

Plan de Mejoramiento para los Procesos de Manufactura y Almacenamiento de la Empresa

Almacén Industria la Nacional

Ana Paula Flórez Vargas

Angela Milena Pérez Galvis

Trabajo de grado para optar al título de Ingenieras Industriales

Director

Edward Parra Flórez

Ingeniero Industrial

Universidad Industrial De Santander

Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas

Escuela de Estudios Industriales y Empresariales

Ingeniería Industrial

Bucaramanga

2017

## DEDICATORIA

*A mis padres, por su amor incondicional y sin medida. Por las lecciones de tolerancia y unión familiar. Todo mi amor y agradecimiento para ustedes.*

*A mi mamá por su paciencia, ejemplo de trabajo, dedicación y perseverancia, porque siempre ha creído en mí, y por su comprensión en todas y cada una de las dificultades de este largo camino.*

*A mi papá por sus cuidados y cariño, por su presencia constante y entereza. Por su acompañamiento durante las dificultades, y por su incondicionalidad familiar.*

*A mi hermano por su cariño, paciencia y tolerancia. Por su perseverancia para no conformarse.*

*A la Escuela de Estudios Industriales y Empresariales, por permitirme hacer parte de ese gran equipo, del cual tendré siempre gratos recuerdos de todos los que han influenciado positivamente mi vida. En especial a Mónica Rueda (QEPD), por orientarme a través de su amor por los demás y por el trabajo bien hecho. A Dubys Angarita, por permitirme hacer parte de su equipo hasta el final de mi carrera.*

*A los amigos que me han acompañado desde hace varios años, antes de empezar mi formación profesional, y a quienes he conocido durante este proceso. Gracias por los buenos momentos, las alegrías y los aprendizajes para la vida. Ustedes son los hermanos que la vida me ha permitido escoger.*

*Ana Paula Flórez Vargas.*

**DEDICATORIA**

*A mi familia, quienes son la motivación de mi vida, y me han apoyado siempre.*

*A mi abuelita Isabel, por brindarme siempre su amor y ejemplo, siempre será el motivo de luchar cada día.*

*A mi abuelito Timoleón, quien me enseñó que con cosas simples se conquista el mundo, siempre estarás en mi corazón.*

*A mis tías Serafina y Blanca por desempeñar junto a mis abuelos maternos, el papel de padres, a cada uno de ustedes les pertenecen mis triunfos.*

*A mis padres, que de una u otra forma han estado ahí para brindarme su apoyo, ejemplo, y por enseñarme que no se necesita tener mucho para ser grande.*

*A mis hermanas Elizabeth y Jenny, por pintar mi vida de colores y locuras.*

*A mis primas Martha, Diana y Olga por su cariño y apoyo.*

*A mis hijos adoptivos Thomas, Simón y Francesca por su incondicionalidad y amor sin medida.*

*A mis amigas Astrid y Leidy por su apoyo en cada uno de las etapas de este proyecto y en el camino que he recorrido hasta hoy.*

*A la Universidad Industrial de Santander, porque aquí me formé como profesional y como persona, por ser el puente para conocer compañeros que de una u otra forma aportaron en mi proceso de formación.*

*Angela Milena Pérez Galvis*

## **AGRADECIMIENTOS**

*A Dios, por ser esa luz en la oscuridad y fortaleza en los momentos difíciles.*

*A nuestras familias, por su apoyo constante e incondicional.*

*A nuestros profesores, por todos los conocimientos que nos han transmitido, y que hicieron de este trabajo de grado un gran logro.*

*A nuestro director de proyecto, Edward Parra Flórez, por su orientación y guía.*

*A la empresa Almacén Industria la Nacional, especialmente a don Víctor Julio Borrero Vera y a don Luis Carlos Borrero Fajardo, por aceptarnos en su empresa y permitirnos desarrollar nuestro trabajo de grado. Por su buena disposición y paciencia. Nuestros mejores deseos para ustedes.*

**Tabla de contenido**

Introducción	24
Cumplimiento de los objetivos	25
1. Generalidades de la empresa	26
1.1 Identificación de la empresa	26
1.2 Reseña histórica	27
1.3 Direccionamiento estratégico	28
2. Generalidades del proyecto	31
2.1 Planteamiento del problema	31
2.2 Alcance del proyecto	31
2.3 Objetivos del proyecto	32
2.3.1 Objetivo general	32
2.3.2 Objetivos específicos	32
2.4 Metodología del proyecto	33
2.4.1 Etapa 1: Conocimiento de la empresa	33
2.4.2 Etapa 2: Análisis y propuestas de mejora	35
2.4.3 Etapa 3: Presentación de resultados	37
3. Marco de referencia	37

3.1 Marco de antecedentes	37
3.2 Marco teórico.	39
3.2.1 Clasificación ABC de los inventarios	39
3.2.2 Gestión de inventarios	42
3.2.3 Almacenamiento	43
3.2.4 Distribución de planta	45
3.2.5 Estudio de métodos y tiempos	48
3.2.6 Estrategia de las 5S's	49
4. Diagnóstico de la situación actual	51
4.1 Metodología del diagnóstico	51
4.2 Área de almacenamiento	52
4.2.1 Descripción de los procesos de la gestión del almacenamiento	52
4.2.2 Generalidades del proceso de almacenamiento y despacho.	55
4.2.3 Proceso de compra, recepción de materiales y chequeo	58
4.2.4 Proceso de almacenamiento	59
4.2.5 Identificación de materiales	63
4.2.6 Proceso de despacho.	65
4.2.7 Recurso humano	65
4.2.8 Sistema de información utilizado	66
4.2.9 Aspectos favorables.	67
4.3 Clasificación ABC de los inventarios.	68

4.3.1 Análisis de las compras.	68
4.3.2 Análisis de las ventas de la empresa	73
4.3.3 Rotación de inventarios	75
4.4 Área productiva	76
4.4.1 Árbol de problemas y objetivos para el área de producción.	77
4.4.2 Análisis de toma de tiempos	80
4.4.3 Análisis de frecuencias de desplazamientos	89
4.5 Análisis 5 S'S	95
4.5.1 Resultados obtenidos en el análisis de 5 S's.	95
5. Diagnóstico de la empresa	97
5.1 Área productiva	97
5.2 Área de almacenamiento	104
5.3 Gestión de inventarios	108
6. Propuestas de mejora	110
6.1 Área productiva	110
6.1.1 Propuesta 1. Manuales de funciones y procedimientos.	110
6.1.2 Propuesta 2. Rediseño de la planta productiva.	119
6.2 Gestión de almacenamiento e inventarios.	125
6.2.1 Propuesta 1. Identificación, clasificación y reubicación de materiales	126
6.2.2 Propuesta 2. Manual de funciones para el cargo de almacenista	127

PLAN DE MEJORAMIENTO ALMACÉN INDUSTRIA LA NACIONAL	12
6.2.2 Manual de procedimientos para el área de almacenamiento.	131
6.2.3 Propuesta 3. Identificar y rotular estantes e insumos.	135
6.2.4 Propuesta 4. Inventarios de existencias de materiales.	135
6.2.5 Propuesta 5. Clasificación de los materiales sin ubicación.	137
6.3 Gestión de inventarios	137
6.3.1 Propuesta 1. Sistema de registro a través de formatos físicos.	138
6.3.2 Propuesta 2. Clasificar productos terminados en resortes	138
6.3.3 Propuesta 3. Capacitar en el uso del módulo de la gestión de inventarios	138
6.3.4 Propuesta 4. Diseñar una estrategia para clasificar los desperdicios.	139
6.3.5 Propuesta 5. Análisis de la capacidad de almacenamiento.	139
6.3.6 Propuesta 6. Propuesta de lista de precios.	140
6.4 Proceso de compra	143
6.4.1 Manual de procedimientos para el proceso de compras.	144
7. Implementación de las propuestas de mejora	146
7.1 Área de resortes	146
7.2 Área de mangueras	149
7.3 Área de guayas	150
7.4 Análisis de frecuencias de desplazamientos.	152
7.5 Análisis de capacidad	161
7.6 Resultados obtenidos en el análisis de 5 S'	165

PLAN DE MEJORAMIENTO ALMACÉN INDUSTRIA LA NACIONAL	13
8. Conclusiones	167
9. Recomendaciones	170
Referencias Bibliográficas	172

**Lista de tablas**

Tabla 1. Identificación de la empresa.	26
Tabla 2. Distribución de la planta inferior en metros cuadrados.	55
Tabla 3. Distribución del entrepiso por secciones en metros cuadrados.	56
Tabla 4. Almacenamiento de productos en cada una de las secciones.	56
Tabla 5. Áreas de almacenamiento en la planta inferior.	57
Tabla 6. Recurso humano para el proceso de recepción, almacenamiento y despacho.	66
Tabla 7. Resumen de la clasificación ABC de las compras.	69
Tabla 8. Elementos que componen el grupo A.	71
Tabla 9. Elementos que componen el grupo B.	72
Tabla 10. Elementos que componen el grupo C.	73
Tabla 11. Resumen de las ventas por referencias en el primer semestre 2016.	74
Tabla 12. Porcentaje de participación de los productos comercializados por la empresa.	74
Tabla 13. Rotación de inventarios a junio 30 de 2016.	76
Tabla 14. Proporciones de actividades de despilfarros en el área de resortes	81
Tabla 15. Tiempo de actividades con despilfarros en el área de resortes.	82
Tabla 16. Costos por despilfarros en la fabricación de resortes.	83
Tabla 17. Proporción de actividades en tiempo total de ensamble de mangueras.	84
Tabla 18. Tiempo de actividades con despilfarros en el área de mangueras	85
Tabla 19. Costo por despilfarros en el área de mangueras.	85
Tabla 20. Proporción por actividad en tiempo de producción.	86

Tabla 21. Tiempo por actividades de despilfarro durante el ensamble de guayas.	87
Tabla 22. Costos por despilfarros en la elaboración de guayas.	88
Tabla 23. Desplazamientos día 1	89
Tabla 24. Desplazamientos día 2.	90
Tabla 25. Desplazamientos día 3.	91
Tabla 26. Desplazamientos día 4.	93
Tabla 27. Desplazamientos día 5.	94
Tabla 28. Resultados del análisis general de 5 S's.	96
Tabla 29. Causas y propuestas para el área de resortes.	98
Tabla 30. Causas y propuestas para el área de mangueras.	100
Tabla 31. Causas y propuestas para el área de guayas.	101
Tabla 32. Causas y propuestas para la distribución de plantas.	103
Tabla 33. Causas y propuestas de disponibilidad de los espacios.	104
Tabla 34. Causas y propuestas del sistema de identificación.	106
Tabla 35. Causas y propuestas del sistema de información.	106
Tabla 36. Causas y propuestas para los materiales sin ubicación	107
Tabla 37. Causas y propuestas para la gestión de inventarios	108
Tabla 38. Relación de volúmenes.	121
Tabla 39. Área total requerida por los centros de trabajo.	123
Tabla 40. Capacidad de almacenamiento.	139
Tabla 41. Participación proporcional de las actividades despilfarro en el proceso.	146
Tabla 42. Tiempos de actividades despilfarro en resortes	147

Tabla 43. Costos de actividades despilfarro en resortes.	147
Tabla 44. Participación proporcional de las actividades despilfarro en el proceso.	149
Tabla 45. Tiempos de actividades despilfarro en mangueras.	149
Tabla 46. Costos de actividades despilfarro en mangueras.	149
Tabla 47. Participación proporcional de las actividades despilfarro en el proceso.	150
Tabla 48. Tiempos de actividades despilfarro en guayas.	151
Tabla 49. Costos de actividades despilfarro en guayas	152
Tabla 50. Desplazamientos en metros en el día 1	153
Tabla 51. Desplazamientos en metros en el día 2	155
Tabla 52. Desplazamientos en metros en el día 3	156
Tabla 53. Desplazamientos en metros en el día 4.	158
Tabla 54. Desplazamientos en metros en el día 5.	159
Tabla 55. Tiempo de alistamiento de operaciones.	161
Tabla 56. Capacidad instalada producción de resortes pequeños.	162
Tabla 57. Capacidad instalada producción de resortes medianos	163
Tabla 58. Capacidad instalada producción de resortes grandes.	163
Tabla 59. Capacidad instalada producción de guayas.	164
Tabla 60. Capacidad instalada producción de Mangueras	165
Tabla 61. Resultados del análisis general de 5 S's.	166

**Lista de figuras**

Figura 1. Ubicación de la empresa Almacén Industria la Nacional.	27
Figura 2. Mapa de procesos de Almacén Industria la Nacional.	29
Figura 3. Árbol de problemas en el área de almacenamiento.	53
Figura 4. Árbol de objetivos en el área de almacenamiento.	54
Figura 5. Área de recepción de materiales (mostrador de ventas).	59
Figura 6. Almacenamiento de alambre.	60
Figura 7. Almacenamiento de alambre trenzado en rollos y en carretes.	61
Figura 8. Almacenamiento de acoples para mangueras en estantería con gavetas.	61
Figura 9. Almacenamiento de manguera en porta bobinas.	62
Figura 10. Almacenamiento arandelas, micos, perros, abrazaderas en U y tuercas.	62
Figura 11. Almacenamiento de manguera de succión.	63
Figura 12. Almacenamiento de producto terminado	64
Figura 13. Producto terminado con su respectiva orden de producción.	64
Figura 14. Interface del software World Office y módulo de inventarios.	67
Figura 15. Gráfica de Pareto para representar la clasificación de las compras.	70
Figura 16. Árbol de problemas en el área de producción.	78
Figura 17. Árbol de objetivos para el área de producción.	79
Figura 18. Diagrama de redes. Análisis general de 5 S's.	95
Figura 19. Manual de funciones para el jefe del área de resortes.	115
Figura 20. Manual de procesos para el jefe del área de resortes.	118

Figura 21. Diagrama de relación de actividades.	122
Figura 22. Diagrama de relación de actividades.	124
Figura 23. Plano de la redistribución de la planta productiva.	125
Figura 24. Estantes diseñados para mejorar el almacenamiento	126
Figura 25. Manual de funciones para el almacenista.	131
Figura 26. Manual de procedimientos para el almacenista.	134
Figura 27. Demarcación de estantes y etiquetado de materiales.	135
Figura 28. Medición de guaya para su rebobinado en los carretes y etiqueta.	136
Figura 29. Ingreso de existencias al módulo de inventarios en world office.	136
Figura 30. Reubicación de manguera.	137
Figura 31. Reubicación de resortes terminados.	138
Figura 32. Módulo de lista de precios.	141
Figura 33. Módulo Costo + Utilidad estimada	142
Figura 34. Módulo para precios personalizados.	143
Figura 35. Manual de procedimiento para el proceso de compras.	145
Figura 36. Diagrama de redes. Análisis general de 5 S's.	165

### **Lista de apéndices**

[Ver carpeta de apéndices adjunta al trabajo de grado disponible en base de datos de la biblioteca]

Apéndice 1. Análisis de ventas.

Apéndice 2. Frecuencias de movimientos.

Apéndice 3. Toma de tiempos y proporciones.

Apéndice 4. Clasificación ABC de las compras.

Apéndice 5. Frecuencias de movimientos.

Apéndice 6. Modelo de codificación inventarios.

Apéndice 7. SLP.

Apéndice 8. Organigrama Almacén Industrial la Nacional.

Apéndice 9. Caracterización de proceso gestión de infraestructura.

Apéndice 10. Caracterización procesos de gestión de manufactura.

Apéndice 11. Interpretación de resultados 5 S's.

Apéndice 12. Descripción de los procesos productivos.

Apéndice 13. Diagramas de recorrido de los procesos productivos.

Apéndice 14. Caracterización de proceso de gestión de compras.

Apéndice 15. Listas de chequeo 5 S's Áreas productivas y bodega.

Apéndice 16. Pantallazos del módulo para gestión de inventarios.

Apéndice 17. SLP.

Apéndice 18. Plano del entrepiso.

Apéndice 19. Manuales para el jefe de resortes.

Apéndice 20. Manuales para el jefe de mangueras.

Apéndice 21. Manuales para el jefe de guayas.

Apéndice 22. Manuales para el área de almacenamiento.

Apéndice 23. Manual de auxiliar de resortes.

Apéndice 24. Manual de jefe de operaciones

Apéndice 25. Manual de operario de resortes.

Apéndice 26. Instructivo para incluir saldos iniciales de inventarios.

Apéndice 27. Instructivo para generar informes de inventarios.

Apéndice 28. Instructivo para generar documentos de salida de almacén.

Apéndice 29. Instructivo para generar documentos de entrada de almacén.

Apéndice 30. Instructivo para creación de productos en el módulo de inventarios.

Apéndice 31. Instructivo para migración de saldos iniciales de inventarios.

Apéndice 32. Flujogramas de manuales.

Apéndice 33. Instructivo para migración de inventarios.

Apéndice 34. Instructivo para realizar ajustes de inventarios.

Apéndice 35. Formato para solicitudes de almacén.

Apéndice 36. Plan de Manejo Ambiental.

Apéndice 37. Plan de Gestión Integral de Residuos.

Apéndice 38. Manual Operario Torno

Apéndice 39. Entrevista para manuales de funciones.

Apéndice 40. Diagrama de recorrido ensamble de manguera

Apéndice 41. Diagrama de recorrido ensamble de guayas

Apéndice 42. Diagrama de recorrido resortes grandes con varilla.

Apéndice 43. Diagrama de recorrido resortes largos.

Apéndice 44. Diagrama de recorrido resortes medianos pintados.

Apéndice 45. Diagrama de recorrido resortes medianos sin pintar.

Apéndice 46. Diagrama de recorrido resortes pequeños.

Apéndice 47. Planos de primero y segundo piso.

## RESUMEN

**TÍTULO:** PLAN DE MEJORAMIENTO PARA LOS PROCESOS DE MANUFACTURA Y ALMACENAMIENTO DE LA EMPRESA ALMACÉN INDUSTRIA LA NACIONAL.\*

**AUTORAS:** Ana Paula Flórez Vargas  
Angela Milena Pérez Galvis\*\*

**PALABRAS CLAVE:** mejoramiento, almacenamiento, distribución layout, inventarios, estudio de tiempos, procesos productivos.

### DESCRIPCIÓN:

El presente proyecto de grado se ha llevado a cabo con el propósito de mejorar los procesos de transformación de materia prima y de almacenamiento de ALMACÉN INDUSTRIA LA NACIONAL, empresa dedicada a la fabricación de resortes, ensamble de mangueras y guayas, así como a la venta de acoples, terminales y herramientas de ferretería en general.

Durante la primera etapa se llevó a cabo la realización del diagnóstico de la situación de los procesos de manufactura y de almacenamiento involucrados en el desarrollo de las labores productivas de la empresa, de manera que, se obtuvo información cuantitativa y cualitativa para establecer los problemas de mayor prioridad.

En el desarrollo de la segunda fase, se presentaron y llevaron a cabo las propuestas de mejora, tales como, redistribución de la planta productiva, inventario de existencias en almacén, implementación del uso del módulo de inventarios del software “world office”, gestión del almacenamiento y la implementación de la filosofía 5 S's. También se crearon los manuales de funciones y procedimientos, con el fin de sentar bases para la estandarización de los procesos de transformación de materia prima y de almacenamiento, además de aumentar la efectividad de los procesos objeto de estudio.

Finalmente se establecieron las conclusiones y recomendaciones necesarias para seguir dando cumplimiento a las propuestas de manera exitosa.

---

\* Trabajo de grado

\*\* Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales. Director Edward Parra Flórez, Ingeniero Industrial.

**ABSTRACT**

**TITLE:** IMPROVEMENT PLAN FOR THE MANUFACTURING AND STORAGE PROCESSES IN THE COMPANY ALMACÉN INDUSTRIA LA NACIONAL.<sup>1</sup>

**AUTHORS:** Ana Paula Flórez Vargas  
Angela Milena Pérez Galvis\*\*

**KEYWORDS:** improvement, storage, layout redistribution, inventories, study of times, productive processes.

**DESCRIPTION:**

This bachelor's thesis has been carried out, in order to improve the processes of transformation of raw material and storage in ALMACÉN INDUSTRIA LA NACIONAL. This Company is dedicated to the manufacture of springs and assembly of hoses and steel cables, as well as, the sale of couplings, terminals and hardware tools in general.

During the first stage, took place a diagnosis about the manufacturing and storage processes involved in the development of the company's productive activities, so that, the quantitative and qualitative information was obtained to establish the problems of more priority.

In the development of the second phase, the proposals for improvement were presented and carried out. The proposals developed were: redistribution of the production plant, counting and measurement of inventories in store, implementation of the use of the inventory module of accounting software "world office", storage management and implementation of the 5 S's philosophy. Functions and procedural manuals were also created, in order to establish bases for the standardization of the raw materials transformation, and storage processes. In addition to increasing the effectiveness of the processes under study.

Finally, the conclusions and recommendations were established to continue to comply with the proposals successfully

---

\* Bachelor thesis.

\*\* Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales. Director Edward Parra Flórez, Ingeniero Industrial.

## **Introducción**

La empresa Almacén Industria La Nacional pertenece al sector metalmecánico y cuenta con 50 años de presencia en el mercado, esta empresa hace parte del extenso grupo de pequeñas empresas santandereanas caracterizadas por tener procesos artesanales y tener estructuras de diseño y desarrollo de actividades productivas basadas en conocimientos empíricos.

Debido al dinamismo actual del mercado, los directivos de la empresa, están enfocados en el diseño y redistribución de su planta productiva con el fin de estandarizar sus procesos productivos principales: fabricación y reparación de guayas, elaboración de resortes de extensión, helicoidales de compresión y en todo tipo de medidas, y ensamble de manguera hidráulica.

Teniendo en cuenta la complejidad de los procesos logísticos de una empresa, en especial del almacenamiento, dado que afecta directamente la eficiencia en la distribución de los productos, y por tanto, la percepción en los niveles de servicios a los clientes, resulta necesario elaborar un diagnóstico de los procesos de almacenamiento de “Almacén Industria la Nacional” debido a las características de las materias primas y de los productos, dadas las variaciones de volumen y peso de los bienes que se almacenan, puesto que se encuentran en inventario materiales medidos en centímetros o milímetros, así como, hay existencias medidas en kilos.

Este documento tiene como objetivo dar a conocer la empresa Almacén Industria la Nacional, identificando su funcionamiento y estableciendo las falencias en los procesos que se pretenden mejorar al término de la ejecución de esta práctica empresarial.

### Cumplimiento de los objetivos

<b>Objetivo</b>	<b>Cumplimiento</b>	<b>Pág.</b>
Diagnosticar y documentar los procesos productivos de ensamble de guayas, mangueras, fabricación de resortes y los procesos logísticos de almacenamiento de materias primas y producto terminado de Almacén Industria la Nacional.	Capítulo 4	35
Realizar un diagnóstico que describa la situación actual de los procesos de almacenamiento de la empresa, con el fin de diseñar una propuesta para mejorar el nivel de disponibilidad de espacios en las bodegas de materia prima y producto terminado.	Capítulo 4.2.3	41
Determinar la eficiencia actual de los procesos productivos mencionados, usando el método de muestreo de trabajo, para proponer mejoras en cada uno de los centros de trabajo.	Capítulo 4.4.3	53
Elaborar una propuesta de rediseño layout, con base en el análisis de los resultados obtenidos a partir del estudio del sistema productivo, flujo y sistemas de manejo de las instalaciones de la empresa Almacén Industria la Nacional.	Capítulo 6.1.2	80
Elaborar una propuesta para el sistema de gestión de inventarios con base en el software contable y financiero “world office”, que le permita a la empresa mantener un control en sus inventarios.	Capítulo 6.2	85
Implementar la propuesta de gestión de inventarios usando el software actual de la empresa (world office), para facilitar el manejo y control de las materias primas, productos terminados y artículos ofrecidos en el almacén.	Capítulo 6.3	95

**1. Generalidades de la empresa**

**1.1 Identificación de la empresa**

Almacén Industria la Nacional es una empresa santandereana que ofrece soluciones a la Industria y el comercio en general a través de la fabricación y comercialización de productos para las diferentes áreas de la industria. Esta empresa cuenta con 56 años de tradición, y se especializa en la fabricación, ensamble y comercialización de cables de control, mangueras de freno hidráulico, además de la venta de accesorios de ferretería. Es una empresa especialista en la fabricación de resortes de extensión, helicoidales de compresión y todo tipo de formas complejas de alambre para las distintas necesidades industriales. Es la única empresa en el mercado en fabricar resortes en alambre en todo tipo de medidas. Recientemente, ha incursionado en el ensamble de bandas transportadoras y venta de correas de transmisión.

Tabla 1.

*Identificación de la empresa.*

**Gerente General** Luis Carlos Borrero Fajardo

**Dirección** Carrera 14 #15-20 Barrio Gaitán

**Municipio** Bucaramanga

**Localización.** La empresa está ubicada en la ciudad de Bucaramanga (Santander), en la carrera 14 # 15 – 20. Barrio Gaitán.



*Figura 1.* Ubicación de la empresa Almacén Industria la Nacional. Adaptado de Página web de Industria la Nacional: <http://www.industrialanacional.com/contactenos>

## 1.2 Reseña histórica

Almacén Industria la Nacional fue fundada por el señor Víctor Julio Barrera en el año de 1956 con el nombre de Agencia de reencauche la Nacional, se ubicó en la calle 21 con carrera 14, en la ciudad de Bucaramanga, y su objeto social era el reencauche de llantas para tráfico pesado.

En el año de 1960 cambió la razón social a Industrias JUBOR, y su objeto social se transformó a la elaboración de partes automotrices como ejes, soportes, resortes y guayas, que se distribuían en varias ciudades del país donde tenía presencia la Empresa Colombiana de Petróleos S. A. ECOPETROL, puesto que ésta, era su principal cliente. Hacia el año de 1993, Industrias JUBOR contaba con un almacén de distribución ubicado en la carrera 15

con calle 23, y la planta de producción en la carrera 21 con calle 14. Ese año, la empresa atravesó la mayor crisis de su historia y debió ser liquidada. Posteriormente, la empresa pasó a manos del señor Luis Carlos Barrera Fajardo, hijo del fundador, quién ha enfocado el objeto social de la empresa a los productos comercializados en la actualidad, enfoque que se ha visto en el cambio de logo y ampliación de su catálogo comercial.

### 1.3 Direccionamiento estratégico

- **Objeto social de la empresa.** Almacén Industria la Nacional es una empresa santandereana que ofrece soluciones a la Industria y el comercio en general a través de la fabricación y comercialización de productos para las diferentes áreas de la industria.
- **Política de calidad.** Almacén Industria la Nacional es una empresa comprometida con fabricar y comercializar bienes y prestar servicios que cumplan con los requisitos técnicos de los clientes y la organización, buscando siempre la mejora continua a través del sistema de gestión de calidad, y el incremento del nivel tecnológico y la eficiencia en nuestros procesos mediante el uso adecuado y la optimización de los recursos.
- **Visión.** Almacén Industria la Nacional, será en el 2020, la empresa líder regional en la fabricación y comercialización de soluciones para la industria en general, logrando el reconocimiento a través de la gestión de calidad, responsabilidad social y empresarial, seguridad y salud en el trabajo; garantizando un crecimiento sostenible a través de la calidad de nuestros productos y servicios, generando rentabilidad, confianza y satisfacción para nuestros clientes internos y externos.

- **Misión.** Almacén Industria la Nacional es una empresa dedicada a proveer soluciones integrales para la industria y el comercio en general. Somos pioneros en el oriente Colombiano en el ensamble de mangueras hidráulicas, bandas transportadoras, correas de transmisión, fabricación y reparación de guayas en general, resortes, y ferretería en general. Nuestro objetivo es cooperar con la protección, conservación y reparación de la maquinaria, y equipo productivo de nuestros clientes, con calidad y responsabilidad ambiental. Con el fin de generar valor para nuestros clientes, contamos con personal competente, honesto, responsable y comprometido con el cumplimiento de las expectativas del cliente y el mejoramiento continuo.
- **Mapa de procesos.** La figura 2. Presenta los procesos que se llevan a cabo en Almacén Industria la Nacional para el desarrollo de su objeto social.

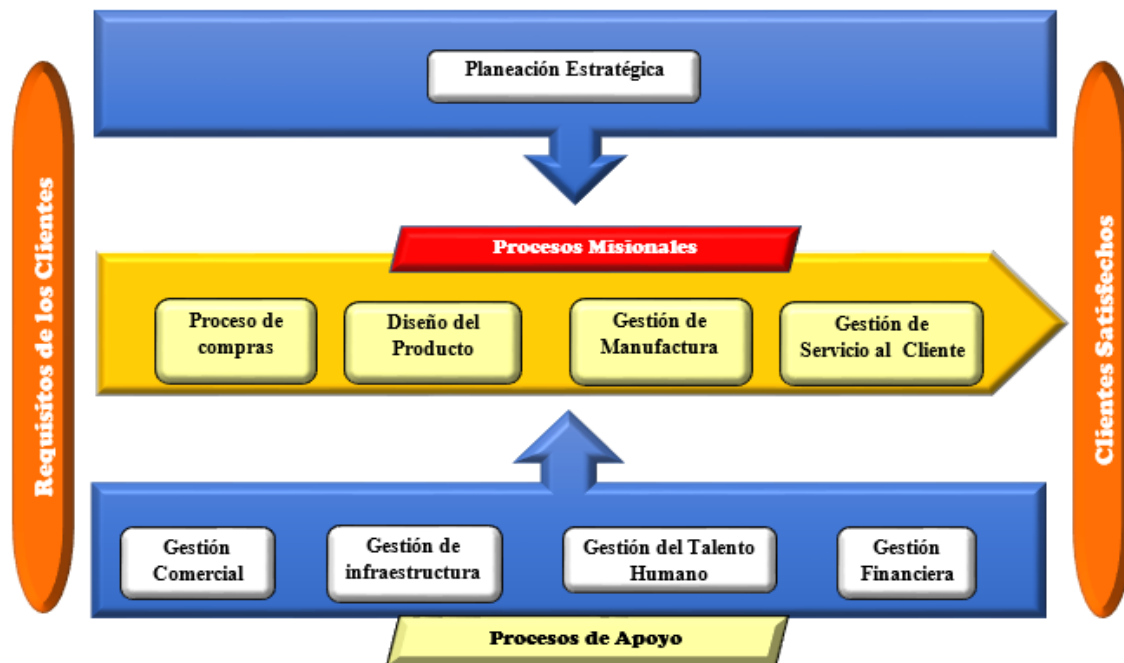


Figura 2. Mapa de procesos de Almacén Industria la Nacional.

- **Portafolio de productos y servicios.** La empresa maneja líneas de productos y servicios distribuidos de la siguiente manera:
  - a. Cables de acero: Frenos de parqueo, acelerador, transmisión, velocímetro, reclinamiento de sillas, etc.
  - b. Reparación técnica de guayas y/o cables de control de mando
  - c. Ferretería: Grilletes, reachets, tensores, tornillería, acoples, terminales, correas de transmisión y herramientas en general.
  - d. Abrazaderas: Exosto, en u – conduit, transporte de tubería.
  - e. Mangueras: soluciones en conducción de fluidos.
  - f. Línea hidráulica: mangueras, conectores, acoples.
  - g. Línea industrial: aire, agua, granel, químicos.
  - h. Bandas transportadoras.
  - i. Resortes: en alambre, inoxidable, alemán, flejes y alambre nacional. En todas las medidas y grosores.
- **Mercados que atiende.** La empresa opera en la ciudad de Bucaramanga, pero atiende el mercado de las principales ciudades del oriente colombiano.

## **2. Generalidades del proyecto**

### **2.1 Planteamiento del problema**

Tal como sucede en muchas empresas artesanales de la región, en Almacén Industria la Nacional, es frecuente encontrar desperdicios de tiempos y movimientos, mala planificación de compras y el inadecuado proceso de almacenamiento, además de la falta de políticas en la gestión de inventarios, y de la mala distribución de la planta. Con base en esta problemática, se considera pertinente analizar, documentar y sistematizar un plan de mejoramiento para la gestión de inventarios y almacenamiento, distribución de planta y procesos productivos.

Dada la falta de estructuración de los procesos, se evidencia la necesidad de cuantificar los gastos monetarios desconocidos en los que se incurren. La falta de formatos para controlar las entradas y salidas de material, ha resultado en la adquisición y acumulación de materiales para todos los procesos productivos, en especial para ensamble de mangueras. Por tanto, se considera de gran utilidad el desarrollo de este proyecto, dado que, la empresa cuenta con una permanencia en el mercado de más de 40 años, y tiene capacidad para expandirse en el mercado y ser una fuente de aprendizaje para la industria metalmecánica.

### **2.2 Alcance del proyecto**

La realización de este proyecto tiene como finalidad el mejoramiento de los procesos productivos y de almacenamiento, por ello se ha realizado un diagnóstico de la situación inicial de dichos procesos, con el fin de identificar oportunidades de mejora. Durante la etapa

de diagnóstico, se han establecido acciones para mejorar todas las áreas productivas, además de implantar una redistribución de planta, para disminuir los tiempos de producción, afectados por desplazamientos innecesarios y desorganización en las áreas.

Con base en esos mismos resultados, se ha establecido también la necesidad de implementar medidas de mejoramiento en las áreas de bodega, dado que los tiempos que se pretenden reducir, son determinados por la falta de señalización e identificación de las zonas de almacenamiento, y de la ubicación de los materiales allí almacenados.

## **2.3 Objetivos del proyecto**

### **2.3.1 Objetivo general**

Diseñar un plan de mejoramiento de los procesos de manufactura y almacenamiento, de la empresa Almacén Industria la Nacional.

### **2.3.2 Objetivos específicos**

- Diagnosticar y documentar los procesos productivos de fabricación de guayas, mangueras, resortes y los procesos logísticos de almacenamiento de materias primas y producto terminado de la empresa Almacén Industria la Nacional.

- Realizar un diagnóstico que describa la situación actual de los procesos de almacenamiento de la empresa, con el fin de diseñar una propuesta para mejorar el nivel de disponibilidad de espacios en las bodegas de materia prima y producto terminado.
- Determinar la eficiencia actual de los procesos productivos mencionados en el ítem anterior usando el método de muestreo de trabajo, para proponer mejoras en cada uno de los centros de trabajo.
- Elaborar una propuesta de rediseño de planta, con base en el análisis de los resultados obtenidos a partir del estudio del sistema productivo, flujo y sistemas de manejo de las instalaciones de la empresa Almacén Industria la Nacional.
- Elaborar una propuesta para el sistema de gestión de inventarios con base en el software contable y financiero “world office”, que le permita a la empresa mantener un control en sus inventarios.
- Implementar la propuesta de gestión de inventarios usando el software actual de la empresa (world office) para facilitar el manejo y control de las materias primas, productos terminados y artículos ofrecidos en el almacén.

## **2.4 Metodología del proyecto**

**2.4.1 Etapa 1: Conocimiento de la empresa.** Para la elaboración del diagnóstico ha sido necesario conocer los procesos productivos de la empresa y sus procesos de apoyo, con el objetivo de identificar los aspectos a mejorar a través de visitas a la planta de producción

dedicadas al reconocimiento del área productiva, la distribución de la planta, las áreas destinadas al almacenamiento y el área administrativa.

Se ha realizado una revisión literaria de los procesos relacionados con distribución de planta y gestión de almacenamiento. De igual manera, se han buscado proyectos de grado enfocados en mejoramiento de procesos productivos, de almacenamiento y de redistribución de planta.

Se han aplicado entrevistas no estructuradas a administrativos, jefes de área y encargados con el fin de conocer, documentar y caracterizar cada uno de los procesos de gestión de almacenamiento y desarrollo de los procesos productivos, para conocer su percepción sobre las oportunidades de mejora de la empresa.

Se ha recopilado información de facturas de compra y venta, disponibles en la empresa y portafolios de productos. Se seleccionaron estos documentos, debido a que brindan información sobre los productos de mayor rotación, y la clasificación de los insumos y materiales.

El diagnóstico se presenta en dos etapas, área de almacenamiento y área productiva, partiendo de que las dos constituyen procesos misionales de la empresa, pero presentan oportunidades de mejora diferentes, y el mejoramiento en las dos áreas representa un impacto general, a diferencia del mejoramiento exclusivo del área productiva.

Se han realizado análisis de la información adquirida a través de las actividades anteriores, haciendo énfasis en la distribución de la planta y el proceso de almacenamiento; con base en la revisión literaria hecha con el fin de identificar oportunidades de mejora.

**2.4.2 Etapa 2: Análisis y propuestas de mejora.** Se realizaron análisis de la información suministrada durante el diagnóstico. Con base en este análisis, se han generado y presentado alternativas para la redistribución, y para la gestión de almacenamiento.

**2.4.2.1 Fase 1: Establecer una nueva distribución de planta.** Se han hecho mediciones de las distancias entre puestos de trabajo y zonas de almacenamiento de materias primas, así como, de las distancias a las máquinas utilizadas.

Se han realizado mediciones de los tiempos de transformación de materia prima en producto terminado. Así mismo, se ha hecho conteo de los movimientos realizados por los operarios desde los mesones de trabajo a las áreas de almacenamiento de materia prima, y a las máquinas utilizadas para las transformaciones productivas, así como a la zona de ventas.

Con base en la información anterior, se ha definido y seleccionado el método para planificar la redistribución, y se ha establecido llevarla a cabo a través del método SLP para distribución por producto.

Se han identificado las restricciones sujetas a los procesos de transformación de materias primas, como la seguridad en el uso de soldadores, esmeriles, pulidoras y horno.

Diseñar el modelo de la nueva distribución que mejor se adapte a las condiciones de desplazamiento y seguridad industrial.

Socializar con la junta directiva el modelo de la nueva distribución, y una vez aprobado, organizar las actividades de reubicación de puestos de trabajo, zonas de almacenamiento, maquinaria y accesorios para la producción.

**2.4.2.2 Fase 2: Establecer un modelo de gestión de almacenamiento.** El área de almacenamiento constituye el 34% de la totalidad del área de la empresa. Se observan varias formas de almacenamiento, en estanterías, mesas, cajoneras, carretes anclados a la pared, armarios, varillas colgantes en el techo y material ubicado en el piso, tanto carretes de guayas, como manguera y alambre.

Inicialmente se han analizado los procesos de descargue de materiales, su revisión y ubicación. Se ha observado el uso que se le da a la materia prima como alambre, guaya y manguera por carretes, y se ha establecido que no existe un procedimiento establecido para controlar la cantidad de insumos y accesorios que se extraen del almacén.

Se analiza el funcionamiento del módulo de inventarios del software *world office*, y se establece que la empresa no ha hecho uso de este módulo, por lo cual se determina la importancia de su implementación y se programa con la gerencia la jornada para hacer el inventario de existencias de la empresa. Jornada que permite conocer las existencias de insumos y accesorios para la producción y venta. Con base en el análisis del módulo, se han diseñado los instructivos para los procesos relacionados con el módulo de inventarios del software, con base en los vídeos – instructivos que provee el software en su página web, dado que no hacen capacitaciones en tiempo real.

Con la colaboración del jefe de operaciones se realiza la codificación de los elementos inventariados para ser entregados a la persona encargada de realizar la alimentación de la base de datos del módulo de inventarios en el software. Se establece la reorganización de algunos elementos para el almacenamiento, y se solicita que se creen otras herramientas que contribuyan a la organización de las zonas de almacenamiento. Igualmente, se capacita a los

jefes de área para que lleven un estricto control de los insumos que extraen para producción, se les propone el uso de formatos.

Finalmente, se pone en marcha la alimentación de la base de datos de inventarios del software *world office*.

**2.4.3 Etapa 3: Presentación de resultados.** Una vez culminado el proceso de implementación de las propuestas se realiza el análisis en el que se examinan los objetivos del proyecto y su grado de cumplimiento. De igual manera, se establecen recomendaciones para la continuación de la implementación completa de las propuestas.

### **3. Marco de referencia**

#### **3.1 Marco de antecedentes**

Andrés Jaramillo Restrepo y Sergio Andrés López López (Jaramillo R. & López L., 2012) Autores del Proyecto de grado en la empresa Productos Confort S.A llamado “Propuesta de mejoramiento de procesos productivos para empresas metalmecánicas caso: Productos Confort S.A”, diagnosticaron la empresa y los procesos productivos de forma cualitativa y cuantitativa y determinaron falencias en cada uno de los procesos y plantear propuestas de mejora para aumentar la eficiencia y mejorar la forma de operar la empresa. En dicho trabajo se evidencian los resultados a lo largo del desarrollo del proyecto. Para el presente proyecto de grado se tiene en cuenta la metodología y la aplicación de los pre-saberes adquiridos a lo

largo del proceso de formación, tales como el diagnóstico de las 5 S's, clasificación de inventarios ABC; aspectos claves que permiten formular mejoras y políticas en los procesos productivos y así aumentar el control de los procesos productivos.

Edson Javier García López (García L., 2015). Autor del proyecto: Propuesta de mejoramiento en los procesos de almacenamiento y despacho de materiales en la planta 2 de SYGLA, diseñó planes de mejora en los procesos de almacenamiento de la organización, a nivel administrativo, operacional y soporte de información, con el fin de mejorar el nivel de disponibilidad de espacios en bodegas, optimizar el sistema de identificación de los productos terminados, material de empaque, materia prima y racks; rediseñar la distribución física del producto terminado, material de empaque y materia prima en las bodegas de almacenamiento, implementar un sistema de control para los procesos de almacenamiento y despacho de materiales y un sistema de indicadores que permita medir la productividad de éstos procesos.

Silvia Juliana Correa Correa (Correa C., 2015). Autora del proyecto: Mejoramiento del sistema productivo de la empresa Harinera Pardo S.A., diseñó e implementó mejoras en el proceso de producción, que permitieran mejorar la organización de la planta, eliminando actividades que no agreguen valor a los productos. De igual manera, diseñó una herramienta de ayuda a la programación de la producción, basada en programación lineal, para generar valores más acertados y cumplir con lo programado, reduciendo al máximo los despilfarros, mejorando la producción y reduciendo los costos de los procesos productivos.

### 3.2 Marco teórico.

**3.2.1 Clasificación ABC de los inventarios.** En el siglo XIX, Vilfredo Pareto, en un estudio sobre la distribución de la riqueza de Milán, descubrió que 20% de las personas controlaban el 80% de la riqueza. Esta lógica de la minoría con la mayor importancia y la mayoría con la menor importancia se extendió a muchas situaciones y se conoce como el principio de Pareto (Chase & Jacobs, 2011).

La clasificación ABC es utilizada para el control de inventarios, se trata de clasificarlos materiales en tipo A, B o C según un criterio y un porcentaje establecido. Se puede clasificar los materiales por valor de inventario, por valor de venta, por valor de consumo, por cantidad consumida o el criterio que se desee. Lo que se trata es que los materiales tipo A sean los más importantes según el criterio seleccionado, los tipo B los intermedios y los tipo C los menos importantes. La clasificación ABC se utiliza para definir parámetros de control de inventario o de tratamiento de los materiales, ya que se debe prestar más atención a los materiales tipo A que a los tipos C (Buffa, 1992).

En cualquier organización es muy importante la clasificación de materiales para poder determinar aquellos que por su rotación y características necesitan un control más riguroso y preciso. El principio ABC aplicado al control interno de inventarios, significa que una minoría de elementos en el inventario representa la mayor parte del valor del total de este.

La clasificación de inventarios ABC (Jimenez, s.f.) es una metodología de clasificación o segmentación de productos basadas en criterios predefinidos de tres diferentes formas: de

acuerdo al costo total de existencia, de acuerdo al costo de unitario y de acuerdo al orden de requerimientos sin tener presente el costo.

El análisis ABC divide el inventario que se tiene en tres grupos según su volumen anual en unidades de trabajo y unidades monetarias. Resulta poco realista dar seguimiento a los artículos baratos con el mismo cuidado que a los artículos que representan una gran inversión. Con el fin de determinar el volumen semestral en pesos para el análisis ABC (Salazar L, s.f.), se mide la demanda en los meses de enero a junio del presente año de cada artículo en el inventario y se multiplica por su costo por unidad. Los artículos con un alto volumen anual en pesos pertenecen a la clase A. Aunque estos artículos constituyan solo un 15% de todos los artículos del inventario, representarían entre un 70 y 80% del uso total en pesos. Los artículos del inventario de la clase B son aquellos con un volumen anual en pesos intermedio. Estos representan alrededor de 30% de todos los artículos del inventario entre el 15 y 25% del valor total. Por último, el bajo volumen anual pertenece a la clase C y representan solo el 5% del volumen anual en pesos pero casi 55% de los artículos del inventario.

#### ***3.2.1.2 Controles para las zonas de clasificación.***

**a) Zona “A”:** Los elementos que pertenecen a la zona “A” necesitan un seguimiento cuyo control sea superior a los demás artículos. Esta zona corresponde a aquellas unidades que representan el mayor nivel de importancia del valor total del inventario parte de gran importancia del valor total del inventario, por ser las de mayor costo de compra.

**b) Zona “B”:** Los elementos de la zona “B” deberán ser seguidos y controlados mediante revisiones periódicas por parte de los encargados del control y la gestión de inventarios. El

seguimiento del modelo de inventario es debatido con menor frecuencia que en el caso de las unidades correspondientes a la zona “A”. Los costos faltantes de existencias para este tipo de unidades deberán ser moderados a bajos y las existencias de seguridad deberán brindar un control adecuado con el quiebre de inventario, aun cuando la rotación sea menor.

c) **Zona “C”**: Esta es la zona con mayor número de unidades de inventarios, por consiguiente debe poseer un sistema de control, pero de rutina. Un sistema de punto de reorden que no requiera evaluación física de las existencias suele ser suficiente.

**3.2.1.3 Metodología para el desarrollo de una clasificación ABC.** La clasificación ABC se desarrolla de la siguiente manera (Priore, De la Fuente, & Puente G., 2010):

a) Se tienen datos de la referencia del artículo, volumen demandado y costo unitario por lo que el valor se calcula de la siguiente manera:

$$\text{Valor anual} = \text{Volumen demandado} \times \text{Costo unitario.}$$

Se calcula posteriormente el porcentaje que estos representan sobre el total; es decir, la división entre el valor anual de cada ítem, sobre la suma total de todos los valores anuales.

b) Se reorganizan los ítems en forma descendente, de mayor a menor ponderación obtenida y se saca una acumulación.

c) Se genera una gráfica de este porcentaje acumulado y aquí se obtiene la clasificación ABC.

**3.2.2 Gestión de inventarios.** Son todas aquellas actividades que se realizan, con el objetivo de dirigir, administrar y controlar los inventarios en la empresa, en la que se llevan a cabo estrategias con el fin de tener disponibilidad de producto. Con esto se busca regular las entradas y salidas.

**3.2.2.1 Objetivos de la gestión de inventarios.** Varios son los objetivos que se pueden conseguir con una correcta gestión de los inventarios, sin embargo, se pueden referir como los más importantes los siguientes (Vidal H., 2010).

- Mejoramiento del servicio al cliente, en el sentido de satisfacer sus órdenes directamente del inventario disponible.
- Reducción de costos de producción, de compra y transporte de una forma indirecta, a través de la producción o compra de lotes más grandes y homogéneos, con lo cuales se logran economías de escala en la cadena de suministro.
- Reducción de costos de operación, al reducir el impacto de la variabilidad de los tiempos de producción y transporte.
- Implementación de mecanismos para responder factores externos o internos inesperados, tales como huelgas, demoras excesivas, etc.

**3.2.2.2 Costos asociados a la gestión de inventarios.** La base común de todo inventario es la representación de un costo asociado al mismo, los costos asociados al proceso de sostener un inventario se diferencian según la naturaleza de la organización y consisten en (Miguez P., 2006):

- **Costo de adquisición:** Es aquel que se deriva de comprar o producir los artículos. En este caso si se compra fuera de la empresa, el coste será el precio que cobra el proveedor.

- **Costo de reaprovisionamiento:** Constituye al costo de emisión del pedido de reaprovisionamiento.

- **Costo de posesión:** Se a socia a la conservación de los artículos en inventario durante un cierto periodo de tiempo. Algunos de estos costos son: el del capital invertido en el inventario o costo de oportunidad; los de manipulación del inventario, como transporte dentro de la organización, los de los seguros de los inventarios y almacenes, los derivados de los impuestos y los costos asociados con la depreciación.

- **Costos de ruptura:** Es aquel que se incurre al no poder hacer frente a la demanda o a la capacidad productiva cuando el nivel de inventario es negativo.

- **Otros costos:** Estos lo abarcan los costos de sobre almacenamiento, los costos asociados a la capacidad y los costos asociados a los sistemas de control. Los primeros surgen cuando la cantidad almacenada es superior a la demanda y quedan existencias en el almacén y los segundos cuando existe una capacidad excesiva o insuficiente, como consecuencia del incremento o la disminución de la capacidad productiva.

**3.2.3 Almacenamiento.** Es el conjunto de actividades que se realizan para guardar y conservar los artículos en condiciones óptimas para su uso, desde que son producidos hasta que son requeridos en la planta de producción.

a) **Razones para almacenar:** Existen cuatro razones básicas por las que una organización realiza actividades de almacenamiento (Garavito H.).

- Coordinación entre el suministro y la demanda.
- Precio de los productos.
- Apoyo al proceso de producción.
- Apoyo al proceso de comercialización.

b) **Funciones del almacén:** La misión básica de un almacén se configura y desarrolla en las funciones de recepción, custodia y entrega (Garavito H.) para lo cual la distribución en planta del almacén debe estar estructurada de forma que consiga alcanzar las siguientes metas:

- Un flujo con pocos retrocesos.
- Eficiente uso del espacio.
- Previsión de una posible expansión.
- Mínimos movimientos y desplazamientos inútiles del personal.
- Mínimo trabajo de manipulación y transporte.

**3.2.3.1 Consideraciones para la planificación de los sistemas de almacenamiento.** Su propósito es prever el espacio y equipo necesario para almacenar y proteger los artículos hasta que se utilicen o embarquen de la manera más económica. Para ello se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- **Características del producto:** Se tienen en cuenta las características físicas de los productos, ya que son decisivos para el diseño y la organización del almacén (Anaya T., 2008).

- **Distribución del almacén:** La definición de los elementos en el almacén deberá planearse de manera que el espacio y el acomodo se aprovechen al máximo; cubos de almacenamiento, eficiencia del flujo de material, comunicación eficaz entre actividades.

**3.2.3.2 *Sistemas de almacenaje*** (Romero, 2007): Desde el punto de vista del tipo de mercancía al almacenar y el equipamiento para su manipulación, los sistemas de almacenaje suelen agruparse en función de tres criterios diferentes: Según la organización para la ubicación de mercancías, se cuenta con el almacenaje ordenado y el caótico. De acuerdo con el flujo de entrada/salida, se aplica el del modelo PEPS o FIFO (first in – first out), o el método UEPS o LIFO (last in – last out).

Y por último teniendo en cuenta el equipamiento empleado para la optimización del espacio disponible, se tiene el almacenaje con pasillos, almacenaje sin pasillos, a granel, apilado en bloque, rack, compacto sobre estanterías y compacto mediante estanterías móviles.

**3.2.4 Distribución de planta.** “Un diseño de distribución de planta consiste en la disposición o configuración de los departamentos, estaciones de trabajo y equipos que conforman el proceso de producción. Es la distribución espacial de los recursos físicos para fabricar el producto” (Adam & Ebert, 1993).

Las decisiones que implican determinar la ubicación de departamentos, grupos de trabajo de los departamentos, estaciones de trabajo y puntos donde se guardan las existencias en una instalación productiva. El objetivo es ordenar estos elementos de manera que se garantice el

flujo continuo del trabajo en una fábrica. En general, los elementos que intervienen en la decisión de la distribución son:

1. Especificación de los objetivos y criterios para evaluar el diseño. Los criterios básicos de uso común son la cantidad de espacio que se requiere y la distancia que se debe recorrer entre los elementos de la distribución
2. Cálculos de la demanda de productos o servicios del sistema.
3. Procesamiento necesario en términos del número de operaciones y la cantidad de flujo entre los elementos de la distribución.
4. Espacio necesario para los elementos de la distribución.
5. Disponibilidad de espacio dentro de la instalación misma o, si se trata de una nueva, las configuraciones posibles para el edificio.

Al abordar la distribución se estudiará cómo determinar las distribuciones de acuerdo con distintos formatos (o estructuras del flujo de trabajo). Se hará hincapié en las técnicas cuantitativas, pero también se presentarán la importancia de los factores cualitativos a la hora de diseñar la distribución (Chase, Jacobs, & Aquilano, Distribución de las instalaciones, 2009). Los objetivos básicos que han de conseguirse tras una buena distribución en planta son:

- Producción en línea, la cual pretende eliminar todas las operaciones que no aportan valor.
- Espacio utilizado Efectivamente, Movimientos, distancias mínimas.
- Seguridad de las personas

- Flexibilidad. La distribución en planta necesitará, con mayor o menor frecuencia adaptarse a los cambios que ocurrirán en el corto y medio plazo debido a cambios de volumen de fabricación y al proceso de producción.
- Reducir los esfuerzos innecesarios, desplazamientos, búsquedas de material y esperas de las personas que participan en el proceso.

**3.2.4.1 Método SLP. (Systematic Layout Planning) o (Planeación Sistemática De La Distribución En Planta).** “Un diseño de distribución de planta consiste en la disposición o configuración de los departamentos, estaciones de trabajo y equipos que conforman el proceso de producción. Es la distribución espacial de los recursos físicos para fabricar el producto” (Adam & Ebert, 1993)

El método S.L.P (Sule, 2001), es una forma organizada para realizar la planeación de una distribución y está constituida por cuatro fases, en una serie de procedimientos y símbolos convencionales para identificar, evaluar y visualizar los elementos y áreas involucradas de la mencionada planeación.

Esta técnica, incluyendo el método simplificado, puede aplicarse a oficinas, laboratorios, áreas de servicio, almacén u operaciones manufactureras y es igualmente aplicable a mayores o menores readaptaciones que existan, nuevos edificios o en el nuevo sitio de planta planeado. El método S.L.P. (Planeación sistemática de la distribución en planta), consiste en una serie de pasos, un patrón de procedimientos de la Planeación Sistemática de la Distribución en Planta y un juego de conveniencias.

**3.2.4.2 Planeación sistemática de la distribución en planta.** Es una forma organizada para realizar la planeación de una distribución y se divide en cuatro fases que son las siguientes (Vásquez, 2008):

- **Localización:** Aquí debe decidirse donde va a estar el área que va a ser organizada, y si ésta área es la apropiada para realizar la nueva ubicación de los recursos o se debe disponer de un tipo de área similar que se ajuste a los cambios que se desean realizar.

- **Planear la organización general completa:** Esta establece el patrón o patrones básicos de flujo para el área que va a ser organizada. Esto también indica el tamaño, relación y configuración de cada actividad mayor, departamento o área.

- **Preparación en detalle** del plan de organización e incluye planear donde va a ser localizada cada pieza de maquinaria o equipo.

- **La instalación:** Esto envuelve ambas partes, planear la instalación y hacer físicamente los movimientos necesarios. Indica los detalles de la distribución y se realizan los ajustes necesarios conforme se van colocando en los equipos.

**3.2.5 Estudio de métodos y tiempos.** “La medición del trabajo es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador calificado en llevar a cabo una tarea definida efectuándola según un método preestablecido” (Oficina Internacional del Trabajo, 1973).

- **El estudio de métodos:** es uno de los sistemas más exactos para medir la eficiencia de la mano de obra, con lo cual se establece la capacidad productiva de la empresa y se evidencian las actividades que no generan valor al producto.

El siguiente esquema muestra el procedimiento básico a seguir en el mejoramiento de los métodos de trabajo (Ortiz, 1999).

- **El estudio de tiempos:** sirve para descubrir realmente cuánto tiempo se necesita para la elaboración de un producto o la ejecución de una actividad, y así poder eliminar todos esos tiempos que son innecesarios.

**3.2.6 Estrategia de las 5S's.** Este método se considera parte de las técnicas de producción Justo a Tiempo y debería ser el primer paso de un programa de mejoramiento de los procesos productivos o procedimientos administrativos de una organización (Ortiz, 1999).

La estrategia de las cinco eses se compone de una serie de actividades cuyo fin es organizar los lugares de trabajo. Es por ello que se dice que esta estrategia es uno de los primeros pasos dentro del programa de mejoramiento, ya que nada se puede mejorar consistentemente aceptando el desorden como algo natural.

La estrategia de las cinco eses consiste en implementar una serie de pautas, que hacen referencia a cinco palabras japonesas.

- **Seiri (Clasificar):** significa que en el lugar de trabajo solo deben estar los elementos o útiles absolutamente necesarios para llevar a cabo en forma satisfactoria las tareas cotidianas.

- **Seiton (Ordenar):** Significa que aquellos elementos no necesarios en el puesto de trabajo deberán ser organizados de tal forma que facilite su localización, utilización, y devolución.

- **Seiso (Limpiar):** Significa que los empleados deben mantener pulcros y limpios sus puestos de trabajo y demás áreas de la empresa.

- **Seiketsu (Estandarizar):** Significa que debe crearse los mecanismos de verificación y seguimiento para asegurar el cumplimiento de las tres eses operativas.

- **Shitsuke (Disciplina):** Se deben mantener las 4 eses anteriores desarrolladas para que el esfuerzo aplicado no sea en vano sino que perdure, esto se logrará solo a través de la práctica, creando así un hábito o costumbre de los buenos procedimientos. Se debe tener en cuenta que la limpieza y el aseo debe empezar desde los altos mandos para que los niveles anteriores se refleje las mismas políticas.

La estrategia cinco eses se soporta finalmente en la S de disciplina de tal forma que es la gerencia la responsable del éxito o fracaso de todo el programa.

## 4. Diagnóstico de la situación actual

### 4.1 Metodología del diagnóstico

Para la elaboración del diagnóstico se realizó la recopilación de información de la siguiente manera:

**Entrevistas no estructuradas.** Se han realizado entrevistas no estructuradas a los trabajadores de las distintas áreas productivas, entre ellos, jefe de área de resortes, jefe de área de guayas, jefe de área de mangueras y jefe de operaciones. Con base en estas entrevistas, se ha permitido identificar las oportunidades de mejora en diferentes actividades, procedimientos y funciones.

**Entrevistas estructuradas.** Se realizaron entrevistas estructuradas, a través de listas de chequeo, para verificar las condiciones iniciales de orden, aseo, clasificación, estandarización y cultura dentro de la empresa.

**Visitas a la empresa.** Durante el desarrollo del diagnóstico se realizó el reconocimiento a las áreas de resortes, guayas, mangueras, almacenamiento, ventas, compras y gerencia general, para identificar oportunidades de mejora a nivel general en la empresa.

**Revisión de documentos.** Se recopiló información a partir de las facturas de compras y ventas de materias primas y producto terminado. A partir de esta información se logró establecer los elementos a priorizar en el control de inventarios y almacenamientos.

## **4.2 Área de almacenamiento**

Para la realización de este proyecto ha sido de vital importancia, hacer un análisis detallado de la gestión de almacenamiento y del manejo que le dan a los inventarios, para identificar las oportunidades de mejora que puedan evidenciar respuestas a las necesidades que se han encontrado.

**4.2.1 Descripción de los procesos de la gestión del almacenamiento.** Las oportunidades de mejora en el área de almacenamiento, se establecieron a través de la identificación de las oportunidades de mejora y sus posibles causas, a través del uso de un árbol de problemas. Así mismo se han diseñado un árbol de objetivos para determinar el enfoque que se le debe dar a las actividades que se realizan para superar las falencias que se han identificado.

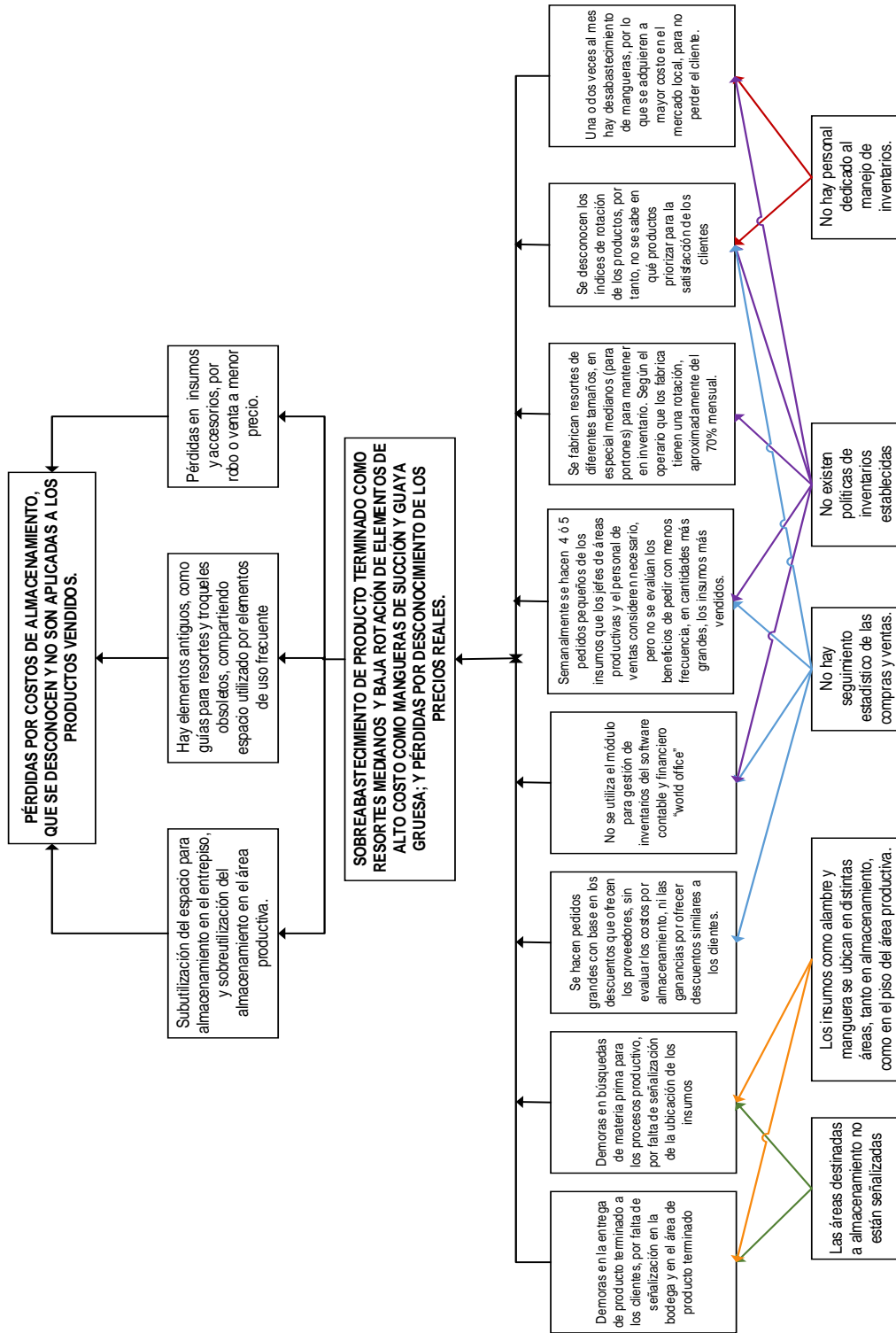


Figura 3. Árbol de problemas en el área de almacenamiento.

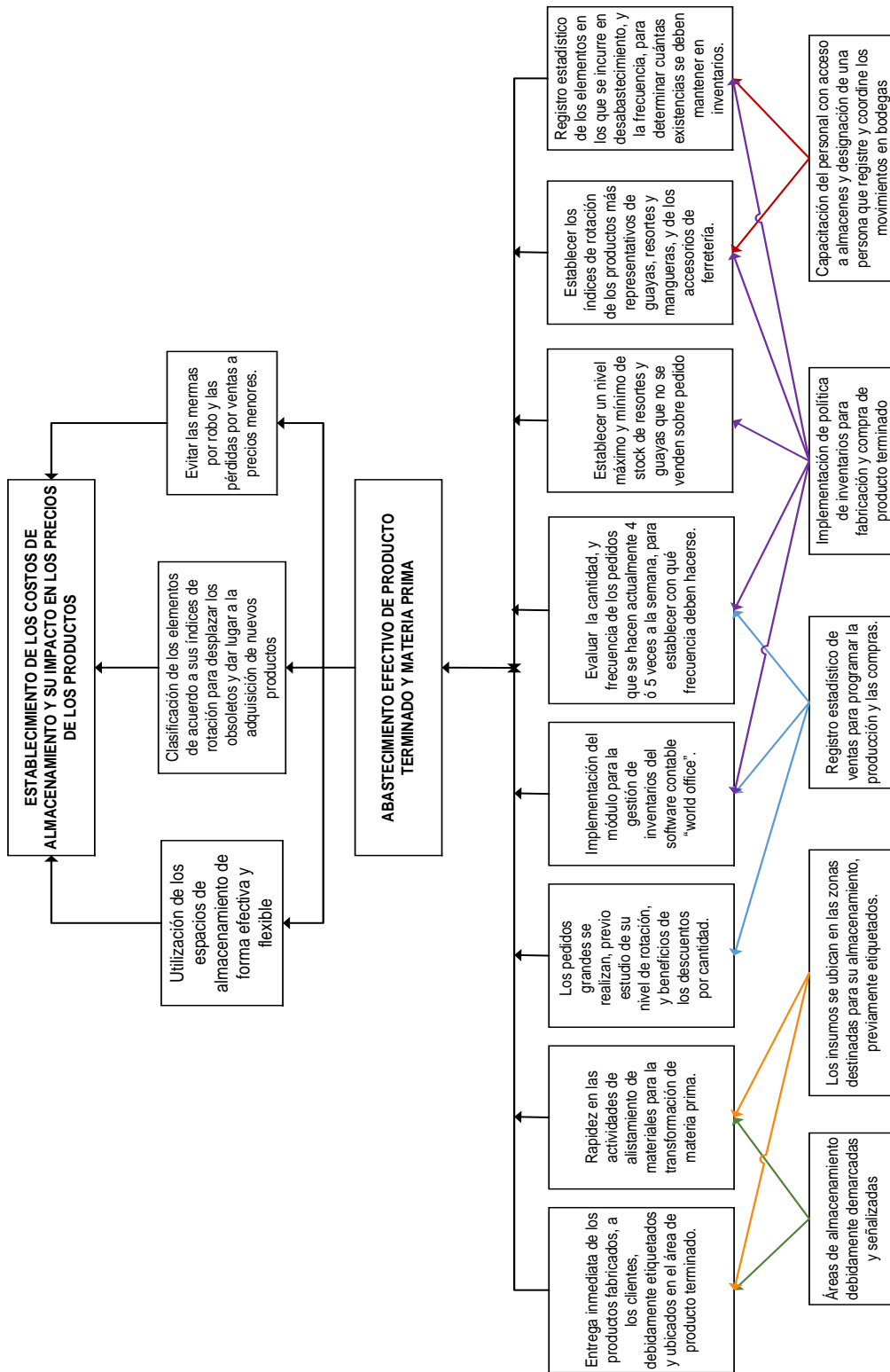


Figura 4. Árbol de objetivos en el área de almacenamiento.

**4.2.2 Generalidades del proceso de almacenamiento y despacho.** Almacén industria la nacional no cuenta con una bodega para el proceso de recepción y almacenamiento de materias primas y productos terminados; este proceso se realiza en la planta de producción conformada así: una área 258,49 m<sup>2</sup> en la planta baja y un entrepiso al costado derecho conformado por un área de 44,22 m<sup>2</sup>, de la cual del 80% del área se encuentra construida sobre placa y el excedente pertenece a un mezzanine de madera (ver Apéndice 47), donde se almacenan estantes no usados, carretes vacíos, entre otros elementos obsoletos.

En la planta inferior se encuentra el área de producción, oficinas administrativas, punto de ventas y almacenamiento. En la planta superior hay 11 estantes para productos terminados, como guayas de cambios para automóviles, camionetas y camiones, que comercializa la empresa, papelería, almacenamiento de mangueras de succión, y material obsoleto, como se muestra en la tabla 2.

Tabla 2.

*Distribución de la planta inferior en metros cuadrados.*

Descripción	Área (m <sup>2</sup> )	%
<b>Punto de venta</b>	5,73	2,24%
<b>Oficinas (3)</b>	19,05	7,46%
<b>Áreas de producción</b>	97,87	38,31%
<b>Área sanitarias</b>	7,02	2,75%
<b>Áreas para el desplazamiento</b>	41,94	16,42%
<b>Área almacenamiento</b>	86,87	34,00%
Total	255,49	

*Nota:* Distribución de las áreas ubicadas en el primer piso, en metros cuadrados y en la proporción que ocupan con respecto a la totalidad del piso.

Existe una planta superior, o entrepiso (ver Apéndice 18. Plano del entrepiso), cuyo espacio es utilizado según se evidencia en las tablas 3 y 4:

Tabla 3.

*Distribución del entrepiso por secciones en metros cuadrados.*

Secciones	Área (m <sup>2</sup> )
1	16,51
2	7,37
3	6,99
4	13,35
Total	44,22

*Nota:* Distribución de las divisiones existentes en el entrepiso, en metros cuadrados.

Tabla 4.

*Almacenamiento de productos en cada una de las secciones.*

SECCIONES	DESCRIPCIÓN	ÁREA (m <sup>2</sup> )	%
1	Almacenamiento guayas, frenos de mano.	3,16	19,19
2	Almacenamiento de aerosoles, papelería.	1,61	21,79
3	Almacenamiento de mangueras succión.	5,60	80,12
4	Almacenamiento de objetos obsoletos.	8,71	65,21
Área total		44,22	

*Nota:* Espacio utilizado por los insumos almacenados en los espacios destinados para el almacenamiento.

El porcentaje empleado para la ubicación de estantería y el almacenamiento de productos terminados actualmente en cada una de las secciones del entrepiso se encuentra en la tabla 4, donde se puede observar que la sección con mayor espacio usado es la 3, debido a que está destinado para el almacenamiento de mangueras de succión y son las de mayor volumen.

Tabla 5.

*Áreas de almacenamiento en la planta inferior.*

Descripción	Área m <sup>2</sup>	% participación
<b>Almacenamiento de alambre.</b>	1,88	2,51
<b>Almacenamiento de acoples y terminales de guayas.</b>	0,48	0,63
<b>Almacenamiento de acoples, abrazaderas, u orejeras.</b>	0,17	0,23
<b>Almacenamiento de mangueras.</b>	7,67	10,21
<b>Almacenamiento de guayas y fundas.</b>	2,62	3,48
<b>Almacenamiento de alambre galvanizado.</b>	3,86	5,14
<b>Almacenamiento de producto terminado.</b>	3,35	4,46
<b>Almacenamiento de arandelas, tornillos, y otros.</b>	2,91	3,88
<b>Almacenamiento de alambre alemán.</b>	0,31	0,41
<b>Almacenamiento de correas.</b>	5,40	7,194
<b>Estantes de acoples, terminales de mangueras.</b>	3,23	4,31
<b>Almacenamiento por carretes de manguera.</b>	2,98	3,97
<b>Estante productos terminados.</b>	6,50	8,66
<b>Estantes perros, abrazaderas, y otros</b>	33,71	44,91
<b>Total</b>	<b>75,06</b>	

*Nota:* Distribución de la ocupación de las áreas de almacenamiento en la planta inferior, en metros y en la proporción de espacio que ocupan en cada sección.

Las dimensiones se tomaron con un Distanciómetro Laser Leica Disto A5, previamente calibrado, y facilitado por la universidad. El porcentaje de participación mostrado en la tabla es respecto del área de cada sección y no sobre el área total del entrepiso.

El almacenamiento de materias primas y productos terminados ocupan 34,03% de la planta baja de la empresa, conformado por estantería convencional para el almacenamiento de mangueras y alambre, acoples, terminales y productos de ferretería (perros, tuercas, abrazaderas, etc) utilizan estantería con gavetas, para el almacenamiento de carretes de guayas y mangueras hidráulicas utilizan estanterías porta bobinas.

**4.2.3 Proceso de compra, recepción de materiales y chequeo.** El proceso de compra se realiza vía telefónica con cada uno de los proveedores donde se realiza la respectiva cotización del pedido, la empresa genera una factura de compra la cual es enviada vía web, donde se unifica cantidades, precios y especificaciones de los productos adquiridos, la cual servirá de soporte para la empresa a la hora de recibir y confirmar los pedidos.

La empresa no tiene área de recepción de materiales, no cuenta con sistema de manipulación de materiales, no tienen ningún tipo documento de verificación de pedidos en el cual se realice el registro del estado del pedido.

El proceso de recepción inicia cuando los operadores logísticos entregan la orden de pedido a uno de los empleados encargados del mostrador, éste recibe la orden de pedido, verifica y firma la orden de recibido, seguidamente asigna a un operario para que reciba, compare el pedido y la factura de compra emitida, luego se procede a verificar que las estibas, cajas, rodillos, rollos, entre otros, estén debidamente sellados y conserven los sellos de seguridad emitidos por el proveedor, cuando este proceso ha culminado se notifica

verbalmente a la persona de ventas que recibió el pedido, y se procede a ubicarlo en los estantes, cuando no hay espacio para ubicarlo o no hay operarios disponibles, la persona de ventas realiza las verificaciones y ubica los insumos recibidos en cualquier espacio disponible.



*Figura 5.* Área de recepción de materiales (mostrador de ventas).

**4.2.4 Proceso de almacenamiento.** El proceso de almacenamiento no es adecuado, debido a que los operarios no realizan dichas actividades de manera segura y correcta porque no cuentan con los implementos de seguridad (fajas de seguridad industrial, guantes) o instrumentos para aliviar cargas, como carros de transporte para materiales pesados como rollos de alambre, carretes de guayas, carretes de manguera hidráulica, entre otros, además no cuentan con una caracterización de los materiales que les permita identificar que insumos deben transportar con cuidado debido a que son inflamables y no se deben arrumar en cualquier zona.

Los carretes de mangueras y guayas se disponen en estantes porta bobinas, en cada una de las áreas correspondientes, debido a que son las materias primas de dichos procesos, los carretes que se mantendrán como existencias se ubicarán aleatoriamente en la planta, debido a que, no existe una zona asignada para su almacenamiento; por otro lado, las mangueras de succión se almacenan en el entrepiso en la sección 1 y 3 arbitrariamente, los acoples, y terminales, abrazaderas, uniones, perros, micos y demás productos de ferretería, se almacenan en estantes con gavetas, dado que se venden al detal, las fundas para guayas, alambres, y productos terminados se disponen en estantes convencionales.



*Figura 6.* Almacenamiento de alambre.



Figura 7. Almacenamiento de alambre trenzado en rollos y en carretes.



Figura 8. Almacenamiento de acoples para mangueras en estantería con gavetas.



Figura 9. Almacenamiento de manguera en porta bobinas.



Figura 10. Almacenamiento arandelas, micos, perros, abrazaderas en U y tuercas.



*Figura 11.* Almacenamiento de manguera de succión.

**4.2.5 Identificación de materiales.** Los productos terminados se etiquetan con la información del producto, estos productos se almacenan en estantes convencionales; Los productos fabricados por la empresa se disponen en un estante donde cada producto debe poseer la orden de pedido, dichos productos no cuentan con etiquetas, aquellos que se almacenan como productos terminados (resortes protectores de mangueras, resortes para portón), no poseen ningún tipo de etiqueta y se almacenan sin ser clasificados.



Figura 12. Almacenamiento de producto terminado



Figura 13. Producto terminado con su respectiva orden de producción.

Las facturas de venta (orden de pedido) cuentan con la siguiente información: Logotipo de la empresa, encabezado de identificación de la empresa, fecha, nombre del cliente, dirección, número de la factura de venta, cantidad, descripción, valor unitario, valor total, Firma de quien recibe el pedido.

**4.2.6 Proceso de despacho.** El proceso inicia con la recepción de la copia de la factura de compra, el vendedor se dirige al estante de productos terminados y busca el pedido; para esto el compara la copia de la factura y la original, para luego entregar el pedido, cuando el pedido no se encuentra se le pregunta al operario encargado de fabricar el producto.

Existen dos estantes de almacenamiento de producto terminado, de tipo convencional, el primero con un área de 3,77m<sup>2</sup> donde se almacenan resortes de todo tipo, el segundo estante cuenta con 3 divisiones marcadas con el nombre de los tres centros de producción (resortes, guayas, mangueras). Para almacenar productos terminados de las áreas de producción se cuenta con un área total de 6,50 m<sup>2</sup>.

Cuando la orden de compra emitida es de productos que la empresa solo comercializa, como, perros tipo pesado, acoples, eslingas, pinturas en aerosol, tuercas, tornillos, chavetas entre otros, el vendedor busca y despacha el producto. Actualmente la empresa cuenta con un área de almacenamiento de insumos de ferretería con un área de 39,44 m<sup>2</sup>, y estantería de almacenamiento de apoyo de diferentes productos con un área aproximada de 11,50 m<sup>2</sup>.

**4.2.7 Recurso humano.** Para el proceso de almacenamiento, recepción de pedidos y entrega de los mismos, actualmente la empresa cuenta con el recurso humano que se relaciona en la tabla a continuación.

Tabla 6.

*Recurso humano para el proceso de recepción, almacenamiento y despacho.*

Cargos	Cantidad de colaboradores
<b>Jefe de ventas y almacén.</b>	1
<b>Despacho y recepción.</b>	2
<b>Asistente de almacenamiento.</b>	1
<b>Mensajero.</b>	1
<b>Total de colaboradores</b>	<b>5</b>

*Nota:* La tabla anterior representa el personal involucrado en los procesos de recepción, almacenamiento y despacho. Fue elaborada por las estudiantes, con información suministrada por la empresa.

**4.2.8 Sistema de información utilizado.** Almacén Industria la Nacional cuenta con el software contable y financiero World Office, versión pymes desde hace tres años aproximadamente. Actualmente la empresa utiliza los módulos contables, pero no utiliza los módulos para gestión de inventarios, y no lleva ningún tipo de control o registro de las materias primas e insumos en ningún tipo de software.

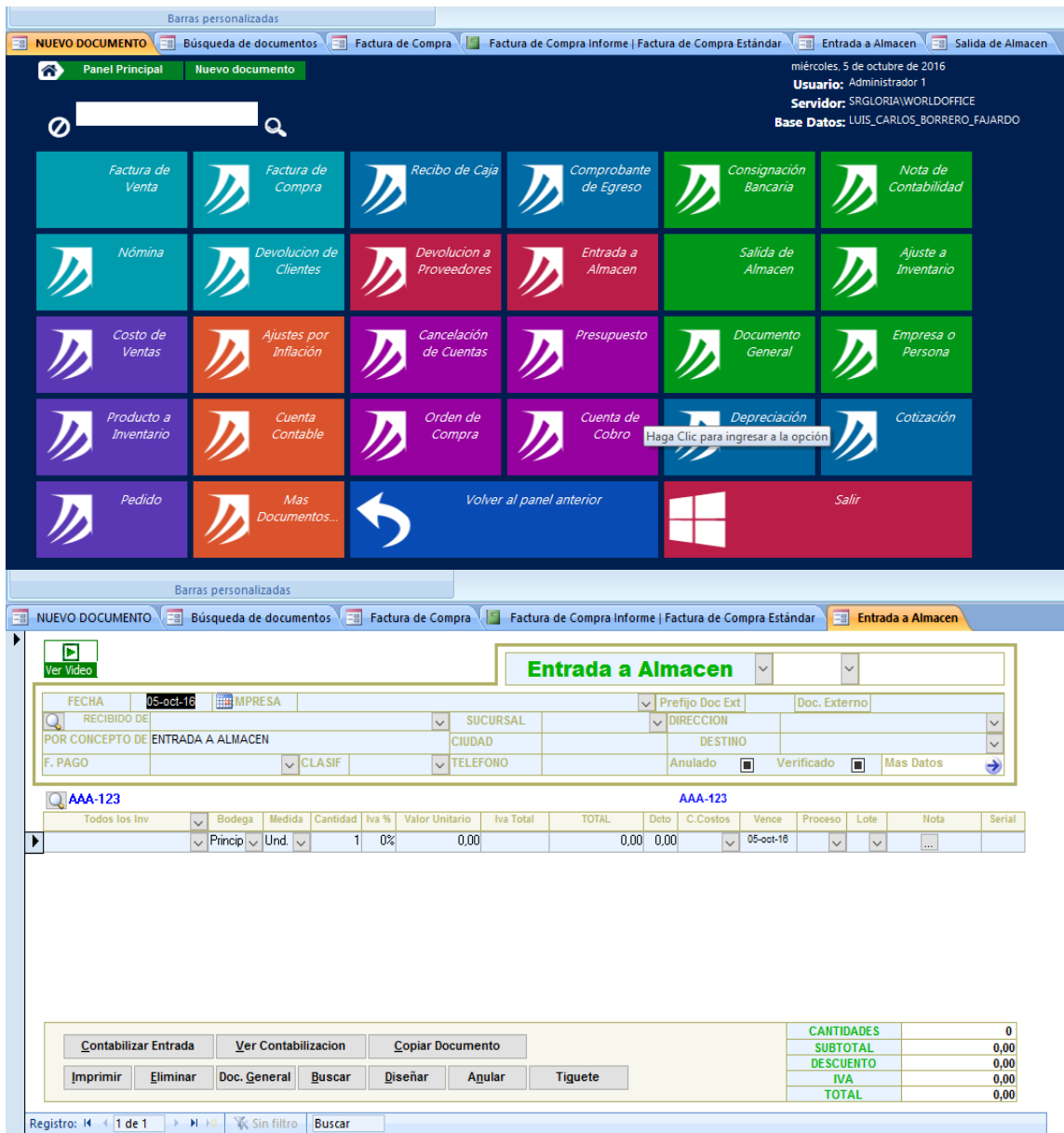


Figura 14. Interface del software World Office y módulo de inventarios.

#### 4.2.9 Aspectos favorables.

- El gerente y los operarios muestran interés y realizan los cambios pertinentes para mejorar las instalaciones y la disposición de los materiales.

- La gerencia se preocupa por el estado actual de la empresa y quiere mejorar constantemente para mejorar la prestación de sus servicios y al mismo tiempo brindarle a los operarios las condiciones pertinentes para su mejor desempeño.
- La empresa cuenta con la estructura física para reorganizarse, mejorando su distribución y acceso a las diferentes áreas.
- La presencia en el mercado y su localización, son favorables; la calidad de sus servicios y productos le permitirán mejorar su posicionamiento en el mercado.
- Contar con operarios polivalentes puede facilitar el mejoramiento.

### **4.3 Clasificación ABC de los inventarios.**

**4.3.1 Análisis de las compras.** Con el objetivo de identificar los insumos y materiales utilizados en los procesos de producción de guayas, mangueras, y resortes con los que cuenta la empresa, además de establecer el nivel de prioridad en que se deben organizar durante la implementación de la gestión de inventarios, y facilitar su control, se realizó la clasificación ABC del inventario así:

Con la ayuda de la gerencia, se accedió al archivo compras realizadas en los meses de enero a junio del presente año, con el cual se generó un listado de 1068 ítems en una hoja de cálculo de Excel, sujeto a esto se realizó la categorización determinando el porcentaje de representación sobre el total de las compras aplicando el principio de Pareto (pocos vitales, muchos triviales) donde se identificaron las tres categorías (A, B, C) según su grado de

participación. Igualmente la clasificación permitió determinar la proporción de insumos que se adquieren para los procesos de fabricación de guayas, mangueras y resortes como de los productos terminados que se comercializan directamente en el área de ventas (ferretería). (Ver apéndice 4).

Tabla 7.

*Resumen de la clasificación ABC de las compras.*

Clasificación	# de referencias	% de participación
<b>A</b>	214	20,04%
<b>B</b>	295	27,62%
<b>C</b>	558	52,25%

*Nota:* Clasificación general de las compras, generada a partir de la información recopilada de las facturas de compras, facilitadas por la empresa.

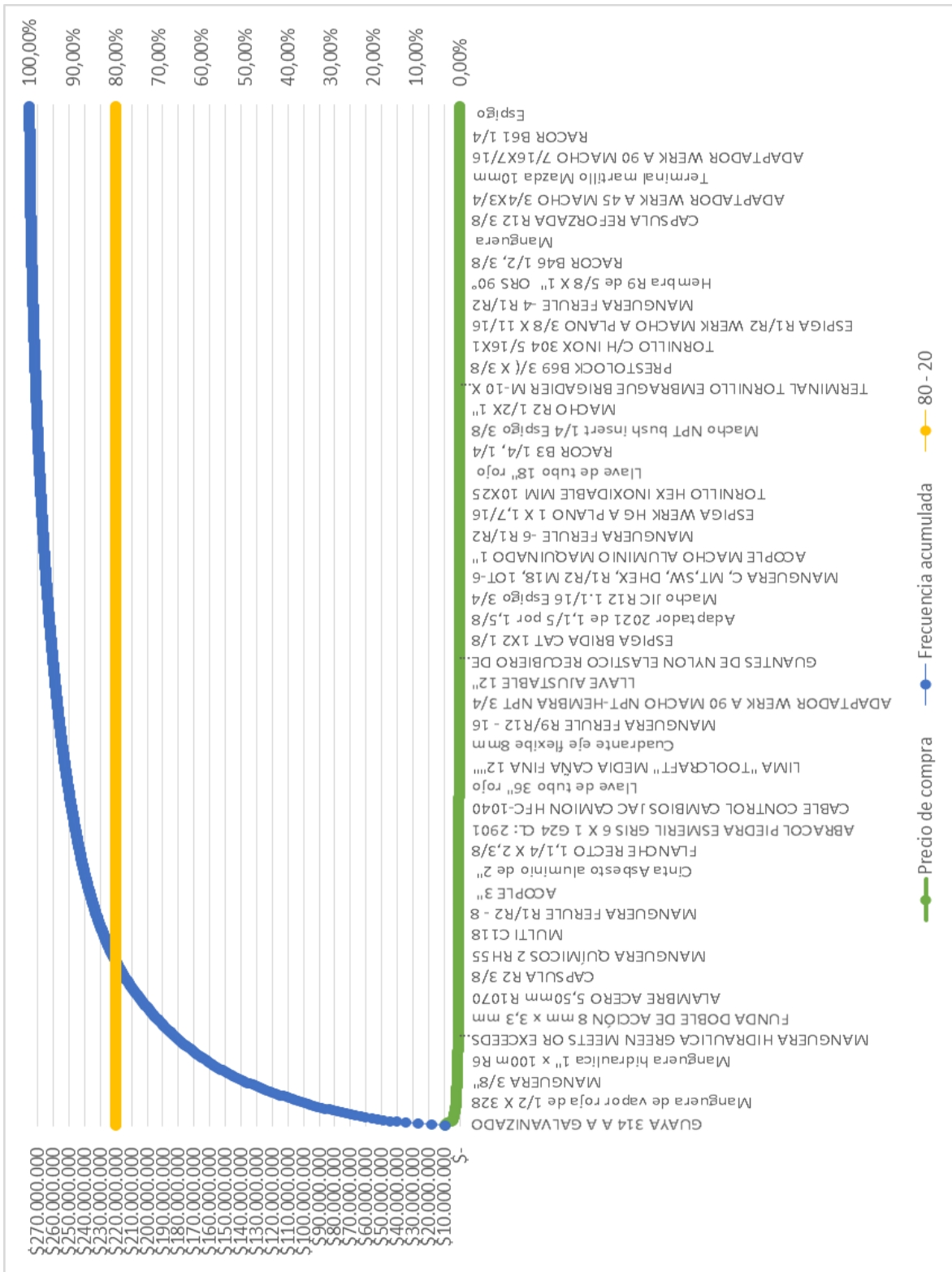


Figura 15. Gráfica de Pareto para representar la clasificación de las compras.

**Grupo A:** Está conformado por el 83.96% del valor de las compras, de los cuales el 46,73% de los insumos se destinan para el proceso de ensamble y reparación de mangueras, el 25,23% para el proceso de ensamble de guayas, y un 6,54% para la fabricación de resortes como se evidencia en el apéndice 4.

Tabla 8.

*Elementos que componen el grupo A.*

Clasificación	# de referencias	% de participación
<b>Resortes</b>	14	6,54%
<b>Guayas</b>	54	25,23%
<b>Manguera</b>	100	46,73%
<b>Ferretería</b>	46	21,49%

*Nota:* Clasificación por cantidades y porcentaje de participación de los insumos y accesorios que componen el grupo de los pocos vitales de la empresa.

Cabe resaltar que los insumos en los que más invierte la empresa, son las mangueras, que son adquiridas en volumen de acuerdo a los descuentos que ofrecen los proveedores, esto se concluye de acuerdo a las observaciones directas realizadas en las áreas de almacenamiento de materias primas, la frecuencia de fabricación y los costos registrados en las facturas de compra suministradas por la empresa.

**Grupo B:** Este grupo lo conforman 295 referencias de productos los cuales el 49,15% de estos son insumos como acoples, terminales, y referencias de mangueras, un 38,88% de

productos terminados destinados a ferretería, seguido de 13,88% de materiales como alambre trenzado, galvanizados, fundas y acoples usados en el proceso de fabricación de guayas.

Tabla 9.

*Elementos que componen el grupo B.*

Clasificación	# de referencias	% de participación
<b>Resortes</b>	13	4,41%
<b>Guayas</b>	41	13,90%
<b>Manguera</b>	145	49,15%
<b>Ferretería</b>	97	32,88%

Nota: Clasificación por cantidades y porcentaje de participación de los insumos y accesorios que componen el grupo de los muchos triviales del grupo B de la empresa.

En esta clasificación se encuentran los materiales con costos intermedios como manguera flexogas, superflex, tipo férula, alambres inoxidables, acoples y terminales para la fabricación de guayas, abrazaderas, juegos de llaves, ganchos de eslinga, grilletes, tornillos, adaptadores, capsulas, y pinturas en aerosol para los terminados en la producción de resortes.

**Grupo C:** 558 artículos forman este grupo donde el 76,88% son usados exclusivamente para los procesos de mangueras y guayas, a esta categoría pertenecen los insumos de menor costo, como casquillos, adaptadores werk, terminales martillo, espigos, racores, chavetas, tornillos, arandelas planas, wasas de presión, válvulas tipo bola milano, entre otros.

Tabla 10.

*Elementos que componen el grupo C.*

Clasificación	# de referencias	% de participación
<b>Resortes</b>	0	0
<b>Guayas</b>	132	23,66%
<b>Manguera</b>	297	53,23%
<b>Ferretería</b>	129	23,12%

Nota: Clasificación por cantidades y porcentaje de participación de los insumos y accesorios que componen el grupo de los muchos triviales del grupo C de la empresa.

Es preciso mencionar que en esta categoría están clasificados los insumos cuyos precios son representativos pero que, debido a la cantidad demandada por la empresa y la frecuencia con la que se solicitan, no causan un impacto relevante en la clasificación.

**4.3.2 Análisis de las ventas de la empresa.** El análisis de los productos de la empresa Almacén industria la Nacional, se realiza con las facturas de ventas a crédito y de contado emitidas por la empresa en el primer semestre del año en curso.

El consolidado del registro de ventas se llevó a cabo con la recolección de 4.826 datos que permitió evidenciar que el 90,36% de las ventas son de contado, y el 9,64% de las ventas a crédito.

Tabla 11.

*Resumen de las ventas por referencias en el primer semestre 2016*

	Contado	Crédito	Total
<b>A</b>	3628	0	3628
<b>B</b>	357	257	614
<b>C</b>	375	208	583
<b>Total</b>	4360	465	4825

*Nota:* Clasificación general de las ventas, generada a partir de la información recopilada de las facturas de ventas, facilitadas por la empresa.

Tabla 12.

*Porcentaje de participación de los productos comercializados por la empresa.*

	A (und)	%A	B (und)	%B	C (und)	%C
<b>Ferretería</b>	3628	100%	544	88,60%	393	67,41%
<b>Mangueras</b>	0	0%	14	2,28%	0	0%
<b>Guayas</b>	0	0%	45	7,33%	1	0,17%
<b>Resortes</b>	0	0%	11	1,79%	189	32,42%
<b>Total</b>	3628		614		583	

*Nota:* Clasificación general de los elementos vendidos. Se especifican las cantidades de máximos triviales y mínimos vitales vendidos, y su participación en las ventas de cada clasificación.

Los elementos de ferretería equivalen a producto terminado, mientras que los elementos de mangueras, guayas y resortes, corresponden a los que son objeto de transformaciones dentro de la planta productiva.

**4.3.3 Rotación de inventarios.** De acuerdo a la información suministrada y el acceso a los libros contables de la empresa se calculó el índice de rotación a junio del presente año para calcular el índice de rotación de los inventarios.

La empresa lanza los pedidos de acuerdo a las órdenes de compra de materias primas generadas por un operario en cada uno de los centros de trabajos, dichas órdenes no se realizan bajo ningún formato y se hacen de acuerdo al criterio del trabajador. El cumplimiento de los pedidos de cantidades de material suministrados a la empresa por terceros es del 63% comparado con las necesidades, debido a que productos como alambre, guayas, mangueras se adquieren por carretes de acuerdo a su peso y referencia y la empresa debe acoplarse a las existencias que tiene cada proveedor. Teniendo en cuenta que no existe ningún tipo de control en el proceso de almacenamiento los operarios hacen uso de los insumos a conveniencia, es decir, toman dichos insumos de donde se les facilita más sin importar las existencias.

A 30 de junio de 2016 se contaba con aproximadamente \$ 39.231.478,57 de pesos en inventario, esta cifra fue calculada teniendo en cuenta el inventario inicial al inicio del periodo, compras y ventas totales, registradas a 30 de junio del presente año con una rotación de 3,38 veces en el primer semestre, es decir requiere de aproximadamente 54 días para agotarse el inventario actual. De acuerdo a la política actual de lanzamiento de pedidos semanalmente, se establece que se incurre en sobreabastecimiento, teniendo en cuenta que el ciclo de lanzamiento de pedidos es más corto que el del ciclo de ventas.

Tabla 13.

*Rotación de inventarios a junio 30 de 2016.*

<b>Inventarios</b>	
<b>Inventario inicial 1 enero 2016</b>	\$245.274.957
<b>Compras 1 enero – 30 junio</b>	\$274.906.574
<b>Ventas a crédito 1 enero - junio</b>	\$121.770.752,41
<b>Ventas de contado 1 enero – 30 junio</b>	\$359.179.300,50
<b>Valor en inventarios a 30 junio 2016</b>	\$39.231.478,57
<b>Rotación de inventarios</b>	
<b>Costo de lo vendido</b>	\$480.950.052,91
<b>Inventario promedio</b>	\$142.253.217,79
<b>Rotación de los inventarios</b>	3,38 meses
<b>Días que demora el inventario en reponerse</b>	53,83 días

*Nota:* Rotación de inventarios. Esta tabla ha sido construida con información facilitada por la empresa, a través de las facturas de venta y el valor del inventario final a 31 de diciembre de 2015.

#### **4.4 Área productiva**

El área productiva constituye el 38,31% del área total de la empresa. Como se dio a conocer en el análisis de los productos vendidos por la empresa, el 31,97% corresponde a productos transformados en las secciones de resortes, guayas o mangueras de Almacén Industria la Nacional.

Se evidenciaron importantes oportunidades de mejora, que se detallarán a continuación, y que seguramente representarán la posibilidad de aumentar los ingresos por medio de transformación de materia prima, dado que, si se aprovecha mejor la capacidad productiva de las instalaciones, se puede pensar en encontrar nuevas oportunidades de mercado. Pero esta posibilidad se puede encontrar, solo si se conocen las capacidades de respuesta al mercado.

**4.4.1 Árbol de problemas y objetivos para el área de producción.** De igual manera que, en el área de almacenamiento, se ha elaborado un árbol de problemas y otro de objetivos, dado que esta herramienta ha sido útil para establecer las causas y las consecuencias de las oportunidades de mejora en el área productiva; así como, los objetivos en los que se debe enfocar la implementación de las propuestas de mejoras.

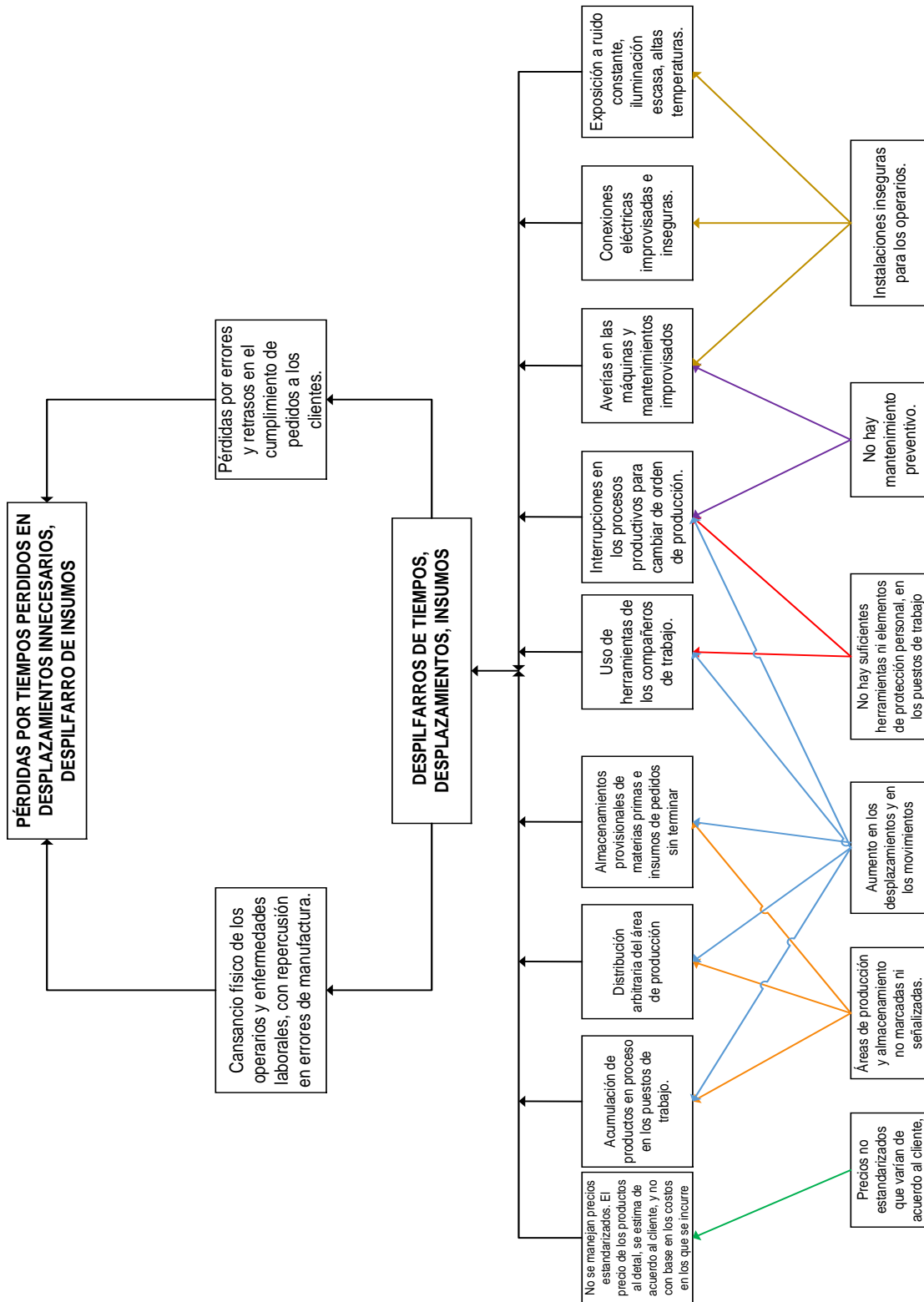


Figura 16. Árbol de problemas en el área de producción.

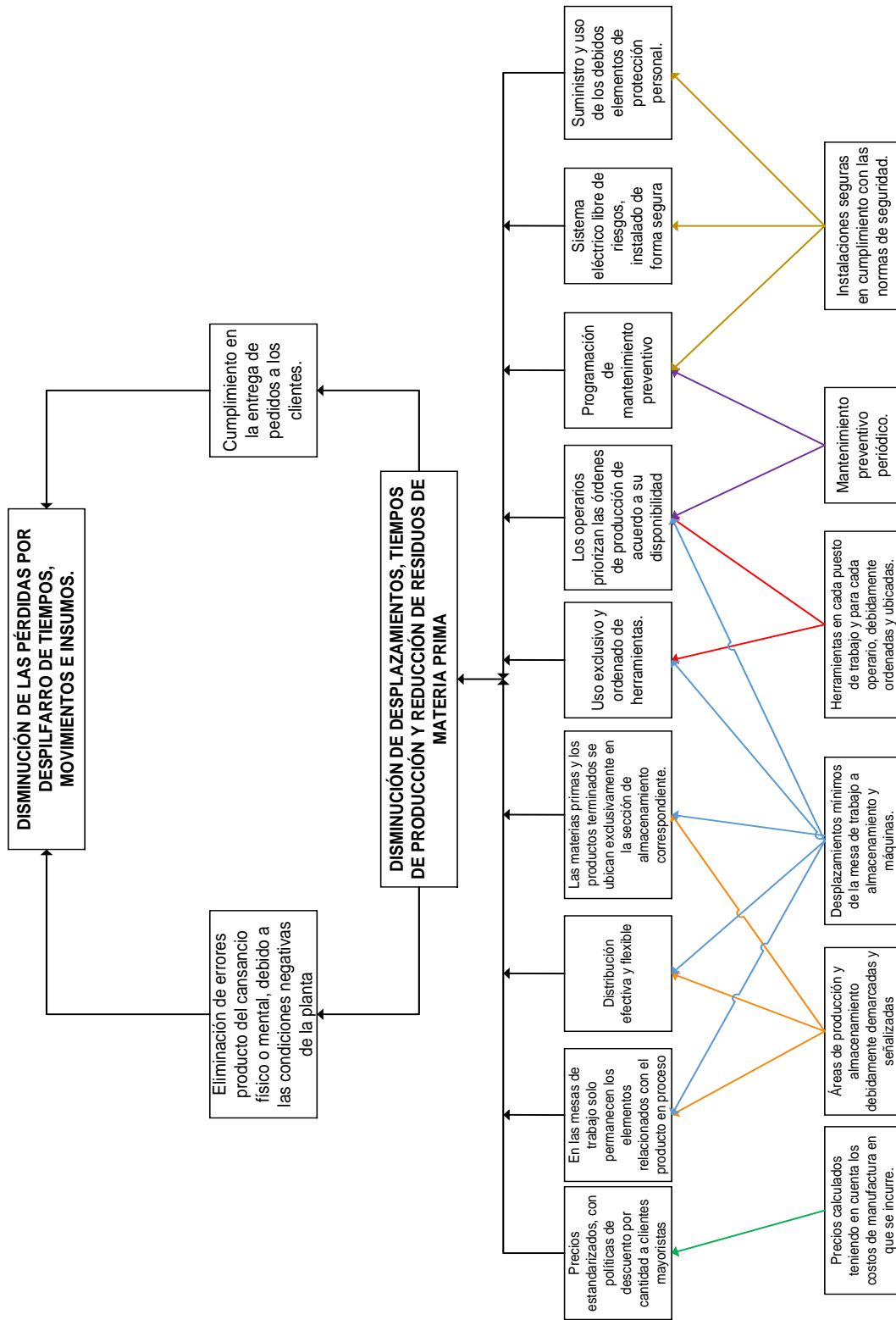


Figura 17. Árbol de objetivos para el área de producción.

**4.4.2 Análisis de toma de tiempos.** Como se muestra a continuación, y más detalladamente, en los apéndices 3 (Toma de tiempos) y 13 (Diagramas de recorrido). Se evidencian desperdicios de tiempo mientras los operarios deben acudir a la zona de ventas a atender pedidos de los clientes, o a asesorar al personal encargado de ventas. Se observa que la elaboración de una orden de producción se ve interrumpida por otra orden, de un cliente que necesita su pedido en los próximos minutos. De esta manera se interrumpe un lote de producción, movimientos innecesarios y despilfarros de tiempos en general.

Las proporciones corresponden a las actividades consideradas como desperdicios de tiempo significativos, durante la transformación de un producto o la elaboración de un lote de productos. De igual manera, se relacionan los costos en los que se incurrieron por estas actividades consideradas como despilfarros de tiempo, que se calcularon según el salario diario de cada operario, y los tiempos en los que incurrió en actividades consideradas desperdicios.

**4.4.2.1 Área de resortes.** En las tablas a continuación, se muestra el consolidado de los resultados obtenidos en actividades que constituyen desperdicios durante las tomas de tiempos realizadas en el área de resortes. La información se presenta en forma de proporción con relación al tiempo total de fabricación de una orden de producción, y, se presenta también en forma de tiempo (en minutos) de las actividades que retrasan las operaciones productivas de los operarios. En los apéndices 42 a 46, se evidencian los diagramas de recorrido donde se muestran los desplazamientos realizados por los operarios en la fabricación de resortes largos, resortes medianos y resortes pequeños.

Tabla 14.

*Proporciones de actividades que constituyen despilfarros en el área de resortes.*

Producto	Proporción de actividad en tiempo total por pedido				Tiempo perdido
	Alistamientos	Búsqueda elementos.	Desplazamientos	Revisiones	
<b>Resorte diámetro mediano con platina</b>	6,92%				
<b>Resortes compresión diámetro pequeño</b>	16,75%				
<b>Resorte de extensión diámetro pequeño</b>		22,63%			
<b>Resorte largo en máquina lenta</b>	2,74%		3,18%		5,17%
<b>Resorte pequeño en máquina resortera</b>	51,19%	6,65%	2,77%		
<b>Resorte grande delgado en máquina.</b>	4,00%				
<b>Resorte mediano en resortera normal</b>	1,20%				2,29%
<b>Resortes medianos en resortera lenta</b>	7,79%		20,95%		45,84%
	19,81%				
<b>Resorte pequeño en prensa</b>	7,15%		1,87%		
	65,08%		1,62%	7,89%	
	66,90%		4,84%	11,13%	
<b>Resortes grandes con varilla en máquina</b>	4,43%			1,76%	
	4,44%			2,51%	
	10,48%			3,08%	

*Nota:* Proporciones de tiempo de actividades clasificadas como desperdicios en el total de los tiempos de producción de cada resorte, o lote de resortes.

En la tabla 15 se presentan los tiempos a los cuales corresponden las proporciones de la tabla 14, con respecto al total de los tiempos de producción de cada lote. En el apéndice 3 se especifica la cantidad de productos por lote, dado que la empresa fabrica a pedido, el número de unidades por lote de fabricación varía en cada orden de producción.

Tabla 15.

*Tiempo de actividades con despilfarros en el área de resortes.*

Producto	Tiempo en minutos				Tiempo perdido	Tiempo total lote
	Alistamiento	Búsqueda elementos.	Desplazamiento	Revisiones		
Resorte diámetro mediano con platina	1,32					19,13
Resortes compresión diámetro pequeño	0,33					1,95
Resorte de extensión pequeño		3,00				13,26
Resorte largo en máquina lenta	3,66		4,26		6,93	133,89
Resorte pequeño en máquina	7,12	1,00				13,91
Resorte grande delgado	1,54					38,56
Resorte mediano en resortera normal	1,96				3,73	162,83
Resortes medianos en resortera lenta	3,21		8,62		18,86	41,14
	3,01					15,20
Resorte pequeño en prensa	4,22		1,11			59,11
	24,52		1,00	2,97		37,68
	27,56		2,00	4,59		41,20
Resortes grandes con varilla	5,01			1,99		112,94
	19,31			10,90		434,56
	21,68			6,38		206,91

*Nota:* Duración de las actividades consideradas desperdicios de tiempos, y la duración total

del tiempo de fabricación de cada resorte o lote de resortes.

Tabla 16.

*Costos por despilfarros en la fabricación de resortes.*

Producto	Costos por despilfarros					TOTAL
	Alistamiento	Búsqueda elementos.	Desplazamiento	Revisiones	Tiempo perdido	
Resorte diámetro mediano con platina	\$ 90,84					\$ 90,84
Resortes compresión diámetro pequeño	\$ 20,59					\$ 20,59
Resorte de extensión pequeño		\$ 189,10				\$ 189,10
Resorte largo en máquina lenta	\$ 231,01		\$ 268,29		\$ 436,57	\$ 935,87
Resorte pequeño en máquina	\$ 488,18	\$ 68,59				\$ 556,77
Resorte grande delgado	\$ 105,77					\$ 105,77
Resorte mediano en resortera normal	\$ 134,41				\$ 255,89	\$ 390,30
Resortes medianos en resortera lenta	\$ 202,09		\$ 543,15		\$ 1.188,79	\$ 1.934,03
	\$ 189,84					\$ 189,84
Resorte pequeño en prensa	\$ 266,27		\$ 69,76			\$ 336,03
	\$ 1.545,61		\$ 63,03	\$ 187,42		\$ 1.796,07
	\$ 1.737,49		\$ 125,75	\$ 289,09		\$ 2.152,33
Resortes grandes con varilla	\$ 343,34			\$ 136,64		\$ 479,98
	\$ 1.324,36			\$ 747,66		\$ 2.072,02
	\$ 1.487,04			\$ 437,35		\$ 1.924,39
<b>Costo total por despilfarros</b>						<b>\$ 13.173,93</b>

*Nota:* Costos en los que se incurrió por las actividades clasificadas como desperdicios, durante la toma de tiempos en el área de resortes.

El tiempo que los operarios gastan en desplazamientos varía en el área de resortes, de acuerdo al tamaño del resorte, puesto que, la máquina para resortes medianos se encuentra a una distancia de 2,08 metros, pero los operarios deben recorrer una distancia de 6,88 metros para someter a tratamiento térmico los resortes. La máquina para resortes grandes se

encuentra a una distancia de 4,44 metros de la mesa de trabajo, y la máquina para resortes largos, a 6,88 metros de la mesa de trabajo, por lo que se evidenció un tiempo de desplazamientos equivalente a 20,95% de la labor productiva equivalente y a un costo de \$ 543,15.

**4.4.2.2 Área de mangueras.** La toma de datos en el área de mangueras, solo fue posible en el proceso de elaboración de mangueras hidráulicas.

Tabla 17.

*Proporción de actividades en tiempo total de ensamble de mangueras.*

Producto	Proporción de actividad en tiempo total por pedido.			
	Alistamientos	Búsqueda elementos.	Desplazamientos	Revisiones
<b>Manguera hidráulica</b>	31,20%		17,38%	10,60%
	6,88%	11,10%	29,03%	25,73%
	3,60%	5,66%	15,23%	11,02%
	3,34%	5,56%	15,82%	10,63%
	4,01%	5,56%	15,25%	10,52%

*Nota:* Proporciones de tiempo de actividades clasificadas como desperdicios en el total de los tiempos de producción de cada manguera.

Tabla 18.

*Tiempo de actividades con despilfarros en el área de mangueras.*

Producto	Tiempo en minutos				
	Alistamiento	Búsqueda elementos	Desplazamiento	Revisiones	Tiempo total lote
<b>Manguera hidráulica</b>	1,72		1,00	1,00	5,51
	1,93	3,11	8,14	7,21	28,02
	1,91	3,00	8,08	5,85	53,05
	1,74	2,89	8,24	5,53	52,06
	1,98	2,74	7,52	5,19	49,30

*Nota:* Duración de las actividades consideradas desperdicios de tiempos, y la duración total del tiempo de fabricación de cada manguera.

Tabla 19.

*Costo por despilfarros en el área de mangueras.*

Producto	Costo por despilfarro				
	Alistamiento	Búsqueda elementos.	Desplazamiento	Revisiones	TOTAL
<b>Manguera hidráulica</b>	\$ 128,55		\$ 74,84	\$ 74,84	\$ 278,23
	\$ 144,37	\$ 232,75	\$ 608,92	\$ 539,65	\$ 1.525,68
	\$ 142,87	\$ 224,54	\$ 604,76	\$ 437,72	\$ 1.409,89
	\$ 130,24	\$ 216,62	\$ 616,40	\$ 414,15	\$ 1.377,41
	\$ 147,98	\$ 204,99	\$ 562,58	\$ 388,10	\$ 1.303,65
<b>Costo total por despilfarros</b>					<b>\$ 5.894,86</b>

*Nota:* Costos en los que se incurrió por las actividades clasificadas como desperdicios, durante la toma de tiempos en el área de mangueras.

El área de mangueras es la que menos desplazamientos presenta, debido a que, las máquinas y el almacén de mangueras, están a 0,75m y 2,55 m respectivamente. Pero dado el movimiento de las herramientas el operario debe desplazarse 3,51 metros hasta el mesón de resortes, o 21,52 metros hasta el mesón de guayas en busca de éstas. En este caso, la proporción de desplazamiento más notoria es de 29% del proceso de ensamble, debido a la necesidad de pulir un acople en el torno, a una distancia de 10,76 metros y generó un costo de \$539,65.

La mayor proporción en las revisiones es de 25,73%, constituyendo más de la cuarta parte del proceso productivo, y un costo de \$1.525,68. En comparación con las demás proporciones de la tabla, se observa, que el operario debe revisar varias veces el ensamble, y dirigirse en varias ocasiones al torno para adecuar la pieza a ensamblar, de acuerdo a las especificaciones del cliente.

**4.4.2.3 Área de guayas.**

Tabla 20.

*Proporción por actividad en tiempo de producción.*

Producto	Proporción por actividad en tiempo total por pedido				Tiempo perdido
	Alistamientos	Búsqueda elementos.	Desplazamientos	Revisiones	
Guayas de freno	18,16%	4,32%	3,72%		30,33%
	16,69%	3,10%			41,00%
Guayas porta repuestos	18,37%	36,03%	14,86%		
Guaya para gimnasio	2,81%	0,31%	8,75%	11,58%	
	3,26%	9,63%	8,31%	7,31%	

Producto	Proporción por actividad en tiempo total por pedido				Tiempo perdido
	Alistamientos	Búsqueda elementos.	Desplazamientos	Revisiones	
<b>Par de guayas para gimnasio</b>	2,58%	15,76%	13,16%	10,42%	
<b>2 Guayas sobre medidas</b>	3,09%	7,88%	6,24%	5,21%	
<b>2 Guayas para acelerador</b>	11,78%	20,18%	8,74%	13,81%	3,98%
<b>Guaya para acelerador</b>	10,14%	11,49%	8,12%	5,28%	31,93%
<b>Guaya para platón</b>	4,55%	9,45%	6,35%	6,64%	

*Nota:* Proporciones de tiempo de actividades clasificadas como desperdicios en el total de los tiempos de producción de cada manguera.

Tabla 21.

*Tiempo por actividades de despilfarro durante el ensamble de guayas.*

Producto	Tiempo en minutos				Tiempo perdido	Tiempo total lote
	Alistamiento	Búsqueda elementos.	Desplazamiento	Revisiones		
<b>Guayas de freno</b>	4,24	1,01	0,87		7,08	23,34
	4,15	0,77			10,20	24,88
<b>Guayas porta repuestos</b>	3,77	7,41	3,05			20,55
<b>Guaya para gimnasio</b>	0,68	0,08	2,11	2,79		24,12
	1,62	4,79	4,13	3,63		49,72
	0,80	4,87	4,06	3,22		30,89
<b>2 Guayas para gimnasio</b>	1,91	4,87	3,86	3,22		61,77
<b>2 Guayas para acelerador</b>	2,59	4,44	1,93	3,04	0,88	22,02

Producto	Tiempo en minutos				Tiempo perdido	Tiempo total lote
	Alistamiento	Búsqueda elementos.	Desplazamiento	Revisiones		
<b>Guaya para acelerador</b>	1,92	2,17	1,53	1,00	6,03	18,90
<b>Guaya para platón</b>	2,09	4,35	2,92	3,05		46,03

*Nota:* Duración de las actividades consideradas desperdicios de tiempos, y la duración total del tiempo de fabricación de cada guaya, o lote de guayas.

Tabla 22.

*Costos por despilfarros en la elaboración de guayas.*

Producto	Costo por despilfarro					TOTAL
	Alistamiento	Búsqueda elementos.	Desplazamiento	Revisiones	Tiempo perdido	
<b>Guayas de freno</b>	\$ 324,52	\$ 77,18	\$ 66,44		\$ 542,05	\$ 1.010,18
	\$ 318,00	\$ 59,02			\$ 781,30	\$ 1.158,33
<b>Guayas porta repuestos</b>	\$ 289,04	\$ 567,06	\$ 233,81			\$ 1.089,91
<b>Guaya para gimnasio</b>	\$ 46,54	\$ 5,19	\$ 144,67	\$ 191,58		\$ 387,99
	\$ 111,17	\$ 328,47	\$ 283,30	\$ 249,17		\$ 972,11
	\$ 54,76	\$ 333,97	\$ 278,77	\$ 220,79		\$ 888,29
<b>2 Guayas para gimnasio</b>	\$ 131,11	\$ 333,97	\$ 264,60	\$ 220,79		\$ 950,47
<b>2 Guayas para acelerador</b>	\$ 198,68	\$ 340,22	\$ 147,41	\$ 232,93	\$ 67,20	\$ 986,43
<b>Guaya para acelerador</b>	\$ 146,80	\$ 166,32	\$ 117,48	\$ 76,42	\$ 461,99	\$ 969,01

Costo por despilfarro						
Producto	Alistamiento	Búsqueda elementos.	Desplazamiento	Revisiones	Tiempo perdido	TOTAL
Guaya para latón	\$ 160,38	\$ 333,07	\$ 223,74	\$ 233,85		\$ 951,04
<b>Costo total por despilfarros</b>						<b>\$ 9.363,75</b>

*Nota:* Costos en los que se incurrió por las actividades clasificadas como desperdicios, durante la toma de tiempos en el área de guayas.

**4.4.3 Análisis de frecuencias de desplazamientos.** En esta sección se detallan los movimientos de los operarios a distintas áreas de la planta productiva, para identificar las causas de los mayores desplazamientos, y encontrar las posibles oportunidades de mejora. Y las conclusiones obtenidas del análisis de esta información se reflejan en el diagnóstico de la empresa.

Los valores resaltados corresponden a las distancias más grandes recorridas por los operarios de un área a otra desde su mesón de trabajo.

Tabla 23.

*Desplazamientos día 1.*

Activos Fijos	Distancias recorridas en metros							
	Benjamín Mesa de resortes	Mario Mesa de resortes	Miguel Mesa de resortes	José Mesa de guayas	Edicson Mesa de guayas	Jimmy Mesa de guayas	Alexander Mesa de guayas	Pedro Mesa de mangueras
Almacén de mangueras y acoples		64,56					64,56	41,71
Almacén guayas (Alambre y fundas)				14,14				

Activos Fijos	Distancias recorridas en metros							
	Benjamín Mesa de resortes	Mario Mesa de resortes	Miguel Mesa de resortes	José Mesa de guayas	Edicson Mesa de guayas	Jimmy Mesa de guayas	Alexander Mesa de guayas	Pedro Mesa de mangueras
Almacén guayas (Arandelas y acoples)		11,24	7,49	11,24				
Almacén guayas (Terminales)		3,17		6,34				
Almacén resortes 1	14,55	2,08		0,00		6,23		
Cizalla	12,08	1,34		4,03				
Esmeril		1,44		7,19			2,87	
Esmeril industrial								
Grafadora								12,18
Horno	54,79				18,26			
Máquina de abrir espiras								
Mesón guayas		5,65		42,41			8,48	
Mesón mangueras								29,80
Mesón resortes		40,02		40,02			13,34	
Prensa hidráulica								
Prensa manual				9,40				
Resortera grande	3,84				3,84			
Resortera normal	5,09				7,64			
Resortera ruidosa	24,78							
Soplete				2,58			3,87	
Torno			4,22	8,44				
Torno pequeño	4,97				9,94			
Tronzadora								13,81
Troqueladora				39,39			47,27	
Ventas	26,85			24,54	10,74		24,54	10,53
Ventilador				10,35			5,18	

*Nota:* Desplazamientos realizados durante el estudio de movimientos en horario 10:00 am a

12:00 m.

Tabla 24.

*Desplazamientos día 2.*

Activos Fijos	Distancias recorridas en metros							
	Benjamín Mesa de resortes	Mario Mesa de resortes	Miguel Mesa de resortes	José Mesa de guayas	Edicson Mesa de guayas	Jimmy Mesa de guayas	Alexander Mesa de guayas	Pedro Mesa de mangueras
Almacén de alambre resortes 2		13,91						
Almacén de mangueras y acoples		17,54					21,52	11,92
Almacén guayas (Alambre y fundas)						5,65	5,65	
Almacén guayas (Arandelas y acoples)					7,49	3,75	7,49	
Almacén guayas (Terminales)					3,17	3,17	4,76	
Almacén resortes 1	4,16	4,16	6,23					
Cizalla	24,16			1,34			1,34	
Esmeril		6,94	6,94		4,31	4,31	2,87	
Esmeril industrial						11,52		
Grafadora								4,06
Horno		36,52	9,13					
Máquina de abrir espiras								
Mesón guayas		5,65			50,89	33,92	62,19	
Mesón mangueras								11,92
Mesón resortes						93,38	13,34	
Prensa hidráulica								
Prensa manual						9,40		
Pulidora grande						4,52		
Resortera grande	11,51				3,79		7,58	
Resortera normal		15,27						
Resortera ruidosa								
Segueta eléctrica						73,09	30,46	31,01
Soplete					1,29		3,87	
Taladro industrial								
Torno					29,54	8,44	25,32	
Torno pequeño	9,94	9,94				21,14		
Tronzadora						43,04		6,90
Troqueladora					31,51	7,88	39,39	
Ventas		26,85		12,27	85,90	73,63	159,54	10,53
Ventilador					15,53	5,18	5,18	
Almacén Guías de alambre		8,68						

*Nota:* Desplazamientos realizados durante el estudio de movimientos en horario 10:00 am a 12:00 m.

Tabla 25.

*Desplazamientos día 3.*

<b>Distancias recorridas en metros</b>								
<b>Activos Fijos</b>	Benjamín Mesa de resortes	Mario Mesa de resortes	Miguel Mesa de resortes	José Mesa de guayas	Edicson Mesa de guayas	Jimmy Mesa de guayas	Alexander Mesa de guayas	Pedro Mesa de mangueras
<b>Almacén de alambre resortes 2</b>	13,91							
<b>Almacén de mangueras y acoples</b>							107,60	
<b>Almacén guayas (Alambre y fundas)</b>						5,65		
<b>Almacén guayas (Arandelas y acoples)</b>						11,24		
<b>Almacén resortes 1</b>	12,47	8,31	13,91					
<b>Cizalla</b>	9,39	2,68						
<b>Esmeril</b>	3,47		6,94	3,47		5,75		10,76
<b>Grafadora</b>						21,52	7,88	
<b>Horno</b>	73,05	45,66	9,13					
<b>Mesón guayas</b>					49,86	304,37	263,81	107,60
<b>Mesón mangueras</b>				3,51				156,97
<b>Mesón resortes</b>	94,53	54,79				26,68	13,34	7,02
<b>Prensa hidráulica</b>								
<b>Resortera grande</b>	7,67	5,75						
<b>Resortera normal</b>	5,09							
<b>Resortera ruidosa</b>	8,26							
<b>Taladro industrial</b>						30,91		
<b>Torno</b>					25,32	8,44		
<b>Torno pequeño</b>		4,97				21,14		
<b>Tronzadora</b>								
<b>Troqueladora</b>						47,27		
<b>Ventas</b>	32,22	10,74		16,11	24,54	110,45	134,99	31,59
<b>Ventilador</b>								
<b>Almacén Guías de alambre</b>		6,96						
<b>Cortadora de metal (burro)</b>						42,00		

*Nota:* Desplazamientos realizados durante el estudio de movimientos en horario 2:30 pm a

4:30 pm.

Tabla 26.

*Desplazamientos día 4.*

Activos Fijos	Distancias recorridas en metros							
	Benjamín Mesa de resortes	Mario Mesa de resortes	Miguel Mesa de resortes	José Mesa de guayas	Edicson Mesa de guayas	Jimmy Mesa de guayas	Alexander Mesa de guayas	Pedro Mesa de mangueras
Almacén de alambre resortes 2	13,91		13,91					
Almacén de mangueras y acoples					43,04		129,12	47,67
Almacén guayas (Alambre y fundas)						5,65		
Almacén guayas (Arandelas y acoples)				3,75	3,75			
Almacén resortes 1	6,23	6,23	4,16					
Cizalla	6,71	5,37						
Esmeril			10,41			1,44		10,76
Esmeril industrial								
Grafadora					43,04	129,12		
Horno	54,79	9,13	18,26					
Máquina de abrir espiras	7,92							
Mesón guayas					78,24	316,75	191,55	21,52
Mesón mangueras				3,12				60,36
Mesón resortes					40,02		13,34	3,51
Pulidora grande					6,18			
Resortera grande	1,92	5,75						
Resortera normal	12,73							
Taladro industrial						18,55		
Torno					16,88	12,66		
Torno pequeño						63,43		
Tronzadora						21,52		
Troqueladora								
Ventas	21,48	16,11		16,11	61,36	85,90	49,09	24,57
Ventilador								
Cortadora de metal (burro)				12,36				

*Nota:* Desplazamientos realizados durante el estudio de movimientos en horario 2:30 pm a

4:30 pm.

Tabla 27.

*Desplazamientos día 5.*

Activos Fijos	Distancias recorridas en metros							
	Benjamín Mesa de resortes	Mario Mesa de resortes	Miguel Mesa de resortes	José Mesa de guayas	Edicson Mesa de guayas	Jimmy Mesa de guayas	Alexander Mesa de guayas	Pedro Mesa de mangueras
Almacén de alambre resortes 2	6,96							7,02
Almacén de mangueras y acoples						21,52	18,73	83,43
Almacén guayas (Alambre y fundas)							2,83	
Almacén guayas (Arandelas y acoples)					7,49	22,48	7,49	
Almacén resortes 1	14,55	6,23	4,16				13,34	
Cizalla	12,08	5,37	5,37					
Esmeril			10,41		2,87	4,31		10,76
Esmeril industrial								
Grafadora								5,41
Horno	45,66	27,39			2,83			
Mesón guayas					96,93	190,80	301,32	21,52
Mesón mangueras								
Mesón resortes	97,16	43,50			13,34	53,36		
Prensa hidráulica								
Prensa manual								
Pulidora grande					1,59			
Resortera grande		7,67						
Resortera normal	22,91							
Resortera ruidosa	16,52							
Soplete					11,24	3,75	1,59	
Taladro industrial							12,36	
Torno						12,66	8,44	21,52
Torno pequeño								
Tronzadora								
Troqueladora					23,63	23,63		1,35
Ventas	80,55	32,22		10,74	36,82	49,09	85,90	38,61
Ventilador								
Almacén Guías de alambre		8,68						
Cortadora de metal (burro)					1,44			
Correas							150,64	

*Nota:* Desplazamientos realizados durante el estudio de movimientos en horario 9:00 am a

11:30 am.

### 4.5 Análisis 5 S'S

El análisis de 5 S's permite evidenciar a través de proporciones, las falencias que se presentan en las áreas productivas de Almacén Industria la Nacional. En el anexo 15 se muestran las listas de chequeo, utilizadas por las autoras para elaborar el diagnóstico que se presenta a continuación. En el anexo 11 se muestran las imágenes que evidencian los resultados del análisis de 5S's realizado.

#### 4.5.1 Resultados obtenidos en el análisis de 5 S's.

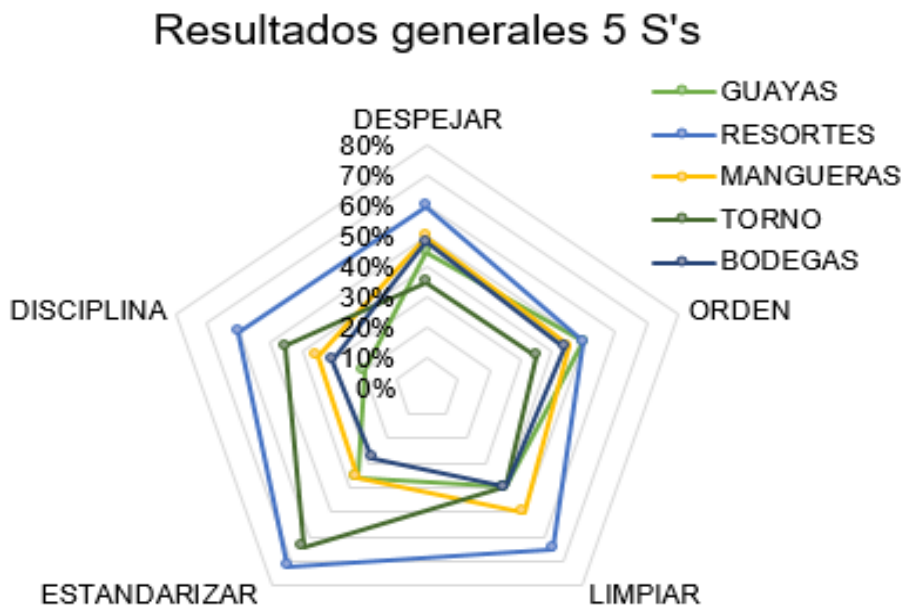


Figura 18. Diagrama de redes. Análisis general de 5 S's.

Tabla 28.

*Resultados del análisis general de 5 S's.*

Área	Despejar	Orden	Limpiar	Estandarizar	Disciplina
<b>Guayas</b>	45%	50%	40%	36%	20%
<b>Resortes</b>	60%	50%	65%	72%	60%
<b>Mangueras</b>	50%	45%	50%	36%	35%
<b>Torno</b>	35%	35%	40%	64%	45%
<b>Bodegas</b>	48%	44%	40%	28%	30%

*Nota:* Porcentaje de cumplimiento de la filosofía 5 S's en cada sección del área productiva.

Como se evidencia en la tabla 28, la implementación de la herramienta de 5 S's debe enfocar su mayor esfuerzo en el área de guayas y bodega, en las actividades de estandarizar y disciplinar, puesto que, como se evidencia en el análisis de tiempos existen despilfarros debido a que los operarios ejecutan las actividades según su criterio y deben recorrer los demás puestos de trabajo en busca de sus herramientas.

## **5. Diagnóstico de la empresa**

La empresa Almacén Industria la Nacional pertenece al conjunto de empresas de la región, cuyas prácticas de manufactura son empíricas. Por tanto, sus actividades productivas y de almacenamiento se caracterizan por la falta de planeación y control de los procesos. La empresa objeto de estudio se ha mantenido en el mercado por más de 40 años, y actualmente presenta un creciente interés en el mejoramiento de los procesos productivos, con el fin de lograr un mejor posicionamiento en el mercado, y mantener su reconocimiento.

Con base en la clasificación ABC de los inventarios se concluye que, controlando los 215 primeros materiales de la tabla de compras mostrada en el anexo 11 se controlaría el 83,96% del costo de los inventarios, y por ende, tener las cantidades adecuadas de los insumos evitando tener sobreabastecimiento o incurrir en costos por desabastecimiento de los mismos.

A continuación se enuncian los diferentes problemas y se analizan mediante herramientas cuantitativas y cualitativas con una respectiva metodología de trabajo.

### **5.1 Área productiva**

Este diagnóstico se basa en los elementos presentados en los apéndices 3, 5 y 13, donde se muestran los diagramas de recorrido, los resultados de la toma de tiempos y las medidas de las frecuencias de los desplazamientos, entre las mesas de trabajo y las demás zonas de acceso de los operarios durante los procesos productivos, así como, se muestra la herramienta utilizada para obtener los resultados presentados a continuación.

Tabla 29.

*Causas y propuestas para el área de resortes.*

<b>Causas</b>	<b>Propuesta</b>
<p>En la tabla 14, se muestra que en la elaboración de resortes pequeños, tanto en prensa como en máquina, los tiempos de alistamiento alcanzan proporciones de tiempos entre 19,81% y 66,90% del proceso productivo; lo que demuestra que no existen manuales de operaciones, por tanto los operarios no cuentan con un método establecido para el alistamiento del lugar de trabajo, herramientas e insumos, y se desempeñan de acuerdo a su propio ritmo de trabajo, ejecutando acciones no inherentes a la actividad de alistamiento.</p>	<p>Elaborar manuales de procedimientos, para asegurar que los operarios alisten tanto los insumos como las herramientas necesarias, y reducir los tiempos de producción que permitan entregar los productos a los clientes en el menor tiempo posible.</p>
<p>Se observa una proporción de 22,63% en búsqueda de herramientas, debido a que en el puesto de trabajo no se cuenta con un conjunto de herramientas propio, y es necesario buscar herramientas, en la mesa de guayas o mangueras.</p>	<p>Coordinar con la gerencia para la entrega de las herramientas necesarias para cada área de trabajo, y diseñar una herramienta que permita controlar el correcto uso y disposición de las herramientas durante y después de la jornada laboral.</p>

<b>Causas</b>	<b>Propuesta</b>
<p>La proporción de 45,84% de tiempo perdido en el proceso de fabricación de resortes mediano en máquina resortera lenta, corresponde a las interrupciones a las que se sometió el operario para dirigirse a la zona de ventas a asesorar directamente un pedido de un cliente.</p>	<p>El personal de ventas es el que debe establecer los términos de las transacciones con el cliente, el personal patín debe apoyar el transporte de los productos, en lugar de ser directamente el operario quien tenga que pactar los términos de fabricación con el cliente, tampoco debe realizar la entrega del producto terminado personalmente.</p>
<p>En las tablas de frecuencias de desplazamientos, se puede observar que los mayores desplazamientos son hacia el área de ferretería, lo cual constituye una interrupción en las operaciones productivas,</p>	<p>Establecer manuales de funciones para que el personal de ventas y el patín, sean los que se desplacen del área de ventas a las áreas productivas, en lugar de ser directamente el operario quien tenga que pactar los términos de fabricación con el cliente, ni deba realizar la entrega del producto terminado personalmente.</p>

*Nota:* Propuestas establecidas para el mejoramiento de los procesos productivos en el área de resortes.

Tabla 30.

*Causas y propuestas para el área de mangueras.*

<b>Causas</b>	<b>Propuesta</b>
<p>Las variaciones en los tiempos de alistamiento en el área de mangueras cuyas proporciones alcanzaron valores de 31,20%, porcentaje significativo en comparación con las demás proporciones encontradas (6,88%, 3,60%, 3,34% y 4,01%) en la elaboración del mismo proceso productivo, se deben a que, el operario encargado del área de mangueras, también se desempeña como vendedor, por tanto, el tiempo de preparación está conformado por las actividades desde la recepción del pedido del cliente hasta la adecuación del espacio de trabajo.</p>	<p>Deben separarse las funciones del personal de ventas, del personal encargado de los procesos productivos, dado que, si el operario de mangueras se ve en la obligación de salir por alguna venta, se corre el riesgo de no tener personal disponible para la elaboración de mangueras, puesto que, aunque se cuenta con operarios polivalentes, el personal debe priorizar entre las labores para las que son contratados y el reemplazo del operario de mangueras.</p>
<p>La mayor proporción en búsqueda de herramientas en el área de mangueras es de 11,10% debido a que aunque este puesto de trabajo cuenta con un conjunto de herramientas propio, son tomadas por operarios de las demás áreas productivas, por</p>	<p>Coordinar con la gerencia para la entrega de las herramientas y elementos de protección personal necesarios para cada área de trabajo, y diseñar una herramienta que permita controlar el correcto uso y disposición tanto de las herramientas como</p>

<b>Causas</b>	<b>Propuesta</b>
<p>tanto el operario debe desplazarse a las demás áreas productivas en busca de sus elementos. De igual manera no existe un lugar específico para ubicar los elementos de protección personal destinados a las labores del operador, por lo que también son utilizados por los operarios de guayas.</p>	<p>de los elementos de protección personal, durante y después de la jornada laboral.</p>

*Nota:* Propuestas establecidas para el mejoramiento de los procesos productivos en el área de mangueras.

Tabla 31.

*Causas y propuestas para el área de guayas.*

<b>Causas</b>	<b>Propuesta</b>
<p>Los despilfarros de tiempo por alistamientos en el proceso de ensamble de guayas se deben a la falta de un manual estandarizado, que establezca la secuencia en que se deben realizar las actividades. Se observa que, cuando se ensambla una orden de 2 guayas, los operarios se desplazan al área de fundas dos veces, en lugar de seleccionar el material necesario en un solo desplazamiento.</p>	<p>Elaborar manuales de procedimientos, para asegurar que los operarios alisten tanto los insumos como las herramientas necesarias, así como especificar la necesidad de reducir el número de desplazamientos y reducir los tiempos de producción que permitan entregar los productos a los clientes en el menor tiempo posible.</p>

<b>Causas</b>	<b>Propuesta</b>
Las proporciones significativas de 15,76%, 20,18% y 36,03% en la búsqueda de elementos, fueron resultado del desplazamiento realizado por los operarios en busca de las herramientas como alicates, taladro y brocas, además de sus elementos de protección personal, principalmente las gafas protectoras para pulir y la careta para soldar.	Coordinar con la gerencia para la entrega de las herramientas y elementos de protección personal necesarios para cada área de trabajo, y diseñar una herramienta que permita controlar el correcto uso y disposición tanto de las herramientas como de los elementos de protección personal, durante y después de la jornada laboral.
Las proporciones de 11,58% y 13,81% en los tiempos de ensamble dedicados a inspecciones, son el resultado de la revisión que hace uno de los operarios, después de cada una de las actividades de ensamble.	Elaboración de manuales de procedimientos para estandarizar las revisiones de los productos y evitar el despilfarro de tiempos por esta actividad.
El tiempo perdido constituye el 30,33%, 31,93% y 41%. En comparación con las proporciones de las demás actividades que constituyen despilfarros, los porcentajes clasificados como tiempo perdido, son el resultado de los desplazamientos que hacen los operarios a asesorar directamente a los clientes, y de igual manera, para recibir órdenes de producción.	Crear manuales de procedimientos para que el personal de ventas sea el que deba establecer los términos de las transacciones con el cliente, el personal patín debe apoyar el transporte de los productos, en lugar de ser directamente el operario quien tenga que pactar los términos de fabricación con el cliente, tampoco debe realizar la entrega del producto terminado personalmente.

*Nota:* Propuestas establecidas para el mejoramiento de los procesos productivos en el área de guayas.

Con el fin de aportar al mejoramiento de la productividad de la empresa y su eficiencia en el uso de los recursos, se pretende con el desarrollo de este proyecto, mejorar los procesos actuales de transformación de materias primas y gestión de inventarios, planeación de

requerimientos de materias primas y almacenamiento. Además de lograr una distribución de planta que permita minimizar los tiempos y desplazamientos evidenciados en los apéndices 3 y 5.

Tabla 32.

*Causas y propuestas para la distribución de plantas.*

<b>Causas</b>	<b>Propuesta</b>
<p>La maquinaria utilizada en los procesos de transformación de materia prima se ha distribuido de manera arbitraria, incurriendo en desperdicios de tiempo y desplazamientos innecesarios hacia máquinas implicadas en un proceso, que se han ubicado de forma distante al área que se destinó inicialmente para el desarrollo de determinado proceso.</p>	<p>Redistribuir la ubicación de los centros de trabajo junto con las máquinas utilizadas en los mismos, de acuerdo a las necesidades que existan de cercanía entre los elementos, y cumplan con las normas de seguridad para los operarios.</p>
<p>Otro factor de desplazamiento consiste en los almacenes para alambre, puesto que el almacén para alambres delgados se encuentra a 1,14 m de la mesa de trabajo, mientras que el alambre de diámetros medianos y grandes, se encuentra a 6,07 metros.</p>	<p>Teniendo en cuenta que las estructuras de almacenamiento de alambre son movibles, se pretende elaborar una propuesta de reubicación de las mismas para reducir los tiempos de búsqueda de material.</p>

Causas	Propuesta
<p>En el área de guayas deben recorrer una distancia de 12,57 m, para ejecutar la operación de ensamble en la grafadora, los operarios realizan este desplazamiento varias veces en la elaboración de una sola guaya. Como se observa en las tablas 17 y 18, las mayores proporciones constituyen el 13,16% y 14,86%.</p>	<p>Reubicar la máquina Troqueladora de 30 Toneladas y 5 m<sup>3</sup> de volumen, que es la que los operarios de guayas utilizan para ensamblar los extremos de las guayas.</p>

*Nota:* Propuestas establecidas para el rediseño de la distribución de la planta.

**5.2 Área de almacenamiento**

Luego de conocer los procesos de almacenamiento y despacho, los recursos físicos, informáticos, humanos utilizados en el desarrollo de los mismos, se identificaron aspectos por mejorar. A continuación se enuncian los diferentes problemas y se analizan mediante herramientas cuantitativas y cualitativas con una respectiva metodología de trabajo.

Tabla 33.

*Causas y propuestas de disponibilidad de los espacios.*

Causa	Propuesta
<p>Existen materiales, objetos obsoletos almacenados que no tienen ningún tipo</p>	<p>Con el fin de evitar que se siga presentando el almacenamiento innecesario se debe</p>

<b>Causa</b>	<b>Propuesta</b>
de salida ocupando estanterías y áreas de almacenamiento.	realizar una identificación de las existencias actuales de los insumos, materiales y objetos actuales clasificarlos, depurar aquellos que son netamente innecesarios y reubicar aquellos de baja rotación.
El área de recepción y almacenamiento no cuenta con una persona encargada que controle y ubique adecuadamente los materiales para mantener el orden en las instalaciones.	Nombrar y capacitar a un responsable que se encargue del proceso de recepción, verificación y almacenamiento de materiales con el fin de controlar el orden en el almacén.
No se ocupan todos los espacios disponibles en los estantes con gavetas y convencionales, debido a que hay máquinas, objetos que obstruyen el acceso a ellos.	Reubicar aquellos objetos o maquinas que evitan el acceso a los estantes con el fin de usar los estantes en su totalidad, además de realizar campañas de sensibilización para evitar que se presente dicha situación nuevamente.
Estantería escasa y en mal estado ocasionando la subutilización de dichos activos.	Reparar y adquirir estanterías que permitan el correcto almacenamiento y disposición de los materiales.

*Nota:* Propuestas establecidas para gestionar mejor la distribución de almacenamiento.

Tabla 34.

*Causas y propuestas del sistema de identificación.*

<b>Causas</b>	<b>Propuestas</b>
Existen materiales que no están identificados, causando problemas durante el proceso de despacho, provocando demoras en las entregas.	Generar una jornada de identificación de materiales que se encuentren sin identificación
Los estantes no se encuentran rotulados ni identificados correctamente generando que los operarios dispongan los estantes según su criterio.	Demarcar los estantes y rotularlos de tal manera que los operarios puedan almacenar y disponer de las materias primas de manera efectiva.
Las zonas de recepción y despacho de materiales no se encuentran delimitadas, ocasionando problemas de seguridad.	Diseñar una propuesta de delimitación de zonas de recepción y despacho

*Nota:* Propuestas establecidas para implementar actividades de identificación de estanterías, materiales y accesorios.

Tabla 35.

*Causas y propuestas del sistema de información.*

<b>Causas</b>	<b>Propuestas</b>
No se hace uso del módulo de inventarios y almacenamiento debido a que no se cuenta con un inventario.	Realizar los inventarios de existencias de materiales y capacitar a una persona que se responsabilice en el proceso de alimentación y control del módulo.

<b>Causas</b>	<b>Propuestas</b>
Actualmente en el sistema no se realiza la categorización por familias y se registran como productos independientes.	Crear categorías por productos para facilitar el control y la retroalimentación de la información a la hora de la facturación e implementación del control de inventarios y el almacenamiento

*Nota:* Propuestas establecidas para la implementación del uso del módulo de inventarios del software *world office*.

Tabla 36.  
*Causas y propuestas para los materiales sin ubicación.*

<b>Causas</b>	<b>Propuesta</b>
Falta estantería y organización en las existentes, de manera que los insumos que se reciben, se ubican en áreas de circulación del personal.	Clasificar los estantes y capacitar al personal para que realicen el proceso de almacenamiento de manera adecuada.
No existe una persona encargada de la disposición o de la supervisión de este proceso generando una distribución inadecuada de la estantería reduciendo su capacidad.	Nombrar y capacitar a una persona que realice control en los almacenamientos garantizando así la disposición adecuada de los materiales en los diferentes estantes.

*Nota:* Propuestas para la ubicación de los materiales que se encuentran en pasillos y espacios no destinados para almacenamiento.

**5.3 Gestión de inventarios**

Tabla 37.

*Causas y propuestas para la gestión de inventarios*

<b>Causas</b>	<b>Propuesta</b>
<p>No se realiza un registro de control de los materiales utilizados en los procesos de fabricación de guayas, mangueras y resortes.</p>	<p>Elaborar un sistema de registro, a través de formatos físicos, para registrar las salidas de materias primas de los almacenes</p>
<p>Hay acumulación de inventarios de producto terminado en el área de resortes, cuyo nivel de rotación es del 70% mensual, teniendo en cuenta que el producto con mayor rotación son los resortes medianos para portón.</p>	<p>Clasificar los productos presentes en el área de producto terminado de resortes, para eliminar los que con seguridad no se venderán y dar mejor disposición al espacio destinado al almacenamiento, así como establecer un stock de seguridad para los resortes medianos y evitar futuros sobreabastecimientos.</p>
<p>La empresa cuenta con un sistema de información llamado World Office, del cual solo han implementado el módulo de contabilidad, y no se ha aprovechado el módulo para la gestión de inventarios.</p>	<p>Capacitar en el uso del módulo de la gestión de inventarios, dado que constituye una herramienta de mejora, tanto para la adquisición de productos para la venta, como en la fabricación de productos propios de la empresa.</p>

---

Causas	Propuesta
<p>Los desperdicios de materiales se depositan en 3 canecas con capacidad de 55 galones en 1 m<sup>3</sup>. De estos desperdicios no se tiene control sobre cuáles corresponden a materia prima sobrante de las transformaciones productivas, y cuáles a los productos que llegan como muestras referentes, o elementos a reparar. Estos desperdicios se venden como chatarra cada 2 semanas.</p>	<p>Diseñar una estrategia que permita clasificar los desperdicios por transformación de materia prima, de los desperdicios de los productos que lleva el cliente como referencia, o elementos para reparar. Con esto se pretende implementar el control de los desperdicios de la materia prima.</p>

---

*Nota:* Propuestas para implementar un sistema de gestión de inventarios.

## 6. Propuestas de mejora

### 6.1 Área productiva

Estas propuestas se han elaborado con base en los análisis presentados anteriormente y en los elementos presentados en los apéndices 3, 5 y 13, donde se muestran los resultados de la toma de tiempos, las medidas de las frecuencias de los desplazamientos y los diagramas de recorrido, entre las mesas de trabajo y las demás zonas de acceso de los operarios durante los procesos productivos.


**Objetivo:** Determinar la eficiencia actual de los procesos productivos usando el método de muestreo del trabajo, para proponer mejoras en cada uno de los centros de trabajo.

La primera parte del cumplimiento de este objetivo se evidencia en el capítulo anterior mediante la toma de tiempos y desplazamientos. Por tanto, las propuestas de mejoras en cada centro de trabajo se presentan a continuación.

**6.1.1 Propuesta 1. Manuales de funciones y procedimientos.** Esta propuesta se elaboró con el fin de estandarizar los procesos productivos de las diferentes áreas de trabajo. Para llevar a cabo esta propuesta, se diseñaron manuales para las áreas de resortes, mangueras y guayas. Dichos manuales se establecieron con base en las entrevistas realizadas a los operarios y jefes de área. De igual manera, se ha creado el manual de funciones para el jefe de operaciones, un cargo que no está relacionado directamente con labores productivas, pero se encarga de la supervisión y coordinación de éstas. Dicho manual se evidencia en los apéndices 19 a 25.

**6.1.1.1 Área de resortes.** Se establecieron los manuales de funciones del jefe de área, del operario de resortes, así como del auxiliar de resortes. Para la creación de estos manuales se realizaron encuestas a los operarios sobre las labores que realizan a diario, y las responsabilidades que les han sido asignadas. El formato de encuesta se puede evidenciar en el apéndice 39. De igual manera se establecieron los manuales de procedimientos para estos tres cargos. Dichos manuales se muestran a continuación.

*6.1.1.1.1 Manual de funciones para el jefe del área de resortes.*

 <p>Almacén Industria la nacional</p>	<p><b>Almacén Industria La Nacional</b></p> <p><b>Descripción De Cargos</b></p>	<p><b>Código: AILNA</b></p> <p><b>Versión: 01</b></p> <p><b>Fecha: 27-02-2017</b></p>
<b>Descripción de cargos</b>		
<b>Jefe inmediato</b>	Jefe de operaciones.	
<b>Cargo</b>	Jefe de área de resortes.	
<b>Área de trabajo</b>	Área productiva, mesón de resortes, área de ventas y espacios destinados para almacenamiento de alambre y guías para resortes.	
<b>Propósito del cargo</b>		
<b>Misión del cargo</b>	Atender los requerimientos relacionados con los procesos de asesoría a los clientes y transformación de alambre en resortes. De igual manera, debe encargarse del correcto funcionamiento de las labores del área de resortes, y la correcta asignación de tareas al operario y auxiliar de resortes, así como debe presentar las solicitudes de suministro de materiales, repuestos y equipos al almacenista. Debe hacer uso de la forma más efectiva de los recursos a su disposición, para cumplir con los requerimientos de los clientes.	



## Almacén Industria La Nacional

**Código: AILNA**

**Versión: 01**

**Fecha: 27-02-2017**

### Descripción De Cargos

También debe desempeñar labores de apoyo al jefe de almacén en su área productiva.

#### Funciones

- Recibe y revisa materiales, repuestos, equipos y otros suministros que ingresan al almacenamiento de alambres.
- Verifica que las características de materiales, repuestos, equipos y/o suministros que ingresan al almacén de alambres correspondan con la requisición realizada.
- Clasifica y organiza el material en el almacén junto con el almacenista, a fin de garantizar su rápida localización.
- Recibe y revisa las órdenes de producción para distribuir las tareas a realizar por él, el operario de resortes y el auxiliar de resortes.
- Elabora solicitudes de pedido de insumos para la producción.
- Lleva el control físico de las salidas de mercancía en el almacén de alambres.
- Elabora inventarios parciales y periódicos en el almacén de alambre.
- Cumple con las normas y procedimientos en materia de seguridad integral, establecidos por la organización.
- Mantiene en orden equipo y sitio de trabajo, reportando cualquier anomalía.
- Elabora informes periódicos de las actividades realizadas.

#### Herramientas utilizadas

- Carretilla manual.
- Calculadora.
- Flexómetro.
- Calibrador



**Almacén Industria La Nacional**

**Descripción De Cargos**

**Código: AILNA**

**Versión: 01**

**Fecha: 27-02-2017**

- Herramientas (alicates, pinzas, taladro, etc.)
- Esmeril.
- Pulidora.
- Equipos de soldadura.
- Horno.
- Elementos de Protección Personal

**Importancia de sus funciones**

Permite el correcto funcionamiento de las actividades de transformación del alambre en resortes, y distribuye de manera efectiva las tareas entre el operario de resortes y el auxiliar, además de, evitar el aumento de costos por subabastecimiento y sobreabastecimiento de alambre.

**Condiciones de trabajo**

El cargo se ubica en un sitio cerrado, generalmente agradable y mantiene contacto con agentes contaminantes tales como: químicos y polvo. Trabaja en ambientes alternos de temperatura.

**Responsabilidades**

- Por dinero: responsable directo de la custodia de materiales y suministros.
- Por mantenimiento de equipo.
- Por contacto con el público.
- Por equipo pesado.
- Por manejo de información.

**Relaciones internas**

El cargo mantiene relaciones continuas con el almacén, ventas y subalternos, a fin de ejecutar lo relativo al área, exigiéndose para ello una normal habilidad para obtener cooperación.

**Relaciones externas**

Solamente para asesorar a los clientes y apoyar al almacenista en los procesos de cargue y descargue de materia prima.



## Almacén Industria La Nacional

### Descripción De Cargos

**Código: AILNA**

**Versión: 01**

**Fecha: 27-02-2017**

#### Habilidades

- Para relacionarse con los clientes internos y externos.
- Para redactar informes técnicos.
- Tratar en forma cortés al público en general.
- Tener iniciativa.
- Organizar el almacén.
- Realizar cálculos numéricos.
- Saber interpretar planos a escala, de resortes.

#### Destrezas

- Manejo de herramientas.
- Manejo de máquinas resortereras

#### Condiciones y medio ambiente de trabajo

Todo el trabajo se hace bajo observación directa y siguiendo instrucciones específicas del supervisor inmediato y de los clientes. Ejerce supervisión en el auxiliar de resortes. El buen trato con los demás operarios es fundamental, y debe procurarse el desarrollo normal de las actividades bajo un clima laboral pacífico y cordial.

#### Riesgos

El cargo está sometido a enfermedad por permanecer períodos de dos horas o más, de pie, además de esfuerzo visual para trabajar con medidas milimétricas exactas; con magnitud del riesgo leve, con posibilidad de ocurrencia media y alta probabilidad de exposición a factores de riesgos físicos y químicos.

#### Conocimientos en:

- Métodos de conservación y almacenaje de materiales.
- Control de Equipo y /o materiales.
- Tratamientos físicos y químicos de alambre de acero y aluminio.

#### Nivel académico

- Título de bachiller.
- Conocimientos previos en transformación de alambres de acero y aluminio en resortes.



**Almacén Industria La Nacional**

**Código: AILNA**

**Descripción De Cargos**

**Versión: 01**

**Fecha: 27-02-2017**

**Experiencia  
requerida para el  
trabajo**

Mínimo 1 año de experiencia progresiva de carácter operativo en elaboración de resortes.

**Competencias  
laborales**

- Métodos de conservación y almacenaje de alambre.
- Entrenamiento en el sistema de su unidad.

*Figura 19. Manual de funciones para el jefe del área de resortes.*

*6.1.1.1.2 Manual de procesos para el jefe del área de resortes.*



**Almacén Industria La Nacional**

**Código: AILNA**

**Manual de procesos para el jefe  
de resortes**

**Versión: 01**

**Fecha: 27-02-2017**

**Fundamento Del Procedimiento**

**Objetivos**

Establecer los mecanismos que aseguren un adecuado proceso de ensamble de mangueras. Así como el correcto uso de los recursos y el espacio de trabajo.

**Medidas y políticas de  
seguridad y autocontrol**

Es obligatorio el uso de elementos de protección personal tales como guantes de baqueta, botas punta de acero, careta para soldar, delantal, camisa y pantalón largos.

**Informes**

Debe generar informes en el módulo de inventarios del software *world office*.

**Documentos y formatos**

Informes técnicos de gestión.



## Almacén Industria La Nacional

### Manual de procesos para el jefe de resortes

**Código: AILNA**

**Versión: 01**

**Fecha: 27-02-2017**

#### Manual De Procedimiento Para el área de producción.

Paso	Responsable	Descripción	Formato
<b>1. Recepción de orden de trabajo.</b>	Jefe de resortes.	Se recibe la orden de trabajo, ya sea del cliente o del asesor de ventas. Si es directamente del cliente, se le asesora en el producto que requiere.	–Orden de producción.
	Jefe de resortes.	Cuando el resorte o el lote de resortes, se debe hacer sobre planos, se debe orientar al cliente de acuerdo a los materiales, y características en almacén, que le ofrecen un producto de mayor calidad.	–Orden de producción.
	Jefe de resortes.	Si el resorte a elaborar es según muestra, se procede a tomar las medidas e identificar los materiales necesarios para la fabricación, una vez se ha asesorado el cliente, y según se haya acordado.	–Orden de producción.
<b>2. Búsqueda de elementos.</b>	Jefe de resortes.	Después de recibida la orden de fabricación, se identifican los materiales necesarios, y se extraen de las zonas de almacenamiento.	–Orden de producción.
<b>3. Corte.</b>	Jefe de resortes.	Una vez medida la cantidad necesaria de alambre, se procede a cortarla con cizalla, los sobrantes se devuelven al estante dispuesto para su almacenamiento.	–Orden de producción.

<b>Almacén Industria La Nacional</b>			
		<b>Código: AILNA</b>	
		<b>Manual de procesos para el jefe de resortes</b>	
		<b>Versión: 01</b>	
		<b>Fecha: 27-02-2017</b>	
<b>4. Elaboración.</b>	Jefe de resortes.	Se procede a insertar el alambre en la máquina seleccionada de acuerdo al tamaño del resorte y se elabora según las especificaciones del cliente.	–Orden de producción.
Paso	Responsable	Descripción	Formato
<b>5. Corte.</b>	Jefe de resortes.	Se separan los resortes según el lote, o se cortan los sobrantes del resorte único elaborado.	–Orden de producción.
<b>6. Verificación.</b>	Jefe de resortes.	Con el calibrador se verifica el diámetro del resorte y el número de espiras.	–Orden de producción.
<b>7. Pulir extremos.</b>	Jefe de resortes. Auxiliar de resortes	Después de verificadas las medidas del producto se pulen las puntas en alguno de los esmeriles, ya sea que se le hagan orejeras al resorte o no.	–Orden de producción.
<b>8. Temple</b>	Jefe de resortes	Se somete el resorte a proceso de temple en el horno, durante un tiempo establecido de acuerdo al tamaño y características del alambre utilizado.	–Orden de producción.
<b>9. Enfriamiento y transporte a productos terminados</b>	Jefe de resortes Auxiliar de resortes.	Una vez terminado el proceso de temple, se enfría el resorte o el lote de resortes a temperatura ambiente o con el ventilador industrial, para ser llevado al estante de productos terminados. Si es un lote de resortes pequeños se empacan en bolsas.	–Orden de producción.


<b>Almacén Industria La Nacional</b>			
	<b>Manual de procesos para el jefe</b>		<b>Código: AILNA</b>
	<b>de resortes</b>		<b>Versión: 01</b>
			<b>Fecha: 27-02-2017</b>
<b>10. Pintura</b>	Auxiliar de resortes	Algunos resortes se deben someter al proceso de pintura, una vez son elaborados.	–Orden de producción.
<b>Flujograma</b>			
Ver apéndice 32			

Figura 20. Manual de procesos para el jefe del área de resortes.

Los manuales de funciones y procedimientos para el operario y auxiliar de resortes se encuentran en los apéndices 23 y 25.

**6.1.1.2 Área de mangueras.** Para el área de mangueras se elaboraron los manuales de funciones y procedimientos para el jefe de área, teniendo en cuenta que, anteriormente el encargado de esta área, desempeñaba conjuntamente labores de ensamble de mangueras y ventas. Actualmente se ha establecido un operario dedicado únicamente a esta área a quién se le realizó la encuesta del formato evidenciado en el apéndice 39.

Los manuales para el jefe del área de mangueras se pueden verificar en el apéndice 20.

**6.1.1.3 Área de guayas.** Para el área de guayas se elaboraron los manuales de funciones y procedimientos para el jefe de área y para el operario, teniendo en cuenta que, el operario de guayas es el encargado del manejo del torno. Las mecanizaciones en el torno constituyen labores de apoyo, cuando los acoples o terminarles para las mangueras y guayas deben ser

adecuados según las especificaciones del cliente, por lo que el mecanizado no se ha establecido como una actividad independiente de las demás.

Los manuales de funciones y procedimientos para el jefe de área de guayas y el operario se evidencian en los apéndices 21 y 38.

**6.1.2 Propuesta 2. Rediseño de la planta productiva.** Con base en el análisis de los resultados obtenidos a partir del estudio del sistema productivo, flujo y sistemas de manejo de las instalaciones.

**Objetivo:** Elaborar una propuesta de rediseño de planta, con base en el análisis de los resultados obtenidos a partir del estudio del sistema productivo, flujo y sistemas de manejo de las instalaciones de la empresa Almacén Industria la Nacional.

La propuesta de redistribución de la planta se hace basándose en el método S.L.P (Systematic Layout Planning), método desarrollado por Richard Muther que permite diseñar y ordenar las áreas de trabajo con el objetivo de conseguir la máxima economía en el área productiva de la empresa.

Con el fin de disminuir los recorridos, tiempos y desperdicios en la fabricación y reparación de resortes guayas y mangueras se plantea minimizar las distancias entre los departamentos que tienen mayor valor de relación de cercanía. Los pasos que se siguieron para realizar la redistribución del área productiva de la empresa siguiendo el método SLP se describen a continuación:

**6.1.2.1 Análisis de producto, cantidades, proceso y recorrido.** Se recolecta la información de la demanda de los productos procesados en la empresa Almacén Industria la Nacional en

los meses de Julio a Diciembre de 2016, con el fin de considerar las materias primas, los recorridos y tiempos utilizados para los procesos productivos, teniendo en cuenta las fluctuaciones en cada uno de los periodos, dando como resultado la distribución por proceso tal como se muestra en el apéndice 17.

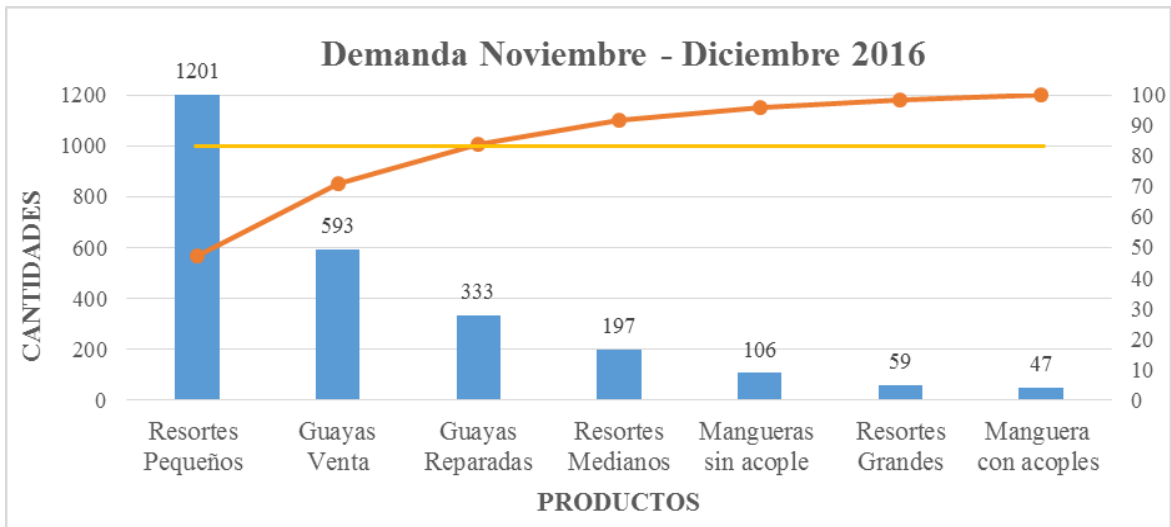


Figura 1. Diagrama de Pareto de las referencias de productos demandadas en los meses noviembre y diciembre del 2016.

**6.1.2.2 Análisis de flujo de materiales y relación entre actividades.** Teniendo en cuenta los diagramas de operaciones para los tres (3) procesos productivos (resortes, guayas y mangueras) y la demanda de los productos en los meses de Enero, Febrero, y los 15 primeros días del mes de Marzo se realizaron los diagramas multiproducto, matriz origen- destino, matriz de relación de actividades como se evidencian en el apéndice 17.

Tabla 38

*Relación de volúmenes.*

<b>Productos</b>	<b>Secuencia de operaciones</b>	<b>Producción estimada</b>
<b>Resortes Pequeños</b>	4-17-13-26-27	1201
<b>Resortes Medianos</b>	7-19-8-11-14-17-13-26-27	197
<b>Resortes Grandes</b>	5-17-8-9-11-13-26-27	59
<b>Reparación de Guayas</b>	2-9-16-24-16-27	333
<b>Venta de Guaya.</b>	3-9-16-27	593
<b>Mangueras con acoples</b>	6-25-12-15-27	47
<b>Mangueras sin acoples</b>	1-15-25-15-27	106

*Nota:* Relación de volúmenes que indica el recorrido de la materia en las diferentes máquinas del proceso productivo.

Para dicho diagramas se consideró subdividir el proceso de fabricación de resortes en tres categorías grandes, medianos y pequeños donde para dichos procesos los materiales, mano de obra, maquinaria y herramientas varían de acuerdo a la clasificación; del mismo modo para el proceso de fabricación y reparación de guayas y mangueras se realizó una subdivisión en cada uno de los procesos teniendo en cuenta el diagrama de operaciones donde se evidencia la variación en los procesos de producción y venta de material.

La matriz origen destino permite evidenciar los retrocesos que se deben evitar a la hora de realizar los procesos productivos en la fabricación de resortes medianos y grandes al almacenamiento de guías como el retroceso que se realiza en la producción de guayas del

mesón de operaciones a la máquina troqueladora, como de la tronzadora a la grafadora en el proceso de reparación de mangueras; este análisis permitió hacer una redistribución más efectiva y acorde a la secuencia de la producción.

**6.1.2.3 Análisis de diagrama de relaciones.** Una vez hecha la matriz de relaciones se procedió a categorizar las relaciones según la proximidad, las cuales darían paso a crear el diagrama de relaciones de actividad el cual consiste ubicar las maquinas, almacenamientos y herramientas atendiendo la clasificación de la relaciones. Es importante recalcar que para el diagrama de relaciones no solo se tomó en cuenta la clasificación de relaciones sino el tipo de distribución.

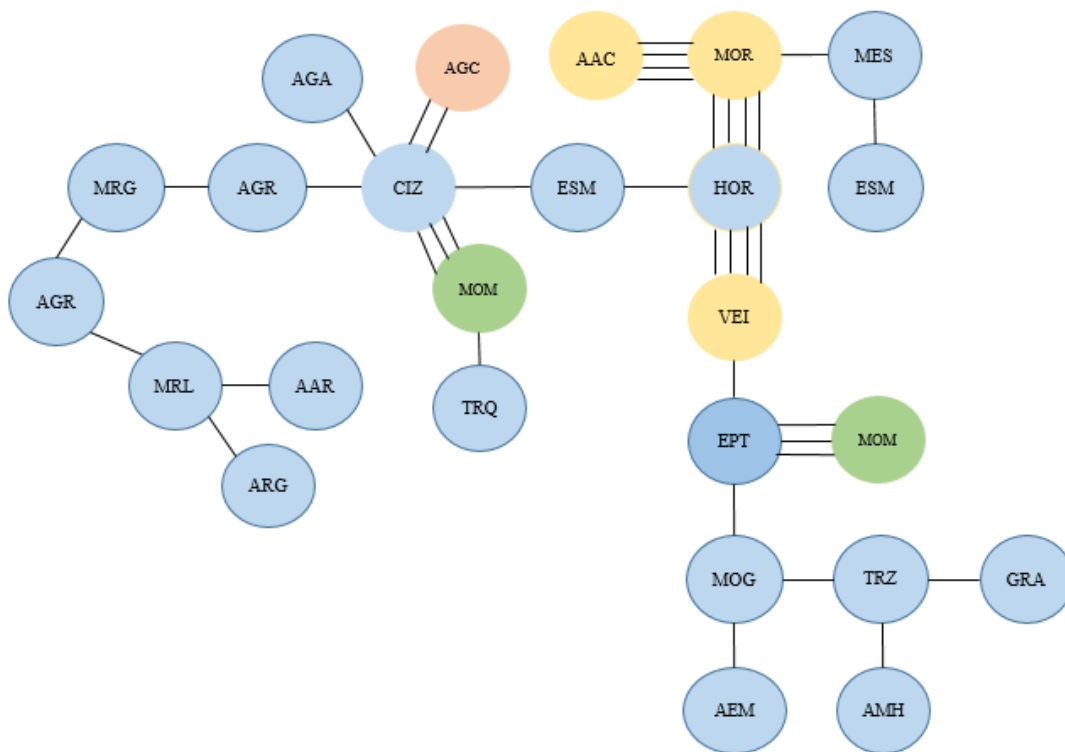


Figura 21. Diagrama de relación de actividades.

**6.1.2.4 Análisis de requerimiento de espacio.** Para realizar la distribución de los centros de trabajo es importante determinar el área total disponible para la ubicación de máquinas, almacenamiento y herramientas utilizadas en cada uno de los procesos productivos evaluados, dichas áreas fueron tomadas por las desarrolladoras del proyecto utilizando como herramienta de medición un Distanciómetro digital, debido a que la empresa no cuenta con fichas de las máquinas y herramientas.

Tabla 39.

*Área total requerida por los centros de trabajo.*

<b>Centros de trabajo</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Número de centros necesarios</b>	<b>Área total de los centros de trabajo</b>
<b>Corte con cizalla</b>	15,15	2	30,3
<b>Terminados con esmeril</b>	58,5	3	175,5
<b>Grafado</b>	195	1	195
<b>Temple</b>	75	1	75
<b>Acoples</b>	39	2	78
<b>Terminados de resortes</b>	202,75	1	202,75
<b>Terminados de guayas</b>	147	1	147
<b>Terminados de manguera</b>	160	1	160
<b>Montaje</b>	18	3	54
<b>Hacer resorte</b>	205	3	615
<b>Pulido</b>	13,5	2	27
<b>Torno</b>	115,5	1	115,5
<b>Corte con tronzadora</b>	20,4	2	40,8
<b>Taladro</b>	35	3	105
<b>Troquelado</b>	49	1	49

*Nota:* Área requerida por los activos fijos de la empresa (mesones y máquinas). Estas distancias fueron tomadas con un Distanciómetro Leica, dado que, la empresa no cuenta con la información técnica de la maquinaria.

**6.1.2.5 Diagrama de relación de actividades.** Se obtiene a partir del diagrama de relaciones y el requerimiento de espacio obteniendo dando una aproximación real al diseño definitivo de la planta el cual fue evaluado con el gerente y los operarios quienes dieron su aprobación, disposición para realizar la reubicación.

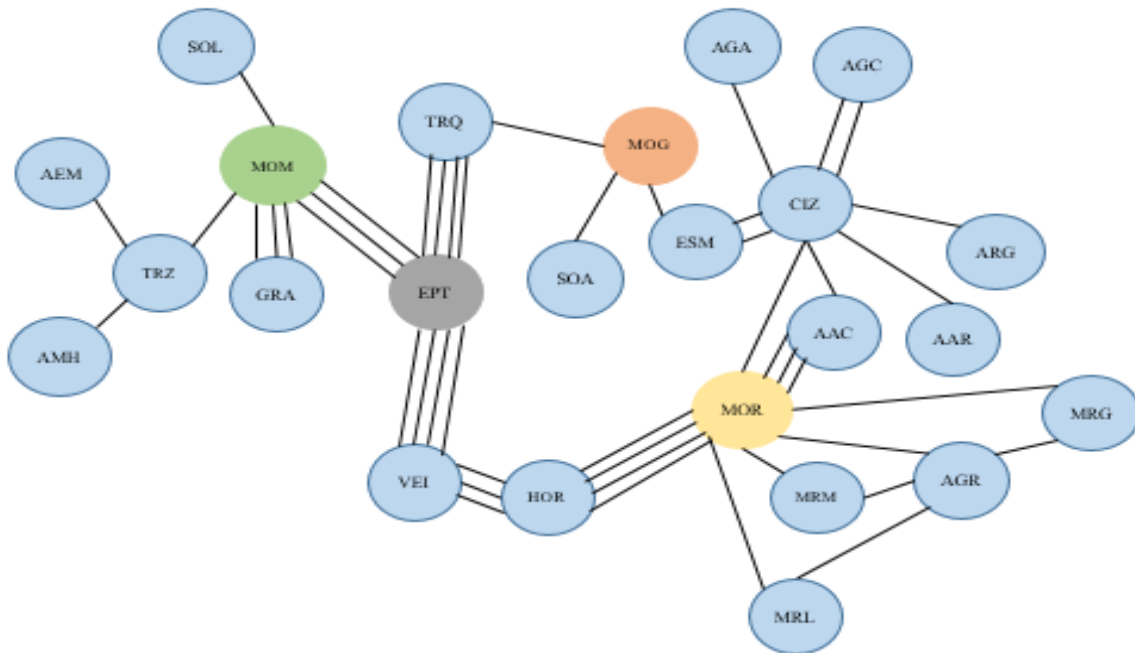


Figura 22. Diagrama de relación de actividades.

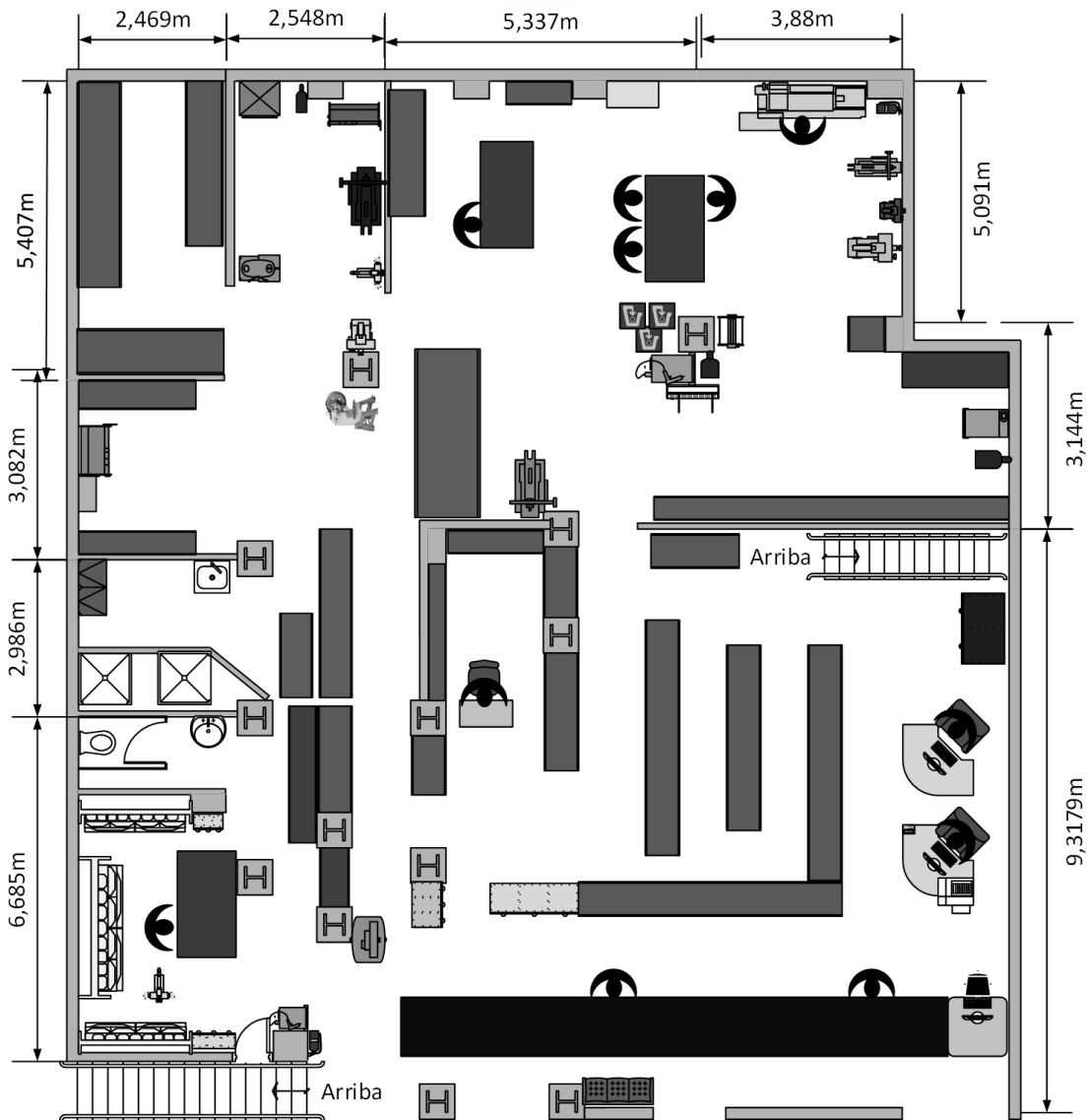


Figura 23. Plano de la redistribución de la planta productiva.

## 6.2 Gestión de almacenamiento e inventarios.

**Objetivo:** Elaborar una propuesta para el sistema de gestión de inventarios con base en el software contable y financiero *world office*, que le permita a la empresa mantener control en sus inventarios.


**6.2.1 Propuesta 1. Identificación, clasificación y reubicación de materiales.** Con el fin de mejorar la disponibilidad de espacios de almacenamiento, agilizar los procesos productivos, controlar las existencias de inventarios y mejorar las condiciones de conservación de materiales como los de las mangueras de succión, se propuso la creación de estantes como los que se observan en las figura 27. Para el área de resortes se propuso el diseño de una estructura en la que se dispongan de manera vertical las chipas de las referencias de alambre más utilizados para fabricar resortes, de manera que estén más cerca del mesón de producción y disminuir los tiempos de fabricación.

De igual manera se sugirió la creación de dos estantes para el almacenamiento de mangueras de succión, para ser almacenadas en la primera planta, dado que la temperatura en el entrepiso es superior, ocasionando deterioros en las mangueras.



*Figura 24.* Estantes diseñados para mejorar el almacenamiento y la disposición de los insumos.

**6.2.2 Propuesta 2. Manual de funciones para el cargo de almacenista.** Nombrar y capacitar a un responsable que se encargue del proceso de recepción, verificación y almacenamiento de materiales con el fin de controlar el orden en el almacén. Por tanto, se han establecido los manuales de funciones y procedimientos a desempeñar por el almacenista.

 <p>Almacén Industria la nacional</p>	<p><b>Almacén Industria La Nacional</b></p>	<p><b>Código: AILNA</b></p>
	<p><b>Descripción de cargos</b></p>	<p><b>Versión: 01</b></p>
		<p><b>Fecha: 27-02-2017</b></p>
<p><b>Descripción de cargos</b></p>		
<b>Jefe inmediato</b>	Jefe de operaciones.	
<b>Cargo</b>	Almacenista	
<b>Área de trabajo</b>	Zona de carga y descarga, área de ventas y espacios destinados para almacenamiento en el primer piso y entre piso.	
<p><b>Propósito del cargo</b></p>		
<b>Misión del cargo</b>	Atender los requerimientos del área productiva y de ventas, en cuanto al suministro de materiales, repuestos, equipos y otros rubros de un depósito o almacén, recibéndolos, clasificándolos, codificándolos, inventariándolos y despachándolos para satisfacer las necesidades de los departamentos productivos y así mismo, de los clientes.	
<b>Funciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recibe y revisa materiales, repuestos, equipos y otros suministros que ingresan al almacén.</li> <li>• Verifica que las características de materiales, repuestos, equipos y/o suministros que ingresan al almacén correspondan con la requisición realizada y firma nota de entrega y devuelve copia al proveedor.</li> <li>• Codifica la mercancía que ingresa al almacén y la registra en el sistema.</li> </ul>	



## Almacén Industria La Nacional

**Código: AILNA**

**Versión: 01**

**Fecha: 27-02-2017**

### Descripción de cargos

- Clasifica y organiza el material en el almacén a fin de garantizar su rápida localización.
- Recibe y revisa las requisiciones internas de materiales, repuestos y/o equipos.
- Elabora órdenes de entrega y despacha la mercancía solicitada al almacén.
- Lleva el control de las salidas de mercancía en el almacén registrándolo en el sistema.
- Elabora inventarios parciales y periódicos en el almacén.
- Elabora saldos de mercancía que quedan en existencia e informa a su superior inmediato.
- Guarda y custodia la mercancía existente en el almacén.
- Cumple con las normas y procedimientos en materia de seguridad integral, establecidos por la organización.
- Mantiene en orden equipo y sitio de trabajo, reportando cualquier anomalía.
- Elabora informes periódicos de las actividades realizadas.
- Realiza cualquier otra tarea afín que le sea asignada.

### Herramientas utilizadas

- Carretilla manual.
- Computador.
- Calculadora.
- Flexómetro.
- Bisturí.
- Cinta de embalaje.
- Vinipel.



## Almacén Industria La Nacional

**Código: AILNA**

**Versión: 01**

**Fecha: 27-02-2017**

### Descripción de cargos

<p><b>Importancia de sus funciones</b></p>	<p>Permite evitar el aumento de costos por subabastecimiento y sobreabastecimiento, además de facilitar el correcto funcionamiento de las actividades productivas y el desempeño efectivo del equipo de ventas.</p>
<p><b>Condiciones de trabajo</b></p>	<p>El cargo se ubica en un sitio cerrado, generalmente agradable y mantiene contacto con agentes contaminantes tales como: químicos y polvo. Trabaja en ambientes alternos de temperatura.</p>
<p><b>Responsabilidades</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Por dinero: responsable directo de la custodia de materiales y suministros.</li> <li>• Por mantenimiento de equipo.</li> <li>• Por contacto con el público.</li> <li>• Por equipo pesado.</li> <li>• Por manejo de información.</li> </ul>
<p><b>Relaciones internas</b></p>	<p>El cargo mantiene relaciones continuas con todas las dependencias, a fin de ejecutar lo relativo al área, exigiéndose para ello una normal habilidad para obtener cooperación.</p>
<p><b>Relaciones externas</b></p>	<p>Solamente para recibir apoyo en los procesos de cargue y descargue de materia prima y productos terminados.</p>
<p><b>Habilidades</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para recordar detalles de números y palabras.</li> <li>• Para reconocer diferencias de palabras.</li> <li>• Para relacionarse con los clientes internos y externos.</li> <li>• Para redactar informes técnicos.</li> <li>• Tratar en forma al cortés con público en general.</li> <li>• Tener iniciativa.</li> </ul>



## Almacén Industria La Nacional

**Código: AILNA**

**Versión: 01**

**Fecha: 27-02-2017**

### Descripción de cargos

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organizar el almacén.</li> <li>• Realizar cálculos numéricos.</li> </ul>
<b>Destrezas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El manejo de equipos de computación.</li> <li>• El uso de aplicaciones informáticas.</li> <li>• El uso de Kárdex.</li> </ul>
<b>Condiciones y medio ambiente de trabajo</b>	<p>Todo el trabajo se hace bajo observación directa y siguiendo instrucciones específicas del supervisor inmediato. No ejerce supervisión. El buen trato con los demás operarios es fundamental, y debe procurarse el desarrollo normal de las actividades bajo un clima laboral pacífico y cordial.</p>
<b>Riesgos</b>	<p>El cargo está sometido a enfermedad, con magnitud del riesgo leve, con posibilidad de ocurrencia media y alta probabilidad de exposición a factores de riesgos físicos y químicos.</p>
<b>Conocimientos en:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Métodos de conservación y almacenaje de materiales.</li> <li>• Procesador de palabras.</li> <li>• Sistemas operativos.</li> <li>• Archivo y Kárdex.</li> <li>• Control de Equipo y /o materiales</li> <li>• Control de inventario</li> </ul>
<b>Nivel académico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Título de bachiller, preferiblemente con énfasis en comercio y/o contabilidad.</li> <li>• Opcional: certificado SENA de técnico en procesos de inventario y conteo.</li> </ul>
<b>Experiencia requerida para el trabajo</b>	<p>6 meses de experiencia progresiva de carácter operativo en el área de manejo y control de almacén.</p>



	<p><b>Almacén Industria La Nacional</b></p>	<p><b>Código: AILNA</b></p>
	<p><b>Descripción de cargos</b></p>	<p><b>Versión: 01</b></p>
		<p><b>Fecha: 27-02-2017</b></p>
<p><b>Competencias laborales</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nuevos métodos de conservación, almacenaje y control de materiales y alimentos.</li> <li>• Entrenamiento en el sistema de su unidad.</li> <li>• Operador de computadora.</li> </ul>	

Figura 25. Manual de funciones para el almacenista.

**6.2.2 Manual de procedimientos para el área de almacenamiento.**

	<p><b>Almacén Industria La Nacional</b></p>	<p><b>Código: AILNA</b></p>
	<p><b>Manual de procedimientos para el almacenamiento</b></p>	<p><b>Versión: 01</b></p>
		<p><b>Fecha: 27-02-2017</b></p>
	<p><b>Fundamento del procedimiento</b></p>	
<p><b>Objetivos</b></p>	<p>Establecer los mecanismos que aseguren una adecuada gestión de inventarios y almacenamiento relacionados con la recepción, verificación, almacenamiento y despacho. Así como, asegurar el ingreso de los productos en las condiciones óptimas requeridas.</p>	
<p><b>Medidas y políticas de seguridad y autocontrol</b></p>	<p>Es obligatorio el uso de elementos de protección personal tales como guantes, botas punta de acero, faja y tapabocas.</p>	
<p><b>Informes</b></p>	<p>Debe generar informes en el módulo de inventarios del software <i>world office</i>.</p>	
<p><b>Documentos y formatos</b></p>	<p>Kárdex,</p>	

**Manual de procedimiento para el almacenamiento.**

Paso	Responsable	Descripción	Formato
------	-------------	-------------	---------



**Almacén Industria La Nacional**

**Manual de procedimientos para el almacenamiento**

**Código: AILNA**

**Versión: 01**

**Fecha: 27-02-2017**

**1. Recepción y verificación del material**

Almacenista Los materiales provenientes de los proveedores son verificados en relación a las descripciones de lo detallado en la Orden de Compra, Guía de Remisión y/o Factura.

–Guía de Remisión y/o Factura.  
–Orden de compra.

Almacenista En los casos de materiales recibidos por primera vez, se solicita la asesoría del solicitante para confirmar si el insumo está conforme con el solicitado.

–Guía de Remisión y/o Factura.  
–Orden de compra.

Almacenista Si el recurso es conforme según la solicitud del interesado, el almacenista procede a colocar sello y firma en la guía de remisión y/o factura del proveedor, aceptando la recepción del material recibido.

–Guía de Remisión y/o Factura.  
–Orden de compra.

Almacenista Si el material no cumple con la descripción de los documentos de referencia, o con los requerimientos del solicitante, se procede de la siguiente manera:

- En caso de no aceptarse el insumo, se devuelve al proveedor para su rectificación.

–Guía de remisión y/o Factura.  
–Orden de compra.



**Almacén Industria La Nacional**

**Manual de procedimientos para el almacenamiento**

**Código: AILNA**

**Versión: 01**

**Fecha: 27-02-2017**

- En caso de aceptar su ingreso al almacén, este se convierte en un producto no conforme y será identificado y separado de los demás, teniendo en cuenta que su uso debe ser autorizado por la persona que lo solicitó.

Paso	Responsable	Descripción	Formato
<b>11. Identificación</b>	Almacenista	Después de recibidos los materias de los proveedores, se realiza su identificación y la de las zonas de almacenamiento en las que se ubicarán.	–Guía de remisión y/o factura. –Orden de compra.
<b>12. Almacenamiento</b>	Almacenista	Los materiales se ubican en el lugar adecuado considerando las condiciones de temperatura, ventilación y espacio.	–Hojas de especificación técnica.
<b>13. Despacho.</b>	Almacenista	Para el despacho de materiales el solicitante diligenciar el formato del pedido en el almacén, para que sea dado de baja en el sistema por el almacenista.	Pedido al almacén.
	Almacenista	El despacho se realiza verificando el stock de materiales, verificando la utilización de los materiales que ya se hayan empezado a utilizar (Por ejemplo:	Pedido al almacén.



**Almacén Industria La Nacional**

**Manual de procedimientos para el almacenamiento**

**Código: AILNA**

**Versión: 01**

**Fecha: 27-02-2017**

los carretes de guayas y mangueras, o los rollos de alambre).

Almacenista  
Vendedores

En el caso de envíos a clientes, se realiza un adecuado embalaje de los materiales y se elabora la remisión para el despacho de materiales.

Remisión de despacho.

**Flujograma**

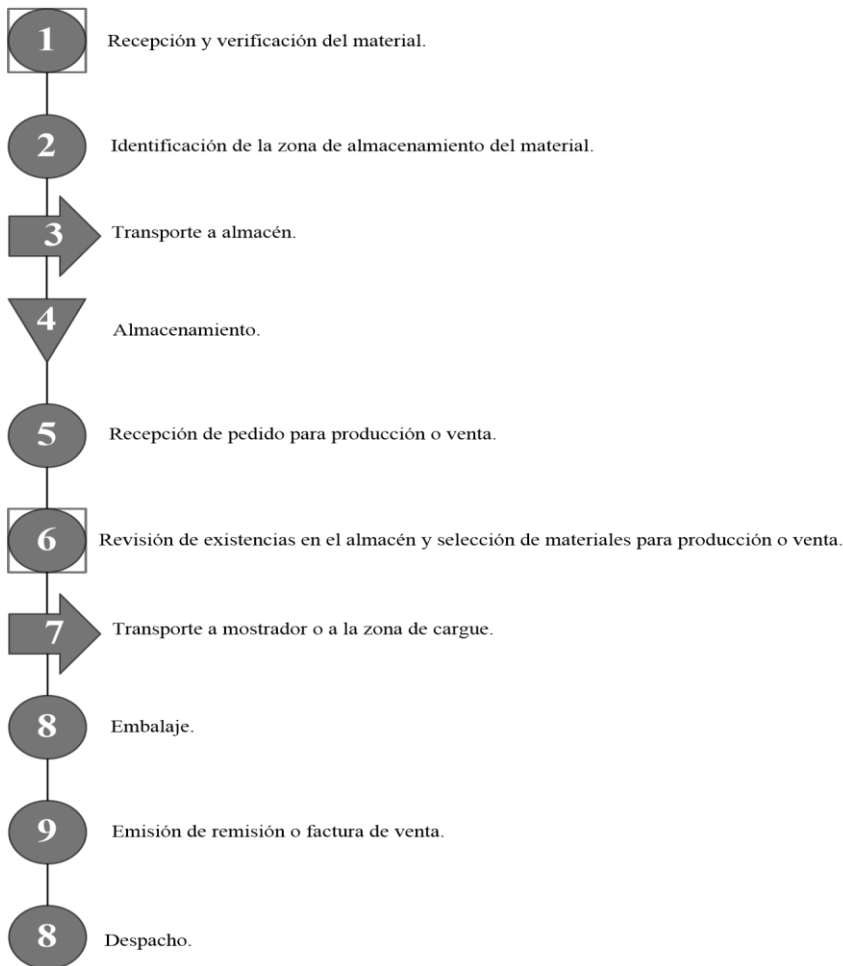


Figura 26. Manual de procedimientos para el almacenista.

**6.2.3 Propuesta 3. Identificar y rotular estantes e insumos.** Con el fin de facilitar la ejecución de los futuros inventarios físicos y mejorar el proceso de búsqueda de materiales y accesorios para los operarios, una vez se midieron los insumos como guayas y mangueras, contaron los accesorios como correas, cápsulas y acoples se etiquetaron según sus referencias, como se muestra en la figura 27.



*Figura 27.* Demarcación de estantes y etiquetado de materiales.

**6.2.4 Propuesta 4. Inventarios de existencias de materiales.** Crear categorías de productos para facilitar el control de materiales y la alimentación de la información en la base de datos. Se llevó a cabo la jornada de conteo y medición de existencias, y una vez terminada, se procedió a crear familias de productos para codificarlos e ingresarlos a la base de datos del módulo de inventarios del sistema de información, según se muestra en el apéndice 6. En la figura se observa la medición y disposición de las guayas.



Figura 28. Medición de guaya para su rebobinado en los carretes y etiqueta.

Archivo Complementos Herramientas

Archivo Edición Insertar Registros Ventana ?

Filtro excluyendo la selección

Barras personalizadas

PANEL PRINCIPAL **Búsqueda de inventarios**

125 registros encontrados

Buscar

Buscar por

Código  Descripción  % IVA  Contabilización  Agrupaciones  Personalizados

Código	Descripción	U Med	% IVA	Grupo Uno	Grupo Dos	Contabilización
PINTI000 16	CHAVETA I 16	Und.	19			COMERCIALIZACION 1
PINTI000 50	CHAVETA I 50	Und.	19			
PINTI000 11	CHAVETA I 11	Und.	19			
PIINTI000 12	CHAVETA I 12	Und.	19			
PINTI000 12	CHAVETA I 12	Und.	19			
PINTI000 13	CHAVETA I 13	Und.	19			
PINTI000 14	CHAVETA I 14	Und.	19			COMERCIALIZACION 1
PINTI000 15	CHAVETA I 15	Und.	19			COMERCIALIZACION 1
PINTI000 17	CHAVETA I 17	Und.	19			COMERCIALIZACION 1
PINTI000 18	CHAVETA I 18	Und.	19			COMERCIALIZACION 1
PINTI000 19	CHAVETA I 19	Und.	19			COMERCIALIZACION 1
PINTI000 20	CHAVETA I 20	Und.	19			COMERCIALIZACION 1
PINTI000 21	CHAVETA I 21	Und.	19			COMERCIALIZACION 1
PINTI000 22	CHAVETA I 22	Und.	19			COMERCIALIZACION 1
PINTI000 23	CHAVETA I 23	Und.	19			COMERCIALIZACION 1

Precio 1	Precio 2	Precio 3	Precio 4	Punto Máximo	Punto Mínimo	Existencias	Costo

Observaciones Personalizado 1 Personalizado 2 Personalizado 3 Personalizado 4 Per

Figura 29. Ingreso de existencias al módulo de inventarios en world office.

**6.2.5 Propuesta 5. Clasificación de los materiales sin ubicación.** Durante la jornada de conteo, se clasificaron los materiales que no tenían una disposición establecida, y la ubicación de éstos fue establecida por los jefes de área, a manera de ser capacitados para garantizar el control de la ubicación y evitar incurrir su disposición en pasillos de circulación, u obstrucción del acceso a las máquinas, como en el caso de mangueras dispuestas en el pasillo de acceso al área productiva, y productos terminados, que solían ubicarse en el mismo pasillo y que deben ser ubicados en la mesa de productos terminados, mostrada a la derecha en la figura 29.



*Figura 30.* Reubicación de manguera dispuesta en el piso y estante de productos terminados.

### 6.3 Gestión de inventarios

**Objetivo:** Implementar la propuesta de gestión de inventarios usando el software actual de la empresa (world office), para facilitar el manejo y control de las materias primas, productos terminados y artículos ofrecidos en el almacén.

**6.3.1 Propuesta 1. Sistema de registro a través de formatos físicos.** Para registrar salidas de materias primas y herramientas de los almacenes. Se ha elaborado un formato de solicitud de materiales para registrar salidas de materias primas de los almacenes (Ver apéndice 35), que debe ser diligenciada por el operario o jefe de área que desee solicitar insumos, accesorios o herramientas para la producción, y posteriormente se debe dar de baja en el sistema las cantidades que han salido del almacén para producción.

**6.3.2 Propuesta 2. Clasificar productos terminados en resortes.** Con el fin de eliminar los resortes que con seguridad no se venderán y dar mejor disposición al espacio destinado al almacenamiento, además de su registro en la base de datos, se llevó a cabo la clasificación y orden de los productos terminados de resortes para la venta, como se observa en las figuras a continuación.



*Figura 31.* Reubicación de resortes terminados.

**6.3.3 Propuesta 3. Capacitar en el uso del módulo de la gestión de inventarios.** Como parte del proceso de capacitación en el uso del módulo de gestión de inventarios, se

elaboraron los instructivos para para la creación de productos, migración de saldos iniciales, ajustes de inventarios, generación de documentos de entrada y salida del almacén y generar informes de inventarios. Estos instructivos están evidenciados en los apéndices 26 al 35.

**6.3.4 Propuesta 4. Diseñar una estrategia para clasificar los desperdicios.** Como estrategia para clasificación de los desperdicios por transformación de materia prima, se presentan el Plan de Gestión Integral para los Residuos Sólidos (PGIR), y el Plan de Manejo Ambiental, elaborado por las autoras de este proyecto de grado, en compañía de dos estudiantes de la Escuela de Estudios Industriales y Empresariales. (Ver apéndices 36 y 37).

**6.3.5 Propuesta 5. Análisis de la capacidad de almacenamiento.** Como una estrategia para sentar precedentes para realizar la gestión de inventarios de manera cuantitativa, se ha realizado el análisis de capacidad de almacenamiento actual en la empresa. La capacidad individual es la de cada estante, porque todos tienen diferentes medidas. La cantidad es el número de estantes que hay destinados para cada insumos. La capacidad total es la suma de las capacidades que tienen los estantes para cada material o accesorios.

Tabla 40.

Capacidad de almacenamiento.

<b>Capacidad de Almacenamiento</b>			
<b>Almacenamiento</b>	Capacidad individual (m <sup>2</sup> )	Cantidad	Capacidad total (m <sup>2</sup> )
<b>Mangueras hidráulicas</b>	4,63	2	9,26
<b>Mangueras planas, succión, jardinería</b>	3,02	4	12,08

<b>Capacidad de Almacenamiento</b>			
<b>Almacenamiento</b>	Capacidad individual (m <sup>2</sup> )	Cantidad	Capacidad total (m <sup>2</sup> )
<b>Acoples</b>	2,69	5	13,47
<b>Alambre por chipas</b>	2,18	5	10,88
<b>Alambre para la producción</b>	3,22	1	3,22
<b>Guías</b>	2,26	1	2,26
<b>Acoples, puntas y terminales de guayas</b>	1,79	1	1,79
<b>Guayas y fundas</b>	0,87	4	3,49

*Nota:* Capacidad de almacenamiento actual.

**6.3.6 Propuesta 6. Propuesta de lista de precios.** El software *world office* ofrece varias opciones para establecer los precios de los productos para la facturación. Con esta propuesta se pretende dar a conocer cuáles son las opciones, con el fin de que a medida que se aliente la base de datos, más adelante se realice la gestión de inventarios cuantitativa. Teniendo en cuenta que dado el alcance del tiempo de este proyecto, no fue posible realizarla, dada la cantidad de ítems existentes para la venta. Dicha cantidad asciende a 1067 ítems, entre materia prima y accesorios para ensamble de guayas y mangueras. A continuación se relacionan las opciones de lista de precios, con las que puede contar la empresa para establecer los descuentos a los clientes al momento de facturar los productos vendidos.

**Lista de precios:** se asigna una lista de diferentes precios al producto de acuerdo al tipo de venta: Contado, crédito, distribuidores o con tarjeta de crédito. Se pueden manejar hasta 30 listas de precios diferentes, y se les puede asignar un nombre según se requiera. Esta opción es viable si se manejan descuentos por cantidad.

Figura 32. Módulo de lista de precios.

Nota: Adaptado de: Capacitaciones virtuales de *world office*. Recuperado de: [http://descargaswo.com/videos/capacitacion/virtuales/inventarios/creacion\\_productos\\_servicios\\_inventarios1.html](http://descargaswo.com/videos/capacitacion/virtuales/inventarios/creacion_productos_servicios_inventarios1.html)

**Último precio facturado:** Ya no existen listas de precios. Esta opción se maneja cuando el cliente compra por primera vez el producto, se le agrega el valor, se contabiliza de forma normal. En la siguiente compra del cliente, del mismo producto, el sistema asigna por defecto el último precio al que se le vendió el producto a ese cliente.

**Costo + Utilidad estimada:** De igual manera no existen listas de precios, el sistema toma como base el costo promedio que tenga el producto y le agrega la utilidad estimada por la empresa, para determinar el precio de venta.

Al momento de realizar una factura de venta, el sistema genera como valor del costo unitario + la utilidad estimada que se le haya agregado.

Agrupaciones	
Grupo Uno	PRODUCTOS NO FABRICADOS POR LA EMPRESA
Grupo Dos	ELECTRODOMESTICOS
Grupo Tres	PANASONIC
Grupo Cuatro	

IVA	
Gravado	16,00%

Centro de Costo	
GS CR 30	

Clasificación	
Local	
Producto	

Precios	
Contado	\$0
Credito	\$0
Distrib.	\$0
T. Crédito	\$0

Costos	
Promedio	166.118,992589
FOB	0,00

Utilidad Estimada	
Utilidad	30,00%

Otros	
Ocultar al Imprimir	
Favorito POS	<input checked="" type="checkbox"/>
Código	
Impresora	
Puntos	
Comentarios POS	

Figura 33. Módulo Costo + Utilidad estimada

Nota: Adaptado de: Capacitaciones virtuales de *world office*. Recuperado de: [http://descargaswo.com/videos/capacitacion/virtuales/inventarios/creacion\\_productos\\_servicios\\_inventarios1.html](http://descargaswo.com/videos/capacitacion/virtuales/inventarios/creacion_productos_servicios_inventarios1.html).

**Personalizado:** Permite establecer el precio de venta, tomando como base un documento realizado anteriormente como una cotización, es decir, el sistema toma el precio establecido en la última cotización de proveedores que se ha hecho a través del software, le sumará la utilidad estimada del producto, y así determina el precio de venta de la cotización.

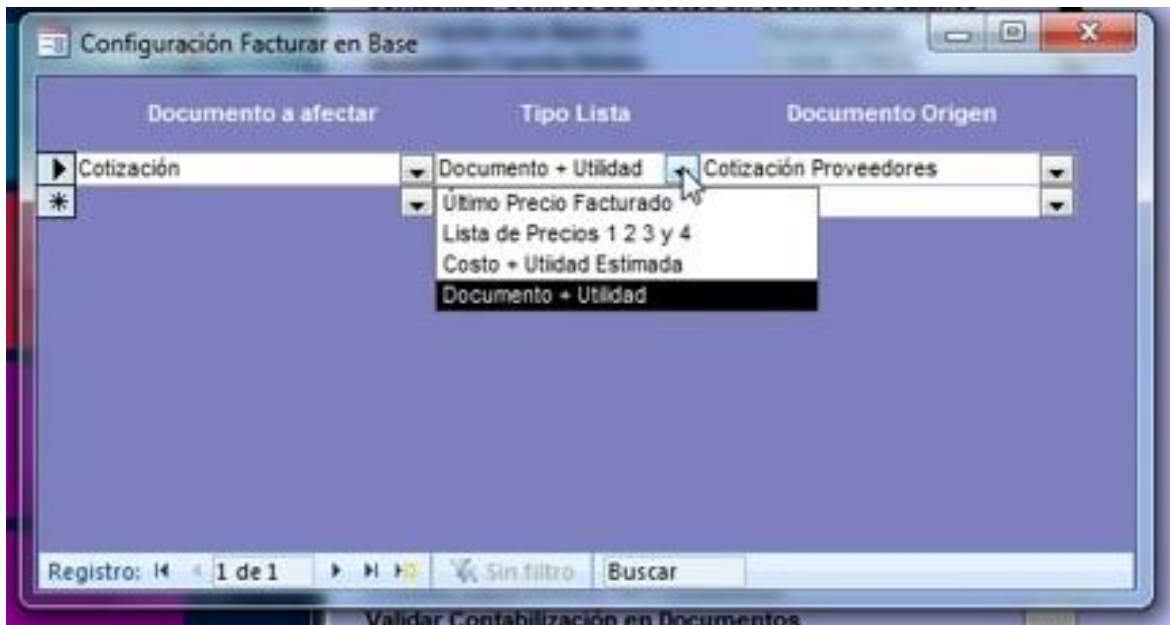


Figura 34. Módulo para precios personalizados.


*Nota:* Adaptado de: Capacitaciones virtuales de *world office*. Recuperado de: [http://descargaswo.com/videos/capacitacion/virtuales/inventarios/creacion\\_productos\\_servicios\\_inventarios1.html](http://descargaswo.com/videos/capacitacion/virtuales/inventarios/creacion_productos_servicios_inventarios1.html)


## 6.4 Proceso de compra

Para asegurar el correcto funcionamiento de la cadena de suministro de la empresa, y evitar los faltantes tanto en los insumos de los procesos productivos como de los productos directos ofrecidos a los clientes, se recomienda seguir el manual de procesos de compra y suministros con el fin de llevar un control y la máxima utilidad de los recursos. Para esto las personas encargadas del área de compras como el jefe de operaciones y personal de ventas deberán

emitir sus cotizaciones a partir de los documentos emitidos de faltantes por los jefes de operaciones y almacén.

**6.4.1 Manual de procedimientos para el proceso de compras.**

 <p>Almacén Industria la nacional</p>	<p><b>Almacén Industria la Nacional</b></p> <p><b>Manual de Procedimientos compras y suministros</b></p>	<p><b>Código:</b> <b>AILNA</b></p> <p><b>Versión: 01</b></p> <p><b>Fecha: 27- 02-2017</b></p>
<b>Fundamento del procedimiento</b>		
<p><b>Objetivos:</b></p>	<p>Utilizar los recursos disponibles para obtener el máximo beneficio para la empresa, cubriendo las necesidades, tanto internas (procesos productivos) como externas (clientes).</p> <p>Realizar un estudio minucioso de las características de las mercancías y servicios ofrecidos por los proveedores.</p>	
<p><b>Medidas y políticas de seguridad y autocontrol:</b></p>	<p>Es obligatorio el uso de elementos de protección personal, tales como botas punta de acero, pantalón y camisa largos, tapa oídos.</p>	
<p><b>Informes :</b></p>	<p>-Mantener actualizado las bases de proveedores, reportes de compras al departamento financiero, revisar y aprobar las solicitudes emitidas por los jefes de las áreas productivas, relacionadas con la compra de insumos y materiales para la producción y el área de almacenamiento.</p>	
<p><b>Documentos y formatos :</b></p>	<p>Facturas, pedidos, formatos de compra y venta de materiales.</p>	

	<p><b>Almacén Industria la Nacional</b></p> <p><b>Manual de Procedimientos</b> <b>compras y suministros</b></p>	<p><b>Código:</b> <b>AILNA</b></p> <p><b>Versión: 01</b></p> <p><b>Fecha: 27-02-2017</b></p>
---	---	--

**Manual de procedimiento de compras y suministros**

<b>Paso</b>	<b>Responsable</b>	<b>Descripción</b>	<b>Formato</b>
<b>1. Identificación de materiales e insumos</b>	Ventas	Se recopila la información de los insumos, materias primas y productos faltantes	Orden de compra
<b>2. Cotización de productos</b>	Ventas	Realizar la cotización con mínimo 3 proveedores del mismo producto.	Cotización
<b>3. Selección de proveedor</b>	Ventas	De acuerdo a las cotizaciones realizadas se hace el proceso de selección teniendo como requisito la calidad de los productos y cantidades específicas.	Cotizaciones
<b>4. Hacer factura de compra.</b>	Ventas	De acuerdo a las cantidades de materiales, insumos y productos se hace la orden de compra.	-Orden de compra
<b>5. Recepción de pedido</b>	Ventas	Se hace el proceso de recepción y verificación de factura.	Facturación.
<p><b>Flujograma</b> Ver apéndice 32</p>			

Figura 35. Manual de procedimiento para el proceso de compras.

## 7. Implementación de las propuestas de mejora

### 7.1 Área de resortes

A continuación, se muestra el consolidado de los resultados obtenidos en las actividades que constituyen desperdicios durante las tomas de tiempos después de la implementación de la redistribución, políticas de almacenamiento y 5 S's.

Tabla 41.

*Participación proporcional de las actividades despilfarro en el proceso.*

Producto	Proporción de actividad en tiempo total				
	Alistamientos	Búsqueda elemento	Desplazamientos	Revisiones	Asesoría a clientes
<b>Resortes tipo cono en prensa</b>	1,26%	7,24%	10,86%	15,16%	14,67%
<b>Resortes en máquina resortera normal de 17 espiras</b>	31,77%		3,24%	1,67%	
<b>Resortes pequeños según muestra.</b>	27,52%	15,90%	3,54%	5,04%	
	8,92%		9,72%	18,92%	2,99%
	13,41%	4,82%	8,77%	35,56%	
<b>Resorte grande de compresión</b>	6,56%	1,94%	11,74%	4,75%	
<b>Resorte según plano</b>	10,90%		9,02%	4,91%	
	7,33%		3,72%		

*Nota:* Participación proporcional de las actividades despilfarro en el proceso de fabricación.

Tabla 42.

*Tiempos de actividades despilfarro en resortes.*

<b>Tiempo en minutos</b>						
<b>Producto</b>	<b>Alistamiento</b>	<b>Búsqueda elementos</b>	<b>Desplazamiento</b>	<b>Revisiones</b>	<b>Asesoría a clientes</b>	<b>Tiempo total lote</b>
<b>Resortes tipo cono en prensa</b>	0,29	1,69	2,53	3,53	3,42	23,32
<b>Resortes en máquina resortera normal de 17 espiras</b>	5,26		0,54	0,28		16,57
<b>Resortes pequeños según muestra.</b>	2,51	1,45	0,32	0,46		9,14
	1,83		2,00	3,89	0,61	20,54
	2,28	0,82	1,49	6,04		16,98
<b>Resorte grande de compresión</b>	1,55	0,46	2,77	1,12		23,56
<b>Resorte según plano</b>	0,54		0,44	0,24		4,93
	0,94		0,48			12,86
<b>Tiempo total de despilfarros</b>					<b>49,78</b>	<b>0,83</b>

*Nota:* Tiempo en minutos de las actividades despilfarro en el proceso de fabricación.

Tabla 43.

*Costos de actividades despilfarro en resortes.*

<b>Costo por despilfarro</b>						
<b>Producto</b>	<b>Alistamiento</b>	<b>Búsqueda elementos</b>	<b>Desplazamiento</b>	<b>Revisiones</b>	<b>Asesoría a clientes</b>	<b>TOTAL</b>
<b>Resortes tipo cono en prensa</b>	\$18,43	\$105,72	\$158,69	\$221,37	\$214,21	\$718,41

<b>Resortes en máquina resortera normal de 17 espiras</b>	\$329,72		\$33,66	\$17,36		\$380,74
<b>Resortes pequeños según muestra.</b>	\$157,50	\$90,96	\$20,24	\$28,83		\$297,53
	\$114,80		\$125,07	\$243,35	\$38,50	\$521,72
	\$142,63	\$51,28	\$93,29	\$378,09		\$665,30
<b>Resorte grande de compresión</b>	\$104,70	\$30,90	\$187,40	\$75,80		\$398,80
<b>Resorte según plano</b>	\$36,41		\$30,12	\$16,42		\$82,95
	\$59,02		\$30,00			\$89,02
<b>Costo total por despilfarros</b>						<b>\$3.154,46</b>

*Nota:* Costos en los que se incurrió durante la toma de tiempos en resortes.

En la tabla anterior se evidencia que el costo en el que se incurrió por cada actividad clasificada como desperdicio es menor, con respecto a los evidenciados en la etapa de diagnóstico. Si bien se presentan menor número de productos elaborados, se observa que mientras en la etapa de diagnóstico se incurrió en \$2.352,33 pesos de costos por despilfarro en un lote de resortes pequeños según muestra, después de la implementación de la redistribución, el valor máximo en que se incurrió por desperdicios en la elaboración de un lote similar fue de \$665, y de manera general los costos por despilfarros en fabricación de resortes se disminuyeron en 76%.

## 7.2 Área de mangueras

Tabla 44.

*Participación proporcional de las actividades despilfarro en el proceso.*

<b>Proporción de actividad en tiempo total</b>			
<b>Producto</b>	Alistamientos	Desplazamientos	Revisiones
<b>Manguera hidráulica</b>	40,51%	1,92%	5,25%
	14,13%	0,48%	9,16%

*Nota:* Participación proporcional de las actividades despilfarro en el proceso de fabricación.

Tabla 45.

*Tiempos de actividades despilfarro en mangueras.*

<b>Tiempo en minutos</b>				
<b>Producto</b>	Alistamiento	Desplazamiento	Revisiones	Tiempo total lote
<b>Manguera</b>	2,17	0,10	0,28	5,35
<b>hidráulica</b>	2,97	0,10	1,93	21,03
<b>Tiempo total de despilfarros</b>			<b>7,55</b>	<b>0,13</b>

*Nota:* Tiempo en minutos de las actividades despilfarro en el proceso de fabricación.

Tabla 46.

*Costos de actividades despilfarro en mangueras.*

<b>Costo por despilfarro</b>				
<b>Producto</b>	Alistamiento	Desplazamiento	Revisiones	Total
<b>Manguera</b>	\$123,32	\$5,85	\$15,98	\$145,14
<b>hidráulica</b>	\$169,10	\$5,74	\$109,61	\$284,44
<b>Costo total por despilfarros</b>				<b>\$429,58</b>

*Nota:* Costos en los que se incurrió durante la toma de tiempos en mangueras.

En el área de mangueras se evidenció que aunque la toma de tiempos se le hizo a un número de productos equivalente al 40% de las tomas realizadas en la etapa de diagnóstico, la disminución de costos se observa teniendo en cuenta los valores obtenidos en el ensamble de los productos de manera individual. Teniendo en cuenta que se eliminaron los tiempos por búsqueda de elementos de protección personal y herramientas, teniendo en cuenta la implementación de la filosofía 5 S's. Es por esto que, durante las tomas de tiempos en la etapa de diagnóstico se incurrió hasta en \$1.303,65 por ensamble de una manguera, una vez implementada la redistribución y la capacitación en 5 S's, el costo máximo presentado fue de \$284,44. Presentándose una disminución de 81% en costos por despilfarros en el ensamble de una manguera hidráulica.

### 7.3 Área de guayas

Tabla 47.

*Participación proporcional de las actividades despilfarro en el proceso.*

<b>Proporción de actividad en tiempo total</b>					
<b>Producto</b>	<b>Alistamientos</b>	<b>Búsqueda elementos</b>	<b>Desplazamientos</b>	<b>Revisiones</b>	<b>Asesoría a clientes</b>
<b>Guaya según muestra</b>	21,69%	3,01%	20,13%	11,06%	
	13,61%	2,85%	10,33%	16,23%	
	38,07%	10,14%	7,26%	6,36%	
<b>Guayas de un ojo según especificaciones</b>	11,25%		12,79%		17,24%
<b>Estrobo 1" de ancho x 10 m de largo</b>	41,95%		8,41%		

<b>Proporción de actividad en tiempo total</b>					
<b>Producto</b>	<b>Alistamientos</b>	<b>Búsqueda elementos</b>	<b>Desplazamientos</b>	<b>Revisiones</b>	<b>Asesoría a clientes</b>
<b>Guaya de ascensor 1m x 28 1/2</b>	14,86%	21,52%	4,05%	17,50%	
<b>Reparación de guaya</b>	22,38%	22,25%	18,67%		2,69%
<b>Guaya según especificaciones del cliente</b>	2,14%	16,47%	7,93%	3,18%	1,65%
	9,11%	12,08%	9,06%	2,57%	

*Nota:* Participación proporcional de las actividades despilfarro en el proceso de fabricación.

Tabla 48.

*Tiempos de actividades despilfarro en guayas.*

<b>Tiempo en minutos</b>						
<b>Producto</b>	<b>Alistamiento</b>	<b>Búsqueda elemento</b>	<b>Desplazamiento</b>	<b>Revisiones</b>	<b>Asesoría a clientes</b>	<b>Tiempo total lote</b>
	1,59	0,22	1,48	0,81		7,35
<b>Guaya según muestra</b>	1,45	0,30	1,10	1,73		10,67
	1,84	0,49	0,35	0,31		4,82
<b>Guayas de un ojo según especificaciones</b>	0,84		0,96		1,29	7,50
<b>Estrobo 1" de ancho x 10 m de largo</b>	17,59		3,53			41,94
<b>Guaya de ascensor 1m x 28 1/2</b>	1,82	2,63	0,50	2,14		12,23
<b>Reparación de guaya</b>	1,53	1,52	1,28		0,18	6,84
<b>Guaya según especificaciones del cliente</b>	0,40	3,07	1,48	0,59	0,31	18,67
	1,93	2,56	1,92	0,54		21,15

*Nota:* Tiempo en minutos de las actividades despilfarro en el proceso de fabricación.

Tabla 49.

*Costos de actividades despilfarro en guayas.*

<b>Costo por despilfarro</b>						
<b>PRODUCTO</b>	Alistamiento	Búsqueda elementos	Desplazamiento	Revisiones	Asesoría a clientes	<b>TOTAL</b>
<b>Guaya según muestra</b>	\$83,00	\$11,50	\$77,03	\$42,34		\$213,88
	\$75,65	\$15,84	\$57,45	\$90,24		\$239,18
	\$115,38	\$30,72	\$22,00	\$19,26		\$187,36
<b>Guayas de un ojo según especificaciones</b>	\$63,11		\$71,72		\$96,67	\$231,50
<b>Estrobo 1" de ancho x 10 m de largo</b>	\$1.105,98		\$221,84			\$1.327,82
<b>Guaya de ascensor 1m x 28 1/2</b>	\$135,80	\$196,75	\$37,03	\$160,00		\$529,58
<b>Reparación de guaya</b>	\$96,22	\$95,66	\$80,27		\$11,56	\$283,71
<b>Guaya según especificaciones del cliente</b>	\$29,95	\$229,92	\$110,76	\$44,38	\$ 23,06	\$438,06
	\$121,14	\$160,72	\$120,51	\$34,12		\$436,49
<b>Costo total por despilfarros</b>						<b>\$3.887,59</b>

*Nota:* Costos en los que se incurrió durante la toma de tiempos en guayas.

En el área de guayas se ha podido observar, una disminución de 58% a nivel general en el ensamble de guayas, Pasando de \$9.363,75 a \$3.887,59, en una producción de 90% en comparación con la toma de tiempos del diagnóstico.

#### **7.4 Análisis de frecuencias de desplazamientos.**

Las tablas presentadas a continuación deben ser contrastadas con las de frecuencias de desplazamientos elaboradas en la fase de diagnóstico. Inicialmente se observa, que los

operarios pertenecientes a un área productiva, han reducido sus desplazamientos a máquinas o áreas fuera de su área, en busca de elementos de protección personal o herramientas de trabajo. Es así que, no se evidencian desplazamientos de los operarios de guayas (Jimmy, Edicson y Alexander) a los elementos como el horno y el mesón de resortes. De igual manera, se evidencia la disminución de los desplazamientos de los operarios de guayas a la Troqueladora. Estos desplazamientos equivalían a valores de hasta 40 metros, mientras que después de la reubicación del mesón de guayas, estos desplazamientos tienen valores máximos de hasta 11 metros.

Tabla 50.

*Desplazamientos en metros en el día 1.*

Día 1 Activos Fijos	Hora: 10:00am - 12:00 am							
	Benjamín	José	Edicson	Jimmy	Mario	Miguel	Alexander	Antonio
Almacén de alambre resortes 2	10,81				16,21			
Almacén de mangueras 1								2,76
Almacén de mangueras 2								3,51
Almacén de acoples para mangueras 1								3,93
Almacén de acoples para mangueras 2				7,44				2,10
Almacén guayas (Guayas y fundas)				3,05			3,05	
Almacén guayas (Arandelas y acoples)				1,00			1,99	
Almacén guayas (Terminales)				7,44			4,96	
Almacén resortes 1	15,77				15,77			

<b>Día 1</b>		<b>Hora: 10:00am - 12:00 am</b>						
<b>Activos Fijos</b>	<b>Benjamín</b>	<b>José</b>	<b>Edicson</b>	<b>Jimmy</b>	<b>Mario</b>	<b>Miguel</b>	<b>Alexander</b>	<b>Antonio</b>
<b>Cizalla</b>				2,06	17,85		3,09	
<b>Esmeril</b>	9,76		4,30	4,30	9,76	6,51	2,15	50,03
<b>Esmeril industrial</b>				1,47			1,47	
<b>Estante productos terminados.</b>	22,68	34,02		8,68	34,02		8,68	
<b>Grafadora</b>				24,63				
<b>Horno</b>	37,28				27,96			
<b>Máquina de abrir espiras</b>	7,14							
<b>Mesón guayas</b>			28,24	158,50			82,07	
<b>Mesón mangueras</b>								78,70
<b>Mesón resortes</b>	225,00				141,00	6,51		
<b>Prensa hidráulica</b>				53,55			35,70	
<b>Resortera mediana.</b>					12,26			
<b>Resortera normal</b>	10,74							
<b>Segueta eléctrica</b>								
<b>Soplete</b>	2,48			5,55			2,78	3,06
<b>Torno</b>			23,94					
<b>Tronzadora</b>								2,78
<b>Troqueladora</b>				10,41			10,41	
<b>Ventas</b>	98,78	82,3		28,93			3,51	10,53
<b>Ventilador industrial</b>	9,56				7,17		4,29	

*Nota:* Desplazamientos realizados por los operarios durante los movimientos de las actividades productivas en el primer día de observación.



Día 2		Hora: 2:00pm - 4:00pm					
Resortera mediana.	6,13	6,13					
Resortera normal	8,06	2,69					
Soplete	8,33						
Taladro industrial	14,55						
Tronzadora	4,17						
Troqueladora	20,82	24,29					
Ventas	65,86	16,5	14,46	28,93	32,93	28,93	14,04
Ventilador industrial	14,34	2,39					

*Nota:* Desplazamientos realizados por los operarios durante los movimientos de las actividades productivas en el segundo día de observación.

Tabla 52.

*Desplazamientos en metros en el día 3.*

Día 3		Hora: 2:00pm - 4:00pm						
Activos Fijos	Benjamín	José	Edicson	Jimmy	Mario	Miguel	Alexander	Antonio
Almacén de alambre resortes 2	16,21	15,77	7,88					
Almacén de mangueras y acoples								2,76
Almacén de acoples de mangueras 1								1,93
Almacén guayas (Guayas y fundas)			3,05	6,10				1,53
Almacén guayas (Arandelas y acoples)			3,00	1,99				
Almacén guayas (Terminales)	16,43		4,96	4,96				2,48
Almacén resortes 1	15,77	7,88	7,88					
Cizalla	14,88	3,09		4,12				
Esmeril	6,51	4,30		6,51	2,15			

<b>Día 3</b>		<b>Hora: 2:00pm - 4:00pm</b>					
<b>Esmeril industrial</b>	3,09			2,94		6,18	2,94
<b>Estante productos terminados.</b>	22,68	34,02		8,68	22,68		3,51
<b>Grafadora</b>				24,63			12,31 14,66
<b>Horno</b>	55,92				37,28		
<b>Máquina de abrir espiras</b>	9,52				4,76		
<b>Mesón guayas</b>		3,29	71,27	111,30			58,32
<b>Mesón mangueras</b>							
<b>Mesón resortes</b>	281,07	126,78			148,31	6,18	34,05
<b>Prensa hidráulica</b>				17,85			
<b>Pulidora grande</b>					3,09		
<b>Resortera grande</b>					12,00		
<b>Resortera mediana.</b>	12,26				6,13		
<b>Resortera normal</b>	13,43						
<b>Segueta eléctrica</b>							
<b>Soplete</b>	2,48			11,10			
<b>Taladro industrial</b>							
<b>Torno</b>			23,94				7,98
<b>Torno pequeño</b>							
<b>Tronzadora</b>							4,17
<b>Troqueladora</b>							
<b>Ventas</b>	98,78	49,39	28,93	28,93	32,93		28,93 7,02
<b>Ventilador industrial</b>	9,56				7,17		

*Nota:* Desplazamientos realizados por los operarios durante los movimientos de las actividades productivas en el tercer día de observación.

Tabla 53.

*Desplazamientos en metros en el día 4.*

Día 4	Hora: 10:00 am - 12:00 am								
	Activos Fijos	Benjamín	José	Édison	Jimmy	Mario	Miguel	Alexander	Antonio
Almacén de alambre resortes 2	10,81					16,21			
Almacén de mangueras 1					13,41				2,76
Almacén de acoples para mangueras 1									1,93
Almacén guayas (Guayas y fundas)								3,05	
Almacén guayas (Arandelas y acoples)					1,00			1,99	
Almacén guayas (Terminales)					7,44			4,96	
Almacén resortes 1	23,65					15,77			
Cizalla					2,06	11,90		2,06	
Esmeril	9,76		6,45	4,30	9,76	6,51	2,15	33,36	
Esmeril industrial					1,47			1,47	
Estante productos terminados.	34,02	22,68				34,02		8,68	
Grafadora					24,63				
Horno	27,96					27,96			
Máquina de abrir espiras	7,14								
Mesón guayas			30,39	140,44				88,53	
Mesón mangueras									
Mesón resortes	218,44	55,61				132,66	6,51		
Prensa hidráulica					35,70			35,70	
Pulidora grande									
Resortera grande									
Resortera mediana.						12,26			

<b>Día 4</b>		<b>Hora: 10:00 am - 12:00 am</b>							
<b>Activos Fijos</b>	<b>Benjamín</b>	<b>José</b>	<b>Édison</b>	<b>Jimmy</b>	<b>Mario</b>	<b>Miguel</b>	<b>Alexander</b>	<b>Antonio</b>	
<b>Resortera normal</b>	10,74								
<b>Segueta eléctrica</b>									
<b>Soplete</b>	2,48			11,10			2,78	2,04	
<b>Taladro industrial</b>									
<b>Torno</b>			23,94						
<b>Torno pequeño</b>									
<b>Tronzadora</b>								2,78	
<b>Troqueladora</b>				10,41			6,94		
<b>Ventas</b>	82,32	32,93		28,93			14,46	10,53	
<b>Ventilador industrial</b>	9,56				4,78		4,29		

*Nota:* Desplazamientos realizados por los operarios durante los movimientos de las actividades productivas en el cuarto día de observación.

Tabla 54.

*Desplazamientos en metros en el día 5.*

<b>Día 5</b>		<b>Hora: 2:00am - 4:00 am</b>							
<b>Activos Fijos</b>	<b>Benjamín</b>	<b>José</b>	<b>Edicson</b>	<b>Jimmy</b>	<b>Mario</b>	<b>Miguel</b>	<b>Alexander</b>	<b>Antonio</b>	
<b>Almacén de alambre resortes 2</b>	16,21								
<b>Almacén de mangueras 1</b>				13,45					
<b>Acoples para mangueras 2</b>								10,53	
<b>Almacén de acoples y mangueras 2</b>									
<b>Almacén guayas (Guayas y fundas)</b>				3,05			3,05		
<b>Almacén guayas (Arandelas y acoples)</b>				1,00			1,99		
<b>Almacén guayas (Terminales)</b>				7,44			4,96		
<b>Almacén resortes 1</b>	15,77								

<b>Día 5</b>	<b>Hora: 2:00am - 4:00 am</b>								
<b>Activos Fijos</b>	<b>Benjamín</b>	<b>José</b>	<b>Edicson</b>	<b>Jimmy</b>	<b>Mario</b>	<b>Miguel</b>	<b>Alexander</b>	<b>Antonio</b>	
<b>Cizalla</b>				2,06	17,85		3,09		
<b>Esmeril</b>	9,76		6,45	4,30	9,76	6,51	6,45	50,03	
<b>Esmeril industrial</b>				1,47			2,94		
<b>Estante productos terminados.</b>	34,02	22,68		8,68	45,36		8,68		
<b>Grafadora</b>				36,94					
<b>Horno</b>	18,64				27,96				
<b>Máquina de abrir espiras</b>	7,14								
<b>Mesón guayas</b>			30,39	152,12			89,87		
<b>Mesón mangueras</b>								76,93	
<b>Mesón resortes</b>	173,50	72,07			146,21	6,51			
<b>Prensa hidráulica</b>				17,85			26,78		
<b>Pulidora grande</b>									
<b>Resortera grande</b>									
<b>Resortera mediana.</b>					6,13				
<b>Resortera normal</b>	8,06								
<b>Segueta eléctrica</b>									
<b>Soplete</b>	4,96			5,55			2,78	3,06	
<b>Taladro industrial</b>									
<b>Torno</b>			23,94						
<b>Torno pequeño</b>									
<b>Tronzadora</b>								2,78	
<b>Troqueladora</b>				6,94			10,41		
<b>Ventas</b>	49,39	49,39		43,39			14,46	10,53	
<b>Ventilador industrial</b>	9,56				7,17		4,29		

*Nota:* Desplazamientos realizados por los operarios durante los movimientos de las actividades productivas en el cuarto día de observación.

### 7.5 Análisis de capacidad

Para el análisis de la capacidad instalada de la empresa, se tiene en cuenta el tiempo real productivo de la jornada laboral, los tiempos tipo de las diferentes operaciones se obtuvieron de la toma de tiempos, así como los tiempos de almacenamiento y alistamiento en cada uno de los procesos productivos.

La empresa labora 8 horas diarias, seis días a la semana y su producción bajo pedido, los operarios cuentan con dos descansos de 15 minutos cada uno (mañana y tarde) y media hora al medio día, empleándose para la producción 7 horas diarias.

Los tiempos de alistamiento son asignados de acuerdo al proceso productivo, ya que estos no son iguales, para este procesos se tuvieron en cuenta tiempos promedios.

Tabla 55.

*Tiempo de alistamiento de operaciones.*

Actividad	Área	Máquina	Tiempo (seg)
Búsqueda del alambre	Resortes		15,157
Búsqueda de guías			18,003
Búsqueda de acoples o terminales			79,195
Alistamiento de guaya	Guayas		9,843
Alistamiento de fundas			10,13
Alistamiento de Troqueladora		Troqueladora	36,176
Búsqueda de boquillas o acoples			7,665
Alistamiento de mangueras	Mangueras		20,89
Alistamiento de grafadora		Grafadora	116,105

*Nota:* Tiempos de alistamiento empleados por los operarios para elaborar o ensamblar un producto nuevo.

Los tiempos de operación de las máquinas que se encuentran en las diferentes áreas productivas (resorte, guaya y mangueras) son tiempos promedios en diferentes observaciones realizadas a los procesos productivos, con ayuda de un cronometro digital.

Hallar la capacidad global de la planta productiva no es posible, debido a que cada área de producción es independientes de las demás, es por esto que, se realiza el análisis de forma individual. En las siguientes tablas se muestran las capacidades instaladas para los productos representativos de la empresa, además se señala las operaciones restrictivas para dichos productos.

Tabla 56.

*Capacidad instalada producción de resortes pequeños.*

<b>Operación</b>	Tiempo tipo (seg)	Recursos	Tiempo ciclo/unidad (min)	Capacidad (unid /min)	Tiempo Prod (min)	Tiempo alist (min)	Tiempo real (min)	Capacidad (unid/turno)
Alistamiento de insumos, máquinas y materiales.	24,77	1	24,77	23,369	20,54	1,873	18,667	436,239
Hacer resorte	10,01	1	10,01	23,715	20,54	0,312	20,228	479,707
Templado	21,05	1	21,05	18,139	20,54	0,442	20,098	364,558
Empaque	0,83	1	0,83	21,36	20,54	0,583	19,957	426,282
Almacenamiento producto terminado	1,03	1	1,03	32,14	20,54	0,383	20,157	647,846

*Nota:* Capacidad instalada actual para fabricación de resortes pequeños.

Tabla 57.

*Capacidad instalada producción de resortes medianos*

<b>Operación</b>	Tiempo tipo (seg)	Recurso	Tiempo ciclo/unid (min)	Capacidad (unid /min)	Tiempo prod (min)	Tiempo alist (min)	Tiempo real (min)	Capacidad (unid/turno)
Alistamiento de insumos, máquinas y materiales.	28,08	1	28,08	19,231	9,14	1,873	7,267	139,760
Hacer resorte	209,4	1	209,4	21,012	9,14	0,532	8,608	180,871
Templado	22,48	1	22,48	14,108	9,14	0,463	8,677	122,415
Empaque	15,86	1	15,86	25,36	9,14	0,614	8,526	216,219
Almacenamiento producto terminado	4,64	1	4,64	16,751	9,14	0,387	8,753	146,622

*Nota:* Capacidad instalada actual para fabricación de resortes medianos.

Tabla 58.

*Capacidad instalada producción de resortes grandes.*

<b>Operación</b>	Tiempo tipo (seg)	Recursos	Tiempo ciclo/ unidad (min)	Capacidad (unid /min)	Tiempo prod (min)	Tiempo alist (min)	Tiempo real (min)	Capacidad (unid/turno)
Alistamiento de insumos, máquinas y materiales.	45,36	1	45,36	17,329	23,56	1,873	21,687	375,821
Hacer resorte	248,54	1	248,54	20,172	23,56	0,312	23,248	468,959
Templado	266,17	1	266,17	11,001	23,56	0,442	23,118	254,321

<b>Operación</b>	Tiempo tipo (seg)	Recursos	Tiempo ciclo/ unidad (min)	Capacidad (unid /min)	Tiempo prod (min)	Tiempo alist (min)	Tiempo real (min)	Capacidad (unid/turno)
Empaque	17,23	1	17,23	21,182	23,56	0,583	22,977	486,699
Almacenamiento producto terminado	45,21	1	45,21	16,384	23,56	0,383	23,177	379,732

*Nota:* Capacidad instalada actual para fabricación de resortes medianos.

Tabla 59.

*Capacidad instalada producción de guayas.*

Operación	Tiempo tipo (seg)	Recurso	Tiempo ciclo/unid (min)	Capacidad (unid / min)	Tiempo prod (min)	Tiempo alist (min)	Tiempo real (min)	Capacidad (unid/ Turno)
Alistamiento de insumos, máquinas y materiales.	95,62	1	95,62	65,31	7,35	1,87	5,48	357,71
Ensamblar	32,13	1	32,13	52,87	7,35	0,31	7,04	372,11
Grafar	39,02	1	39,02	49,13	7,35	0,44	6,91	339,39
Empacar	14,14	1	14,14	68,32	7,35	0,58	6,77	462,33
Almacenamiento producto terminado	12,56	1	12,56	47,09	7,35	0,38	6,97	328,09

*Nota:* Capacidad instalada actual para ensamble de guayas.

Tabla 60.

*Capacidad instalada producción de Mangueras*

Operación	Tiempo tipo (seg)	Recursos	Tiempo ciclo/unid (min)	Capacidad (unid /min)	Tiempo prod (min)	Tiempo alist (min)	Tiempo real (min)	Capacidad (unid/turno)
<b>Alistamiento de insumos, máquinas y materiales.</b>	46,46	1	46,46	22,82	21,03	0,35	20,68	471,98
<b>Grafar</b>	47,51	1	47,51	19,57	21,03	0,51	20,52	401578,29
<b>Empaque</b>	12,09	1	12,09	21,32	21,03	1,02	20,01	426,53
<b>Almacenamiento de producto terminado</b>	13,07	1	13,07	20,84	21,03	0,72	20,31	423,26

*Nota:* Capacidad instalada actual para ensamble de mangueras.

**7.6 Resultados obtenidos en el análisis de 5 S'**

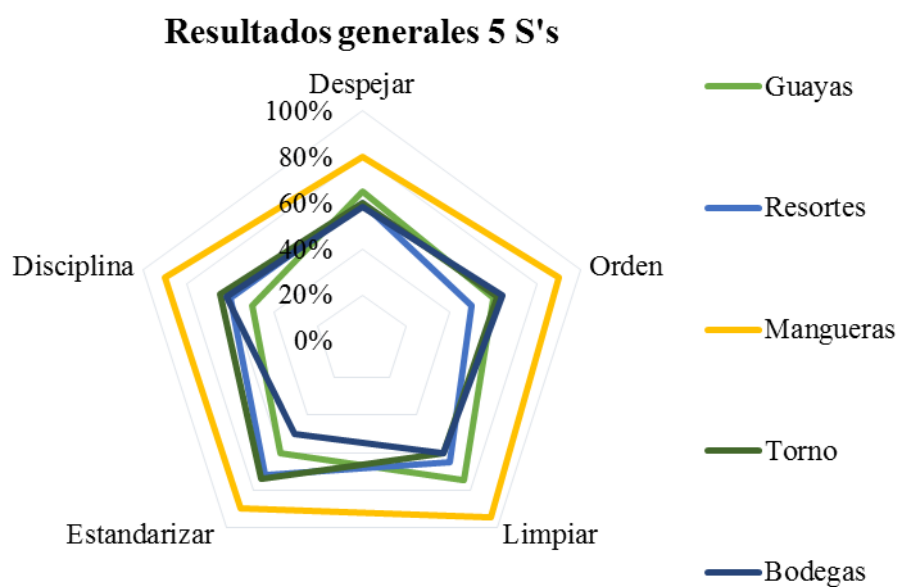


Figura 36. Diagrama de redes. Análisis general de 5 S's.

Tabla 61.

Resultados del análisis general de 5 S's.

<b>Área</b>	<b>Despejar</b>	<b>Orden</b>	<b>Limpiar</b>	<b>Estandarizar</b>	<b>Disciplina</b>
<b>Guayas</b>	65%	60%	75%	60%	50%
<b>Resortes</b>	60%	50%	65%	72%	60%
<b>Mangueras</b>	80%	90%	95%	90%	90%
<b>Torno</b>	60%	62%	60%	74%	65%
<b>Bodegas</b>	58%	64%	60%	50%	62%

Como se evidencia en la tabla 45, la implementación de la herramienta de 5 S's, ha producido cambios positivos en las condiciones laborales, dado el aumento en el cumplimiento de los ítems. Es de resaltar la labor realizada en el área de mangueras.

## 8. Conclusiones

A partir del diagnóstico inicial realizado a los procesos productivos y almacenamiento de la empresa Almacén Industria la Nacional, se logran identificar problemas potenciales en las diferentes áreas de estudio, llegando a las siguientes conclusiones:

- La carencia de información que permite la toma de decisiones, fue una de las principales oportunidades a mejorar en cada uno de los procesos productivos. Por tanto, se realizó un proceso de recolección de información veraz, que permitió establecer las bases para la toma de decisiones con base en la documentación de cada uno de los procesos de transformación de materias primas y almacenamiento, con el fin de ejercer un mayor control en el uso de los recursos e implementar procesos de mejora continua que se verán reflejados en los productos finales.

- Por medio de la identificación, documentación y análisis realizados al proceso de almacenamiento, se logró identificar las necesidades en esta área para implementar mejoras relacionadas con la disposición, manejo y ubicación de las materias primas, insumos y productos terminados.

- Mediante el uso del método de muestreo, se realizó la toma de tiempos y diagramas de recorridos, permitiendo obtener información fundamental para identificar despilfarros en los que se estaba incurriendo, y así establecer una propuesta de redistribución que contribuyera a disminuir estos desperdicios, mejorando la disposición de los recursos en los centros de trabajo y así mismo, las condiciones laborales.

- Teniendo en cuenta las solicitudes realizadas por los operarios y las sugerencias de la gerencia, sobre las necesidades en la distribución de los centros de trabajo, máquinas y almacenamiento, se realizó una propuesta layout, usando el método SLP, el cual constituyó la herramienta con la que se elaboró la redistribución y mejora en la disposición de los espacios en el área productiva. Dicha propuesta disminuye los riesgos de operación exposición de los operarios, y aumenta la eficiencia el uso de los activos.

- Teniendo en cuenta que la empresa cuenta con el software contable “world office” se realizó la propuesta de implementación y mantenimiento del módulo de inventario el cual ayudará a tener un mayor control en las existencias de los materiales insumos y productos ofrecidos por la empresa, dicho proceso integrara los módulos de facturación de ventas y compras facilitando el manejo de los inventarios y existencias en los diferentes bodegas de almacenamiento.

- Mediante el estudio de 5 S's fue posible sustentar acciones correctivas en estrategias enfocadas en el e orden y la limpieza en las áreas productivas y almacenamiento, la eliminación de elementos innecesarios, definición de lugares fijos para el almacenamiento de materiales, insumos productos terminados, herramientas y elementos utilizados en los procesos productivos, y el involucramiento del personal en cuanto al mantenimiento el estado ideal de los almacenes y áreas productivas y la prevención de accidentes laborales, entre otros aspectos.

- Durante el diagnostico se identificó la falta de documentación en las áreas de estudio, para la cual se propuso e implemento los diferentes manuales con miras a la estandarización de los procesos productivos y almacenamiento. Esto se hace para que la empresa continúe

con su proceso de mejoramiento continuo en cada una de las áreas que integra la institución. Dichas mejoras permitirán a la empresa tener una visión más amplia y trabajar por la certificación de calidad, que le permitirá mayor poder de negociación con sus proveedores y así poder exigir el cumplimiento de ciertos estándares de calidad y contribuir en la eficiencia y eficacia en cada uno de los procesos productivos brindándole al cliente respaldo en los productos adquiridos.

## 9. Recomendaciones

A continuación se presentan las recomendaciones que se sugiere a la empresa Almacén Industria la Nacional para continuar con su proceso de mejora en los procesos productivos y de almacenamiento:

- Debido a que el proceso de redistribución no fue completado por el costo de inversión que este implica se le sugiere a la empresa continuar con el proceso y hacer el proceso de adecuación de los pisos y demarcación de las áreas desplazamiento, transporte, almacenamiento y maquinaria.

- Un aspecto crítico de los procesos productivos y de almacenamiento de la empresa está relacionado con el establecimiento de políticas de inventario por artículo, que determine con precisión las cantidades necesarias de abastecimiento y disposición de estos, pues se presenta inexistencias de algunas referencias y gran cantidad de otros productos de baja rotación, por consiguiente una implementación de una política de inventarios se verá reflejado en la reducción de costos. Por esta razón se recomienda a la empresa realizar un proyecto enfocado únicamente a la gestión de los inventarios debido al número de referencias de productos que se comercializan y se procesan en el área productiva.

- Se recomienda a la empresa disponer de una persona que se encargue del proceso de almacenamiento siguiendo los requerimientos y funciones establecidos en los manuales establecidos para el cargo, la disposición de una persona en este cargo le permitirá tener control en la entrada y salida de mercancías así como del proceso adecuado de almacenamiento de las materias primas, insumos y productos ofrecidos por la empresa.

- Se recomienda hacer uso de la opción de terminal POS, que brinda el software world office, con el fin de facilitar el registro de las salidas de los productos terminados, para que sean dados de baja en el sistema y evitar errores humanos en el registro manual de las salidas de inventarios.

### Referencias Bibliográficas

- Adam, E., & Ebert, R. (1993). *Administración de la producción*. México: Prentice Hall.
- Anaya T., J. (2008). En d. y. *Almacenes: Análisis*. ESIC.
- Buffa, E. (1992). *Administración de la Producción y de las Operaciones*. México: Limusa.
- Chase, R., & Jacobs, R. (2011). *Administración de Operaciones. Producción y Cadenas de suministros*. McGraw Hill.
- Chase, R., Jacobs, R., & Aquilano, N. (2009). Distribución de las instalaciones. En *Administración de operaciones. Producción y cadena de suministros* (pág. 220). México: McGrawHill.
- Correa C., S. J. (2015). Mejoramiento del sistema productivo de la empresa Harinera Pardo S.A. (Tesis de pregrado). *Universidad Industrial de Santander*. Bucaramanga, Santander, Colombia.
- Garavito H., E. (s.f.). *Sistemas de almacenamiento*. Obtenido de Portal del profesor.
- Diseño de sistemas productivos:
- <http://gavilan.uis.edu.co/~garavito/docencia/asignatura1/pdfs/Sistemas%20de%20Almacenamiento.pdf>
- García L., E. J. (2015). Propuesta de mejoramiento en los procesos de almacenamiento y despacho de materiales en la planta 2 de SYGLA. (Tesis de pregrado). *Universidad Industrial de Santander*. Bucaramanga, Santander, Colombia.
- Jaramillo R., A., & López L., S. A. (2012). Propuesta de mejoramiento de procesos productivos para empresas metalmecánicas caso: Productos Confor S.A. (Tesis de pregrado). Envigado: Escuela de Ingeniería de Antioquia.

- Jimenez, L. G. (s.f.). *Sistema de control de inventarios ABC*. Obtenido de Universidad Nacional de Colombia, sede Manizales:  
<http://www.investigacionoperaciones.com/Modelo%20Inventarios.htm>
- Miguez P., M. y. (2006). El proceso de control, valoración y gestión de stocks: Los costes. En *Introducción a la gestión de stocks*. (págs. 10-11). Vigo, España: Idesas propias.
- Oficina Internacional del Trabajo. (1973). *Introducción al estudio del trabajo*. Ginebra: OIT.
- Ortiz, N. (1999). *Análisis y mejoramiento de los procesos de la empresa*. Bucaramanga: Publicaciones UIS.
- Priore, P., De la Fuente, D., & Puente G., J. (Enero de 2010). *La clasificación ABC borrosa como método de discriminación con información ex-ante*. Obtenido de ResearchGate:  
[https://www.researchgate.net/publication/28095805\\_La\\_clasificacion\\_'ABC'\\_borrosa\\_como\\_metodo\\_de\\_discriminacion\\_con\\_informacion\\_ex-ante](https://www.researchgate.net/publication/28095805_La_clasificacion_'ABC'_borrosa_como_metodo_de_discriminacion_con_informacion_ex-ante)
- Romero, M. A. (2007). *Gestión de inventarios y almacenes*. En U. d. Oviedo, *Master Universitario de Administración y Dirección de Empresas*. Oviedo, España.
- Salazar L, B. A. (s.f.). *Clasificación de inventarios: Herramientas para el ingeniero industrial*. Obtenido de <http://ingenierosindustriales.jimdo.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/administraci%C3%B3n-de-inventarios/clasificaci%C3%B3n-de-inventarios/>
- Sule, R. (2001). *Instalaciones de manufactura "Ubicación, planeación y diseño"*. International Thomson Editores.
- Vásquez, R. (2008). *Gestión de operaciones I*. Obtenido de URL: <http://http://www.slideshare.net/gvivanco/distribucion-planta>

Vidal H., C. J. (Octubre de 2010). *Fundamentos de control y gestión de inventarios*. Obtenido de

[https://campusvirtual.univalle.edu.co/moodle/pluginfile.php/479402/mod\\_resource/content/1/FUNDAMENTOS%20DE%20CONTROL%20Y%20GESTION%20DE%20INVENTARIOS%20taller%201.pdf](https://campusvirtual.univalle.edu.co/moodle/pluginfile.php/479402/mod_resource/content/1/FUNDAMENTOS%20DE%20CONTROL%20Y%20GESTION%20DE%20INVENTARIOS%20taller%201.pdf)