12% de sus ventas totales.



- **Botín planta**, con diferentes modelos, dependiendo del pedido requerido. Este producto constituye el 10% de sus ventas totales.



## H. Principal materia prima

**H1. Cuero “virgen”**, se le llama así porque tiene pocas imperfecciones en su presentación final y se utiliza para confeccionar calzado y vestimenta de la más alta calidad.

**H2. Badana**, se le llama así a la piel curtida, suave y fina, de carnero u oveja y se utiliza para confecciones calzados y vestimenta, además de accesorios para cada uno de ellos.

**H3. Plantas o suelas**, se le llama así a la parte exterior del calzado que queda debajo de la planta del pie y que está en contacto con el suelo. Se usa en la fabricación de todo tipo de calzado.

**H4. Falsas o entre suelas**, es la suela situada entre la vira y la suela exterior. Es característica del calzado de doble suela.

**H5. Tacos**, es una pieza cónica o puntiaguda que se coloca en la suela para dar firmeza al paso.

**H6. Tintes**, importados desde Italia, que son combinados mediante fórmulas secretas que le dan un acabado exclusivo al color del calzado.

## **I. Principales competidores**

La empresa G'mapiel E.I.R.L. tiene algunos competidores a nivel local y nacional, que se dedican al mismo rubro de confección y venta de calzado de cuero para damas, siendo los principales:

### **I1. Calzado Bruno Ferrini**

Es una empresa que se inició en el año 1997. Esta empresa produce y vende calzado de cuero y productos de limpieza. Tiene más de quince años en el mercado peruano. Cuenta con ocho locales en la ciudad de Lima y cinco locales en provincia, uno de ellos en Trujillo, dentro del Centro Comercial Real Plaza.

### **I2. Calzado Calimod**

Es una empresa que se inició en el año 2012. Es una marca peruana de calzado con 49 años en el mercado, cuyos modelos se caracterizan por ser 100% cuero. Tiene presencia a nivel nacional y cuenta con una certificación ISO 9001:2008. Su local principal se encuentra ubicado en la ciudad de Lima y cuenta con diez locales a nivel nacional. Además, vende sus productos en el Centro Comercial Mall Aventura Plaza de Trujillo.

### **I3. Calzado Studio Moda**

Es una empresa que se inició en el año 1999. Es una marca peruana que se dedica a la fabricación de calzado. Tiene presencia a nivel nacional y cuenta con una planta en la ciudad de Lima. Además, vende sus productos en los principales centros comerciales del país.

## **J. Principales proveedores**

- Grupo Italtacones EIL; RUC N° 20482449558

- Industrias Herpami EIRL; RUC N° 20482054880
- Piel Trujillo SAC; RUC N° 20480943920
- Curtiembre ecológica del norte; RUC N° 20482802185

#### **K. Maquinarias y equipos con los que cuenta la empresa**

- Una máquina timbradora (2011)
- Dos máquinas desbastadoras (2011)
- Dos máquinas de coser (2011)
- Dos máquinas ojalilleras (2011)
- Una máquina termoplástica (2011)
- Una máquina rematadora (2011)
- Un horno eléctrico (2011)
- Una máquina pegadora de plantas (2011)
- Una máquina de escobillas (2011)
- Una máquina esmeril (2016)
- Una máquina compresora (2011)

### **3.2. Descripción particular del área de la empresa objeto de análisis**

El área donde se realizó el estudio es el área de producción.

#### **3.2.1. Área de producción**

El área de producción de la empresa G'mapiel E.I.R.L. presenta problemas de fallas de calidad de la materia prima; así mismo, no se realizan los cálculos para las operaciones que se hacen en cada estación de trabajo, lo que genera demoras en el proceso y fallas en el producto terminado. Adicionalmente, el ambiente laboral es malo, así como el área de la planta muy pequeño y la distribución de cada estación de trabajo está improvisado y se encuentra desordenado y sucio.

Por otro lado, no se optimiza el uso de los recursos y no se prevé el mantenimiento de los equipos y de la maquinaria, lo que se refleja en un porcentaje de merma del 4%.

El área de producción se encuentra dividida en una oficina y cuatro áreas o estaciones de trabajo, las cuales son las siguientes:

- **Oficina de diseño**

Es un ambiente de 5 m<sup>2</sup> ubicado en el cuarto piso de la vivienda. Es utilizado por el Gerente ejecutivo para desarrollar su labor administrativa, así como de producción, lo que consiste en plasmar sus ideas innovadoras en dibujos y apuntes, sobre los productos a vender para cada estación.

- **Área de almacén e inspección**

Es un área de 10 m<sup>2</sup> ubicada en el primer piso donde se ubican los insumos y la materia prima para la producción. Asimismo, a cinco metros de esta área se encuentra una mesa de madera que es utilizada para realizar el control de calidad de las mantas de cuero recibidas, con la finalidad de ser utilizadas para la producción o en caso contrario ser devueltas por motivo de fallas excesivas o impurezas notorias.

- **Área de corte**

En esta área de 12 m<sup>2</sup> se reciben las pieles de cuero aprobadas, para posteriormente trazar los moldes sobre ellas y cortarlas manualmente según la orden de producción enviada por la oficina de diseño. Esta área también está ocupada por un estante de fierro de 6.50x0.30x4.00 m, dividido en cuatro niveles, donde se almacena los moldes anteriormente usados.

- **Área de perfilado**

En esta área de 24 m<sup>2</sup> se ubica una máquina timbradora, una máquina ojalillera, dos máquinas desbastadoras y dos máquinas de coser. Dichas máquinas son utilizadas para colocar el logo de la empresa, colocar los accesorios que forman parte del diseño (botones, ganchos, ojalillos), desbastar y coser las piezas. Las operaciones manuales que se realizan en esta área son: rayar y pegar las piezas y pintar los filos. Esta área está ocupada por cinco mesas de aproximadamente 2.00x1.00 m. Además, se encuentra un estante empotrado a la pared de 0.80x0.30 m donde se almacenan los hilos y tintes a usar.

- **Área de armado**

Esta área de 24 m<sup>2</sup> es contigua al área de perfilado y se ubican dos máquinas esmeril, una máquina rematadora, un horno eléctrico, una máquina termoplástica y una máquina pegadora. Dichas máquinas son utilizadas para lijar, calentar y pegar el termoplástico, plataforma y huellas. Las operaciones manuales que se realizan en esta área son: clavado de taco, aplicado de

pegamento, colocado de plantilla y látex. Esta área está ocupada por cuatro armarios de 1.00x0.60 m y ocho jabsas de 0.60x0.40 m donde se almacenan las hormas; una estante redondo de 0.70x0.70 m, así como cinco mesas de madera de 1.20x0.30 m donde se trabaja y coloca el producto en proceso.

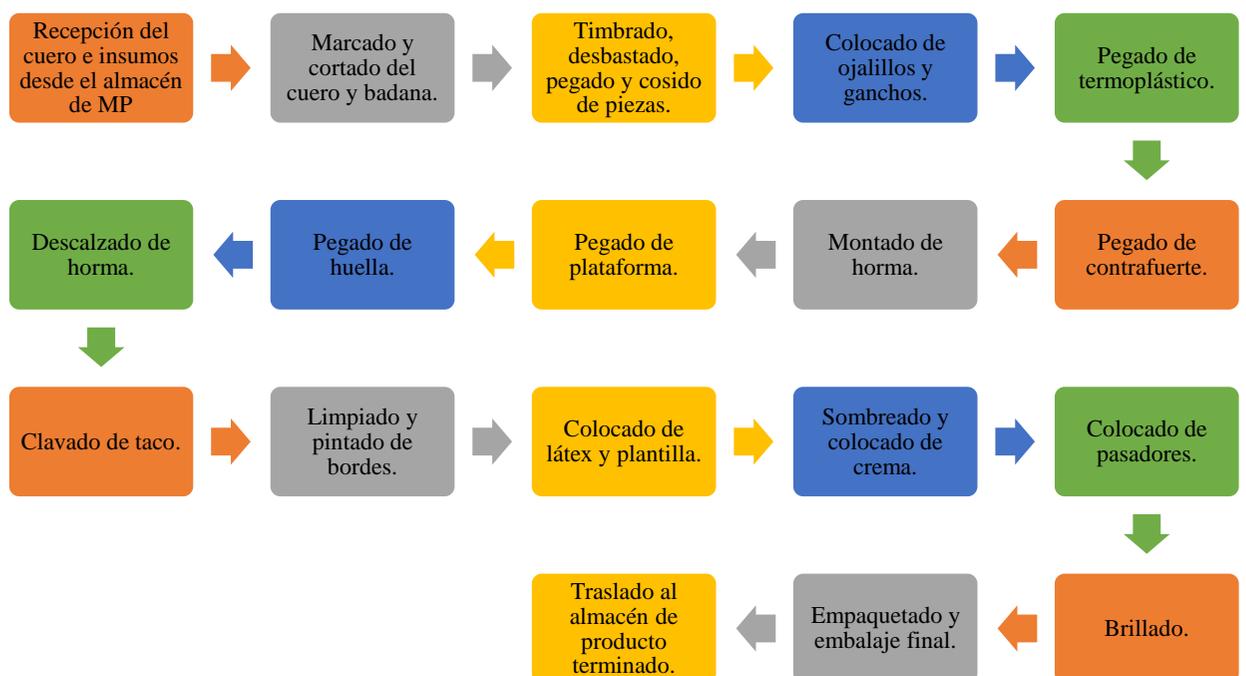
- **Área de alistado**

Esta área de 20 m<sup>2</sup> es compartida con el almacén de producto terminado y se ubica la máquina de escobillas y la compresora, que son utilizadas para sombrear y sacar brillo al producto en proceso. Las operaciones manuales que se realizan en esta área son: limpiado de filos, pintado de bordes, aplicado de pegamento, colocado de látex y plantilla, planchado, colocado de pasadores, colocado de crema, empaque y embalaje final. Esta área está ocupada por dos mesas de madera de 1.90x0.90 m, una de 0.60x0.90 m y para el almacén de producto terminado existen 2 armarios de metal de 1.20x0.35 m y uno de 2.00x0.35 m de 5 y 4 niveles respectivamente.

**A. Proceso de producción del botín con plataforma**

El proceso de producción consta de las siguientes operaciones.

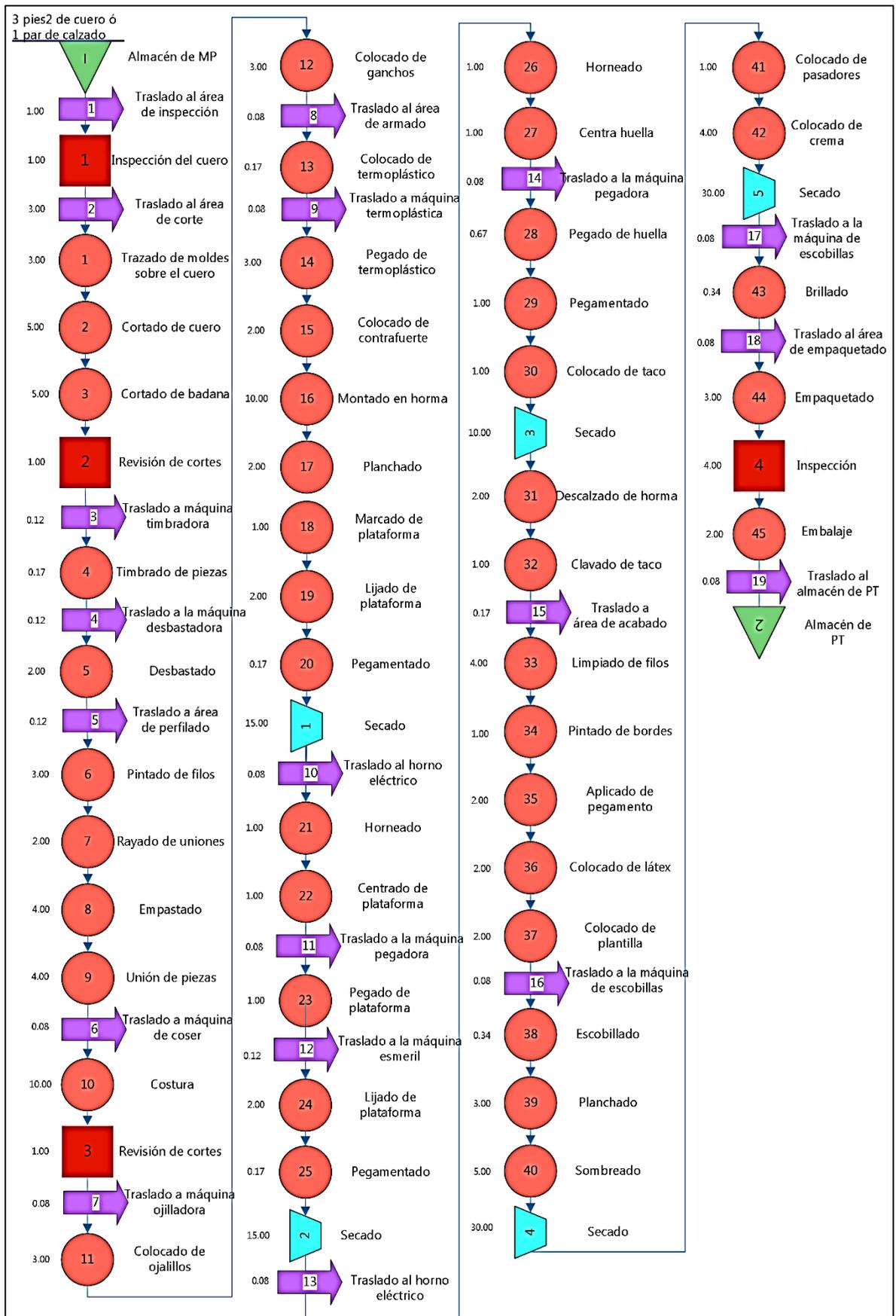
**Figura N° 14:** *Proceso de producción del botín plataforma*



Fuente: *Elaboración propia*

**B. Diagrama de operaciones de confección de botín con plataforma**

**Figura N°15: Diagrama de operaciones de fabricación de botín plataforma**



Fuente: Elaboración propia

**Tabla N°13: Tiempo en la estación de cortado**

Estación	Tipo	Símbolo	Tiempo (Min)
Corte	Operación	O	13.00
	Transporte		4.00
	Inspección		2.00
	Almacén		0.00
	Demora	D	0.00
	<b>TOTAL</b>		

Fuente: *Elaboración propia*

**Tabla N°14: Tiempo en la estación de perfilado**

Estación	Tipo	Símbolo	Tiempo (Min)
Perfilado	Operación	O	31.17
	Transporte		0.52
	Inspección		1.00
	Almacén		0.00
	Demora	D	0.00
	<b>Total</b>		

Fuente: *Elaboración propia*

**Tabla N°15: Tiempo en la estación de armado**

Estación	Tipo	Símbolo	Tiempo (Min)
Armado	Operación	O	33.18
	Transporte		0.60
	Inspección		0.00
	Almacén		0.00
	Demora	D	40.00
	<b>Total</b>		

Fuente: *Elaboración propia*

**Tabla N°16: Tiempo en la estación de alistado**

Estación	Tipo	Símbolo	Tiempo (Min)
Alistado	Operación	O	29.68
	Transporte		0.49
	Inspección		4.00
	Almacén		0.00
	Demora	D	60.00
	<b>Total</b>		

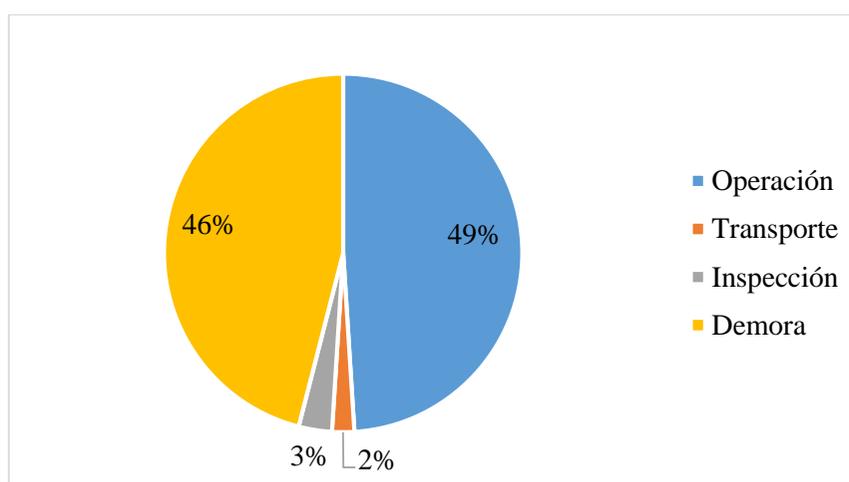
Fuente: *Elaboración propia*

**Tabla N°17: Tiempos para la fabricación de botín plataforma**

Actividad	Símbolo	Cantidad	Tiempo (min)	Porcentaje
Operación	○	45	107.03	49%
Transporte	➡	19	5.61	2%
Inspección	□	4	7.00	3%
Demora	D	5	100.00	46%
<b>Total</b>		<b>46</b>	<b>219.64= 3h 40 min</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia

**Figura N°16: Porcentaje de actividades en la producción de botín plataforma**



Fuente: Elaboración propia

### C. Cálculo del tiempo estándar

Después de haber realizado el estudio de tiempos, se calcula el tiempo estándar de cada estación de trabajo, haciendo uso del método de *Westing House*. Después de calcular el factor de calificación y los suplementos (Anexo N° 02), se obtuvieron los siguientes datos:

**Tabla N°18: Cálculo del tiempo estándar (min/par)**

Estación	Tiempo promedio	Factor de valoración	% Tolerancia	Tiempo normal	Tiempo estándar
<b>Cortado</b>	13.00	1.05	1.11	13.65	15.16
<b>Perfilado</b>	31.17	1.03	1.11	32.11	35.64
<b>Armado</b>	33.18	1.03	1.11	34.18	37.93
<b>Alistado</b>	29.68	1.04	1.12	30.87	34.57
<b>Total</b>					<b>123.30</b>

Fuente: Elaboración propia

De la tabla anterior se identifica que la estación con cuello de botella es la de armado. Por lo que ello permitirá calcular la producción y el porcentaje de productividad estándar, tomando en cuenta que los operarios trabajan de lunes a sábado en dos turnos de seis horas cumpliendo el horario de 7:00 am – 1:00 pm y de 2:00 pm – 8:00 pm.

**Tabla N°19: Cálculo de la productividad**

Ítem	Hora	Día	Semana	Mes
Tiempo de ciclo (min/par)	37.93	37.93	37.93	37.93
Tiempo base	60.00 min/hora	720.00 min/día	4,320.00 min/semana	17,280.00 min/mes
Producción	0.00 pares/hora	18.00 pares/día	113.00 pares/semana	455.00 pares/mes

**Fuente:** *Elaboración propia*

**Tabla N°20: Cálculo de la productividad por estación de trabajo**

Estación	Productividad x MOD
Cortado	18.00 pares- operario/día
Perfilado	9.00 pares- operario/día
Armado	6.00 pares- operario/día
Alistado	18.00 pares- operario/día
<b>Total</b>	<b>2.00 pares – operario/día</b>

**Fuente:** *Elaboración propia*

#### **D. Costos**

Los costos de materia prima, mano de obra e indirectos de fabricación, así como los gastos administrativos y de ventas han sido obtenidos con referencia a un par y se encuentran especificados en las siguientes tablas:

**Tabla N°21: Costos de materia prima por estación de trabajo**

Estación	Material	UM	Cantidad	Precio Unitario	Cantidad/ Docena	Precio/ Docena	Precio/ Par
Cortado	Cuero	m <sup>2</sup>	1.00	S/. 118.40	3.34	S/. 396.00	S/. 33.00
	Badana	m <sup>2</sup>	1.00	S/. 38.75	3.34	S/. 129.43	S/. 10.79
Perfilado	Pegamento	l	1.00	S/. 11.70	0.43	S/. 5.00	S/. 0.42
	Hilo	m	1.00	S/. 0.01	172.00	S/. 1.20	S/. 0.10
	Ojalillo	u	1.00	S/. 0.01	192.00	S/. 1.73	S/. 0.14
	Gancho	u	1.00	S/. 0.08	144.00	S/. 10.80	S/. 0.90
	Cierre	u	1.00	S/. 0.82	24.00	S/. 19.60	S/. 1.63
Armado	Huellas	u	1.00	S/. 1.46	24.00	S/. 35.00	S/. 2.92
	Tacos	u	1.00	S/. 1.83	24.00	S/. 44.00	S/. 3.67
	Plataforma	u	1.00	S/. 2.00	24.00	S/. 48.00	S/. 4.00
	Horma	u	1.00	S/. 20.00	24.00	S/. 480.00	S/. 40.00
	Falsas	u	1.00	S/. 1.33	24.00	S/. 32.00	S/. 2.67
	Lona	m	1.00	S/. 10.00	0.05	S/. 0.50	S/. 0.04
	Celasti	m	1.00	S/. 6.50	0.08	S/. 0.50	S/. 0.04
	Microporoso	m <sup>2</sup>	1.00	S/. 2.14	0.70	S/. 1.50	S/. 0.13
	Latex	m	1.00	S/. 6.40	0.08	S/. 0.50	S/. 0.04
	Disolvente	l	1.00	S/. 6.60	0.38	S/. 2.50	S/. 0.21
	Clavos	u	1.00	S/. 0.03	100.00	S/. 2.50	S/. 0.21
	Tela cambre	m	1.00	S/. 0.60	5.00	S/. 3.00	S/. 0.25
Tachuelas	u	1.00	S/. 0.12	20.00	S/. 2.40	S/. 0.20	
Alistado	Tinte	l	1.00	S/. 60.00	0.01	S/. 0.50	S/. 0.04
	Bencina	l	1.00	S/. 6.00	0.05	S/. 0.30	S/. 0.03
	Terodor	l	1.00	S/. 12.00	0.03	S/. 0.36	S/. 0.03
	Ron	l	1.00	S/. 10.00	0.05	S/. 0.50	S/. 0.04
	Papel	u	1.00	S/. 0.02	12.00	S/. 0.20	S/. 0.02
	Caja grande	u	1.00	S/. 10.00	2.00	S/. 20.00	S/. 1.67
	Caja pequeña	u	1.00	S/. 2.00	12.00	S/. 24.00	S/. 2.00
	Jantas	u	1.00	S/. 0.02	12.00	S/. 0.20	S/. 0.02
	Cinta embalaje	m	1.00	S/. 0.10	15.00	S/. 1.50	S/. 0.13
	Pasadores	u	1.00	S/. 0.60	24.00	S/. 14.40	S/. 1.20
						<b>Total</b>	<b>S/. 106.51</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla N°22: Costos de mano de obra por estación de trabajo**

Costo de Mano de Obra Directa								
Descripción	U.M.	# Operarios	Costo/Docena		MOD/Docena		MOD/Par	
Corte	Docena	1.00	S/.	28.00	S/.	28.00	S/.	2.33
Perfilado	Docena	2.00	S/.	30.00	S/.	60.00	S/.	5.00
Armado	Docena	3.00	S/.	40.00	S/.	120.00	S/.	10.00
Alistado	Docena	1.00	S/.	20.00	S/.	20.00	S/.	1.67
<b>Total</b>		<b>7.00</b>	<b>S/.</b>	<b>118.00</b>	<b>S/.</b>	<b>228.00</b>	<b>S/.</b>	<b>19.00</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla N°23: Costos indirectos de fabricación**

Costos Indirectos de Fabricación							
Descripción	C.U.	Doc./Mes	CIF/Docena		CIF/Par		
Lubricantes	S/.	15.00	24.00	S/.	0.63	S/.	0.05
Lapiceros	S/.	4.90	24.00	S/.	0.20	S/.	0.02
Chaveta	S/.	5.00	24.00	S/.	0.21	S/.	0.02
Regla De Metal	S/.	10.00	24.00	S/.	0.42	S/.	0.03
Cinta Métrica	S/.	10.00	24.00	S/.	0.42	S/.	0.03
Movilidad	S/.	400.00	24.00	S/.	16.67	S/.	1.39
Agua	S/.	50.00	24.00	S/.	2.08	S/.	0.17
Luz	S/.	248.00	24.00	S/.	10.33	S/.	0.86
Imprevistos	S/.	150.00	24.00	S/.	6.25	S/.	0.52
<b>Total</b>			<b>S/.</b>	<b>37.20</b>	<b>S/.</b>	<b>3.10</b>	

Fuente: Elaboración propia

**Tabla N°24: Gastos administrativos**

Gastos Administrativos							
Descripción	Cantidad/Mes	Doc./Mes	Ga/Docena		Ga/Par		
Gerente General	S/.	1,000.00	24.00	S/.	41.67	S/.	3.47
Gerente Ejecutivo	S/.	1,000.00	24.00	S/.	41.67	S/.	3.47
Contadora	S/.	250.00	24.00	S/.	10.42	S/.	0.87
Modelista	S/.	450.00	24.00	S/.	18.75	S/.	1.56
Supervisora	S/.	600.00	24.00	S/.	25.00	S/.	2.08
Ayudantes (3)	S/.	1,440.00	24.00	S/.	60.00	S/.	5.00
<b>Total</b>			<b>S/.</b>	<b>197.50</b>	<b>S/.</b>	<b>16.46</b>	

Fuente: Elaboración propia

**Tabla N°25: Gastos de ventas**

Gastos de Ventas y Distribución							
Descripción	Cantidad/Mes	Doc./Mes	Gasto/Docena	Gasto/Par			
Gastos de envío	S/.	600.00	24.00	S/.	25.00	S/.	2.08

Fuente: Elaboración propia

### E. Punto de equilibrio

Para el cálculo del punto de equilibrio en unidades se tomó los costos anteriormente obtenidos, teniendo como dato que el precio de venta del botín es de S/. 170.00 soles. Entonces se obtuvo el siguiente resultado:

**Tabla N°26: Resumen de Costos**

Costo Total	Docena	Par
<b>MP</b>	<b>S/. 1,278.12</b>	<b>S/. 106.51</b>
Cortado	S/. 525.43	S/. 43.79
Perfilado	S/. 38.33	S/. 3.19
Armado	S/. 652.40	S/. 54.37
Alistado	S/. 61.96	S/. 5.16
<b>MOD</b>	<b>S/. 228.00</b>	<b>S/. 19.00</b>
Cortado	S/. 28.00	S/. 2.33
Perfilado	S/. 60.00	S/. 5.00
Armado	S/. 120.00	S/. 10.00
Alistado	S/. 20.00	S/. 1.67
<b>CIF</b>	<b>S/. 37.20</b>	<b>S/. 3.10</b>
	<b>S/. 1,543.32</b>	<b>S/. 128.61</b>

Punto equilibrio

$$= \frac{\text{Costos Fijos Totales}}{\text{Precio de Venta Unitario} - \text{Costo Variable Unitario}}$$

$$= \frac{5,340}{170 - 128.61} = 130 \text{ unidades}$$

Fuente: Elaboración propia

### F. Utilidad neta

La utilidad neta la obtenemos con el dato de una producción de 288 pares al mes (año 2016) y utilizando además los costos ya mostrados en el apartado anterior. Luego de realizar los cálculos respectivos, se obtuvo una utilidad neta teórica de S/. 4,816 soles mensual, que representa una rentabilidad del 11%, lo cual con la presente investigación se espera triplicar. A continuación, se muestran los resultados en detalle.

**Tabla N°27: Estado de resultados mensual**

Ventas	S/. 48,960.00	
Costo ventas	S/. 37,039.69	Margen bruto
<b>Utilidad bruta</b>	<b>S/. 11,920.31</b>	<b>24%</b>
Gastos de administración y ventas	S/. 5,340.00	
<b>Utilidad operativa</b>	<b>S/. 6,580.31</b>	
Impuesto renta (1.5%)	S/. 734.40	Margen neto
<b>Utilidad neta</b>	<b>S/. 5,845.91</b>	<b>12%</b>

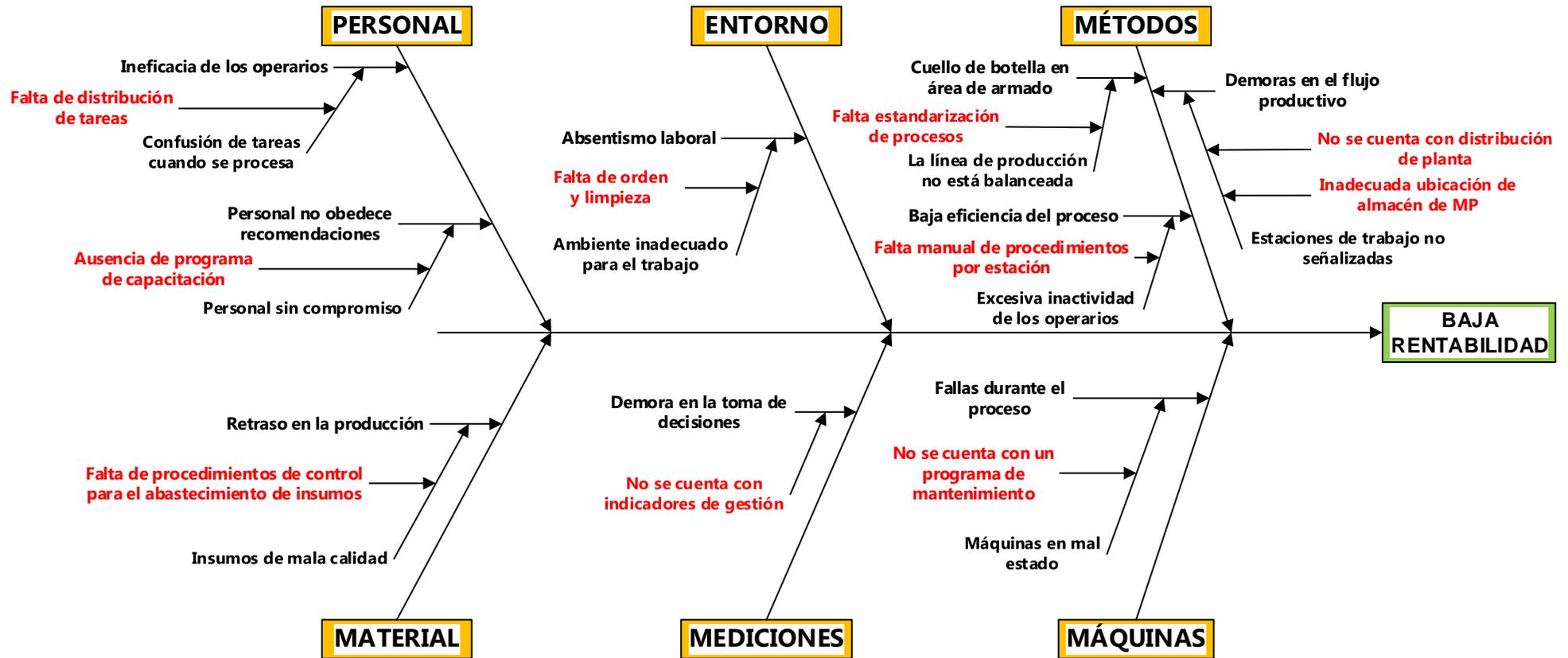
Fuente: Elaboración propia

### **3.3. Identificación de problemas y causas**

#### **3.3.1. Priorización de causas raíz**

Luego de haber identificado las causas raíces que influyen en el área de estudio, se realizó una encuesta (ver Anexo N° 01) a nueve trabajadores de la empresa a fin de poder darle una priorización, de acuerdo al nivel de importancia en la problemática de estudio. Esto se logró gracias a las herramientas de Diagrama de Ishikawa (*causa-efecto*) y Diagrama de Pareto, en donde del total de diez causas raíces, se llegó a priorizar a cinco causas según su puntuación como resultado de las encuestas aplicadas. A continuación, se muestran las figuras y las matrices empleadas.

Figura N° 17: Diagrama de causa-efecto de la empresa G'mapiel E.I.R.L.



Fuente: Elaboración propia

**Tabla N° 28:** Cuadro resumen de la realidad problemática

<b>Entorno</b>	<b>Problema</b>	<b>Dato</b>
<b>Mano de obra</b>	Ineficacia de los operarios	Existe 24% de tiempo de inactividad de los operarios.
	Personal no obedece las recomendaciones	El 78% del personal no se encuentra capacitado
<b>Métodos</b>	Cuello de botella en el área de armado	El 0% de sus procesos se encuentran estandarizados
	Baja eficiencia del proceso	Existe un 4% de merma en la materia prima
	Demoras en el flujo productivo	El 90% de las estaciones de trabajo se encuentran mal distribuidas
		Se desperdicia un 20% del total de tiempo de producción para el transporte de materia prima y producto en proceso
<b>Materiales</b>	Retraso en la producción	El 10% de cuero es devuelto al proveedor por fallas en la calidad
<b>Máquinas</b>	Fallas durante el proceso	0% de las máquinas cuenta con programa de mantenimiento
<b>Medio ambiente</b>	Ambiente inadecuado para el trabajo	El 59% de las estaciones de trabajo se encuentran desordenadas y sucias
<b>Medición</b>	No se cuenta con indicadores de calidad	El 80% del personal no está capacitado en temas de calidad

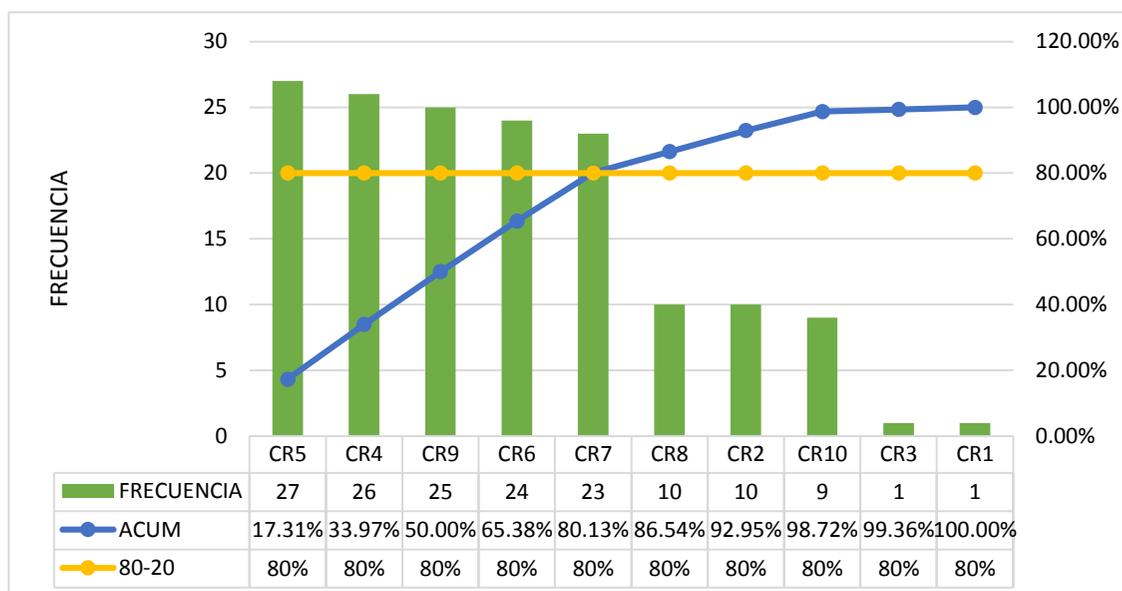
Fuente: *Elaboración propia*

**Tabla N°29: Causas raíz del área de producción de acuerdo a su nivel de influencia**

CAUSA RAIZ	DESCRIPCION	FRECUENCIA	ACUMULADO
CR5	Ausencia de programa de capacitación	27	17.31%
CR4	Falta estandarización de procesos	26	33.97%
CR9	Falta manuales de procedimientos por estación	25	50.00%
CR6	Falta de orden y limpieza	24	65.38%
CR7	No se cuenta con distribución de planta	23	80.13%
CR8	No se cuenta con programa de mantenimiento	10	86.54%
CR2	No se cuenta con indicadores de calidad	10	92.95%
CR10	Falta procedimientos de control para el abastecimiento de insumos	9	98.72%
CR3	Inadecuada ubicación de almacén de materia prima	1	99.36%
CR1	Falta de distribución de tareas	1	100.00%

Fuente: Elaboración propia

**Figura N°18: Diagrama de Pareto de las causas raíces**



Fuente: Elaboración propia

Las causas que ocasionan el 80% de los problemas en la empresa son:

CR5- Ausencia de programa de capacitación.

CR4-Falta de estandarización de procesos.

CR9-Falta manuales de procedimientos por estación.

CR6-Falta de orden y limpieza.

CR7-No se cuenta con distribución de planta.

### **3.3.2. Identificación de los indicadores**

En este apartado se evalúan las cinco causas raíces que fueron resultado de una priorización de los problemas encontrados en el área de producción de calzado tipo botín plataforma.

Estas causas raíces serán medidas mediante indicadores, para luego determinar la herramienta de mejora a desarrollar en la presente propuesta. Esto se realizará por cada causa raíz o grupo de ellas.

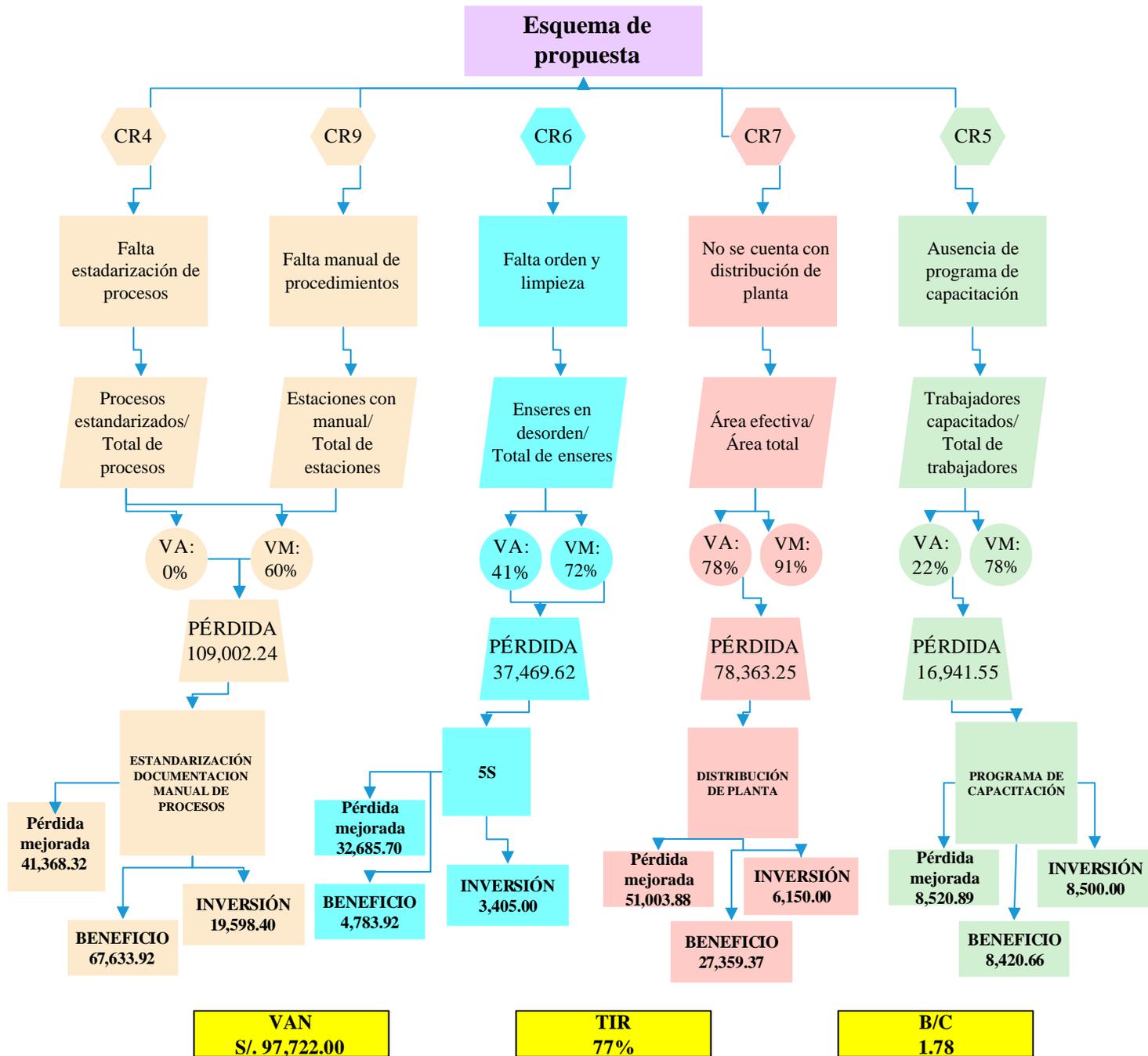
**Tabla N°30: Matriz de indicadores de causas raíces del área de producción**

Cr	Descripción	Indicador	Formula	Valor actual %	Pérdida actual (s./año)	Valor meta %	Pérdida mejorada (s./año)	Beneficio (s.)	Herramienta	Inversión (s.)
Cr5	Ausencia de programa de capacitación	% trabajadores capacitados	Trabajadores capacitados x 100 % /total de trabajadores	22%	s/. 16,941.55	78%	s/. 8,520.89	s/. 8,420.66	Programa de capacitación	s/. 8,500.00
Cr4	Falta estandarización de procesos	% de procesos estandarizados	Procesos estandarizados x 100 % / total de procesos	0%	s/. 109,002.24	60%	s/. 41,368.32	s/. 67,633.92	Estandarización de procesos/docu mentación de procesos/manual de procesos	s/.19,598.40
Cr9	Falta manual de procedimientos por estación	% de estaciones con manual de procedimientos	Estaciones con manual de procedimientos x 100 % / total de estaciones							
Cr6	Falta de orden y limpieza	% enseres en desorden	Enseres en desorden x 100 % / total de enseres	41%	s/. 37,469.62	72%	s/. 32,685.70	s/. 4,783.92	5s	s/. 3,405.00
Cr7	No se cuenta con distribución de planta	% área efectiva	Área efectiva x 100 % / área total	78%	s/. 78,363.25	91%	s/. 51,003.88	s/. 27,359.37	Distribución de planta	s/. 6,150.00
<b>Total</b>					<b>s/. 241,776.66</b>		<b>s/.133,578.79</b>	<b>s/. 108,197.87</b>		<b>s/.37,653.40</b>

Fuente: Elaboración propia

**CAPITULO 4**  
**SOLUCIÓN**  
**PROPUESTA**

**Figura N°19: Esquema de la propuesta**



Fuente: Elaboración propia

## **4.1. Solución propuesta para la causa raíz N° 05: Programa de capacitación**

### **4.1.1. Explicación de la causa raíz N° 05**

El concepto de capacitación se refiere a la relación que existe entre la necesidad que tiene todo individuo de identificarse con el destino de su empresa, el cual implica conocer su misión, metas, estrategias y objetivos de corto y mediano plazo, así como los objetivos personales o contribución individual que habrá de aportar a los propósitos generales de la organización. (Siliceo, 2006).

En el caso de la empresa G'mapiel E.I.R.L., el personal no está comprometido con la organización y no obedece las recomendaciones de parte de la supervisora; lo cual se evidencia en las faltas continuas al centro de trabajo y aumento de retiro del personal por descontento con su inmediato superior. Todo esto produce pérdidas por trabajos de reprocesos y retraso en el cumplimiento de las órdenes de producción. Durante la encuesta que se hizo al personal, los resultados indicaron que esta causa representa el mayor problema que ocasiona que la empresa tenga una baja rentabilidad.

### **4.1.2. Diagnóstico de pérdidas por causa raíz N° 05**

Para realizar el diagnóstico se procedió a obtener los costos por falta de capacitación de personal, lo que incluye el costo por productos reprocesados y el costo por mermas de la materia prima principal (cuero y badana) que ingresa mensualmente para ser procesada.

El costo de reproceso correspondiente al año 2015 fue obtenido con el dato de productos defectuosos por mes, teniendo en cuenta que el operario encargado de reprocesarlo demora en promedio una hora para armar y alistar nuevamente el par defectuoso.

Por otro lado, el costo por mermas se obtuvo con la cantidad de pie<sup>2</sup> que ingresa mensualmente a almacén de materia prima, teniendo como dato que el porcentaje de merma es de 4% y multiplicando dicho resultado por el costo unitario del pie<sup>2</sup> de cuero y la badana.

Cabe mencionar que solo se tomaron dichas materias primas porque su porcentaje de merma es significativo con respecto a los otros insumos.

Se realizó el análisis de dichos costos, los cuales se detallan en las siguientes tablas:

**Tabla N°31: Costo perdido por reprocesos mensual – Año 2015**

Mes	Producción (pares)	Defectuosos (pares)	Tiempo (Hr)	Tiempo (Min)	Costo Total
1	233	15	1	60	S/. 187.92
2	243	20	1	60	S/. 250.56
3	224	22	1	60	S/. 275.61
4	212	17	1	60	S/. 212.97
5	245	15	1	60	S/. 187.92
6	252	12	1	60	S/. 150.33
7	232	15	1	60	S/. 187.92
8	216	21	1	60	S/. 263.08
9	224	24	1	60	S/. 300.67
10	246	25	1	60	S/. 313.19
11	253	21	1	60	S/. 263.08
12	260	23	1	60	S/. 288.14
<b>Total</b>	<b>2840</b>	<b>230</b>	<b>12</b>	<b>720</b>	<b>S/.,2,881.39</b>

Fuente: *Elaboración propia*

**Tabla N°32: Costo perdido por merma en cuero mensual – Año 2015**

Mes	Mantas	Pies <sup>2</sup>	Merma 4%	Costo unitario	Costo Total
1	130.00	1,950.00	78.00	S/. 11.00	S/. 858.00
2	120.00	1,800.00	72.00	S/. 11.00	S/. 792.00
3	124.00	1,860.00	74.40	S/. 11.00	S/. 818.40
4	134.00	2,010.00	80.40	S/. 11.00	S/. 884.40
5	132.00	1,980.00	79.20	S/. 11.00	S/. 871.20
6	124.00	1,860.00	74.40	S/. 11.00	S/. 818.40
7	136.00	2,040.00	81.60	S/. 11.00	S/. 897.60
8	122.00	1,830.00	73.20	S/. 11.00	S/. 805.20
9	132.00	1,980.00	79.20	S/. 11.00	S/. 871.20
10	136.00	2,040.00	81.60	S/. 11.00	S/. 897.60
11	130.00	1,950.00	78.00	S/. 11.00	S/. 858.00
12	134.00	2,010.00	80.40	S/. 11.00	S/. 884.40
<b>Total</b>	<b>1,554.00</b>	<b>23,310.00</b>	<b>932.40</b>	<b>S/.,11.00</b>	<b>S/.,10,256.40</b>

Fuente: *Elaboración propia*

**Tabla N°33: Costo perdido por merma en badana mensual – Año 2015**

Mes	Mantas	Pies <sup>2</sup>	Merma 4%	Costo Unitario	Costo Total
1	150.00	2,250.00	90.00	S/. 3.60	S/. 324.00
2	140.00	2,100.00	84.00	S/. 3.60	S/. 302.40
3	152.00	2,280.00	91.20	S/. 3.60	S/. 328.32
4	155.00	2,325.00	93.00	S/. 3.60	S/. 334.80
5	147.00	2,205.00	88.20	S/. 3.60	S/. 317.52
6	139.00	2,085.00	83.40	S/. 3.60	S/. 300.24
7	151.00	2,265.00	90.60	S/. 3.60	S/. 326.16
8	135.00	2,025.00	81.00	S/. 3.60	S/. 291.60
9	147.00	2,205.00	88.20	S/. 3.60	S/. 317.52
10	151.00	2,265.00	90.60	S/. 3.60	S/. 326.16
11	145.00	2,175.00	87.00	S/. 3.60	S/. 313.20
12	149.00	2,235.00	89.40	S/. 3.60	S/. 321.84
<b>Total</b>	<b>1,761.00</b>	<b>26,415.00</b>	<b>1,056.60</b>	<b>S/.11.00</b>	<b>S/. 3,803.76</b>

**Fuente:** *Elaboración propia*

Por lo que se aprecia en las tablas anteriores, el mayor porcentaje de pérdida se encuentra en la merma de materia prima, lo que es originado porque el personal no tiene la capacidad de gestión necesaria y/o los conocimientos para la ejecución eficiente de su labor. A continuación, se presente la tabla resumen del total de costos perdidos por falta de capacitación.

**Tabla N°34: Costo perdido por falta de capacitación (2015)**

Descripción	Sub Total
Reprocesos (2015)	S/. 2,881.39
Merma de Materia Prima (2015)	S/.14,060.16
<b>Total</b>	<b>S/. 16,941.55</b>

**Fuente:** *Elaboración propia*

Como parte del proceso de esta investigación, se decidió determinar el porcentaje de personal de la empresa que cuenta con capacitación documentada, es decir, que al menos haya realizado y finalizado algún curso sobre producción o afines al puesto de trabajo donde labora. De lo cual se obtuvieron los siguientes resultados.

**Tabla N°35: Personal con capacitación certificada**

<b>Personal</b>	<b>Certificado de capacitación</b>
Gerente Ejecutivo	Si
Supervisora	Si
Cortador	No
Perfilador 1	No
Perfilado 2	No
Armador 1	No
Armador 2	No
Armador 3	No
Alistador 1	No
<b>Personal capacitado/ Total de personal</b>	<b>22%</b>

**Fuente:** *Elaboración propia*

Como se aprecia en la tabla anterior, el porcentaje de personal capacitado en la planta es mínimo, lo que se refleja en la falta de compromiso con la ejecución de sus labores y repercute en el proceso y calidad del producto terminado. A la mayoría de los operarios se les llama maestros, porque no hay recibido enseñanza formal, sin embargo, han desarrollado técnicas, habilidades y capacidades por medio de la observación a otras personas y la práctica realizada desde muy corta edad.

Dicho lo anterior, es muy necesario establecer una solución que disminuya las pérdidas, reduciendo los costos y de esta manera aumentar la rentabilidad de la empresa.

#### **4.1.3. Solución propuesta**

Como solución a la pérdida por costos incurridos en la presente causa raíz, se propone implementar un programa de capacitación para cinco empleados de la empresa, cuyo detalle se muestra en la siguiente tabla.

**Figura N° 20: Formato diagnóstico para necesidades de capacitación**

G'MAPIEL E.I.R.L. ÁREA DE PRODUCCIÓN		FORMATO 001
<b>Cuestionario de detección de necesidades de capacitación</b>		
Fecha de Aplicación: _____		
Nombre: _____		
Dirección de Área: _____ Área o Servicio: _____		
Puesto: _____		
Actividad principal que realizo en mi puesto: _____		
<b>CAPACITACIÓN ORIENTADA A COMPETENCIA</b>		
<b>puesto de trabajo. Se recomienda realizar el llenado en forma conjunta con el jefe inmediato y colaborador.</b>		
<b>INSTRUCCIONES:</b> Analice la descripción de cada competencia y marque con una X el nivel de desempeño que tiene el colaborador. Sea objetivo en sus apreciaciones, ya que el indicar el dominio de las competencias se convierte en un área de oportunidad para la capacitación.		
<b>Conocimiento:</b> El dominio en el conocimiento de técnicas, herramientas, metodologías e instrumentos adquiridos a través del estudio para la realización de mi trabajo, es:		
Bueno ( )	Regular ( )	Deficiente ( ) No aplica ( )
Por lo que requiero reforzar conocimientos en:		
Computación ( )	Específicos de mi puesto ( )	Cual:
<b>Calidad:</b> Capacidad para realizar el trabajo sin errores, en tiempo y en la cantidad requerida		
Bueno ( )	Regular ( )	Deficiente ( ) No aplica ( )
Por lo que requiero reforzar la calidad en		
Mis actividades( )	Calidad en el trato con compañeros( )	otro cual:
<b>Motivación:</b> Capacidad para trabajar bien y compartir experiencias y conocimientos para alcanzar un estándar de excelencia para vencer obstáculos, riesgos calculados y metas establecidas por el área de trabajo.		
Bueno ( )	Regular ( )	Deficiente ( ) No aplica ( )
Por lo que requiero reforzar la motivación en:		
En el trabajo ( )	Motivación personal ( )	otro cual:
<b>Servicio al usuario :</b> Capacidad para prestar un servicio a los usuarios (internos o externos), de manera cortés, diligente, oportuna y eficiente		
Bueno ( )	Regular ( )	Deficiente ( ) No aplica ( )
Por lo que requiero reforzar:		
Rel. Interpersonales ( )	Servicio de excelencia( )	otro cual:
<b>Relaciones humanas:</b> Capacidad de establecer relaciones, crear y mantener contactos cordiales, cuya colaboración es necesaria para alcanzar los logros del área y en consecuencia de la Institución.		
Bueno ( )	Regular ( )	Deficiente ( ) No aplica ( )
Por lo que requiero reforzar:		
Comunicación ( )	Rel. Humanas ( )	Rel. Humanas y trabajo ( ) otro cual:
<b>Trabajo en equipo:</b> Capacidad de trabajar colaborando en grupos multidisciplinarios, capaz de entender y comprender a los demás, aportando y aceptando ideas de otros que conlleven a la culminación de objetivos		
Bueno ( )	Regular ( )	Deficiente ( ) No aplica ( )
Por lo que requiero reforzar:		
Trabajo en equipo ( )	Sensibilización ( )	otro cual:
<b>Toma de decisiones:</b> Capacidad para elegir la acción más adecuada de entre varias opciones, que contribuyan al logro de metas y/o soluciones de problemas.		
Bueno ( )	Regular ( )	Deficiente ( ) No aplica ( )
Por lo que requiero reforzar:		
Asertividad ( )	Solución de conflictos ( )	Negociación ( ) otro:
<b>Desarrollo personal:</b> Me interesa capacitarme en temas diversos que apoyen mi desarrollo personal, familiar, laboral y de convivencia con mis compañeros.		
	Si ( )	No ( )

*Gracias por participar*

**Fuente:** *Elaboración propia*

**Tabla N°36: Programa de capacitación 2017**

<b>La planeación en el proceso productivo</b>	<b>Temario</b>	<b>Horas</b>	<b>Participantes</b>	<b>Institución</b>	<b>Fecha</b>	<b>Cargo</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Viáticos</b>	<b>Sub Total</b>
	Semana 1: Planeación de la producción	24	2	TEPSUP Trujillo	Ene-2017	Gerente	S/. 500.00	S/. 40.00	S/. 1,040.00
	Semana 2: Pronósticos de la demanda					Supervisora			
	Semana 3: Programación y control de la producción								
	Semana 4: PMP y Producción agregada								
	Semana 5: Infraestructura y capacidad de planta								
<b>Gestión de procesos productivos</b>	<b>Temario</b>	<b>Horas</b>	<b>Participantes</b>	<b>Institución</b>	<b>Fecha</b>	<b>Cargo</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Viáticos</b>	<b>Sub Total</b>
	Semana 1: Manufactura, productos y procesos	40	4	TEPSUP Trujillo	Feb-2017	Perfilador	S/. 700.00	S/. 160.00	S/. 2,960.00
	Semana 2: Lean manufacturing					Armador			
	Semana 3: Cadena de suministro								
	Semana 4: Gestión de la productividad								
<b>Mantenimiento en plantas industriales</b>	<b>Temario</b>	<b>Horas</b>	<b>Participantes</b>	<b>Institución</b>	<b>Fecha</b>	<b>Cargo</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Viáticos</b>	<b>Sub Total</b>
	Módulo 1: Fabricación para el mantenimiento	45	1	TEPSUP Trujillo	Jul-2017	Armador	S/. 4,000.00	S/. 500.00	S/. 4,500.00
	Módulo 2: Mantenimiento de equipos industriales 1	60							
	Módulo 3: Mantenimiento de equipos industriales 2	60							
	Módulo 4: Diagnóstico y eliminación de fallas	36							
								<b>Total</b>	<b>S/. 8,500.00</b>

**Fuente :** *Elaboración propia*

**Figura N° 21: Evaluación de eficacia de capacitaciones**

<b>G'MAPIEL E.I.R.L. - Evaluación de la eficacia de las capacitaciones</b>		FECHA DE EMISIÓN	
		FORMATO	2
		DOCUMENTO CONTROLADO	
<b>Período:</b>			
<b>Nombre del Colaborador:</b>		<b>Cargo:</b>	
<b>Capacitaciones Recibidas:</b>			
La presente evaluación tiene como objetivo determinar el nivel de desempeño del personal, respecto a las actividades de capacitación y sensibilización en las que participo durante el periodo evaluado. Esta información servirá para mejorar la calidad, la eficacia y eficiencia de los ejercicios de capacitación, por lo que su valoración es de gran importancia para continuar con el proceso de desarrollo del personal.			
<b>Los parámetros de evaluación y sus correspondientes valores son los siguientes:</b>			
<b>Sobresaliente:</b> El Desempeño Sobresaliente representa los valores de resultado que superan las expectativas.			<b>20</b>
<b>Satisfactorio:</b> El Desempeño Satisfactorio representa el valor aprobatorio que implica el cumplimiento de lo esperado.			<b>15</b>
<b>Mínimo Aprobatorio:</b> El Desempeño Mínimo Aprobatorio representa el valor aprobatorio que implica un cumplimiento por debajo de lo esperado.			<b>10</b>
<b>No Aprobatorio:</b> Cualquier valor que no cumple con el mínimo aprobatorio será considerado Desempeño No Aprobatorio.			<b>5</b>
<b>ASPECTOS</b>		<b>RESULTADO</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
1	El desempeño de las funciones y responsabilidades del evaluado despues de las capacitaciones ha sido:		
2	Con las capacitaciones recibidas, la calidad del trabajo y los resultados del evaluado han sido:		
3	La responsabilidad en el desarrollo de las actividades de su puesto de trabajo ha sido:		
4	El incremento en la productividad del evaluado ha sido:		
5	La actitud del evaluado con respecto al trabajo que desempeña cotidianamente es:		
6	El nivel de cumplimiento de lo requerido y su satisfacción respecto a los resultados presentados por el funcionario es:		
<b>CALIFICACION</b>		<b>EFICACIA DE CAPACITACION</b>	
<b>Aspectos</b>	<b>Valoracion</b>	<b>EFICAZ</b>	Si el resultado esta entre 13 y 20
1	0	<b>NO EFICAZ</b>	Si el resultado esta entre 5 y 12
2	0		
3	0		
4	0		
5	0		
6	0		
<b>Resultado</b>	<b>0</b>	<b>RESULTADO</b>	
		<b>0</b>	
		Firma del evaluador _____ Fecha evaluación _____	

Fuente: *Elaboración propia*

Para el año 2017, se propone capacitar a siete personas. Teniendo como propuesta que el personal de dirección y supervisión estudien un curso de un mes sobre planeación de la producción. Además, para los operarios que tienen un puesto fundamental en el proceso productivo (perfilador y armador), se propone que estudien un curso de dos meses sobre gestión del proceso productivo.

Se realizará un monitoreo de asistencia a clases, en coordinación con TECSUP, para asegurarse que el dinero invertido no sea en vano. En caso, la persona elegida no pudiera continuar, se le buscará un reemplazo para que continúe el curso.

Finalmente, debido a la falta de mantenimiento de las máquinas de la planta, se propone que un encargado del área de armado estudie un programa de medio año sobre mantenimiento de plantas industriales. Todos los cursos anteriormente descritos serán estudiados previo convenio con TECSUP y significan una inversión aproximada de S/. 8,500.00 Soles.

#### 4.1.4. Impacto de la propuesta

Con la ayuda de los formatos presentados anteriormente, la empresa G'mapiel E.I.R.L. estará en capacidad de conocer las necesidades de capacitación de su personal, monitorear la eficacia de las capacitaciones y medir los resultados del aprendizaje.

Por otro lado, con personal debidamente capacitado, las mermas se reducen a 2% y los reprocesos disminuyen 50%. Entonces, se obtiene una pérdida mejorada de S/. 8,520.89 y un ahorro o beneficio de S/. 8,420.66. Asimismo, se obtuvo un nuevo indicador de personal capacitado (7/9 personas), lo que se puede observar en las siguientes tablas:

**Tabla N°37: Beneficio del programa de capacitación 2017**

Causa raíz	Descripción	Herramienta de mejora	Pérdida actual (s./año)	Pérdida mejorada (s./año)	Beneficio (s/.)
Cr5	Ausencia de programa de capacitación	Programa de capacitación	S/.16,941.55	S/. 8,520.89	<b>S/. 8,420.66</b>

Fuente: *Elaboración propia*

**Tabla N°38:** Resultado de indicadores después de inversión en capacitación

Año	Monto
2016	22%
<b>2017</b>	<b>78%</b>

Fuente: *Elaboración propia*

## **4.2. Solución propuesta para las causas raíces N° 04 y 09: Estandarización de procesos, documentación de procesos, manual de procesos.**

### **4.2.1. Explicación de las causas raíces N° 04 y 09**

#### **A. Causa raíz N° 04: Falta estandarización de procesos**

Existen herramientas como los estudios de métodos, tiempos y movimientos que favorecen la optimización de los procesos productivos y hacen parte del desarrollo de un modelo sostenible. Este tipo de estudios son técnicas que sirven para calcular el tiempo que necesita un operario calificado para realizar una tarea determinada siguiendo un método preestablecido. El conocimiento de los tiempos permite controlar el funcionamiento de las máquinas y determinar el número de operarios necesarios estableciendo planes de trabajo y control de costos de mano de obra. En relación con el producto, el conocimiento de los tiempos sirve para comparar diseños, establecer presupuestos, programar procesos productivos, comparar métodos de trabajo y evitar paradas por falta de material (Argote, Velasco y Paz, 2007).

En el caso de la empresa G´mapiel EIRL, sus procesos no están estandarizados y no se ha calculado los tiempos necesarios de cada operación para cumplir con las órdenes de producción sin tener retrasos. Dicha ausencia de datos ocasiona que haya costos por pérdidas, a falta de tiempos estándar para el ciclo de producción, los cuales son de referencia para que los operarios cumplan con su labor de manera eficaz.

Al no conocer los tiempos estándar se incurre en errores para determinar el número requerido de operarios y de máquinas para cada estación, lo cual contribuye a tener un 46% de eficiencia de la línea de producción.

Por otro lado, al no tomar en cuenta el tiempo estándar para cada estación, existe un bajo nivel de productividad, la cual se acerca al 14%.

## **B. Causa raíz N° 09: Falta manual de procedimientos por estación**

Los manuales son unas de las mejores herramientas administrativas porque le permiten a cualquier organización normalizar su operación. La normalización es la plataforma sobre la que se sustenta el crecimiento y el desarrollo de una organización dándole estabilidad y solidez. (Álvarez, 1996).

En el caso de la empresa G'mapiel E.I.R.L., no cuenta con manuales para ninguna de sus operaciones y/o estaciones de trabajo. Esto ocasiona que haya excesiva inactividad de los operarios y una baja eficiencia del proceso.

En la empresa no existe manuales y por ello se pierde tiempo de producción cuando llega un operario nuevo o incluso cuando se realizan cambios en las tareas que cada operario tiene que realizar. La pérdida de tiempo representa un 24% de periodo de inactividad del personal de la planta.

Por otro lado, los operarios trabajan de manera desordenada debido a la inexistencia de un manual que especifique sus funciones, para que no solo conozcan su rol dentro de la empresa, sino que asuman una responsabilidad dentro de su área de trabajo.

Al tener conocimiento específico de sus labores, se evitará caer en estrés laboral que representa el 71% del personal; y se podrá entrenar rápidamente al personal nuevo.

### **4.2.2. Diagnóstico de pérdidas por las causas raíces N° 04 y N° 09**

Para determinar el costo perdido, en primer lugar, se tiene que determinar el porcentaje de estaciones o procedimientos estandarizados. Para ello, se recogió datos de la supervisora y del gerente ejecutivo, quienes manifestaron que desconocen sobre la estación que representa el cuello de botella y tampoco tienen definido cuál es el tiempo estándar para cada estación, lo cual se puede observar en la siguiente tabla.

**Tabla N°39: Procesos estandarizados**

Ítem	Descripción	Estandarizado
1	Cortado	No
2	Perfilado	No
3	Armado	No
4	Alistado	No
	<b>Total</b>	<b>4.00</b>

Procedimientos Estandarizados/  
Procedimientos Totales

**0%**

**Fuente:** *Elaboración propia*

Por otro lado, también es necesario conocer cuál es el nivel de producción actual de la planta, con respecto al producto que se está estudiando, en este caso el botín plataforma. Por ello, en la siguiente tabla se presenta el promedio de la producción mensual de dicho producto, según la información que nos proporcionó el Gerente Ejecutivo.

**Tabla N°40: Producción actual – botín plataforma**

Semana	Cantidad (Docenas/ semana)	Cantidad (Pares/ semana)	Cantidad (Pares/ día)
1	7.00	84.00	14.00
2	5.00	60.00	10.00
3	6.00	72.00	12.00
4	7.00	84.00	14.00
5	5.00	60.00	10.00
6	5.00	60.00	10.00
7	7.00	84.00	14.00
8	6.00	72.00	12.00
Total	48.00	576.00	96.00
<b>Promedio</b>	<b>6.00</b>	<b>72.00</b>	<b>12.00</b>

**Fuente:** *Elaboración propia*

Corresponde entonces comparar la información del Gerente con la base teórica:

$$\text{Capacidad real: } 6 \frac{\text{días}}{\text{semana}} * 2 \frac{\text{turnos}}{\text{día}} * 6 \frac{\text{hora}}{\text{turno}} * 1 \frac{\text{par}}{\text{hora}} = 72 \text{ pares/semana}$$

Entonces, para el análisis de la situación actual del área de producción de la planta se tiene una cantidad promedio de doce pares al día, lo que nos permitirá

establecer una meta de mejora según los datos que podamos obtener con los tiempos estándar.

Con respecto al tiempo estándar por estación, dicha información ya se encuentra calculada en el capítulo 3 de la presente investigación (T.S. = 123.30 min vs. T.C. = 107.03 min), por lo que procederemos en este apartado a realizar el diagnóstico de la pérdida ocasionada por falta de estandarización de los procesos.

Para ello, en primer lugar, calcularemos la productividad de la mano de obra para ambos escenarios, según los datos de la producción actual y el número de operarios con los cuales cuenta la planta. A continuación, se muestra el cálculo y los resultados obtenidos.

Producción actual: 12 pares/día                      Tiempo disponible: 12 horas/día  
 Número de operarios: 7

$$\begin{aligned} \text{Productividad (M.O.)} &= \frac{\text{producción}}{\text{recurso} \cdot \text{tiempo disponible}} = \frac{12 \frac{\text{pares}}{\text{día}}}{7 \text{ operarios} \cdot \frac{12 \text{hr}}{\text{día}}} \\ &= 0.14 \frac{\text{pares}}{\text{operario}} \times \text{hora} = 7 \text{ horas} \times \text{operario} / \text{par} \end{aligned}$$

También se calculó la productividad de la materia prima (o eficiencia física) teniendo como dato que al mes se realiza un pedido al proveedor de dos mil pies<sup>2</sup> de cuero natural. También se consideraron los costos señalados en el capítulo tres de la presente investigación, ya que reflejan la situación actual de la empresa.

Además, se obtuvieron otros indicadores que se muestran a continuación:

$$\text{Productividad (M.P.)} = \frac{\text{salida M.P.}}{\text{entrada M.P.}} = \frac{288 \text{ par} \cdot 3 \text{ pie}^2 / \text{par}}{2000 \text{ pie}^2} = 43,20\%$$

$$\text{Eficiencia de línea} = \frac{\text{Tiempo total}}{(\# \text{estaciones} \cdot \text{ciclo})} = \frac{107.03 \text{ min}}{(4 \cdot 33.18 \text{ min})} = 81 \%$$

$$\text{Eficiencia económica} = \frac{\text{producción} \cdot \text{pv}}{\text{producción} \cdot \text{CT}} = \frac{288 \text{ par} \cdot 170 \text{ soles}}{288 \text{ par} \cdot 128.61 \text{ soles}} = 1.32$$

Luego de haber obtenidos los indicadores de la situación actual, se comparará dichos números con la producción sujeta al tiempo estándar hallado para cada estación. Es decir, cuál es la pérdida en que se incurre al no producir según el

estándar que establece el mercado, teniendo como base el dato de 18 pares/día, que nos arrojó el estudio de tiempos realizado en el capítulo tres.

Un aumento de productividad, implica una producción más económica y con mayores beneficios, los cuales se reparten entre los elementos productores y consumidores; logrando de esta manera una elevación continua en el nivel de vida. (Rojas, 1996).

Producción estándar: 18 pares/día

Tiempo disponible: 12 horas/día

Número de operarios: 7

$$\text{Productividad} = \frac{18 \frac{\text{pares}}{\text{día}}}{7 \text{ operarios} \cdot \frac{12 \text{hr}}{\text{día}}} = 0.21 \frac{\text{pares}}{\text{operario}} \times \text{hora} = 4.67 \text{ horas} \times \text{operario} / \text{par}$$

**Tabla N°41:** Nivel de producción utilizando tiempo estándar

Ítem	Hora	Día	Semana	Mes
Ciclo (Min/Par)	37.93	37.93	37.93	37.93
Tb	60.00 min/ hora	720.00 min/ día	4,320.00 min/ semana	17,280.00 min/ mes
Producción	1.00 par/hora	18.00 pares/ día	113.00 pares/ semana	455.00 pares/ mes

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla N°42:** Productividad actual vs. Productividad estándar

Resumen	Productividad Actual	Productividad Estándar
Pares/H-H	0.14	0.21
Diferencia	0.07	
Mejora	50%	

**Fuente:** Elaboración propia

Después de estudio de tiempos, la productividad aumentó en un 50 %. Lo que se traduce que, sin un estándar de tiempos, se dejan de hacer seis pares diarios de botines. Además, la pérdida por costo de mano de obra sin balance asciende a la cantidad de S/. 108,936.58 Soles, tomando en cuenta que el costo de mano de obra por hora es S/.19.00 Soles. A continuación, se presenta la tabla en referencia a lo mencionado.

**Tabla N° 43: Pérdida por falta de balance**

Concepto	Monto	Unidad
Sin balance	1.66	Hr/par
Producción	3,456.00	Par/año
=	5,736.96	Hr/año
Costo M.O.	19.00	S/./hora
<b>Pérdida</b>	<b>S/. 109,002.24</b>	<b>anual</b>

**Fuente:** *Elaboración propia*

#### 4.2.3. Solución propuesta para las causas raíces N° 04 y N° 09: Estandarización de procesos, documentación de procesos, manual de procesos.

Frente a la problemática anteriormente explicada, se procedió a determinar cuál sería el procedimiento y qué herramientas serían las adecuadas para establecer los estándares de tiempo y de esta manera mejorar el nivel de productividad de la mano de obra y los recursos. Así como mantener dichos procedimientos estandarizados a lo largo del tiempo, de tal manera de que se asegure la continuidad de la mejora o que los cambios sean a partir de una situación base documentada.

Como solución al problema de estandarización encontrado, se propone estandarizar las cuatro estaciones de trabajo, trabajando con un lote de producción que satisfaga la capacidad proyectada de la planta brindada por el Gerente Ejecutivo que es de quinientos pares al mes de botines plataforma.

Capacidad proyectada: 500 pares/mes

Capacidad efectiva:

$$6 \frac{\text{días}}{\text{semana}} * 2 \frac{\text{turnos}}{\text{día}} * 6 \frac{\text{hora}}{\text{turno}} * 1.58 \frac{\text{pares}}{\text{hora}} = 113 \frac{\text{pares}}{\text{semana}} = 455 \text{ pares/mes}$$

##### A. Estandarización del proceso

El *takt* marca el ritmo de lo que el cliente está demandando, al cual la compañía requiere producir su producto con el fin de satisfacerlo. Producir con el *takt time* significa que los ritmos de producción y de ventas están sincronizados, que es una de las metas de Lean Manufacturing (Tapping, 2002).

Para obtener el *takt time* es necesario conocer el volumen de producción requerido por el cliente y el tiempo de producción disponible. A continuación, se presenta la aplicación:

-Tiempo de producción disponible: 720 min

(-) almuerzo, servicios y reunión con el gerente: 80 (tiempo perdido)

Tiempo disponible: 640 min

Demanda del cliente: 500 pares/mes = 21 pares/día

$$Takt\ time = \frac{640\ min/día}{21\ pares/día} = 30.48\ min/par$$

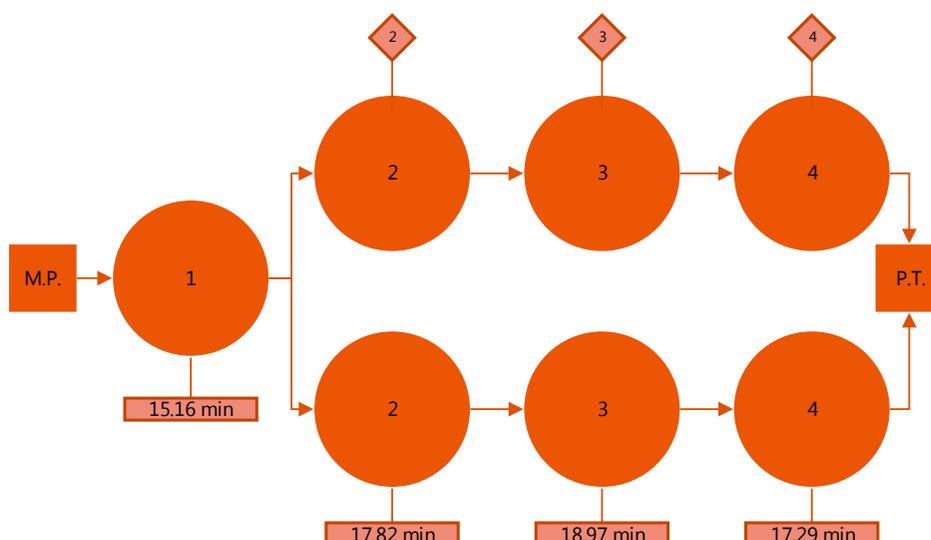
**Tabla N°44: Datos de balance de la línea de producción**

N°	Descripción	Takt Time (min/par)	Tiempo Estándar (min/par)	# Operarios	Tiempo Promedio (min/par)	% Carga	Hr/ Par	Par/ Hr	Par/ Día
1	Cortado	30.48	15.16	1.00	15.16	80%	0.32	3.16	33.74
2	Perfilado	30.48	35.64	2.00	17.82	94%	0.63	1.58	16.87
3	Armado	30.48	37.93	2.00	18.97	100%	0.63	1.58	16.87
4	Alistado	30.48	34.57	2.00	17.29	91%	0.63	1.58	16.87
			<b>123.30</b>	<b>7.00</b>			<b>2.21</b>		

**Fuente:** *Elaboración propia*

Con los nuevos datos obtenidos, se obtiene los nuevos tiempos de producción por periodo, así mismo, los nuevos indicadores de productividad y eficiencia para la línea, lo que se muestra a continuación:

**Figura N° 22: Sistema balanceado**



**Fuente:** *Elaboración propia*

**Tabla N°45: Nivel de producción utilizando Takt time**

Ítem	Hora	Día	Semana	Mes
Ciclo (Min/Par)	18.97	18.97	18.97	18.97
Tb	60.00 min/hora	640.00 min/día	3,840.00 min/semana	15,360.00 min/mes
Producción	3.00 par/hora	33.00 pares/día	202.00 pares/semana	809.00 pares/mes

**Fuente:** *Elaboración propia*

Producción con balance: 33 pares/día      Tiempo disponible: 10.67 horas/día

# operarios: 7

$$\text{Productividad} = \frac{33 \frac{\text{pares}}{\text{día}}}{7 \text{ operarios} * \frac{(640)}{60} \frac{\text{hr}}{\text{día}}} = 0.44 \frac{\text{pares}}{\text{operario}} \times \text{hora} = 2.26 \text{ horas} \times \text{operario} / \text{par}$$

**Tabla N° 46: Productividad estándar vs. Productividad con Takt time**

Resumen	Productividad estándar	Productividad con balance
Pares/H-H	0.21	0.44
Diferencia	0.23	
Mejora	106%	

**Fuente:** *Elaboración propia*

$$\text{Tiempo muerto: } \delta = 4 \text{ estaciones} * 18.97 \frac{\text{min}}{\text{par}} - 69.24 \frac{\text{min}}{\text{par}} = 6.64 \frac{\text{min}}{\text{par}}$$

$$\% \text{ inactividad} = \frac{6.64 \text{ min/par}}{69.24 \text{ min/par}} * 100\% = 10\% \quad \% \text{ actividad} = 90\%$$

$$\text{Eficiencia} = \frac{123.30 \text{ min/par}}{7 * 18.97 \text{ min/par}} = 93\%$$

Como se observa, hay una mejora del 106% sobre la productividad de mano de obra estándar y un aumento del 78% sobre la producción actual. Además, el porcentaje de inactividad se redujo en 14% y la eficiencia de la línea aumentó en 12%.

Sin embargo, para lograr el objetivo será necesario aperturar una nueva estación para perfilado, armado y alistado.

Para ello, se requerirá invertir en once máquinas, mas no en operarios, ya que en la actualidad la empresa cuenta con el personal suficiente.

A continuación, se muestra el detalle de la inversión que es necesaria realizar para trabajar con el *Takt time* como estándar y de esa manera satisfacer la demanda de quinientos pares al mes.

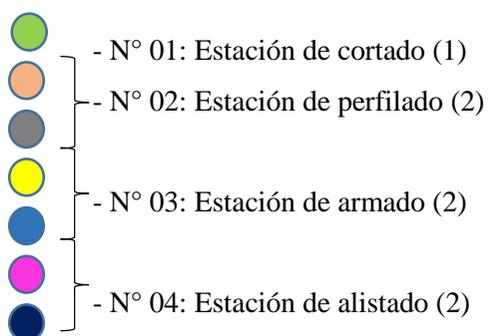
**Tabla N°47:** *Inversión para estación de perfilado, armado y alistado*

Ítem	Costo
Maquina ojalillera	S/. 35.00
Máquina desbastadora	S/. 2,225.00
Máquina de coser	S/. 2,710.00
Máquina rematadora	S/. 1,525.00
Máquina de escobillas	s/. 1,800.00
Máquina termoplástica	s/. 1,800.00
Máquina timbradora	s/. 1,800.00
Horno eléctrico	s/. 600.00
Máquina esmeril	s/. 200.00
Máquina compresora	s/. 1,303.40
Máquina pegadora	s/. 5,600.00
<b>Inversión total</b>	<b>S/. 19,598.40</b>

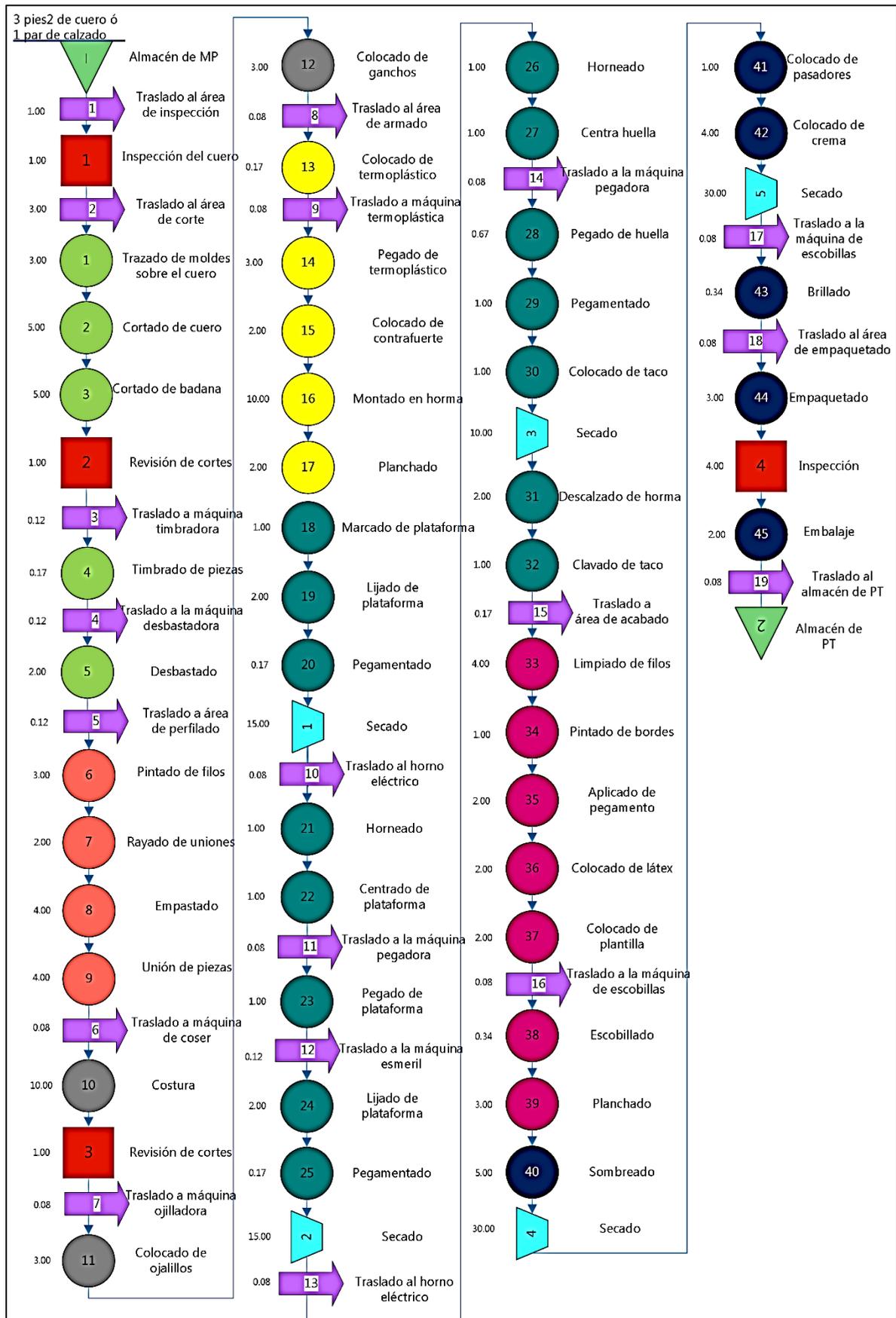
**Fuente:** *Elaboración propia*

## B. Documentación del proceso

Para documentar el proceso se reestructuró el diagrama de operaciones, ajustando los tiempos al nuevo estándar y velocidad de producción.



**Figura N°23: Nuevo diagrama de operaciones por estación**



Fuente: Elaboración propia

### C. Manual de procedimientos

Se propone desarrollar manuales de procedimientos para cada estación de trabajo, donde se estandarice y especifique las tareas de cada operario, de tal manera que disminuya el trabajo empírico y desordenado de los empleados. Además, servirá para disminuir el porcentaje de pares defectuosos del modelo botín plataforma.

Para elaborar el manual de procedimientos (ver Anexo N° 05) se consideró los siguientes elementos:

- a. Identificación.
- b. Índice.
- c. Introducción.
- d. Objetivos y alcance de los procedimientos.
- e. Responsables.
- f. Políticas o normas de operación.
- g. Descripción de las operaciones.
- h. Formularios o impresos.
- i. Diagrama de flujo.
- j. Glosario de términos.

#### 4.2.4. Impacto de la propuesta

Luego de haber establecido el costo de inversión y el costo por pérdidas, se puede obtener el beneficio que resulta de la diferencia de la pérdida actual y la mejorada, a través de la estandarización de tiempos por estación y un adecuado balance de línea. Así mismo, se obtuvo un nuevo indicador en base a la producción actual (12 pares/día), lo que se puede observar en las siguientes tablas:

**Tabla N° 48:** *Pérdida mejorada por aplicación de herramientas*

Concepto	Monto	Unidad
Con balance de línea	0.63	Hr/par
Producción	3,456.00	Par/año
=	2,177.28	Hr/año
Costo M.O.	19.00	S/./hora
<b>Pérdida</b>	<b>S/. 41,368.32</b>	<b>anual</b>

**Fuente:** *Elaboración propia*

**Tabla N°49:** *Beneficio por estandarización, documentación y manual de procesos.*

Cr	Descripción	Herramienta de mejora	Pérdida actual (s./año)	Pérdida mejorada (s./año)	Beneficio (s/.)
Cr4 Cr9	Falta estandarización de procesos Falta manual de procedimientos	Estandarización Manual de procesos Documentación de procesos	S/. 109,002.24	S/. 41,368.32	S/. 67,633.92

**Fuente:** *Elaboración propia*

**Tabla N°50:** Resultado de indicadores después de inversión en estandarización

Año	Monto
2016	0%
2017	60%

**Fuente:** *Elaboración propia*

### 4.3. Solución propuesta para causa raíz N° 06: 5S

#### 4.3.1. Explicación de causa raíz N° 06

La implantación de las 5S sigue un proceso establecido en cinco pasos, cuyo desarrollo implica la asignación de recursos, la adaptación a la cultura de la empresa y la consideración de aspectos humanos. (Rajadell, 2010).

En el caso de la empresa G'mapiel se observa:

- Un aspecto sucio de la planta (máquinas, herramientas, instalaciones)
- Desorden: pasillo ocupado, herramientas sueltas.
- Elementos rotos: frascos, tapas, cajas.
- Falta de espacio en el área de almacén.

**Figura N°24:** *Desorden en la planta*



**Fuente:** *Elaboración propia*

Figura N°25: Falta de orden en el área de almacén



**Fuente:** *Elaboración propia*

Figura N°26: Aspecto sucio de la planta



**Fuente:** *Elaboración propia*

Todo lo anterior son síntomas de un mal estado de las instalaciones y que ocasionan altos costos de operación y por consiguiente, una baja rentabilidad en la empresa.

#### **4.3.2. Diagnóstico de pérdidas por causa raíz N° 06**

Las pérdidas ocasionadas por esta causa raíz están relacionadas con las demoras en el proceso productivo, debido al desorden en cada estación de trabajo donde muchas veces no se encuentran los enseres y/o herramientas necesarias para realizar las tareas (Ver Anexo N° 06). Además, se muestran la pérdida por tiempos muerto incurridos al haber demoras en el proceso productivo.

A continuación, se muestra el resultado del diagnóstico realizado.

**Tabla N°51: Matriz resumen de diagnóstico de 5S**

Estación	Seiri	Seiton	Seiso	Seiketsu	Shitsuke	Total	Promedio
Cortado	8.00	13.00	7.00	5.00	7.00	40.00	74%
Perfilado	7.00	12.00	7.00	5.00	7.00	38.00	70%
Armado	5.00	8.00	4.00	4.00	4.00	40.00	46%
Acabado	5.00	7.00	4.00	4.00	4.00	24.00	44%
<b>Totales</b>	<b>25.00</b>	<b>40.00</b>	<b>22.00</b>	<b>18.00</b>	<b>22.00</b>		

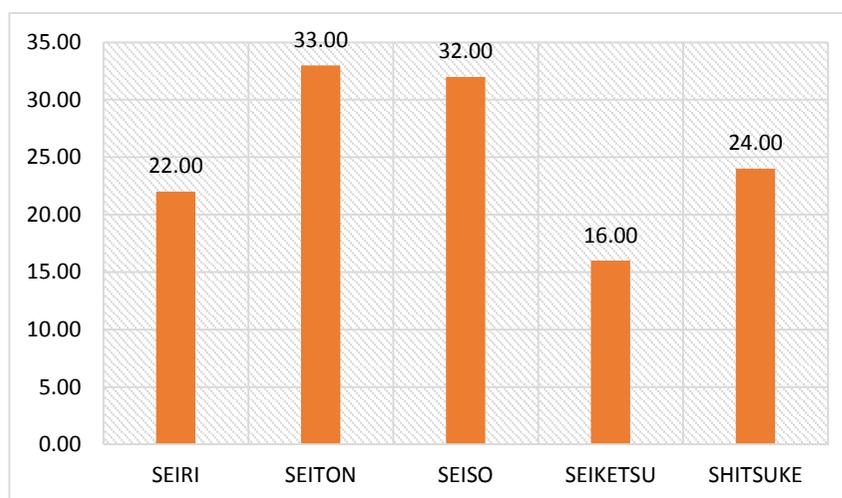
**Fuente:** *Elaboración propia*

Donde,

Puntaje máximo: 54.00

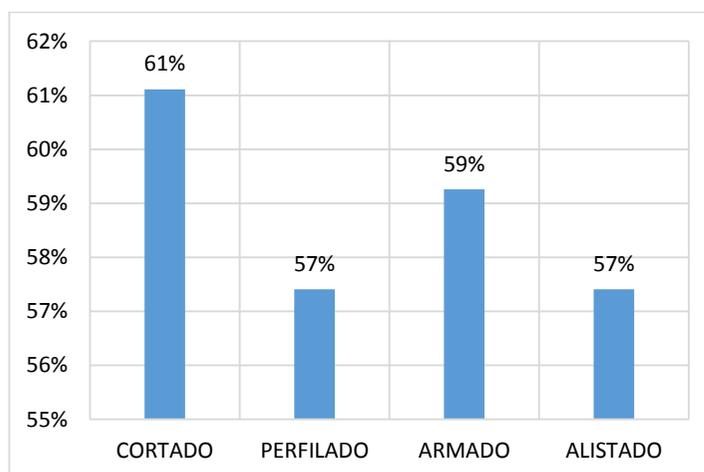
$$\text{Promedio} = \frac{\text{Total}}{\text{Puntaje máximo}} * 100\%$$

**Figura N°27: Incumplimiento de 5S por elemento**



**Fuente:** *Elaboración propia*

**Figura N°28: Incumplimiento de 5S por estación**



**Fuente:** *Elaboración propia*

**Tabla N° 52: Porcentaje de incumplimiento**

Ítem	Descripción	Porcentaje de incumplimiento
1	Cortado	61.00
2	Perfilado	57.00
3	Armado	59.00
4	Alistado	57.00
	<b>Promedio</b>	<b>59.00</b>

Porcentaje de cumplimiento **41%**

**Fuente:** *Elaboración propia*

**Tabla N°53: Pérdidas por tiempo muerto**

Estación	Horas estándar	Horas Reales	Diferencia	Costo M.O.	Costo T.M.	Producción Anual	Costo Total Anual
Cortado	0.25	0.22	0.04	S/. 2.33	S/. 0.08	3,456.00	S/. 289.26
Perfilado	0.59	0.52	0.07	S/. 5.00	S/. 0.37	3,456.00	S/. 1,286.40
Armado	0.63	0.55	0.08	S/. 10.00	S/. 0.79	3,456.00	S/. 2,738.70
Alistado	0.58	0.49	0.08	S/. 1.67	S/. 0.14	3,456.00	S/. 469.56
<b>Total</b>	<b>2.05</b>	<b>1.78</b>					<b>S/. 4,783.92</b>

**Fuente:** *Elaboración propia*

#### 4.3.3. Solución propuesta

La solución que se plantea es la aplicación de la herramienta 5S en la estación de cortado y el almacén de materia prima, teniendo un plazo de tres meses para desarrollarlo y evaluar su impacto. Para desarrollar el mencionado programa se realizarán los siguientes pasos:

##### A. Eliminar

Se identificarán y separarán la materia prima, insumos, herramientas y máquinas, diferenciando los enseres de acuerdo a la frecuencia de uso. Para una mejor comprensión se utilizará la metodología (Círculo de frecuencia de uso) detallada en el capítulo 3 y se describe a la realidad de la planta:

- a. Objetos necesarios: organizarlos.
- b. Objetos dañados: si son útiles repararlos y organizarlos, de lo contrario eliminarlos.

c. Objetos de sobra: Se pueden vender, rematar, transferir, donar; en caso no sean útiles para alguien más, eliminarlos.

Al analizar cada objeto, aquel que se sospechoso de no cumplir con la filosofía de las 5S, será identificado para su posterior resolución. La forma de identificar que existe una oportunidad de mejora, se hace mediante la utilización de tarjetas rojas.

Las tarjetas rojas se llenan y se colocan lo más cerca posible del objeto identificado sin que perjudique o interfiera en el trabajo normal. A continuación, un ejemplo de la tarjeta.

**Tabla N°54:** *Ejemplo de tarjeta roja*

N° de referencia:	G1	
Nombre:	Luz de cuadro de mandos estación de corte está fundida.	Marcar (X)
Acción	Eliminar	X
	Ordenar	
	Limpiar	
	Estandarizar	
	Otra:	
Fecha	Colocación de la etiqueta 10/11/2016	Realización de acción ____/_____/20__

**Fuente:** *Elaboración propia*

Se va identificando cada tarjeta con un número para controlar la cantidad total de tarjetas en circulación, y su fecha de colocación. Al mismo tiempo que se van rellenando las tarjetas, éstas se registran en un documento con todos sus datos.

Dicho listado sirve para controlar de forma rápida y eficaz la cantidad de tarjetas que hay y permite saber el porqué de cada una de ellas. Además, la pérdida de una tarjeta ya no supondrá un problema porque se dispone de un listado como registro. (Ver Anexo N° 07).

Se debe elegir un lugar de la línea donde ir colocando todos los documentos, objetos y materiales designados como innecesarios, lo que permite percatarse de la cantidad de objetos que se tenían y consideraban útiles cuando en realidad

no lo son. En el momento de la eliminación de los objetos innecesarios, se toma la tarjeta roja que tienen adherida y se marca con una “x” la acción realizada, en este caso “eliminar”, y se escribe la fecha en la que se ha realizado la acción. Al mismo tiempo, habrá que actualizar el listado con los datos que figuran en la tarjeta.

En el área de cortado y el almacén se identificaron los siguientes enseres:

**Tabla N°55:** Descripción de objetos del área de corte y almacén

<b>Objetos necesarios</b>	<b>Objetos dañados</b>	<b>Objetos de sobra</b>
<b>Área de corte</b>	<b>Área de corte</b>	<b>Área de corte</b>
1. 02 navajas. 2. 02 planchas metálicas. 3. 01 caja de tizas.	1. 01 navaja rota. 2. 01 silla rota.	3. 01 Pegamento. 4. Moldes. 5. 05Cajas de cartón. 6. 02 Almanagues. 7. Retazos de cuero sintético y forro interior.
<b>Almacén</b>	<b>Almacén</b>	<b>Almacén</b>
1. Cuero natural. 2. Badana. 3. Tacos. 4. Latas de pegamento. 5. Jebe líquido. 6. Carón. 7. Lona. 8. Caja de clavos. 9. Frascos de tinte. 10. Bolsas con hormas.	1. 10 Cajas de cartón. 2. Moldes de corte.	1. Cajas. 2. Baldes. 3. Revistas. 4. Útiles de aseo.

**Fuente:** *Elaboración propia*

## B. Ordenar

En esta etapa se busca ubicar e identificar los materiales, insumos, herramientas y máquinas necesarias, de manera que sea fácil encontrarlos, utilizarlos y reponerlos. Para esta tarea será necesario reestructurar el área de almacén y equiparlo de mejor manera.

Debido a que no se cuenta con gran cantidad de insumos se organizarán los enseres en 4 estantes de fierro de 4.0x0.5x2 m cada uno).

Se colocará carteles en cada estante para identificar los materiales e insumos con mayor demanda. Los carteles serán de madera y tamaño oficio, para una buena identificación.

Por otro lado, se indicará a la encargada de almacén que solo permita el ingreso a almacén de productos necesarios para el proceso productivo, los que se se detallan a continuación:

- Cuero natural.
- Badana.
- Tacos.
- Pegamento.
- Jebe líquido.
- Cartón.
- Clavos.
- Tintes.
- Hilos.
- Accesorios (ojalillos, cierres y ganchos).
- Bencina.
- Brillo.
- Lapiceros.
- Cajas.
- Hormas.
- Plataformas
- Huellas.

Para el área de corte, no se permitirá el ingreso de materiales, insumos y herramientas que no sean necesarias para generar valor en la estación, solamente se permitirá:

- Navajas.
- 02 Mesas de trabajo.
- Cuero natural.
- Badana.
- Plancha metálica.
- Moldes actuales y más utilizados.

**Tabla N° 56:** *Ejemplo de tarjeta roja – acción ordenar*

N° de referencia:	G2	
Nombre:	En la estación de cortado falta una navaja	Marcar (X)
Acción	Eliminar	
	Ordenar	X
	Limpiar	
	Estandarizar	
	Otra:	
Fecha	Colocación de la etiqueta 10/11/2016	Realización de acción 11/11/2016

**Fuente:** *Elaboración propia*

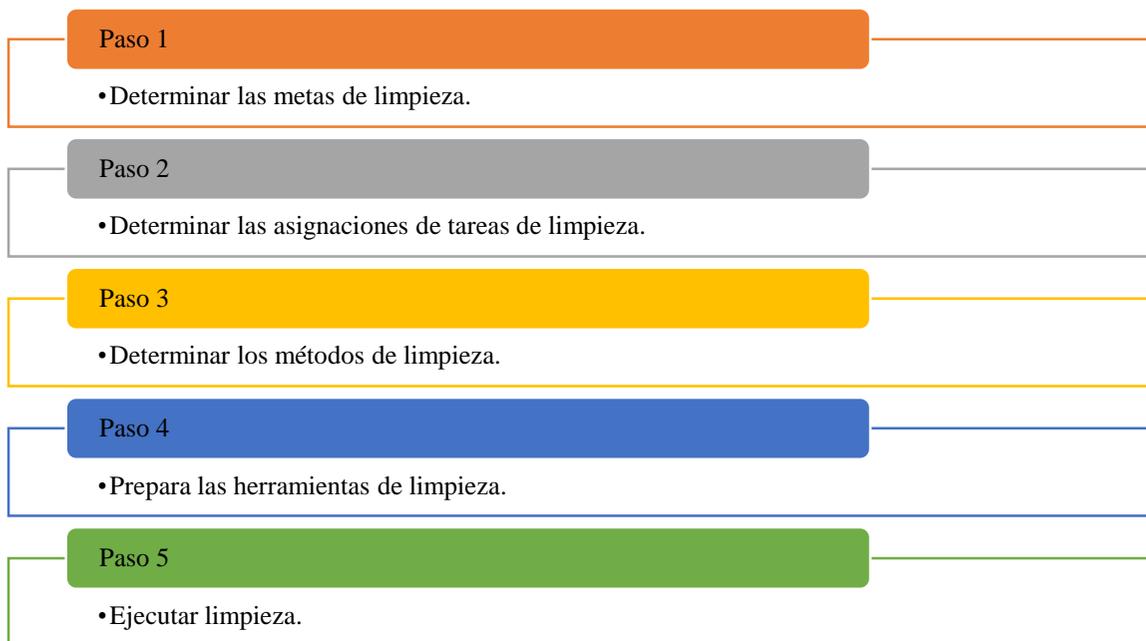
La tarjeta roja M3, indica que en la estación de corte falta una navaja, de manera que se procede a colocar una navaja en el lugar más adecuado a la máquina. A continuación, se toma la tarjeta roja que tenía adherida y se marca con una “X” la acción realizada, en este caso ordenar, se escribe la fecha en la que se ha realizado la anotación y finalmente, se actualiza el listado.

### C. Limpieza

La actividad de limpiar tiene por objetivo la restauración de las condiciones de trabajo iniciales, es decir, disponer las máquinas tal como se encontraban el primer día de trabajo. La razón de limpiar, además de disponer de un lugar de trabajo limpio y en buenas condiciones higiénicas, evitando focos de suciedad y las averías en las máquinas, ya que la limpieza constituye la primera tarea de inspección realizada sobre las máquinas, equipos e instalaciones.

Se propone organizar grupos de dos personas y asignarles una zona para que procedan a su limpieza. Una vez que el área esté limpia, se verifica que no se hayan dejado nada en desorden en el área de trabajo.

**Figura N°29: Pasos para limpieza con 5S**



**Fuente:** *Elaboración propia*

A continuación, se presentan los responsables y la frecuencia en la que debe realizarse la limpieza de acuerdo a cada área de trabajo.

**Tabla N°57: Asignación de actividades de limpieza**

Área	Frecuencia	Responsable
Almacén de M.P. e insumos	Diario	Almacenero
Cortado	Dos veces al día	Cortador
Perfilado	Diario	Perfilador
Armado	Diario	Dos armadores
Alistado	Dos veces al día	Alistador
Almacén de P.T.	Diario	Almacenero

**Fuente:** *Elaboración propia*

Se debe supervisar la limpieza de las áreas de forma interdiaria, para evaluar la eficacia y compromiso de los trabajadores. A continuación, se muestra un formato para respectiva evaluación.

**Tabla N°58:** *Formato para control de orden y limpieza*

Área	Evaluación				Responsable			
Almacén de M.P. e insumos								
Cortado								
Perfilado								
Armado								
Alistado								
Almacén P.T.								

**Fuente:** *Elaboración propia*

El formato anterior será llenado por la supervisora. La calificación 1 señala que el ambiente está totalmente sucio y desordenado; es decir, no se puede identificar los materiales, insumos o herramientas a simple vista. Mientras que el número cinco expresa que el ambiente está organizado, limpio y ordenado, así como si el responsable cumplió de manera eficaz con la tarea. Para esto se propone de igual manera, capacitar a la supervisora en cuanto a los resultados que deben tener los conceptos referidos anteriormente.

En caso no se muestren resultados favorables, se tomará las siguientes acciones:

- i. Capacitar a los empleados en forma teórica y práctica en las 5S.
- ii. Incentivar la participación con incentivos mensuales y reconocimiento en las reuniones con el Gerente.

Por otro lado, para la limpieza mensual de las áreas de la planta se necesitan los siguientes implementos y materiales:

- 04 Escobas.
- 4 Recogedores.
- 02 paquetes de bolsas de basura de 12 kg.
- 04 paquetes de detergente de 10 kg.
- 04 Escobillas.
- 04 Franelas.
- Agua.

#### D. Estandarizar

Este paso consiste en identificar cada elemento o enser en su sitio, lo más cerca posible de su lugar de utilización, se propone los siguientes pasos:

- a. Identificar las necesidades de estandarización de cada área: en el caso de la empresa G'mapiel todas las estaciones se encuentran sin carteles de
- b. Se define cual debe ser el material que debe situarse en cada punto acorde con las necesidades detectadas al hacer la limpieza.
- c. Se toma la tarjeta roja adherida y se marca la acción realizada con una "X", en este caso "estandarización", posteriormente se escribe la fecha en la que se ha ejecutado la acción, y finalmente, se actualiza el listado.

**Tabla N°59:** *Ejemplo de tarjeta roja – acción estandarizar*

N° de referencia:	G3	
Nombre:	La estación de perfilado y sus máquinas no están señalizadas.	Marcar (X)
Acción	Eliminar	
	Ordenar	
	Limpiar	
	Estandarizar	X
	Otra:	
Fecha	Colocación de la etiqueta 10/11/2016	Realización de acción 15/11/2016

**Fuente:** *Elaboración propia*

- d. La gestión visual: se crean y pegan en las paredes y/o máquinas avisos (fotos, dibujos, etc.), ya que algunos estudios señalan que el 80% de la información entra por los ojos.
- e. Escribir indicaciones: en el caso de que no sea posible colocar fotografía o dibujo, se escribe la información en forma sintética, breve, concisa y clara.  
Por ejemplo:

“ESPERAR ENFRIAMIENTO (5 MIN) PARA APAGAR”

En el caso de que tuviera que realizarse cualquier acción que no entrara exactamente como eliminar, ordenar o estandariza, se utilizará la línea de “otras” y se procederá de igual manera que se ha hecho con las otras estaciones y se actualizará el listado correspondiente.

**Tabla N°60: Ejemplo de tarjeta roja – acción otros**

N° de referencia:	G4	
Nombre:	Arreglar cableado de maquinaria.	Marcar (X)
Acción	Eliminar	
	Ordenar	
	Limpiar	
	Estandarizar	
	Otra:	X
Fecha	Colocación de la etiqueta 10/11/2016	Realización de acción 14/11/2016

**Fuente:** *Elaboración propia*

A continuación, algunos estándares a establecer en la línea de producción:

- a. Cada último sábado del mes se reunirá el Gerente con todos los trabajadores y se discutirá sobre el informe de orden y limpieza de las instalaciones. Esta reunión no debe durar más de treinta minutos.
- b. Todo equipo que función con energía eléctrica deberá apagarse después de su uso y se debe evitar mantener el equipo en modo suspendido (*stand by*). Este procedimiento se refiere a la parada por almuerzo y al finalizar la jornada laboral.
- c. Todo desperdicio de producción (del cuero, badana u otros materiales) debe ser informado y consultado con la supervisora, para determinar su almacenado y rechazo y de esta manera prevenir la acumulación de desperdicios.
- d. Los tachos de basura deberán ser vaciados diariamente.

#### E. Disciplina

Este paso es el más importante de todos, ya que es necesario mantener el tiempo todo lo conseguido, para no echar por la borda todo el trabajo realizado.

Para ello se crea un *planing* donde se indicará la frecuencia de limpieza para saber que hay que limpiar cada día y qué utensilio debe utilizarse. Se ha pensado disponer un color distinto para cada día de la semana.

**Tabla N° 61:** *Disciplina en la limpieza de la planta*

Día	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Diario
Acción	Limpiar desperdicios y polvo.	Limpiar desperdicios y suciedad con trapo.	Barrera y recoger suciedad.	Limpiar los SS.HH.	Aspirar polvo y suciedad.	Vaciar tachos de basura.
Color	Violeta	Azul	Amarillo	Gris	Verde	Celeste
Figura						

Fuente: *Elaboración propia*

Es importante mencionar que muchas veces no da tiempo a realizar todas las acciones de mejora de tarjetas rojas durante la semana, con lo que muchas de estas quedarán colgadas en la línea. Lo que se deberá hacer en ese caso es comprobar que el número de tarjetas coincide con el número de acciones que han quedado en blanco en el listado. Después, se pasan las acciones pendientes de realizar, al plan de acciones de la línea, que será distribuido entre los responsables de realizar dichas acciones.

Como punto final e importantes, se realizará de forma mensual, una auditoría 5S a cargo de la supervisora y el Gerente, donde se comprobará si se realizan las acciones pendientes y se mantiene el nivel de la herramienta 5S.

Para llevar a cabo la auditoría se propone una nueva lista de chequeo con el objetivo de evaluar el orden, la limpieza y colocar los resultados de la evaluación en un tablero de la planta, con el objetivo de estimular el compromiso sobre los problemas detectados (ver Anexo N° 08).

A continuación, se presenta el costo de inversión para la propuesta, que en mayor parte serán adquiridos a un proveedor de confianza: Suministros químicos del Norte E.I.R.L.

**Tabla N°62: Inversión anual en aplicación de herramienta 5S**

Ítem	Cantidad	Costo Unitario	C.T.
Capacitación	4.00	S/. 100.00	S/. 400.00
Formatos	100.00	S/. 0.50	S/. 50.00
Tarjetas Rojas Cartulina	1000.00	S/. 0.02	S/. 20.00
Letreros	50.00	S/. 2.50	S/. 125.00
Cilindros	8.00	S/. 35.00	S/. 280.00
Tablero De Madera	1.00	S/. 20.00	S/. 20.00
Escobón De Nyllon Hude	10	S/. 10.00	S/. 100.00
Recogedor Plastico Rey	10	S/. 8.00	S/. 80.00
Poett X Gln Varios Aromas	10	S/. 21.00	S/. 210.00
Ace X 4.5 Kg	10	S/. 44.00	S/. 440.00
Lejía Comercial X 20 Lts	10	S/. 50.00	S/. 500.00
Trapeadores Algodón	10	S/. 8.00	S/. 80.00
Bolsa Negras 20x30x10 Und	20	S/. 7.00	S/. 140.00
Bolsa Basura Negra 140 Lt	20	S/. 48.00	S/. 960.00
<b>Total</b>			<b>S/. 3,405.00</b>

**Fuente:** *Elaboración propia*

#### 4.3.4. Impacto de la propuesta

Luego de haber establecido el costo de inversión y el costo por pérdidas, se puede obtener el beneficio que resulta de la diferencia de la pérdida actual y la mejorada, a través de la reducción del 10% del tiempo muerto por estación. Así mismo, se obtuvo un nuevo indicador de cumplimiento de la herramienta 5S, lo que se puede observar en las siguientes tablas:

**Tabla N°63: Beneficio por aplicación de herramienta 5S**

Cr	Descripción	Herramienta de mejora	Pérdida actual (s./año)	Pérdida mejorada (s./año)	Beneficio (s/.)
Cr6	Falta orden y limpieza	5S	s/.37,469.62	32,685.70	s/.4,783.92

**Fuente:** *Elaboración propia*

**Tabla N°64: Resultado de indicadores después de aplicación de herramienta 5S**

Año	Cumplimiento
2016	49%
<b>2017</b>	<b>72%</b>

**Fuente:** *Elaboración propia*

#### 4.4. Solución propuesta para causa raíz N° 07: Distribución de planta

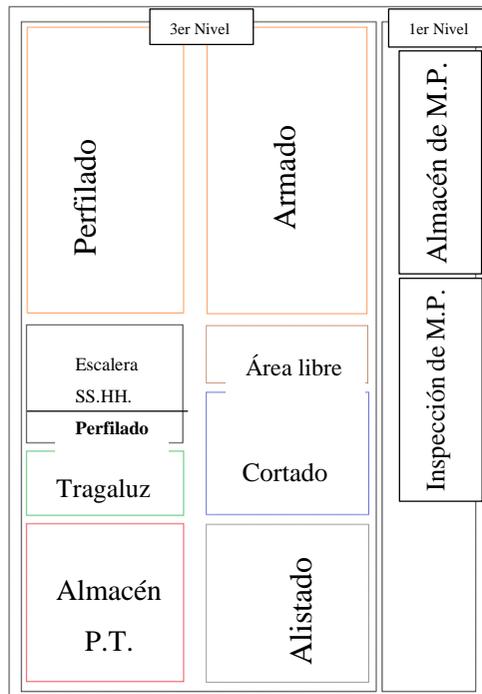
##### 4.4.1. Explicación de la causa raíz N° 07

Con una adecuada distribución, se pueden reducir costos por concepto en tiempo de desplazamiento de los empleados a los puestos de trabajo, el costo del tiempo perdido por un empleado que se encuentre buscando una herramienta mal colocada, las consecuencias de los cuellos de botella, el costo de los espacios mal utilizados, el de los accidentes de trabajo motivados por una mala distribución de las instalaciones y las pérdidas causadas por la disminución de la productividad. (Rojas, 1996).

En el caso de la empresa G'mapiel E.I.R.L. se requiere hacer cambios menores en la distribución total. Por lo que se requiere diseñar la planta para ajustarla al proceso, ya que hay excesivo tiempo de transporte entre las estaciones de trabajo y que se puede eliminar con una correcta distribución de planta.

El tiempo perdido de transporte hace que la empresa deje de producir debido a la distancia del almacén de materia prima, que se encuentra en el primer piso de la vivienda y la planta en el tercer nivel. A continuación, se muestra la distribución actual de la planta.

**Figura N° 30:** Distribución actual de las instalaciones de la empresa G'mapiel E.I.R.L.



**Fuente:** Elaboración propia

#### 4.4.2. Diagnóstico de pérdidas por causa raíz N° 07

Las pérdidas ocasionadas por esta causa raíz están relacionadas con el excesivo tiempo de transporte en el proceso productivo, debido a la lejanía del almacén de materia prima e insumos. Además, se muestran la pérdida por demoras en el transporte de estación a estación.

A continuación, se muestra el resultado del diagnóstico realizado.

**Tabla N°65:** Resumen de área efectiva por estación

<b>Estación</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>
Corte	15.00
Perfilado	24.00
Armado	24.00
Alistado	12.00
Almacén P.T.	12.00
SS.HH.	4.50
Tragaluz	3.00
Escalera	4.50
Pasillos	10.00
Área Efectiva	109.00
Área Total	140.00
<b>Utilización</b>	<b>78%</b>

**Fuente:** *Elaboración propia*

En la tabla anterior no se ha considerado el área de almacén de materia prima que ocupa un área de 10m<sup>2</sup> y se ubica en el primer piso de la vivienda, quedando distante a la planta que se encuentra ubicada en el tercer nivel de la vivienda.

Además, se hizo un análisis del tiempo de transporte entre cada estación, empezando desde el almacén de materia prima, con la finalidad de obtener la pérdida anual por pares no producidos, debido al desperdicio de tiempo en transporte. Por otro lado, se ha considerado un costo de oportunidad debido a que, parte de tiempo de producción se desperdicia en desplazarse por las estaciones de trabajo y el almacén de materia prima; lo cual debería emplearse para continuar la producción. Los resultados se muestran a continuación.

**Tabla N°66: Tiempo de transporte entre estaciones**

Transporte	Muestra (Min)										T. Promedio (min/par)	Distancia Recorrida (m)	Tiempo actual (min/par)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
Almacén M.P.	10.23	9.32	10.09	10.17	9.67	10.20	10.14	9.88	9.32	10.98	10.00	10.00	10.00
Cortado	4.26	4.11	4.01	4.12	3.89	3.92	3.99	4.09	3.87	3.74	4.00	10.00	13.00
Perfilado	0.54	0.56	0.30	0.93	0.45	0.68	0.47	0.41	0.45	0.41	0.52	3.00	31.17
Armado	0.62	0.56	0.39	0.68	0.59	0.62	0.69	0.72	0.54	0.59	0.60	3.00	33.18
Alistado	0.51	0.52	0.44	0.55	0.46	0.51	0.53	0.47	0.49	0.42	0.49	10.00	29.68
<b>Total</b>	<b>16.16</b>	<b>15.07</b>	<b>15.23</b>	<b>16.45</b>	<b>15.06</b>	<b>15.93</b>	<b>15.82</b>	<b>15.57</b>	<b>14.67</b>	<b>16.14</b>	<b>15.61</b>	<b>36.00</b>	<b>117.03</b>

**Fuente:** *Elaboración propia*

**Tabla N°67: Pérdida por costo de oportunidad de producción**

Concepto	Total
Tiempo de traslado	15.61 min/par
Tiempo de producción	117.03 min/par
Costo de oportunidad	0.13
Precio del par	S/. 170.00
Pérdida/Par	S/. 22.67
Producción	3,456.00 pares/año
<b>Pérdida Anual</b>	<b>S/.78,363.25</b>

**Fuente:** *Elaboración propia*

#### 4.4.3. Solución propuesta

La solución que se plantea es la aplicación del Método de Guercht, a fin de obtener una estimación del área requerida por sección, que incluya el espacio necesario para el operario, el almacenamiento de materia prima, los pasillos comunes para el transporte de materiales y demás consideraciones necesarias para la buena operatividad de la planta. El método de considera tres áreas para la determinación del área total, entonces se tendrá que calcular la superficie estática, superficie de gravitación y superficie de evolución.

Además, se propone diseñar una distribución parcial de tipo ubicación en “u”, ya que eliminaría el transporte entre máquinas y estaciones, lo cual representa en la actualidad 5,61 min/par. Además, urge ubicar correctamente los almacenes, ya que logrará disminuir los tiempos de abastecimiento y el de costo de pérdidas por demoras. Para desarrollar la propuesta se realizarán los siguientes pasos:

A. Calcular la superficie estática ( $S_s$ )

**Tabla N°68:** *Cálculo de la superficie estática*

Ítem	L*A (m <sup>2</sup> )	Cantidad (unidades)	Superficie estática (m <sup>2</sup> )
Mesa Inspección	0.09	1.00	0.09
Mesa Corte	0.92	2.00	1.84
Estante Corte	2.60	1.00	2.60
Timbradora	0.24	1.00	0.24
Desbastado	0.72	1.00	0.72
Mesa Perfilado	4.00	1.00	4.00
Mesa Costura	0.72	2.00	1.44
Ojalillera	0.03	1.00	0.03
Mesa Armado	0.36	5.00	1.80
Repisa Hormas	0.60	4.00	2.40
Jabas hormas	0.24	4.00	0.96
Cilindro Descalzado	0.14	1.00	0.14
Termoplástica	0.18	1.00	0.18
Rematadora	1.50	1.00	1.50
Horno	0.42	1.00	0.42
Esmeril	0.57	1.00	0.57
Pegadora	0.32	1.00	0.32
Mesa Alistado	2.25	1.00	2.25
Armario Alistado	1.12	1.00	1.12
De Escobillas	0.72	1.00	0.72
Almacén M.P.	10.00	1.00	10.00
Almacén P.T.	10.00	1.00	10.00
<b>Total</b>	<b>37.73</b>	<b>34.00</b>	<b>43.33</b>

**Fuente:** *Elaboración propia*

B. Calcular la superficie de gravitación ( $S_g$ )

**Tabla N°69:** Cálculo de la superficie de gravitación

Ítem	Ss	# Lados de uso	Superficie de Gravitación (m <sup>2</sup> )
Mesa Inspección	0.09	1.00	0.09
Mesa Corte	1.84	1.00	1.84
Estante Corte	2.60	1.00	2.60
Timbradora	0.24	1.00	0.24
Desbastado	0.72	1.00	0.72
Mesa Perfilado	4.00	1.00	4.00
Mesa Costura	1.44	1.00	1.44
Ojalillera	0.03	1.00	0.03
Mesa Armado	1.80	1.00	1.80
Repisa hormas	2.40	1.00	2.40
Jabas hormas	0.96	1.00	0.96
Cilindro Descalzado	0.14	1.00	0.14
Termoplástica	0.18	1.00	0.18
Rematadora	1.50	1.00	1.50
Horno	0.42	1.00	0.42
Esmeril	0.57	1.00	0.57
Pegadora	0.32	1.00	0.32
Mesa Alistado	2.25	1.00	2.25
Armario Alistado	1.12	1.00	1.12
De Escobillas	0.72	1.00	0.72
Almacén M.P.	10.00	1.00	10.00
Almacén P.T.	10.00	1.00	10.00
<b>Total</b>	<b>43.33</b>	<b>22.00</b>	<b>43.33</b>

**Fuente:** Elaboración propia

C. Calcular la superficie de evolución ( $S_e$ )

Para hallar la superficie de evolución, primero se debe calcular el coeficiente de holgadura “k”, el cual se calcula con la siguiente fórmula:

$$k = \frac{\text{altura promedio de operarios}}{2 * \text{altura promedio de máquinas}}$$

Para este caso, se considerará una altura promedio de operarios de 170 cm y una altura promedio de máquinas de 150 cm; por lo que después de realizar el respectivo cálculo nos arroja el valor de  $k=0.56$ .

**Tabla N°70: Cálculo de la superficie de evolución**

Ítem	Superficie Estática (m <sup>2</sup> )	Superficie de Gravitación (m <sup>2</sup> )	K	Superficie de evolución (m <sup>2</sup> )
Mesa Inspección	0.09	0.09	0.56	0.10
Mesa Corte	1.84	1.84	0.56	2.06
Estante Corte	2.60	2.60	0.56	2.91
Timbradora	0.24	0.24	0.56	0.27
Desbastado	0.72	0.72	0.56	0.81
Mesa Perfilado	4.00	4.00	0.56	4.48
Mesa Costura	1.44	1.44	0.56	1.61
Ojalillera	0.03	0.03	0.56	0.03
Mesa Armado	1.80	1.80	0.56	2.02
Repisa hormas	2.40	2.40	0.56	2.69
Jabas hormas	0.96	0.96	0.56	1.08
Cilindro Descalzado	0.14	0.14	0.56	0.15
Termoplástica	0.18	0.18	0.56	0.20
Rematadora	1.50	1.50	0.56	1.68
Horno	0.42	0.42	0.56	0.47
Esmeril	0.57	0.57	0.56	0.64
Pegadora	0.32	0.32	0.56	0.36
Mesa Alistado	2.25	2.25	0.56	2.52
Armario Alistado	1.12	1.12	0.56	1.25
De Escobillas	0.72	0.72	0.56	0.81
Almacén M.P.	10.00	10.00	0.56	11.20
Almacén P.T.	10.00	10.00	0.56	11.20
<b>Total</b>	<b>43.33</b>	<b>43.33</b>	<b>0.20</b>	<b>48.53</b>

**Fuente:** Elaboración propia

D. Calcular el área total requerida para la planta( $A_t$ )

**Tabla N°71: Cálculo del área total requerida para la planta**

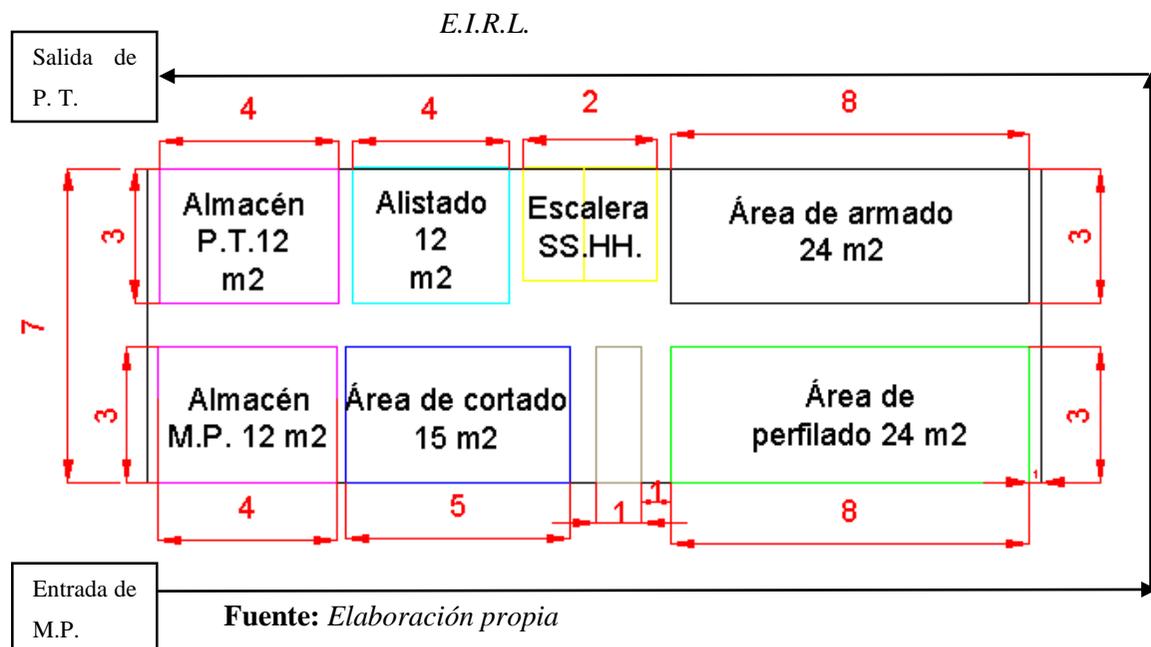
Área Requerida	Espacio Requerido (m <sup>2</sup> )
Superficie Estática	43.33
Superficie De Gravitación	43.33
Superficie De Evolución	48.53
<b>Total Área Requerida</b>	<b>135.19</b>

**Fuente:** Elaboración propia

E. Realizar la distribución parcial en “u”

En esta etapa se propone el siguiente arreglo de distribución para la planta, de tal manera que disminuya costos por demoras y tiempo de transporte innecesario.

**Figura N°31:** Distribución propuesta para las instalaciones de la empresa G'mapiel



En este caso se realiza una inversión para comprar nuevos estantes para cada área. Por otro lado, el tamaño de planta es adecuado y solamente se ubicarán las máquinas, enseres y muebles en una posición distinta que producirá menos demoras en transporte y disminuirá el tiempo de producción. Se obtendrá un beneficio por el costo de oportunidad ganado, lo cual se muestra a continuación, en el impacto de la propuesta.

**Tabla N°72:** Inversión en mobiliario para nueva distribución

ITEM	CANTIDAD	C.U.	C.T.
Mesas de madera melamine 1.20x0.60 m	15.00	S/. 230.00	S/. 3,450.00
Estantes de fierro 1.20x0.30x3 m 4 niveles	6.00	S/. 150.00	S/. 900.00
Divisiones de aluminio	4.00	S/. 350.00	S/. 1,400.00
Ventilador de torre	4.00	S/. 100.00	S/. 400.00
<b>TOTAL</b>			<b>S/. 6,150.00</b>

**Fuente:** Elaboración propia

#### 4.4.4. Impacto de la propuesta

Luego de haber desarrollado la propuesta de mejora, se logra distribuir parcialmente en “u”, a pesar de las dificultades de la construcción que obstruyen el flujo continuo de la producción. Sin embargo, con esta mejora se disminuyen tiempos de transporte entre máquinas y se reduce el tiempo de producción total en quince minutos. A continuación, se muestra el detalle del costo de oportunidad ganado al disminuir los tiempos innecesarios de transporte.

**Tabla N°73:** *Nuevo tiempo de transporte entre estaciones*

Transporte	Tiempo Promedio (min/par)	Distancia Recorrida (m)	Tiempo de Producción (min/par)
Almacén M.P.	10.00	10.00	10.00
Cortado	0.00	0.00	13.00
Perfilado	0.08	3.00	31.17
Armado	0.00	0.00	33.18
Alistado	0.08	3.00	29.68
<b>Total</b>	<b>10.16</b>	<b>16.00</b>	<b>107.03</b>

**Fuente:** *Elaboración propia*

**Tabla N°74:** *Nueva pérdida por costo de oportunidad de producción*

Concepto	Total
Tiempo de traslado	10.16 min/par
Tiempo de producción	117.03 min/par
Costo de oportunidad	0.09 par
Precio del par	S/. 170.00
Pérdida/Par	S/. 14.74
Producción	3,456.00 pares/año
<b>Pérdida anual luego de la mejora</b>	<b>S/.51,003.88</b>

**Fuente:** *Elaboración propia*

**Tabla N°75:** *Beneficio por costo de oportunidad ganado*

Cr	Descripción	Herramienta de mejora	Pérdida actual (s./año)	Pérdida mejorada (s./año)	Beneficio (s.)
Cr7	Falta distribución de planta	Distribución de planta	s/. 78,363.25	51,003.88	s/. 27,359.37

**Fuente:** *Elaboración propia*

**Tabla N°76:** Resumen de área efectiva por estación

<b>Estación</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>
Corte	15.00
Perfilado	24.00
Armado	24.00
Alistado	12.00
Almacén P.T.	12.00
Almacén M.P.	12.00
SS.HH.	3.00
Tragaluz	3.00
Escalera	3.00
Pasillos	20.00
Área Efectiva	128.00
Área Total	140.00
<b>Utilización</b>	<b>91%</b>

**Fuente:** *Elaboración propia*

**Tabla N°77:** Resultado de indicadores después de aplicación de distribución de planta

<b>Año</b>	<b>Cumplimiento</b>
2016	78%
<b>2017</b>	<b>91%</b>

**Fuente:** *Elaboración propia*

**CAPITULO 5**  
**EVALUACIÓN**  
**ECONÓMICA**

## 5.1. Inversión de la propuesta

Para la implementación de las propuestas de mejoras por cada causa raíz, se elaboró un presupuesto, tomando en cuenta las herramientas, útiles de oficina y personal de apoyo que permitan que todo funcione correctamente. En la tabla siguiente se detalla el costo de inversión para reducir las pérdidas por cada causa raíz.

**Tabla N°78:** *Inversión total para reducir las pérdidas por causas raíces.*

N°	Causa raíz	Descripción	Cantidad	Unidad de medida	Costo unitario	Sub total	Inversión
CR4	Ausencia de programa de capacitación	Programa de capacitación	1.00	unidad/año	S/. 8,500.00	S/. 8,500.00	S/. 8,500.00
Cr9	Falta estandarización de procesos	Requerimiento de máquinas para tres estaciones	1.00	unidad/año	S/. 19,598.40	S/. 19,598.40	S/. 19,598.40
CR6	Falta manual de procedimientos por estación						
CR7	Falta de orden y limpieza	Capacitación y compra de material	1.00	unidad/año	S/. 3,405.00	S/. 3,405.00	S/. 3,405.00
CR5	No se cuenta con distribución de planta	Requerimiento de compra de mobiliario	1.00	unidad/año	S/. 6,150.00	S/. 6,150.00	S/. 6,150.00
<b>Inversión total</b>							<b>S/. 37,653.40</b>

**Fuente:** *Elaboración propia*

Como opción para la empresa, se evalúa contratar a dos profesionales de ingeniería industrial, que apoye a las labores de producción y calidad, lo que supondrá una inversión anual de **S/. 20,400.00 Soles**.

**Tabla N°79: Depreciación de máquinas**

N°	Cantidad	Descripción	Año	Precio Unitario	Total	Vida Útil	Depreciación
1	2	Maquina ojalillera	2011	S/. 35.00	S/. 70.00	10.00	S/. 0.58
2	2	Máquina desbastadora	2011	S/.2,225.00	S/. 4,450.00	10.00	S/. 37.08
5	2	Máquina de coser	2011	S/.2,710.00	S/. 5,420.00	10.00	S/. 45.17
6	1	Máquina rematadora	2011	S/.1,525.00	S/. 1,525.00	10.00	S/. 12.71
7	1	Máquina de escobillas	2011	S/.1,800.00	S/. 1,800.00	10.00	S/. 15.00
8	1	Máquina termoplástica	2011	S/.1,800.00	S/. 1,800.00	10.00	S/. 15.00
9	1	Máquina timbradora	2011	S/.1,800.00	S/. 1,800.00	10.00	S/. 15.00
10	1	Horno eléctrico	2011	S/. 600.00	S/. 600.00	10.00	S/. 5.00
11	1	Máquina esmeril	2016	S/. 200.00	S/. 200.00	2.00	S/. 8.33
12	1	Máquina compresora	2011	S/.1,303.40	S/. 1,303.40	10.00	S/. 10.86
11	1	Máquina pegadora	2011	S/.5,600.00	S/. 5,600.00	10.00	S/. 46.67
<b>Total</b>					S/. 24,568.40	<b>Total Mes</b>	S/. <b>211.40</b>
						<b>Total Año</b>	S/. <b>2,536.84</b>

**Fuente:** *Elaboración propia*

**Tabla N° 80: Depreciación de equipos**

N°	Cantidad	Descripción	Año	Precio unitario	Total	Vida útil	Depreciación
1	1	Computadora Samsung	2013	s/.1,620.00	S/. 1,620.00	5.00	S/. 27.00
2	1	Impresora Epson	2013	s/. 670.00	S/. 670.00	5.00	S/. 11.17
3	1	Escritorio melamine marrón	2013	s/. 450.00	S/. 450.00	10.00	S/. 3.75
4	1	Escritorio melamine negro	2013	s/. 250.00	S/. 250.00	10.00	S/. 2.08
5	1	Estante melamine negro	2013	s/. 250.00	S/. 250.00	10.00	S/. 2.08
6	2	Silla giratoria negra	2013	s/. 300.00	S/. 600.00	10.00	S/. 5.00
					S/. 3,840.00	<b>Total Mes</b>	<b>S/. 51.08</b>
						<b>Total Año</b>	<b>S/. 613.00</b>
						<b>Depreciación Total</b>	<b>S/. 3,149.84</b>

**Fuente:** *Elaboración propia*

## 5.2. Costos/Egresos

Los costos perdidos por la falta de herramientas de mejora en el área de producción de la empresa G'mapiel son mencionados en capítulos anteriores, estos costos o egresos ascienden a **S/. 241,776.66 Soles** y generan baja rentabilidad en la empresa (12%), lo que se quiere mejorar con el presente trabajo de investigación. A continuación, se detallan las causas raíces con su respectiva pérdida.

**Tabla N°81: Costos/ egresos/pérdidas por causas raíces encontradas**

N°	Causa Raíz	Costo Perdido Anual
Cr4	Ausencia de programa de capacitación	S/. 16,941.55
Cr9	Falta estandarización de procesos	S/. 109,002.24
Cr6	Falta manual de procedimientos por estación	
Cr7	Falta de orden y limpieza	S/. 37,469.62
Cr5	No se cuenta con distribución de planta	S/. 78,363.25
<b>Total/Año</b>		<b>S/. 241,776.66</b>

**Fuente:** *Elaboración propia*

### 5.3. Beneficios

Los beneficios a partir de la propuesta de herramientas de mejora en el área de producción de la empresa G'mapiel E.I.R.L. ascienden a un monto de **S/. 108,197.87 Soles**.

Dichos beneficios han sido obtenidos a partir de la diferencia entre las pérdidas y la inversión en base a la herramienta de mejora. A continuación, se detallan los beneficios alcanzados.

**Tabla N°82: Beneficios de la propuesta de mejora**

N°	Causa Raíz	Beneficio
Cr4	Ausencia de programa de capacitación	S/. 8,420.66
Cr9	Falta estandarización de procesos	S/. 67,633.92
Cr6	Falta manual de procedimientos por estación	
Cr7	Falta de orden y limpieza	S/. 4,783.92
Cr5	No se cuenta con distribución de planta	S/. 27,359.37
<b>Total/Año</b>		<b>S/. 108,197.87</b>

**Fuente:** *Elaboración propia*

### 5.4. Flujo de inversión

Para poder verificar que el presente proyecto presenta la viabilidad adecuada para su puesta en marcha, se ha procedido a realizar un flujo de inversión proyectado a diez años. Se considera que en el presente año se realiza la inversión y a partir del próximo año se perciben los ingresos y egresos que genera la propuesta.

Para ello, se han considerado dos conceptos: la inversión necesaria para la propuesta de mejora, que asciende a un monto de **S/. 37,653.40 Soles** y la inversión por los profesionales de ingeniería, que asciende a un monto de **S/. 20,400.00 Soles**. Asimismo, se considera los beneficios obtenidos de la propuesta de mejora que ascienden a un monto de **S/. 108,197.87 Soles**.

**Tabla N°83:** Elementos para la elaboración del flujo de caja

<b>Elementos</b>	<b>Dato</b>
Ingresos por la propuesta	Ahorro o beneficios
Egresos por la propuesta	Costos operativos (MO, MP, CIF)
	Depreciación
	Intereses
	Inversión inicial
Costo de oportunidad	20%
Horizonte de evaluación	10 años

**Fuente:** *Elaboración propia*

**Tabla N°84: Estado de resultados y flujo de caja**

<b>Año</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
Ingresos		S/. 108,198	S/. 113,608	S/. 119,288	S/. 125,253	S/. 131,515	S/. 138,091	S/. 144,995	S/. 152,245	S/. 159,858	S/. 167,850
Costos operativos		S/. 37,653	S/. 39,536	S/. 41,513	S/. 43,589	S/. 45,768	S/. 48,056	S/. 50,459	S/. 52,982	S/. 55,631	S/. 58,413
Depreciación		S/. 3,150									
G.A.V.		S/. 5,648	S/. 5,930	S/. 6,227	S/. 6,538	S/. 6,865	S/. 7,208	S/. 7,569	S/. 7,947	S/. 8,345	S/. 8,762
<b>Utilidad operativa</b>		<b>S/. 61,747</b>	<b>S/. 64,991</b>	<b>S/. 68,399</b>	<b>S/. 71,976</b>	<b>S/. 75,732</b>	<b>S/. 79,676</b>	<b>S/. 83,818</b>	<b>S/. 88,166</b>	<b>S/. 92,732</b>	<b>S/. 97,526</b>
I.R. (28%)		S/. 17,289	S/. 18,198	S/. 19,152	S/. 20,153	S/. 21,205	S/. 22,309	S/. 23,469	S/. 24,686	S/. 25,965	S/. 27,307
<b>Utilidad neta</b>		<b>S/. 44,458</b>	<b>S/. 46,794</b>	<b>S/. 49,247</b>	<b>S/. 51,823</b>	<b>S/. 54,527</b>	<b>S/. 57,367</b>	<b>S/. 60,349</b>	<b>S/. 63,480</b>	<b>S/. 66,767</b>	<b>S/. 70,219</b>

*Flujo de caja*

<b>Egresos\ año</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
<b>Utilidad neta</b>		<b>S/. 44,458</b>	<b>S/. 46,794</b>	<b>S/. 49,247</b>	<b>S/. 51,823</b>	<b>S/. 54,527</b>	<b>S/. 57,367</b>	<b>S/. 60,349</b>	<b>S/. 63,480</b>	<b>S/. 66,767</b>	<b>S/. 70,219</b>
Depreciación		S/. 3,150									
Inversión principal	S/. 37,653										
Inversión MAQ. & EQ.			S/. 240		S/. 288	S/. 29,242	S/. 346		S/. 415		S/. 498
Inversión RR.HH.		S/. 20,400									
<b>flujo anual de caja</b>	<b>S/. -37,653</b>	<b>S/. 27,207</b>	<b>S/. 29,304</b>	<b>S/. 31,997</b>	<b>S/. 34,285</b>	<b>S/. 8,035</b>	<b>S/. 39,771</b>	<b>S/. 43,099</b>	<b>S/. 45,815</b>	<b>S/. 49,517</b>	<b>S/. 52,471</b>

**Fuente:** *Elaboración propia*

Para determinar la rentabilidad de la propuesta, se realizó la evaluación a través de los siguientes indicadores económicos: VAN, TIR y PRI. Teniendo como referencia que la tasa de interés es de 20% anual para los cálculos respectivos que a continuación se presentan.

**VAN: S/. 97,722.00**

**TIR: 77%**

**PRI: 2.78**

Lo cual indica que se obtiene una ganancia al día de hoy con **VNA de S/. 97,722.00** Soles y una **TIR de 77%** (superior al 20%). Además, el periodo de recuperación de la inversión es de aproximadamente **tres (3) años**.

**Tabla N°85: Indicador económico B/C**

<b>Año</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
Ingresos	S/. 108,198	S/. 113,608	S/. 119,288	S/. 125,253	S/. 131,515	S/. 138,091	S/. 144,995	S/. 152,245	S/. 159,858	S/. 167,850
Egresos	S/. 60,590	S/. 63,664	S/. 66,891	S/. 70,280	S/. 73,838	S/. 77,574	S/. 81,497	S/. 85,616	S/. 89,941	S/. 94,482

**Fuente:** *Elaboración propia*

VAN beneficios: S/. 531,558.00

VAN egresos: S/. 298,306.00

Valor B/C: 1.78

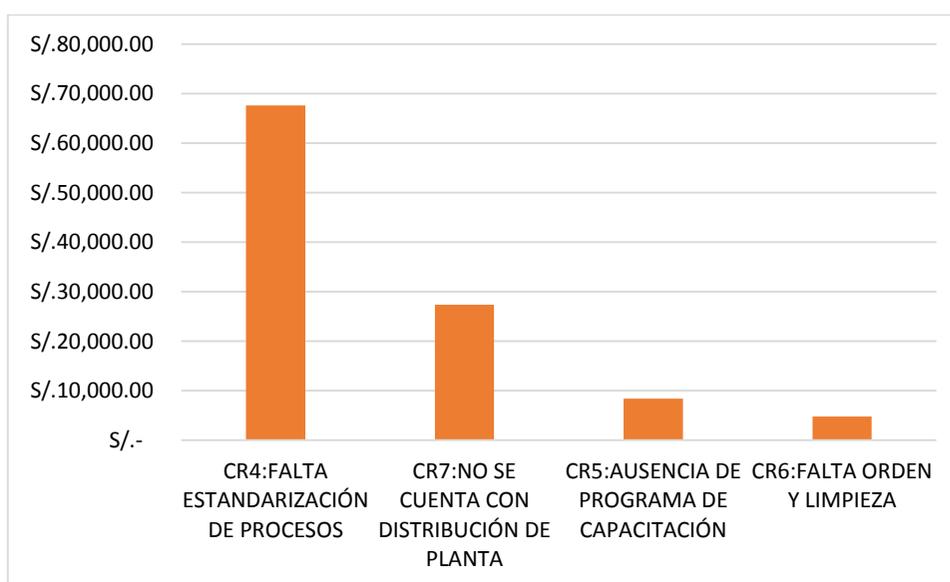
Lo cual nos indica que la empresa G'mapiel E.I.R.L. por cada sol invertido, obtendrá un **beneficio de 0.78 centavos**.

**CAPITULO 6**  
**RESULTADOS Y**  
**DISCUSIÓN**

## 6.1. Resultados

- ✓ El proyecto es rentable, ya que se obtuvo indicador VAN de un monto ascendente a **S/. 97,722.00 Soles**, que nos indica que la rentabilidad de esta investigación es viable.
- ✓ Asimismo, se obtuvo un indicador TIR con un porcentaje de **77%**, que indica que el proyecto brindará un beneficio adicional a lo invertido.
- ✓ El indicador PRI con un valor de **2.78** nos indica que en aproximadamente 3 años se recuperará la inversión.
- ✓ El indicador B/C con un valor de 1.78, nos indica que, por cada sol invertido, se está generando una ganancia de 0.78 céntimos de Sol.
- ✓ La inversión realizada asciende a un monto de **S/. 37,653.40 Soles**, que incluye un Programa de Capacitación, aplicación de metodología 5S, desarrollo de un método de distribución de planta y estandarización de la línea de producción del calzado tipo botín plataforma de la empresa G'mapiel E.I. R.L.
- ✓ Los beneficios obtenidos a partir de la propuesta de implementación son determinados mediante la diferencia entre los costos perdidos meta y los costos perdidos actuales, lo que asciende a un monto de **S/. 108,197.87**.

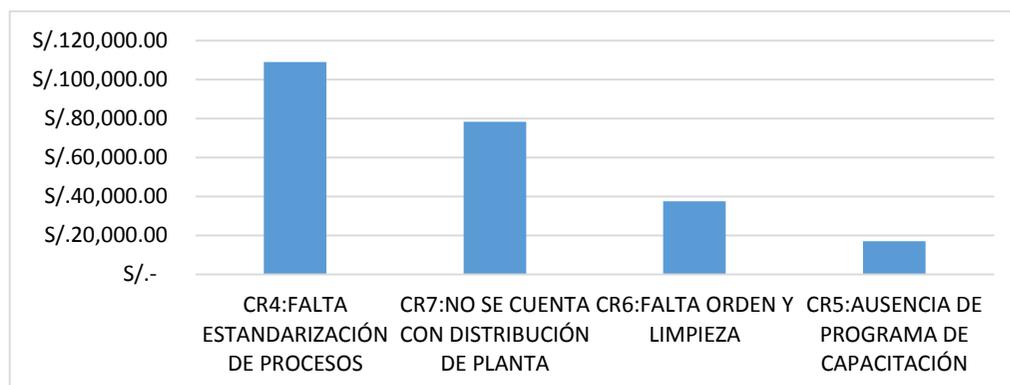
**Figura N°32:** Beneficios de la propuesta de mejora



**Fuente:** *Elaboración propia*

- ✓ Los costos por pérdidas a partir de la falta de mejora, ascienden a un monto de **S/. 140,363.27 Soles** al año, lo cual se muestra en el siguiente gráfico.

**Figura N°33: Pérdidas por ausencia de una propuesta de mejora**



**Fuente:** *Elaboración propia*

Los costos perdidos reales, meta y los beneficios proyectados por estación, se encuentran establecidos en la siguiente tabla.

**Tabla N° 86: Comparación y participación de las pérdidas**

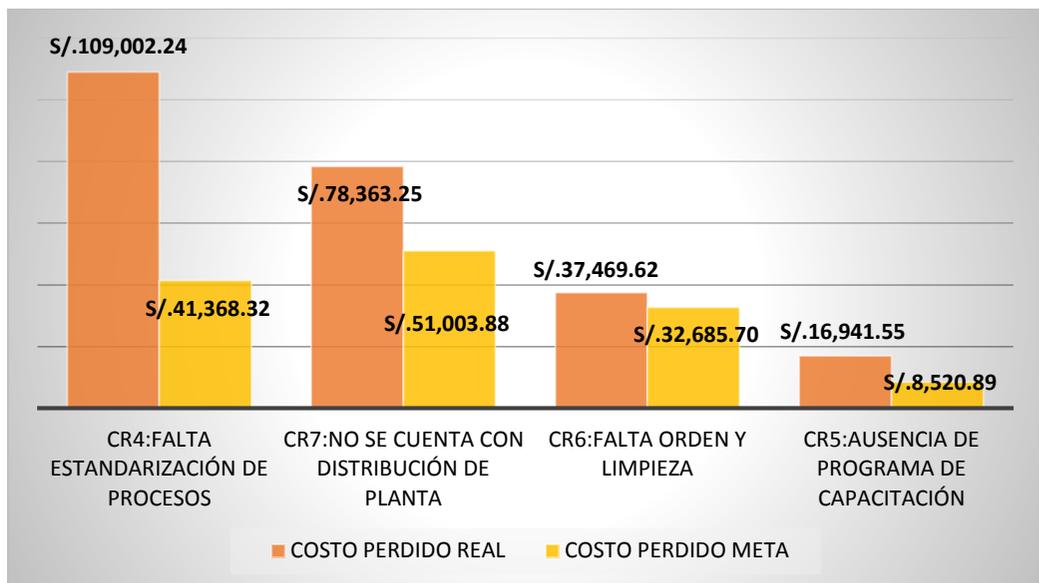
Causa raíz	Costo perdido real	% participación	Costo perdido meta	% participación	Beneficio	% participación
Cr4:falta estandarización de procesos	S/. 109,002.24	45%	S/. 41,368.32	31%	S/. 67,633.92	63%
Cr7:no se cuenta con distribución de planta	S/. 78,363.25	32%	S/. 51,003.88	38%	S/. 27,359.37	25%
Cr6:falta orden y limpieza	S/. 37,469.62	15%	S/. 32,685.70	24%	S/. 4,783.92	4%
Cr5:ausencia de programa de capacitación	S/. 16,941.55	7%	S/. 8,520.89	6%	S/. 8,420.66	8%
<b>Totales</b>	<b>S/. 241,776.66</b>	<b>100%</b>	<b>S/. 133,578.79</b>	<b>100%</b>	<b>S/.108,197.87</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** *Elaboración propia*

## 6.2. Discusión

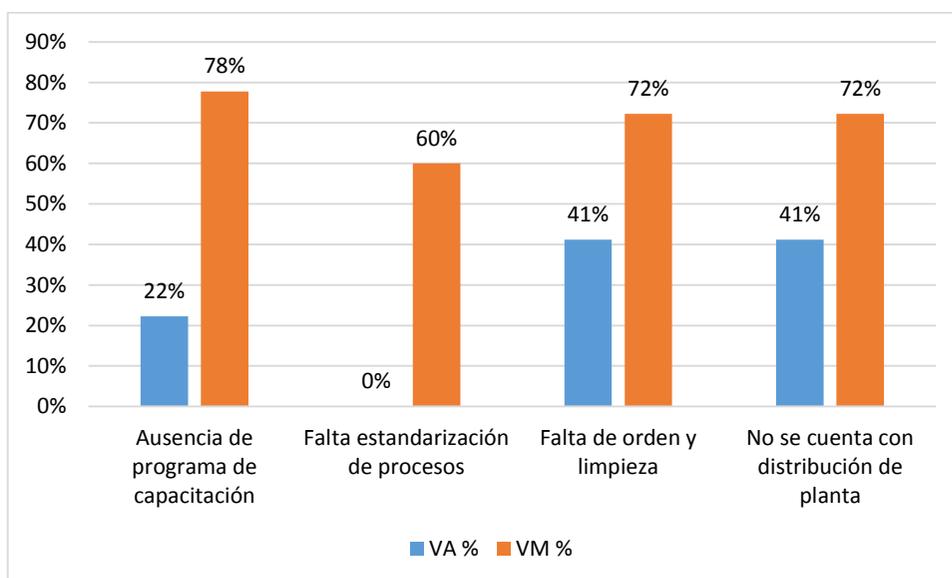
- ✓ En la siguiente Figura N° 33, se aprecia los valores actuales y meta de cada una de las causas raíces que tienen como herramienta de mejora el desarrollo de la presente propuesta, lo que demuestra su importancia para el incremento del beneficio de la empresa G'mapiel E.I.R.L. Por ejemplo, la causa raíz N° 04: falta estandarización de procesos tiene un valor actual de 0% y con la herramienta se logra llegar al 60%.

**Figura N° 34:** Costo actual y mejorado con el desarrollo de la propuesta



**Fuente:** *Elaboración propia*

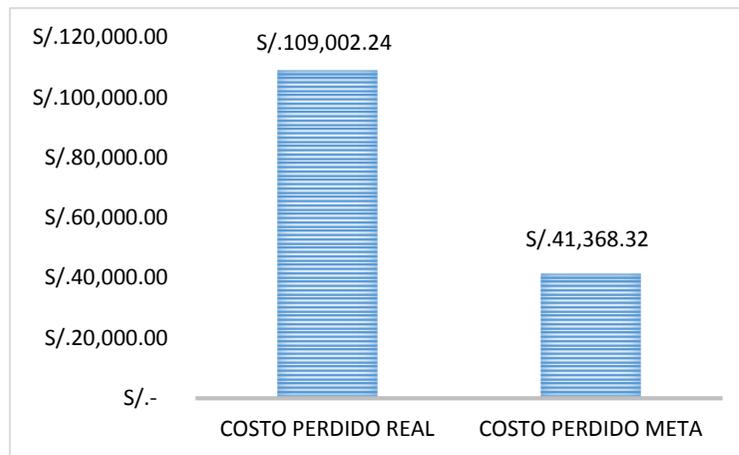
**Figura N° 35:** Indicador actual y mejorado con el desarrollo de la propuesta



**Fuente:** *Elaboración propia*

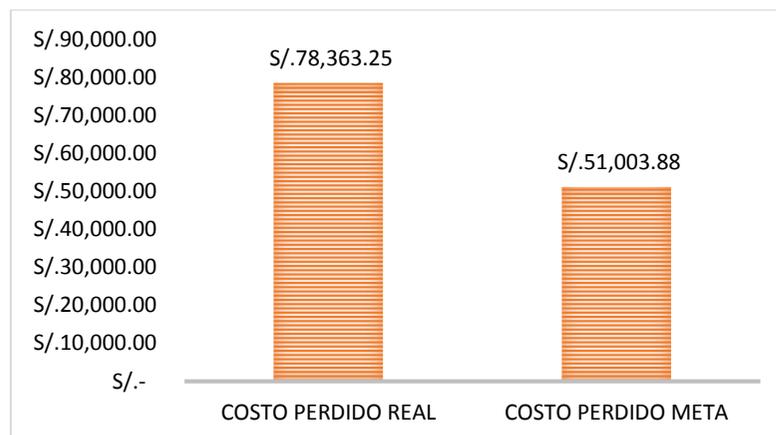
- ✓ En las siguientes figuras, se aprecia la representación monetaria de las pérdidas reales y mejoradas con la presente propuesta. Se deja notar claramente que la causa raíz que produce más pérdidas, con una correcta aplicación de la herramienta de mejora, se convierte en el elemento que más beneficios puede añadir a la empresa.

**Figura N° 36:** Costo real y mejorado con el desarrollo de estandarización de procesos



**Fuente:** Elaboración propia

**Figura N°37:** Costo real y mejorado con el desarrollo de distribución de planta



**Fuente:** Elaboración propia

**Figura N° 38:** Costo real y mejorado con el desarrollo de 5S



**Fuente:** Elaboración propia

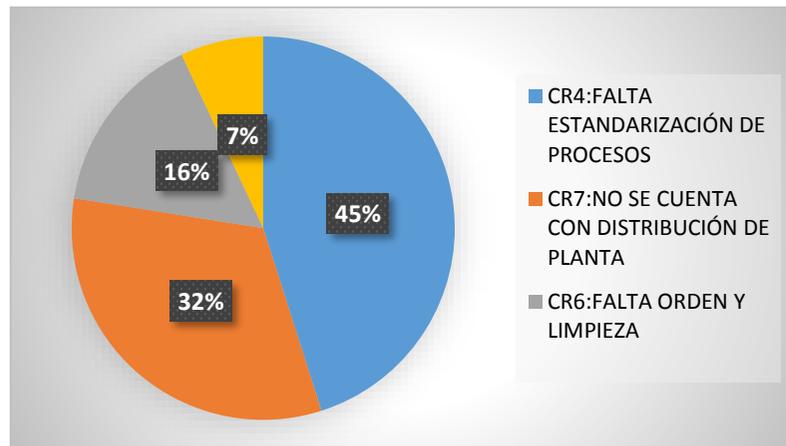
**Figura N° 39:** Costo real y mejorado con el desarrollo de programa de capacitación



**Fuente:** Elaboración propia

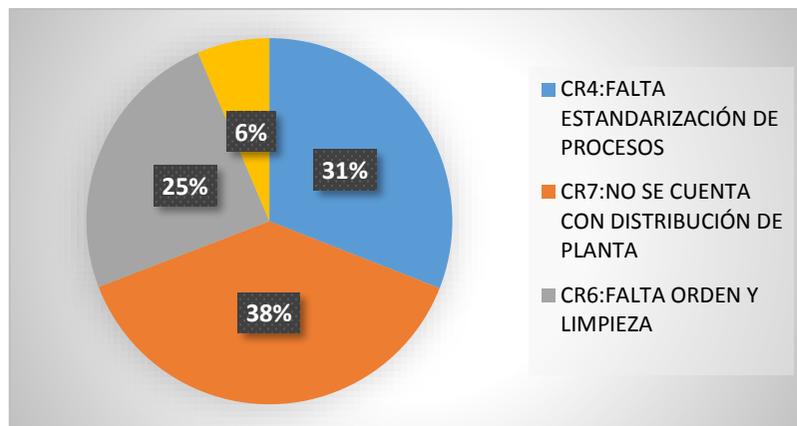
- ✓ En las siguientes figuras, se aprecia la participación de las pérdidas reales, meta y beneficio obtenido con la presente propuesta. Se observa que existe un alto porcentaje de ahorro o beneficio para la empresa en general, sin embargo, la estandarización de procesos representa un 63% de beneficio sobre el total, por lo que es necesario seguir buscando mejoras con respecto a dicha causa raíz. Por otro lado, la correcta distribución de planta permite obtener una cuarta parte del beneficio total, por lo que también debe prestarse atención a cambios que pudieran añadirse posteriormente para continuar disminuyendo los tiempos muertos. Finalmente, la causa que produce menor beneficio es la falta de orden y limpieza, seguida de ausencia de programa de capacitación. Con respecto, debe evaluarse la continuidad de la mejora o incursionar en nuevas causas raíces que ocasionen una baja rentabilidad en la empresa.

**Figura N°40:** Participación de pérdidas reales por causa raíz



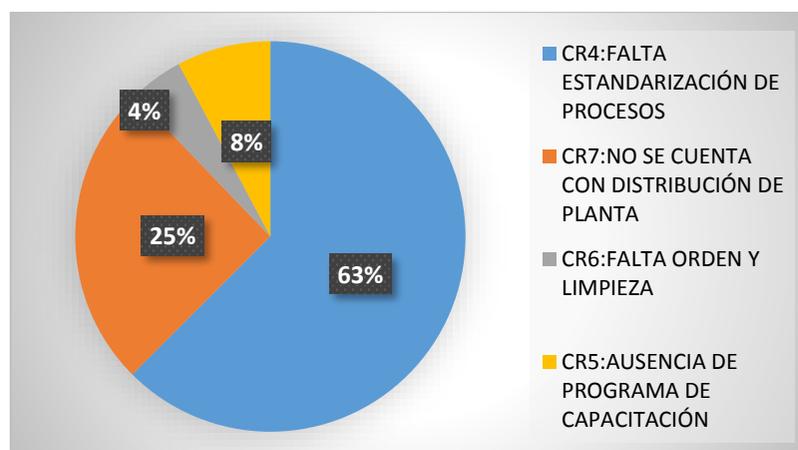
Fuente: *Elaboración propia*

**Figura N°41:** Participación de pérdidas meta por causa raíz



Fuente: *Elaboración propia*

**Figura N°42:** Participación de beneficio por causa raíz



Fuente: *Elaboración propia*

**CAPÍTULO 7**

**CONCLUSIONES Y**

**RECOMENDACIONES**

## 7.1. Conclusiones

- A. Las causas raíces que ocasionan una baja rentabilidad en la empresa de calzado G'mapiel E.I.R.L., todas ellas se detectaron en el área de producción de la empresa.
- B. La pérdida total que están generando dichas causas raíces es de **S/. 241,776.66 Soles** por año.
- C. Se propuso una nueva distribución física de la planta mediante el método Guercht, el cual incluye el almacén de materia prima dentro de la planta, logrando disminuir el tiempo de traslado de 20 min a 2 minutos. También se propuso una distribución parcial en “u” dando como resultado un beneficio de **S/. 27,359.37 Soles** en forma anual.
- D. Se desarrolló la herramienta 5S para lograr tener la planta en excelentes condiciones de aseo y orden, de tal manera que se eviten las demoras, dando un beneficio de **S/. 4,783.92 Soles** al año.
- E. Se llevó a cabo la estandarización de procesos para toda la línea, de tal manera que se produzca a su máxima capacidad y se logre cumplir los plazos de los clientes y satisfacer la demanda creciente del producto. Además, se desarrolló la Documentación de procesos y el Manual de procedimientos, que incluye objetivos, indicaciones de uso, definiciones de términos, lineamientos generales, procedimientos, etc. Para cada estación de trabajo. Todo ello para estandarizar el trabajo de los operarios, generando un beneficio anual de **S/. 67,633.92 Soles**.
- F. Se desarrolló un programa de capacitación para el personal de la planta, y de esta manera evitar mermas y reprocesos innecesarios; esto fue posible gracias a un convenio que se establecerá con TEPSUP, y que nos permitirá alcanzar un beneficio de **S/. 8,420.66 Soles** durante el año 2017.
- G. La presente propuesta es factible, debido a que presenta indicadores de gestión positivos, indicando un **VAN de S/. 97,722.00 Soles**, un **TIR de 77%**, un **PRI de 2.78 años** y un **B/C de 1.78**.
- H. Si se desarrollan las herramientas del presente trabajo de investigación, la rentabilidad de la empresa aumentará en 30% el primer año, hasta el nivel de 40% si se mantiene la metodología por el periodo de evaluación de diez años.

## **7.2. Recomendaciones**

- A. Se recomienda realizar las inversiones propuestas para cada área que ha sido analizada en el presente trabajo de investigación, y de esta manera lograr aumentar la rentabilidad de la empresa y alcanzar los resultados que sus dueños desean.
- B. Se recomienda realizar la distribución de planta, lo que permitirá aumentar los niveles de producción y compromiso de los trabajadores.
- C. Se recomienda siempre usar las tarjetas rojas de 5S, según lo expuesto en su desarrollo, de tal manera que se logre convertir en un hábito en la planta.
- D. Se recomienda producir según el estándar establecido y utilizar la documentación de procesos y los formatos propuestos en el Manual de Procedimientos para capacitar al personal y de esa manera alcanzar las metas propuestas.
- E. Se recomienda capacitar al personal que está considerado para estudiar el año 2017 en TEPSUP y de esta manera evitar defectos en la producción y/o pagos a terceros para realizar trabajos que puedan ser innecesarios.

# **BIBLIOGRAFÍA**

## 8.1. Textos

- [TEXTO # 001] RAJADELL Manuel, SÁNCHEZ José, Lean manufacturing, Ediciones Diaz de Santos, España. 2010.
- [TEXTO # 002] VILLASEÑOR Alberto, COTA Edber, Manual de Lean Manufacturing, Editorial Limusa S.A., México. 2007.
- [TEXTO # 003] BELLO Carlos, Manual de producción, Ecoe ediciones Ltda. Colombia. 2012.
- [TEXTO # 004] ROJAS Carlos, Diseño y Control de producción, Editorial Libertad E.I.R.L. Trujillo – Perú. 1996.
- [TEXTO # 005] GUTIERREZ Humberto, Calidad total y productividad, McGraw-Hill/ Interamericana Editores S.A. México. 2010.
- [TEXTO # 006] ALVA Luis, La industria del calzado de Trujillo, Instituto Cambio y Desarrollo. Lima – Perú. 2004.

## 8.2. E-Books

- [E-BOOK # 001] HERNÁNDEZ Juan Carlos, Lean manufacturing: conceptos, técnicas e implantación, Fundación EOI. Madrid. 2013.
- [E-BOOK # 002] SOSA Miguel, RIBET María, HERNÁNDEZ Flor, Fundamentos teórico-metodológicos para la evaluación económico-financiera de proyectos de inversión, El Cid Editor S.A. Madrid. 2012.

## 8.3. Textos electrónicos

- [TEXTO-E # 001] ASHIF Mohammad, GOYAL Sanjay, SHASTRI Ashish, Implementación de herramientas lean VSM & SMED para reducir los tiempos en una empresa de fabricación de válvulas industriales, Trans Tech Publications Ltd. Suecia. 2015.
- [TEXTO-E # 002] TEJEDA Anne, Mejoras de lean manufacturing en los sistemas productivos, Ciencia y sociedad, Volumen XXXVI, Número 2. República Dominicana. Junio 2011.
- [TEXTO-E # 003] TOLEDANO Asier, SIERRA Nagore, GARCIA Sergio, Lean: más que un conjunto de herramientas y técnicas, Cuadernos de Gestión Vol N° 09 N° 02 ppp. 111-122. Madrid. Noviembre 2009.

[TEXTO-E # 004] CORTINAS Cristina, Manual de procedimientos para el manejo adecuado de los residuos de la curtiduría, Instituto Nacional de Ecología. México. 1999.

#### 8.4. Direcciones electrónicas

[URL # 001] REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. Cuero.  
<http://dle.rae.es/?id=BalPkBQ>. Consultado el 03/04/2016.

[URL # 002] CUERONET. Distintos tipos de cueros y pieles.  
<http://www.cueronet.com/tecnica/tipospieles.htm>. Consultado el 04/04/2016.

[URL # 003] GERENCIE. Rentabilidad.  
<http://www.gerencie.com/rentabilidad.html>. Consultado el 28/04/2016.

#### 8.5. Tesis

[TESIS # 001] Propuesta para un plan de mejoramiento continuo en los procesos productivos de la empresa de calzado Crainich Impex. ORTIZ, Laura. 2010. Universidad Pontificia Bolivariana – Colombia.

[TESIS # 002] Aplicación de herramientas Lean manufacturing en las líneas de envasado de una planta envasadora de lubricantes. PALOMINO, Miguel. 2012. Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP) – Perú.

[TESIS # 003] Plan de negocios para la creación de una empresa en la ciudad de Bogotá que produzca y distribuya zapatos que permitan al usuario ganar estatura. FARELO Camilo, SALAZAR María. 2009. Pontificia Universidad Javeriana – Colombia.

[TESIS # 004] Análisis de fortalecimiento empresarial en el sector de la industria del calzado de cuero en el cantón Cotacachi. VITERI Estefanía, ALBUJA Christian. 2013. Universidad Internacional de Ecuador-Ecuador.

# **ANEXOS**

**ANEXO N° 01: Encuesta de Matriz de priorización – Área de producción**

**ENCUESTA DIAGNÓSTICO - Empresa G'mapiel E.I.R.L.**

**ÁREA DE APLICACIÓN:** PRODUCCIÓN **PROBLEMA: BAJA RENTABILIDAD**  
**APELLIDOS Y NOMBRES:** \_\_\_\_\_  
**ESTACIÓN:** \_\_\_\_\_  
**:** \_\_\_\_\_

*Marque con una "X" según su criterio y califique las siguientes causas del problema en la empresa:*

VALOR	PUNTAJE
ALTO	3
REGULAR	2
BAJO	1
NULO	0

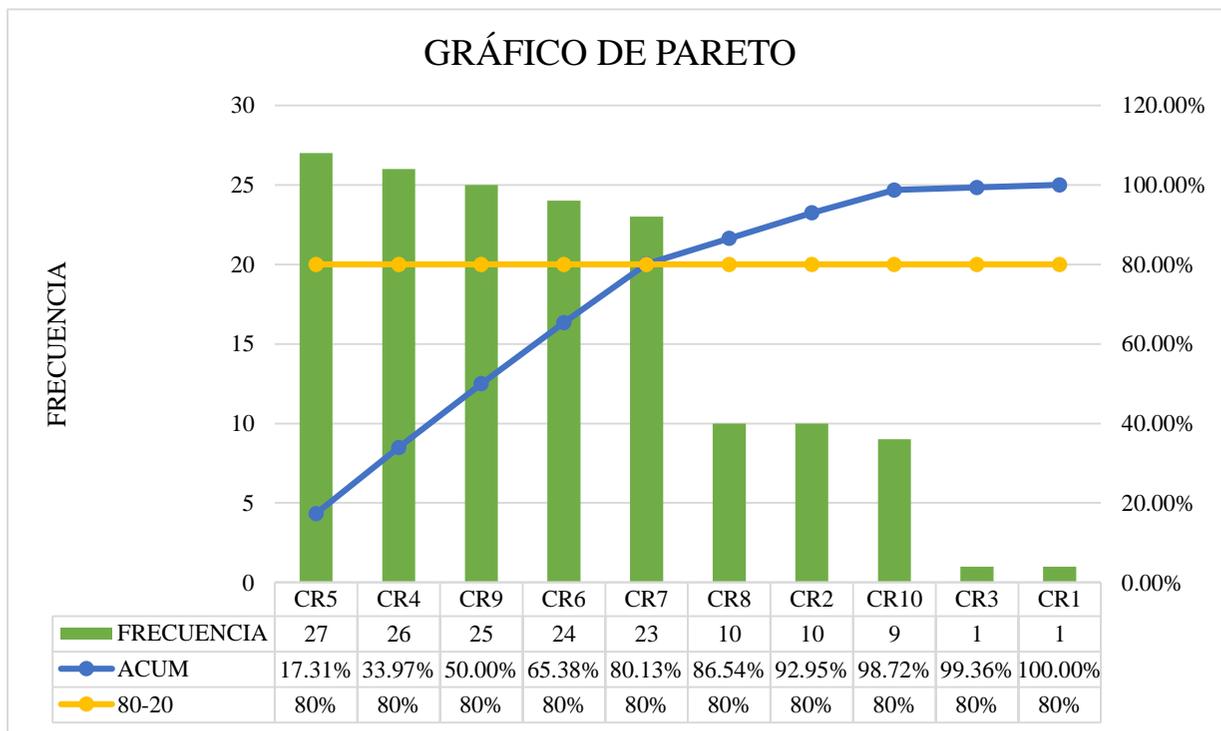
CAUSA RAIZ	DESCRIPCION	CALIFICACIÓN			
		ALTO	REGULAR	BAJO	NULO
1	Falta de distribución de tareas				
2	No se cuenta con indicadores de calidad				
3	Inadecuada ubicación de almacén de M.P.				
4	Falta estandarización de procesos				
5	Ausencia de programa de capacitación				
6	Falta de orden y limpieza				
7	No se cuenta con distribución de planta				
8	No se cuenta con programa de mantenimiento				
9	Falta manual de procedimientos por estación				
10	Falta procedimientos de control para el abastecimiento de insumos				
<p><i>GRACIAS POR TU COLABORACIÓN</i>  <b>LA GERENCIA</b></p>					

**ANEXO N° 02: Resultados de encuesta – Área de producción**

Estación	Resultados obtenidos									
	Cr1	Cr2	Cr3	Cr4	Cr5	Cr6	Cr7	Cr8	Cr9	Cr10
Gerente	1	2	1	3	3	3	3	2	3	1
Supervisor	0	1	0	3	3	2	2	1	2	1
Cortador	0	1	0	2	3	2	2	1	3	1
Perfilador 1	0	1	0	3	3	2	2	1	3	1
Perfilador 2	0	1	0	3	3	3	2	1	3	1
Armador 1	0	1	0	3	3	3	3	1	3	1
Armador 2	0	1	0	3	3	3	3	1	3	1
Armador 3	0	1	0	3	3	3	3	1	3	1
Alistadora	0	1	0	3	3	3	3	1	2	1
<b>Calificación Total</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>24</b>	<b>23</b>	<b>10</b>	<b>25</b>	<b>9</b>

**ANEXO N° 03: Resumen de Matriz de priorización y Gráfico de Pareto**

Causa raíz	Descripción	Frecuencia	Acumulado	%	80-20
Cr5	Ausencia de programa de capacitación	27	17.31%	17.31%	80%
Cr4	Falta estandarización de procesos	26	33.97%	16.67%	80%
Cr9	Falta manuales de procedimientos por estación	25	50.00%	16.03%	80%
Cr6	Falta de orden y limpieza	24	65.38%	15.38%	80%
Cr7	No se cuenta con distribución de planta	23	80.13%	14.74%	80%
Cr8	No se cuenta con programa de mantenimiento	10	86.54%	6.41%	80%
Cr2	No se cuenta con indicadores de calidad	10	92.95%	6.41%	80%
Cr10	Falta procedimientos de control para el abastecimiento de insumos	9	98.72%	5.77%	80%
Cr3	Inadecuada ubicación de almacén de materia prima	1	99.36%	0.64%	80%
Cr1	Falta de distribución de tareas	1	100.00%	0.64%	80%
		<b>156</b>			



### ANEXO N° 04: Muestras de tiempos del área de producción

Toma de tiempo (par) - cortado				Toma de tiempo (par) - perfilado						
Muestra	Trazad de moldes	Cortado cuero	Cortado badana	Muestra	Timbrado	Desbastado	Preparado	Costura	Colocado accesorios	
1	3.01	5.01	5.12	1	0.17	2.08	13.45	10.08	6.34	
2	3.09	5.12	5.08	2	0.15	1.92	12.87	9.80	5.70	
3	2.98	5.08	4.91	3	0.19	1.78	12.36	10.08	5.72	
4	3.02	4.92	5.70	4	0.14	2.01	13.36	10.06	6.06	
5	3.03	5.70	5.01	5	0.16	1.86	12.96	9.98	6.18	
6	2.77	4.32	4.86	6	0.17	2.07				
7	3.1	4.87	4.33	7	0.15	2.23				
Promedio	3.00	5.00	5.00	8	0.27	2.27				
<b>Total</b>			<b>13.00</b>	9	0.14	2.00				
Factor de valoración			1.05	10	0.16	1.80				
Habilidad		C2	0.03	11	0.17	1.98				
Esfuerzo		C2	0.02	12	0.15					
Condiciones		D	0.00	13	0.22					
Consistencia		D	0.00	14	0.16					
<b>Tn</b>			<b>13.65</b>	15	0.16					
Tolerancias			1.11	16	0.17					
Necesidades personales		H	0.05	17	0.18					
Fatiga		H	0.04	18	0.15					
Tedio		H	0.02	Promedio	0.17	2.00	13.00	10.00	6.00	
<b>Te</b>			<b>15.16</b>	<b>Total</b>					<b>31.17</b>	
Factor de valoración				Factor de valoración					1.03	
Habilidad		C2	0.03	Habilidad					C2	0.03
Esfuerzo		D	0.00	Esfuerzo					D	0.00
Condiciones		D	0.00	Condiciones					D	0.00
Consistencia		D	0.00	Consistencia					D	0.00
<b>Tn</b>			<b>13.65</b>	<b>Tn</b>					<b>32.11</b>	
Tolerancias			1.11	Tolerancias					1.11	
Necesidades personales		H	0.05	Necesidades personales					H	0.05
Fatiga		H	0.04	Fatiga					H	0.04
Tedio		H	0.02	Tedio					H	0.02
<b>Te</b>			<b>15.16</b>	<b>Te</b>					<b>35.64</b>	

Toma de tiempo (par) - armado					
Muestra	Termoplástico	Coloca do horma	Colocado platafor ma	Coloca do huella	Coloca do taco
1	5.21	12.20	6.17	4.91	5.32
2	5.23	11.76	6.21	4.80	4.80
3	5.11	11.87	6.11	4.76	5.01
4	5.16	12.07	6.16	4.87	4.92
5	5.14	12.10	6.20	4.86	4.95
Promedio	5.17	12.00	6.17	4.84	5.00
<b>Total</b>					<b>33.18</b>
Factor de valoración					1.03
Habilidad				C2	0.03
Esfuerzo				D	0.00
Condiciones				D	0.00
Consistencia				D	0.00
<b>Tn</b>					<b>34.18</b>
Tolerancias					1.11
Necesidades personales				H	0.05
Fatiga				H	0.04
Tedio				H	0.02
<b>Te</b>					<b>37.93</b>

Toma de tiempo (par) - alistado				
Muestra	Limpieza	Emplantilla do	Alista do	Empaquetado
1	5.12	6.15	14.01	4.91
2	4.80	5.90	13.02	5.02
3	4.99	6.10	13.52	5.03
4	5.12	5.76	13.76	5.06
5	4.97	6.09	14.09	4.98
Promedio	5.00	6.00	13.68	5.00
<b>Total</b>				<b>29.68</b>
Factor de valoración				1.04
Habilidad			C2	0.03
Esfuerzo			D	0.00
Condiciones			D	0.00
Consistencia			C	0.01
<b>Tn</b>				<b>30.87</b>
Tolerancias				1.12
Necesidades personales			M	0.07
Fatiga			H	0.04
Tedio			H	0.01
<b>Te</b>				<b>34.57</b>

## ANEXO N° 05: Manual de Procedimientos por estación de trabajo

	Calzado G'mapiel	Número de política:	01
	Proceso: cortado	Fecha de aprobación:	_/_/_
	Sub-procesos: cortado de cuero y badana	Fecha de vigencia:	_/_/_

Contenido:	Página
I. Política	1
a. Objetivo	1
b. Indicaciones de uso	1
c. Definiciones	1
d. Lineamientos generales	2
e. Límites y prohibiciones	2
II. Procedimiento	2
III. Diagrama de flujo relacionado	3

### I. Política

#### a. Objetivo

Definir las instrucciones de la estación de cortado, ofreciendo información y orientación clara y precisa al operario.

#### b. Indicaciones de uso

Este Manual es administrado por la oficina de Gerencia Ejecutiva y constituye fuente de consulta para las demás áreas involucradas en el proceso de fabricación del botín tipo plataforma de la marca G'mapiel.

#### c. Definiciones

- Cuero: piel de ciertos animales, en especial la curtida que se emplea como materia prima confeccionar ropa, accesorios y/o calzado.
- Badana: Es la piel del ganado bobino y se utiliza junto con el cuero natural para fabricar productos de uso doméstico u otros.
- Chaveta: es una herramienta que sirve para cortar el cuero y las demás partes que se unen al calzado.

#### d. Lineamientos generales

- i. El proceso de producción de calzado inicia en el área de corte, específicamente con el corte de pieles de diversos colores, en los que se colocan moldes hechos a base de cartón o lata.

- ii. Las herramientas utilizadas son: chaveta, tiza, mesa para cortar y una plancha metálica que cubra la mesa al momento de cortar.
- iii. Las consideraciones de los materiales a cortar en esta área son:

Elemento a cortar	Material	Unidad de medida	Presentación
Badana	Cuero natural	Pie <sup>2</sup>	Rollo
Moldes	Cuero natural	Pie <sup>2</sup>	Rollo

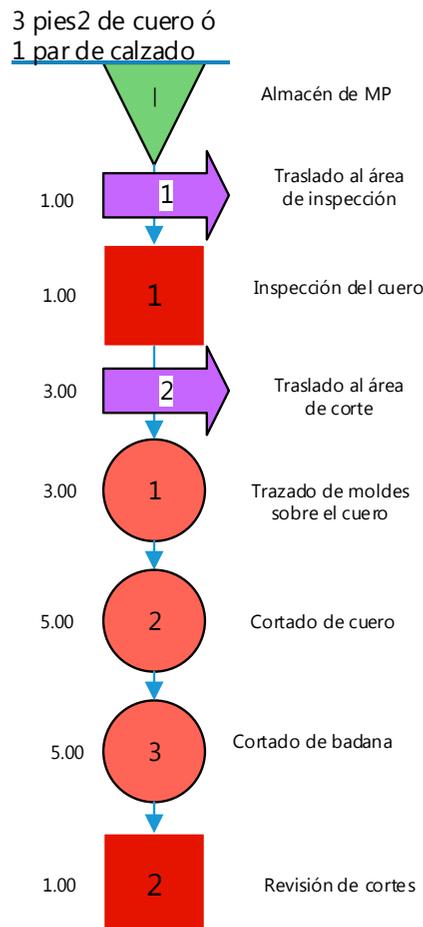
**e. Límites y prohibiciones**

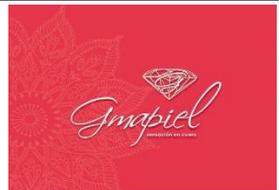
El cuero y la badana no pasarán a la sección de perfilado hasta que no sean inspeccionados por el personal encargado de la labor.

**II. Procedimiento del operario**

- a. Cortar las piezas según los patrones de diseño.
- b. Codificar las piezas según tallas del pie.
- c. Contar series de piezas cortadas (docena).
- d. Cortar badana.
- e. Antes de pasar a la siguiente estación, se deberá inspeccionar si los cortes del cuero y badana tiene algún defecto.

**III. Diagrama de flujo**



	Calzado G'mapiel	Número de política:	01
	Proceso: perfilado	Fecha de aprobación:	_/_/_
	Sub-procesos: cortado de cuero y badana	Fecha de vigencia:	_/_/_

Contenido:	Página
I. Política	1
a. Objetivo	1
b. Indicaciones de uso	1
c. Definiciones	1
d. Lineamientos generales	2
e. Límites y prohibiciones	2
II. Procedimiento	2
III. Diagrama de flujo relacionado	3

## I. Política

### a. Objetivo

Definir las instrucciones de la estación de cortado, ofreciendo información y orientación clara y precisa al operario.

### b. Indicaciones de uso

Este Manual es administrado por la oficina de Gerencia Ejecutiva y constituye fuente de consulta para las demás áreas involucradas en el proceso de fabricación del botín tipo plataforma de la marca G'mapiel.

### c. Definiciones

- Coser: es el proceso de unir las piezas y el forro utilizando una máquina de coser.
- Hilo: material con el que se unirán las piezas.
- Material que sirve para asegurar la unión de piezas.

### d. Lineamientos generales

- i. En esta área se unen y cosen los bordes con todas las piezas cortadas.
- ii. Se utiliza la máquina de coser para asegurar las piezas y fijar o colocar los accesorios (ojalillos, ganchos, cierres, etc.).
- iii. Luego se entrega las piezas unidas (“corte”).
- iv. Las herramientas utilizadas son: tijera, chaveta, martillo, picadores, pegamentos, hilos, hilos y moldes para marcar.

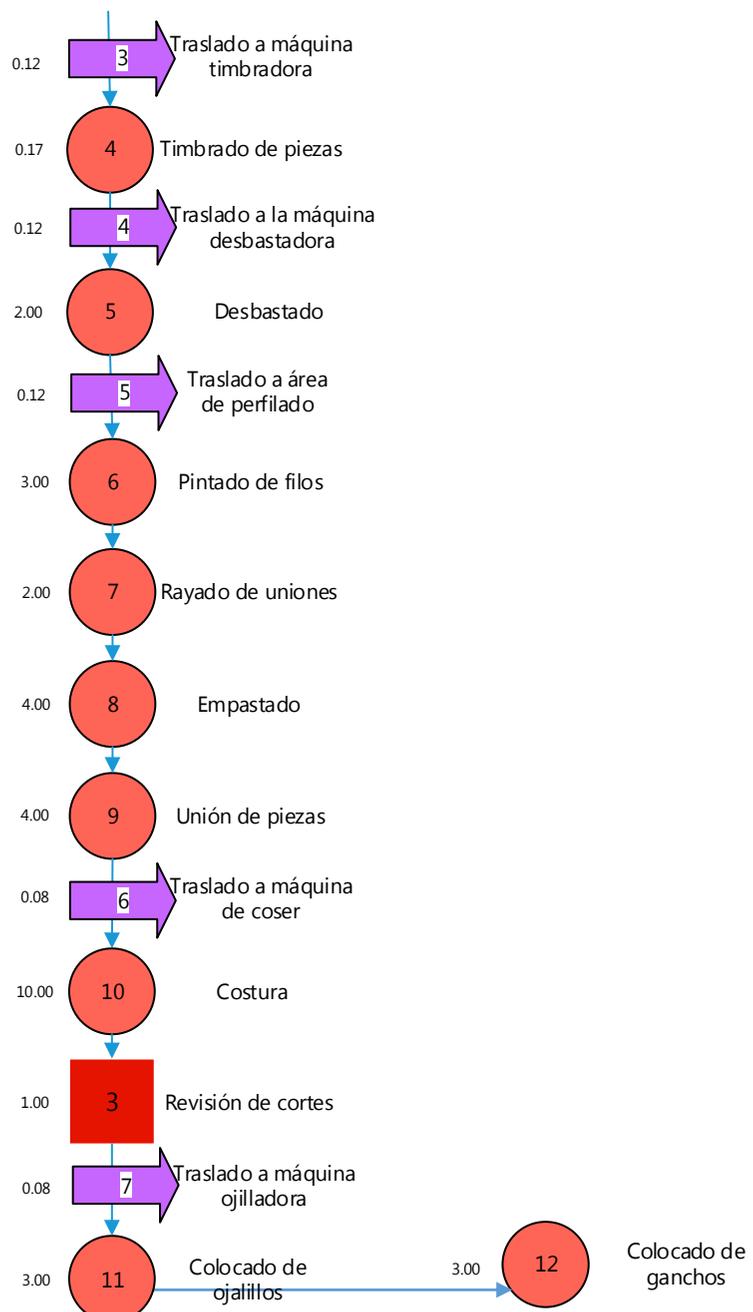
### e. Límites y prohibiciones

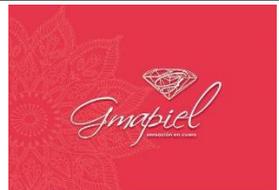
Las piezas cocidas y unidas no pasaran a la estación de armado sino fueron inspeccionadas por la supervisora de planta.

## II. Procedimiento del operario

- a. Timbrar las piezas.
- b. Desbastar las piezas.
- c. Pintar los fillos.
- d. Rayar las uniones.
- e. Coser las piezas.
- f. Colocar los ojallillos.
- g. Colocar los ganchos.

## III. Diagrama de flujo



	Calzado G'mapiel	Número de política:	01
	Proceso: armado	Fecha de aprobación:	_/_/_
	Sub-procesos: armado y pegado del calzado.	Fecha de vigencia:	_/_/_

Contenido:	Página
I. Política	1
a. Objetivo	1
b. Indicaciones de uso	1
c. Definiciones	1
d. Lineamientos generales	2
e. Límites y prohibiciones	2
II. Procedimiento	2
III. Diagrama de flujo relacionado	3

## I. Política

### a. Objetivo

Definir las instrucciones de la estación de armado, ofreciendo información y orientación clara y precisa al operario.

### b. Indicaciones de uso

Este Manual es administrado por la oficina de Gerencia Ejecutiva y constituye fuente de consulta para las demás áreas involucradas en el proceso de fabricación del botín tipo plataforma de la marca G'mapiel.

### c. Definiciones

- **Horma:** material que se utiliza para evitar que el calzado se deforme o para darle la forma deseada (ensancharlo).
- **Plataforma:** base del calzado.
- **Planchar:** someter el cuero a una temperatura elevada para modificar su forma.

### d. Lineamientos generales

- i. En esta área se moldea el corte con su horma respectiva, que necesariamente tienen que coincidir en la numeración. Se procura que la unión o el pegado sean lo más exacto posible, por ese motivo se lija cada elemento que será incluido.
- ii. El lijado se realiza en la máquina rematadora.
- iii. Las herramientas utilizadas son: alicates de cuero, cuchillas, martillo y tachuelas.

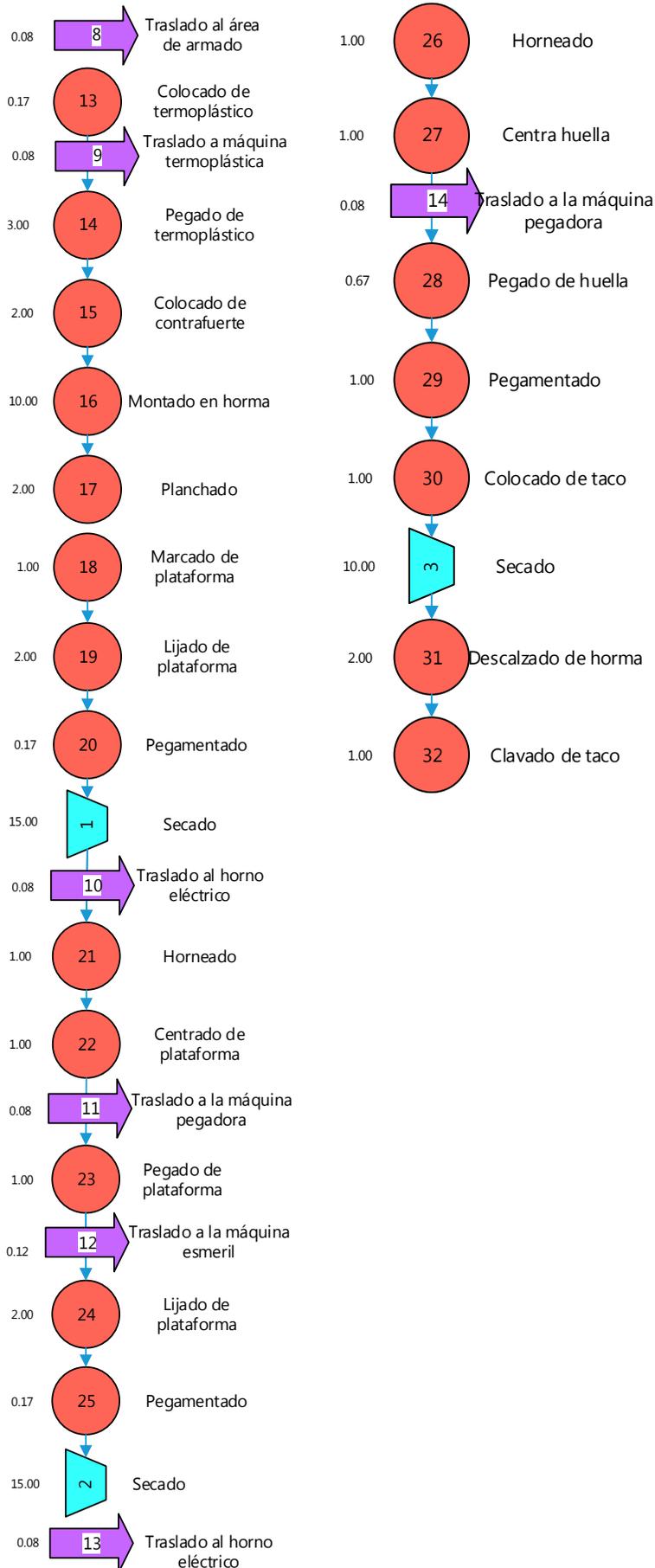
### e. Límites y prohibiciones

Las piezas armadas no pasarán a la siguiente estación sino fueron inspeccionadas y aprobadas por la supervisora.

## **II. Procedimiento del operario**

- a. Trasladar al área de armado.
- b. Colocar el termoplástico.
- c. Trasladar a la máquina termoplástica.
- d. Pegar el termoplástico.
- e. Colocar el contrafuerte.
- f. Montar en la horma.
- g. Planchar.
- h. Marcar la plataforma.
- i. Lijar la plataforma.
- j. Aplicar pegamento a la plataforma.
- k. Dejar secar por 15 min.
- l. Trasladar al horno eléctrico.
- m. Hornear.
- n. Centrar la plataforma.
- o. Trasladar a la máquina pegadora de plantas.
- p. Pegar la plataforma.
- q. Trasladar a la máquina rematadora.
- r. Lijar la plataforma.
- s. Aplicar pegamento.
- t. Dejar secar por 15 min.
- u. Trasladar al horno eléctrico.
- v. Horneado.
- w. Centrado de huella.
- x. Trasladar a la máquina pegadora.
- y. Pegar la huella.
- z. Aplicar pegamento.
- aa. Colocar taco.
- bb. Dejar secar por 10 min.
- cc. Descalzar la horma.
- dd. Clavar el taco.

### III. Diagrama de flujo



	Calzado G'mapiel	Número de política:	01
	Proceso: alistado	Fecha de aprobación:	_/_/_
	Sub-procesos: alistado y empaquetado de calzado	Fecha de vigencia:	_/_/_

Contenido:	Página
I. Política	1
a. Objetivo	1
b. Indicaciones de uso	1
c. Definiciones	1
d. Lineamientos generales	2
e. Límites y prohibiciones	2
II. Procedimiento	2
III. Diagrama de flujo relacionado	3

## I. Política

### a. Objetivo

Definir las instrucciones de la estación de alistado, ofreciendo información y orientación clara y precisa al operario.

### b. Indicaciones de uso

Este Manual es administrado por la oficina de Gerencia Ejecutiva y constituye fuente de consulta para las demás áreas involucradas en el proceso de fabricación del botón tipo plataforma G'mapiel.

### c. Definiciones

- Lustrado: sacar brillo al calzado.
- Bencina: líquido que sirve para limpiar algún defecto del calzado.

### d. Lineamientos generales

- i. En esta área se limpia el calzado de manchas de pegamento, se cortan los hilos y revisan imperfecciones no detectadas en los procesos anteriores.
- ii. El alistado consiste en poner tintes especiales al cuero que le den una mejor presentación, además de sacar las manchas con la ayuda de bencina.
- iii. El empaquetado consiste en colocar los pares en bolsas y cajas especiales, según el modelo y requerimiento del cliente.

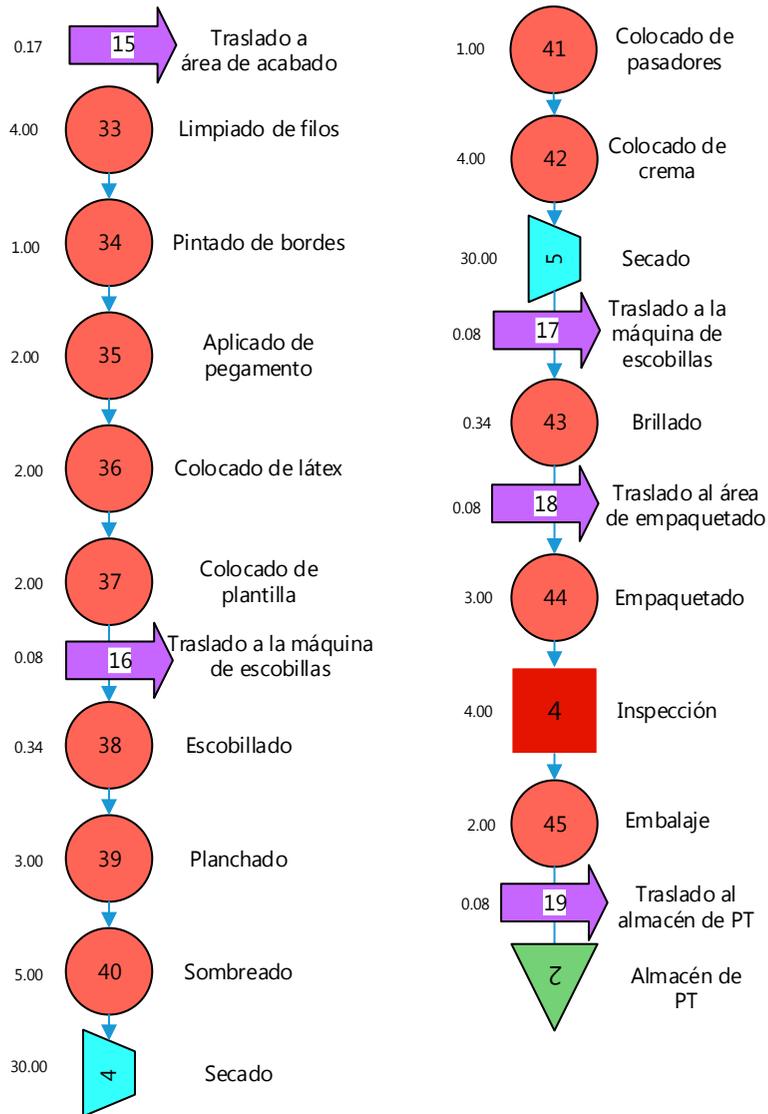
**e. Límites y prohibiciones**

El producto terminado no se enviará al almacén de producto terminado sino fue inspeccionado por la supervisora.

**II. Procedimiento del operario**

- a. Trasladar al área de acabado.
- b. Limpiar los filos.
- c. Pintar los bordes.
- d. Aplicar pegamento.
- e. Colocar látex.
- f. Colocar la plantilla.
- g. Trasladar a la máquina de escobillas.
- h. Escobillar el calzado.
- i. Planchar.
- j. Sombrear el calzado.
- k. Dejar secar por 30 min.
- l. Colocar los pasadores.
- m. Colocar la crema.
- n. Dejar secar por 30 min.
- o. Trasladar a la máquina de escobillas.
- p. Sacar brillo al calzado.
- q. Trasladar al área de empaquetado.
- r. Empaquetar en caja pequeña.
- s. Realizar la inspección final.
- t. Embalar en caja grande.
- u. Trasladar al almacén de P.T.

### III. Diagrama de flujo



### ANEXO N° 06: Encuesta diagnóstico de 5S

DIAGNOSTICO DE 5S EN G'MAPIEL					
ESTACIÓN		Cortado	Perfilado	Armado	Alistado
<b>SEIRI</b>		<b>6.00</b>	<b>6.00</b>	<b>5.00</b>	<b>5.00</b>
1	Encuentra objetos innecesarios en el lugar de trabajo.	2.00	2.00	2.00	2.00
2	El piso se encuentra lleno de herramientas o material.	1.00	1.00	1.00	1.00
3	El puesto de trabajo presenta cables u objetos que interrumpen el tránsito.	2.00	2.00	1.00	1.00
4	Las herramientas utilizadas están lejos del área de trabajo.	1.00	1.00	1.00	1.00
<b>SEITON</b>		<b>9.00</b>	<b>8.00</b>	<b>8.00</b>	<b>8.00</b>
5	Los materiales no se encuentran en su lugar de almacenamiento.	1.00	1.00	1.00	1.00
6	Es difícil encontrar los materiales e insumos a utilizar.	1.00	1.00	1.00	1.00
7	Los puestos de trabajo no están señalizados.	3.00	2.00	2.00	2.00
8	No existe un control para las herramientas e insumos utilizados.	2.00	2.00	2.00	2.00
9	Hay operarios buscando herramientas dentro de la planta.	2.00	2.00	2.00	2.00
<b>SEISO</b>		<b>8.00</b>	<b>8.00</b>	<b>8.00</b>	<b>8.00</b>
10	El piso se encuentra sucio y en malas condiciones.	2.00	2.00	2.00	2.00
11	El techo se encuentra sucio y en malas condiciones	2.00	2.00	2.00	2.00
12	Hay manchas en las paredes.	2.00	2.00	2.00	2.00
13	Hay pegamento adherido en los muebles de madera o máquinas.	2.00	2.00	2.00	2.00
<b>SEIKETSU</b>		<b>4.00</b>	<b>4.00</b>	<b>4.00</b>	<b>4.00</b>
14	El personal no cuenta con EPP's necesarios.	2.00	2.00	2.00	2.00
15	Existe mala iluminación.	2.00	2.00	2.00	2.00
<b>SHITSUKE</b>		<b>6.00</b>	<b>5.00</b>	<b>7.00</b>	<b>6.00</b>
16	Los operarios no realizan aseo personal.	1.00	1.00	2.00	1.00
17	No existe un programa de mantenimiento de máquina.	3.00	2.00	3.00	3.00
18	El personal llega tarde.	2.00	2.00	2.00	2.00
<b>TOTAL DE INCUMPLIMIENTO</b>		<b>33.00</b>	<b>31.00</b>	<b>32.00</b>	<b>31.00</b>

<b>Puntaje máximo</b>	<b>54.00</b>	<b>54.00</b>	<b>54.00</b>	<b>54.00</b>
<b>Promedio</b>	<b>61%</b>	<b>57%</b>	<b>59%</b>	<b>57%</b>

<b>Porcentaje de incumplimiento</b>	<b>59%</b>
<b>Porcentaje de cumplimiento</b>	<b>41%</b>

### ANEXO N° 07: Modelo de listado de tarjeta roja

N°	Estación	Problema	Fecha de colocación	Acción	Responsable	Fecha de realización
1	Perfilado	Material innecesario en el lugar de trabajo	17-11-2016	Eliminar	J. Jiménez	19-11-2016
2	Cortado					
3	Armado	El punto de limpieza no dispone de material necesario	22-11-2016	Estandarizar	I. Alonso	25-11-2016
4	Alistado					
5						
6						
7						

## ANEXO N° 08: Modelo de auditoria de 5S

<b>FORMATO DE EVALUACIÓN</b>	<b>Calificación</b>
<b>Seleccionar</b>	
Las herramientas de trabajo se encuentran en buen estado para su uso El mobiliario se encuentra en buenas condiciones de uso Existen objetos sin uso en los pasillos Pasillos libres de obstáculos Las mesas de trabajo están libres de objetos sin uso Se cuenta con solo lo necesario para trabajar Los cajones se encuentran bien ordenados Se ven partes o materiales en otras áreas o lugares diferentes a su lugar asignado Es difícil encontrar lo que se busca inmediatamente El área de está libre de cajas de papeles u otros objetos	
<b>Ordenar</b>	
Las áreas están debidamente identificadas No hay unidades encimadas en las mesas o áreas de trabajo Los botes de basura están en el lugar designado para éstos Lugares marcados para todo el material de trabajo (Equipos, carpetas, etc.) Todas las sillas y mesas están el lugar designado Los cajones de las mesas de trabajo están debidamente organizados y sólo se tiene lo necesario Todas las identificaciones en los estantes de material están actualizadas y se respetan	
<b>Limpiar</b>	
Los escritorios se encuentran limpios Las herramientas de trabajo se encuentran limpias Piso está libre de polvo, basura, componentes y manchas Las gavetas o cajones de las mesas de trabajo están limpias Las mesas están libres de polvo, manchas y componentes de scrap o residuos. Los planes de limpieza se realizan en la fecha establecida	
<b>Estandarizar</b>	
Todos los contenedores cumplen con el requerimiento de la operación El personal usa la vestimenta adecuada dependiendo de sus labores Todas las mesas, sillas y carritos son iguales Todo los instructivos cumplen con el estándar La capacitación está estandarizada para el personal del área	

**Resultado:**

0= No hay implementación

2= Cumple un 65%

1= Un 30 % de cumplimiento

3= Un 95% de cumplimiento