

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERIAS FISICAS Y FORMALES**  
**PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA INDUSTRIAL**



**“IMPLEMENTACIÓN DE MANUFACTURA ESBELTA EN UNA EMPRESA DE  
HILADOS TEXTILES PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD Y EL  
CONTROL DE PLANTA”**

Tesis Presentada por el bachiller:

**OSMAR SANTA CRUZ ORTEGA**

Para optar por el título profesional de:

**INGENIERO INDUSTRIAL**

**AREQUIPA-PERU**

**2015**

## AGRADECIMIENTO

*A Dios por ser mi guía y fortaleza durante toda mi vida.*

*Y a ti por darme la oportunidad de compartir mi trabajo y tomarte un tiempo para leerlo.*



## DEDICATORIA

*El siguiente trabajo está dedicado a mi familia,  
en especial a mis padres por el apoyo y amor  
incondicional.*

*A Dios por todas sus bendiciones día tras día.*



## RESUMEN

Las empresas del sector textil, después de la desaceleración sufrida en el 2008 por la crisis económica a nivel mundial, han empezado a crecer constantemente desde el último trimestre del 2013 gracias a la apertura de mercados y el crecimiento de las nuevas economías latinoamericanas. Dentro de la cadena productiva, la confección de hilados textiles es un punto clave para asegurar la calidad de los productos nacionales. Es una empresa nacional que inició sus operaciones en el 2002, y desde entonces ha ido consolidándose en el mercado nacional por la calidad y diversidad de productos ofrecidos.

La empresa ha sufrido un crecimiento importante en los últimos años, y las metodologías actuales para hacer frente a la demanda del mercado están llegando a un punto de saturación, y se empiezan a presentar problemas en la producción y el control de la misma.

El presente trabajo busca dar una solución al problema presentado en la empresa y lograr una mejora que le ayude a hacer frente a los diversos retos a los cuales se enfrenta.

En el primer capítulo se muestra una breve introducción de lo que se quiere llegar con el presente trabajo.

En el segundo capítulo se muestra el marco teórico, en el que engloba los conceptos básicos de la manufactura esbelta y de lo que ofrece cada

herramienta, y el marco operativo, en el que se detalla el planteamiento y descripción de la problemática dentro de la empresa.

En el tercer capítulo se hace una descripción de la empresa, de su materia prima, principales clientes, productos, forma de organización, maquinaria y del proceso productivo por el que atraviesa la empresa.

En el cuarto capítulo se muestra un análisis de los problemas actualmente presentados en la empresa, así como su impacto generado dentro de ella.

En el quinto capítulo se identifica las herramientas que se aplicaran para cada uno de los problemas mencionados en el capítulo anterior y así como también una breve descripción. Se menciona lo que se quiere lograr con la aplicación de dichas herramientas.

Por consecuente en el sexto capítulo se muestra la implementación de las herramientas de la manufactura esbelta utilizadas, así como la evidencia del cumplimiento generado por las herramientas. También se mostrara el beneficio-costos generado por cada propuesta.

Finalmente en el último capítulo se muestra un resumen de la evaluación económica en base a la implementación de las mejoras realizadas dentro de la empresa.

## **ABSTRACT**

The textile companies, after the downturn suffered in 2008 by the worldwide economic crisis, have begun to grow steadily since the last quarter of 2013

thanks to the opening of markets and the growth of the new Latin American economies. Within the supply chain, making yarns is key to ensuring the quality of domestic products point. Is a national company that began operations in 2002 and has since been consolidated in the domestic market by the quality and diversity of products offered.

The company has undergone significant growth in the last year and current methodologies to meet market demand are reaching saturation point, and begin to have problems in the production and control of it.

This paper seeks to provide a solution to the problem presented in the company and achieve an improvement that will help you deal with the various challenges that it faces.

The first chapter is a brief introduction of what you're going with this work.

In the second chapter shows the theoretical framework, which covers the basics of lean manufacturing and what each tool, and operational framework in which the approach and description of the problem detailed in the company .

In the third chapter a description of the company, of its raw materials, major customers, products, form of organization, machinery and production process by which it crosses the company makes.

In the fourth chapter analyzes the problems presented in the company currently shown, and their impact generated within it.

In the fifth chapter the tools that are applied to each of the problems mentioned in the previous chapter as well as a brief description is identified. He mentioned what is to be achieved with the application of such tools.

By consistently in the sixth implementation of lean manufacturing tools used are displayed, as well as evidence of compliance generated by the tools. The cost-benefit generated is also displayed for each proposal.

Finally in the last chapter a summary of the economic evaluation based on the implementation of improvements in the company shown.



## INDICE

AGRADECIMIENTO .....	2
DEDICATORIA.....	3
RESUMEN .....	4
ABSTRACT .....	5
INDICE DE FOTOS.....	13
INDICE DE FIGURAS .....	14
INDICE DE TABLAS .....	16
CAPITULO I GENERALIDADES.....	20
1.1.    INTRODUCCION .....	20
2.1.    ALCANCES .....	22
2.1.1.    ¿QUÉ SE QUIERE HACER? .....	22
2.1.2.    ¿DÓNDE SE VA A REALIZAR EL ESTUDIO?.....	22
2.1.3.    ¿CUÁNTO TIEMPO VA A DEMORAR EL ESTUDIO?.....	22
2.1.4.    ¿QUE SE BUSCA CON LA IMPLEMENTACION DE LA MANUFACTURA ESBELTA?.....	23
2.1.5.    ¿QUIENES SON LOS INVOLUCRADOS EN LA IMPLEMENTACION DE LA MANUFACTURA ESBELTA?.....	23
2.2.    MARCO OPERATIVO.....	24
2.2.1.    PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	24
2.2.2.    DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	24
2.2.3.    TIPO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	25

2.2.4.	<i>INTERROGANTES BÁSICAS</i> .....	25
2.3.	OBJETIVOS.....	26
2.3.1.	<i>OBJETIVO GENERAL</i> .....	26
2.3.2.	<i>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</i> .....	26
2.4.	HIPOTESIS.....	27
2.5.	VARIABLES DEPENDIENTES E INDEPENDIENTES .....	27
2.6.	JUSTIFICACIÓN.....	28
CAPITULO II MARCO TEORICO.....		31
2.7.	MARCO TEÓRICO .....	31
2.7.1.	<i>BASES TEÓRICAS</i> .....	32
CAPITULO III IDENTIFICACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS Y DE APOYO A LA EMPRESA.....		58
3.1.	RESEÑA DE LA EMPRESA.....	58
3.1.1.	<i>MISIÓN Y VISIÓN</i> .....	59
3.1.2.	<i>MATERIA PRIMA</i> .....	59
3.1.3.	<i>PRINCIPALES CLIENTES</i> .....	60
3.1.4.	<i>PRODUCTOS</i> .....	62
3.2.	FORMA DE ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA .....	69
3.3.	MAPA DE PROCESOS Y CARACTERIZACIÓN DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS DE LA EMPRESA .....	72
3.3.1.	<i>MAPA DE PROCESOS</i> .....	73
3.3.2.	<i>CARACTERIZACIÓN DE PROCESOS DE ELABORACIÓN DE PRODUCTO</i> .....	73

CAPITULO IV ANALISIS DE LOS PROBLEMAS ACTUALMENTE PRESENTADOS EN LA EMPRESA .....	95
4.1. IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS .....	95
4.2. ANALISIS DE “CAUSA – EFECTO” .....	103
4.3. DIAGRAMA DE PARETO .....	105
4.4. CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS DE PROBLEMAS.....	107
 CAPITULO V IDENTIFICACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS DE MANUFACTURA ESBELTA ADECUADAS PARA LA SOLUCIÓN DE LOS PROBLEMAS DE LA EMPRESA.....	 109
5.1. PROBLEMAS IDENTIFICADOS A SOLUCIONAR .....	109
5.2. COSTOS DE LOS DEFECTOS IDENTIFICADOS .....	113
COSTOS ANUALES.....	115
5.3. LAS HERRAMIENTAS DE MANUFACTURA ESBELTA IDENTIFICADAS PARA IMPLEMENTAR .....	116
 CAPITULO VI HERRAMIENTAS DE MANUFACTURA ESBELTA Y RESULTADOS DE IMPLEMENTACIÓN DE PROYECTOS .....	 120
6.1.1. 5 S’s.....	120
6.1.2. <i>PLAN DE IMPLEMENTACIÓN</i> .....	120
6.1.3. <i>IMPLEMENTACIÓN</i> .....	125
6.1.4. <i>CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS DE 5S’s</i> .....	145
6.1.4.2. BENEFICIO – COSTO DE LA MEJORA IMPLEMENTADA.....	154
6.2. JUST IN TIME (JIT).....	157
6.2.1. <i>PLAN DE IMPLEMENTACIÓN</i> .....	159

6.2.2.	<i>IMPLEMENTACIÓN DE PROYECTO</i> .....	162
6.2.2.1.	BENEFICIO – COSTO DE PROPUESTA JIT .....	184
6.3.	KAIZEN.....	188
6.3.1.	<i>PLAN DE IMPLEMENTACIÓN</i> .....	189
6.3.2.	<i>IMPLEMENTACIÓN</i> .....	189
6.3.3.	<i>Implementación de Círculos de Calidad</i> .....	193
6.3.3.1.	BENEFICIO – COSTO DE PROPUESTA KAIZEN .....	197
CAPITULO VII EVALUACIÓN ECONÓMICA EN BASE A LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS MEJORAS REALIZADAS..... 201		
6.4.	BENEFICIOS TOTALES.....	201
5.4.	COSTOS TOTALES .....	202
5.4.1.	<i>Costos Tangibles Totales</i> .....	202
5.4.2.	<i>Costos Intangibles</i> .....	203
5.5.	EVALUACIÓN BENEFICIO-COSTO.....	204
CONCLUSIONES .....		205
RECOMENDACIONES .....		207
BIBLIOGRAFÍA .....		208

ANEXOS .....	209
ANEXO 1: DOCUMENTO DE CONTROL DE ASISTENCIA A CHARLA 5Ss .....	209
ANEXO 2: LISTADO DE MATERIA PRIMA CLASIFICADA EN ALMACÉN .....	210
ANEXO 3: COSTO DE MATERIAL .....	211
ANEXO 4: COSTO DE MANO DE OBRA .....	212
ANEXO 5: COTIZACIÓN DE SERVICIO .....	213
ANEXO 6: FRECUENCIA ACTUAL VISUAL DE PROBLEMAS .....	214



## INDICE DE FOTOS

FOTO 1 DESPRENDIMIENTO DE MATERIA PRIMA .....	98
FOTO 2.MALA IDENTIFICACIÓN DE MATERIA PRIMA (TACHADO).....	98
FOTO 3. . CONTAMINACIÓN DE MATERIA PRIMA EN ALMACÉN .....	99
FOTO 4. APILAMIENTO DESORDENADO DE MATERIA PRIMA.....	99
FOTO 5. ALMACÉN DE SUB-PRODUCTOS .....	101
FOTO 6. CUELLO DE BOTELLA EN ROLLOS DE BATAN .....	102
FOTO 7. ALMACÉN DE MATERIA PRIMA DE RESTANTE DE PRODUCCIÓN .....	135
FOTO 8. ALMACÉN DE MATERIA PRIMA.....	138
FOTO 9. FORMA DE IDENTIFICACIÓN DE MATERIA PRIMA .....	138
FOTO 10. FORMA DE IDENTIFICACIÓN DE PESO MATERIA PRIMA .....	139
FOTO 11. ANTES Y DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE MEJORA EN .....	150
FOTO 12. ANTES Y DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE MEJORA EN .....	151
FOTO 13. C. ANTES Y DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE MEJORA EN.....	152
FOTO 14. D. ANTES Y DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE MEJORA EN.....	153
FOTO 15. MÁQUINA CMC .....	169
FOTO 16. MÁQUINA CMC EN FUNCIONAMIENTO.....	170
FOTO 17. MÁQUINA CMC USADA A COMPRAR .....	172
FOTO 18. MÁQUINA CONTINUA 11 .....	177

## INDICE DE FIGURAS

<i>FIGURA 1. (DERECHA) RAMA DE ALGODÓN PIMA PERUANO, (IZQUIERDA) ALGODÓN TANGÜIS.</i> .....	60
FIGURA 2. DIVERSIDAD DE PRODUCTOS DE HILADO EN BASE A ALGODÓN.....	65
FIGURA 3. PRODUCCIÓN ACUMULADA 2014.....	66
FIGURA 4. PRODUCCIÓN ACUMULADA POR CLIENTE 2014.....	68
<i>FIGURA 5. ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA</i> .....	70
FIGURA 6. MAPA DE PROCESOS.....	73
FIGURA 7. MAPA DE PROCESOS.....	75
FIGURA 8. CARACTERIZACIÓN DE PROCESOS PRODUCTIVOS.....	77
FIGURA 9 LAY OUT DE LA PLANTA.....	90
FIGURA 10. DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESOS.....	91
FIGURA 11 DIAGRAMA DE RECORRIDO.....	91
FIGURA 12 BALANCE DE MATERIA.....	93
FIGURA 13. DIAGRAMA CAUSA – EFECTO.....	104
FIGURA 14. PARETO DE PROBLEMAS IDENTIFICADOS.....	106
FIGURA 15. DIAGRAMA DE PARETO DE LOS PROBLEMAS IDENTIFICADOS.....	107
FIGURA 16. NUEVA DISTRIBUCIÓN DE ALMACÉN DE MATERIA PRIMA.....	137
FIGURA 17. LAYOUT DE ALMACÉN DE SUBPRODUCTOS.....	139
FIGURA 18. REPRESENTACIÓN DE PEDIDOS.....	166
FIGURA 19. LAYOUT PROPUESTO PARA DISTRIBUCIÓN DE PLANTA.....	174

FIGURA 20. ANUNCIO PARA PARTICIPACIÓN VOLUNTARIA AL CÍRCULO

DE CALIDAD ..... 195



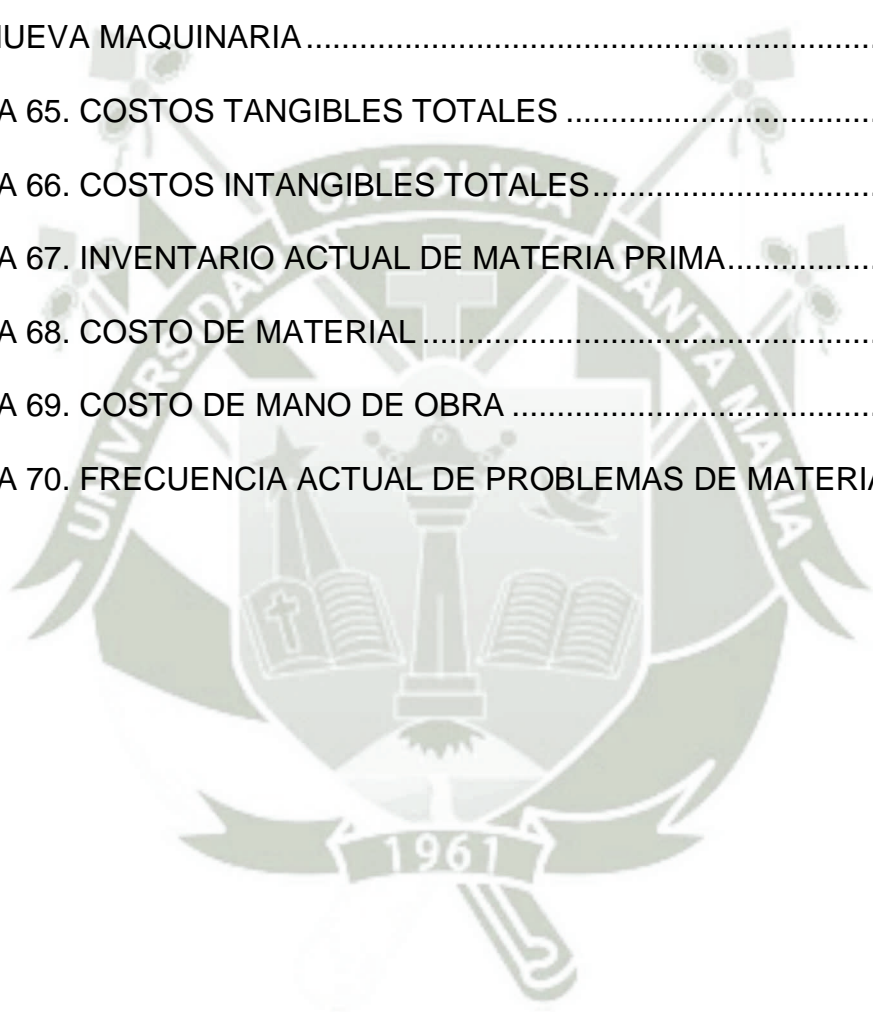
## INDICE DE TABLAS

TABLA 1 MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	
DEPENDIENTES .....	27
TABLA 2 MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLE	
INDEPENDIENTE .....	28
TABLA 3. ARTÍCULOS PRODUCIDOS .....	63
TABLA 4. PRODUCCIÓN ACUMULADA 2014 .....	65
TABLA 5. REPORTE DE PRODUCCIÓN DEL 2014 .....	67
TABLA 6. PRODUCCIÓN ACUMULADA POR CLIENTE 2014 .....	68
TABLA 7. RELACIÓN DE MAQUINARIA.....	88
TABLA 8 BALANCE DE MATERIA .....	94
TABLA 9. CRONOGRAMA DE TRABAJO PARA IDENTIFICAR LA	
PROBLEMÁTICA DE LA EMPRESA .....	96
TABLA 10. ANÁLISIS DE FRECUENCIAS POR PROBLEMA DETECTADO.....	105
TABLA 11. CLASIFICACIÓN DE PROBLEMAS IDENTIFICADO.....	106
TABLA 12. PRINCIPALES PROBLEMAS A RESOLVER -MATERIAL.....	110
TABLA 13. PRINCIPALES PROBLEMAS A RESOLVER – GESTION DE	
PRODUCCION Y MAQUINARIA .....	111
TABLA 14. PRINCIPALES PROBLEMAS A RESOLVER – MANO DE OBRA ...	112
TABLA 15. COSTOS ANUALES DE LOS DEFECTOS IDENTIFICADOS.....	114
TABLA 16. PROBLEMAS DE LA EMPRESA Y JUSTIFICACIÓN PARA LA	
IMPLEMENTACIÓN DE LAS 5'S.....	117
TABLA 17. PROBLEMAS DE LA EMPRESA Y JUSTIFICACIÓN PARA LA	
IMPLEMENTACIÓN DE JIT.....	118

TABLA 18. PROBLEMAS DE LA EMPRESA Y JUSTIFICACIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL KAIZEN .....	119
TABLA 19. ACTIVIDADES REALIZADAS POR EL EQUIPO DE TRABAJO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE 5S'S .....	125
TABLA 20. A. DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN DE MATERIA PRIMA .....	128
TABLA 21. B. DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN DE MATERIA PRIMA .....	129
TABLA 22. C. DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN DE MATERIA PRIMA .....	130
TABLA 23. D. DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN DE MATERIA PRIMA .....	131
TABLA 24. E. DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN DE MATERIA PRIMA .....	132
TABLA 25. F. DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN DE MATERIA PRIMA .....	133
TABLA 26. G. DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN DE MATERIA PRIMA .....	134
TABLA 27. FORMATO DE CHEQUEO DE LIMPIEZA -ALMACÉN .....	141
TABLA 28 A. CUADRO RESUMEN DE CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS .....	146
TABLA 29. B. CUADRO RESUMEN DE CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS .....	147
TABLA 30. C. CUADRO RESUMEN DE CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS .....	148
TABLA 31. D. CUADRO RESUMEN DE CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS .....	149
TABLA 32. BENEFICIO TOTAL IDENTIFICADO CON 5S'S .....	154
TABLA 33. COSTOS TANGIBLES – 5S'S .....	155
TABLA 34. COSTOS INTANGIBLES – 5S'S .....	156
TABLA 35. PROBLEMAS DE LA EMPRESA Y JUSTIFICACIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE JIT .....	158
TABLA 36. CUADRO DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA .....	163
TABLA 37. VARIACIÓN DE TIEMPO DE PRODUCCIÓN - CARDA .....	165
TABLA 38. VARIACIÓN DE TIEMPO DE PRODUCCIÓN - CONTINUA .....	165

TABLA 39. PROGRAMA DE PRODUCCIÓN - A.....	167
TABLA 40. PROGRAMA DE PRODUCCIÓN- B.....	167
TABLA 41. CARACTERÍSTICAS DE LA MÁQUINA CMC A COMPRAR .....	171
TABLA 42. CONFORMACIÓN DE MÁQUINAS PARA CMC .....	172
TABLA 43. NUEVA PRODUCCIÓN DEL CMC .....	173
TABLA 44. NUEVA LÍNEA DE PRODUCCIÓN.....	175
TABLA 45. DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO DE LA NUEVA LÍNEA DE PRODUCCIÓN .....	176
TABLA 46. PEDIDOS DEL NUEVO PLAN DE PRODUCCIÓN .....	178
TABLA 47. NUEVO PROGRAMA DE PRODUCCIÓN.....	179
TABLA 48. CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN DE PROYECTO JIT PROPUESTO .....	181
TABLA 49. FORMATO CONTROL DE ESTRATEGIAS .....	183
TABLA 50. BENEFICIO TOTAL IDENTIFICADO.....	184
TABLA 51. CAPACIDAD EN PLANTA.....	185
TABLA 52 INGRESO ADICIONAL.....	185
TABLA 53. COSTOS TANGIBLES – JIT.....	186
TABLA 54. COSTOS INTANGIBLES – JIT.....	187
TABLA 55. PROBLEMAS DE LA EMPRESA Y JUSTIFICACIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN KAIZEN.....	189
TABLA 56. PASOS DE IMPLEMENTACIÓN DE CÍRCULOS DE CALIDAD .....	194
TABLA 57. INTEGRANTES DEL CÍRCULO DE CALIDAD .....	194
TABLA 58. CRONOGRAMA DE CÍRCULOS DE CALIDAD.....	195
TABLA 59. FORMATO INFORME DE COMITÉ DE CALIDAD .....	196

TABLA 60. BENEFICIO TOTAL IDENTIFICADO CON KAIZEN .....	197
TABLA 61. COSTOS TANGIBLES – KAIZEN.....	198
TABLA 62. COSTOS INTANGIBLES – KAIZEN .....	199
TABLA 63. BENEFICIOS TOTALES DE LOS PROYECTOS DE MANUFACTURA ESBELTA .....	201
TABLA 64. BENEFICIO ADICIONAL ESPERADO POR LA COMPRAS DE NUEVA MAQUINARIA.....	202
TABLA 65. COSTOS TANGIBLES TOTALES .....	202
TABLA 66. COSTOS INTANGIBLES TOTALES.....	203
TABLA 67. INVENTARIO ACTUAL DE MATERIA PRIMA.....	210
TABLA 68. COSTO DE MATERIAL.....	211
TABLA 69. COSTO DE MANO DE OBRA .....	212
TABLA 70. FRECUENCIA ACTUAL DE PROBLEMAS DE MATERIAL .....	214



## **CAPITULO I**

### **GENERALIDADES**

#### **1.1. INTRODUCCION**

La cambiante dinámica de la demanda y el mercado hace que, una empresa dedicada a la producción de hilados textiles en la ciudad de Lima, presente una serie de problemas al momento de planificar su producción afectando negativamente a la empresa y a su personal, por lo que es necesario realizar estudios y soluciones para elevar su competitividad y productividad.

Actualmente la empresa presenta problemas a nivel de producción, la cual constantemente se trata de aumentar. Además se tiene problemas con el desperdicio que existe en cada área de la empresa, la cual no cuenta con una metodología para controlarla y almacenarla, así como tampoco existe un orden para almacenar la materia prima dentro de la fábrica.

En nuestro país el sector textil y de confecciones sufrió una fuerte desaceleración en el 2009 por la coyuntura económica (Centrum, 2010). Sin embargo, gracias a la recuperación dada en estos últimos años y al surgimiento de nuevos mercados potenciales como México y Brasil, el sector de confecciones ha mostrado un incremento en sus exportaciones (Mincetur, 2014).

Frente a este contexto, el sistema de producción convencional no favorece a incrementar el valor de los productos de confección. Es imperante que las empresas implementen estrategias de producción de manera continua para lograr mejores productos de manera más eficaz y eficiente.

El crecimiento que la empresa ha experimentado en los últimos años, ha generado diversas modificaciones en cuanto a su espacio físico, maquinaria, personal, entre otros; sin la necesidad de sacrificar la calidad del producto o la seguridad de los trabajadores y muy por el contrario vaya encaminado a solucionar problemas dentro del concepto de mejora continua. Y es que en los últimos 25 años en el mundo de las industrias, ha surgido gran cantidad de estrategias para el mejoramiento de los procesos productivos. Apareciendo así las técnicas de manufactura esbelta con las cuales se busca la excelencia industrial.

Este sistema conocido como Manufactura Esbelta (*Lean Manufacturing* en inglés), consiste en la aplicación sistemática y habitual de diferentes herramientas para el mejoramiento de los procesos.

Es por tal motivo que en la presente tesis se procederá a la aplicación de ciertas herramientas de la Manufactura Esbelta, para lo cual primero se dará una breve explicación del estado actual de la empresa dando a conocer los problemas principales por los que atraviesa, así como también las causas que lo origina para poder identificar y utilizar las herramientas más adecuadas y

llegar a solucionar dichos problemas. Después de ello se procederá a realizar una evaluación económica de los resultados obtenidos, para poder conocer el beneficio-costos obtenido por las mejoras implementadas.

Todo ello logrará que la empresa sea flexible para poder cambiar rápidamente su proceso de un producto a otro y así poder dar servicio a sus clientes en el menor tiempo posible, reduciendo costos y aumentando la productividad.

## **2.1. ALCANCES**

### **2.1.1. ¿QUÉ SE QUIERE HACER?**

Implementar un sistema de Manufactura Esbelta en una empresa de producción de hilados textiles.

### **2.1.2. ¿DÓNDE SE VA A REALIZAR EL ESTUDIO?**

En una empresa de hilados textiles ubicada en la ciudad de Lima.

### **2.1.3. ¿CUÁNTO TIEMPO VA A DEMORAR EL ESTUDIO?**

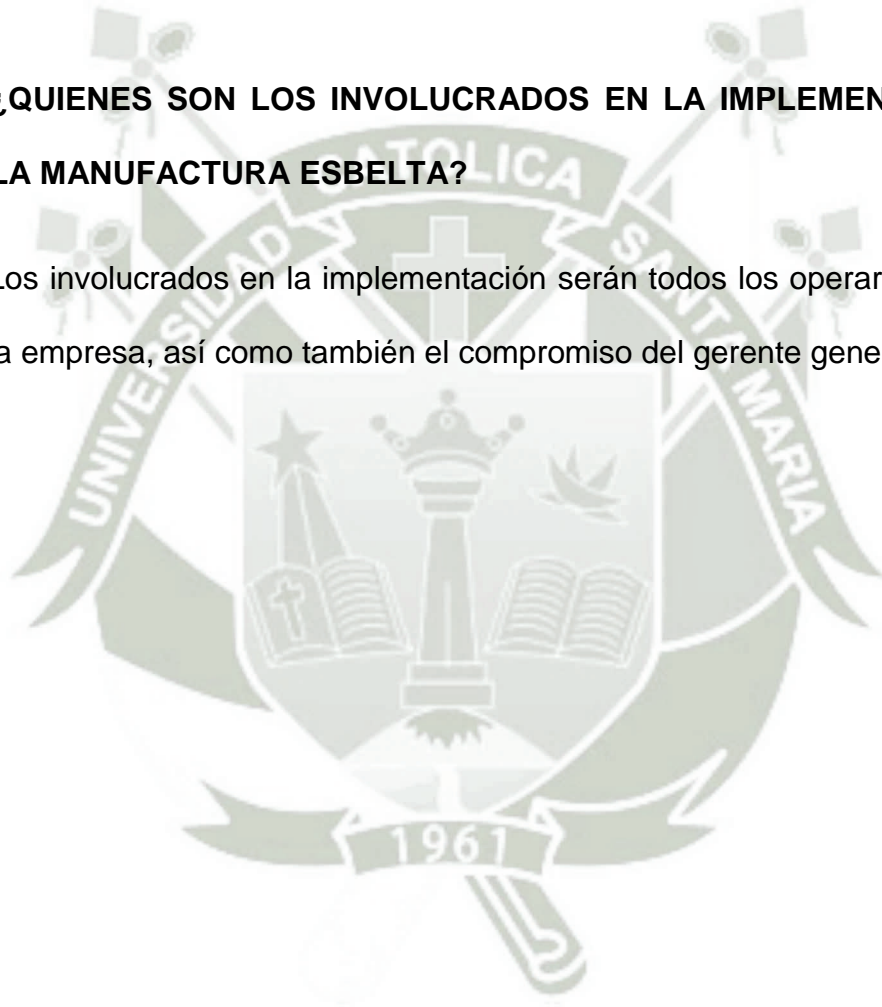
Se considera que el tiempo total destinado para la recolección de datos y análisis de la información será de aproximadamente 2 meses.

#### **2.1.4. ¿QUE SE BUSCA CON LA IMPLEMENTACION DE LA MANUFACTURA ESBELTA?**

Mediante la implementación de la manufactura esbelta se busca obtener un mayor control en cuanto a inventarios y mejorar la productividad dentro de la empresa.

#### **2.1.5. ¿QUIENES SON LOS INVOLUCRADOS EN LA IMPLEMENTACION DE LA MANUFACTURA ESBELTA?**

Los involucrados en la implementación serán todos los operarios dentro de la empresa, así como también el compromiso del gerente general.



## 2.2. MARCO OPERATIVO

### 2.2.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Es posible mejorar la productividad y el control de planta de la empresa de hilados textiles mediante la implementación de manufactura esbelta en la empresa indicada?

### 2.2.2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Es una empresa que cuenta con sus operaciones en la ciudad de Lima y está dedicado al rubro textil, específicamente a la confección de hilados. Los problemas con los que cuenta son de diversa índole, listando los actualmente identificados podemos mencionar:

- *Problemas con los niveles de producción*, continuamente se trata de aumentar la producción debido a que la demanda ha ido creciendo en los últimos años, sin embargo la planta no se encuentra preparada para afrontar dicho cambio.
- *Desperdicios no controlados en la empresa*, la empresa no cuenta con un plan de residuos, y generalmente la merma y sobrantes de insumos se encuentran mal ubicados, ocasionado demoras en despacho y mal aspecto en la planta.

- *Gestión de almacenamiento*, los insumos de producción son extraviados dentro de almacén, ya sea por una incorrecta identificación del insumo o una mala ubicación dentro del área de almacenamiento de la empresa, originando demoras excesivas de tiempo para el ingreso a producción.
- *Los cambios de producción y preparación de máquinas ocupa gran parte del tiempo de producción cuando se presentan*. Esto hace que se generen cuellos de botella que a su vez impactan negativamente en la producción.

### 2.2.3. TIPO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

El trabajo propuesto corresponde a una investigación de tipo no experimental debido a que se trabajaran con métodos anteriormente comprobados y utilizados en la profesión con características descriptivas y explicativas, porque serán explicados la aplicación de la metodología y los resultados obtenidos del estudio, lo cual permitirá diagnosticar y generar mejoras en el elemento de estudio planteado.

### 2.2.4. INTERROGANTES BÁSICAS

- ¿Cuál es el estado actual de la empresa en cuanto a su sistema productivo y de apoyo al negocio?
- ¿Cuáles son los actuales problemas identificados en la empresa?

- ¿Cuáles son las herramientas de mejora que lograrán una mejoría o dar una solución a la problemática identificada?
- ¿Cuáles son los beneficios obtenidos al implementar las mejoras realizadas en la empresa?

## **2.3. OBJETIVOS**

### **2.3.1. OBJETIVO GENERAL**

Implementar el sistema de manufactura esbelta en la empresa para mejorar la producción.

### **2.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar el estado actual de los procesos productivos y de apoyo de la empresa.
- Analizar la problemática actual que presenta la empresa en base a su estado actual.
- Identificar las herramientas de Manufactura Esbelta que ayudarán a dar solución a la problemática detectada.
- Implementar las herramientas de Manufactura Esbelta y realizar medición de los resultados obtenidos de la implementación.
- Realizar una evaluación de resultados y proyecciones económicas en base a la implementación de las mejoras realizadas en la empresa.

## 2.4. HIPOTESIS

Es posible que la implementación de un sistema de manufactura esbelta afecte al desarrollo de la producción de la empresa.

## 2.5. VARIABLES DEPENDIENTES E INDEPENDIENTES

### - VARIABLE DEPENDIENTE

Tabla 1 Matriz de Operacionalización de Variables Dependientes

Tipo	Variable	Indicador	Descripción
Variable Dependiente	Desarrollo de la Producción	Nivel de Producción $\Delta \frac{\text{Avance Ejecutado}}{\text{Avance Programado}} \times 100$	Nivel de cumplimiento del avance programado del plan de producción

Fuente: Elaboración propia

- VARIABLE INDEPENDIENTE

*Tabla 2 Matriz de Operacionalización de Variable Independiente*

Tipo	Variable	Indicador	Descripción
Variable Independiente	Manufatura Esbelta	Búsqueda de mejora continua Creación de plan de gestión de la mejora continua en la empresa	Este indicador medirá el propósito de la empresa por perseverar en la mejora continua

*Fuente: Elaboración Propia*

## 2.6. JUSTIFICACIÓN

Son pocas las empresas que tienen o están implementando metodologías de manufactura esbelta, por lo que en la empresa se quiere implantar ya que se busca el mejoramiento de los procesos, basándose en la eliminación de desperdicios y actividades que no agreguen valor al producto, así como también el replanteamiento y mejora de las líneas de producción y distribución en planta.

Por lo que la implementación de la manufactura esbelta se presenta como una herramienta adecuada para tener una mejora en la producción, ya que presenta importantes beneficios entre los que destacan:

- **Flexibilidad:** La empresa puede adoptar su producción a las necesidades del cliente sin excesos de inventario.
- **Rápida entrega:** La producción de lotes pequeños se traduce en reducciones en los tiempos de producción.
- **Alta productividad:** Cuando los cambios se hacen más cortos, la disponibilidad del equipo aumentan, por lo tanto la productividad aumentan.

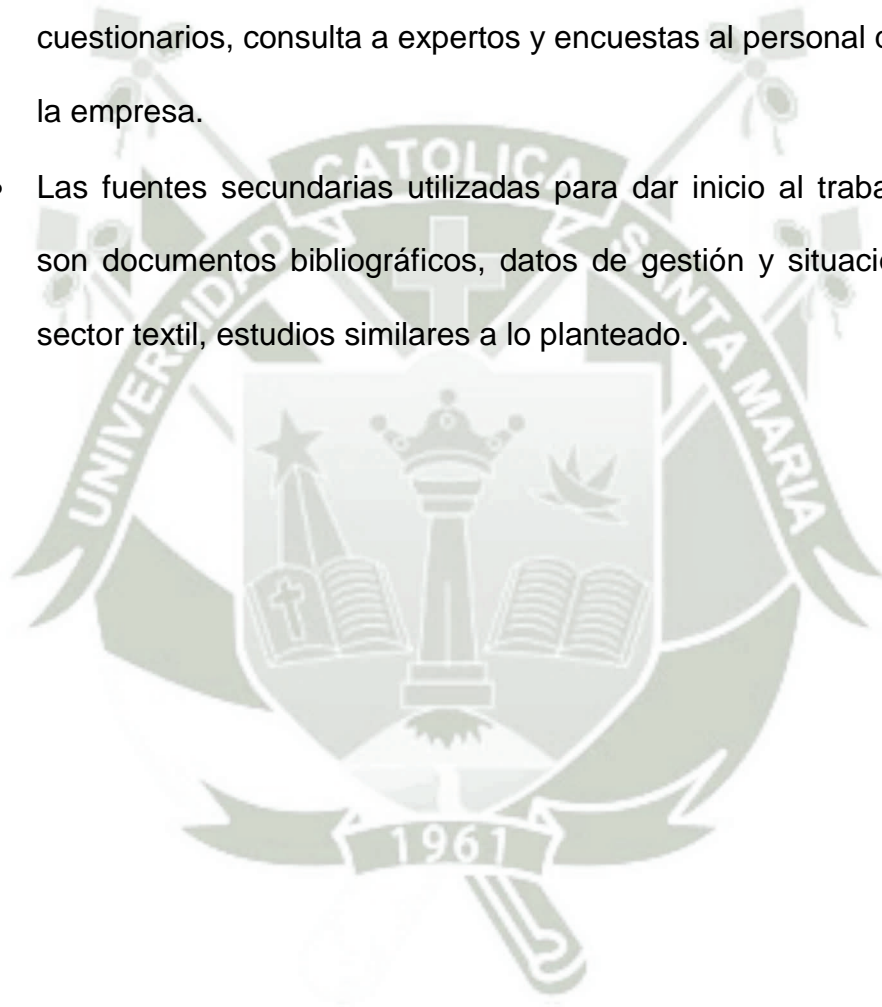
En cuanto al beneficio de los colaboradores, las preparaciones y cambios más rápidos apoyan la seguridad del trabajo diario de producción como consecuencia de que:

- Los cambios de útiles más simples hacen más seguras las preparaciones de máquinas, con menos estrés físico y menos riesgos de accidentes.
- Menos inventarios significan menos aglomeración de objetos en los lugares de trabajo, lo que hace más fácil y segura la producción.
- Las herramientas se estandarizan y combinan, lo que significa que hay que manejar menos elementos

Por lo que la implementación de la manufactura esbelta será clave para una ventaja competitiva y proporcionará una herramienta para mejorar la productividad y entrega más rápida y en la cantidad requerida.

La presente propuesta busca la implementación de la metodología de la manufactura esbelta en la empresa de producción de hilados. Se tiene acceso total y fiable a la información necesaria para la investigación. Las fuentes de información disponibles para el desarrollo de la propuesta son:

- Las fuentes primarias a utilizar serán la observación directa, entrevistas, cuestionarios, consulta a expertos y encuestas al personal que labora en la empresa.
- Las fuentes secundarias utilizadas para dar inicio al trabajo planteado son documentos bibliográficos, datos de gestión y situación actual del sector textil, estudios similares a lo planteado.



## CAPITULO II

### MARCO TEORICO

#### 2.7. MARCO TEÓRICO<sup>1</sup>

Después de la Primera Guerra Mundial Henry Ford y Alfred Sloan (General Motors) cambiaron la manufactura artesanal, utilizada por siglos y dirigida por las empresas europeas, por manufactura en masa. En gran parte como resultado de ello, Estados Unidos pronto dominó la economía mundial. Luego de la Segunda Guerra Mundial, Eiji Toyoda y Taiichi Ohno, de la fábrica de automóviles Toyota, empezaron a utilizar el concepto de lean manufacturing.

En 1950 Eiji Toyoda visitó por tres meses la planta de Rouge de Ford en Detroit. La Toyota Motor Company fue fundada en 1937 y en 1950, después de 13 años de trabajo y esfuerzo producían 2,685 automóviles, comparados con los 7,000 que producían diariamente en Rouge. Después de estudiar cuidadosamente cada centímetro de la planta Rouge, que era la más grande y eficiente del mundo, Eiji indicó a la sede que había encontrado algunas posibilidades para mejorar el sistema de producción. Se encontró que copiar y mejorar lo que había visto en Rouge sería muy difícil y riesgoso que funciona muy bien en tiempo de alto crecimiento.

---

<sup>1</sup> Sebastian Giraldo Martinez (2013). Manufactura Esbelta

En tiempos de menor crecimiento se volvió más importante prestar atención a la eliminación del desperdicio, la disminución de costos y el incremento de la eficiencia; por lo que Eiji Toyoda y Taiichi Ohno concluyeron que la producción en masa no iba a funcionar en Japón. De esta conclusión, nació lo que llamaron “Sistema de Producción Toyota”, a lo que actualmente se le conoce como Manufactura Esbelta (Lean Manufacturing). El surgimiento de Japón a su preeminencia económica actual, rápidamente fue seguido por otras empresas, copiando este notable sistema.

El sistema de Lean Manufacturing tiene varias herramientas que ayudan a eliminar todas las operaciones que no le agregan valor al producto, servicio y a los procesos, aumentando el valor de cada actividad realizada y eliminando lo que no se requiere. Reducir desperdicios y mejorar las operaciones, basándose siempre en el respeto al trabajador.

## **2.7.1. BASES TEÓRICAS**

### **2.7.1.1. ¿QUÉ ES LA MANUFACTURA ESBELTA?**

Madariaga (2003) define a la Manufactura Esbelta como varias herramientas que ayudan a eliminar todas las operaciones que no le agregan valor al producto, servicio y a los procesos, aumentando el valor de cada actividad realizada y eliminando lo que no se requiere.

Reducir desperdicios y mejorar las operaciones. La Manufactura Esbelta nació en Japón y fue concebida por los grandes gurús del Sistema de Producción Toyota: William Edward Deming, Taiichi Ohno, Shigeo Shingo, Eijy Toyoda entre algunos. El sistema de Manufactura Esbelta se ha definido como una filosofía de excelencia de manufactura, basada en:

- La eliminación planeada de todo tipo de desperdicio
- Mejora continua: Kaizen
- La mejora consistente de Productividad y Calidad

#### **2.7.1.2. OBJETIVO DE MANUFACTURA ESBELTA**

Madariaga (2003) Menciona que los principales objetivos de la Manufactura Esbelta es implantar una filosofía de Mejora Continua que le permita a las compañías reducir sus costos, mejorar los procesos y eliminar los desperdicios para aumentar la satisfacción de los clientes y mantener el margen de utilidad. Manufactura Esbelta proporciona a las compañías herramientas para sobrevivir en un mercado global que exige calidad más alta, entrega más rápida a más bajo precio y en la cantidad requerida. Específicamente, Manufactura Esbelta:

- Reduce la cadena de desperdicios dramáticamente.
- Reduce el inventario y el espacio en el piso de producción.
- Crea sistemas de producción más robustos
- Crea sistemas de entrega de materiales apropiados
- Mejora las distribuciones de planta para aumentar la flexibilidad.

### 2.7.1.3. BENEFICIOS DE LA MANUFACTURA ESBELTA

Miranda (2008) reconoce diversos beneficios en la implantación de Manufactura Esbelta, indica que es importante en diferentes áreas, puesto que se emplean diferentes herramientas, por lo que beneficia a la empresa y sus empleados. Los beneficios que indica este autor son:

- Reducción de 50% en costos de producción
- Reducción de inventarios
- Reducción del tiempo de entrega (lead time) Mejor Calidad
- Menos mano de obra
- Mayor eficiencia de equipo
- Disminución de los desperdicios
- Sobreproducción
- Tiempo de espera (los retrasos)
- Reducción en costos y tiempo de transporte.
- Mejoras en el proceso de inventario
- Reducción de movimientos
- Aumento de la calidad

### 2.7.1.4. HERRAMIENTAS UTILIZADAS DE LA MANUFACTURA ESBELTA

La manufactura esbelta es un gran sistema, compuesto a su vez de varias herramientas que ayudan a su efectiva aplicación; siendo las utilizadas las siguientes:

#### 2.7.1.4.1. Las 5's

Según Justo Rosas (2010), es una práctica de Calidad ideada en Japón referida al “Mantenimiento Integral” de la empresa, no sólo de maquinaria, equipo e infraestructura sino del mantenimiento del entorno de trabajo por parte de todos. En Inglés se ha dado en llamar “housekeeping” que traducido es “ser amos de casa también en el trabajo”.

##### ¿Por qué las 5 S?

Es una técnica que se aplica en todo el mundo con excelentes resultados por su sencillez y efectividad.

Su aplicación mejora los niveles de:

- Calidad.
- Eliminación de Tiempos Muertos.
- Reducción de Costos.

La aplicación de esta Técnica requiere el compromiso personal y duradero para que nuestra empresa sea un auténtico modelo de organización, limpieza, seguridad e higiene.

Los primeros en asumir este compromiso son los Gerentes y los Jefes y la aplicación de esta es el ejemplo más claro de resultados acorto plazo.

## Resultado de Aplicación de las 5 S

Estudios estadísticos en empresas de todo el mundo que tienen implantado este sistema demuestran que:

Aplicación de 3 primeras S:

- Reducción del 40% de sus costos de Mantenimiento.
- Reducción del 70% del número de accidentes.
- Crecimiento del 10% de la fiabilidad del equipo.
- Crecimiento del 15% del tiempo medio entre fallas.

## ¿Qué beneficios aportan las 5s?

1. La implantación de las 5S se basa en el trabajo en equipo.
2. Los trabajadores se comprometen.
3. Se valoran sus aportaciones y conocimiento.
4. La mejora continua se hace una tarea de todos.

Conseguimos una MAYOR PRODUCTIVIDAD que se traduce en:

1. Menos productos defectuosos.
2. Menos averías.
3. Menor nivel de existencias o inventarios.
4. Menos accidentes.
5. Menos movimientos y traslados inútiles.
6. Menor tiempo para el cambio de herramientas.

Lograr un MEJOR LUGAR DE TRABAJO para todos, puesto que conseguimos:

1. Más espacio.
2. Orgullo del lugar en el que se trabaja.
3. Mejor imagen ante nuestros clientes.
4. Mayor cooperación y trabajo en equipo.
5. Mayor compromiso y responsabilidad en las tareas.
6. Mayor conocimiento del puesto.

### **La 1° S: Seiri (Clasificación y Descarte)**

Para Justo Rosas (2010), significa separar las cosas necesarias y las que no la son manteniendo las cosas necesarias en un lugar conveniente y en un lugar adecuado.

### **Ventajas de Clasificación y Descarte**

1. Reducción de necesidades de espacio, stock, almacenamiento, transporte y seguros.
2. Evita la compra de materiales no necesarios y su deterioro.
3. Aumenta la productividad de las máquinas y personas implicadas.
4. Provoca un mayor sentido de la clasificación y la economía, menor cansancio físico y mayor facilidad de operación.

Para Poner en práctica la 1ra S debemos hacernos las siguientes preguntas:

1. ¿Qué debemos tirar?
2. ¿Qué debe ser guardado?
3. ¿Qué puede ser útil para otra persona u otro departamento?
4. ¿Qué deberíamos reparar?
5. ¿Qué debemos vender?

Otra buena práctica sería, colocar en un lugar determinado todo aquello que va ser descartado.

Y el último punto importante es el de la clasificación de residuos. Generamos residuos de muy diversa naturales: papel, plásticos, metales, etc. Otro compromiso es el compromiso con el medio ambiente ya que nadie desea vivir en una zona contaminada.

### **SEITON (Organización) La 2da S**

Según Justo Rosas (2010), la organización es el estudio de la eficacia. Es una cuestión de cuán rápido uno puede conseguir lo que necesita, y cuán rápido puede devolverla a su sitio nuevo.

Cada cosa debe tener un único, y exclusivo lugar donde debe encontrarse antes de su uso, y después de utilizarlo debe volver a él. Todo debe estar disponible y próximo en el lugar de uso.

Tener lo que es necesario, en su justa cantidad, con la calidad requerida, y en el momento y lugar adecuado nos llevará a estas ventajas:

1. Menor necesidad de controles de stock y producción.
2. Facilita el transporte interno, el control de la producción y la ejecución del trabajo en el plazo previsto.
3. Menor tiempo de búsqueda de aquello que nos hace falta.
4. Evita la compra de materiales y componentes innecesarios y también de los daños a los materiales o productos almacenados.
5. Aumenta el retorno de capital.
6. Aumenta la productividad de las máquinas y personas.
7. Provoca una mayor racionalización del trabajo, menor cansancio físico y mental, y mejor ambiente.

Para tener claros los criterios de colocación de cada cosa en su lugar adecuado, responderemos las siguientes preguntas:

1. ¿Es posible reducir el stock de esta cosa?
2. ¿Esto es necesario que esté a mano?
3. ¿Todos llamaremos a esto con el mismo nombre?
4. ¿Cuál es el mejor lugar para cada cosa?

Y por último hay que tener en claro que:

1. Todas las cosas han de tener un nombre, y todos deben conocerlo.
2. Todas las cosas deben tener espacio definido para su almacenamiento o colocación, indicado con exactitud y conocido también por todos.

### **SEISO (Limpieza) : La 3° S**

La limpieza la debemos hacer todos.

Para Justo Rosas (2010), es importante que cada uno tenga asignada una pequeña zona de su lugar de trabajo que deberá tener siempre limpia bajo su responsabilidad. No debe haber ninguna parte de la empresa sin asignar. Si las persona no asumen este compromiso la limpieza nunca será real.

Toda persona deberá conocer la importancia de estar en un ambiente limpio. Cada trabajador de la empresa debe, antes y después de cada trabajo realizado, retirara cualquier tipo de suciedad generada.

### **Beneficios**

Un ambiente limpio proporciona calidad y seguridad, y además:

1. Mayor productividad de personas, máquinas y materiales, evitando hacer cosas dos veces
2. Facilita la venta del producto.
3. Evita pérdidas y daños materiales y productos.
4. Es fundamental para la imagen interna y externa de la empresa.

Para conseguir que la limpieza sea un hábito tener en cuenta los siguientes puntos:

1. Todos deben limpiar utensilios y herramientas al terminar de usarlas y antes de guardarlos
2. Las mesas, armarios y muebles deben estar limpios y en condiciones de uso.
3. No debe tirarse nada al suelo
4. No existe ninguna excepción cuando se trata de limpieza. El objetivo no es impresionar a las visitas sino tener el ambiente ideal para trabajar a gusto y obtener la Calidad Total

### **SEIKETSU (Higiene y Visualización). La 4° S**

Esta S envuelve ambos significados: Higiene y visualización.

Según Justo Rosas (2010) la higiene es el mantenimiento de la Limpieza, del orden. Quien exige y hace calidad cuida mucho la apariencia. En un ambiente Limpio siempre habrá seguridad. Quien no cuida bien de sí mismo no puede hacer o vender productos o servicios de Calidad.

Una técnica muy usada es el “visual management”, o gestión visual. Esta Técnica se ha mostrado como sumamente útil en el proceso de mejora continua. Se usa en la producción, calidad, seguridad y servicio al cliente.

Consiste en grupo de responsables que realiza periódicamente una serie de visitas a toda la empresa y detecta aquellos puntos que necesitan de mejora.

Una variación mejor y más moderna es el “color management” o gestión por colores. Ese mismo grupo en vez de tomar notas sobre la situación, coloca una serie de tarjetas, rojas en aquellas zonas que necesitan mejorar y verdes en zonas especialmente cuidadas.

Normalmente las empresas que aplican estos códigos de colores nunca tiene tarjetas rojas, porque en cuanto se coloca una, el trabajador responsable de esa área soluciona rápidamente el problema para poder quitarla.

#### **Las ventajas de uso de la 4ta S**

1. Facilita la seguridad y el desempeño de los trabajadores.
2. Evita daños de salud del trabajador y del consumidor.
3. Mejora la imagen de la empresa interna y externamente.
4. Eleva el nivel de satisfacción y motivación del personal hacia el trabajo.

Recursos visibles en el establecimiento de la 4ta. S:

1. Avisos de peligro, advertencias, limitaciones de velocidad, etc.
2. Informaciones e Instrucciones sobre equipamiento y máquinas.
3. Avisos de mantenimiento preventivo.
4. Recordatorios sobre requisitos de limpieza.

5. Aviso que ayuden a las personas a evitar errores en las operaciones de sus lugares de trabajo.
6. Instrucciones y procedimientos de trabajo.

### **SHITSUKE (Compromiso y Disciplina): la 5° S**

Para Justo Rosas (2010), disciplina no significa que habrá unas personas pendientes de nosotros preparados para castigarnos cuando lo consideren oportuno. Disciplina quiere decir voluntad de hacer las cosas como se supone se deben hacer. Es el deseo de crear un entorno de trabajo en base de buenos hábitos.

Mediante el entrenamiento y la formación para todos (¿Qué queremos hacer?) y la puesta en práctica de estos conceptos (¡Vamos hacerlo!), es como se consigue romper con los malos hábitos pasados y poner en práctica los buenos.

En suma se trata de la mejora alcanzada con las 4 S anteriores se convierta en una rutina, en una práctica más de nuestros quehaceres. Es el crecimiento a nivel humano y personal a nivel de autodisciplina y autosatisfacción.

Esta 5 S es el mejor ejemplo de compromiso con la Mejora Continua. Todos debemos asumirlo, porque todos saldremos beneficiados.

Exponga los motivos por los cuales Ud. Piensa que debe o no comprometerse con este sistema.

#### 2.2.1.4.2. JUST IN TIME

Para Fernando Marin (2001), los sistemas de producción conocidos como JIT (Just In Time, «Justo a tiempo») han tenido un auge sin precedentes durante las últimas décadas. Así, después del éxito de las compañías japonesas durante los años que siguieron a la crisis de los setenta, investigadores y empresas de todo el mundo centraron su atención en una forma de producción que, hasta ese momento, se había considerado vinculada con las tradiciones tanto culturales como sociales de Japón y, por tanto, muy difícil de implantar en industrias no japonesas.

Sin embargo, más tarde quedó demostrada que si bien la puesta en práctica de los principios y técnicas que sostenían los sistemas de producción JIT requerían un profundo cambio en la filosofía de producción, no tenían como requisito imprescindible una forma de sociedad específica.

En el caso de España, algunas de las experiencias iniciales de implantación de técnicas de producción JIT mostraron la viabilidad de estos enfoques en nuestro país.

Numerosos investigadores coinciden en apuntar que los inicios del JIT surgen en las funciones de aprovisionamientos de los astilleros japoneses. El exceso de capacidad de los fabricantes de acero permitía entregas muy rápidas a los constructores de barcos.

Dichos constructores aprovecharon la situación haciendo que sus proveedores suministraran en menores cantidades con mayor frecuencia, con lo que se conseguía reducir sustancialmente los inventarios de materia prima. Este tipo de suministro (justo cuando se necesita) se extendió a otras empresas, que empezaron a exigir a sus proveedores entregas justo a tiempo, a la vez que aplicaban esta forma de trabajar en sus operaciones internas.

### **Objetivos**

Así, el objetivo de partida de los sistemas JIT, se traduce en la eliminación del despilfarro; es decir, en la búsqueda de problemas y en el análisis de soluciones para la supresión de actividades innecesarias y sus consecuencias, como son:

- Sobreproducción (fabricar más productos de los requeridos)
- Operaciones innecesarias (que se tratan de eliminar mediante nuevos diseños de productos o procesos)
- Desplazamientos (de personal y de material)
- Inventarios, averías, tiempos de espera, etcétera.

El concepto de eliminación del despilfarro conlleva dos aspectos fundamentales de la filosofía JIT:

- El enfoque proactivo, que consiste en la búsqueda de problemas antes de que sus consecuencias se manifiesten espontáneamente.

- Dicho enfoque se refuerza mediante las iniciativas de mejora continua en todas las áreas del sistema productivo.
- La desagregación del objetivo general de la filosofía JIT en objetivos que afectan a todos los aspectos de la producción, y que dan lugar a diversas formas de actuación recogidas en las técnicas de producción JIT.

## **Metodología**

### **Líneas de modelos mezclados**

Según Fernando Marin (2001), la fabricación de distintos artículos se realiza en una sola línea, en vez de utilizar varias líneas especializadas. De esta forma, cualquier puesto de trabajo de una línea debe estar preparado para trabajar, consecutivamente, con unidades de diferentes artículos.

### **Líneas de fabricación en forma de u: fabricación celular**

En su intento de simplificar la fábrica, el enfoque JIT propone organizarla de modo que se simplifiquen los flujos de material.

Para poder aumentar la flexibilidad mediante distintas asignaciones de trabajadores, la disposición que se ha mostrado más adecuada es distribuir los equipos de las líneas secundarias en forma de U, donde el comienzo y el final de la línea están juntos.

### **Nivelado de la producción**

El método que se utiliza en los sistemas JIT para adaptar la producción a la demanda se denomina nivelado de la producción, y su objetivo es reducir las fluctuaciones de las cantidades a fabricar de cada familia o producto. El nivelado de la producción consiste en determinar el volumen diario de producción, de forma que se mantenga aproximadamente constante.

### **Sistemas de información PULL**

Los sistemas tradicionales de producción se caracterizan por la utilización de sistemas de producción tipo push (o de empuje). Esta forma de producción genera, a partir de pedidos en firme y previsiones, las órdenes de aprovisionamiento y producción, que se controlan mediante un sistema de información centralizado.

Así, la finalización de dichas órdenes desencadena el lanzamiento de los correspondientes procesos posteriores. Como contraposición a estos sistemas de información, en los sistemas JIT se utilizan sistemas de información pull (o de arrastre). En un sistema pull el consumo de material necesario para un proceso desencadena la reposición por el proceso precedente, con lo que únicamente se reemplaza el material consumido por el proceso posterior.

En los sistemas de producción JIT este sistema de señales más difundido es el de las tarjetas Kanban.

## **Sistemas de aprovisionamiento JIT**

Las características de los sistemas productivos JIT obligan a los suministradores de materias primas y componentes a programas con entregas muy exigentes. Para que se puedan cumplir estos programas, a veces con varias entregas diarias, es necesario que los suministradores de material sean considerados como parte del sistema de producción, y que se establezca un trato de cooperación que permita entregas de calidad y sin retrasos. Debido a ello, la calidad concertada entre el fabricante y los proveedores es una práctica muy difundida en los sistemas de producción JIT.

### **2.2.1.4.3. KAIZEN**

KAI significa 'cambio' - ZEN significa 'bueno'.

Para Jon Miller (2013), el significado de la palabra Kaizen es mejoramiento continuo y esta filosofía se compone de varios pasos que nos permiten analizar variables críticas del proceso de producción y buscar su mejora en forma diaria con la ayuda de equipos multidisciplinarios.

Esta filosofía lo que pretende es tener una mejor calidad y reducción de costos de producción con simples modificaciones diarias.

Al hacer Kaizen los trabajadores van ir mejorando los estándares de la empresa y al hacerlo podrán llegar a tener estándares de muy alto nivel y alcanzar los objetivos de la empresa. Es por esto que es importante que los

estándares nuevos creados por mejoras o modificaciones sean analizados y contemplen siempre la seguridad, calidad y productividad de la empresa.

### **Para que nos sirve el Kaizen en la empresa?**

El kaizen sirve para detectar y solucionar los problemas en todas las áreas de nuestra organización y tiene como prioridad revisar y optimizar los todos los procesos que se realizan. Una empresa con la filosofía Kaizen tiene como primer ventaja competitiva el siempre estar en cambio para mejorar y su personal motivado realizando las actividades de kaizen.

### **Kaizen requiere inversión?**

Los equipos Kaizen deben ir revisando y mejorando día a día en el tanto de la capacidad de sus recursos. Lo importante es que si el equipo llega a tener una solución y debe hacer una inversión esta debe ser aceptada por el negocio. Cabe destacar que no todas las soluciones deben ser con inversión.

## CIRCULOS DE LA CALIDAD

Para Philip C. Thomson (1984), los círculos de calidad son equipos integrados por un pequeño número de personas que desarrollan su actividad en una misma área, junto a su supervisor, y que se reúnen voluntariamente para analizar problemas propios de su actividad y elaborar soluciones.

El origen de los círculos de calidad se encuentra en Japón y en el movimiento de la Calidad Total que se desarrolló en ese país. Esta perspectiva pone el énfasis en la participación total; en la cooperación de todos los departamentos y empleados. El control de calidad no ha de limitarse a la inspección, para evitar que los procesos generen productos defectuosos, y a los departamento de producción, sino que ha de extenderse a todas las actividades de la organización: desde el diseño de productos, hasta la fabricación, la garantía posventa, los subcontratistas y el resto de actividades auxiliares o de soporte, como la contabilidad o la administración del personal. Un planteamiento en el que puede reconocerse lo que más tarde se denominará Gestión de la Calidad Total.

La gestión de la calidad total tiene como principios:

- Centrarse en el cliente y en los grupos de interés.
- Participación y trabajo en equipo en todos los niveles de la organización.
- La mejora continua.

Para canalizar la participación se impulsó la creación de círculos de calidad. En este sentido el hito inicial fue la publicación del primer número, en abril de 1962, de la revista Gemba-To-QC (control de calidad para supervisores), cuyo consejo editorial estaba presidido por Kaoru Ishikawa, cuyo fin era instruir a los supervisores en el control de calidad.

Ya que los trabajadores no estaban acostumbrados a leer, se tomó la alternativa de que los trabajadores leyeran la revista en grupo en reuniones donde se discutían y analizaban los problemas que surgían en el trabajo a fin de no volverlos a cometer y se analizaban los métodos estadísticos susceptibles de ser aplicados en los análisis. Este fue el inicio de los círculos de calidad.

Un círculo de calidad es: “Un grupo pequeño que desarrolla actividades de control de calidad dentro de un mismo taller. Este pequeño grupo lleva a cabo continuamente, como parte de las actividades de control en toda la empresa, autodesarrollo y desarrollo mutuo, control y mejora dentro del taller utilizando técnicas de control de calidad con participación de todos los miembros” (Ishikawa, 1980).

### **PROCEDIMIENTO DE LOS CÍRCULOS DE CALIDAD**

Para Philip C. Thomson (1984), los círculos de calidad se reúnen periódicamente, durante una hora a la semana y dentro del horario laboral, aunque si es necesario el número de horas y reuniones puede ser ampliado.

Son los propios componentes del círculo quienes seleccionan el problema a tratar, siendo esta la primera decisión que habrá de tomar el equipo.

Obtienen la información oportuna y, si es necesario, pueden contar con técnicos y asesoramiento externo en general, ya que la gerencia les apoya completamente y les brinda toda la ayuda que precisen.

La dirección del círculo no tiene que ser siempre ejercida por el mando directo del grupo. Es posible que otro miembro distinto del círculo coordine y dirija las reuniones.

- Antes de iniciar las reuniones, los componentes reciben capacitación sobre diversos temas:
- Participación en círculos de calidad.
- Cómo dirigir reuniones.
- Técnicas para analizar problemas y tomar decisiones.
- Presentación de resultados a la dirección.

Habitualmente los círculos de calidad cuentan, al menos en los primeros momentos, con el apoyo de un facilitador, que no pertenece al grupo y cuyo cometido es múltiple:

- Promover dinámicas de grupo efectivas.
- Sugerir herramientas y técnicas de análisis y solución de problemas, así como proporcionar asesoramiento sobre ellas.

- Asegurar la participación equilibrada de todos los miembros del grupo.
- Regular el proceso de equipo en general, es decir el cómo trabaja el grupo para alcanzar el objetivo.

Una vez decidido el problema sobre el que se va a trabajar, y analizado éste, el círculo presenta la propuesta de solución a la gerencia. La conclusión debe estar fundamentada en un completo estudio sobre su impacto, mejoras, costes asociados, beneficios a obtener y otras consecuencias derivadas de su adopción.

Presentada la propuesta, reciben reconocimiento por su labor. El mismo hecho de realizar la exposición ante la dirección, ya es una oportunidad para ello. Asimismo, los trabajos son difundidos y, en su caso, publicados en el boletín o revista de la organización. También se conceden premios, diplomas, menciones. En algunas organizaciones se recibe alguna compensación económica.

Los círculos de calidad son grupos relativamente estables. Evidentemente dependen de la voluntariedad de los empleados para formarlos, pero una vez resuelto un problema, el círculo se mantiene reiniciando el proceso de elección de otra dificultad, su análisis, solución y correspondiente propuesta. Y así sucesivamente.

Estos grupos se estructuran paralelamente a la organización formal, hasta abarcarla completamente. De este modo, los trabajadores de línea se

organizan en círculos y, en un nivel superior, sus supervisores lo hacen a su vez en otro círculo. Así hasta los niveles superiores. Puede existir una oficina de círculos de calidad que organiza y sirve de apoyo a todo el proceso. Esto da una idea de la complejidad que significa implementar esta modalidad de trabajo, que exige un grado muy desarrollado de madurez en cuanto al trabajo en equipo.

#### 2.7.1.5. MANUFACTURA Y PRODUCTIVIDAD

Guillermo Maldonado (2008) dice que la búsqueda continua para lograr eliminar el desperdicio es sinónimo de búsqueda de productividad, entendida como la capacidad de la sociedad (o empresa) para usar de forma racional y óptima los recursos de que dispone: humanos, naturales, financieros, científicos y tecnológicos que intervienen en la generación de la producción para proporcionar los bienes y servicios que satisfacen las necesidades de sus integrantes, de manera que mejore y se eleve el nivel de vida de una persona, clase social o comunidad.

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

$$PRODUCTIVIDAD = \frac{\textit{unidades producidas}}{\textit{Insumos empleados}}$$

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

Las compañías identifican las opciones disponibles para maximizar las oportunidades y minimizar las amenazas. La estrategia se evalúa constantemente contra el valor ofrecido por el cliente y las realidades competitivas. Cuando la estrategia de manufactura se encuentra bien integrada con otras áreas funcionales de la empresa y soporta los objetivos totales de la compañía, se puede crear una ventaja competitiva.

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

#### **2.7.1.6. ESTUDIO DE TIEMPOS.**

García Criollo (1998) menciona que en la actualidad el estudio de tiempos con cronómetro es el método de medida del trabajo que se emplea con mayor frecuencia. Se utiliza este estudio para determinar el tiempo requerido por una persona calificada, trabajando a marcha normal, para realizar un trabajo específico.

Criollo (1998) indica que hay que observar que mientras el estudio de métodos es en gran parte análisis, el estudio de tiempos entraña mediciones. El estudio de tiempos se utiliza para medir el trabajo y su resultado es el tiempo en

minutos que una persona adecuada a la tarea, e instruida en el método específico, para ejecutar dicha tarea si trabaja a una marcha normal.

#### ***A. Definición de Estudio de Tiempos.***

Es una técnica para determinar con la mayor exactitud posible partiendo de un número de observaciones, el tiempo para llevar a cabo una tarea determinada.

#### ***B. Alcance del Estudio de Tiempos.***

Se debe compaginar las mejores técnicas y habilidades disponibles a fin de lograr una eficiente relación hombre-máquina. Una vez que se establece un método, la responsabilidad de determinar el tiempo requerido para fabricar el producto queda dentro del alcance de este trabajo. También está incluida la responsabilidad de vigilar que se cumplan las normas o estándares predeterminados, y de que los trabajadores sean retribuidos adecuadamente según su rendimiento.

Estas medidas incluyen también la definición del problema en relación con el costo esperado, la reparación del trabajo en diversas operaciones, el análisis de cada una de estas para determinar los procedimientos de manufactura más económicos según la producción considerada, la utilización de los tiempos apropiados y finalmente, las acciones necesarias para asegurar que el método prescrito sea puesto en operación cabalmente.

### ***C. Uso del Estudio de Tiempos.***

- Determinar programas y planificar el trabajo.
- Determinar costes tipo y ayudar a la preparación de presupuestos.
- Estimar costes de un producto previamente a su fabricación. Esta información es valiosa para la preparación de ofertas y para la determinación de precios de venta.
- Determinar la eficacia de las máquinas, número de estas que puede manejar una persona; número de personas necesarias de un grupo o cuadrilla y para ayudar a equilibrar las líneas de montaje y el trabajo realizado en transportador.
- Determinar tiempos tipo que se han de utilizar como base para la aplicación de un sistema de primas por rendimiento a la mano de obra directa.
- Determinar tiempos tipo que se han de utilizar como base para el pago de la mano de obra indirecta, como transportistas e instaladores.
- Determinar tiempos tipo, que servirán de base de control de costes de mano de obra.

### CAPITULO III

## IDENTIFICACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS Y DE APOYO A LA EMPRESA

### 3.1. RESEÑA DE LA EMPRESA

La empresa donde se desarrollara la presente investigación y en palabras de la misma organización es una *“empresa industrial textil de fibra corta que desde el 2002 está dedicada a la fabricación de hilados de algodón, fibras sintéticas y mezclas a distintos clientes mayoristas para exportación y mercado local”*

Es una empresa ubicada en Casco Viejo LT 1 Sub-lote B-2-A Sta. Genoveva – Lurín en la ciudad de Lima, que forma parte del proceso productivo de hilatura de fibra corta y algodón de la empresa ITESSA, en la cual se realizan retorcido, teñido y acabados para su posterior comercialización nacional e internacional, según los requerimientos del cliente.

La empresa inicio sus operaciones en una instalación pequeña a inicios del 1998 produciendo hilados de algodón 100%. Luego a mediados del 2002 se trasladó al lugar donde se encuentra actualmente y comenzó a ampliarse comprando nueva maquinaria.

La empresa se caracteriza por su inagotable capacidad en la combinación de fibras y la creación de nuevos hilados, según las necesidades de sus clientes.

### 3.1.1. MISIÓN Y VISIÓN

#### MISION

*Satisfacer plenamente a nuestros clientes a través de la calidad de nuestros productos, siendo respetuoso con el medio ambiente, fortaleciendo nuestra presencia en el mercado ofreciendo a sus empleados la posibilidad de desarrollar sus competencias profesionales.*

#### VISION

*Ser una empresa líder a nivel nacional e internacional, en continuo crecimiento productivo y tecnológico, que se distinga por proporcionar hilos de la más alta calidad y con valor agregado a todos nuestros clientes.*

### 3.1.2. MATERIA PRIMA

La fibra de algodón es una de las principales materias primas utilizadas en el desarrollo de la gama de productos de la empresa. La fibra de algodón, cuyas características de gran suavidad, lustre y absorción de la humedad, la convierte en una fibra altamente requerida por los mercados más selectos. El *algodón pima peruano*, es considerado el mejor algodón del mundo y el *algodón tangüis* es también uno de los más cotizados.

Figura 1. (Derecha) rama de algodón pima peruano, (izquierda) algodón tangüis.



Fuente: Internet

También se utiliza seda, celulosas como *la viscosa, modal, tencel y bambu*, *poliamidas, cashmere, angora, microfibras, alpaca, lana y coolmax*.

### 3.1.3. PRINCIPALES CLIENTES

La empresa brinda servicios de hilado, cinta y rollos a diversas empresas, entre las cuales las principales son:

- **ITESSA S.A.C.:** En la actualidad, provee con sus productos a prestigiosas empresas confeccionistas y comercializadoras en más de una veintena de países de Norte, Centro, Sudamérica, Europa y Asia. Además de los más importantes confeccionistas del mundo. El rubro principal es el hilado, y el valor agregado es el acabado, también comercializan fibra larga (tejido de animales).

- **FILASUR S.A.:** Empresa que cuenta con una moderna hilandería de algodón, localizada en la zona industrial de San Juan de Lurigancho en Lima, Perú. Productos de alta calidad. En su constante investigación y desarrollo de hilados, busca siempre proveer a sus clientes con productos de la más alta calidad con un elevado componente tecnológico, viene fabricando sus productos usando algodones peruanos *Tangüis Aspero* y americanos *Upland*, distinguiéndose por la excelente regularidad lograda, que les ha significado el reconocimiento de sus clientes a nivel nacional e internacional.
- **AMAZONAS:** Textil El Amazonas fue fundada en 1943 siendo una hilandería con más de 60 años en el mercado nacional e internacional. A través de estos años de experiencia y constante superación hemos logrado el dominio de las técnicas más avanzadas consiguiendo en sus hilados de *Algodón Pima Peruano*, los más altos índices de calidad. Textil El Amazonas se dedica a la fabricación y venta de hilados de algodón.
- **CREDITEX:** Es la empresa textil con mayor integración vertical en el país y ofrece a sus clientes productos *full package* garantizando desde el desmotado del algodón hasta la confección de las prendas que comercializa en el exterior bajo marcas de prestigio internacional, gracias al control total del proceso de fabricación, la práctica permanente de la innovación y la optimización tecnológica para

satisfacer los altos niveles de exigencia de un mercado internacional globalizado.

### 3.1.4. PRODUCTOS

Los principales productos son el hilo enconado, hilo enconado de segunda y cintas o rollos de napas.

#### 3.1.4.1. **Hilo Enconado.**

La empresa produce hilado en crudo de dos tipos, cardado y peinado, el cual es destinado a sus clientes, donde finalmente se le da el acabado y se comercializa. Se produce hilados de diferentes variedades, los cuales los clasifican por artículos y lotes. En la tabla se muestra algunos de los artículos que se producen y su composición.

Tabla 3. Artículos producidos

ART	COMPOSICION
BB	VISCOSA 50% + ACRILICO 50% NE 5.5
BL	LEACRYL 44% + ALPACA BLOUSSE 11% + ACRILICO 45% NE 20
CU	ACRILICO 1.3 40% + T 91 60% NE 19
CW	ACRILICO 100% NE 15.3
EO	ALGODÓN TANGUIS 25% + ACRILICO 1.3 50% + MODAL 25% NE 24
FJ	LEACRYL 40% + MICROFIBRA 0.9 60% NE 11
GE	ALGODÓN TANGUIS 72% + ACRILICO 28% NE 12.5
GL	T 91 75% + ALGODON TANGUIS 25% NE 19
GO	ALGODON TANGUIS 100% CARDADO NE 8
GS	ALGODON TANGUIS 40%+VISCOSA 30%+ALPACA 15%+LANA 5%+POLYAMIDA 10% NE 8.1
GT	ALGODÓN TANGUIS 100% PEINADO NE 30
HG	ALGODÓN TANGUIS 80%+ LANA SUPERWASH 20%
HP	ALGODÓN TANGUIS 60%+ ACRILICO 3.3 40% NE 20
HS	ALGODON TANGUIS 62%+ LEACRYL 38% NE 30
JD	ALGODÓN TANGUIS 55%+ ACRILICO 45% NE 28
KFD	COOLMAX 35%+ ALGODON PIMA PEINADO 65% NE 24
LO	LEACRYL 40%+ MICROFIBRA 0.9 60% NE 24
UN	ALGODON TANGUIS 85%+ ALPACA 15% NE 18
PC	ACRILICO 100% NE 12 FLAME
PI	ALGODON TANGUIS CARDADO 100% NE 5.8
PV	CINTA DE ALGODON PIMA 100% NE 0.13
QP	ALGODÓN PIMA 60%+ MODAL 40% NE 18
QZ	ALGODÓN PIMA PEINADO NE 30
VD	VISCOSA 60%+ MODAL 40% NE 24
ZA	ACRILICO 50%+ LEACRYL 20%+ BLOUSSE DE ALPACA 30% NE 9.7

Fuente: Información proporcionada por la empresa

Como se puede observar en la tabla se realiza mezclas de diferentes clases de materia prima de fibra corta para dar lugar a un producto específico según las características del cliente.

#### **3.1.4.2. Hilo enconado de segunda.**

Se produce en algunas ocasiones un tipo hilo con los subproductos que genera la planta, la cual es combinada con un tipo de fibra virgen. Esto con el fin de eliminar desperdicio, generando producción y por lo tanto ventas.

#### **3.1.4.3. Cintas o rollos de napas**

Hay artículos en los que son enviados al cliente en forma de cintas o rollos de napas sin la necesidad de terminar el proceso de hilado.

- Cintas: Materia prima procesada hasta cardas.
- Rollos de napa: Materia prima procesada hasta batan.

*Figura 2. Diversidad de productos de hilado en base a algodón.*



Fuente: Internet

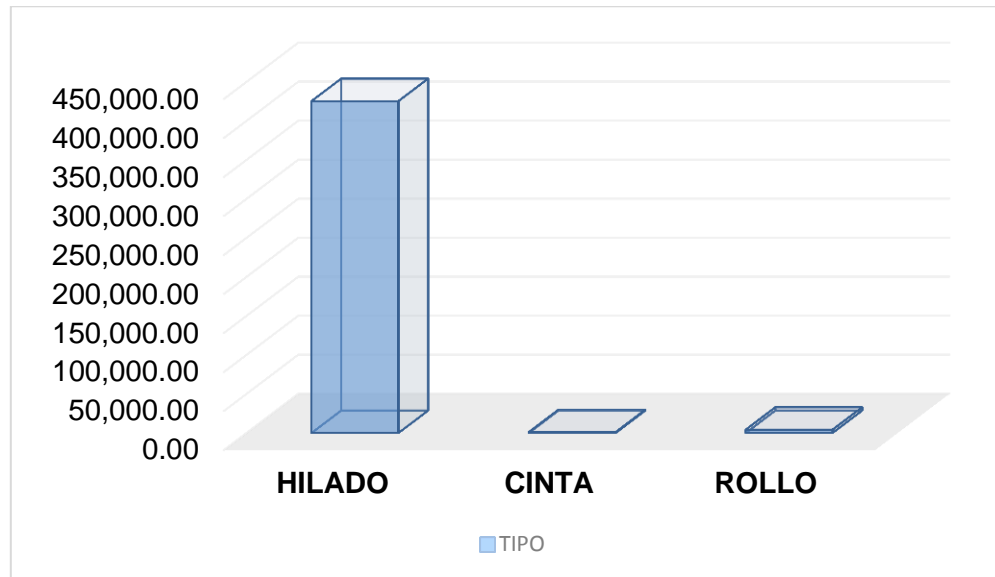
En la figura 3 se presenta la producción acumulada durante el año 2014 de los diferentes tipos de producción en la empresa

*Tabla 4. Producción acumulada 2014*

	<b>TIPO</b>
HILADO	425,504.18
CINTA	1,119.42
ROLLO	3,300.30

Fuente: Elaboración propia

Figura 3. Producción acumulada 2014



Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar el tipo de producción absoluta es el hilado, pero a veces el cliente requiere que se le envíe en cinta o rollo, ya sea por la necesidad del proceso a seguir del cliente o por la necesidad de que se le envíe el producto lo más pronto posible.

A continuación se muestra la cantidad total de cada tipo de hilado a sus diferentes clientes de la empresa en estudio del año pasado 2014 (ver Tabla 5).

Tabla 5. Reporte de Producción del 2014

		SERVICIOS				
MES	TIPO	FILASUR	ITESSA	AMAZONAS	CREDITEX	Total general
ENERO	CINTA HILADO	11,468.68	6.95 29,491.56			6.95 40,960.24
<b>Total ENERO</b>		<b>11,468.68</b>	<b>29,498.51</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>40,967.19</b>
FEBRERO	ROLLOS CINTA HILADO	9,088.66	982.1 21.27 25,643.21			982.1 21.27 34,731.86
<b>Total FEBRERO</b>		<b>9,088.66</b>	<b>26,646.58</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>35,735.23</b>
MARZO	HILADO	16,847.99	16,480.49			33,328.48
<b>Total MARZO</b>		<b>16,847.99</b>	<b>16,480.49</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>33,328.48</b>
ABRIL	HILADO	13,036.51	19,242.17			32,278.67
<b>Total ABRIL</b>		<b>13,036.51</b>	<b>19,242.17</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>32,278.67</b>
MAYO	HILADO CINTA	3,803.09	32,679.20 52.12			36,482.28 52.12
<b>Total MAYO</b>		<b>3,803.09</b>	<b>32,731.32</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>36,534.40</b>
JUNIO	HILADO	8,302.40	25,789.60			34,092.00
<b>Total JUNIO</b>		<b>8,302.40</b>	<b>25,789.60</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>34,092.00</b>
JULIO	HILADO CINTA		38,387.05 320.48			38,387.05 320.48
<b>Total JULIO</b>		<b>0</b>	<b>38,707.53</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>38,707.53</b>
AGOSTO	HILADO ROLLO	2,390.99	26,749.89 599.55	3,091.81		32,232.69 599.55
<b>Total AGOSTO</b>		<b>2,390.99</b>	<b>27,349.44</b>	<b>3,091.81</b>	<b>0</b>	<b>32,832.24</b>
SETIEMBRE	HILADO CINTA ROLLO	2,059.28	37,178.68 677.3 1,252.30			39,237.96 677.3 1,252.30
<b>Total SETIEMBRE</b>		<b>2,059.28</b>	<b>39,108.28</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>41,167.56</b>
OCTUBRE	HILADO ROLLO		42,996.01 478.8			42,996.01 478.8
<b>Total OCTUBRE</b>		<b>0</b>	<b>43,474.81</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>43,474.81</b>
NOVIEMBRE	HILADO CINTA ROLLO	789.17	30,520.47 41.3 969.65	2,161.09		33,470.73 41.3 969.65
<b>Total NOVIEMBRE</b>		<b>789.17</b>	<b>31,531.42</b>	<b>2,161.09</b>	<b>0</b>	<b>34,481.68</b>
DICIEMBRE	HILADO	10,218.88	17,087.32			27,306.20
<b>Total DICIEMBRE</b>		<b>10,218.88</b>	<b>17,087.32</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>27,306.20</b>
<b>TOTAL GENERAL</b>		<b>78,005.64</b>	<b>347,647.47</b>	<b>5,252.90</b>	<b>0</b>	<b>430,906.00</b>

Fuente: Información proporcionada por la empresa

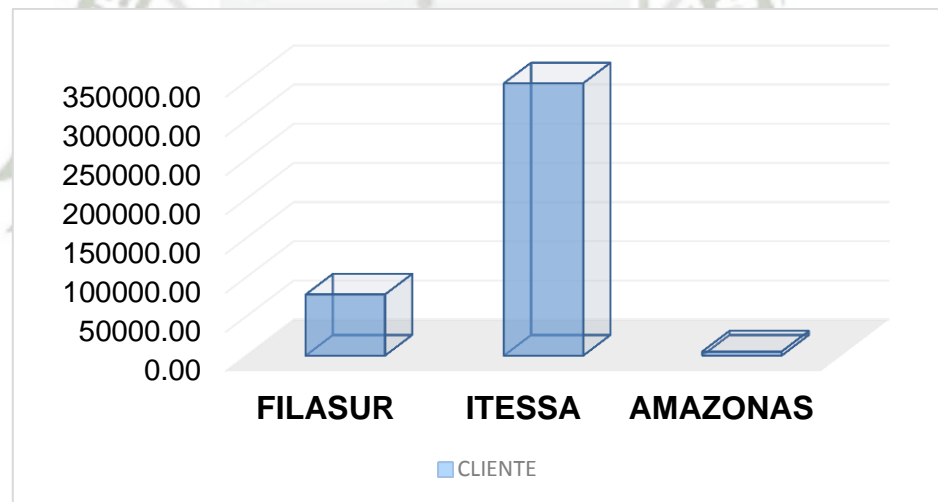
En la figura 4 se presenta la producción acumulada durante el año 2014 de los diferentes clientes a los que se produce

*Tabla 6. Producción acumulada por cliente 2014*

	<b>CLIENTE</b>
FILASUR	78005.64
ITESSA	347647.47
AMAZONAS	5252.90

Fuente: Elaboración propia

*Figura 4. Producción acumulada por cliente 2014*



Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar el cliente principal es "ITESSA" ya que forma parte de ella, pero se le brinda servicios "FILASUR" y "AMAZONAS" en varias oportunidades durante el año pero en pequeñas cantidades.

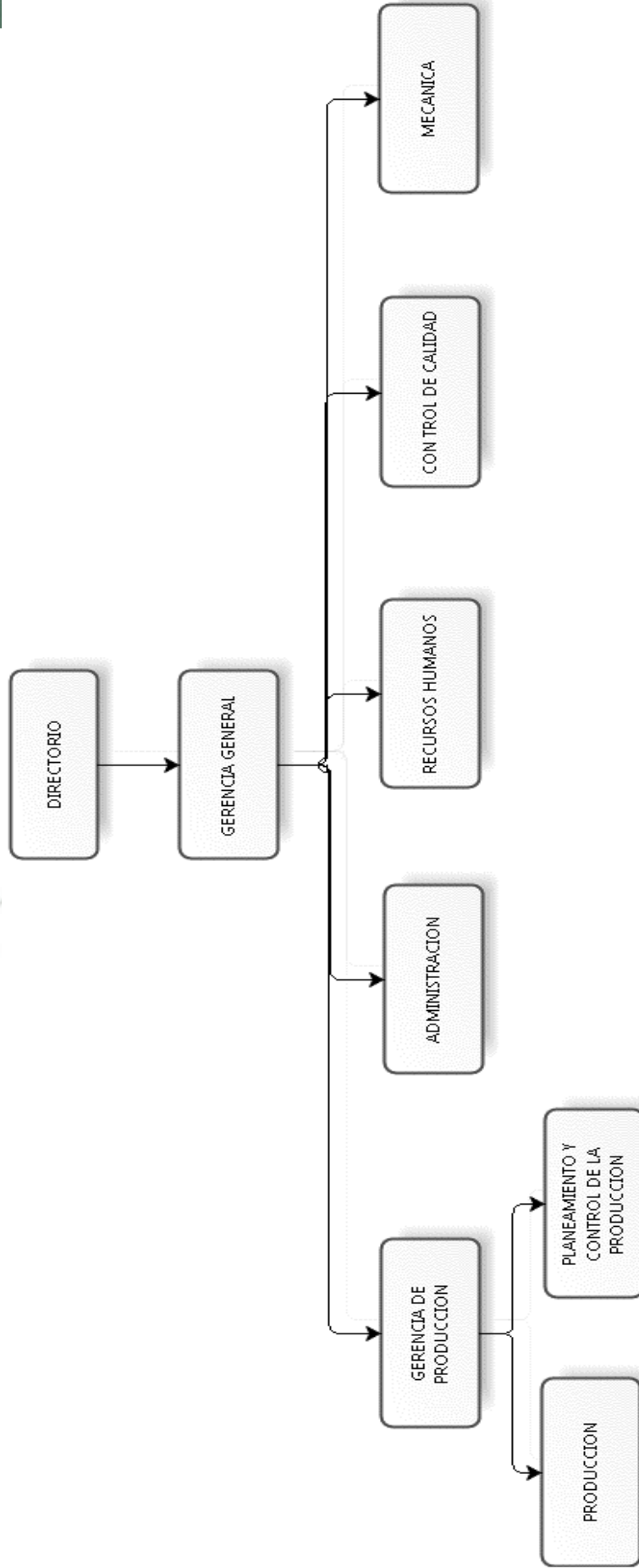
### 3.2. FORMA DE ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA

La empresa cuenta con una planta de producción de  $2688m^2$ , cuenta con 51 colaboradores divididos en 43 operarios en planta, 2 supervisores, 1 mecánico, 2 controlistas de calidad, 1 jefe de planta y 2 empleados de oficina. Los horarios regulares de trabajo son de dos turnos de lunes a sábado de 7 a 7 de mañana y noche.

La información del organigrama no está oficializada ni es pública, por lo que se diseñó para el presente trabajo de investigación.



Figura 5. Organigrama de la empresa



Fuente: Elaboración propia

Las áreas actuales de la empresa son:

- **Área de producción:** Dentro de la cual se encuentran las sub-áreas productivas de Preparación, Hilatura, Enconado y Embolsado. El encargado de esta área es el Jefe de Planta.
- **Almacén:** Se divide en almacén de materia prima, productos terminados y sub-productos.
- **Laboratorio y Control de Calidad:** Los productos cuentan con una serie de evaluaciones durante todo el proceso realizadas en el laboratorio, las cuales varían según el tipo de producto.
- **Recursos Humanos:** Se realizan las labores de contratación de personal, elaboración de planillas de sueldos, coordinaciones respectivas para la correcta capacitación del personal, control y evaluación del desempeño.
- **Planeamiento y Control de la Producción:** Se encarga de controlar y planificar la producción para producir según lo requerido por el cliente interactuando con el área de ventas y producción.
- **Administración:** Se encarga de toda la informática de producción y almacén, contacto con proveedores y compras de repuestos y otros requerimientos de la empresa.
- **Mecánica:** Se encarga del mantenimiento correctivo de las maquinas durante el proceso de producción.

### 3.3. MAPA DE PROCESOS Y CARACTERIZACIÓN DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS DE LA EMPRESA

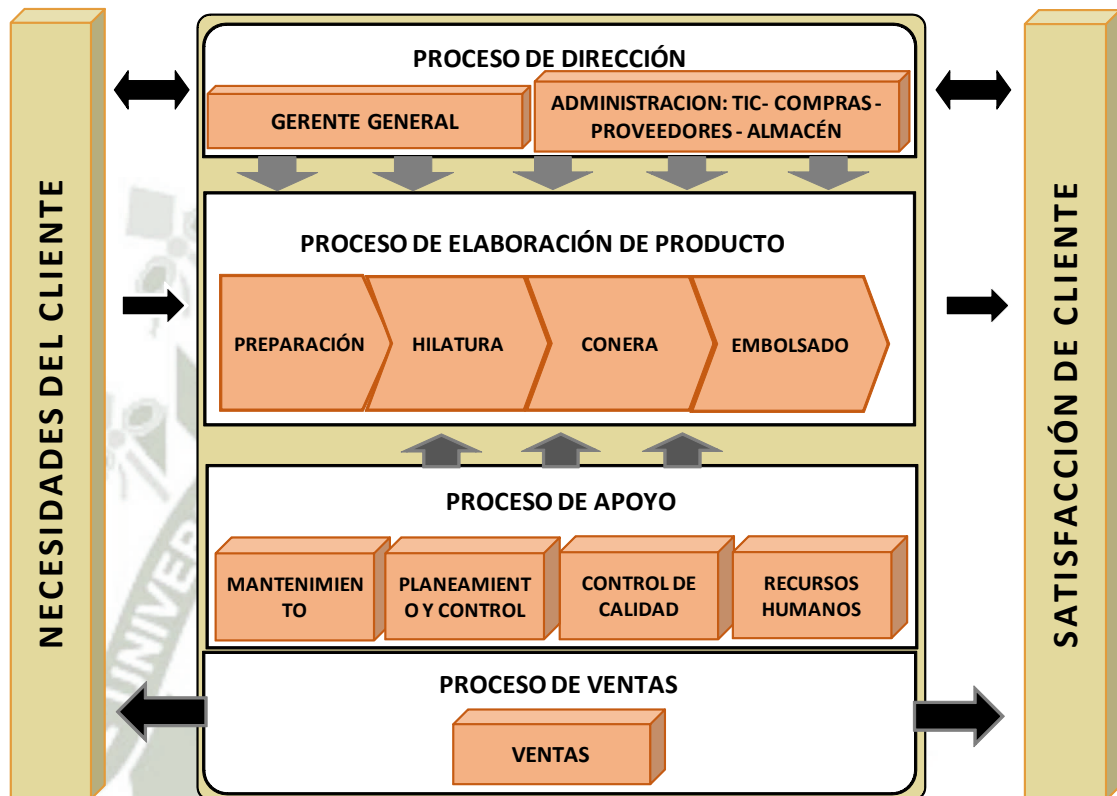
Los procesos que engloban las áreas de la empresa son:

- **Proceso de Dirección:** engloba los procesos administrativos dentro de la organización como las tecnologías de la información (TIC), compras, proveedores y almacén. El proceso de dirección constantemente es retroalimentado por las necesidades del cliente, y a su vez realiza seguimientos de su satisfacción una vez entregado el producto.
- **Procesos de Elaboración de Producto:** en el cual encontramos los subprocesos de preparación, hilatura, conera y embolsado.
- **Procesos de Apoyo:** dentro de los cuales encontramos los procesos de mantenimiento, planeamiento y control, control de calidad y recursos humanos.
- **Proceso de Ventas:** este proceso recorre todo el proceso desde la oferta a cliente hasta la entrega al cliente, a su vez realiza controles de la producción para el cumplimiento de entregas y requisitos de clientes.

La esquematización de dichos procesos los podemos ver en el Mapa de Procesos (ver Fig. 6), nuestro estudio estará centrado en el análisis de los procesos de dirección, proceso de elaboración de producto y los procesos de apoyo.

### 3.3.1. MAPA DE PROCESOS

Figura 6. Mapa de Procesos



Fuente: Elaboración propia

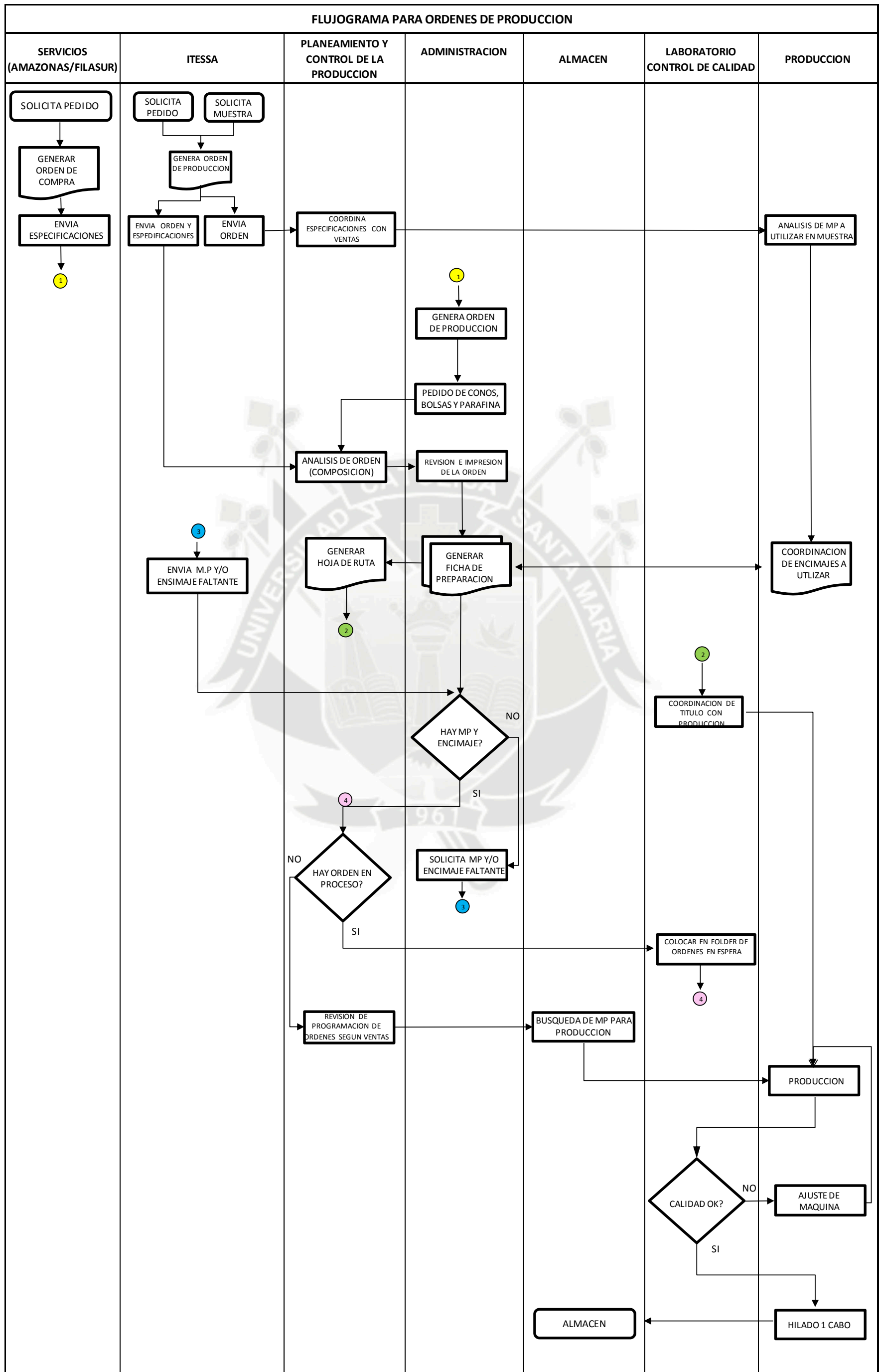
### 3.3.2. CARACTERIZACIÓN DE PROCESOS DE ELABORACIÓN DE PRODUCTO

Como vimos anteriormente, el 98.97% de la producción son hilados, por tanto nos enfocaremos en este producto sin considerar la producción de cintas y rollos.

La producción de hilatura, desde que se realiza el pedido de producción hasta que se envía al almacén de productos terminados, se desarrolla en las siguientes etapas que se pueden mostrar en el siguiente flujograma de la figura:



Figura 7. Mapa de Procesos



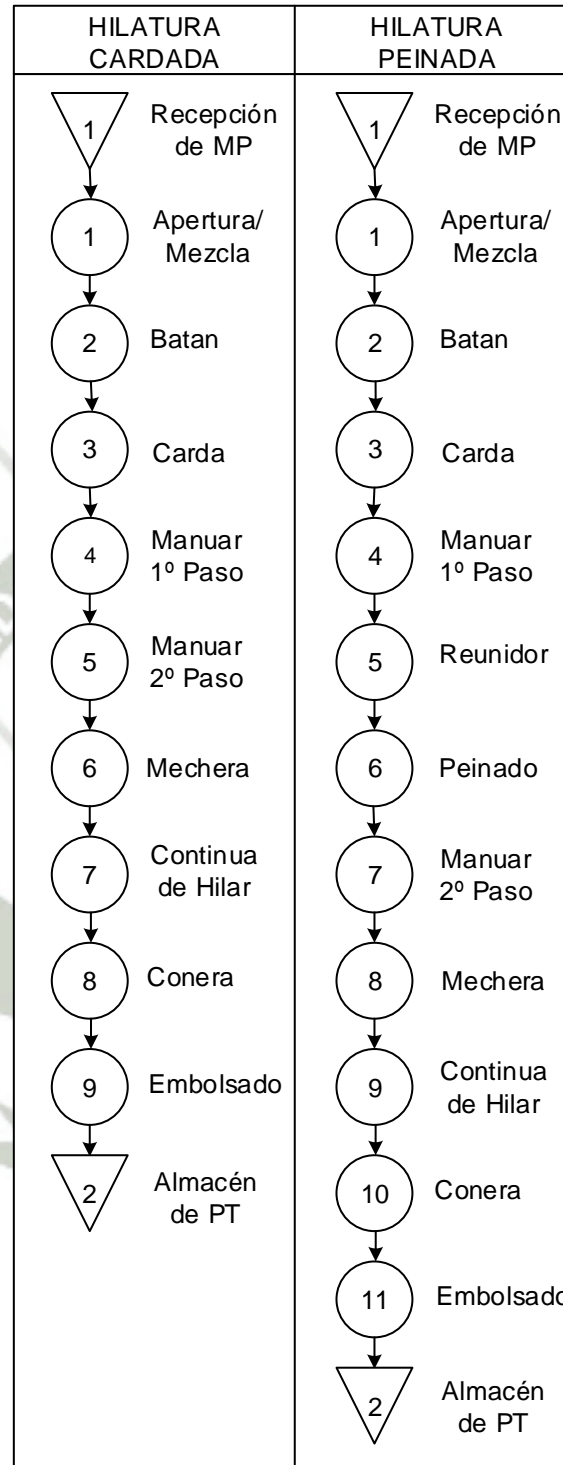
Fuente: Información proporcionada por la empresa

La empresa produce dos tipos de hilatura: hilatura cardada e hilatura peinada, además realiza muestras en pequeños lotes cuando es requerido por el cliente.

A continuación se describe el diagrama de operaciones de proceso, en el cual se detalla el proceso por el que pasa cada tipo de hilatura (ver Fig.8).



Figura 8. Caracterización de Procesos Productivos



Fuente: Elaboración propia

La hilatura de algodón cardado es la forma básica de producción del hilado del algodón, el cual se ejecuta mediante el sistema de hilatura de anillos (*ring spun*). A continuación se detallan las actividades de hilatura de algodón:

- **Almacén de Materia Prima**

El inicio del proceso se inicia con el requerimiento de materia prima de almacén. A diferencia de otras organizaciones se mantienen en sus almacenes de materia prima diversos materiales como acrílico, algodón, polyester, modal, *leacril* (fibra textil sintética para dar suavidad al hilo de algodón), todos estos materiales son de propiedad de “ITESSA S.A.C.”, por tanto, toda la producción realizada con estos materiales va dirigida a ellos. Las demás empresas como “FILASUR” y “AMAZONAS” envían sus materias primas, según la cantidad de hilo que requieran, el cual una vez finalizado el proceso de producción de hilo, se realiza un balance de materia y se devuelven excedentes o restantes de materia prima.

Este modelo de negocio hace que la empresa ahorre actividades en la gestión de proveedores de materia prima y análisis de productos, que comúnmente se hace mediante un laboratorio de la misma empresa, el cual realiza muestreo de las diferentes materias primas y las analiza en máquinas que analizan las características del algodón como son: finura, limpieza, color, longitud, resistencia y uniformidad.

### - **Apertura/Mezcla**

Este proceso inicia con la orden de producción, donde indica la cantidad de materia prima a utilizar. Con las cantidades de producción se procede a pasar la materia prima por la máquina abridora, la cual apertura la fibra que se encuentra comprimida en los fardos para luego pasar a ser mezclados en forma uniforme con otras fibras según la orden de producción indicada por el cliente.

A dicha mezcla se le adiciona “ensimajes” los cuales son lubricantes que permiten la manipulación del algodón y a la separación de la misma, según el tipo de materia prima como anti-estático para que la fibra no se rompa ni se pegue en las máquinas en los siguientes procesos.

### - **Batán**

El inicio de este punto en el proceso es el ingreso de los copos de algodón, lo que hace el batán es sacar las materias extrañas y motas pesadas que aún no han sido posibles extraer del material. El algodón es entregado en forma de rollo de napa con una determinada masa por longitud, en esta máquina también se inicia el estiraje del material. Al pasar por el batán, el rollo de napa se convierte en un rollo de masa de 46,87 libras y una longitud de 50 yardas para una relación de 15 onzas por yarda.

Los subproductos que se dan a partir de este proceso son el cojín o borra, el cual también es conocido como desperdicio de cascarilla, semilla, fibras enredadas, tabaquillo, pedazos de hoja.

- **Carda**

La materia prima son fibras de algodón, previamente mezclados los cuales deben reunir todos los requisitos de calidad necesarios para su procesamiento, garantizando el buen suministro de calidad necesario para su procesamiento y obtención de cintas de óptima calidad.

En este proceso permite separar las fibras entre sí, eliminando las más cortas; hacer una última limpieza eliminando los desperdicios por medio de las rejillas y chapones y entregar el material en forma de cinta, con una determina masa por longitud.

El rollo de napa es transformado en velo en la parte delantera de la máquina, comprimiéndolo posteriormente para dar origen a una cinta de masa por longitud estándar y debidamente dispuesto en un tarro, libre de juntas de fibras o “neps”, menor cantidad de fibras cortas, y eliminando los restos de polvo adherido y aplanado de la capa de fibras, reduciéndola a una cinta apta para ser estirada.

En el cardado se cumplen las funciones de alimentación por medio de un rollo de napa o alimentación directa a la carda sin formación de rollo (sistema moderno), continuación de la apertura y limpieza del material, individualización

de las fibras (cardado propiamente dicho), condensado de las fibras para formar un velo, desprendimiento del velo y posterior condensado del mismo para formar una cinta con determinado peso por unidad de longitud y el devanado de la cinta en un bote.

En la carda se extrae aproximadamente un 4 % de subproducto, repartidos en dos puntos de limpieza: En la zona de apertura y limpieza se extrae el subproducto conocido como cárcamo (residuos de algodón sobrantes de la carda), al final de la zona de cardado se extrae el subproducto conocido como chapón (desperdicio generado por la acción de los chapones sobre el gran cilindro retirando fibras cortas y micro-polvo)

El producto de la carda son fibras salen desordenadas y con una textura áspera, y con una mínima presencia de impurezas, la cinta producida por la carda es depositada en botes plásticos de 40 pulgadas de diámetro por 42 pulgadas de altura, tienen una capacidad de 50 kilogramos, y le caben 9500 metros de cinta.

- **Manuar**

Los botes que contienen el material entrante de la estiradora son los botes provenientes de la carda, los cuales son de 40 pulgadas de diámetro por 42 pulgadas de altura, la estiradora puede trabajar con 6 u 8 botes, los cuales contienen 9500 m de cinta, la cual tiene una textura áspera y con las fibras desordenadas y con una mínima parte de impurezas.

La materia prima para el proceso de estiradoras es la cinta que suministran las cardas “marzoli”, dicha cinta debe de cumplir ciertos requisitos: que la cinta no tenga tramos gruesos ni delgados, que la cinta tenga un peso normal, peso y longitud.

El proceso de estiraje es efectuado por el manual o estiradora el cual inicia mediante el pase de un grupo de cintas (seis u ocho para el primer pase y seis u ocho para el segundo pase) por la zona de estiraje del “Manuar” en donde por diferencia de velocidad entre las varillas se produce un estiraje de las cintas y a la vez una paralelización de las fibras para obtener una cinta con características determinadas de peso y longitud que luego es sometida a un segundo pase en estiradoras con autorregulación, con el fin de mejorar la uniformidad de la cinta como se describe a continuación: a la entrada de la cinta en la estiradora se registra continuamente por medio de una palpación mecánica el espesor de las cintas de fibras, los valores que se miden se convierten en señales eléctricas que se usan para controlar el estiraje en el campo de estiraje principal, regulando las oscilaciones de la cinta dando como resultado cinta con buena regularidad en longitudes cortas y medias, manteniendo así mismo el título de la cinta en longitudes largas, entregando al proceso siguiente cinta con óptimas condiciones de calidad.

El objetivo del Manuar es la paralelización de las fibras, mezclando las diferentes fibras y volteando los ganchos. El material saliente de la estiradora es una cinta de fibras paralelizadas, más limpias y de un peso de 70 granos

por yarda, este material es depositado en botes plásticos. Los botes tienen un resorte interno para obtener un enrollado y desenrollado óptimo de la cinta, teniendo un peso de 20.8kg por bote, la estiradora produce un estiraje del 7%.

La envoltura de la cinta debe de cumplir los siguientes requisitos: envoltura uniforme, la cinta debe de estar limpia. Libre de polvo, basura, grasa, etc., lo se debe de revolver material de diferentes mezclas, no debe presentar tramos gruesos ni delgados.

- **Reunidora**

Su objetivo es reunir varias cintas en una sola. Están destinadas a la fabricación de un rollo de cintas de longitud determinada; la alimentación es de 16 a 20 cintas. Éstas son entregadas a una mesa formando una capa de material, luego pasan a un par de cilindros “calandradores” y posteriormente a los tambores formadores del rollo. La cinta recibe una tensión. La reunidora súper-lap no necesita el paso del manual, es alimentada con el velo de cardas; posee un pequeño manual y forma un rollo de cintas superpuestas.

- **Peinadora**

El material entrante de la peinadora son los rollos de napa que produce la *Reunidora*, estos rollos de napa deben ser enteros no interrumpidos, la masa de fibras o napa, debe estar libre de impurezas (grasa, humedad, tramos gruesos, tramos delgados, repelados, basuras), los tacos en los cuales está envuelta la napa, deben estar en buen estado y finalmente los rollos de napa

deben cumplir con un peso y longitud determinados, estos rollos son de dos tamaños, para facilitar el cambio, y no tener la maquina parada por mucho tiempo. Los rollos enteros deben pesar aproximadamente 27.630g.

Las peinadoras son alimentadas con los rollos napa que vienen de la “Súper Lap”. La máquina, por medio de peines circulares y rectos, separa las fibras cortas de las fibras largas de cada una de los rollos de napas. Las fibras largas convertidas en finos velos, son condensadas en cintas, las cuales son dobladas y sometidas a un proceso de estiraje; de nuevo son condensadas para entregar una cinta envuelta en un bote para el proceso siguiente.

El objetivo de la Peinadora es separar las fibras largas de las cortas, paralelizándolas y removiendo los desperdicios presentes en la napa. El material saliente de la peinadora es una cinta de fibras largas, totalmente paralelizadas y limpias, esta cinta debe cumplir con peso y longitud determinados, el peso es de 70GN/ yarda.

El subproducto del Peinado son fibras cortas o “noils”, así como cintas de revientes y enredados

#### - **Mechera**

El material entrante debe tener un peso determinado de 70 GN/yarda, los tramos deben ser uniformes (ni gruesos, ni delgados), el hilo no debe estar repelado, no debe tener contaminantes. En esta máquina, lo que se hace con la fibra es darle un estiramiento para adelgazarla y convertirla en una mecha o

pabito, donde al final se le da una torsión para que pueda soportar la manipulación de envoltura en el siguiente proceso.

Las funciones de la mechera es alimentar cada puesto de trabajo provenientes de los manuales, realizar un estiraje para convertirlo en una cinta delgada, torcer la fibra para formar una mecha o pabito y para luego depositarlo en carretes de plástico. La torsión es insertada en el pabito para darle resistencia. Si la torsión no se diese correctamente se tendría problemas con el proceso de hiladora siguiente, es por eso que debe ser un punto de control, la medición de torsión en este punto. El producto saliente es un pabito con título determinado, el cual es enrollado en una carreta plástica que mide 395 mm longitud por 61 mm de diámetro, la carreta debe tener estrías para su tracción y una pestaña donde será asegurada la punta final del pabito, las carretas deben ser identificadas por el título, cada carreta contiene 2.2 km de pabito con un título determinado (Ne). Los subproductos de esta actividad son los desperdicios de material que no soporto la manipulación o enredos.

- **Continua**

El material entrante es el pabito de mechas con título determinado, el cual es transportado en carretas plásticas de diferentes colores para diferencias el título o mezcla de materiales. En este punto se espera darle las características finales del producto en cuanto a estiramiento y torsión, según el tipo de tela a elaborar por el cliente. El hilo saliente de esta actividad es envuelto en bobinas

diferenciadas por los títulos de cada uno. Cada bobina pesa 42 gr y mide 240 mm, el material pesa aproximadamente 106.5 gr. Las bobinas no son iguales debido a que cuando ocurre una discontinuidad en el hilo (reviente), la máquina hiladora no se detiene. El subproducto que se genera es el desperdicio de material por revientes y enredos, así como el “pneumafil”.

- **Conera**

El material ingresante son bobinas con hilos procedentes de hilados, y que cumple los requisitos de: (a) Adecuada envoltura, que indica que al momento de devanarse no ocurran revientes o falta de tensión de hilo en la bobina, (b) Resistencia, lo cual facilita el desplazamiento continuo del hilo en el proceso, (c) Hilo limpio, libre de contaminantes (polvo, grasa, aceite, etc.) que puede afectar a la tela, (d), Correcta identificación, donde indique el correcto título y divisa específica. El material viene envuelto en bobinas de madera, las cuales miden 240 mm de largo y 42 gr. de peso.

En esta actividad, se tiene sub actividades como la del rastrillo (comunicador y empalme de bobinas), tensor (guía el material), tobera (tubo aspirante, luego de una ruptura de hilo). El objetivo de esta actividad es unir los paquetes de hilo (bobinas) y formar paquetes mayores con un diámetro adecuado y puestos en un cono de medidas estándar. El producto final de esta actividad son conos de hilo con títulos y longitud determinados, las longitudes por conos pueden ser determinadas por el operario y los conos pueden ser de plástico o cartón.

El producto final debe tener ticket pegado, debe tener la divisa respectiva, indicar la reserva (60 0 70 cm aprox.), diámetro de acuerdo a su utilización, no debe tener trabas en ambas caras. Cada título tiene un peso determinado, por ejemplo para un título de Ne 25 el cono debe pesar 1900 gr y el cono un peso de 39 gr. Todos los conos son empacados en estibas, los cuales son agrupados en 16 conos por nivel y separados por cartón, y apilados hasta en 9 niveles, también pueden colocarse en carros de chuzos, según como se indique el uso que le dará el cliente. El subproducto es estopa o algodón, que se generan por los revientes, tramos gruesos y delgados.

- **Embolsado**

El material entrante es el hilado en conos y el objetivo de esta actividad es revisar la uniformidad en sus características, identificando cualquier error como decoloración, anillado, barrado, etc. Los conos son embolsados y colocados en el almacén de productos terminados. Los conos son embolsados en grupos de 12 cada uno, listos para su despacho a cliente.

## **MAQUINARIA**

La relación de maquinaria que se cuenta para la producción de hilado es la que se detalla a continuación (ver Tabla 7):

Tabla 7. Relación de maquinaria

	MAQUINA	Marca	Código o Nº de Serie	Año de Construcción	País de Procedencia
<b>MEZCLA</b>	CARGADORA ABRIDORA (D) MEZCLADORA	- ORESTE/ROLANDO TRUTZCHLER	- 1677062	- 1968	- Alemania
	B-10 B-32 FORM. ROLLO HERGETH	MARZOLI MARZOLI TRUTZCHLER HERGETH INC	168893 - 168894 FF185/FS 170	1972 1978 1972 -	Alemania Italia Alemania USA
<b>CMC</b>	CARGADORA CMC	WHITIN	60239410-1		USA
	SILO CMC	MARZOLI	B131/1	1979	Italia
	CARDA 1 CMC	MARZOLI C40	1111-925	1975	Italia
<b>CARDA</b>	CARDA 2	MARZOLI C40	1111-313	1972	Italia
	CARDA 3	MARZOLI C40	1111-092	1971	Italia
	CARDA 4	MARZOLI C40	1111-923	1975	Italia
	CARDA 5	MARZOLI C40	1111-863	1974	Italia
	CARDA 6	MARZOLI C40	1111-093	1971	Italia
<b>MANUARES</b>	MANUAR 1	INGOLSTADT RSB51	41201590	1990	Suiza
	MANUAR 2	INGOLSTADT RSB51	4120609	1987	Suiza
	MANUAR 3	INGOLSTADT RSB51	4120752	1988	Suiza
<b>REUNIDOR</b>	MANUAR/REUNIDOR	MARZOLI			Italia
<b>PEINADORAS</b>	PEINADORA 1	MARZOLI P2/A	564	1987	Italia
	PEINADORA 2	MARZOLI P2/A	583	1988	Italia
<b>MECHERAS</b>	MECHERA 1	PLATT SACO LOWELL FC-PK 1500	R-1148	1974	España
	MECHERA 2	PLATT SACO LOWELL FC-1B	4462	1975	USA
	MECHERA 3	PLATT SACO LOWELL FC-1B	787	1965	USA
<b>C O N T I N U A S</b>	CONTINUA 1	ZINSER 319	6349	1979	Suiza
	CONTINUA 2	ZINSER 319	6351	1979	Suiza
	CONTINUA 3	ZINSER 319	6348	1979	Suiza
	CONTINUA 4	ZINSER 319	6347	1979	Suiza
	CONTINUA 5	ZINSER 319	6354	1979	Suiza
	CONTINUA 6	ZINSER 319	6345	1979	Suiza
	CONTINUA 7	ZINSER 319	6355	1979	Suiza
	CONTINUA 8	ZINSER 319	6353	1979	Suiza
	CONTINUA 9	ZINSER 319	6346	1979	Suiza
	CONTINUA 10	ZINSER 319	6350	1979	Suiza
	CONTINUA 11	PLATT SACO LOWELL SCB-PK 225	17719	1979	USA
<b>CONERAS</b>	CONERA 1	SCHLAFHORST 138	13803834193	-	Alemania
	CONERA 2	MURATEC LINK CONER No7-V	-	-	-
	CONERA 3	MURATEC LINK CONER No7-V	-	-	-
<b>COMPRESORA</b>	Compresora 1	ATLAS COPCO GA 22	All 260111	2001	Bélgica
<b>MONTACARGA</b>	Montacarga	CLARK EQUIPMENT C500-60	685-333- 3035		USA

Fuente: Información proporcionada por la empresa

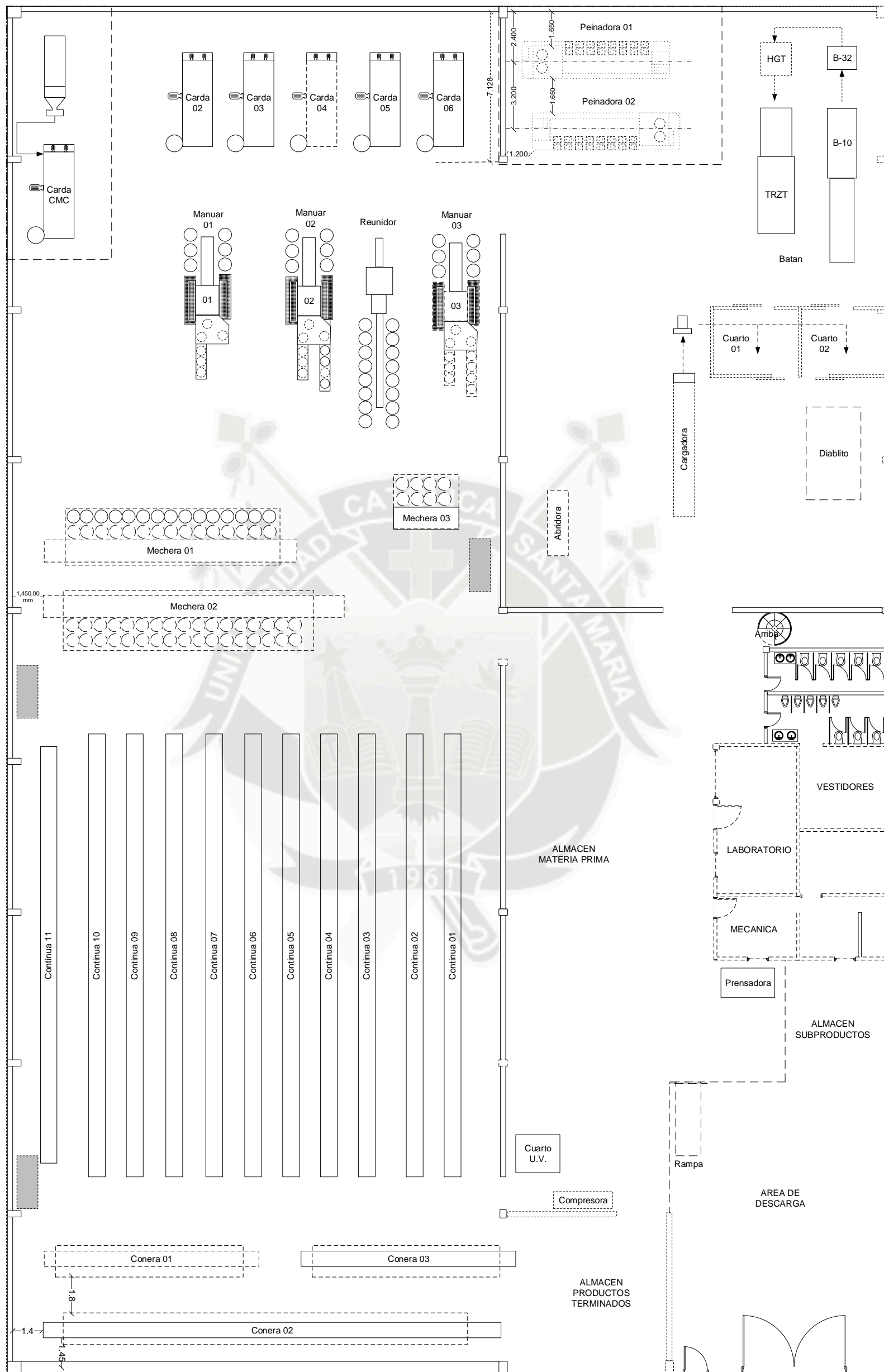
## INGENIERIA DEL PROYECTO

La elaboración de los productos de la empresa en estudio pasa por diferentes procesos, es por ello que se presenta en la siguiente figura el lay-out del proceso productivo de la empresa, la cual cuenta con un área aproximada de 2688 m<sup>2</sup>.

En la Figura 10 se muestra el DAP del proceso de cardado, en el cual se estimó el tiempo de producción por cada máquina individual.



Figura 9 Lay out de la planta



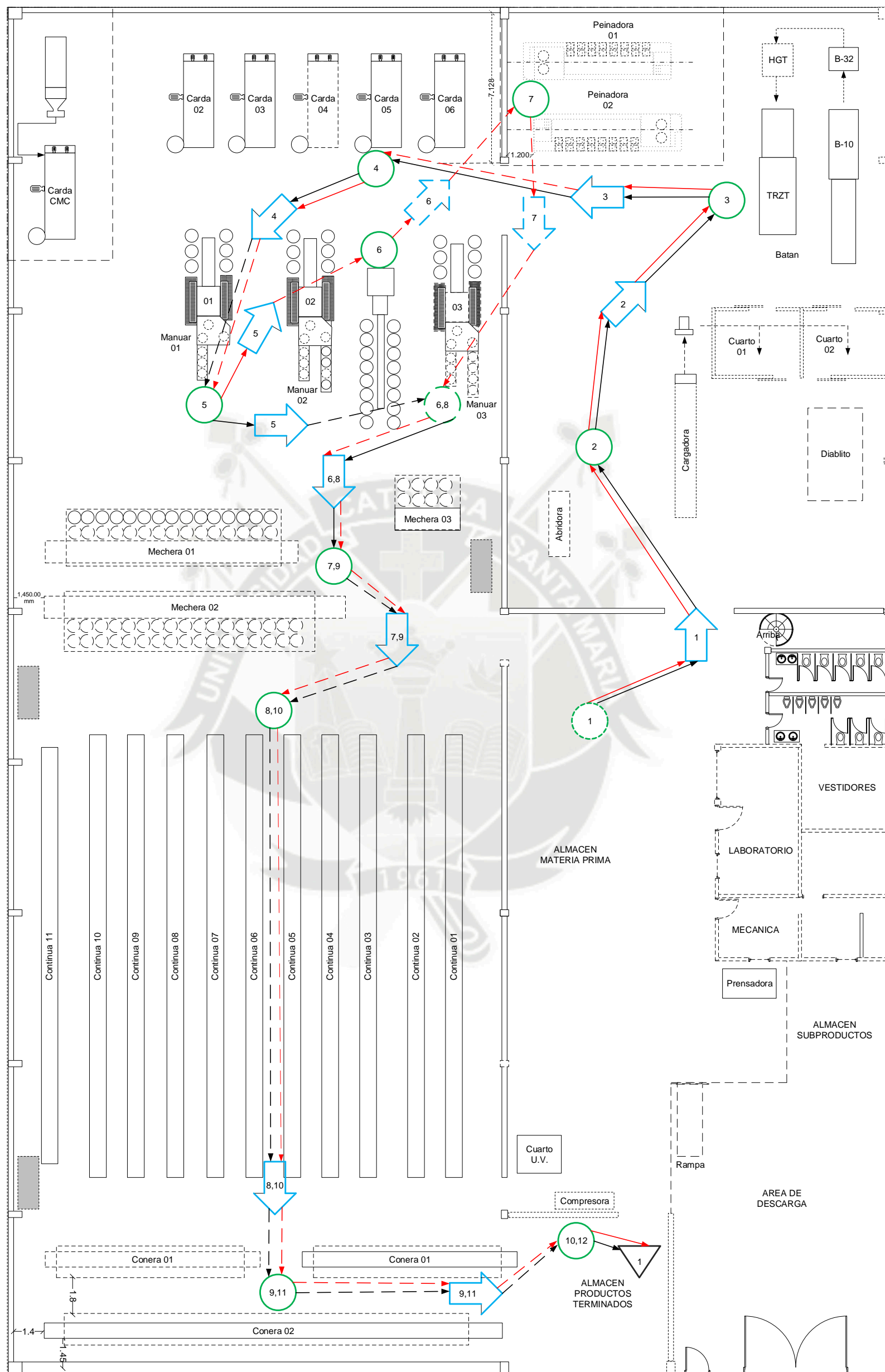
Fuente: Proporcionada por la empresa

Figura 10. Diagrama de Análisis de Procesos

Diagrama de Análisis de Procesos (DAP)- Operarios								
Diagrama N°: 01      Nro de Hojas: 01		Resumen						
Objetivo: Identificar el proceso productivo de elaboración de hilados actual		Actividad	Actual	Prop.				
Actividad: Elaboración de 1800 kg de hilado.		Operación	10					
		Transporte	9					
		Espera	1					
		Inspección	6					
		Almacenamiento	1					
		Distancia	26					
Lugar: en la empresa de hilados – Lima		Tiempo:	215'1'					
Compuesto por: Osmar Santa Cruz Fecha: 05-10-2015 Aprobado por: Gerente Operaciones Fecha: 06-10-2015								
DESCRIPCIÓN	D (m)	T (min)	○	⇒	◻	◻	▽	OBSERVACIONES
Ubicar Materia Prima en Almacén		30	●					
Transportar de Materia Prima a Mezcla	6	10		●				
Realizar la apertura y Mezcla		1440	●					
Transportar bolsas a Batán	2	5		●				
Procesar en Batán		600	●					
Transportar rollos a carda	4	3		●				
Esperar disponibilidad de Carda		480			●			Retraso en proceso por sub-capacidad de máquina
Procesar en Carda		1440	●					
Realizar control de calidad		10				●		
Transportar tachos a Manuar	2	3		●				
Procesar en Manuar 1er Paso		1440	●					
Realizar control de Calidad		10				●		
Transportar tachos a Manuar	1	1		●				
Procesar en Manuar 2do Paso		1440	●					
Realizar control de Calidad		10				●		
Transportar tachos a Mechera	3	15		●				
Procesar en Mechera		1080	●					
Realizar control de Calidad		10				●		
Transportar bobinas a Continua	4	15		●				
Procesar en Continua		2592	●					
Realizar control de Calidad		20				●		
Transportar canillas a Conera	2	15		●				
Procesar en Conera		2196	●					
Realizar control de Calidad		11				●		
Transportar conos a Almacén	2	5		●				
Embolsado de conos		10	●					
Almacenar Productos Terminados							●	

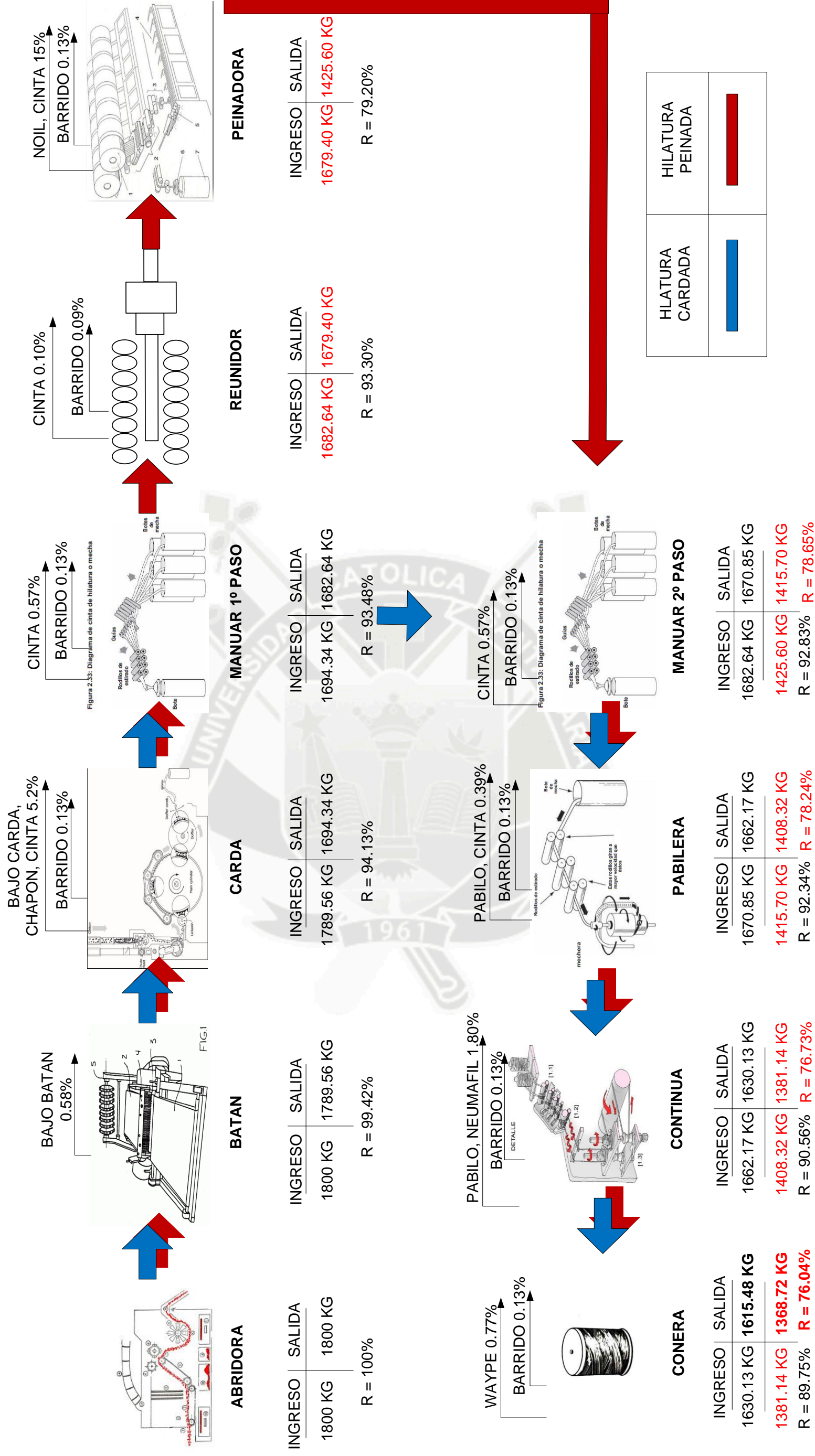
Fuente: Elaboración propia

Figura 11 Diagrama de Recorrido



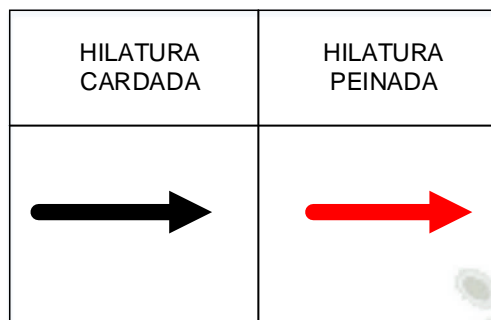
Fuente: Elaboración propia

Figura 12 Balance de Materia



Fuente: Elaboración propia

En la Figura 11, se muestra el diagrama de recorrido de los dos tipos de hilatura:



También se muestra en la Figura 12 el balance de materia por el cual a traviesa los productos de la empresa. A continuación se muestra una tabla resumen del balance con una entrada de 1800kg de materia prima, obteniendo un rendimiento del 76.04% en hilatura peinada y un 89.76% en hilatura cardada:

*Tabla 8 Balance de Materia*

MAQUINA	ENTRADA KG	SALIDA KG	SALIDA KG
BATAN	1800	1789.56	99.42%
CARDA	1789.56	1694.297	94.13%
MANUAR 1º PASO	1694.297	1682.535	93.47%
MANUAR 2º PASO	1682.535	1670.853	92.83%
PABILERA	1670.853	1662.173	92.34%
CONTINUA	1662.173	1630.132	90.56%
CONERA	1630.132	1615.477	89.75%

Fuente: Elaboración propia

## CAPITULO IV

### ANALISIS DE LOS PROBLEMAS ACTUALMENTE PRESENTADOS EN LA EMPRESA

#### 4.1. IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS

La identificación de problemas se realizó mediante la observación de incidentes en un determinado tiempo establecido de 3 meses (Febrero, 2015 – Abril, 2015), en los cuales se tomaron nota de los diversos problemas. Así mismo se entrevistaron de manera verbal y personal a cada uno de los trabajadores de la empresa, de tal manera de identificar la mayor cantidad de problemas posibles dentro de la empresa. Cabe resaltar que gracias a ocupar un cargo dentro de la empresa, el autor de esta investigación también pudo dar una perspectiva de todos los problemas que se presentan desde su puesto de trabajo.

La metodología de recolección de datos, y siguiente la práctica del “Gemba” fue de la siguiente manera:

- Presentación del proyecto de mejora para la empresa y finalidad de la investigación.
- Coordinación con la administración de la empresa para el levantamiento de la información y entrevistas con los colaboradores de la empresa.

- Sensibilización al personal que se encuentra en el campo a través de cuestionar breve de entrevistas con preguntas abiertas.
- Procesamiento y análisis de datos
- Resultados de análisis de información

Para la realización de dicha actividad, se detalla a continuación el cronograma de trabajo que se siguió para el levantamiento de la información:

*Tabla 9. Cronograma de trabajo para identificar la problemática de la empresa*

Actividades	Semanas (Feb,15 – Abr,15)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Presentación del proyecto de mejora para la empresa y finalidad de la investigación.	X											
Coordinación con la administración de la empresa para el levantamiento de la información y entrevistas con los colaboradores de la empresa		X										
Sensibilización al personal que se encuentra en el campo a través de cuestionar breve de entrevistas.			X	X	X	X	X	X	X	X		
Procesamiento y análisis de datos											X	
Resultados de análisis de información											X	X

Fuente: Elaboración propia

## ANÁLISIS E IDENTIFICACIÓN CAUSAS RAÍZ DE PROBLEMAS

El procesamiento de los datos recolectados se hizo mediante entrevistas a personal. El personal que se escogió para el levantamiento de información fueron todos los colaboradores involucrados directamente con el proceso productivo de hilado, desde almacén de materia prima, hasta el área de almacén de productos terminados. Con las entrevistas realizadas, y recogiendo la información dada por los colaboradores obtuvimos lo siguiente:

### - **Problemas de Inventario de Materia Prima**

La empresa actualmente no cuenta con un adecuado inventario de materia prima debido al desorden que se tiene dentro de almacén. A consecuencia de este desorden se generan errores en el abastecimiento de materia prima al momento de realizar la producción requerida, los problemas más comunes son:

- (a) **Pérdida de tiempos de búsqueda de material**, debido a que los operarios no identifican los materiales (tipo de lote, tipo de fibra) y debido a que la descarga y colocación de material no se realiza en un lugar adecuado, muchas veces es necesario remover todo el material para buscar la materia prima requerida en producción
- (b) **Perdida de cantidad de materia prima**, los operarios al momento de culminar un lote, colocan en sacos pequeños los sobrantes de materia prima y no son cerrados correctamente, creando desprendimientos de fibra al momento de la manipulación.

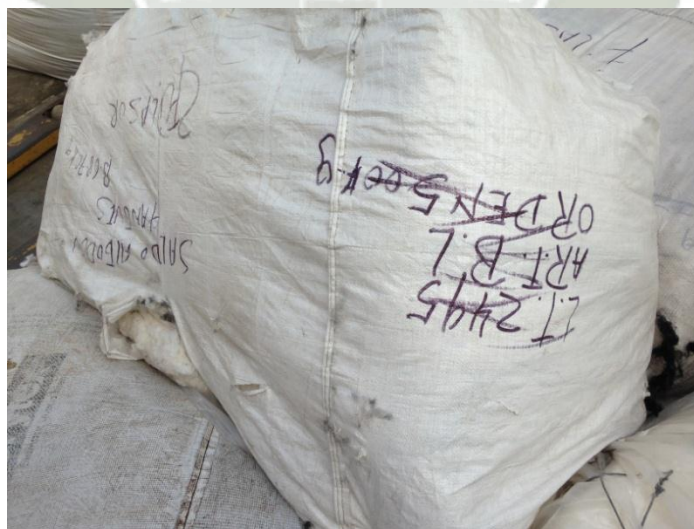
- (c) **Contaminación de materia prima** con otras fibras debido al mismo problema anterior.

*Foto 1 Desprendimiento de Materia Prima*



*Fuente: Fotografía tomada en planta*

*Foto 2. Mala identificación de materia prima (tachado)*



*Fuente: Fotografía tomada en planta*

*Foto 3. . Contaminación de materia prima en almacén*



*Fuente: Fotografía tomada en planta*

*Foto 4. Apilamiento desordenado de materia prima.*



*Fuente: Fotografía tomada en planta*

Todo esto es ocasionado por la **falta de responsable del área de almacén**, ya que son los mismos operarios de producción quienes se encargan de abastecer la producción y devolver los excedentes de los mismos.

- **Problemas de inventarios de sub-productos.**

Existe un espacio destinado para el almacenamiento de sub-productos, en el cual no existe una organización de los mismos y son los operarios del área de embolsado que se encarga de recoger los sub-productos de toda la planta, por lo que cuando se realiza el recojo, muchas veces ocurre que se mezclan los sub-productos, ya que estos son también entregados a cliente y debido a la desorganización:

- (a) **Existen demoras para realizar los despachos de producción y molestias constantes de los clientes**, por las demoras en la atención y la falta de exactitud en el balance de materia prima,
- (b) **Los productos re-utilizables como las cintas, no son fácilmente ubicables**, por lo que al momento de iniciar producción y querer utilizar estos sub-productos, se generan demoras, esto genera el cansancio y la molestia de los operarios que tienen que realizar un sobre-esfuerzo al remover las bolsas de desperdicio en búsqueda de estos sub-productos.

*Foto 5. Almacén de sub-productos*



*Fuente: Fotografía tomada en planta*

#### - Líneas de Producción

La empresa cuenta con una única línea de producción donde se desarrollan todas las actividades, por lo cual al momento de realizar cambios de producción, las máquinas deben ser limpiadas y calibradas antes de iniciar la próxima producción, el problema surge en este punto por:

- (a) **El tiempo excesivo de preparación de la línea de producción** para el ingreso de la nueva carga de producción, este problema se acentúa cuando las cargas a producir son pequeñas.

Limpieza posterior al ingreso de blousse de alpaca y lana, debido a que en la empresa se produce hilado compuesto, y estos materiales de tejido animal y al ser subproductos producen mayor suciedad y acumulación de sarro en la máquina utilizada (CMC carda), como el desgaste de ciertas partes de la máquina, existen casos en los cuales se ha paralizado días por la reparación de una máquina tan compleja.

- (b) **Excesiva carga de producción**, ocasionando cuellos de botella que se da ya sea por la falta de maquinaria o por los cambios inesperados de producción al contar con una sola línea de producción.

*Foto 6. Cuello de botella en rollos de batan*



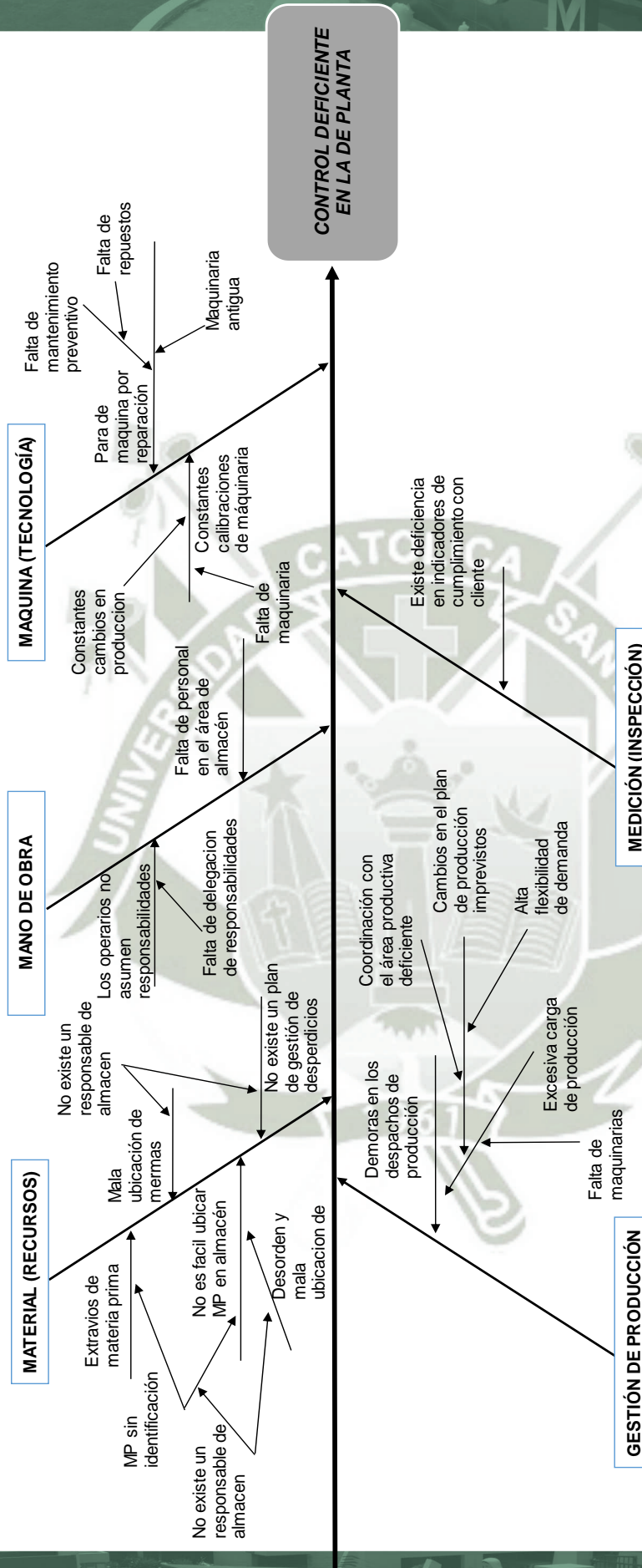
*Fuente: Fotografía tomada en planta*

#### 4.2. ANALISIS DE “CAUSA – EFECTO”

En la Figura 12 se detalla el análisis Causa – Efecto de los principales causantes del control deficiente en la planta dentro de la empresa



Figura 13. Diagrama Causa – Efecto



Fuente: Elaboración propia

### 4.3. DIAGRAMA DE PARETO

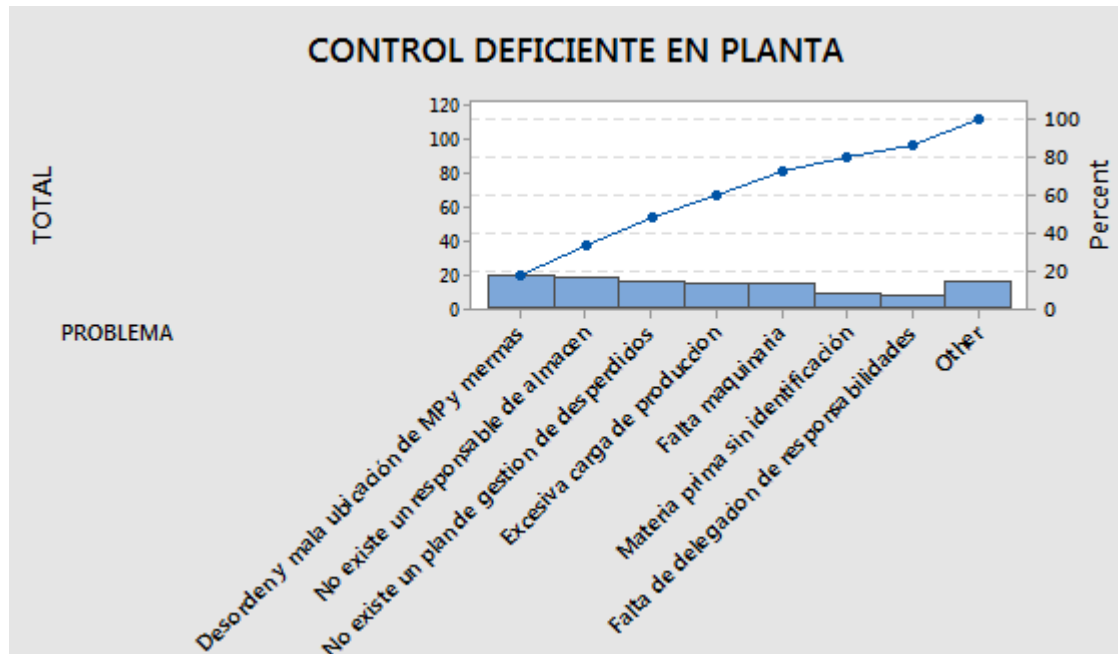
Se realiza un diagrama de Pareto de los problemas presentes dentro de la empresa utilizando una ponderación de frecuencia del 1 al 20, siendo 1 = nulo y 20 = frecuente y/o importante.

Tabla 10. Análisis de Frecuencias por problema detectado

Nro.	Clasificación	Problema	Frecuencia	% Frecuencia	% Frec. Acumulado
1	MATERIAL	Desorden y mala ubicación de MP	19	16.96%	16.96%
2	MANO DE OBRA	No existe un responsable de almacén	18	16.07%	33.04%
3	MATERIAL	No existe un plan de gestión de desperdicios	16	14.29%	47.32%
4	GESTIÓN DE PRODUCCIÓN	Excesiva carga de producción	14	12.50%	59.82%
5	MAQUINA	Falta maquinaria	14	12.50%	72.32%
6	MATERIAL	Materia prima sin identificación	8	7.14%	79.46%
7	MANO DE OBRA	Falta de delegación de responsabilidades	7	6.25%	85.71%
9	MEDICIÓN (INSPECCIÓN)	Existe deficiencia en indicadores de cumplimiento de cliente	6	5.36%	91.07%
8	GESTIÓN DE PRODUCCIÓN	Coordinación con el área productiva deficiente	5	4.46%	95.54%
10	MAQUINA	Falta de repuestos	5	4.46%	100.00%
			112	100%	

Fuente: Elaboración propia

Figura 14. Pareto de problemas identificados



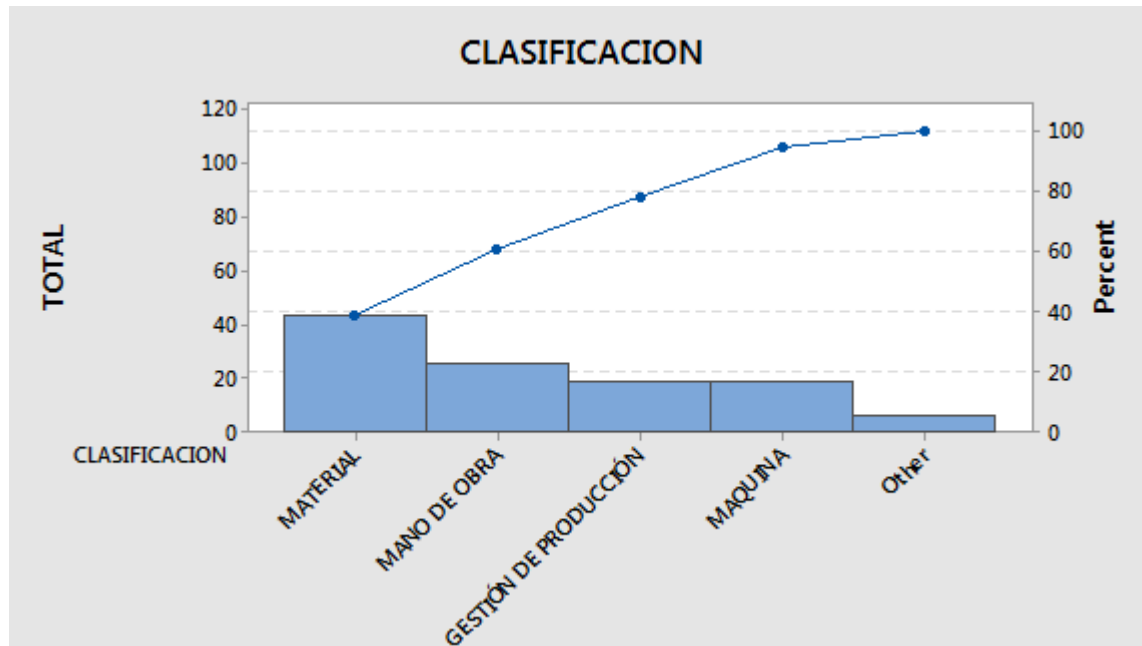
Fuente: Elaboración propia

Tabla 11. Clasificación de problemas identificados

CLASIFICACIÓN	Frecuencia	% Frecuencia	% Frec. Acumulado
MATERIAL	43	38.39%	38.39%
MANO DE OBRA	25	22.32%	60.71%
GESTIÓN DE PRODUCCIÓN	19	16.96%	77.68%
MAQUINA	19	16.96%	94.64%
MEDICIÓN (INSPECCIÓN)	6	5.36%	100.00%
	112	100%	

Fuente: Elaboración propia

Figura 15. Diagrama de Pareto de los problemas identificados



*Fuente: Elaboración propia*

El diagrama de Pareto de los problemas identificados nos indica que la mayor cantidad de problemas y los más importantes se presentan en los aspectos de materiales, mano de obra y por último y no menos importante producción y maquinaria.

#### 4.4. CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS DE PROBLEMAS

A partir de todo el análisis de observación y numérico realizado según los diversos problemas que se presentaron en planta, se puede concluir que la empresa cuenta principalmente con problemas de:

1. **MATERIAL:** dentro de los cuales destacan los problemas de: (a) ubicación de materia prima en el almacén (16.96%), (b) no existe plan de gestión de desperdicios (14.29%) y (c) materia prima sin identificación (7.14%).
2. **GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN:** donde destaca: (a) Excesiva carga de producción (12.50%).
3. **MAQUINARIA:** donde destaca: (a) Falta de máquinas (12.50%).
4. **MANO DE OBRA:** donde destacan: (a) deficiencia de personal en el área de almacén (16.07%) y (b) Falta de delegación y responsabilidad de trabajadores (6.25%).

Si se suman todos los ponderados de los problemas identificados se obtiene un total de 85.71% de la totalidad de problemas identificados, por lo que según la regla de Pareto, son los problemas que deben ser solucionados para impactar de manera positiva a los resultados de la productividad dada en planta.

## **CAPITULO V**

### **IDENTIFICACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS DE MANUFACTURA ESBELTA ADECUADAS PARA LA SOLUCIÓN DE LOS PROBLEMAS DE LA EMPRESA**

#### **5.1. PROBLEMAS IDENTIFICADOS A SOLUCIONAR**

Como se vio en el capítulo anterior, una vez identificados los problemas de planta y pudiendo identificar los de mayor impacto en los resultados de productividad, podemos esquematizar una relación para poder atacarlo de manera efectiva (ver Tabla 12).

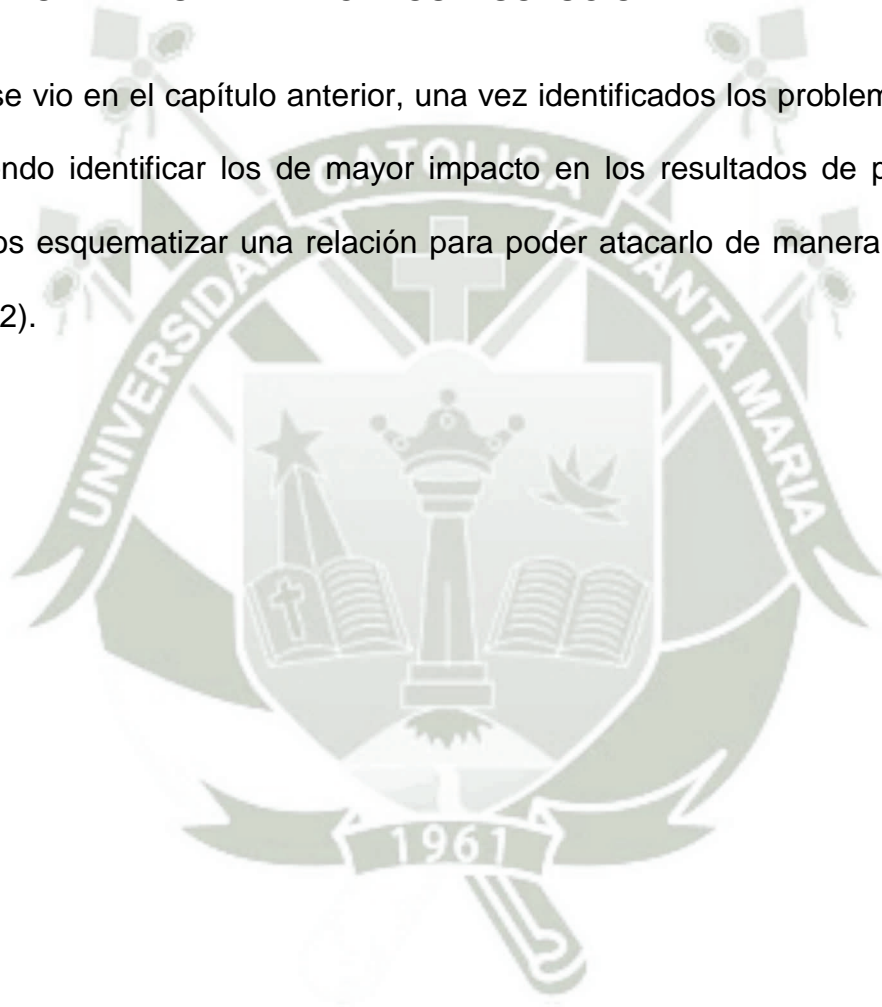


Tabla 12. Principales problemas a resolver -MATERIAL

CLASIFICACIÓN	PROBLEMA	EFECTO
<b>MATERIAL</b>	(a) Ubicación de materia prima en el almacén	<p>Perdida de tiempos de búsqueda de material, debido a que los operarios no identifican los materiales (tipo de lote, tipo de fibra)</p> <p>Perdida de cantidad de materia prima, los operarios al momento de culminar un lote, colocan en sacos pequeños los sobrantes de materia prima y no son cerrados correctamente, creando desprendimientos de fibra al momento de la manipulación y a la vez contaminación de estas.</p>
	(b) No existe plan de gestión de desperdicios.	Balance de materia deficiente de los servicios producidos ocasionando gastos excesivos a la empresa.
	(c) Materia prima sin identificación.	Perdida de materia prima con respecto a tipo y lote.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 13. Principales problemas a resolver – GESTIÓN DE PRODUCCIÓN Y MAQUINARIA

CLASIFICACIÓN	PROBLEMA	EFEECTO
<b>GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN</b>	(a) Excesiva carga de producción.	No existe flexibilidad a los cambios de producción debido a que se cuenta con una sola línea de producción, ocasionado así demoras e incumplimiento a los clientes. Por lo que la empresa está obligada a laborar los domingos para cumplir con los pedidos.
<b>MAQUINARIA</b>	(a) Falta de maquinaria.	El tiempo excesivo de preparación de la línea de producción para el ingreso de la nueva carga de producción, este problema se acentúa cuando las cargas a producir son pequeñas. La limpieza posterior al ingreso de <i>blousse</i> de alpaca y lana, debido a que en la empresa se produce hilado compuesto, y estos materiales de tejido animal y al ser subproductos producen mayor suciedad y acumulación de sarro en la máquina utilizada (CMC carda), como el desgaste de ciertas partes de la máquina, existen casos en los cuales se ha paralizado días por la reparación de una máquina tan compleja.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14. Principales problemas a resolver – MANO DE OBRA

CLASIFICACIÓN	PROBLEMA	EFECTO
<b>MANO DE OBRA</b>	<p>(a) No existe un responsable de almacén</p> <p>(b) Falta de delegación y responsabilidad por parte de los operarios</p>	<p>Son los mismos operarios de planta quienes se encargan de abastecer la producción y devolver los excedentes de los mismos. Tardan aproximadamente 40 minutos en ubicar todo el material de carga.</p> <p>El almacén no cuenta con ningún orden para poder realizar búsquedas de material, como no existe un encargado directo del almacén, nadie se responsabiliza por pérdidas o faltantes para producción.</p>

Fuente: Elaboración propia

## 5.2. COSTOS DE LOS DEFECTOS IDENTIFICADOS

En este punto se dimensionará a nivel económico el impacto que puede traer para la empresa los problemas identificados y que serán tomados en cuenta para la mejora.

El costo total anual de todos los problemas identificados en la empresa asciende a más de 13 mil nuevos soles anuales.



Tabla 15. Costos Anuales de los defectos identificados

CLASIFICACIÓN	PROBLEMA	Costo Materiales <sup>2</sup>	Costo Mano de Obra <sup>3</sup>	Costo Logístico <sup>4</sup>	Frecuencia Anual <sup>5</sup>	Costo Total Anual
MATERIAL	(a) Ubicación de materia prima en el almacén	S/. 8.70	S/. 0.00	S/. 3.00	220	S/. 2,574.00
	(b) No existe plan de gestión de desperdicios	S/. 870.00	S/. 3.25	S/. 0.00	1	S/. 873.25
	(c) Materia prima sin identificación	S/. 13.51	S/. 0.00	S/. 3.00	58	S/. 957.58
GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN	(a) Excesiva carga de producción	S/. 0.00	S/. 208.00	S/. 0.00	28	S/. 5,824.00
MAQUINARIA	(a) Falta de maquinaria					
MANO DE OBRA	(a) No existe un responsable de almacén	S/. 0.00	S/. 13.00	S/. 1.50	252	S/. 3,654.00
	(b) Falta de delegación y responsabilidad por parte de los operarios					
<b>COSTO TOTAL</b>						<b>S/. 13,882.83</b>

Fuente: Elaboración propia

<sup>2</sup> Costo de material: se tomó costo proporcionado por la empresa para materia prima, tomando una cantidad aproximada de kilos por pérdida.

<sup>3</sup> Costo de mano de obra: se tomó jornal básico de operarios (S/.26.00) para el cálculo, tomando en cuenta la cantidad de personas involucradas en cada problema.

<sup>4</sup> Costo Logístico: Dato proporcionado por la empresa

<sup>5</sup> Frecuencia Anual: Cantidad de veces aproximadas durante el año, información brindada por el jefe de planta

## Costos Anuales

Los costos generados fueron tomados en cuenta de la siguiente manera (para mayor detalle Ver Anexo 3 y 4):

- Material:
  - Ubicación de materia prima en el almacén: Este problema está determinado por la cantidad de materia prima que pierde por desprendimiento y/o contaminación (1.5 kg aprox. por vez)
  - No existe un plan de gestión de desperdicios: Determinado por la cantidad de subproductos que no son entregados al cliente produciendo gastos en indemnización por kilo.
  - Materia prima sin identificación: Determinado por la cantidad de materia prima sin identificación por antigüedad y extravío (2 kg aprox. por vez)
  
- Gestión de Producción:
  - Excesiva carga de producción: Debido a la carga de producción se genera demoras en el avance de entrega al cliente, por lo que se hace necesario la programación de sobretiempo los días domingos, ocasionando pagos extras al personal requerido.

- Mano de Obra:
  - o No existe un responsable de almacén: Determinado por el tiempo que demanda la búsqueda de material realizado por los mismos operarios de planta, ya que se ingresa de 2 a 3 cargas por día, teniendo una pérdida de tiempo de 40 minutos aprox. por búsqueda y traslado de materia prima a planta.

### **5.3. LAS HERRAMIENTAS DE MANUFACTURA ESBELTA IDENTIFICADAS PARA IMPLEMENTAR**

Las herramientas de manufactura esbelta a utilizar para la resolución de los problemas que se presentan en la planta han sido escogidas según la naturaleza de los problemas y los efectos que crean en la producción.

- IMPLEMENTACION DE LAS 5'S

Tabla 16. Problemas de la empresa y Justificación para la implementación de las 5's

CLASIFICACIÓN	PROBLEMA	EFECTO	JUSTIFICACIÓN DE USO 5'S
MATERIAL	(a) Ubicación de materia prima en el almacén	Perdida de tiempos de búsqueda de material, debido a que los operarios no identifican los materiales (tipo de lote, tipo de fibra) Perdida de cantidad de materia prima, los operarios al momento de culminar un lote, colocan en sacos pequeños los sobrantes de materia prima y no son cerrados correctamente, creando desprendimientos de fibra al momento de la manipulación y a la vez contaminación de estas.	-Lugares despejados, con mayor espacio para el mejor desplazamiento de operarios y permitir la ubicación correcta de la materia prima. -Se va a tener al alcance los insumos que se necesiten al instante, logrando un flujo constante en el proceso. -Se conseguirá un tipo de almacenamiento funcional en el cual se clasifique cada artículo según su tipo.
	b) No existe plan de gestión de desperdicios	Balance de materia deficiente de los servicios producidos ocasionando gastos excesivos a la empresa.	-Habrà una reducción en el desperdicio de tiempo, al tener los operarios acceso rápido al material que requieren.
	(c) Materia prima sin identificación	Perdida de materia prima con respecto a tipo y lote.	

Fuente: Elaboración propia

- **IMPLEMENTACION DEL JUST IN TIME**

*Tabla 17. Problemas de la empresa y Justificación para la implementación de JIT*

<b>CLASIFICACIÓN</b>	<b>PROBLEMA</b>	<b>EFECTO</b>	<b>JUSTIFICACIÓN DE USO DE JIT</b>
GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN	(a) Excesiva carga de producción	Existen demoras para realizar despachos de producción y molestias constantes de clientes, por demoras en la atención y la falta de exactitud en el balance de materia prima.	-Crear un flujo constante en la cadena de suministro, al producir a un ritmo constante. -Se minimizan las fluctuaciones en las cargas de trabajo. -Reducción del tiempo de espera en la entrega y maximización de la flexibilidad. - Elaboración de pedidos de producción a tiempo y cumpliendo los tiempos necesarios mediante la organización de los pedidos de producción según criterios de importancia (prioridad, tamaño y tiempo promedio de producción)
MAQUINARIA	(a) Falta de maquinaria	El tiempo excesivo de preparación de la línea de producción para el ingreso de la nueva carga de producción, este problema se acentúa cuando las cargas a producir son pequeñas.	-Mejora en el desempeño del proceso, con la reducción de calibración de la maquinaria.

Fuente: Elaboración propia

- IMPLEMENTACION DEL KAIZEN

Tabla 18. Problemas de la empresa y Justificación para la implementación del Kaizen

CLASIFICACIÓN	PROBLEMA	EFECTO	JUSTIFICACIÓN DE USO DE KAIZEN
MANO DE OBRA	(a) No existe un responsable de almacén	Son los mismos operarios de planta quienes se encargan de abastecer la producción y devolver los excedentes de los mismos.	- Cubrir la deficiencia mediante la creación de planes de producción que empiecen desde almacén, hasta la entrega de producto, mediante la comunicación de procesos y objetivos del puesto de trabajo.
	(b) Falta de delegación y responsabilidad por parte de los operarios	El almacén no cuenta con ningún orden para poder realizar búsquedas de material, como no existe un encargado directo del almacén, nadie se responsabiliza por pérdidas o faltantes para producción.	- Implementar un sistema de mejora mediante capacitación de los operarios para generar un pensamiento de mejora continua.

Fuente: Elaboración propia

## **CAPITULO VI**

### **HERRAMIENTAS DE MANUFACTURA ESBELTA Y RESULTADOS DE IMPLEMENTACIÓN DE PROYECTOS**

#### **6.1.1. 5 S's**

Las metodología 5S's fue escogida por diversos motivos indicados en la justificación (ver Tabla 16) para la clasificación del material, específicamente la materia prima que se encuentra en el almacén de insumos. Para tal fin se conversó con la jefatura del área de operaciones, y al mostrar su interés y apoyo al proyecto se procedió a elaborar el plan de implementación de la herramienta.

#### **6.1.2. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN**

Para la implementación, se elaboró el acta de inicio de proyecto, donde se detallaron los alcances, los objetivos, la duración y restricciones posibles a presentarse:

## ACTA DE INICIO DE PROYECTO

**Proyecto:** Implementación de 5S's

**Sponsor:** Jefe de Operaciones

**Responsable / Jefe de Proyecto:** Osmar Santa Cruz

### **Descripción:**

Implementación de la metodología de 5S's para la organización del área de Almacén de la planta, que permita funcionar con mayor eficiencia y eficacia hacia el cumplimiento de requerimientos de producción.

### **Objetivo Principal:**

- Organizar el área de materia prima y desperdicios para un mejor desempeño del área.

### **Objetivos Específicos:**

- Elaborar un plan de implementación de 5S's en planta.
- Estimar recursos necesarios para su implementación
- Conformación de Equipos de trabajo para la implementación
- Implementación de la metodología 5S's
- Medición de resultados

### **Restricciones Identificadas**

- Existe un límite de usos de recursos económicos por parte de la empresa.
- No existe personal en al área de almacén como responsable.

### Riesgos Identificados

- Des-interés y resistencia por parte de los trabajadores para poder cumplir con las funciones encargadas del proyecto.
- Escases de recursos económicos para la mejora una vez implementado el proyecto.

### Estimación de Recursos

#### Material

El material necesario, será básicamente para lograr un diferenciador visual en los insumos y a la vez, llevar un control de los materiales mediante un formato impreso.

Item	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Etiquetas autoadhesivas de papel	20 paquetes x 100 unidades	S/32.50	S/. 650.00
Plumones rotuladores indelebles	24 plumones	S/4.00	S/. 96.00
Impresiones de formatos	20 hojas	S/0.20	S/. 150.00
<b>TOTAL</b>			S/. 750.00

#### Equipo de Trabajo

El equipo de trabajo será el de la misma planta, y en horarios de trabajo regular, las capacitaciones serán realizadas por el facilitador, quien a su vez llevará el control del cumplimiento de metas y medición de cumplimiento de objetivos

Rol	Descripción	Responsable	Horas Semanales
Líder de Proyecto	Lleva a cabo la aprobación de cambios y confirmación de cumplimiento de metas	Gerente de Producción	1 horas
Supervisor	Controla el adecuado cumplimiento de objetivos y asigna carga de trabajo	Asistente de Planeamiento (Osmar Santa Cruz)	5 horas
Personal del área de implementación	Cumple con las actividades asignadas para la implementación de método	Personal a cargo de almacén	8 horas
Metodista /Facilitador	Da los lineamiento de 5S's y capacita a personal	Asistente de Planeamiento (Osmar Santa Cruz)	3 horas
<b>Total Horas Semanales Requeridas</b>			<b>17 horas</b>

### Cronograma de Tiempo de Trabajo

Considerando las 5 etapas de la implementación de las 5S's para el área de almacén de la empresa, se considera prudente 1 semana por cada etapa a implementar.

	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5
<i>SEIRI</i>	X				
<i>SEITON</i>		X			
<i>SEISO</i>			X		
<i>SEIKETSU</i>				X	
<i>SHITSUKE</i>					X

El acta de trabajo fue revisada por el Gerente de Operaciones y Por el Jefe de Producción, dando su conformidad con la implementación, por lo que se procedió con la implementación con día de inicio el Lunes 4 de mayo, así mismo se consideró la contratación de una persona encargada exclusivamente para el área de almacén, por lo que aseguraría la correcta implementación del proyecto en la planta.



### 6.1.3. IMPLEMENTACIÓN

En la primera etapa de implementación de 5S's, se hizo una charla de 20 minutos a todo el personal operativo de la empresa involucrado acerca del proyecto a implementarse, en donde se explicó un poco de la teoría y los hallazgos de problemas que se crearon en planta. A dicha charla asistieron 5 operarios de la planta y 1 jefe de producción.

Las etapas de implementación que se llevaron a cabo, junto con el rol de cada uno de los participantes en el equipo de trabajo, se detalla a continuación (ver Tabla 19)

Tabla 19. Actividades realizadas por el equipo de trabajo para la implementación de 5S's

EQUIPO DE TRABAJO		SEIRI	SEITON	SEISO	SEIKETSU	SHITSUKE
		SEPARAR	ORDENAR	LIMPIAR	ESTANDARIZAR	RESPETAR
<b>LIDER DE PROYECTO</b>	<b>GERENTE DE PRODUCCIÓN</b>	Indica las "reglas de juego" de la fase, Toma decisiones en cada fase, aprueba las acciones del equipo de trabajo, informa su importancia a toda la organización.				
<b>SUPERVISOR</b>	<b>OSMAR SANTA CRUZ</b>	*Encargado de dar la orden de selección/eliminación a ejecutar por los operarios	* Encargado de dar la orden de ordenar a ejecutar por los operarios  * Asegurar cumplimiento de "Seiri"	* Encargado de dar la orden de limpiar a ejecutar por los operarios  *Asegurar cumplimiento de "Seiri" y "Seiton"	*Dueño de proceso y encargado de su cumplimiento de "Seiri", "Seiton" y "Seiso".	*Dueño de proceso y encargado de su cumplimiento.  * Medición de indicadores para verificar el correcto cumplimiento del procedimiento establecido
<b>PERSONAL DEL ÁREA DE IMPLEMENTACIÓN</b>	<b>OPERARIOS</b>	* Ejecutan el método indicado por el supervisor  * Identificar causas de elementos no pertenecientes al área y propone soluciones preventivas/correctivas	* Ejecutan el método indicado por el supervisor  * Identificar causas de desorden y proponer soluciones preventivas/correctivas	* Ejecutan el método indicado por el supervisor  * Identificar causas de suciedad y proponer soluciones preventivas/correctivas	* Ejecutan el procedimiento establecido por la organización para el cumplimiento de "Seiri", "Seiton" y "Seiso"	* Ejecutan el procedimiento establecido por la organización  * Identificar causas de elementos no pertenecientes al área y propone soluciones preventivas/correctivas
<b>METODISTA / FACILITADOR</b>	<b>OSMAR SANTA CRUZ</b>	Explicar el método de selección / eliminación	Explicar el método de ordenamiento	Explicar el método de limpieza	Documentar el procedimiento establecido y formalizarlo en la organización	Verificar el correcto funcionamiento de los indicadores establecidos
		Retroalimentar en comités de seguimiento de implementación de 5S's	Retroalimentar en comités de seguimiento de implementación de 5S's	Retroalimentar en comités de seguimiento de implementación de 5S's	Establecer indicadores de cumplimiento de procedimiento	
		Explicar los problemas e identificar indicadores (visuales) medibles				

Fuente: Elaboración propia

Primero nos enfocaremos en el primer problema relacionado con los materiales (materia prima y desperdicios), en el cual como ya se menciona en el anterior capítulo se utilizara la 5's como herramienta de mejora. La herramienta 5's se enfoca principalmente a lograr el funcionamiento más eficiente y uniforme de las personas en los centros de trabajo, puesto que cuando el ambiente laboral está organizado y limpio la productividad aumenta, generalizando el deseo de hacer bien las cosas y donde cada uno pueda detectar y eliminar desperdicios.

Como primera medida se asignó a una persona encargada específicamente del manejo de almacén de materia prima y subproductos, para así liberar de dicha responsabilidad al personal de planta y tener una sola responsable del área.

Para lo cual se le dio como funciones:

- Recepción de materia prima
- Despacho de productos terminados y subproductos
- Organización del almacén
- Prensado de materia prima y subproductos
- Ingreso de materia prima a planta según orden de producción

Para lograr una mejor organización y manejo de insumos se aplicó la herramienta de las 5's, para lo cual se explicara a continuación como se implanto:

### **Seiri (Clasificar/Separar)**

El propósito es separar, es decir retirar del área todos los elementos innecesarios para las operaciones cotidianas. Los elementos necesarios se deben mantener cerca de la acción, mientras que los innecesarios se deben retirar del sitio, vender, donar, transferir o eliminar.

### **Almacén de Materia Prima:**

En la empresa se cuenta con una gran variedad de materia prima distinguida por el tipo de materia prima y número de lote. Cada lote de materia prima del mismo producto tiene una ligera diferencia respecto a otro, que puede afectar la mezcla de materiales, he ahí la importancia de su distinción también por el número de lote.

Para esto se elaboró un formato de verificación con el cual se clasificara los recursos necesarios e innecesarios para luego establecer una reubicación o eliminación. Por lo que se tomó el inventario del mes actual para poder visualizar los elementos.

Tabla 20. A. Documento de Identificación de Materia Prima

IDENTIFICACION DE MATERIA PRIMA					
<b>ELABORADO POR:</b>	Osmar Santa Cruz Ortega		<b>FECHA:</b>		15/05/2015
<b>DESCRIPCION</b>	<b>LOTE M.P</b>	<b>KILOS</b>	<b>NECESARIO</b>	<b>INNECESARIO</b>	<b>JUSTIFICACION</b>
100% BAMBOO 38MM 1.33 DTEX	33711	70	X		Utilizado actualmente en el proceso
ACRILICO	S/L	60		X	Insumo no está correctamente identificado
ACRILICO 0.9 SEMIMATE MICROFIBRA 38MM DRYTEX	54800	217.7	X		Principal insumo para el proceso
ACRILICO S 1.6 BRILLANTE 38MM DRYTEX	41917	236.45	X		Utilizado actualmente en el proceso
ACRILICO N 1.3 BTE 38 MM DRYTEX	54101	483.6	X		Principal insumo para el proceso
ACRILICO N 1.3 BTE 38 MM GRIS	S/L	14		X	Insumo no está correctamente identificado
ACRILICO N 1.3 BTE 38MM GRIS CLARO 041	1247	35	X		Utilizado actualmente en el proceso
ACRILICO N 1.3 BTE 38 MM NEGRO	S/L	2.5		X	Insumo no está correctamente identificado
ACRILICO N 2.2 SEMIMATE 38MM DRYTEX	1773	2.6		X	Antigüedad de más de 1 año sin uso
ACRILICO N 2.2 SEMIMATE 38MM DRYTEX	41122	323.2	X		Principal insumo para el proceso
ACRILICO N 2.2 SEMIMATE 38MM DRYTEX	41113	228.1	X		Principal insumo para el proceso
ACRILICO N 2.2 SEMIMATE 38MM DRYTEX	41102	37	X		Utilizado actualmente en el proceso
ACRILICO N 2.2 SEMIMATE 38MM DRYTEX	31106	28	X		Utilizado actualmente en el proceso

Fuente: Información proporcionada por la empresa

Tabla 21. B. Documento de Identificación de Materia Prima

IDENTIFICACION DE MATERIA PRIMA					
<b>ELABORADO POR:</b>	Osmar Santa Cruz Ortega		<b>FECHA:</b>		15/05/2015
<b>DESCRIPCION</b>	<b>LOTE M.P</b>	<b>KILOS</b>	<b>NECESARIO</b>	<b>INNECESARIO</b>	<b>JUSTIFICACION</b>
ACRILICO S 1.7 SEMIMATE LEACRYL	20681	45		X	Antigüedad de más de 1 año sin uso
ACRILICO S 3.3 SEMIMATE 38MM DRYTEX	41807	231.2	X		Principal insumo para el proceso
ACRILICO S 3.3 SEMIMATE 38MM DRYTEX	S/L	40.5		X	Insumo no está correctamente identificado
ALGODÓN PIMA	S/L	19.9		X	Insumo no está correctamente identificado
ALGODON PIMA EN ROLLO DE BATAN NEGRO	1543	16		X	Antigüedad de más de 1 año sin uso
ALGODÓN PIMA HAZERA	32354	40		X	Lote anterior olvidado
ALGODÓN PIMA HAZERA	31641	16.5		X	Lote anterior olvidado
ALGODÓN PIMA HAZERA	33747	5908.6	X		Principal insumo para el proceso
ALGODÓN PIMA NEGRO	S/L	1		X	Insumo no está correctamente identificado
ALGODON PIMA NEGRO 510	1437	53.55	X		Lote anterior olvidado
ALGODÓN TANGUIS BLANCO	S/L	9		X	Insumo no está correctamente identificado
ALGODÓN TANGUIS BLANCO	31826	25.5		X	Antigüedad de más de 1 año sin uso
ALGODÓN TANGUIS ORGANICO BLANCO	33346	71	X		Utilizado actualmente en el proceso
ALGODÓN TANGUIS BLANCO	33170	2561.6	X		Principal insumo para el proceso
ALGODÓN TANGUIS BLANCO SUPERIOR	S/L	5.7		X	Insumo no está correctamente identificado

Fuente: Información proporcionada por la empresa

Tabla 22. C. Documento de Identificación de Materia Prima

IDENTIFICACION DE MATERIA PRIMA					
<b>ELABORADO POR:</b>	Osmar Santa Cruz Ortega		<b>FECHA:</b>		15/05/2015
<i>DESCRIPCION</i>	<i>LOTE M.P</i>	<i>KILOS</i>	<i>NECESARIO</i>	<i>INNECESARIO</i>	<i>JUSTIFICACION</i>
ALGODÓN TANGUIS NEGRO	1337	12	X		Utilizado actualmente en el proceso
ALGODÓN TANGUIS NEGRO GALLINAZO	1558	8.5		X	Cantidad pequeña de lote anterior
ALGODÓN TANGUIS NEGRO GALLINAZO	1576	163.5	X		Utilizado actualmente en el proceso
ALGODÓN TANGUIS NEGRO GALLINAZO TEÑIDO EN CINTA	1277	6.5		X	Cantidad pequeña de lote anterior
ALGODÓN TANGUIS NEGRO GALLINAZO TEÑIDO EN ROLLO DE BATAN	1584	80	X		Utilizado actualmente en el proceso
ALGODÓN TANGUIS TEÑIDO EN ROLLO DE BATAN AZUL CO 590	1565	78.8	X		Utilizado actualmente en el proceso
ALGODÓN TANGUIS TEÑIDO EN ROLLO DE BATAN NEGRO CO 500	1564	44	X		Utilizado actualmente en el proceso
ALGODÓN TEÑIDO AZUL	1461	3.1		X	Cantidad pequeña de lote anterior
ALPACA CORTA	S/L	15		X	Insumo no está correctamente identificado
ALPACA CORTADA 38MM (FS-100)	463	5		X	Cantidad pequeña de lote anterior
ALPACA CORTA 40-45 MM BL 100	795	7		X	Cantidad pequeña de lote anterior
ALPACA CORTA 40-45 MM BL 201	857	6		X	Cantidad pequeña de lote anterior

Fuente: Información proporcionada por la empresa

Tabla 23. D. Documento de Identificación de Materia Prima

IDENTIFICACION DE MATERIA PRIMA					
<b>ELABORADO POR:</b>	Osmar Santa Cruz Ortega		<b>FECHA:</b>		15/05/2015
<b>DESCRIPCION</b>	<b>LOTE M.P</b>	<b>KILOS</b>	<b>NECESARIO</b>	<b>INNECESARIO</b>	<b>JUSTIFICACION</b>
ALPACA CORTADA 38MM FS-100	1824	13.1		X	Cantidad pequeña de lote anterior
BLOUSE DE ALPACA BLANCA GRUESA CORTE 38 MM (SUCIO)	18	34	X		Utilizado actualmente en el proceso
BLOUSSE DE ALPACA 409/500 CORTE 38MM (SUCIO)	491	115.4	X		Utilizado actualmente en el proceso
BLOUSSE DE ALPACA 409/500 CORTE 38MM (SUCIO)	478	4.7		X	Cantidad pequeña de lote anterior
BLOUSSE DE ALPACA BLANCA FINA (LIMPIO)	844	5		X	Cantidad pequeña de lote anterior
BLOUSSE DE ALPACA BLANCA FINA (SUCIO)	630	14		X	Cantidad pequeña de lote anterior
BLOUSSE DE ALPACA BLANCA FINA (LIMPIO)	855	30	X		Utilizado actualmente en el proceso
BLOUSSE DE ALPACA BLANCA GRUESA CORTE 45MM (SUCIO)	465	5		X	Cantidad pequeña de lote anterior
BLOUSSE DE ALPACA BLANCA GRUESA CORTE 45MM (SUCIO)	524	9		X	Cantidad pequeña de lote anterior
BLOUSSE DE ALPACA BLANCA FINA (LIMPIO)	894	57.6	X		Utilizado actualmente en el proceso
BLOUSSE DE ALPACA BLANCA FINA (SUCIO)	875	3.1		X	Cantidad pequeña de lote anterior

Fuente: Información proporcionada por la empresa

Tabla 24. E. Documento de Identificación de Materia Prima

IDENTIFICACION DE MATERIA PRIMA					
<b>ELABORADO POR:</b>	Osmar Santa Cruz Ortega		<b>FECHA:</b>		15/05/2015
<b>DESCRIPCION</b>	<b>LOTE M.P</b>	<b>KILOS</b>	<b>NECESARIO</b>	<b>INNECESARIO</b>	<b>JUSTIFICACION</b>
BLOUSSE DE ALPACA COLOR FINA 45 MM (SUCIO)	732	404	X		Utilizado actualmente en el proceso
BLOUSSE DE ALPACA BLANCA GRUESA (LIMPIO)	852	98.9	X		Utilizado actualmente en el proceso
BLOUSSE DE ALPACA NEGRO (SUCIO)	S/L	17.2		X	Insumo no está correctamente identificado
BLOUSSE PRIMERA LANA (SUCIO)	VARIOS	494.8		X	Antigüedad de más de 1 año sin uso
BLOUSSE PRIMERA LANA (LIMPIO)	724	204	X		Utilizado actualmente en el proceso
COOLMAX 729W NORMAL DISPERSO	8D3BA4	434	X		Utilizado actualmente en el proceso
DESPERDICIO DE ALGODÓN	S/L	28.2		X	Insumo no está correctamente identificado
DESPERDICIOS DE ALGODÓN	21478	40		X	Antigüedad de más de 1 año sin uso
DRYTEX T-91 38 MM BTE AMARILLO C053	1562	30.5	X		Utilizado actualmente en el proceso
DRYTEX T-91 38 MM BTE CAMELLO C209	1563	44.7	X		Utilizado actualmente en el proceso
DRYTEX T-91 38 MM BTE NEGRO C 500	1528	14	X		Cantidad pequeña de lote anterior
DRYTEX T-91 38 MM BTE PROV. DEL 1.3	44109	303.6	X		Principal insumo para el proceso
DRYTEX T-91 38MM BTE NEGRO C500	1577	90.54	X		Utilizado actualmente en el proceso

Fuente: Información proporcionada por la empresa

Tabla 25. F. Documento de Identificación de Materia Prima

IDENTIFICACION DE MATERIA PRIMA					
<b>ELABORADO POR:</b>	Osmar Santa Cruz Ortega		<b>FECHA:</b>		15/05/2015
<b>DESCRIPCION</b>	<b>LOTE M.P</b>	<b>KILOS</b>	<b>NECESARIO</b>	<b>INNECESARIO</b>	<b>JUSTIFICACION</b>
FIBRA CORTA DE RAYON VISCOZA 1.25DX38 MM	F380P	66	X		Principal insumo para el proceso
FLOCA ENCOGIBLE 1.7 DTEX SEMIMATE LEACRYL	1014	467	X		Principal insumo para el proceso
FLOCA ENCOGIBLE 1.7 DTEX SEMIMATE LEACRYL	1503891481	35		X	Antigüedad de más de 1 año sin uso
LANA CORTE 32MM SUPERWASH	1550	40.5	X		Utilizado actualmente en el proceso
LANA NEGRA DE ALPACA	S/L	15		X	Insumo no está correctamente identificado
MICROFIBRA	S/L	26		X	Insumo no está correctamente identificado
MODAL CLASSIC 1.3 38 MM BLANCO CRUDO BTE	120236	398	X		Principal insumo para el proceso
NYLON	676	2.7		X	Antigüedad de más de 1 año sin uso
NYLON	822	4		X	Antigüedad de más de 1 año sin uso
POLIAMIDA ANGORA KEMP	731	3.7		X	Cantidad pequeña de lote anterior
POLYAMIDA CASHMIRE LOOK	666	4.5		X	Antigüedad de más de 1 año sin uso
POLYESTER BLANCO	S/L	14.8		X	Insumo no está correctamente identificado
POLYESTER BLANCO	16103	10		X	Antigüedad de más de 1 año sin uso

Fuente: Información proporcionada por la empresa

Tabla 26. G. Documento de Identificación de Materia Prima

IDENTIFICACION DE MATERIA PRIMA					
<b>ELABORADO POR:</b>	Osmar Santa Cruz Ortega		<b>FECHA:</b>		15/05/2015
<b>DESCRIPCION</b>	<b>LOTE M.P</b>	<b>KILOS</b>	<b>NECESARIO</b>	<b>INNECESARIO</b>	<b>JUSTIFICACION</b>
POLYESTER BLANCO 1.4 X 32 MM	130711	8.9		X	Antigüedad de más de 1 año sin uso
POLYESTER NEGRO 1.4 X 35 MM	2633	8.5		X	Antigüedad de más de 1 año sin uso
POLYESTER NEGRO	S/L	50		X	Insumo no está correctamente identificado
POLYESTER NEGRO 1.4 X 35 MM	34106	419	X		Utilizado actualmente en el proceso
POLYESTER NEGRO	S/L	73		X	Insumo no está correctamente identificado
POLYESTER NEGRO	32244	140	X		Utilizado actualmente en el proceso
POLYESTER NEGRO 1.4X35 MM SEGUNDA (BARRIOS)	33191	100	X		Utilizado actualmente en el proceso
SEDA TUSAK 38 MM	S/L	4.4		X	Insumo no está correctamente identificado
SEDA TUSAK 38 MM	912	4.5	X		Utilizado actualmente en el proceso
TOUSHE BLANCO	S/L	29		X	Insumo no está correctamente identificado
TOUSHE UVA	1309	195		X	Antigüedad de más de 1 año sin uso
VISCOSA	S/L	184		X	Insumo no está correctamente identificado
VISCOSA MORADO	S/L	0.6		X	Insumo no está correctamente identificado

Fuente: Información proporcionada por la empresa

*Foto 7. Almacén de Materia Prima de Restante de Producción*



*Fuente: Fotografía tomada en la empresa*

Para lo cual la materia prima innecesaria de saldos pequeños y los de antigüedad se optó por eliminarlos, devolviéndolo a nuestro proveedor (Itessa), para que así puedan ser almacenados junto a materia prima similar.

En el caso de la materia prima no identificada se optó por revisarla y ver la manera en la cual se pueda incluir en algún lote de producción para poder darle un uso rentable y no se llegue a pudrir como en algunos casos.

#### **Almacén de Subproductos:**

Respecto a los subproductos se clasificara según su tipo, los cuales son:

- Bajo batan: desperdicio obtenido del batan.
- Bajo carda: desperdicio obtenido de las cardas.

- Chapón: desperdicio obtenido de las cardas.
- Neumafil: desperdicio obtenido de las continuas.
- Pabilo: desperdicio obtenido de las continuas y pabileras.
- Barrido: desperdicio obtenido de la acumulación de fibras volátiles.
- Waype: desperdicio obtenido de las coneras.
- Cinta: desperdicio recuperable de las cardas y manuales.

También por los diferentes usos que se les da a los subproductos, dependiendo del tipo que sea:

- Subproductos utilizados para YVA (hilo de baja calidad)
- Subproductos no recuperables (barrido, waype y subproductos de alpaca y lana)
- Subproductos recuperables (cintas)
- Subproductos de servicios

### **Seiton (Ordenar)**

Pretende ubicar los elementos necesarios en sitios donde se puedan encontrar fácilmente para su uso y nuevamente retornarlos al sitio correspondiente. Esto permite la visualización de materiales de forma rápida, mejora la imagen del área, mejora el control de stock de materiales, mejora la coordinación para la ejecución de trabajos.

Una vez conocidos cuales son los recursos físicos necesarios para el desarrollo óptimo de cada actividad, procederemos a distribuir ordenadamente los recursos o los reubicaremos siguiendo los pasos siguientes:

- Se designara una ubicación específica para cada tipo de materia prima, siendo los más usados más cerca de la primera área del proceso que es el área de mezcla, y lo más alejado la materia prima que no es utilizada dentro del proceso.

Para lo cual se elaboró un mapa 5s para poder mostrar la ubicación de la materia prima que se pretende ordenar en el área de almacén y poder mantener dicho orden a lo largo del tiempo

Figura 16. Nueva distribución de almacén de Materia Prima

**MAPA 5 S**

T-91 AMARILLENTO	MP S/L	SERVICIO	FARDOS POLYESTER	ALGODÓN PIMA	ALGODÓN TANGUIS	LIBRE	BLOUSSE DE ALPACA Y LANA	
	SALDOS		FARDOS DEMAS				ACRILICO 2.2	ACRILICO 1.3
							ACRILICO 3.3	DRYTEX T-91

Fuente: Elaboración propia

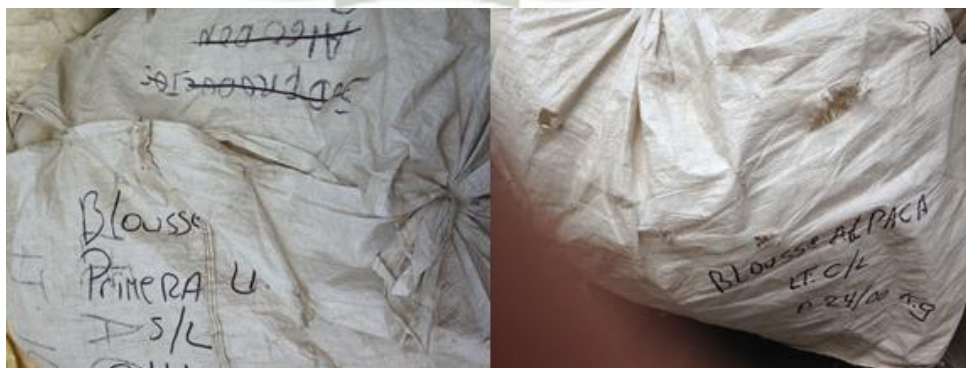
Foto 8. Almacén de Materia Prima



Fuente: Fotografía tomada en la empresa

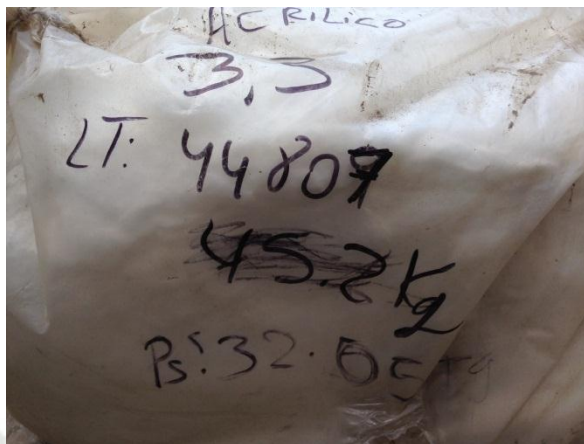
- Se elaboró unas etiquetas para la distinción de materia prima, ya que la identificación utilizada es confusa debido a que escriben una y otra vez nombres en un mismo saco reutilizable. Como en la figura mostrada del saco.

Foto 9. Forma de identificación de materia prima



Fuente: Fotografía tomada en la empresa

Foto 10. Forma de identificación de peso materia prima

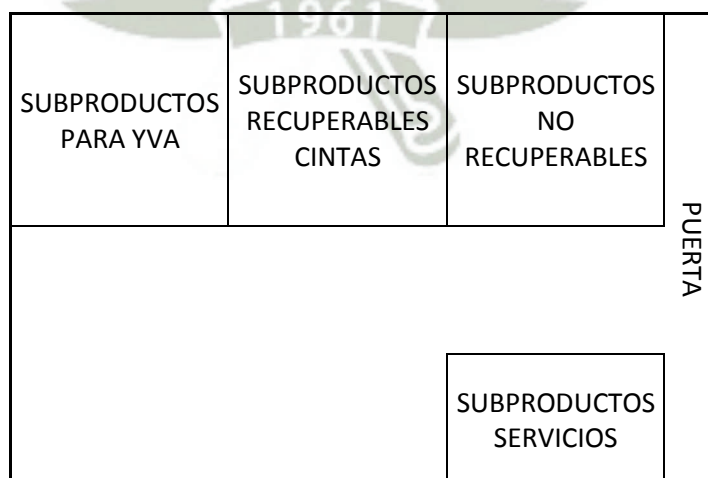


Fuente: Fotografía tomada en la empresa

### Almacén de Subproductos:

En el caso del almacén de subproductos es necesario colocar unas divisiones de fierro en el área de almacén, ya que se cuenta con un espacio pequeño. Para lo cual se dispondrá de la siguiente manera:

Figura 17. Layout de Almacén de Subproductos



Fuente: Elaboración propia

Para poder tener un mayor control con los desperdicios generados en planta se optó por enfardelar cada semana todos los subproductos generados según su tipo y así poder ordenarlos de una manera más sencilla y presentable

En el caso de los subproductos de los servicios se optó por coordinar fechas específicas para poder ser despachados al término de cada lote de ser producido, para así poder llevar un mejor control y evitar reclamos futuros en el balance de materia.

Para los subproductos no recuperables se coordinó el despacho para su eliminación cada 500kg en planta.

### **SEISO (Limpiar)**

Utilizando los principios de la tercera “S” (limpiar el sitio de trabajo y los equipos, prevenir la suciedad y el desorden) se estableció que el encargado del almacén es responsable de mantener ordenado y limpio diariamente el área de almacén antes, durante y después de la jornada laboral, tomando en cuenta:

- Revisar que se mantenga limpio y en orden en el área de almacén.
- Colocar cada una de las materia primas en su lugar correspondiente según lo indicado en el mapa 5s para facilitar su ubicación
- Controlar que cada bulto o saco de material se encuentre correctamente embolsado o enfardelado para evitar desprendimiento de fibra.

Se implementó una cartilla de limpieza y un horario determinado para la limpieza del área que se coloca al ingreso del área.

*Tabla 27. Formato de Chequeo de limpieza -almacén*

LISTA DE CHEQUEO DE LIMPIEZA DE ALMACÉN				
Fecha:				
Nro	Descripción	SI	NO	NC
1	Limpieza de piso			
2	Buen estado de Bolsas de Material			
3	Recojo de Basura de Almacén			
4	Ubicar correctamente bolsas en su lugar			

Fuente: Elaboración propia

### **SEIKETSU (Estandarizar)**

Esta “S” está relacionada directamente con las 3 anteriores ya que su principio fundamental es poder conservar lo ya alcanzado, por lo que se debe establecer como una cultura entre todos los integrantes de la organización, para el buen desarrollo de la implantación de esta herramienta, por esta razón se elaboró el procedimiento de orden y limpieza que se mostrará a continuación:

## **PROCEDIMIENTO DE ORDEN Y LIMPIEZA BASADO EN LAS 5S's**

### **Objetivo:**

Definir un procedimiento que garantice la creación de hábitos a los miembros de la empresa acerca de ejecutar un trabajo limpio y en orden, desarrollándose las actividades de la fábrica en un flujo más continuo y sin interrupciones innecesarias, estableciendo un ambiente laboral agradable y con esto aumentar la eficiencia de los recursos, personas, de la fábrica en general y así evitar demoras.

### **Campo de Aplicación:**

Este procedimiento se aplicara en el Área de Almacén

### **Referencias:**

- Herramienta de Lean Manufacturing o Manufactura Esbelta
- Las 5's

### **Responsable:**

El Operario de Almacén es el único autorizado en mover la materia prima del almacén

### **Líder de la Herramienta:**

Inspector del área

Recursos básicos para mantener el orden y la limpieza:

### **Los recursos básicos son:**

- Materiales de aseo y limpieza
- Mapa 5's
- Montacargas
- Prensa
- Lista de Verificación

### **Funciones y Procedimiento del personal**

La organización del orden y la limpieza de la Empresa es responsabilidad del líder de la herramienta, en coordinación con la administración de la empresa

Una vez que se utilicen la materia prima en una producción determinada el operario debe:

- Verificar la cantidad de materia prima de acuerdo al saldo de producción
- Verificar que los operarios del área de mezcla hayan sellado y dejado en buen estado el saco o bulto de materia prima para poder ser traslado sin riesgo de desprendimiento
- Verificar que se le haya entregado todos los datos correctos necesarios de materia prima (tipo, número de lote y cantidad en kilos)
- Colocar una etiqueta según los datos entregados
- Trasladar la materia prima al almacén en el área designada según el mapa 5's y colocarlo en forma ordenada.
- El operario de limpieza deberá de realizar la limpieza requerida al almacén al inicio de cada turno para mantener un área confortable

Cada semana deberá enfardelar la cantidad de subproductos generados y acomodarlos según lo especificado, además se especificó lo siguiente:

- Botar cada mes a la basura los subproductos no recuperables acumulados (barrido y waype).
- Llevar un control detallado de la cantidad de cinta generada para poder reutilizarlo en todas las producciones siguientes.
- Al terminar cada servicio de hilatura, contactar con los clientes para despachar lo antes posible y así evitar acumulamiento y pérdidas.

### **Seguimiento y Control**

El líder de la herramienta conjuntamente con el gerente realizará el seguimiento y control efectivo del orden y la limpieza de la fábrica por parte del personal, así como el cumplimiento del presente procedimiento.

### **Shituske (Disciplina)**

La práctica de la disciplina pretende lograr el hábito de respetar y utilizar correctamente el procedimiento, estándares y controles previamente desarrollados. En lo que se refiere a la implantación de las 5's, la disciplina es una de las más importantes porque sin ella lo anterior podría perderse.

La disciplina no es visible y no puede medirse a diferencia de las otras. Existe en la mente y en la voluntad de las personas y solo la conducta demuestra la presencia, sin embargo, se pueden crear condiciones que estimulen la práctica de la disciplina.

El papel de la dirección es muy importante para crear las condiciones que promueven o favorecen la implantación de la disciplina, la dirección tiene que cumplir con las siguientes responsabilidades:

- Educar constantemente al personal sobre los principios y técnicas de las 5's, y cada vez que haya rotación de personal.
- Crear un líder para la implantación en la empresa.
- Motivar y participar directamente en la promoción de sus actividades.
- Evaluar el progreso y evolución de la implantación en la empresa.
- Demostrar compromiso para la implantación de las 5 S.

Lo más importante es que exista el compromiso de la empresa a través del hábito de usar lo establecido, predicar con el ejemplo y por último demostrar

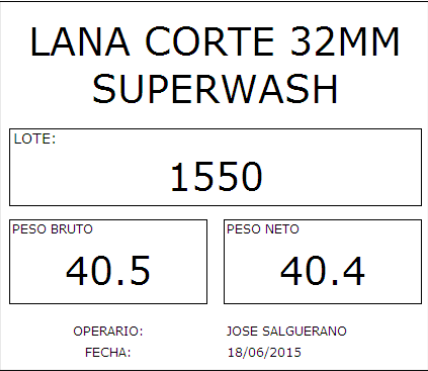
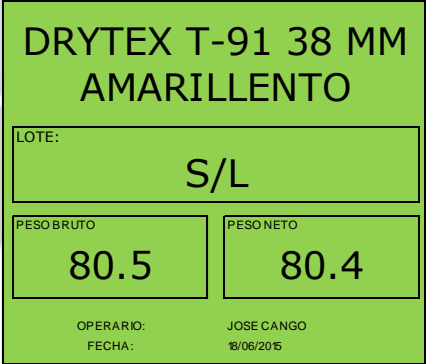
persistencia en el logro de los fines. De tal modo que el esfuerzo realizado en la aplicación de las cuatros primeras 5s se mantenga y se aplique.

#### 6.1.4. CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS DE 5S's

Los resultados de la implementación de 5S's a continuación:




Tabla 28 A. Cuadro resumen de cumplimiento de Objetivos

SOLUCIÓN	DESCRIPCIÓN	RESULTADOS
<p><b>Etiquetas adhesivas Informativas</b></p>	<p>Se implementó una etiqueta adhesiva con información del tipo de Materia prima, número de lote, peso bruto y neto, operario y fecha.</p>	
	<p>Existen etiquetas de dos colores:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verde: para Materia prima sin lote y amarillento</li> <li>- Blancos: para la Materia prima en general</li> </ul>	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 29. B. Cuadro resumen de cumplimiento de Objetivos

SOLUCIÓN	DESCRIPCIÓN	RESULTADOS
<p><b>Etiquetas adhesivas Informativas</b></p>	<p>Existen etiquetas de dos colores: Verde: para Materia prima sin lote y amarillento Blancos: para la Materia prima en general</p>	
	<p>De esta manera se logró identificar 44 tipos de Materia Prima existentes en almacén, de los cuales 8 no contaban con Lote, además de identificar lotes pequeños que podrían ser re-ubicados</p>	<p>Ver Anexo 2</p>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 30. C. Cuadro resumen de cumplimiento de Objetivos

SOLUCIÓN	DESCRIPCIÓN	RESULTADOS
<p><b>Re-ubicación de lotes pequeños de producción</b></p>	<p>Los lotes pequeños (&lt; a 10 kg) restantes de producción, fueron entregados a cliente para que sean almacenados en sus propios almacenes.</p> <p>Con respecto a la Materia Prima sin lote se fue utilizando de acuerdo a su estado y grado de confiabilidad en otros lotes de producción o utilizado como “desperdicio” para la producción del artículo YVA (compuesto de sub-productos), ya que debido al tiempo de almacenamiento, no es posible garantizar su utilización.</p>	<p><b>R.U.C. 20505570651</b>  <b>GUIA DE REMISION REMITENTE</b>  <b>002- N° 003377</b></p> <p>Punto de Partida: CASA WASH KAYOBI STA. CATALINA - AREQUIPA  Destinatario / Razón Social: INSTITUTO TECNICO DE FORMACION YVA  R.U.C. / Doc. Identidad: 20505570651  Punto de Llegada: IN. SUPERABR INDUSTRIAL N° 2783 - AREQUIPA</p> <p>Transportista: JTCUSA  R.U.C. N° 205052961 Placa N° 49D-511  Lic. Conducir: 0.4327565 Vehic. Marca: HYUNDAI  N° Cert. Inscripción:</p> <p><b>MOTIVO DE TRASLADO</b></p> <p>1.- Compra <input type="checkbox"/> 5.- Devolución <input type="checkbox"/>  2.- Venta <input type="checkbox"/> 6.- Traslado entre establecimientos de una misma empresa <input type="checkbox"/>  3.- Transformación <input type="checkbox"/> 7.- Traslado por error al momento de comprobantes de pago <input type="checkbox"/>  4.- Consignación <input type="checkbox"/> 8.- Otro: <u>SEVILLINO DE HUANUCO</u> <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>816.74 kg. B. DE HILLO CU-ACRILICO 1.24 T.31 No. 19.2 Lt. 2488  VAN 34 BOLSAS CON 408 UNIDAD C/VERDE  PESO NETO: 779.79 KG</p> <p>2.04 kg. B. DE HILLO MUESTRA No. 17.0 Lt. 1031  VA 1 BOLSA CON 3 UNIDAD VERDE  PESO NETO: 1.70 KG</p> <p>32.00 kg. DE FLOSA EMPURABLE 1.9 DEK C/WHITE C/GRAY Lt. 10289181  32.00 kg. DE ALGODON ENPA NEGRO 210 Lt. 1424  8.20 kg. DE ALGODON TANGUO NEGRO GALLINAZO Lt. 1578  6.20 kg. DE ALGODON TANGUO NEGRO GALLINAZO C/WHITE Lt. 1177  44.00 kg. DE ALGODON TANGUO NEGRO GALLINAZO C/WHITE Lt. 1001  4.70 kg. DE BLENDED DE ALGODON TANGUO NEGRO Lt. 475  2.70 kg. DE NYLON Lt. 676  4.00 kg. DE NYLON Lt. 822  10.00 kg. DE POLYESTER NEGRO Lt. 14103  8.20 kg. DE POLYESTER NEGRO Lt. 2023  40.00 kg. DE DESPERDICIO DE ALGODON Lt. 21478</p> <p>Fecha de Inicio del Traslado: 12.02.12 Número de Comprobante de Pago:</p> <p>SAN GRAFICOS ASSOCIADOS E.I.R.L.  R.U.C. 20505570651  CALLE 1001 1001 1001  AREQUIPA PERU  AUTORIZADO POR: [Signature]  CONTROL ADM. [Signature]</p>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 31. D. Cuadro resumen de cumplimiento de Objetivos

SOLUCIÓN	DESCRIPCIÓN	RESULTADOS
<p>Re-ordenamiento y nueva forma de almacenamiento</p>	<p>Después de la implementación de la mejora, se logró apilar ordenadamente los fardos y saldos según el tipo de material, logrando así una reducción en el tiempo de búsqueda (de 40 minutos promedio a 10 minutos), al momento de ingreso de pedidos, ya que la ubicación de la materia prima se logra ver a simple vista.</p>	

Fuente: Elaboración propia

#### 6.1.4.1. EVIDENCIA FOTOGRÁFICA DE LA MEJORA

*Foto 11. Antes y Después de la implementación de mejora en Almacén de Materia Prima – A*



Antes

Después



Después

Fuente: Elaboración Propia

Foto 12. Antes y Después de la implementación de mejora en Almacén de Materia Prima – B



Antes



Después



Después

Fuente: Elaboración Propia

*Foto 13. C. Antes y Después de la implementación de mejora en Almacén de Materia Prima*

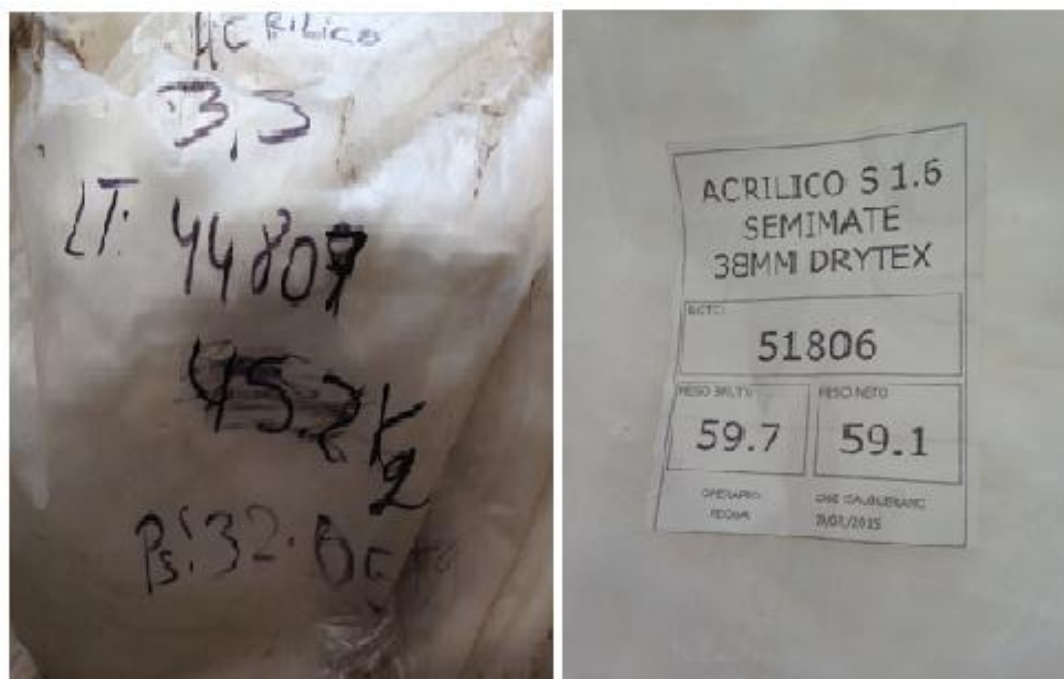


Antes

Después

Fuente: Elaboración Propia

*Foto 14. D. Antes y Después de la implementación de mejora en Almacén de Materia Prima*



Antes

Después

Fuente: Elaboración Propia

1961

#### 6.1.4.2. BENEFICIO – COSTO DE LA MEJORA IMPLEMENTADA

##### Beneficio

Los Beneficios percibidos en la implementación, fueron costeados y anualizados para obtener un comparativo con los costos inicialmente identificados en el análisis de problemas. (Para mayor detalle ver Anexo 3, 4 y 6)

Tabla 32. Beneficio Total identificado con 5S's

CLASIFICACIÓN	PROBLEMA	Costo Materiales	Costo Mano de Obra	Costo Logístico	Frec. Anterior	Costo Total Anterior	Frec. Actual	Costo Total Actual	Beneficio Total
MATERIAL	(a) Ubicación de materia prima en el almacén	S/. 8.70	S/. 0.00	S/. 3.00	220	S/. 2,574.00	24	S/. 280.80	S/. 2,293.20
	(b) No existe plan de gestión de desperdicios	S/. 870.00	S/. 3.25	S/. 0.00	1	S/. 873.25	0	S/. 0.00	S/. 873.25
	(c) Materia prima sin identificación	S/. 13.51	S/. 0.00	S/. 3.00	58	S/. 957.58	10	S/. 165.10	S/. 792.48
								<b>TOTAL</b>	<b>S/. 3,958.93</b>

Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la Tabla anterior, el beneficio total anualizado esperado con la implementación de 5S's es de S/. 3,958.93, básicamente dado por la reducción de frecuencias de los problemas de la gestión de Materia Prima en la empresa.

## Costo

### - Costo Fijo Tangible

Las inversiones tangibles constituyen los activos fijos de la empresa y corresponden a las efectuadas en bienes o elementos que no son materia de transacciones continuas o usuales durante la vida útil del proyecto, y una vez adquiridos son reconocidos como patrimonio físico, capital fijo de la empresa hasta la liquidación del mismo.

*Tabla 33. Costos Tangibles – 5S's*

<b>COSTOS TANGIBLES</b>	<b>MONTO (S/.)</b>	<b>%</b>
Etiquetas autoadhesivas de papel (20 paquetes x 100 unidades)	650.0	<b>86.67%</b>
Plumones rotuladores indelebles (24 plumones)	96.0	<b>12.80%</b>
Impresiones de formatos (20 hojas)	4.0	<b>0.53%</b>
<b>TOTAL</b>	<b>750.0</b>	<b>100.0%</b>

Fuente: Elaboración propia

- **Costo Intangible**

Los activos intangibles a diferencia de los activos tangibles se caracterizan por su inmaterialidad y por lo tanto no están sujetos a desgaste o depreciación física.

Las inversiones en activos intangibles son todas aquellas que se realizan sobre activos constituidos por los servicios o derechos adquiridos necesarios para la puesta en marcha del proyecto o por los derechos y servicios recibidos en el periodo Pre-operativo del proyecto. En el caso del proyecto desarrollado en la empresa, se contabilizarán como intangibles las horas dedicadas por los diferentes actores del proyecto.

*Tabla 34. Costos Intangibles – 5S's*

<b>COSTOS INTAGIBLES</b>	<b>Horas Semanales</b>	<b>Sem</b>	<b>Costo Hora (S/.)</b>	<b>Costo Total (S/.)</b>	<b>%</b>
Líder de Proyecto	1	5	50	250	18.80
Supervisor	5	5	15	375	28.20
Personal del área de implementación	8	5	12	480	36.09
Metodista /Facilitador	3	5	15	225	16.92
			<b>TOTAL</b>	<b>1330</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Elaboración propia

### Índice Costo – Beneficio

En análisis costo-beneficio ayuda a evaluar la efectividad de un proyecto con respecto a los costos incurridos para realizar el mismo, con este indicador se puede justificar la aprobación o continuidad de un proyecto. Para nuestro caso, ayudará a ver el impacto del proyecto de 5S's llevado a cabo.

$$\frac{B}{C} = \frac{\text{Total Ingresos}}{\text{Total Costos}}$$
$$\frac{B}{C} = \frac{3958.93}{750.0 + 1330.0} = \frac{3958.93}{2080}$$
$$B/C = 1.90$$

Al ser el índice costo-beneficio mayor a la unidad, entonces podemos decir que el proyecto es positivo para la empresa.

### 6.2. JUST IN TIME (JIT)

La filosofía de Just in Time (JIT) fue escogida por los motivos expresados en la justificación (ver Tabla 12), debido a que se necesitaban aplicar mejoras en la Gestión de la Producción. Con los resultados obtenidos inicialmente con el proyecto de 5S's, se expuso el objetivo de la implementación de la metodología del JIT en la empresa a la Jefatura de Producción, quien al mostrar interés en

participar y a su vez en apoyar al cumplimiento en la implementación, se procedió con la planificación de su implementación en la empresa.

*Tabla 35. Problemas de la empresa y Justificación para la implementación de JIT*

CLASIFICACIÓN	PROBLEMA	EFEECTO	JUSTIFICACIÓN DE USO DE JIT
GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN	(a) Excesiva carga de producción	Existen demoras para realizar despachos de producción y molestias constantes de clientes, por demoras en la atención y la falta de exactitud en el balance de materia prima.	<p>-Crear un flujo constante en la cadena de suministro, al producir a un ritmo constante.</p> <p>-Se minimizan las fluctuaciones en las cargas de trabajo.</p> <p>-Reducción del tiempo de espera en la entrega y maximización de la flexibilidad.</p> <p>- Elaboración de pedidos de producción a tiempo y cumpliendo los tiempos necesarios mediante la organización de los pedidos de producción según criterios de importancia (prioridad, tamaño y tiempo promedio de producción)</p>

Fuente: Elaboración propia

### 6.2.1. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN

La filosofía del Just in Time (JIT) será llevada a cabo combinando cuatro herramientas que ayudarán a que la producción logre mejores eficiencias. El plan de implementación fue también presentado en un acta de proyecto.

#### ACTA DE INICIO DE PROYECTO

**Proyecto:** Implementación de la filosofía “Just in Time” (JIT)

**Sponsor:** Jefe de Operaciones

**Responsable / Jefe de Proyecto:** Osmar Santa Cruz

**Descripción:**

Implementación de la filosofía “Just in Time” o JIT para la gestión de la producción de la empresa, que le permita funcionar con mayor eficiencia y eficacia.

**Objetivo Principal:**

- Elabora un plan que permita una mejor gestión de planta

**Objetivos Específicos:**

- Elaborar un plan de implementación de la filosofía Just in Time (JIT)
- Estimar recursos necesarios para su implementación
- Conformación de Equipos de trabajo para la implementación
- Proyección de resultados

### Restricciones Identificadas

- Existe un límite de usos de recursos económicos por parte de la empresa.
- La gestión de la producción, se encuentra a cargo de la gerencia de la empresa, por lo que cierta información es confidencial.

### Riesgos Identificados

- Desconfianza con que el nuevo método pueda ser mejor que el actual, debido a que no ha sido probado aún en la empresa.
- Desinterés y resistencia por parte de los trabajadores para poder cumplir con las funciones encargadas del proyecto.
- Escases de recursos económicos para la mejora una vez implementado el proyecto.

### Estimación de Recursos

#### Material

El material necesario, será básicamente para lograr un diferenciador visual mediante un formato impreso.

Item	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Tiempo dedicado al análisis de información	54 horas de análisis	S/15.00/hora	S/810.00
Impresiones de informe	50 hojas	S/0.20	S/.10.00
<b>TOTAL</b>			<b>S/. 820.00</b>

### Equipo de Trabajo

El equipo de trabajo será el de la misma planta, y en horarios de trabajo regular, para no incurrir en horas extra, las capacitaciones serán realizadas por el facilitador, quien a su vez llevará el control del cumplimiento de metas y medición de cumplimiento de objetivos.

Rol	Descripción	Responsable	Horas Semanales
Analista	Identificación de problemas y elaboración de un plan con la filosofía JIT	Asistente de Planeamiento (Osmar Santa Cruz)	18 horas
<b>Total Horas Semanales Requeridas</b>			<b>18 horas</b>

### Cronograma de Tiempo de Trabajo

Se considera prudente el siguiente tiempo por cada etapa a implementar.

	Sem 1	Sem 2	Sem 3
<i>PLANIFICACIÓN</i>	X		
<i>IDENTIFICACIÓN</i>		X	
<i>ANÁLISIS</i>		X	
<i>ELABORACIÓN DE RESULTADOS</i>			X

## 6.2.2. IMPLEMENTACIÓN DE PROYECTO

Para su implementación como vimos anteriormente se procedió a realizar un plan de implementación concluyendo con un Project Charter.

En la siguiente etapa del proyecto, se realizará la identificación de los problemas y análisis de cada etapa del proceso productivo. Se realizaron los siguientes análisis, con el objeto de encontrar la problemática y la causa raíz de las deficiencias en el área de producción de la empresa:

- Procedimientos.
- Visual.
- Data histórica.

Mediante el desarrollo de los análisis realizados se logró identificar las diversas deficiencias y problemas con que cuenta la empresa. Estos han sido clasificados según el ámbito de la filosofía JIT, donde adicional se identifica el impacto del problema sobre la empresa y la causa-raíz del problema identificado, todo esto con la finalidad de tener una visión clara y sintetizada de los problemas sus causas y consecuencias.

### **Tiempos de Producción**

En la empresa se cuenta con una capacidad de planta de 2300kg de hilo. A continuación se muestra la producción promedio diario de cada maquinaria.

Cabe mencionar que la velocidad de maquina varía de acuerdo al tipo de material como es el caso de las cardas y de acuerdo al título como es el caso de las continuas:

*Tabla 36. Cuadro de producción de la empresa*

	m/min	Ne <sup>6</sup>	U.P.	H/Día	KG/DIA
<b>Mezcla</b>			1	24	<b>2200.00</b>
					<b>2200.00</b>

	m/min	Ne	U.P.	H/Día	KG/DIA
<b>Batan 1</b>	<b>600</b>	0.088	1	12	<b>1991.25</b>
					<b>1991.25</b>

	m/min	Ne	U.P.	H/Día	KG/DIA
<b>CMC</b>	<b>62</b>	0.12	1	24	<b>362.14</b>
					<b>362.14</b>

	m/min	Ne	U.P.	H/Día	KG/DIA
<b>Carda 2</b>	<b>62</b>	0.12	1	24	<b>362.14</b>
<b>Carda 3</b>	<b>62</b>	0.12	1	24	<b>362.14</b>
<b>Carda 4</b>	<b>62</b>	0.12	1	24	<b>362.14</b>
<b>Carda 5</b>	<b>62</b>	0.12	1	24	<b>362.14</b>
<b>Carda 6</b>	<b>62</b>	0.12	1	24	<b>362.14</b>
					<b>1810.71</b>

	m/min	Ne	U.P.	H/Día	KG/DIA
<b>Manuar 1</b>	<b>300</b>	0.11	1	24	<b>1805.40</b>
					<b>1805.40</b>

	m/min	Ne	U.P.	H/Día	KG/DIA
<b>Manuar 2</b>	<b>350</b>	0.12	1	22	<b>1930.78</b>
					<b>1930.78</b>

<sup>6</sup> Velocidad registrada de maquina en metros por minuto. Ne: Numero ingles (Titulo del hilo). U.P.: Unidades disponibles (husos). H/día: Horas por día

	m/min	Ne	U.P.	H/Día	KG/DIA
<b>Manuar 3</b>	<b>350</b>	0.12	1	24	<b>1930.78</b>
					<b>1930.78</b>

	m/min	Ne	U.P.	H/Día	KG/DIA
<b>Mechera 1</b>	<b>25</b>	0.9	72	24	<b>1062.00</b>
<b>Mechera 2</b>	<b>25</b>	0.9	96	24	<b>1416.00</b>
<b>Mechera 3</b>	<b>25</b>	0.7	16	24	<b>303.43</b>
					<b>2781.43</b>

	m/min	Ne	U.P.	H/Día	KG/DIA
<b>Continua 1</b>	<b>12.5</b>	18	508	24	<b>263.75</b>
<b>Continua 2</b>	<b>12.5</b>	18	508	24	<b>263.75</b>
<b>Continua 3</b>	<b>12.5</b>	18	508	24	<b>263.75</b>
<b>Continua 4</b>	<b>12.5</b>	18	508	24	<b>263.75</b>
<b>Continua 5</b>	<b>12.5</b>	18	508	24	<b>263.75</b>
<b>Continua 6</b>	<b>12.5</b>	18	508	24	<b>263.75</b>
<b>Continua 7</b>	<b>12.5</b>	18	508	24	<b>263.75</b>
<b>Continua 8</b>	<b>12.5</b>	18	508	24	<b>263.75</b>
<b>Continua 9</b>	<b>12.5</b>	18	508	24	<b>263.75</b>
<b>Continua 10</b>	<b>12.5</b>	18	508	24	<b>263.75</b>
					<b>2637.54</b>

	m/min	Ne	U.P.	H/Día	KG/DIA
<b>Conera 1</b>	<b>800</b>	18	60	24	<b>1349.92</b>
<b>Conera 2</b>	<b>800</b>	18	18	24	<b>455.60</b>
<b>Conera 3</b>	<b>800</b>	18	18	24	<b>455.60</b>
					<b>2261.12</b>

Fuente: Información elaborada por la empresa

En cardas la velocidad de cardas puede variar según el tipo de material, un algodón 100% puede correr más rápido que un artículo que en su composición tenga alpaca o lana.

*Tabla 37. Variación de tiempo de producción - Carda*

	<b>m/min</b>	<b>Ne</b>	<b>H/Día</b>	<b>KG/DIA</b>
<b>Carda 2</b>	<b>51</b>	0.12	22	<b>297.89</b>
<b>Carda 2</b>	<b>72</b>	0.12	22	<b>420.55</b>

Fuente: Información elaborada por la empresa

En continua según el título de hilo puede variar su velocidad y producción de acuerdo a la siguiente manera:

*Tabla 38. Variación de tiempo de producción - Continua*

	<b>Título</b>	<b>m/min</b>	<b>Ne</b>	<b>H/Día</b>	<b>KG/DIA</b>
<b>Continua 1</b>	<b>8</b>	<b>16.5</b>	18	22	<b>348.15</b>
<b>Continua 2</b>	<b>30</b>	<b>9.4</b>	18	22	<b>198.34</b>

Fuente: Información elaborada por la empresa

La problemática como se puede observar en los cuadros de producción es del cuello de botella que se genera al inicio de producción, ya que teniendo una planta capaz de producir de 2000 kg a mas, la producción se limita a los 1800 kg que se pueden producir en cardas en el día, ya que el área de mezcla dependiendo del tipo de material se puede producir hasta 2500 kg al día. Esto hace que se tenga por varios días una maquina sin utilizar “Manuar 1”, ya que un solo manuar abastece los 1800 kg de producción de las 5 cardas en el día.

Por lo expuesto anteriormente vemos que se generan retrasos de producción al contar con una sola línea de producción teniendo que esperar a que se remate el lote o por evitar contaminaciones por fibras diferentes. También al contar con una sola línea se tiene una producción poco flexible a los cambios existentes de fechas de entrega que con gran frecuencia se realiza en la

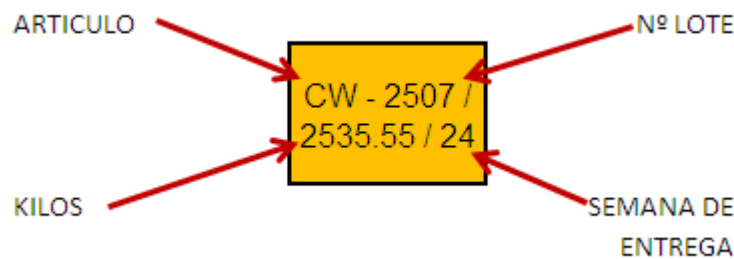
empresa, por lo que es poco probable entrar el lote requerido en el instante necesario.

El cuadro mostrado es la programación utilizada actualmente en la empresa, en la cual se puede observar artículos que después de varios días son pasados del área de mezcla a batan, ocasionando retrasos que son luego transformados en quejas del cliente. Existen ocasiones en las que se para batan por retraso en cardas, aun teniendo material ya mezclado en cola.

Los datos mostrados en el cuadro denotan:

El artículo: CW, lote: 2507, kilos: 2535.55 y Semana de entrega: 24

*Figura 18. Representación de Pedidos*



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 39. Programa de Producción - A

	MIÉRCOLES 20		JUEVES 21		VIERNES 22		SABADO 23		LUNES 25		MARTES 26		MIÉRCOLES 27		JUEVES 28	
	1º T	2ºT	1º T	2ºT	1º T	2ºT	1º T	2ºT	1	2ºT	1º T	2ºT	1º T	2ºT	1º T	2ºT
<b>MEZCLA</b> 1500- 1800 kg/día	FILASUR "HT" - CT85EA/ 2200	FILASUR "HT" - CT85EA/ 2200	FILASUR "HT" - CT85EA/ 2200	FILASUR "HT" - CT85EC/ 750 Ne:20	M-1687- 500 - 2504 / 65 kg	LO - 2502 / 1500 Kg. / 23	CW - 2507 / 2535.55 / 24	ZA - 2506 / 359.71 /24	FJ - 2510 / 2738.85 / 24	PC - 2511 / 538.85 / 25	GL 9405 - 2509 / 550 / 24	NB - 2513 / 660 /26	CW - 2512 /3000 / 25	CW - 2512 /3000 / 25	CU- 2515/1500 /26 AMARILLEN TO	SE EMBOLSO MATERIAL
		M-1686 - 2501 / 37 kg Ne 16.5		M-1687- 100 - 2503 / 65 kg Ne 17	M-1687- 401 - 2505 / 65 kg	CW - 2507 / 2535.55 / 24		FJ - 2510 / 2738.85 / 24			GE - 2508 / 260 /24				M-1689 - 2514 / 25 Ne: 24	
<b>BATAN</b> 1800 kg/turno	FILASUR "HT" - CT85EB / 2200 Ne:20		FILASUR "HT" - CT85EA/ 2200		FILASUR "HT" - CT85EA/ 2200		Servicio - FILASUR "HT" - CT85EC/ 750 Ne:20		LO - 2502 / 1500 Kg. / 23		CW - 2507 / 2535.55 / 24		CW - 2507 / 2535.55 / 24	GE - 2508 / 260 /24	PC - 2511 / 538.85 / 25	FJ - 2510 / 2738.85 / 24
	M-1679/2 - 2494 / 20 kg. NE 20	M-1682 - 2491 / 38 kg. NE 10.5			M-1687- 401 - 2504 / 65 kg								ZA - 2506 / 359.71 /24		NB - 2513 / 660 /26	
<b>CARDA</b>	FILASUR "HT" - CT85EB / 2200 Ne:20	FILASUR "HT" - CT85EB / 2200 Ne:20	FILASUR "HT" - CT85EB / 2200 Ne:20	FILASUR "HT" - CT85EA/ 2200	FILASUR "HT" - CT85EA/ 2200	FILASUR "HT" - CT85EA/ 2200	FILASUR "HT" - CT85EA/ 2200	Servicio - FILASUR "HT" - CT85EC/ 750	LO - 2502 / 1500 Kg. / 23	LO - 2502 / 1500 Kg. / 23	CW - 2507 / 2535.55 / 24	CW - 2507 / 2535.55 / 24	CW - 2507 / 2535.55 / 24	GE - 2508 / 260 /24	PC - 2511 / 538.85 / 25	NB - 2513 / 660 /26

Tabla 40. Programa de Producción- B

	VIERNES 29		SABADO 30		LUNES 01		MARTE 02		MIÉRCOLES 03		JUEVES 04		VIERNES 05		SABADO 06	
	1º T	2ºT	1º T	2ºT	1	2ºT	1º T	2ºT	1º T	2ºT	1º T	2ºT	1º T	2ºT	1º T	2ºT
<b>MEZCLA</b> 1500- 1800 kg/día	CU - 2516 / 1526.6 / 26 / 26	CU - 2516 / 1526.6 / 26	PI - 2517 / 638.9 / 26 / 26	FILASUR - BT35EA / 438 Ne:24												
<b>BATAN</b> 1800 kg/turno	FJ - 2510 / 2738.85 / 24		FJ - 2510 / 2738.85 / 24		CW - 2512 /3000 / 25		CW - 2512 /3000 / 25		CU - 2516 / 1526.6 / 26		CU - 2516 / 1526.6 / 26	GL 9405 - 2509 / 550 / 24	CU-2515/ 1500/26 AMARILLEN T		CU - 2515 / 1500 / 26 AMARILLEN T	
			CW - 2512 /3000 / 25													
<b>CARDA</b>	FJ - 2510 / 2738.85 / 24	FJ - 2510 / 2738.85 / 24	FJ - 2510 / 2738.85 / 24	CW - 2512 /3000 / 25	CW - 2512 /3000 / 25	CW - 2512 /3000 / 25	CW - 2512 /3000 / 25	CW - 2512 /3000 / 25	CW - 2512 /3000 / 25	CW - 2512 /3000 / 25	CU - 2516 / 1526.6 / 26	CU - 2516 / 1526.6 / 26	GL 9405 - 2509 / 550 / 24	CU - 2515 / 1500 / 26 AMARILLEN T	CU - 2515 / 1500 / 26 AMARILLEN T	CU - 2515 / 1500 / 26 AMARILLEN T

Fuente: Información brindada por la empresa

## Resultados de Análisis

En la empresa se cuenta con una máquina, denominada con el nombre de CMC, la cual consta de una carda modificada con alimentación directa para así realizar un trabajo similar al que hace el batán y carda juntas.

En un principio se fabricó con el fin de realizar las muestras solicitadas, pero debido a que no tenía un constante uso, se optó también por realizar limpieza de *blousse de alpaca y lana* que es un material utilizada en algunas de las órdenes a producir. Este material que no es más que el desperdicio (noil) producido por las peinadoras de la fibra de alpaca; ocasionaron deterioro y desgaste de piezas importantes en la maquina como son los chapones y lickerin (piezas encargadas de limpieza y reducción de neps), por lo que hace que dicha producción en la maquina sea de mala calidad.

En un modo por mejorar y evitar que se malogre la máquina, se optó por realizar la limpieza por el batán, pero esto solo ocasiona más retrasos y suciedad en la máquina, ya que para realizar una buena limpieza se tiene que dar 3 pasadas por la máquina para obtener buenos resultados.

## Propuestas

Como primera acción de mejora se propuso realizar la limpieza del *blousse* en la maquina “diablito”, la cual es una maquina abridora con mayor revolución. Actualmente dicha maquina es utilizada para abrir fibra más compactada y pabilo para poder realizar mezclas más homogéneas, ya que la abridora convencional no logra abrir de igual manera dichas fibras.

La segunda acción de mejora que se propondrá será la de la compra una nueva carda y poder adaptarla como el CMC actual, con el fin de generar dos líneas de producción y evitar contaminaciones. Para así también poder contar con una mayor capacidad de producción y además el poder aprovechar el manuar inutilizado.

*Foto 15. Máquina CMC*



Fuente: Foto tomada en planta

*Foto 16. Máquina CMC en funcionamiento*



Fuente: Foto tomada en planta



Tabla 41. Características de la máquina CMC a comprar

<b>Quick Details</b>	
Condition:	Used
Brand Name:	MARZOLI
Year:	1978
Model Number:	C40
Type:	Spinning Production Line
Spinning Method:	Ring Spinning
<b>Packaging&amp;Delivery</b>	
PackagingDetails:	Standard ExportPacking
DeliveryDetail:	Within 30days
<b>Specifications</b>	
MARZOLI CARDS C40 (Ref # YMIC4013)	
Qty:	7
Year:	1978
MARZOLI CARDS C40 (Ref # YMIC4013)	
Qty:	07
Year:	1978
Exit Can 40"	
Chute Feed Rieter Type N	
380 Volts 50 Hz	

Fuente: Internet

Foto 17. Máquina CMC usada a comprar



Fuente: Internet

Por lo general por capacidad se pasara por las 5 cardas actuales los lotes grandes de 2000 kg a más y por ambos CMC se pasara lotes pequeños y muestras. Actualmente para evitar contaminaciones se cuenta con cortinas de plástico entre maquinas como entre las mecheras 1 y 2, continuas 1 y 2, además del CMC actual que ya se encuentran totalmente aislado. El CMC como se mencionó anteriormente en la descripción de maquinaria estaría conformado de la siguiente manera (Ver Tabla 42)

Tabla 42. Conformación de máquinas para CMC

	MAQUINA	Marca	Código o Nº de Serie	Año de Construcción	País de Procedencia
<b>CMC</b>	CARGADORA CMC	WHITIN	60239410-1		USA
	SILO CMC	MARZOLI	B131/1	1979	Italia
	CARDA 1 CMC	MARZOLI C40	1111-925	1975	Italia

Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la figura 15 y 16 del CMC, se realizara el otro a comprar para así evitar demoras y obtener un adicional en producción de 724 kg aproximadamente en cardas.

Tabla 43. Nueva producción del CMC

	H/Día	KG/DIA
<b>CMC 1</b>	24	<b>362.14</b>
<b>CMC 2</b>	24	<b>362.14</b>
		<b>724.28</b>

<b>1 ° PASO</b>	H/Día	KG/DIA
<b>Manuar 1</b>	12	<b>902.7</b>
		<b>902.7</b>

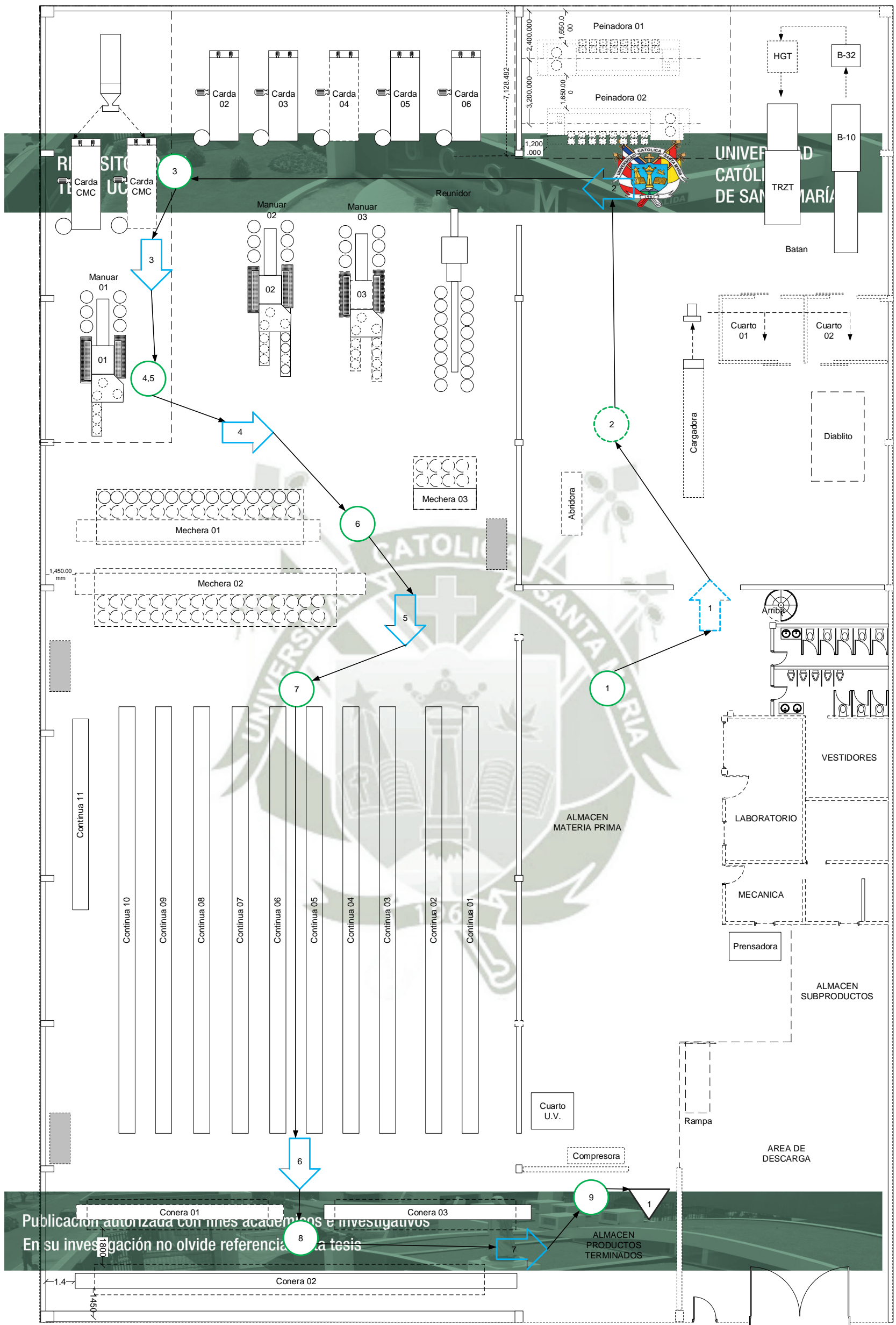
<b>2 ° PASO</b>	H/Día	KG/DIA
<b>Manuar 1</b>	12	<b>902.7</b>
		<b>902.7</b>

Fuente: Elaboración propia

Utilizando así el manual 1 para primer y segundo paso, ya que lo producido por ambos CMC en el día, el manual lo trabaja en medio día.

Por lo que para esto se realizó la siguiente distribución de planta:

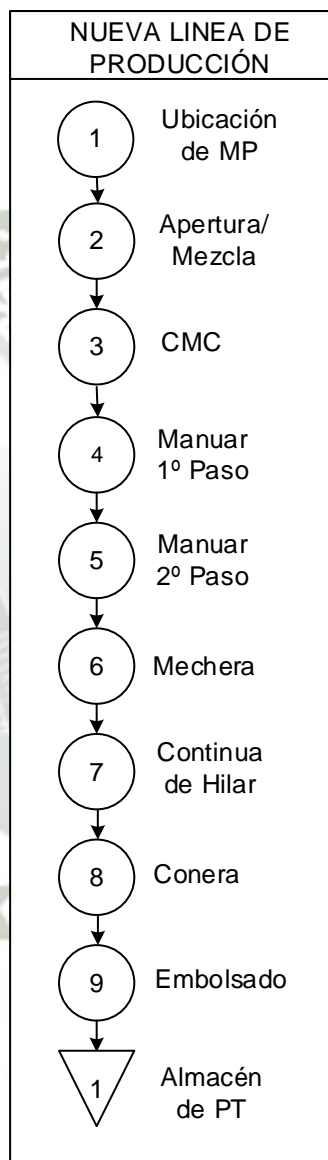
Figura 19. Layout propuesto para distribución de planta



Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar se acoplo el nuevo CMC en el mismo lugar del otro y se cerró con plástico ambas máquinas para evitar contaminaciones, así como también se colocó el manual 1 dentro de esa nueva línea de producción.

Tabla 44. Nueva Línea de Producción



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 45. Diagrama de Análisis de Proceso de la Nueva línea de Producción

Diagrama de Análisis de Procesos (DAP)- Operarios								
Diagrama N°: 02      Nro de Hojas: 01		Resumen						
Objetivo: Identificar el proceso productivo de elaboración de hilados actual		Actividad	Actual	Prop.				
Actividad: Elaboración de 1800 kg de hilado.		Operación	10	9				
		Transporte	9	7				
		Espera	1	0				
		Inspección	6	6				
		Almacenamiento	1	1				
		Distancia	26	31				
Lugar: en la empresa de hilados – Lima		Tiempo:	215'1"	232'54"				
Compuesto por: Osmar Santa Cruz Fecha: 05-10-2015 Aprobado por: Gerente Operaciones Fecha: 06-10-2015								
DESCRIPCIÓN	D (m)	T (min)	○	⇒	D	□	▽	OBSERVACIONES
Ubicar Materia Prima en Almacén		30	●					
Transportar de Materia Prima a Mezcla	6	10		●				
Realizar la apertura y Mezcla		1440	●					
Transportar bolsas a CMC	12	10		●				
Procesar en Carda CMC		3580	●					
Realizar control de calidad		10				●		
Transportar tachos a Manuar	2	3		●				
Procesar en Manuar 1er Paso		1440	●					
Realizar control de Calidad		10				●		
Procesar en Manuar 2do Paso		1440	●					
Realizar control de Calidad		10				●		
Transportar tachos a Mechera	3	15		●				
Procesar en Mechera		1080	●					
Realizar control de Calidad		10				●		
Transportar bobinas a Continua	4	15		●				
Procesar en Continua		2592	●					
Realizar control de Calidad		20				●		
Transportar canillas a Conera	2	15		●				
Procesar en Conera		2196	●					
Realizar control de Calidad		11				●		
Transportar conos a Almacén	2	5		●				
Embolsado de conos		10	●					
Almacenar Productos Terminados							●	

Fuente: Elaboración Propia

La mechera 3 será utilizada solo para muestras así como también la continua 11, que actualmente se encuentra inactiva por falta de la mitad de sus repuestos y accesorios, por lo que se designó que se cortara dicha máquina y se podrá utilizar solo la mitad de la continua para exclusivamente muestras.

Foto 18. Máquina Continua 11



Fuente: Foto tomada en planta

Para demostrar la mejorara de producción mencionada anteriormente se proyectó mediante la nueva línea de producción agregada a continuación:

Tabla 46. Pedidos del nuevo plan de producción

Pedido	Abreviatura
FILASUR "HT" - CT85EA/ 2200	Op: 001
FILASUR "HT" - CT85EC/ 750	Op: 002
M-1687-401 - 2505 / 65 kg	Op: 003
LO - 2502 / 1500 Kg. / 23	Op: 004
FJ - 2510 / 2738.85 / 24	Op: 005
CW - 2507 / 2535.55 / 24	Op: 006
PC - 2511 / 538.85 / 25	Op: 007
NB - 2513 / 660 /26	Op: 008
GL 9405 - 2509 / 550 / 24	Op: 009
CW - 2512 /3000 / 25	Op: 010
CU - 2515 / 1500 / 26 AMARILLENTO	Op: 011
CU - 2516 / 1526.6 / 26 / 26	Op: 012
FILASUR - BT35EA / 438	Op: 013
GE - 2508 / 260 /24	Op: 014
ZA - 2506 / 359.71 /24	Op: 015
M-1689 - 2514 / 25 Ne: 24	Op: 016

Fuente: Elaboración Propia



Tabla 47. Nuevo programa de producción

	MIERCOLES 20		JUEVES 21		VIERNES 22		SABADO 23		LUNES 25		MARTES 26		MIERCOLES 27		JUEVES 28		VIERNES 29		SABADO 30		LUNES 01		MARTES 02		
	1º T	2ºT	1º T	2ºT	1º T	2ºT	1º T	2ºT	1	2ºT	1º T	2ºT	1º T	2ºT	1º T	2ºT	1º T	2ºT	1º T	2ºT	1º T	2ºT	1º T	2ºT	
<b>MEZCLA 1500- 1800 kg/día</b>	Op:001	Op:001	Op:002	Op:003	Op:004	Op:005	Op:005	Op:006	Op:006	Op:006	Op:007	Op:008	Op:009	Op:010	Op:010	Op:011	Op:011	Op:011	Op:012	Op:012	Op:013				
			Op:003	Op:004	Op:005						Op:014	Op:015	Op:010		Op:010	Op:016									
<b>BATAN 1800 kg/turno</b>			Op:001		Op:002		Op:005		Op:005		Op:006		Op:006		Op:010		Op:010		Op:011		Op:012				
<b>CARDA CMC 365kg/día</b>			Op:003	Op:003	Op:004	Op:004	Op:004	Op:004			Op:007	Op:014	Op:015	Op:008	Op:008	Op:009	Op:009	Op:016	Op:011	Op:011	Op:013	Op:013	Op:013		
<b>CARDA CMC 365kg/día (NUEVO)</b>			Op:003	Op:003	Op:004	Op:004	Op:004	Op:004			Op:007	Op:014	Op:015	Op:008	Op:008	Op:009	Op:009	Op:016	Op:011	Op:011	Op:013	Op:013	Op:013		
<b>CARDA 2 365kg/día</b>			Op:001	Op:001	Op:002	Op:002	Op:005	Op:005	Op:005	Op:005	Op:006	Op:006	Op:006	Op:006	Op:010	Op:010	Op:010	Op:010	Op:011	Op:011	Op:012	Op:012			
<b>CARDA 3 365kg/día</b>			Op:001	Op:001	Op:002	Op:002	Op:005	Op:005	Op:005	Op:005	Op:006	Op:006	Op:006	Op:006	Op:010	Op:010	Op:010	Op:010	Op:011	Op:011	Op:012	Op:012			
<b>CARDA 4 365kg/día</b>			Op:001	Op:001	Op:002	Op:002	Op:005	Op:005	Op:005	Op:005	Op:006	Op:006	Op:006	Op:006	Op:010	Op:010	Op:010	Op:010	Op:011	Op:011	Op:012	Op:012			
<b>CARDA 5 365kg/día</b>			Op:001	Op:001	Op:002	Op:002	Op:005	Op:005	Op:005	Op:005	Op:006	Op:006	Op:006	Op:006	Op:010	Op:010	Op:010	Op:010	Op:011	Op:011	Op:012	Op:012			
<b>CARDA 6 365kg/día</b>			Op:001	Op:001	Op:002	Op:002	Op:005	Op:005	Op:005	Op:005	Op:006	Op:006	Op:006	Op:006	Op:010	Op:010	Op:010	Op:010	Op:011	Op:011	Op:012	Op:012			
<b>MANUAR 1 1800-2000 kg al día</b>			Op:014	Op:003							Op:007	Op:007	Op:014	Op:015	Op:008	Op:008	Op:009	Op:009	Op:016	Op:011	Op:011	Op:013	Op:013		
<b>MANUAR 2 1800-2000 kg al día</b>			Op:001	Op:001	Op:002	Op:002	Op:004	Op:004	Op:005	Op:005	Op:005	Op:006	Op:006	Op:006	Op:010	Op:010	Op:010	Op:010	Op:011	Op:011	Op:012	Op:012			
<b>MANUAR 3 1800-2000 kg al día</b>			Op:001	Op:001	Op:001	Op:002	Op:004	Op:004	Op:005	Op:005	Op:005	Op:005	Op:006	Op:006	Op:006	Op:010	Op:010	Op:010	Op:010	Op:011	Op:011	Op:012	Op:012	Op:012	Op:013
<b>MECHERA 1 1000 kg día</b>					Op:002	Op:002	Op:002	Op:004				Op:007	Op:014	Op:015	Op:008	Op:008	Op:006	Op:006	Op:0094	Op:011	Op:011	Op:011	Op:011	Op:011	Op:011
<b>MECHERA 2 1300 kg día</b>			Op:001	Op:001	Op:001	Op:001	Op:004	Op:004	Op:005	Op:005	Op:005	Op:005	Op:005	Op:006	Op:006	Op:006	Op:006	Op:010	Op:010	Op:010	Op:010	Op:010	Op:010	Op:010	Op:012
<b>MECHERA 3 300 kg día</b>			Op:014	Op:003														Op:016							

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la Tabla del programa de producción nuevo, ya no existirán retrasos de producción, pudiendo agrupar órdenes de acuerdo a su composición y poder dividirlos en una de las dos líneas de producción disponibles. Así también se podrá tener una mayor flexibilidad a la hora de cambios en cuanto a la programación y entregas al cliente

### **Nuevo plan de producción según las estrategias propuestas**

La presentación resumida de las estrategias propuestas para alcanzar los objetivos planificados, se encuentran descritas en el siguiente cuadro, señalando los plazos de tiempos que se necesitan para la ejecución de las estrategias y teniendo en cuenta que algunas actividades se realizan de forma repetitiva todos los meses por ser de carácter constante.-.

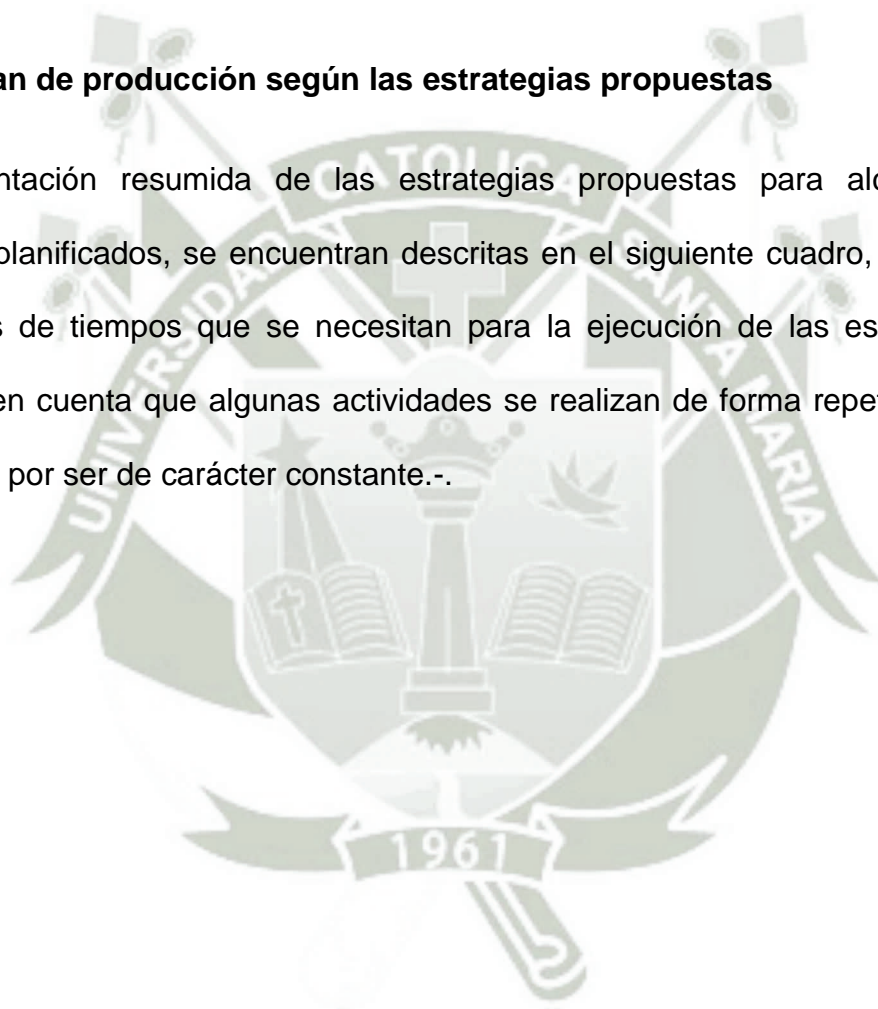


Tabla 48. Cronograma de implementación de proyecto JIT propuesto

Objetivos	Estrategias	Meses											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Elaborar una propuesta en la gestión de la producción</b>	Elaborar una propuesta de JIT en la empresa	X											
	Presentar Project Charter a Gerencia		x										
	Elaborar estudio y análisis de la producción		x										
	Elaboración de resultados de estudio y propuesta de mejora			X									
<b>Gestionar la realización del cambio propuesto</b>	Acción 1: Limpieza de Blousse				x								
	Acción 2: Adquirir nueva Máquina Carda					X	X						
	Acción 3: Adaptar nueva máquina como CMC actual							X	X				
	Acción 4: Redistribución de líneas de producción								X	x			
	Acción 5: Adaptar la máquina continua para que sea utilizada											x	
<b>Controlar su cumplimiento y resultados</b>	Llevar un control de adquisiciones					X	X	X					
	Llevar el control de cumplimiento de cronograma				x	X	X	X	X	x	x	X	
	Cierre de Proyecto												X

Fuente: Elaboración Propia

## Seguimiento y Control

Se requiere evaluar el proceso de avance de estrategias propuestas a fin de acercarnos a nuestros objetivos, es conveniente tener seguimiento y evaluaciones constantes como un método clave de cumplimiento de los objetivos planteados.

Para la correcta revisión de las actividades los jefes del proyecto deben evaluar honestamente cada objetivo y actividad, implantado, en proceso, atrasado, por gestionarse.

Se deben generar actividades para controlar las actividades propuestas y medir el rendimiento de las mismas, revisar que se estén gestionando óptimamente para lo que hay que plantear monitores constantes, evaluaciones, presentaciones.

Se puede realizar el seguimiento a las actividades ya concluidas o en proceso, mientras que los jefes deben enfocarse en aquellas que están por iniciar o están con retraso, principalmente es los atrasos el jefe debe gestionarse ¿Qué se necesita hacer para conseguir que este objetivo o actividad avance?, todo el equipo debe proveer apuntes e información para la mejor toma de decisión.

Para facilitar el control y seguimiento correcto de los objetivos y actividades que permitan cumplir con nuestras estrategias, se tiene el siguiente formato que ayudará junto con data del equipo al correcto cumplimiento, seguimiento y control de los objetivos.

Tabla 49. Formato Control de Estrategias

Formato:  
Control1

Logo

**CONTROL DE ESTRATEGIAS**

Empresa: \_\_\_\_\_ Área: \_\_\_\_\_  
 Proceso: \_\_\_\_\_ Uso: \_\_\_\_\_

Hecho por: \_\_\_\_\_ Revisado por: \_\_\_\_\_

Objetivos	Estrategias	Progreso	Evaluación	Estado	Problemas	Ideas para lograr el Objetivo
<b>Gestionar la realización del cambio propuesto</b>	Acción 1: Limpieza de Blousse					
	Acción 2: Adquirir nueva Máquina Carda					
	Acción 3: Adaptar nueva máquina como CMC actual					
	Acción 4: Redistribución de líneas de producción					
	Acción 5: Adaptar la máquina continua para que pueda ser utilizada					
<b>Observación:</b>						

Lugar y Fecha: \_\_\_\_\_

Fuente: Elaboración Propia

### 6.2.2.1. BENEFICIO – COSTO DE PROPUESTA JIT

Los Beneficios percibidos en la implementación, fueron costeados y anualizados para obtener un comparativo con los costos inicialmente identificados en el análisis de problemas. (Para mayor detalle ver Anexo 3 y 4)

Tabla 50. Beneficio Total identificado

CLASIFICACIÓN	PROBLEMA	Costo Materiales	Costo Mano de Obra	Costo Logístico	Frecuencia Anterior	Costo Total Anterior	Frecuencia Actual	Costo Total Actual	Beneficio Total
GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN	(a) Excesiva carga de producción	S/. 0.00	S/. 208.00	S/. 0.00	28	S/. 5,824.00	12	S/. 2496.00	S/. 3328.00
MAQUINARIA	(a) Falta de maquinaria								
								<b>TOTAL</b>	<b>S/. 3,328.00</b>

Fuente: Elaboración propia

Además del beneficio esperado en los problemas identificados, gracias a la re-estructuración de las líneas de producción de la empresa, se tendrá un beneficio mayor al incrementar la capacidad de producción de la planta entre el 20% y 38%. Considerando el crecimiento menor, podemos indicar que la producción crecería en 20%

*Tabla 51. Capacidad en Planta*

Capacidad Anterior 2015 (kg)	Capacidad Proyectado 2016 (kg)
1800	2160

Fuente: Elaboración Propia

Esto significará un incremento de ventas de igual magnitud, debido a que actualmente la empresa tiene sobre-demanda de producción y la cual no es posible cumplir debido a la restricción de capacidad de la empresa.

*Tabla 52 Ingreso adicional*

	2015 TOT	2016 TOT
<b>Producción</b>	430,905.99	517,087.19
<b>PRECIO UNIT</b>	2.5	2.5
<b>INGRESO TOTAL</b>	S/. 1,077,264.98	S/. 1,292,717.97
<b>COSTO TOTAL</b>	S/. 646,358.99	S/. 775,630.78
<b>U.A.I</b>	S/. 430,905.99	S/. 517,087.19
<b>INGRESO ADICIONAL</b>		<b>S/. 86,181.20</b>

Fuente: Elaboración propia

## Costo

### - Costo Fijo Tangible

Las inversiones tangibles constituyen los activos fijos de la empresa y corresponden a las efectuadas en bienes o elementos que no son materia de transacciones continuas o usuales durante la vida útil del proyecto, y una vez adquiridos son reconocidos como patrimonio físico, capital fijo de la empresa hasta la liquidación del mismo.

*Tabla 53. Costos Tangibles – JIT*

<b>COSTOS TANGIBLES</b>	<b>MONTO (S/.)</b>	<b>%</b>
Adquisición máquina Carda CMC	S/. 26,750.00	62.39%
Adaptar maquina Carda CMC actual	S/. 9,500.00	22.16%
Re-distribución de líneas de producción	S/. 5,300.00	12.36%
Re-utilizar continua	S/. 1,200.00	2.80%
Limpieza de blousse	S/. 127.20	0.30%
<b>TOTALES</b>	<b>S/. 42,877.20</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia

### - Costo Intangible

Los activos intangibles a diferencia de los activos tangibles se caracterizan por su inmaterialidad y por lo tanto no están sujetos a desgaste o depreciación física.

Las inversiones en activos intangibles son todas aquellas que se realizan sobre activos constituidos por los servicios o derechos adquiridos necesarios para la

puesta en marcha del proyecto o por los derechos y servicios recibidos en el periodo Pre-operativo del proyecto. En el caso del proyecto desarrollado en la empresa, se contabilizarán como intangibles las horas dedicadas por los diferentes actores del proyecto.

Tabla 54. Costos Intangibles – JIT

COSTOS INTAGIBLES	Horas Semanales	Sem	Costo Hora (S/.)	Costo Total (S/.)	%
Control de adquisiciones	5	12	S/. 4.24	S/. 254.40	30%
Control de cronograma	4	32	S/. 4.24	S/. 542.72	63%
Cierre de proyecto	15	1	S/. 4.24	S/. 63.60	7%
			<b>TOTALES</b>	S/. 860.72	100%

Fuente: Elaboración propia

### Índice Costo – Beneficio

En análisis costo-beneficio ayuda a evaluar la efectividad de un proyecto con respecto a los costos incurridos para realizar el mismo, con este indicador se puede justificar la aprobación o continuidad de un proyecto. Para nuestro caso, ayudará a ver el impacto del proyecto de 5S's llevado a cabo.

$$\frac{B}{C} = \frac{\text{Total Ingresos}}{\text{Total Costos}}$$

$$\frac{B}{C} = \frac{3328.00 + 86181.20}{42877.20 + 860.72 + 820} = \frac{89509.20}{44557.92}$$

$$B/C = 2.01$$

Al ser el índice costo-beneficio mayor a la unidad, entonces podemos decir que el proyecto es positivo para la empresa. Incluso por poseer un índice mayor que el proyecto de 5S's, podríamos decir que es un proyecto más rentable, pero por la inversión, más riesgoso para la empresa.

### 6.3. KAIZEN

El Kaizen fue escogido por los motivos expresados en la justificación (ver Tabla 12), debido a que se necesitaban aplicar mejoras en la gestión de mantenimiento de maquinaria. Con los resultados obtenidos inicialmente con el proyecto de 5S's y propuesta de implementación JIT, se expuso el objetivo de la implementación de Kaizen a área de Producción, quien al mostrar interés en participar y a su vez en apoyar al cumplimiento en la implementación, se procedió con la planificación de su implementación en la empresa.

Tabla 55. Problemas de la empresa y Justificación para la implementación Kaizen

CLASIFICACIÓN	PROBLEMA	EFEECTO	JUSTIFICACIÓN DE USO DE KAIZEN
MANO DE OBRA	(a) No existe un responsable de almacén	Son los mismos operarios de planta quienes se encargan de abastecer la producción y devolver los excedentes de los mismos.	- Cubrir la deficiencia mediante la creación de planes de producción que empiecen desde almacén, hasta la entrega de producto, mediante la comunicación de procesos y objetivos del puesto de trabajo.
	(b) Falta de delegación y responsabilidad por parte de los operarios	El almacén no cuenta con ningún orden para poder realizar búsquedas de material, como no existe un encargado directo del almacén, nadie se responsabiliza por pérdidas o faltantes para producción.	- Implementar un sistema de mejora mediante capacitación de los operarios para generar un pensamiento de mejora continua.

Fuente: Elaboración propia

### 6.3.1. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN

### 6.3.2. IMPLEMENTACIÓN

#### Capacitación

Para que la aplicación del programa pueda ser efectiva, dentro de esta empresa, es muy importante iniciar con el entrenamiento, pues resulta imposible realizar alguna actividad si no se ha tenido la capacitación adecuada y mantener la disciplina en la aplicación del programa.

Se dará información y material, que puede ser utilizado y que por consiguiente cada una de las áreas con su respectivo personal podrá conocer, comprender y saber aplicar en su lugar de trabajo, terminado el plan de capacitación.

Después de haber presentado a la Gerencia General la propuesta de aplicación de la metodología de las 5's, siendo aprobada para su ejecución, se decidió que efectivamente el área principal para introducir el nuevo programa sería el almacén.

### **Charla**

Se proporcionó una charla como introducción al tema incluyendo los principios y fundamentos del sistema a implantar. Se dio la charla a todo el personal de planta en dos turnos para que así tengan un conocimiento claro del sistema de las 5's, dándole un mayor énfasis a la parte del almacén siendo el más crítico.

Después se explicó la herramienta que se utilizará para lograr la mejora continua en el área del almacén mediante las 5's en cuanto a su aplicación, participación, beneficios y ventajas. Especialmente haciendo énfasis en la disminución de carga de trabajo que representa para el personal encargado del área al mantener un orden y limpieza adecuado.

Se explicó los pasos a seguir por cada una de las 5's que se realizara en el área, así como también la manera de mantener y mejorar a nuestro beneficio.

## **Auditoria**

Después de haber cumplido con la integración del programa, se efectuara una auditoría, para verificar y constatar que efectivamente, sí se está llevando a cabo satisfactoriamente el programa, descubrir qué cosas podían ser mejoradas, qué podría aún hacer falta para estar mejor.

Las auditorías, son siempre de sorpresa por lo cual siempre deberán estar preparados todos los participantes del programa dentro de la planta de producción.

De tal forma, ésta permitirá determinar si las actividades y los resultados del programa 5´S cumplen con los objetivos y expectativas que se plantearon, y si no se cumplen, buscar su mejoramiento.

## **Objetivo**

El objetivo de la auditoria no es para buscar culpables de algún error cometido, sino de evaluar el sistema y que todo se esté cumpliendo con lo planificado, por lo que una auditoria efectiva proporciona las oportunidades de mejoramiento detectadas en el área, por los miembros del equipo evalúan las causas de esa oportunidad de mejora y puedan establecer el plan de acción con el cual van a trabajar para solucionarlo.

Para este caso los encargados de realizar dichas auditorias vendrían a ser la persona encargada de implementar el programa, el jefe de planta y el supervisor de turno.

**Funciones:**

Preparar auditorias mensualmente

Visitar el área

- Verificar que se esté cumpliendo con lo establecido
- Preparar un informe de lo observado indicando el resultado obtenido
- Informar sobre los problemas detectados en el área
- Dar una solución

Las auditorias buscan evaluar el programa de las 5's y lograr el mejoramiento continuo:

- La materia prima se encuentre en su lugar de acuerdo al mapa de las 5's
- Área ordenada de la mejor manera posible
- Limpieza
- Materia prima correctamente identificada
- No se encuentren desprendimiento de materia prima

### 6.3.3. Implementación de Círculos de Calidad

La implementación de los círculos de calidad se realizará mediante etapa etapas:

- **Etapas de Iniciación:** En esta etapa se trabaja la parte formativa de la consciencia para toda la organización. Buscando captar la atención de quienes potencialmente conformarían los círculos de calidad.
- **Etapas de Plan Piloto:** Una vez realizada la presentación del proyecto, se elaborarán las políticas de calidad de la empresa, junto con la capacitación para el cumplimiento de la misma.
- **Etapas de Propuestas de implementación:** En este punto se elaboran las primeras propuestas de implementación para la mejora de la empresa, evaluando las propuestas y generando reuniones donde todos sean escuchados.
- **Etapas de Estabilización:** Una vez implementado, se buscará capacitar a todo el personal participante para que pueda llevar a cabo en búsqueda de la mejora continua.

*Tabla 56. Pasos de implementación de Círculos de Calidad*

<b>Etapas</b>	<b>Actividades</b>	<b>Problemas</b>
Iniciación	- Información - Expectativas - Capacitación	Romper inercia, pragmatismo, claridad, expectativas.
Plan Piloto	- Políticas - Capacitación	Presentación del programa, selección de voluntarios.
Propuestas de implementación (Permanente)	- Evaluación - Motivación	Mandos medios Reacción gerencia
Estabilización (Permanente)	- Capacitación - Renovación	Estímulos Integración en otros programas

Fuente: Elaboración propia

Para la conformación de los integrantes de los círculos de calidad (CC), se realizará de manera jerárquica:

*Tabla 57. Integrantes del Círculo de Calidad*

<b>Cargo en Empresa</b>	<b>Cargo en Círculo de Calidad</b>	<b>Responsabilidades</b>
Gerente General	Coordinador General de Círculo de Calidad	Ejecutar los acuerdos del comité de calidad.
Jefaturas	Comité Central	Elaborar plan de funcionamiento, reconocimientos, capacitación, objetivos y estrategias para mantener el buen desempeño
Analista de Planeamiento	Facilitador	Facilitador de herramientas de gestión, promueve cursos de capacitación
Supervisor de producción	Líder	Dirigir las reuniones del círculo de calidad, organiza la agenda de la reunión, elaborar informes de comité de calidad, presenta las sugerencias propuestas.
Colaboradores de área administrativa, almacén y producción.	Miembros del Círculo de Calidad	Participación voluntaria, libertad de opinión y voto.

Fuente: Elaboración propia

Figura 20. Anuncio para participación voluntaria al círculo de calidad



Fuente: Pagina web

### Cronograma de Círculos de Calidad

Tabla 58. Cronograma de Círculos de Calidad

	Oct-15	Nov-15	Dic-15	Ene-16	Feb-16	Mar-16
1° CC	03-10					
2° CC		07-11				
3° CC			5-12			
4° CC				9-01		
5° CC					06-02	
6° CC						05-03

Fuente: Elaboración propia

Se programaron las primeras 6 reuniones del comité de calidad (CC) desde el mes de octubre, todos serán realizados los sábados a partir de las 10:00 am hasta las 12:00 m donde se presentarán en la primera reunión, loa avances de los tres primeros proyectos de mejora implementados y propuestos (5S's ,JI, Kaizen) y en adelante se revisarán los indicadores de cada una de las áreas y los reclamos o problemas de producción que se presentaron en el mes.

**Formato de Informe de Comité de Calidad**

Tabla 59. Formato Informe de Comité de Calidad

Formato: Control1	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">Logo</div>					
<b>ACTA DE REUNIÓN</b>						
Tema: _____ Fecha: _____ Objetivos	Asistentes _____ Ausentes _____					
<b>Agenda de Reunión</b>						
<b>Asunto</b>	<b>Presentador</b>	<b>Hora</b>	<b>Duración</b>	<b>Estado</b>	<b>Fecha Compro metida</b>	<b>Responsa ble</b>
<b>Observación:</b>						

Fuente: Elaboración propia

### 6.3.3.1. BENEFICIO – COSTO DE PROPUESTA KAIZEN

#### Beneficio

Los Beneficios percibidos en la implementación, fueron costeados y anualizados para obtener un comparativo con los costos inicialmente identificados en el análisis de problemas. (Mayor detalle ver Anexo 3 y 4)

Tabla 60. Beneficio Total identificado con Kaizen

CLASIFICACIÓN	PROBLEMA	EFECTO	Costo Materiales	Costo Mano de Obra	Costo Logístico	Frecuencia Anterior	Costo Total Anterior	Frecuencia Actual	Costo Total Actual	Beneficio Total
MANO DE OBRA	(a) No existe un responsable de almacén (b) Falta de delegación y responsabilidad por parte de los operarios	Son los mismos operarios de planta quienes se encargan de abastecer la producción y devolver los excedentes de los mismos.	S/. 0.00	S/. 13.00	S/. 1.50	252	S/. 3,654.00	252	S/. 819.00 (Reducción de tiempo en 10min)	<b>S/. 2835.00</b>
<b>TOTAL</b>									<b>S/. 2,835.00</b>	

Elaboración propia

Además de los beneficios esperados por los problemas identificados, la aplicación de Kaizen ayudará a llevar a cabo nuevos proyectos de mejora que podrían impactar en toda la empresa, sin embargo estos no pueden ser determinados en un monto fijo debido a que se desconoce su naturaleza e impacto.

## Costo

### - Costo Fijo Tangible

Las inversiones tangibles constituyen los activos fijos de la empresa y corresponden a las efectuadas en bienes o elementos que no son materia de transacciones continuas o usuales durante la vida útil del proyecto, y una vez adquiridos son reconocidos como patrimonio físico, capital fijo de la empresa hasta la liquidación del mismo.

*Tabla 61. Costos Tangibles – Kaizen*

<b>COSTOS TANGIBLES</b>	<b>MONTO (S/.)</b>	<b>%</b>
Impresiones de formatos (50 hojas)	10	<b>100.00%</b>
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>100.00%</b>

Elaboración propia

- **Costo Intangible**

Los activos intangibles a diferencia de los activos tangibles se caracterizan por su inmaterialidad y por lo tanto no están sujetos a desgaste o depreciación física.

Las inversiones en activos intangibles son todas aquellas que se realizan sobre activos constituidos por los servicios o derechos adquiridos necesarios para la puesta en marcha del proyecto o por los derechos y servicios recibidos en el periodo Pre-operativo del proyecto. En el caso del proyecto desarrollado en la empresa, se contabilizarán como intangibles las horas dedicadas por los diferentes actores del proyecto.

*Tabla 62. Costos Intangibles – Kaizen*

<b>COSTOS INTAGIBLES</b>	<b>Horas Semanales</b>	<b>Sem</b>	<b>Costo Hora (S/.)</b>	<b>Costo Total (S/.)</b>	<b>%</b>
Coordinador General de Círculo de Calidad	1	6	S/. 80.00	S/. 480.00	49.08%
Comité Central	1	6	S/. 28.00	S/. 168.00	17.18%
Facilitador	1	6	S/. 15.00	S/. 90.00	9.20%
Líder	1	6	S/. 20.00	S/. 120.00	12.27%
Miembros del Círculo de Calidad	1	6	S/. 20.00	S/. 120.00	12.27%
			<b>TOTAL</b>	<b>S/. 978.00</b>	<b>100.0%</b>

Fuente: Elaboración propia

### Índice Costo – Beneficio

En análisis costo-beneficio ayuda a evaluar la efectividad de un proyecto con respecto a los costos incurridos para realizar el mismo, con este indicador se puede justificar la aprobación o continuidad de un proyecto.

$$\frac{B}{C} = \frac{\text{Total Ingresos}}{\text{Total Costos}}$$

$$\frac{B}{C} = \frac{2835.00}{10.0 + 978.0} = \frac{2835.00}{988.0}$$

$$\frac{B}{C} = 2.86$$

Al ser el índice costo-beneficio mayor a la unidad, entonces podemos decir que el proyecto es positivo para la empresa.

**CAPITULO VII**

**EVALUACIÓN ECONÓMICA EN BASE A LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS MEJORAS REALIZADAS**

**6.4. BENEFICIOS TOTALES**

*Tabla 63. Beneficios Totales de los proyectos de Manufactura Esbelta*

<b>CLASIFICACIÓN</b>	<b>PROBLEMA</b>	<b>EFEECTO</b>	<b>Beneficio Total</b>
MATERIAL	(a) Ubicación de materia prima en el almacén	Perdida de cantidad de materia prima por desprendimiento y/o contaminación	S/. 2,293.20
	(b) No existe plan de gestión de desperdicios	Balance de materia deficiente de los servicios producidos ocasionando gastos excesivos a la empresa.	S/. 873.25
	(c) Materia prima sin identificación	Perdida de materia prima con respecto a tipo y lote.	S/. 792.48
GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN	(a) Excesiva carga de producción	No existe flexibilidad a los cambios de producción debido a que se cuenta con una sola línea de producción, ocasionado así demoras e incumplimiento a los clientes.	S/. 3,328.00
MAQUINARIA	(a) Falta de maquinaria	El tiempo excesivo de preparación de la línea de producción para el ingreso de la nueva carga de producción, este problema se acentúa cuando las cargas a producir son pequeñas.	
MANO DE OBRA	(a) No existe un responsable de almacén	Son los mismos operarios de planta quienes se encargan de abastecer la producción, tardan aproximadamente 40 minutos en ubicar todo el material de carga. Y se ingresan 2-3 cargas por día. El almacén no cuenta con ningún orden para poder realizar búsquedas de material, como no existe un encargado directo del almacén, nadie se responsabiliza por pérdidas o faltantes para producción.	S/. 2,835.00
	(b) Falta de delegación y responsabilidad por parte de los operarios		
<b>TOTAL</b>			<b>S/. 10,121.93</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 64. Beneficio adicional esperado por la compras de nueva maquinaria

	2015 <b>TOT</b>	2016 <b>TOT</b>
<b>Producción</b>	430,905.99	517,087.19
<b>PRECIO UNIT</b>	2.5	2.5
<b>INGRESO TOTAL</b>	S/. 1,077,264.98	S/. 1,292,717.97
<b>COSTO TOTAL</b>	S/. 646,358.99	S/. 775,630.78
<b>U.A.I</b>	S/. 430,905.99	S/. 517,087.19
<b>INGRESO ADICIONAL</b>		<b>S/. 86,181.20</b>

Fuente: Elaboración propia

#### 5.4. COSTOS TOTALES

##### 5.4.1. Costos Tangibles Totales

Tabla 65. Costos Tangibles Totales

PROYECTO LEAN MANUFACTURING	COSTOS TANGIBLES	MONTO (S/.)	%
5S's	Etiquetas autoadhesivas de papel	S/. 650.00	1.49%
	Plumones rotuladores indelebles	S/. 96.00	0.22%
	Impresiones de formatos	S/. 4.00	0.01%
JIT	Adquisición máquina Carda CNC	S/ 26,750.00	61.30%
	Adaptar maquina Carda CNC actual	S/. 9,500.00	21.77%
	Re-distribución de líneas de producción	S/. 5,300.00	12.15%
	Re-utilizar mechera continua	S/. 1,200.00	2.75%
	Limpieza de blousse	S/. 127.20	0.29%
	Impresiones de formatos	S/. 10.00	0.02%
KAIZEN	Impresiones de formatos	S/. 10.00	0.02%
	<b>TOTAL</b>	<b>S/ 43,647.20</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Elaboración propia

### 5.4.2. Costos Intangibles

Tabla 66. Costos Intangibles Totales

PROYECTO LEAN MANUFACTURING	COSTOS INTANGIBLES	Horas Semanal es	Sem	Costo Hora (S/.)	Costo Total (S/.)	%
5S's	Líder de Proyecto	1	5	S/. 50.00	S/. 250.0	6.28%
	Supervisor	5	5	S/. 15.00	S/. 375.0	9.43%
	Personal del área de implementación	8	5	S/. 12.00	S/. 480.0	12.1%
	Metodista /Facilitador	3	5	S/. 15.00	S/. 225.0	5.7%
JIT	Analista	18	3	S/. 15.00	S/. 810.0	20.4%
	Control de adquisiciones	5	12	S/. 4.24	S/. 254.4	6.4%
	Control de cronograma	4	32	S/. 4.24	S/. 542.7	13.6%
KAIZEN	Cierre de proyecto	15	1	S/. 4.24	S/. 63.6	1.6%
	Coordinador General de Círculo de Calidad	1	6	S/. 80.00	S/. 480.0	12.1%
	Comité Central	1	6	S/. 28.00	S/. 168.0	4.2%
	Facilitador	1	6	S/. 15.00	S/. 90.0	2.3%
	Líder	1	6	S/. 20.00	S/. 120.0	3.1%
	Miembros del Círculo de Calidad	1	6	S/. 20.00	S/. 120.0	3.1%
<b>TOTAL</b>					<b>S/ 3,978.70</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia

## 5.5. EVALUACIÓN BENEFICIO-COSTO

En análisis costo-beneficio ayuda a evaluar la efectividad de un proyecto con respecto a los costos incurridos para realizar el mismo, con este indicador se puede justificar la aprobación o continuidad de un proyecto.

$$\frac{B}{C} = \frac{\text{Total Ingresos}}{\text{Total Costos}}$$

$$\frac{B}{C} = \frac{96303.13}{47625.90}$$

$$\frac{B}{C} = 2.02$$

Al ser el índice costo-beneficio mayor a la unidad, entonces podemos decir que el proyecto es positivo para la empresa.

## CONCLUSIONES

- Con la implementación de las mejoras del proyecto de Manufactura Esbelta se logrará aumentar la eficiencia de sus procesos a un nivel de 20% y reducir el porcentaje de retrasos de la producción mediante la implementación, lo que en consecuencia le brindará a la organización un mayor nivel de competitividad.
- La empresa en estudio es una organización pequeña en la cual no se ha logrado implementar hasta el momento ninguna herramienta de mejora continua, para lo cual se necesita el apoyo de todos los colaboradores dentro de la organización.
- Se detectó 4 problemas básicos en cuanto a material, gestión de producción, maquinaria y mano de obra. En los cuales destacan el desorden del almacén de materia prima y subproductos, y la sobrecarga de producción debido a no poder utilizar toda la capacidad de planta y la falta de flexibilidad para adaptarse a los cambios de producción debido a contar con una sola línea de producción.
- Después de la identificación de la problemática de la empresa se optó por escoger 3 herramientas de la manufactura esbelta para controlarlos. La herramienta de las 5's se aplicó para el problema del almacén, el Just In Time para poder optimizar las líneas de producción de la empresa y el sistema kaizen para poder capacitar al personal involucrado sobre la mejora continua implantada.

- Mediante la implementación de las 5's se logró mejorar el orden dentro del almacén facilitando el paso y ubicación de materia prima, así como también obtener un mayor control en materia prima y subproductos, reduciendo la pérdida de tiempo en búsqueda y traslado a solo 10 minutos mediante la asignación de un encargado de almacén, y a la vez se reducirá los gastos por indemnización de pérdida de subproductos. Con la implementación del Just In Time, mediante la compra de la maquina requerida se logrará obtener dos líneas de producción con el fin de poder adaptarse y tener una mayor flexibilidad a los cambios de producción, pudiendo optimizar la producción en todos sus puntos. Finalmente con la implementación del sistema Kaizen se logrará mantener dichas mejoras con el paso del tiempo mediante los círculos de calidad, con auditorias programadas involucrando a todo el personal.
- Después de analizar tanto los costos implicados como los beneficios ganados mediante la implementación de la mejora, se obtendrá un beneficio-costo de 2.02, por lo que se puede decir que será positivo para la empresa después de la implementación de las herramientas.

## RECOMENDACIONES

- Se recomienda promover e implementar proyectos Manufactura Esbelta en otras áreas de la organización, de tal manera que se pueda lograr un impacto aún mayor en los niveles de productividad de la empresa.
- Es necesario seguir implementando mejoras en el área empresa, cada vez que se detecten potenciales no conformidades o se desee elevar el nivel de desempeño del proceso, de tal forma que se evite pérdidas para la organización por no eliminar las causas asignables y/o generar ahorros significativos.
- Es necesario que antes de implantar la propuesta, el encargado tenga un conocimiento claro de lo expuesto para que así se sigan los lineamientos necesarios para el correcto funcionamiento del mismo.
- Es necesario llevar un control diario y retroalimentación en todas las áreas de la empresa para promover la mejora continua.

## BIBLIOGRAFÍA

1. García, Criollo. (1998). Estudio del trabajo, Vol. II. 1ª. Edición. México: McGraw – Hill.
2. Madariaga, Francisco (2003). Lean Manufacturing. Neto.
3. Marín, Fernando (2001). Las técnicas justo a tiempo y su repercusión en los sistemas de producción. Disponible en internet:  
<http://www.cge.es/portalcge/tecnologia/innovacion/4115sistemajust.aspx>  
Acceso el 15 de Agosto 2015
4. Miller, Jon (2013). Creando una cultura kaizen
5. Miranda, Hugo (2008) Beneficios de la Manufactura Esbelta. (2008). Disponible en internet:  
<http://ingenieriametodos.blogspot.com/2008/04/beneficios-de-la-manufactura-esbelta.html>. Acceso el 10 de marzo 2015.
6. Padilla, Lillían. (2012). Manufactura Esbelta. Guatemala: Universidad De San Carlos De Guatemala, n.d.
7. Rosas, Justo (2010). Las 5's herramientas básicas de mejora de la calidad de vida. Disponible en internet:  
[http://www.paritarios.cl/especial\\_las\\_5s.htm](http://www.paritarios.cl/especial_las_5s.htm). Acceso el 8 de Setiembre 2015. Acceso el 15 de Agosto 2015
8. Thomson, Philip (1984). Circulos de Calidad. Editorial Norma
9. Villalba, Guillermo (2008). Herramientas y técnicas Lean Manufacturing en sistemas de producción y calidad.

## ANEXOS

### ANEXO 1: Documento de Control de Asistencia a Charla 5Ss

# TALLER DE CAPACITACION – 5Ss

## FORMATO DE ASISTENCIA

**CAPACITACION en 5Ss / MIERCOLES 15**

*Formato 1. Formato de Asistencia – Capacitación 5's*

<b>ASISTENTE</b>	<b>FIRMA</b>

Fuente: Elaboración propia

**ANEXO 2: Listado de Materia Prima clasificada en Almacén**

Tabla 67. Inventario Actual de Materia Prima

<b>DESCRIPCION</b>	<b>LOTE M.P</b>	<b>SALDO</b>
100% BAMBOO 38MM 1.33 DTEX	33711	10
ACRILICO 0.9 SEMIMATE MICROFIBRA 38MM DRYTEX	54800	711
ACRILICO S 1.6 BRILLANTE 38MM DRYTEX	41917	236.45
ACRILICO S 1.6 SEMIMATE 38MM DRYTEX	51806	305
ACRILICO N 1.3 BTE 38 MM DRYTEX	54101	130.6
ACRILICO N 1.3 BTE 38MM GRIS CLARO 041	1247	35
ACRILICO N 1.3 BTE 38 MM NEGRO	S/L	2.5
ACRILICO N 2.2 SEMIMATE 38MM DRYTEX	41122	83.5
ACRILICO N 2.2 SEMIMATE 38MM DRYTEX	41102	31
ACRILICO S 3.3 SEMIMATE 38MM DRYTEX	41807	240.8
ALGODÓN PIMA	S/L	19.9
ALGODÓN PIMA HAZERA	33747	3479.2
ALGODÓN TANGUIS ORGANICO BLANCO	33346	71
ALGODÓN TANGUIS BLANCO	34141	12532.6
ALGODÓN TANGUIS NEGRO GALLINAZO	1576	163.5
ALGODÓN TANGUIS NEGRO GALLINAZO TEÑIDO EN ROLLO DE BATAN	1584	80
ALGODÓN TANGUIS TEÑIDO EN ROLLO DE BATAN AZUL CO 590	1565	78.8
ALGODÓN TEÑIDO AZUL	1461	3.1
ALPACA CORTA 40-45 MM BL 201	988	148
BLOUSSE DE ALPACA 409/500 CORTE 38MM (SUCIO)	491	115.4
BLOUSSE DE ALPACA BLANCA FINA (LIMPIO)	938	14
BLOUSSE DE ALPACA BLANCA FINA (LIMPIO)	974	80.5
BLOUSSE DE ALPACA COLOR FINA 45 MM (SUCIO)	732	404
BLOUSSE DE ALPACA BLANCA GRUESA (LIMPIO)	980	112.55
BLOUSSE DE ALPACA NEGRO (SUCIO)	S/L	17.2
BLOUSSE PRIMERA LANA (SUCIO)	VARIOS	31.1
BLOUSSE PRIMERA LANA (LIMPIO)	724	45
COOLMAX 729W NORMAL DISPERSO	8D3BA4	434
DRYTEX T-91 38 MM AMARILLENTO	S/L	1628.15
DRYTEX T-91 38 MM BTE AMARILLO CO53	1586	47.2
DRYTEX T-91 38 MM BTE CAMELLO C209	1587	42.6
DRYTEX T-91 38 MM BTE NEGRO C500	1589	2.9
FLOCA ENCOGIBLE 1.7 DTEX SEMIMATE LEACRYL	1014	19
LANA CORTE 32MM SUPERWASH	1550	40.5
LANA NEGRA DE ALPACA	S/L	15
MICROFIBRA	S/L	4.4
MODAL CLASSIC 1.3 38 MM BLANCO CRUDO BTE	120236	481.1
POLYESTER BLANCO 1.4 X 32 MM VIRGEN	34002	254
POLYESTER BLANCO	S/L	8.55
POLYESTER NEGRO 1.4 X 35 MM	34106	145
POLYESTER NEGRO 1.4X35 MM SEGUNDA (BARRIOS)	32244	140
POLYESTER NEGRO 1.4X35 MM SEGUNDA (BARRIOS)	33191	102.85
SEDA TUSAK 38 MM	990	3.2
VISCOSA	S/L	184

Fuente: Elaboración Propia

**ANEXO 3: Costo de Material**

*Tabla 68. Costo de Material*

<b>Costo de Material</b>	<b>Cantidad en Kilos de MP</b>	<b>Costo por Kg</b>	<b>Total</b>
Ubicación de materia prima en el almacén: Este problema está determinado por la cantidad de materia prima que pierde por desprendimiento y/o contaminación (1.3 kg aprox. por vez)	1.3	S/. 6.75	S/.8.70
No existe un plan de gestión de desperdicios: Determinado por la cantidad de subproductos que no son entregados al cliente produciendo gastos en indemnización. Aproximadamente se generó 200kg de faltante acumulado en el año	200	S/4.35	S/.870
Materia prima sin identificación: Determinado por la cantidad de materia prima sin identificación por antigüedad y extravío (2 kg aprox. por vez)	2	S/.6.75	S/.13.50

Fuente: Elaboración Propia

## ANEXO 4: Costo de Mano de Obra

Tabla 69. Costo de Mano de Obra

Costo de Mano de Obra	Costo de MO (S/26.00/8 horas)	Cantidad de Operarios	Total
No existe un plan de gestión de desperdicios: Determinado por la cantidad de tiempo que implica la búsqueda y despacho de subproductos a cliente (30 minutos)	S/1.625	2	S/3.25
Excesiva carga de producción: Debido a la carga de producción se genera demoras en el avance de entrega al cliente, por lo que se hace necesario la programación de sobretiempo los días domingos, ocasionando pagos extras al personal requerido. El pago por horas extras es el doble y por un periodo de 8 horas	S/ 6.50	4	S/.208.0
No existe un responsable de almacén: Determinado por el tiempo que demanda la búsqueda de material realizado por los mismos operarios de planta, ya que se ingresa de 2 a 3 cargas por día, teniendo una pérdida de tiempo de 40 minutos aprox. por búsqueda y traslado de materia prima a planta.	S/6.50	2	S/13.00

Fuente: Elaboración Propia

**ANEXO 5: Cotización de Servicio**

COTIZACIÓN POR SERVICIO DE INSTALACION Y MANTENIMIENTO				
Fecha: 08/09/2015			Página 1 de 1	
Empresa: Textil				
TRABAJO A REALIZAR	Actividades	Responsable	Horas de Trabajo	Monto (S/.)
Adaptar maquina Carda CMC actual	Identificar Puntos críticos de Maquinaria	Ing. Eléctico Téc. Mecánica	16 horas	1500.00
	Adquirir e instalar complementos	Téc. Mecánica	8 horas	2300.00
	Acoplar máquina a CMC	Ing. Eléctico Téc. Mecánica	32 horas	5700.00
<b>Subtotal</b>			<b>56 horas</b>	<b>S/. 9500.00</b>
Re-distribución de líneas de producción	Re-instalación de máquinas según layout nuevo	Ing. Mecánico Téc. Mecánica	55 horas	5300.00
<b>Subtotal</b>			<b>55 horas</b>	<b>S/. 5300.00</b>
Re-utilizar continua	Adquirir e instalar repuestos	Téc. Mecánica	8 horas	400.00
	Acondicionar máquina	Ing. Mecánico Téc. Mecánica	12 horas	800.00
<b>Subtotal</b>			<b>20 horas</b>	<b>S/. 1200.00</b>
Limpieza de blousse	Limpiar el blousse de máquina	Téc. Mecánica	8 horas	127.20
<b>Subtotal</b>			<b>8 horas</b>	<b>S/. 127.20</b>

**ANEXO 6: Frecuencia Actual Visual de Problemas**

*Tabla 70. Frecuencia Actual de Problemas de Material*

	<b>Jun,15</b>	<b>Jul,15</b>	<b>Ago,15</b>	<b>Set,15</b>	<b>PROMEDIO AL MES</b>
a) Ubicación de materia prima en el almacén (días observados de desprendimiento de material)	2	1	2	3	2
b) No existe plan de gestión de desperdicios	0	0	0	0	0
c) Materia prima sin identificación (veces de encontrar material sin identificación)	2	1	0	2	1.25

Fuente: Elaboración Propia