

PLAN DE MEJORAMIENTO DEL SISTEMA LOGÍSTICO DE LA EMPRESA
CARBOLSAS LTDA.

CESAR AUGUSTO LOPEZ RAMIREZ
RICARDO ANDRÉS NIÑO ESCOBAR

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍA FÍSICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
BUCARAMANGA

2016

PLAN DE MEJORAMIENTO DEL SISTEMA LOGÍSTICO DE LA EMPRESA
CARBOLSAS LTDA.

CESAR AUGUSTO LOPEZ RAMIREZ
RICARDO ANDRÉS NIÑO ESCOBAR

Trabajo de grado para optar al título de:
Ingeniero Industrial

Director
MBA. Juan Pablo Pimiento Martínez

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍA FÍSICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
BUCARAMANGA
2016

DEDICATORIA

A mi madre, Elia Isabel, por su esfuerzo, apoyo incondicional en cada momento, por su amor, te lo debo a ti

A mi padre, por su apoyo y enseñanzas, por estar siempre conmigo

A mi Hermana por darme fuerzas cada vez que decaía.

Cesar

A mi mamita, Olga Yaneth Escobar Torres, por ser el motor de mi vida y apoyarme incondicionalmente en todas las etapas de esta.

A mi padre, Guillermo Niño López, por darme ejemplo de trabajo y sacrificio arduo, para la alcanzar todas las metas que me proponga en la vida.

A mi hermaninchis, Leidy Lorena Niño Escobar, por su apoyo y ejemplo en cada una de las etapas de mi vida.

A mi bebe, David Guillermo Niño López, con su llegada a nuestras vidas, impulsándome a superarme y ser cada vez un hombre mejor.

A mis amigos, por su amistad y apoyo

Ricardo

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	20
TABLA CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS	21
1. GENERALIDADES DEL PROYECTO	22
1.1. IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA	22
1.1.1. Portafolio de productos	23
1.1.2. Mapa de procesos	24
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	24
1.3. OBJETIVOS	25
1.3.1. Objetivo General	25
1.3.2. Objetivos Específicos	25
1.4 ALCANCE DEL PROYECTO	26
1.5 METODOLOGÍA DEL PROYECTO	26
2. MARCO DE REFERENCIAL	29
2.1 MARCO DE ANTECEDENTES	29
2.2 MARCO TEÓRICO	30
2.2.1 Logística	30
2.2.2 Diagnóstico Logístico.	30
2.2.3. Grado de Madurez	31
2.2.4 Gestión de Aprovisionamiento.	33
2.2.5 Gestión de Producción.	35
2.2.6 Gestión de Inventarios.	38
2.2.7 Almacenamiento	38
2.2.8 Manual de Funciones	40
2.2.9 Manual de Procedimientos	41
2.2.10 Herramienta Informática.	41

2.2.11 Indicadores de Gestión Logística.	42
2.2.12 Filosofía 5´s	44
2.2.13 Clasificación ABC	45
2.2.14 Costos de Producción	46
3. DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA	47
3.1. METODOLOGÍA PARA EL DIAGNÓSTICO	47
3.1.1 Herramienta Net Logistik	47
3.1.2. Visitas a instalaciones	47
3.1.3. Entrevistas	48
3.1.4. Revisión de documentos	48
3.2. DIAGNÓSTICO PROCESO APROVISIONAMIENTO	48
3.2.1. Pre diagnostico proceso de aprovisionamiento	48
3.2.2. Requisición de mercancía	49
3.2.3. Gestión de compras	50
3.2.4 Recepción de mercancía	52
3.2.5. Recursos utilizados en el proceso de aprovisionamiento	54
3.3. DIAGNÓSTICO PROCESO PRODUCCIÓN.	54
3.3.1. Pre diagnóstico proceso de producción	54
3.3.2. Diagnostico proceso producción.	55
3.3.3. Recursos utilizados en el proceso de producción.	59
3.4. DIAGNÓSTICO PROCESO ALMACENAMIENTO.	59
3.4.1. Pre diagnóstico proceso de almacenamiento	59
3.4.2. Distribución física planta de producción (lay out).	61
3.4.3. Distribución física almacén punto de venta (lay out).	64
3.4.4. Recursos utilizados en el proceso de almacenamiento.	68
3.5. DIAGNÓSTICO PROCESO PUNTO DE VENTA.	69
3.5.1. Pre diagnóstico proceso de punto de venta	69
3.5.2 Re orden de productos.	70
3.5.3 Recibo de producto.	70
3.5.4 Almacenaje y exhibición.	71
3.5.5 Cobro y entrega.	71

3.5.6 KPI'S.	72
4. FORMULACIÓN DE PROPUESTA DE MEJORA.	74
4.1 MEJORAS EN EL PROCESO DE APROVISIONAMIENTO.	74
4.1.1. Problemática que se pretende atender.	74
4.1.2. Propuesta y plan de implementación.	74
4.2 MEJORAS EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN.	74
4.2.1. Problemática que se pretende atender.	74
4.2.2. Propuesta y plan de implementación.	75
4.3 MEJORAS EN EL PROCESO DE ALMACENAMIENTO.	75
4.3.1. Problemática que se pretende atender.	75
4.3.2. Propuesta y plan de implementación.	76
4.4 MEJORAS EN EL PROCESO DE PUNTO DE VENTA.	76
4.4.1. Problemática que se pretende atender.	76
4.4.2. Propuesta y plan de implementación.	76
5. IMPLEMENTACIÓN DE PROPUESTAS DE MEJORA	77
5.1 EJECUCIÓN DE PLANES IMPLEMENTACIÓN	77
5.1.1. Desarrollo de una herramienta (macro en Excel) para dar a conocer un pronóstico de consumo cartón para el año siguiente y escoger el trin indicado para la realización del pedido con el proveedor.	77
5.1.2. Implementación de metodología 5's en el área de trabajo de los operarios y almacén de la planta de producción.	84
5.1.3. Implementar una política de pedido en el almacén a las referencias de producto genérico con más rotación en la empresa CARBOLSAS LTDA y aplicación de la metodología 5's en el almacén de la fábrica.	93
5.1.4. Realizar una herramienta informática (Macro en Excel), que permita generar los costos de cada uno de los productos que maneje la empresa y permita la actualización de cada uno de los ítems que la componen.	103
5.1.5. Herramienta Informática para la Producción	114
5.2 RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS 5'S EN PRODUCCIÓN Y ALMACEN DE LA PLANTA	118

5.2.1 Mejoras en el área de producción.	118
5.2.2 Mejoras en el almacén de la planta.	120
5.3 ELABORACIÓN DE LOS MANUALES DE PROCEDIMIENTOS Y DE FUNCIONES.	121
5.4 INDICADORES DE GESTIÓN LOGÍSTICA.	124
6. CONCLUSIONES.	130
7. RECOMENDACIONES.	132
BIBLIOGRAFÍA.	133

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Logo de la compañía	22
Figura 2. Mapa de procesos Carbolsas Ltda.	24
Figura 3. Grado de Madurez Actividades Proceso Aprovechamiento	48
Figura 4. Matriz relevancia madurez Actividades proceso aprovisionamiento	49
Figura 5. Ilustración Gestión de compras	51
Figura 6. Compras cartón año 2014.	52
Figura 7. Ilustración Recepción de Mercancía.	52
Figura 8. Diagrama Recepción de Mercancía	53
Figura 9. Grado de Madurez Actividades proceso de Producción.	54
Figura 10. Matriz Relevancia-Madurez Actividades Proceso de Producción.	55
Figura 11. Proceso fabricación de empaques.	56
Figura 12. Árbol de problemas desorden en el área de trabajo	57
Figura 13. KPI'S Cumplimiento de Entregas.	58
Figura 14. Indicadores de Gestión Cumplimiento en las Entregas.	58
Figura 15. Grado de Madurez y Nivel de Riesgo – Almacenamiento.	60
Figura 16. Matriz Relevancia-Madurez Actividades proceso de Almacenamiento	60
Figura 17. Almacenamiento Provisional Producto Terminado.	61
Figura 18. Almacenamientos plásticos para empaque.	62
Figura 19. Almacenamiento planchas para impresión.	62
Figura 20. Almacenamiento planchas troquelado.	63
Figura 21. Almacenamiento tintas.	63
Figura 22. Árbol de problemas, desorden en el área destinada al almacenamiento de M.P. en la planta	64
Figura 23. Almacén Punto de Venta.	65

Figura 24. Datos pedidos a producción, del 01/09/2015 a 11/09/2015 referencias genérico	66
Figura 25. Análisis Pareto, referencias tipo genérico	67
Figura 26. Nivel de servicio Carbolsas Ltda.	68
Figura 27. Grado de Madurez Actividades del Proceso Punto de Venta.	69
Figura 28. Matriz Relevancia-Madurez Actividades Proceso Punto de Venta.	70
Figura 29. Productos en exhibición.	71
Figura 30. Cobro y entrega.	72
Figura 31. Porcentaje Ventas por Familia.	73
Figura 32. Tendencias Ventas Restaurante, Calzado y Varios.	73
Figura 33. Visualización Información Cartón Kraft Calibre 48.	77
Figura 34. Incremento Esperado Aprovisionamiento	80
Figura 35. Demanda real vs métodos de pronósticos	80
Figura 36. Ventas años 2014, 2015 y tres primeros meses de 2016	81
Figura 37. Usuarios Involucrados en la Herramienta.	82
Figura 38. Visualización Herramienta Aprovisionamiento.	83
Figura 39. Capacitación Herramienta Aprovisionamiento.	84
Figura 40. Charla sensibilización Metodología 5's.	84
Figura 41. Tarjeta Roja, Metodología 5's Producción.	85
Figura 42. Entrega de formatos.	86
Figura 43. Elaboración de Tableros de Herramientas.	87
Figura 44. Tableros de Herramientas.	87
Figura 45. Estibas sin ordenar.	88
Figura 46. Estibas Apiladas.	88
Figura 47. Publicación Avisos Metodología 5's.	90
Figura 48. Actividad orden en el almacén.	91
Figura 49. Limpieza y organización troqueles.	92
Figura 50. Organización materia prima y producto terminado.	93
Figura 51. Comportamiento referencias principales Genérico Calzado.	94
Figura 52. Ilustración del patrón de Inventario	94
Figura 53. Política de Pedido Ref 6026 Azul	96

Figura 54. Usuarios Involucrados en la Herramienta Almacenamiento.	98
Figura 55. Módulo de Inicio.	98
Figura 56. Módulos de Registro y Modificación de Productos	99
Figura 57. Módulo de Entradas.	99
Figura 58. Módulo de Salidas de Almacén.	100
Figura 59. Módulos Entradas y Salidas por Devolución.	101
Figura 60. Módulo consulta de Movimientos.	101
Figura 61. Ejemplo detalle movimientos Referencias.	101
Figura 62. Módulo Eliminar Productos.	102
Figura 63. Usuarios involucrados en el manejo de la herramienta.	110
Figura 64. Formulario final macro de costos	111
Figura 65. Capacitación herramienta costos	114
Figura 66. Usuarios involucrados en el manejo de SIPROCAR	118
Figura 67. Diagrama de Araña Producción.	119
Figura 68. Antes y después, metodología 5's producción.	119
Figura 69. Diagrama araña almacén	120
Figura 70. Antes y después, metodología 5's almacén	121
Figura 71. Indicador Volumen de Compra.	126
Figura 72. Ilustración Indicador entregas a tiempo.	127
Figura 73. Dispersión costo total vs precio de venta y dispersión costo total vs precio sugerido.	128

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Valor materia prima pliego.	105
Tabla 2. Procesos mano de obra.	105
Tabla 3. Sueldo Bruto del Operario de Troquelado en el Mes.	106
Tabla 4. Desempeño Operario de Troquelado.	107
Tabla 5. Consumo de plástico por metro cuadrado	113
Tabla 6. Costos indirectos por lámina.	109
Tabla 7. Promedio del Consumo por Mes.	109
Tabla 8. Descripción formula SPANKS	113
Tabla 9. Resultados lista de chequeo 5´s (Producción).	118
Tabla 10. Resultados lista de chequeo 5´s. (Almacenamiento)	120
Tabla 11. Estructura Manual de Procedimientos.	123
Tabla 12. Indicador Volumen de compra 2014-2015	125
Tabla 13. Indicador Volumen de compra 2015-2016	125
Tabla 14. Indicador entregas a tiempo.	127

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Portafolio de Productos	23
Anexo 2. Información portal DNA Logistik.	47
Anexo 3. Herramienta DNA Logistik.	47
Anexo 4. Cuestionarios DNA Logistik.	47
Anexo 5. Diagrama de flujo Proceso de Aprovisionamiento.	49
Anexo 6. Facturación proveedores cartón	50
Anexo 7. Consumo de Cartón 2014.	52
Anexo 8. Descripción etapas proceso de Producción.	55
Anexo 9. Lista de chequeo diagnóstico producción.	57
Anexo 10. Plano planta de producción primer piso.	61
Anexo 11. Plano planta de producción segundo piso.	61
Anexo 12. Lista de chequeo almacén punto de venta.	64
Anexo 13. Plano almacén punto de venta.	65
Anexo 14. Pedidos almacén	66
Anexo 15. Nivel de servicio Carbolsas Ltda.	68
Anexo 16. Diagrama de flujo Proceso de Punto de Venta.	72
Anexo 17. Ventas en Unidades 2014.	72
Anexo 18. Plan de implementación herramienta aprovisionamiento.	74
Anexo 19. Plan de implementación metodología 5's.	75
Anexo 20. Plan de implementación política de pedido.	76
Anexo 21. Plan de implementación herramienta de costeo	76
Anexo 22. Consumo de Cartón 2015.	77
Anexo 23. Participación Promedio de ventas últimos 3 años.	79
Anexo 24. Reporte Sectorial Compite360 Calzado.	79
Anexo 25. Reporte Sectorial Compite360 Alimentos.	70
Anexo 26. Herramienta Pronóstico de consumo y trines Aprovisionamiento.	80
Anexo 27. Manual usuario Herramienta Aprovisionamiento.	82

Anexo 28. Cotización Madera para tableros.	86
Anexo 29. Comunicado aviso orden en planta.	88
Anexo 30. Comportamiento demanda genérico	93
Anexo 31. Política de pedido, Referencia genéricos.	96
Anexo 32. Manual usuario herramienta Política de pedido.	98
Anexo 33. Acta, Reunión 15 de Enero de 2016, entrega de implementaciones.	102
Anexo 34. Herramienta Política de Pedido	103
Anexo 35. Archivo base costos	109
Anexo 36. Manual Usuario Herramienta para el costeo.	114
Anexo 37. Herramienta para el costeo de los productos.	114
Anexo 38. Herramienta SIPROCAR.	117
Anexo 39. Manual usuario herramienta SIPROCAR	117
Anexo 40. Lista de chequeo producción después.	119
Anexo 41. Lista de chequeo almacén producción después.	120
Anexo 42. Manual de funciones Jefe de producción.	123
Anexo 43. Manual de funciones Ingeniero de producción.	123
Anexo 44. Manual de funciones bodeguero.	123
Anexo 45. Manual de funciones jefe comercial y de ventas.	123
Anexo 46. Manual de funciones operario de bodega.	123
Anexo 47. Manual de procedimientos.	123
Anexo 48. Datos de ventas y compras Carbolsas Ltda.	125
Anexo 49. Indicador cumplimiento Pedidos.	127
Anexo 50. Precios costos línea y genéricos.	129

Los archivos se encuentran en carpeta adjunta en CD

RESUMEN

TÍTULO: PLAN DE MEJORAMIENTO DEL SISTEMA LOGÍSTICO DE LA EMPRESA CARBOLSAS LTDA. *

AUTORES: Cesar Augusto López Ramírez, Ricardo Andrés Niño Escobar**

PALABRAS CLAVE: Mejoramiento, inventario, costos, planeación de requerimiento de material, almacenamiento, aprovisionamiento.

CONTENIDO:

El presente proyecto de grado está basado en la formulación e implementación de propuestas de mejora como alternativas de solución a las falencias encontradas en los procesos de aprovisionamiento, almacenamiento, producción y punto de venta de la empresa Carbolsas Ltda., una compañía dedicada principalmente a la elaboración de cajas de cartón en la ciudad de Bucaramanga. Para llevar a cabo el desarrollo del proyecto, como primer paso, se realizó un pre diagnóstico de la situación inicial de la empresa con la herramienta Dna logistik, posteriormente se realizaron entrevistas con la cuales se obtuvieron las principales falencias acompañado de entrevistas a la gerencia y al administrador de planta.

La etapa de diagnóstico logró identificar los principales problemas en las etapas productivas a intervenir como son: la ausencia de un método de requisición de mercancía en el área de aprovisionamiento, desórdenes en el área de producción y en el almacén de este, el bajo nivel de servicio en el CEDI debido a la carencia de un método para el manejo de inventarios en el almacén y la insuficiencia en el método de costeo de la compañía. Una vez identificados los problemas se realizaron propuestas de mejora con el fin de intervenir en ellos, cada propuesta hace parte de un plan de mejoramiento logístico que impacta en los procesos anteriormente mencionados, una vez implementadas las propuestas se evidencian mejoras importantes en la compañía.

* Proyecto de Grado

** Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales. Director. MBA Juan Pablo Pimiento Martínez, Ingeniería Industrial

ABSTRACT

TITLE: PLAN OF IMPROVING THE LOGISTIC SYSTEM OF THE ENTERPRISE CARBOLSAS LTDA.*

AUTHORS: César Augusto Lopez Ramirez, Ricardo Andrés Niño Escobar.

KEYWORDS: Improvement, inventory, costs, material requirements planning, storage, procurement.

CONTENT:

This draft grade is based on the formulation and implementation of improvement proposals as alternative solutions to the shortcomings encountered in the processes of procurement, storage, production and points of sale of the company Carbolsas Ltd., A company dedicated to the manufacture of cardboard boxes in the city of Bucaramanga. To carry out the project, as a first step, a pre diagnosis of the initial situation of the company with the Dna logistik tool was made later interviews were conducted with which the main shortcomings accompanied by interviews with management were obtained and the plant manager.

The diagnostic phase was able to identify the main problems in productive to intervene as are stages: the absence of a method of requisitioning of goods in the area of procurement, disorders in the production area and warehouse of this, the low level of service in the CEDI due to the lack of a method for managing inventory in the warehouse and the failure in the method of costing the company. Once the problems identified improvement proposals were made in order to intervene in them, each proposal is part of a plan logistical improvement that impacts the processes mentioned above, once the proposals implemented significant improvements are evident in the company.

* Degree Project

** School of Industrial and Business Studies. Industrial Engineering. MBA Juan Pablo Pimiento Martínez

INTRODUCCIÓN

Las condiciones altamente competitivas en el mercado, han generado que las organizaciones busquen estrategias y ventajas que agreguen valor a sus productos y permitan generar una diferenciación y reconocimiento a su compañía, buscando además un entorno de trabajo adecuado para el personal de la compañía, y examinando siempre la forma obtener productos de alta calidad y estandarización en sus procesos, con el menor costo posible para la organización. Mercados como el de empaques en la ciudad de Bucaramanga y su área metropolitana, están pasando por diversas transformaciones debido a la globalización y alta competencia. Además el uso de sistemas de información en la actualidad se ha convertido en una herramienta necesaria para el desarrollo de la compañía, puesto que permiten dinamizar la gestión de operaciones, simplificar, optimizar y elevar la calidad de los procesos, y facilitan el uso de la información en tiempo real para la toma de decisiones por parte de los altos directivos y personal encargado de la compañía.

El actual proyecto busca el mejoramiento del sistema logístico de la empresa CARBOLSAS LTDA., abarcando los procesos de Aprovisionamiento, Producción, Almacén y Punto de Venta, todo esto desde un punto de vista logístico que permita optimizar todas aquellas actividades involucradas en el desarrollo de los productos y así poder aumentar la calidad y eficiencia en los procesos involucrados en la cadena de abastecimiento, además la implementación de una herramienta informática de producción, que permita la integración de varios departamentos de la organización, el manejo de información de datos de clientes, personal, proveedores entre otros, y que contribuya en la planeación de la producción, en la gestión de inventarios, la gestión de almacenamiento y requerimiento de materiales.

CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS

Objetivo	Numeral	Pág.
Realizar un diagnóstico del sistema logístico de la empresa CARBOLSAS LTDA con el fin de identificar actividades claves para el mejoramiento de los sistemas de aprovisionamiento, almacenamiento, producción y punto de venta de la empresa.	3. Diagnóstico de la empresa.	47
	3.1 Metodología para el diagnóstico	47
	3.2. Diagnóstico proceso aprovisionamiento	48
	3.3. Diagnóstico proceso producción.	54
	3.4. Diagnóstico proceso almacenamiento	59
	3.5. Diagnóstico proceso punto de venta	69
Elaborar un plan de mejoras para los procesos de aprovisionamiento, almacenamiento, producción y punto de venta, de la empresa CARBOLSAS LTDA.	4. Formulación de propuesta de mejora	74
	4.1. Mejoras en el proceso de aprovisionamiento	74
	4.2 Mejoras en el proceso de producción	74
	4.3 Mejoras en el proceso de almacenamiento	75
	4.4 Mejoras en el proceso de punto de venta	76
Desarrollar e implementar una herramienta informática de producción, que facilite la recopilación y procesamiento de la información.	5.1.5 Herramienta Informática para la Producción	114
Implementar las propuestas de mejora que autorice la dirección de la empresa, con el fin de atender las problemáticas identificadas.	5.1 ejecución de planes implementación	77
	5.1.1. Desarrollo de una herramienta (macro en excel) para dar a conocer un pronóstico de consumo cartón para el año siguiente y escoger el trin indicado para la realización del pedido con el proveedor.	77
	5.1.2 Implementación de metodología 5's en el área de trabajo de los operarios y el almacén de la planta de producción.	84
	5.1.3 Implementar una política de pedido en el almacén a las referencias de producto genérico con más rotación en la empresa CARBOLSAS LTDA.	93
	5.1.4 Realizar una herramienta informática (Macro en Excel), que permita generar los costos de cada uno de los productos que maneje la empresa y permita la actualización de cada uno de los ítems que la componen.	103
Elaborar los manuales de procedimiento y funciones para los procesos involucrados en las mejoras.	5.3 Elaboración de los manuales de funciones y procedimientos	121
Diseñar un sistema de indicadores que permita analizar y evaluar, el plan de mejoramiento del sistema logístico de la empresa CARBOLSAS LTDA.	5.4 Indicadores de gestión logística	124

1. GENERALIDADES DEL PROYECTO

1.1 IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA

Carbolsas Ltda., es una empresa industrial manufacturera que produce empaques, principalmente cajas, de papel y cartón. Fue fundada hace 31 años en Bucaramanga, en busca de satisfacer la creciente necesidad de empaques para las diferentes industrias de la región, especialmente empresas del sector calzado, y alimenticio.

Logo de la compañía: En la figura 1, se puede observar el logo de la compañía.

Figura 1. Logo de la compañía.



Fuente: Carbolsas Ltda.

Objeto Social: La comercialización de cartones de todo tipo, así como también la compra y venta de bolsas y empaques de papel y polietileno, cajas de cartón y en general todo lo relacionado con empaques y embalajes en la ciudad de Bucaramanga y pudiendo ampliar su ámbito de acción a todo el país, si se hace necesario y el desarrollo del mismo podría emprender las actividades financieras, que sean convenientes y/o necesarias a la realización de los negocios, dar o recibir en mutuo con cualquier garantía, adquirir toda clase de activos, muebles o inmuebles y enajenar los que juzgue adecuados, asociarse con otras personas naturales o jurídicas, funcionar a una y a otras el total o parte

de sus activos y en general celebrar todos los actos que atiendan al cumplimiento de sus fines.

Localización: La empresa se encuentra ubicada en la ciudad de Bucaramanga, y se encuentra dividida en dos centros de trabajo, el primero es el centro de distribución y oficinas principales de la empresa, se encuentran ubicadas en la Cra. 14 No 37-81, Barrio García Rovira y la planta de producción localizada en la Cra 13 No 19a- 45, barrio Gaitán.

Misión: Nuestra misión consiste en producir para cada uno de nuestros clientes, los diferentes tipos de empaques dentro de la gama del papel y cartón que se adapten a sus necesidades.

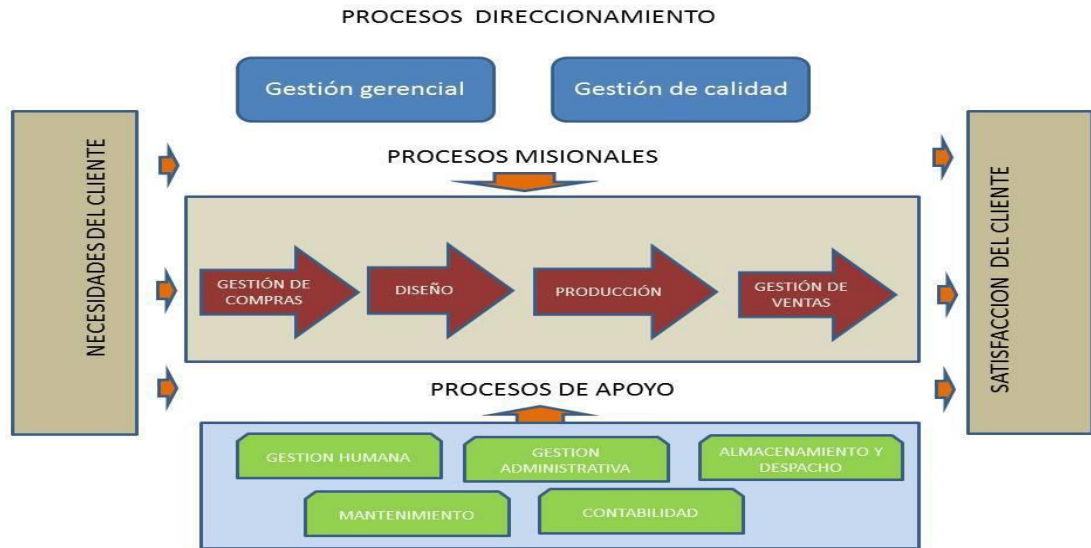
Utilizamos el talento humano más eficiente y capacitado, acompañado de la tecnología que nos permite ser altamente competitivos en calidad y precio, satisfaciendo siempre las necesidades y expectativas del mercado.

Visión: Consolidar nuestro liderazgo regional en la industria y la distribución de empaques de cartón y bolsas de papel, a través de un portafolio de productos ajustado a las cambiantes necesidades del mercado; con personalizados, modernos y variados diseños gráficos sobre el empaque, que le aporten un valor agregado al cliente y sean de utilidad en la comercialización de sus productos, para que de esta manera lleguemos a construir el reconocimiento nacional.

1.1.1 Portafolio de Productos: Carbolsas Ltda., se dedica a la fabricación de cajas de cartón para diferentes sectores como lo son calzados, confección, alimentos, dulces entre otros. El portafolio de productos se puede observar en el anexo número 1.

1.1.2 Mapa de Procesos: Como se puede observar en la figura 2, se encuentra el mapa de procesos de la empresa.

Figura 2. Mapa de procesos Carbolsas Ltda.



Fuente: Carbolsas Ltda.

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La empresa Carbolsas Ltda., ha tenido dificultades en su sistema logístico, esto consiste en que existen ciertas falencias en el almacenamiento y recepción de mercancía, no posee una distribución de planta adecuada, además presenta con frecuencia problemas en el CEDI, debido a niveles altos y bajos en el stock de productos terminados.

Cabe resaltar que el problema también se genera por la ausencia de controles cuantitativos y cualitativos, que ayuden a controlar la capacidad de los procesos y el planeamiento de la producción, además se hace necesario la creación de un manual de procedimientos que estandarice las actividades desarrolladas en los procesos a mejorar.

Por lo anterior, el presente proyecto busca la gestión de los sistemas de aprovisionamiento, almacenamiento, producción y venta de la empresa Carbolsas Ltda., buscando así un mejoramiento del sistema logístico en la organización.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo general:

- Diseñar e Implementar un plan de mejoramiento del sistema logístico de la empresa CARBOLSAS LTDA, donde esté incluido aprovisionamiento, almacenamiento, producción y punto de venta.

1.3.2 Objetivos específicos:

- Realizar un diagnóstico del sistema logístico de la empresa CARBOLSAS LTDA con el fin de identificar actividades claves para el mejoramiento de los sistemas de aprovisionamiento, almacenamiento, producción y punto de venta de la empresa.
- Elaborar un plan de mejoras para los procesos de aprovisionamiento, almacenamiento, producción y punto de venta, de la empresa CARBOLSAS LTDA.
- Desarrollar e implementar una herramienta informática de producción, que facilite la recopilación y procesamiento de la información.
- Implementar las propuestas de mejora que autorice la dirección de la empresa, con el fin de atender las problemáticas identificadas.
- Elaborar los manuales de procedimiento y funciones para los procesos de aprovisionamiento, almacenamiento, producción y punto de venta de la empresa CARBOLSAS LTDA.
- Diseñar un sistema de indicadores que permita analizar y evaluar, el plan de mejoramiento del sistema logístico de la empresa CARBOLSAS LTDA.

1.4 ALCANCE DEL PROYECTO.

El alcance de este proyecto está dirigido a los procesos logísticos que intervienen en las etapas productivas de la compañía, en donde se realizará un análisis de la situación actual, determinando las deficiencias y las oportunidades de mejora en cada una de las operaciones; para las cuales se presentarán propuestas que ayuden a aumentar la productividad y eficiencia de los procesos de aprovisionamiento, almacenamiento, producción y punto de venta. Además de esto el desarrollo e implementación de una herramienta informática de producción, que facilite la recopilación y procesamiento de la información.

Así mismo, este proyecto comprende la implementación de las propuestas viables durante el periodo de desarrollo del proyecto, bajo la previa autorización de la gerencia general de la empresa. También la elaboración de manuales de procedimientos y funciones, para los procesos de intervención durante el desarrollo del proyecto, además del diseño de un sistema de indicadores que permita analizar y evaluar el plan de mejoramiento del sistema logístico de la empresa Carbolsas Ltda.

1.5 METODOLOGÍA DEL PROYECTO

Etapa 1: Conocimiento de la empresa.

En esta etapa se procura conocer la empresa Carbolsas Ltda. Mediante las siguientes acciones preliminares:

- Visitas y reuniones con el administrador de planta de la organización, con el fin de analizar la propuesta y estudiar la viabilidad de esta.

- Los estudiantes inician la metodología para hallar el grado de madurez, nivel de riesgo. Utilizando como guía los formularios propuestos en el portal web DNA Logistik para los procesos de Aprovisionamiento, Producción, Almacenamiento y Punto de Venta.
- Análisis mediante una revisión bibliográfica, de los procesos involucrados.
- Obtención de información mediante la revisión de documentos, acerca de los procesos involucrados en el proyecto.
- Realizar entrevistas a diferentes operarios de la planta, encargados de los procesos a analizar.
- Realización de diagnóstico a la empresa Carbolsas Ltda., por parte de los estudiantes, utilizando la información adquirida en las actividades anteriores, haciendo énfasis a los procesos de Aprovisionamiento, Producción, Almacenamiento y Punto de Venta.
- Los estudiantes inician visitas a la empresa de lunes a viernes de acuerdo a lo pactado con la organización y cronograma del proyecto.

Etapas 2: Análisis y formulación de propuestas de mejora.

- Análisis de la información adquirida durante el diagnóstico realizado a la empresa Carbolsas Ltda.
- Después de haber realizado un análisis con la información adquirida con base en la actividad anterior, se generan y

presentan alternativas de solución que ayuden al mejoramiento de los procesos a las directivas de la empresa Carbolsas Ltda., buscando así una opinión y posterior autorización a dichas propuestas.

Etapa 3: Desarrollo e implementación de mejoras aprobadas.

En esta etapa se pretende analizar las necesidades encontradas en el proceso de producción, con el fin de la puesta en marcha de la herramienta informática para control y planeación de la producción. Además la puesta en marcha de las mejoras autorizadas por las directivas de la compañía, que involucran los procesos de Aprovisionamiento, Producción, Almacenamiento y Punto de Venta. Documentar y formalizar estas mejoras mediante la creación de manuales de funciones y procedimientos, también realizar capacitaciones a los operarios encargados de los procesos, con el fin de involucrarlos en el plan de mejoramiento.

Etapa 4: Resultados obtenidos

Una vez terminada la etapa de implementación de las mejoras autorizadas, se realiza un análisis donde se examinan los objetivos del proyecto y el cumplimiento de estos, gracias a las mejoras realizadas.

Etapa 5: Desarrollo de Indicadores de Gestión

Al culminar el análisis de la etapa de resultados obtenidos, se desarrolla un sistema de indicadores estratégicos para la compañía a partir de las mejoras implementadas.

2. MARCO DE REFERENCIA

2.1 MARCO DE ANTECEDENTES

Christian Humberto Martínez Ortiz y Andrés Felipe Acevedo Ortiz¹ desarrollaron el proyecto de grado “Plan de mejoramiento para el sistema de aprovisionamiento y centro de distribución de la empresa depósito de materiales el nogal s. a”, que busca contextualizar la dinámica vivida desde los procesos de Almacenamiento, Aprovisionamiento y transporte de la empresa; Se hace importante el estudio del sistema de aprovisionamiento y centro de distribución desde el punto de vista logístico; cabe resaltar que para el desarrollo de parte documento se desarrolló con la herramienta DNA logistik. Este proyecto ayuda en la elaboración del proyecto que se desea realizar debido a que utiliza la misma herramienta DNA logistik utilizada en la elaboración del diagnóstico de la empresa que es un elemento en el desarrollo del proyecto.

Martha Lucía González Maldonado y David Ardila Diaz² en su trabajo de grado “ Análisis y mejoramiento de los procesos logísticos de distribución de inversiones ajoveco s.a” y Jesús Isnardo Gonzalez Barajas³ quien desarrolló por medio de su trabajo de grado “ Mejoramiento y estandarización de los procesos logísticos en la gestión de almacenamiento, alistamiento y empaque de la empresa representaciones especiales Ltda”, proyectos similares en los que se buscó a través de un diagnóstico de la empresas, diseñar e implantar

¹ MARTINEZ ORTIZ Christian Humberto, ACEVEDO ORTIZ Andres Felipe. Proyecto de Grado. Plan de mejoramiento para el sistema de aprovisionamiento y centro de distribución de la empresa „depósito de materiales el nogal s.a. Bucaramanga. Universidad Industrial de Santander. 2014

² GONZALEZ MALDONADO Martha Lucia, DIAZ ARDILA David. Proyecto de Grado. Análisis y mejoramiento de los procesos logísticos de distribución de 'inversiones ajoveco s.a. Bucaramanga. Universidad Industrial de Santander. 2014

³ GONZALEZ BARAJAS Jesus Irnaldo. Proyecto de Grado. Mejoramiento y estandarización de los procesos logísticos en la gestión de almacenamiento, alistamiento y empaque de la empresa representaciones especiales Ltda . Universidad Industrial de Santander. 2015

propuestas de mejora para las falencias encontradas en los procesos de gestión de almacenamiento, alistamiento y empaque, el desarrollo de estos proyectos permite establecer una línea base para el proyecto de grado que se quiere realizar debido que la empresa en la que se está desarrollando contiene procesos y falencias similares.

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1. Logística: Según Ballou⁴, logística y cadena de suministros es un conjunto de actividades funcionales (transporte, control de inventarios, gestión de producción, gestión de stock, etc.) que se repiten varias veces durante la cadena de flujo, mediante las cuales la materia prima se convierte en productos terminados y se añade valor para el consumidor. El objetivo de la logística en general es buscar los medios y métodos necesarios para el éxito en cada uno de los procesos de una organización, buscando bajos costos, alta calidad y ventajas competitivas frente a las demás empresas del sector.

En la empresa, la palabra logística se relaciona directamente con todas las actividades inherentes a los procesos de aprovisionamiento, producción, almacenaje y distribución de productos. En otras palabras es el control del flujo de materiales desde la fuente de aprovisionamiento hasta situar el producto en el punto de venta de acuerdo con los requerimientos del cliente.⁵

2.2.2. Diagnóstico logístico: El objetivo principal de un diagnóstico logístico es conocer diferentes problemas los cuales puedan generar situaciones no deseadas y que repercutan en los márgenes de la empresa.

⁴ BALLOU, R. H. (2004). *Logística: Administración de la cadena de suministro*. Pearson Educación.P.7

⁵ Ibid.

ANAYA, Julio Juan y POLANCO. Sonia⁶, plantean una metodología para el desarrollo del diagnóstico logístico, en la cual se puntualizan las áreas concretas de la compañía y de esta forma se realiza una segmentación de los problemas tanto en términos de producto/mercado como en términos de áreas afectadas. Con ese fin plantean las siguientes etapas previas para la realización de un diagnóstico logístico:

- Entrevista preliminar con los responsables de la empresa: Cuyo fin es definir objetivos claros, personal involucrado y un calendario de actuación.
- Visita a las instalaciones: Tener reconocimiento de las áreas de la empresa y del problema que se desea atacar.
- Recogida de datos mediante cuestionarios
- Proceso de validación y evaluación de los datos recogidos.
- Análisis de la situación.
- Conclusiones y presentación de informe final.

Para complementar mejor esta metodología se utiliza la herramienta DNA Logistik. Este modelo genera la Radiografía Logística de la organización, a partir de información suministrada al portal web generando un análisis preliminar del estado actual de la empresa, el modelo plantea (Procesos, Sistemas, Infraestructura y Gente) que aportan las características que dan el funcionamiento a las seis funciones logísticas que conforman la Cadena de Suministro (Aprovisionamiento, Producción, Almacenaje, Transporte, Comercio Internacional y Punto de venta).

2.2.3. Grado de Madurez: El grado de madurez es la escala para medir las capacidades de la organización que a su vez sirve de plataforma en el camino para conseguir una mejora. Cada nivel de madurez considera un

⁶ ANAYA y POLANCO. Op. Cit.

conjunto de objetivos que una vez satisfechos caracterizan y estabilizan a la organización.⁷

De acuerdo con Cueto (2003), los beneficios que un modelo de madurez proporciona a las organizaciones son:

- Permitir realizar un benchmarking con otras organizaciones internas o externas.
- Permitir a un externo interesado tener certeza sobre el potencial de una organización.
- Ofrecer un camino de mejora.

Barreras para la utilización de modelos de madurez

Las pequeñas empresas requieren de la incorporación de modelos que proporcionen información de sus capacidades adquiridas (madurez) para poder adaptarse a los nuevos tiempos. Esto permitirá que la eficiencia, rapidez en el tiempo de respuesta a clientes y proveedores, les ayude a ser una organización más productiva. Sin embargo, cabe mencionar que existen obstáculos o barreras que intervienen dentro de las pequeñas empresas, entre las que están:

- 1) Resistencia al cambio.
- 2) Definición de requerimientos.
- 3) Conocimiento.⁸

El portal DNA Logistik presenta las funciones del modelo para analizar la madurez de los procesos mediante una gráfica que enfrenta un conjunto de subprocesos versus el nivel de madurez de este, que puede presentarse en tres categorías:

⁷ MONTAÑO ARANGO, Oscar. Modelo que identifica el nivel de madurez de los procesos de las pequeñas empresas del sector industrial. 2007.

⁸ Ibid.

- Inmaduro: Procesos realizados con operaciones arbitrarias, sin procedimientos ni sistemas de información. Se esperan procesos inestables e impredecibles que no pueden mejorar y que afectan la cadena de suministro.
- Funcional: Procesos que denotan operaciones estandarizadas, ejecutadas con sistemas locales de información que solo es compartida por los miembros de la función. La toma de decisiones puede darse con una visión funcional, que puede limitar los resultados de la Cadena de Suministro en su conjunto.
- Integrado: Procesos que denotan operaciones estandarizadas con sistemas integrados de información que es compartida por todos los interesados en el proceso. Se esperan procesos estables y con capacidad de mejorar continuamente con una visión compartida en la cadena de suministro.

2.2.4. Gestión de Aprovisionamiento: La primera parte de la cadena de suministro es la gestión de aprovisionamiento y es muy importante, puesto que esta, consiste en llevar a la empresa, todos los materiales, productos y/o servicios necesarios para su funcionamiento, teniendo en cuenta aspectos muy relevantes para la adquisición de estos como son; cantidades, tiempos de entrega, calidad necesaria y precios de mercado. Permitiendo siempre atender la demanda y que los costos de gestión de órdenes y almacenamientos sean mínimos.

Una buena política de aprovisionamiento contribuye con los objetivos generales de la empresa a través de una buena gestión de stock, en las mejores condiciones de abastecimiento y calidad. Para ello, se establecen líneas de coordinación entre los distintos departamentos o secciones y se definen las necesidades y los presupuestos.

Las principales funciones de la gestión de aprovisionamiento son:

- Adquirir los materiales necesarios para la elaboración o comercialización de los productos.
- Gestionar el almacenaje de los productos, aplicando las técnicas que permitan mantener los stocks mínimos de cada materia.
- Controlar los inventarios y los costos asociados a los mínimos, utilizando las técnicas de manipulación y conservación más adecuadas.⁹

Cabe resaltar, que lo ideal, es que cada empresa fije sus objetivos a largo, mediano y corto plazo. En caso específico, la sección de compras para el cumplimiento de estos objetivos, actúa de forma particular dependiendo de las características de la organización y del entorno de su mercado. Además la función de compras es vital y no debe permitirse quedar atrás, con respecto a los demás procesos de la empresa, ni pensar que es rutinaria, siempre habrá que buscar la mejor manera y de ser posible la innovación en la realización de este proceso y así poder adquirir una ventaja competitiva en este aspecto frente a las demás organizaciones del mercado.

La gestión de compras cumple las funciones de recibir las solicitudes las solicitudes de los materiales necesarios, buscar los proveedores y realizar las gestiones necesarias para que los productos adquiridos lleguen a los inventarios de la empresa y sus principales funciones son:

- Analizar las tendencias del mercado, anticipándose a los cambios de precios, modas, nuevos productos o las técnicas utilizadas en las empresas de la competencia.

⁹ SERRANO, m. j. e. (2009). *Gestión de aprovisionamiento: Administración*. Editorial Paraninfo.P.6

- Estudiar los envíos de los proveedores, haciendo un seguimiento de los pedidos y los métodos de almacenamiento utilizados en la empresa.
- Mantener con los proveedores relaciones eficientes que permitan obtener rápidamente el producto solicitado, aprovechar las facilidades concedidas en el pago o en el sistema de transporte utilizado.
- Buscar soluciones para mejorar los costos de la organización y actuar en coordinación con los otros departamentos de la empresa.¹⁰

Para Moya¹¹, el fin de la gestión de compras consistiría en cubrir las necesidades de la empresa con elementos exteriores a la misma, “maximizando el valor del dinero invertido” pero en armonía con los demás departamentos de la empresa y que la función de compras siempre deberá ocuparse de:

- Realizar previsiones
- Negociación de Precios
- Búsqueda de otras fuentes de aprovisionamiento
- Contratos de Aprovisionamiento
- Rotación de stocks
- El personal de compras
- “Normalización” de materiales
- Relaciones fluidas con todas las direcciones.

2.2.5. Gestión de Producción: El proceso de producción, es aquel que agrega valor a los componentes adquiridos por una empresa y aumenta su valor a medida que sufre alguna transformación o es manipulado en

¹⁰SERRANO, M. J. E. (2009). *Gestión de aprovisionamiento: Administración*. Editorial Paraninfo.P.7

¹¹MOYA, E. M. (2007). *Gestión de compras: negociación y estrategias de aprovisionamiento*. FC Editorial.

el desarrollo del producto final. La modificación de estos componentes puede llevarse a cabo a través de tres procedimientos diferentes que son:

- Herramientas manuales: que son accionadas a través de la fuerza muscular y el operario es quien controla la capacidad y tiempo del proceso realizado
- Máquinas: Tienen un tiempo mínimo y capacidad máxima, la máquina controla el ritmo de trabajo del operario. Cuando la máquina sustituye el trabajo directo realizado por el hombre se llama: mecanización
- Máquinas automáticas: Sucede cuando la máquina es capaz de controlar las operaciones realizadas en el producto, sin necesidad de ajuste y operación humana en el proceso, se le llama automatización.

El proceso de producción está formado por tareas, flujos y almacenamiento. La tarea es cualquier acción realizada por trabajadores o máquinas sobre materias primas, productos intermedios o productos terminados. La estructura interna de una tarea puede ser analizada como sigue¹²:

1. Tareas esenciales: la transformación o manipulación del material
2. Tareas auxiliares: la fijación o suelta de las piezas trabajadas en las máquinas
3. Margen de tolerancia: acciones que ocurren irregularmente como el descanso de los trabajadores y averías de máquina, entre otros.
4. Tareas de preparación y post-ajustes de máquinas: se llevan a cabo antes y después de realizar las tareas esenciales

¹² SHINGO, 1990b; 7

Según algunas estimaciones, en más del 80% de la fabricación mundial se utiliza la producción por lotes, con una dimensión de los lotes de entre 10 y 50 unidades y un coste cinco y veinte veces superior al mismo tipo de producto fabricado por una producción en masa.¹³

La producción por lotes puede suceder cuando al producto le falta estandarización o cuando el volumen de producción es bajo, también puede ocurrir cuando los productos se adaptan a las necesidades del cliente.

El proceso de producción en línea: está formado por máquinas y trabajadores alineados unos a continuación de otros para permitir la realización de productos estandarizados, las tareas realizadas durante el flujo son eficientes, pero también inflexibles puesto que el personal y maquinaria utilizada en el proceso están especializados en un subproceso determinado. La estandarización y organización de estas tareas hace difícil la interrupción puesto que la intervención en alguno de estos subprocesos, detendría la producción y sería muy costoso es por esto que es inflexible.

Just in time: Filosofía basada en la eliminación del desperdicio (desperdicio igual a todo aquello que no da valor añadido a alguno al producto):

- Almacenamiento
- Movimiento
- Transporte
- Control
- Costos del stock

Bases:

¹³ ROSS, 1981; 29

- Almacenes: donde se producen o se consumen los mínimos
- Tiempos entre operaciones: despreciables
- Estructura del producto: plano-concentración de operaciones
- Compras/aprovisionamiento: regulares y flexibles. Alta frecuencia utilizada sincronizada con el consumo
- Control: por unidades de manipulación normalizadas.¹⁴

2.2.6. Gestión de Inventarios: Una correcta gestión de las existencias, constituye uno de los pilares básicos en los cuales se apoyan las nuevas tendencias logísticas en la empresa. El alto nivel competitivo con que se mueve actualmente el mercado, obliga a las empresas a reducir necesariamente sus costes operacionales, uno de cuyos componentes más importantes está ligado al llamado “Capital Cautivo”, que las empresas están obligadas necesariamente a mantener, como consecuencias de cuantiosas inversiones en existencias necesarias para dar el servicio comercial que el mercado requiere.¹⁵

Una buena gerencia de inventario es de bastante importancia para la empresa ya que desempeña una función vital, su objetivo principal es proveer a la compañía de materiales suficientes para que ésta pueda continuar su funcionamiento dentro del mercado. Se puede decir que el inventario es capital en forma de material, ya que éstos tienen un valor para las compañías, sobre todo para aquellas que se dedican a la venta de productos. Es por esto que es de suma importancia ya que permite a la empresa cumplir con la demanda y competir dentro del mercado.

2.2.7. Almacenamiento: El almacenaje es el conjunto de actividades que se realizan para guardar y conservar artículos en condiciones óptimas

¹⁴ CUATRECASAS, Lluís. Organización de la producción y dirección de operaciones. Editorial Díaz de, 2011.

¹⁵.ibíd.

para su utilización desde que son producidos hasta que son requeridos por el usuario o el cliente.¹⁶

La función del almacenamiento es el mantenimiento de productos de manera controlada, logrando garantizar la calidad de los productos almacenados durante un tiempo determinado mientras son requeridos por el siguiente nivel de la cadena de la cadena de abastecimiento.

Razones para almacenar

- **Reducción de los costos de transporte-producción**

Tanto el almacenamiento como el inventario son factores que generan gastos cabe resaltar que ese aumento se compensa con la disminución de los de transporte y producción, debido a que se mejora la eficiencia en los dos procesos.

- **Coordinación entre el suministro y la demanda**

Cuando las compañías tienen una producción tienen una producción que es estacional y una demanda racionalmente constante se produce problemas de coordinación entre la demanda y el suministro.

- **Precio de los productos**

Las mercancías y artículos que tienen grandes variaciones en el precio de un periodo a otro, hacen que las compañías estén obligadas a comprar de estos por adelantado, obteniendo así una rebaja en los precios, logrando así compensar el costo de los almacenes que son necesarios para su mantenimiento.

¹⁶<http://gavilan.uis.edu.co/~garavito/docencia/asignatura1/pdfs/Sistemas%20de%20Almacenamiento>.

- **Apoyo al proceso de producción**

La fabricación de productos como quesos, vinos, o licores, requiere un periodo de almacenamiento para su maduración, no obstante los almacenes nos ayudan a que el producto madure sino que también a que esté libre de impuesto,, es por esto que el almacenamiento puede formar parte del proceso de producción.

2.2.8. Manual de Funciones: Un manual de funciones es “un instrumento de trabajo que contiene el conjunto de normas y tareas que desarrolla cada funcionario en sus actividades cotidianas y será elaborado técnicamente basados en los respectivos procedimientos, sistemas, normas y que resumen el establecimiento de guías y orientaciones para desarrollar las rutinas o labores cotidianas”.¹⁷

Cabe resaltar que hoy en día es necesario tener este tipo de documentos, porque las certificaciones de calidad (ISO, OHSAS, etc.) lo requieren, además minimiza los conflictos de área, establece responsabilidades y fomenta el orden, a su vez es el principio para implementar otros sistemas organizacionales muy efectivos como: evaluación de desempeño, escalas salariales, líneas de carrera y otros.

La Ficha Ocupacional.

Es un documento o formato que tiene como principales factores los siguientes datos de un puesto de trabajo:

- Funciones del trabajador

- Requisitos:

a. Habilidades: Educación, Experiencia, iniciativa e ingenio.

b. Esfuerzo: Mentales y físicos

¹⁷. Curso Universidad Nacional. Manual de funciones. [Documento de Word]
[Consultado: 15/09/2013] Disponible en:
<http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/economicas//manualesdefunciones.doc>.

c. Responsabilidades: sobre maquinarias y equipos, Materiales o productos, trabajo de otros.

d. Condiciones de trabajo: Ambiente y riesgos.

2.2.9. Manual de procedimientos: Un manual de procedimientos es una guía detallada que muestra secuencial y ordenadamente la información de cómo se debe realizar una actividad, tarea o trabajo en forma de libro que se pueda entender y manejar muy fácil. Los procedimientos que se utilizan normalmente dentro de una empresa por lo general son verbales, informales y muy pocos están por escrito, además dependen de las costumbres del operario que las realice el trabajo. Los procedimientos que son escritos permiten al operario realizar las tareas con un método ya probado y seguro, además de aumentar la capacidad, puesto que los trabajadores ganan precisión y velocidad.

Si una persona es nueva en una organización, por lo general le toma mucho tiempo el conocer y dominar sus funciones, lo común es que le realicen una inducción rápida acerca de cuáles son sus responsabilidades y que las entienda y realice perfectamente de la noche a la mañana, pero por lo general esto puede tardar mucho tiempo semanas e incluso meses. Si esta persona llega a un puesto de trabajo donde tiene claro los procedimientos que debe realizar, en cuestión de días será un trabajador capacitado y tendrá claras sus responsabilidades y podrá agregar valor a la organización y degustar plenamente su sueldo.

2.2.10. Herramienta Informática: Durante la última mitad del siglo XX la producción de bienes ha evolucionado desde sistemas de fabricación en masa hacia la fabricación personalizada. Todo ello, en una situación

histórica donde la tecnología avanza tan rápidamente que la obsolescencia de productos y equipos es un hecho habitual.¹⁸

Un sistema productivo, para ser competitivo en este entorno, debe poseer ciertas características que antes no eran tan relevantes. Flexibilidad, calidad, adaptabilidad y rapidez de respuesta se han convertido en la clave del éxito de muchas empresas (Nahmias 2013, Rosenzweig y Easton 2013). Es por esto que las compañías han buscado la forma de cumplir estas características y gracias a la globalización y desarrollo en tecnología, las empresas han podido utilizar las herramientas informáticas para sobrevivir en el mercado y reducir los costos de operación en las organizaciones.

Las herramientas informáticas son programas o aplicaciones que representan un rol estratégico en el desarrollo de una organización, ya que estos programas facilitan las tareas y los procesos utilizados en la fabricación de un producto o prestación de un servicio.

El manejo de la información otorgada por estas herramientas, brindan ventajas competitivas para la compañía, pero también exige de una serie de habilidades que permitan la utilización y aprovechamiento de esta información con el fin de lograr rapidez en los procesos, estandarización en los procesos, aumento de la capacidad, reducción de esfuerzo, entre otros.

2.2.11. Indicadores de Gestión Logística: Los indicadores de gestión son medidas cuantitativas o cualitativas que permiten medir, analizar, valorar y comparar los procesos logísticos de una organización y así poder administrarlos de una mejor manera más eficiente y eficaz, de

¹⁸ ARAÚZO, J. A., et al. Programación y Control de Sistemas de Fabricación Flexibles: un Enfoque Holónico. *Revista Iberoamericana de Automática e Informática Industrial RIAI*, 2015, vol. 12, no 1, p. 58-68.

manera que brinden a la empresa una ventaja competitiva frente a las demás en el mercado.

Objetivos de los indicadores logísticos.

- Identificar y tomar acciones sobre los problemas operativos.
- Satisfacer las expectativas del cliente mediante la reducción del tiempo de entrega y la optimización del servicio prestado.
- Mejorar el uso de los recursos y activos asignados, para aumentar la productividad y efectividad en las diferentes actividades hacia el cliente final.
- Reducir gastos y aumentar la eficiencia operativa.
- Compararse con las empresas del sector en el ámbito local y mundial (Benchmarking)

Esquema de implementación

Sólo se deben desarrollar indicadores para aquellas actividades o procesos relevantes al objetivo logístico de la empresa, para lo anterior, se deben tener en cuenta los siguientes pasos:

1. Identificar el proceso logístico a medir
2. Conceptualizar cada paso del proceso
3. Definir el objetivo del indicador y cada variable a medir
4. Recolectar información inherente al proceso
5. Cuantificar y medir las variables
6. Establecer el indicador a controlar
7. Comparar con el indicador global y el de la competencia interna
8. Seguir y retroalimentar las mediciones periódicamente
9. Mejorar continuamente el indicador.¹⁹

¹⁹ "MORA, Luis Aníbal. Indicadores de gestión logísticos. *Descargado el*, 2004, vol. 21.

2.2.12 Filosofía 5´s: Según Máximo²⁰, El programa de las “5 S” enfatiza aspectos básicos como los siguientes: utilizar la herramienta adecuada, el lubricante indicado, la información correcta, el lugar asignado, el respeto por la hora señalada y el orden establecido, detalles que muchas veces nos parecen poco relevantes para los graves problemas que debemos afrontar a diario. Sin embargo, si descuidamos esos "pequeños detalles básicos", estamos desatendiendo las causas de muchos problemas graves que requerirán nuestra atención urgente. Por lo general, este tipo de problemas tienen las siguientes características:

- Nadie considera que le corresponda la responsabilidad total de su ocurrencia.
- La forma en que pudo evitarse es obvia y sencilla, si hubiéramos actuado a tiempo.
- Consume enormes cantidades de energía y recursos, varias veces los necesarios para evitarlos.
- Vivimos resolviéndolos continua y reiteradamente, sin darnos cuenta de que somos nosotros mismos los que los estamos ocasionando por nuestra manera de actuar.

Definiciones de las 5S²¹

Seiri: (Seleccionar o Clasificar) Consiste en separar los elementos innecesarios de los que son necesarios.

Seiton: (Organizar) Colocar lo necesario en lugares fácilmente accesibles, según la frecuencia y secuencia de uso. ¡Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar!

²⁰ MÁXIMO,Hugo. Las “cinco s” Una filosofía de trabajo, una filosofía de vida. UCEMA, Trabajos presentados en el congreso de productividad 2003.

²¹ INFOTEP. Manual para la implementación sostenible de las 5S.2ed.Santo Domingo.R.D,2010.39p

Seiso: (Limpiar) Se basa en limpiar completamente el lugar de trabajo, de tal manera que no haya polvo, ni grasa en máquinas, herramientas, pisos, etc.

Seiketsu: (Estandarizar o Mantener) Esto quiere decir que se debe estandarizar las (3 S) anteriores, de tal manera que la aplicación de estas se convierta en una rutina o acto reflejo.

Shitsuke: (Disciplina) Entrenar a la gente para que aplique con disciplina las buenas prácticas de orden y limpieza.

2.2.13 Clasificación ABC: El análisis ABC, denominado también curva 80-20, se fundamenta en el aporte del economista Wilfredo Pareto, tras un estudio de la distribución de los ingresos. En este observó que un gran porcentaje de los ingresos estaba concentrado en las manos de un pequeño porcentaje de la población. Este principio se conoció como la Ley de Pareto y establece que “Hay unos pocos valores críticos y muchos insignificantes. Los recursos deben de concentrarse en los valores críticos y no en los insignificantes”.²² Al aplicarse el método se obtiene una curva en donde están definidas tres zonas, cuyos límites están determinados por los rangos que se le asignen. Las características de estas son:

Zona A: Agrupa del 10% al 20% del total y representa del 60% al 80% del efecto económico total.

Zona B: Agrupa del 20% al 30% del total y representa del 20% al 30% del efecto económico total.

Zona C: Agrupa del 50% al 70% del total y representa del 5% al 15% del efecto económico total.

²² PARADA, Oscar. Un enfoque multicriterio para la toma de decisiones en la gestión de inventarios. 2009. 173p

2.2.14 Costos de Producción: Según Pabón²³, los costos de producción están representados por las erogaciones que se capitalizan para conformar el costo de los productos fabricados, esto incluye los costos de los materiales, mano de obra y los gastos indirectos de fabricación estos a su vez llamados elementos del costo.

Elementos del Costo de Producción:

Materia Prima: Se refiere a todo aquel elemento que se transforma e incorpora en un producto final.

Mano de Obra: Representa el montaje de trabajadores que tenga la compañía incluyendo los salarios y todo tipo de impuestos que van ligados a cada trabajador, existen dos tipos de mano de obra la directa y la indirecta, la primera es la consumida en las áreas que tiene una relación directa con la producción, la indirecta hace referencia a las áreas administrativas de la empresa que prestan apoyo a la producción.

Costos Indirectos: Son los costos que no pertenecen a material directo ni mano de obra directa como lo son: Luz, Agua, Infraestructura, Combustible, etc.

²³ PABON, Hernan. Fundamentos de costos: Alfaomega.2010.26p

3 DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA

3.1. METODOLOGÍA PARA EL DIAGNÓSTICO.

La recopilación de la información necesaria para la realización del diagnóstico de la empresa fue la siguiente:

- ✓ **Pre diagnóstico:** - Herramienta DNA Logistik
- ✓ **Diagnóstico:** - Visitas a Instalaciones
 - Entrevistas
 - Revisión de documentos

3.1.1 Herramienta DNA Logistik: La herramienta DNA Logistik es de libre acceso y fue desarrollado por la Universidad Anáhuac Puebla en unión con la firma netLogistik, apoyada por el gobierno Mexicano tras tener éxito en más de 2000 empresas en el año 2012, cabe resaltar el asocio con empresas de más de 40 años de experiencia en manejo logístico como el Supply Chain Institute. En el anexo 2 se puede observar toda la información suministrada por el portal, así como el sustento teórico en el cual se basaron para el desarrollo de esta.

La descripción de la herramienta y los cuestionarios utilizados para el diagnóstico se puede observar en los Anexos 3 y 4.

3.1.2. Visitas a instalaciones: Durante el desarrollo del proyecto se realizó un reconocimiento a las instalaciones por medio de por medio de varias visitas con el fin de realizar documentación y caracterización de los procesos de la compañía. Las visitas a las instalaciones permitieron la identificación de problemas que no son detectados por directivos ni operarios en el desarrollo de la jornada laboral.

3.1.3. Entrevistas: Se realizaron entrevistas a los trabajadores de la compañía entre ellos; bodegueros, convertidor, cortadores, troqueladores, litografos, operarios oficios varios, personal de ventas y administrador de planta. Las fechas comprendidas para estas entrevistas fueron del 3 de agosto a 14 de agosto de 2015, con el fin de conocer la forma de operación de las actividades, lugares utilizados para las mismas y mejoras recomendadas por los operarios para el desarrollo de los procesos.

3.1.4. Revisión de documentos: Se obtuvo información sobre compra de materiales, planeación de producción, ventas, cantidad de empleados, entre otros. A través de documentos físicos (facturas, órdenes de pedido, órdenes de producción y despacho)

3.2. DIAGNÓSTICO PROCESO DE APROVISIONAMIENTO

3.2.1. Pre diagnóstico Proceso de Aproveccionamiento: Como se puede observar en la figura 3, que de los seis procesos que propone el portal, dos no tienen barra de madurez que son; Prueba y alta en línea de producto ya que los procesos relacionados en el cuestionario de este, no cumplen con los procesos desarrollados en la compañía ya que estos son tipo taller y KPI'S puesto que la empresa no tienen ningún tipo de indicador para medir el desempeño en la etapa de aprovisionamiento.

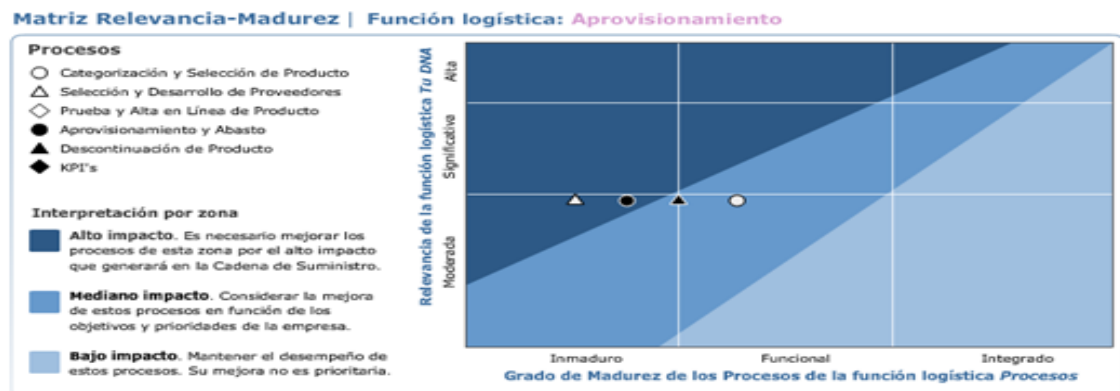
Figura 3. Grado de Madurez Actividades Proceso Aproveccionamiento.



Fuente: Portal DNA Logística

Además cabe resaltar que de los seis procesos analizados, el único ítem con madurez funcional es Categorización y Selección de Producto, los demás están calificados como inmaduros. También se evidencia en la figura 4; que los procesos con mayor impacto a tratar son Selección y Desarrollo de Proveedores y Aprovisionamiento y Abasto y que todos estos procesos están clasificados con una relevancia moderada en la función logística de la cadena de suministro.

Figura 4. Matriz Relevancia-Madurez Actividades Proceso de Aprovisionamiento



Fuente: Portal DNA Logística

En la empresa Carbolsas Ltda., las actividades fundamentales para el proceso de aprovisionamiento son; la requisición de mercancía, gestión de compras y recepción de mercancía. El diagrama de flujo de esta etapa se puede observar en el anexo 5.

3.2.2. Requisición de mercancía: La persona encargada de esta actividad es el Jefe de Bodega, la forma en que se hace esta requisición es de acuerdo a los pedidos por parte del CEDI y de clientes que piden cantidades directamente a la planta. El pedido de materia prima, es proporcional a la demanda generada por parte del punto de venta y de clientes o bajo el concepto del Jefe de Bodega.

El principal problema de la requisición de mercancía es la inexistencia de un método o pronóstico de cantidades a pedir, ya que no se ha

desarrollado ningún modelo que tenga en cuenta las necesidades de la empresa para la compra de la materia prima, ocasionando en temporadas de alta demanda, desabastecimiento de cartón en alguna de sus referencias, lo cual ocasiona represamientos de pedidos en la producción, incumplimiento en las fechas de entrega de los pedidos y desorden en el área establecida para el almacenamiento de los rollos de cartón, esto último expresado en las entrevistas realizadas al Ingeniero de Producción.

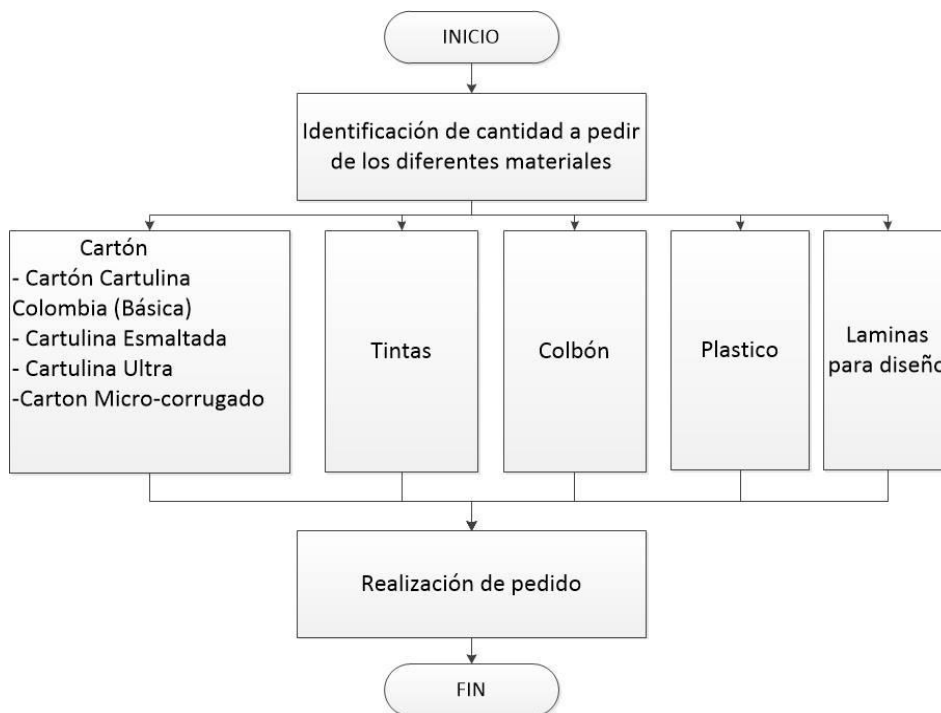
3.2.3. Gestión de Compras: En la empresa Carbolsas Ltda., el Jefe de Bodega es el encargado de identificar las cantidades a pedir y realizar la compra. La empresa maneja cinco clases de materias primas:

- La primera y principal es rollo de cartón del cual manejan cuatro referencias; Cartón cartulina Colombia (básica), cartulina esmaltada, cartulina ultra, y cartón micro corrugado, el cual se realiza el pedido a proveedores que ya sostienen un convenio con la empresa y brindan posibilidades de pago a crédito, cabe destacar que la compañía no realiza intercambio de información acerca de las necesidades de consumo de materia prima con ningún proveedor, la orden de compra se realiza al proveedor donde la compañía tenga cupo en el crédito, sin darle mucha importancia a la variación del precio puesto que esta es mínima. El tiempo de entrega después de haber generado la orden de pedido es en promedio 28 días como se puede observar en el anexo 6.
- La segunda materia prima son las tintas, están son pedidas a Importadora Gráfica S.A.S. por la gran relación de suministro que han tenido durante varios años estas dos empresas, los pedidos de tintas de colores básicos en la organización; rosado, azul, verde, amarillo, rojo, y negro, se realizan en cualquier momento y tienen un tiempo de entrega de no más de 6 horas, sin incrementar el costo de orden de compra, si el pedido es por algún color especial,

el tiempo de entrega es de aproximadamente 30 horas, nunca ha excedido este tiempo.

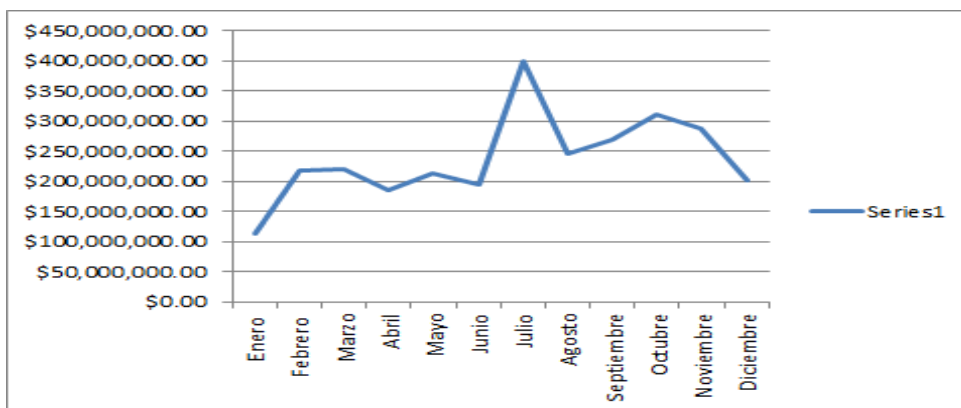
- La tercera materia prima es el colbón, el proveedor principal es Importadora Gráfica S.A.S. la orden se realiza en cualquier momento y tienen un tiempo de entrega de no más de 6 horas, sin incrementar el costo de orden de compra.
- La cuarta materia prima es el plástico, el proveedor principal es Importadora Gráfica S.A.S. la orden se realiza en cualquier momento y tienen un tiempo de entrega de no más de 6 horas, sin incrementar el costo de orden de compra.
- La quinta materia prima son laminas para diseño, el proveedor principal es Ideas Gráficas, la orden se realiza si hay algún diseño nuevo y tiene un tiempo de entrega de dos días. La ilustración de este proceso se puede observar en la figura 5

Figura 5. Ilustración Gestión de Compras



Para el año 2014 se llevaron a cabo compras de 3'635.875 metros cuadrados de su materia prima principal que es el cartón en todas sus gamas, por un total de \$2.860'565.081,32 (véase anexo 7). En la figura 6, se presenta un diagrama que identifica las fluctuaciones en los pedidos realizadas a los proveedores.

Figura 6. Compras cartón año 2014.



Fuente: Carbolsas Ltda.

3.2.4. Recepción de mercancía: Inicialmente se recibe la mercancía a través de un montacargas y es desplazado hacia el interior de la planta, donde es ubicada en la zona de almacenamiento respectiva. Al ingresar la mercancía se procede a hacer una verificación de la materia prima, donde se revisa ítems, cantidades, calidad, procedencia, entre otros; mediante una lista chequeo y la nota de despacho del proveedor. La ilustración y diagrama de este proceso se puede observar en la figura 7 y 8

Figura 7. Ilustración Recepción de Mercancía.



Figura 8. Diagrama Recepción de Mercancía



Además se entrevistó a la gerente de la compañía acerca del proceso de Aprovechamiento en la organización, donde dio a conocer su preocupación por los proveedores de Cartón, ya que son pocos en el mercado, y uno de ellos al cual la compañía le compraba gran parte de las bobinas, cerró, debido a esto la empresa ha tenido que acudir a nuevos mercados que no se encuentran en la zona metropolitana de Bucaramanga, como Cartones América, ubicada en la ciudad de Cali. Asimismo expuso la necesidad en conocer los trines con mayor rotación, para realizar los pedidos en dicha compañía.

Trin: Los proveedores de cartón en Colombia, manejan rollos de 210 y 230 cm de largo, y ofrece a sus clientes la posibilidad de armar el corte de estos rollos dependiendo de las necesidades de cada empresa, la suma de los cortes no puede exceder el largo del rollo seleccionado, y se pueden realizar un máximo de 4 cortes, al conjunto de estos cortes se le denota en el mercado como TRIN.

3.2.5. Recursos utilizados en el proceso de Aprovisionamiento

RECURSOS UTILIZADOS		
HUMANO	INFRAESTRUCTURA	MAQUINARIA-EQUIPO
1 Administrador de Planta 1 Jefe de Bodega 4 Operarios	Zona Almacenamiento producción Oficina Producción Oficina Secretaria	1 Computador 1 Montacargas 1 Teléfono para comunicaciones Material de oficina (Documentos, formatos y otros)

3.3. DIAGNÓSTICO PROCESO PRODUCCIÓN.

3.3.1. Pre diagnostico proceso de producción: Para el proceso de producción, se puede observar en la figura 9; que de los seis ítems analizados, solo hay uno que tiene madurez funcional que es Envío Producto a Proceso Cliente, y otro que se encuentra ubicado entre el grado de madurez inmaduro y funcional, que es el Control de la producción, los demás se encuentran categorizados como inmaduros.

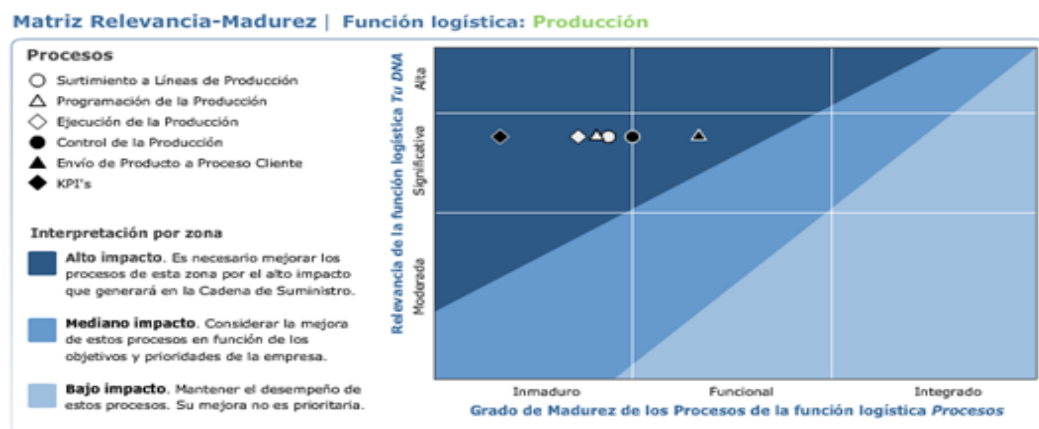
Figura 9. Grado de Madurez Actividades del proceso de Producción.



Fuente: Portal DNA Logística

Como se puede observar en la figura 10; cabe resaltar que sin importar que haya un proceso en madurez funcional, todos los procesos de la etapa de producción necesitan una mejora de alto impacto puesto que estos tienen relevancia significativa de la función logística en la cadena de abastecimiento de la compañía y especialmente hacer en la mejora de los KPI'S ya que los indicadores de medición de producción son escasos y arcaicos

Figura 10. Matriz Relevancia-Madurez Actividades Proceso de Producción.



Fuente: Portal DNA Logística

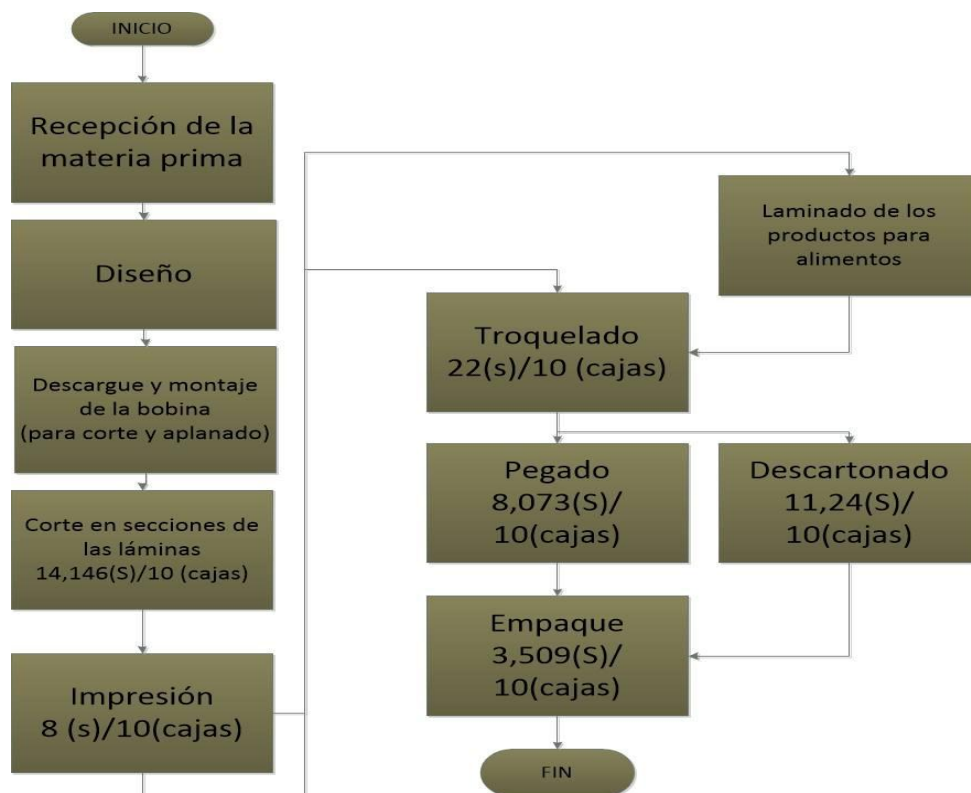
3.3.2. Diagnostico proceso de producción

Este proceso es el que adquiere mayor relevancia en sistema logístico de la empresa Carbolsas Ltda., debido a que en este lugar es donde las materias primas sufren los cambios respectivos a cada etapa en el proceso de producción, agregando en cada una de ellas valor al artículo, hasta llegar al producto final con estándares de calidad requeridos y tiempos de producción. Las actividades que hacen parte del proceso de producción en la empresa Carbolsas Ltda. (Ver anexo 8).

Las actividades que hacen posible este proceso siguen el siguiente orden consecutivamente; diseño del producto, corte del rollo de cartón en

láminas y aplanado, corte de las láminas, transporte a zona de impresión, impresión, revisión de impresión, troquelado, transporte a zona de doblado, doblado y pegado, descartonado, empaque, y laminado (este último se realiza solo en productos alimenticios que requieren márgenes de higiene y salubridad por el contacto que se genera entre las superficies del cartón y su contenido). El diagrama de flujo de esta etapa se puede observar en la figura 11.

Figura 11. Proceso fabricación de empaques.



El desorden en la zona de producción es un problema que cabe resaltar, puesto que en el proceso de diagnóstico de la planta de producción, se encontraron elementos que no pertenecen al ciclo productivo de esta como son: basura, chatarra, cajas, entre otros. También elementos que hacen parte del ciclo productivo como las herramientas, estibas o el gato zorra, que una vez utilizados, no tienen destinado un puesto fijo para su almacenamiento, lo cual ocasiona problemas de movilidad por parte de

los operarios en las zonas de producción. En la figura 12 se visualiza un árbol de problemas, basado en el desorden en el área de trabajo.

Figura 12. Árbol de Problemas, desorden en el área de trabajo



Al analizar el árbol de problemas, desorden en el área de trabajo, se procede a llenar una lista de chequeo (Ver anexo 9), con el fin de medir el estado actual del área de producción en cuanto al orden y la limpieza.

Como se puede observar en la figura 13, la empresa realiza indicadores de gestión donde analizan el porcentaje de cumplimiento en las entregas de pedidos, y se colocan metas en rangos a cumplir que son: meta mínimo 40%, meta normal 60%, y meta máximo 90%. Estos rangos son

constantes para todos los meses, y no tiene en cuenta la variación en la demanda a lo largo del año.

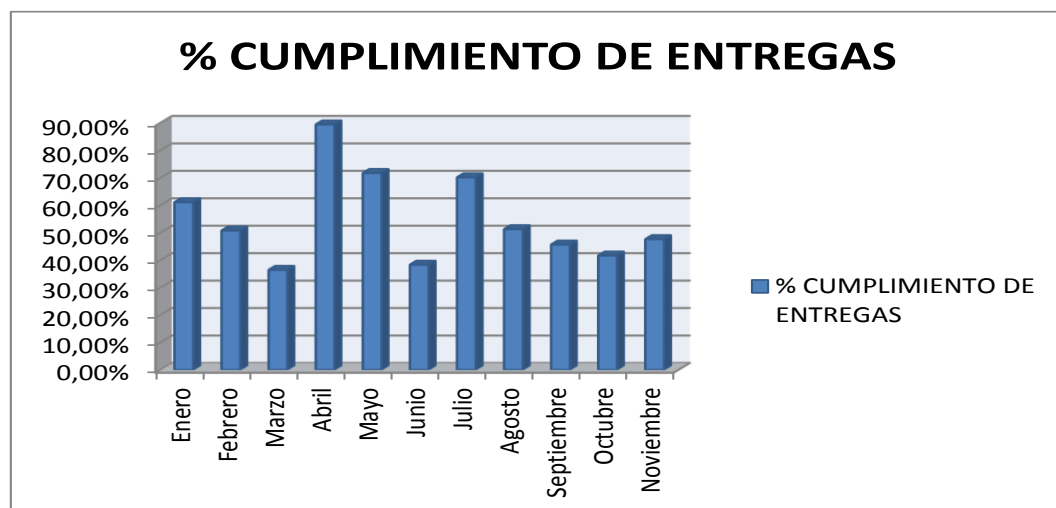
Figura 13. KPI'S Cumplimiento de Entregas

% CUMPLIMIENTO EN LAS ENTREGAS	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre
ENTREGAS REALIZADAS	167	333	376	321	481	261	278	240	460	449	231
ENTREGAS PUNTUALES	102	169	137	287	345	100	195	123	210	187	110
% CUMPLIMIENTO DE ENTREGAS	61,08%	50,75%	36,44%	89,41%	71,73%	38,31%	70,14%	51,25%	45,65%	41,65%	47,62%
RANGO META MINIMO	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%
RANGO META NORMAL	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%
RANGO META MAXIMO	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%

Fuente: Carbolsas Ltda.

Como se puede observar en la figura 14. Ningún mes cumple con la meta máxima de cumplimiento, solo el mes de abril se acerca a esta meta con un 89% de cumplimiento en las entregas. Los meses de marzo y junio están por debajo de la meta mínima y comparando la Figura 14 se puede analizar que no son los meses con la mayor cantidad de entregas, lo que significa que la demanda no es un indicador del incumplimiento en las entregas. Cabe resaltar que los meses con mayor cantidad de entregas realizadas son septiembre y octubre y estos apenas cumplen con la meta mínima de cumplimiento de entregas.

Figura 14. Indicadores de Gestión Cumplimiento en las Entregas



3.3.3. Recursos utilizados en el proceso de producción.

RECURSOS UTILIZADOS		
HUMANO	INFRAESTRUCTURA	MAQUINARIA-EQUIPO
1 Administrador de planta 1 Jefe de Bodega 1 Diseñador 1 Secretaria 28 Operarios	Planta de Producción Oficina producción Oficina Secretaria	1 Máquina convertidora 2 Máquinas cortadoras 5 Máquinas litográficas monocolor medio pliego 1 Maquina litográfica bicolor de pliego 4 Máquinas troqueladoras de medio pliego 1 Máquina troqueladora de pliego 1 Maquina Doblado-Pegado 1 Máquina Laminado 1 Máquina Plastificadora 30 Palets Estándar 2 Gatos para palets 5 Secadoras

3.4. DIAGNÓSTICO PROCESO ALMACENAMIENTO

3.4.1. Pre diagnostico Proceso de almacenamiento: Para el proceso de Almacenamiento, al que pertenecen las actividades relacionadas con las áreas de bodegas, patio de cargue y descargue; se puede observar en la figura 15; que el ítem de Servicio de Valor Agregado no presenta barra de Madurez, ya que la empresa no presta ningún servicio de valor agregado, tampoco KPI'S, puesto que la compañía no cuenta con ningún indicador de medición de almacenamiento, además se resaltan dos procesos en madurez funcional que son Recibo de Mercancía y Almacenamiento de Mercancía con riesgo medio y bajo consecutivamente y muestra también

el proceso de Surtido de Mercancía con un nivel bajo de madurez y con un alto riesgo en el proceso de la función logística.

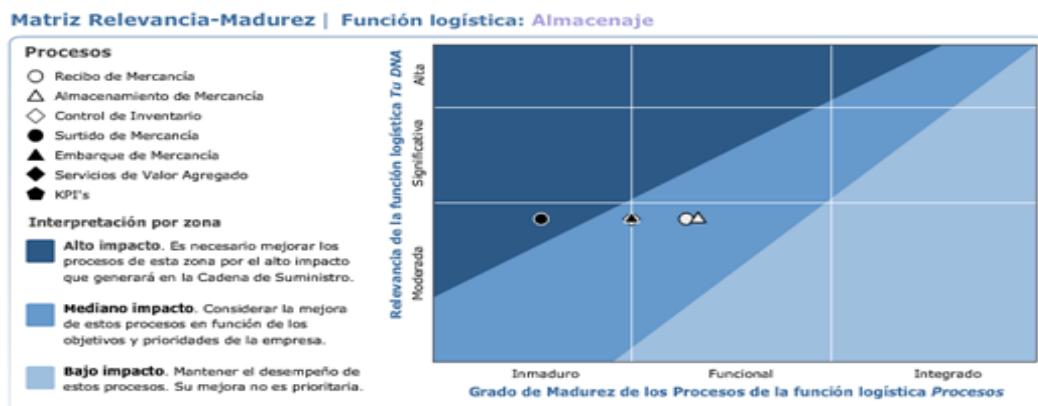
Figura 15. Grado de Madurez y Nivel de Riesgo – Almacenamiento



Fuente: Portal DNA Logística

En la figura 16. Se observa que el único proceso con alto impacto en la cadena de suministro para mejorar es el Surtido de Mercancía con relevancia en la función logística moderada, el resto de procesos de la etapa de almacenamiento para mejorar son de mediano impacto en la cadena de abastecimiento y también tienen una relevancia Moderada en la Cadena de abastecimiento.

Figura 16. Matriz Relevancia-Madurez Actividades proceso de Almacenamiento



Fuente: Portal DNA Logística

A partir de la producción de los productos que ofrece la organización, se da inicio al proceso de almacenamiento, en la empresa Carbolsas Ltda. hay dos lugares para el almacenamiento, el primero está localizado en la planta de producción, en este no se maneja inventarios debido a que el producto terminado tiene un tiempo máximo de entrega de dos días, no se demora demasiado tiempo en la planta esto se debe a como ya se mencionó anteriormente la empresa Carbolsas Ltda., trabaja sobre pedido.

3.4.2. Distribución física planta de producción (lay out)

En la planta de producción se consideran dos sitios de almacenamiento; producto terminado, materiales para la fabricación, el plano con las zonas destinadas para el almacenamiento en la fábrica se puede observar en el anexo 10 para el primer piso y el anexo 11 para el segundo:

Almacenamiento Producto Terminado: El almacenamiento en la planta de producción se encuentra en dos lugares, uno provisional de fácil acceso para el camión y listo para despachar, el otro está ubicado en el segundo piso de la planta donde se encuentra almacenado, hasta que es llevado por los operarios a la zona de cargue pero del cual no se tiene claridad en las existencias de este. La ilustración del almacenamiento de producto terminado en la planta de producción se puede observar en la figura 17.

Figura 17. Almacenamiento Provisional Producto Terminado



Almacenamiento de Materiales: El almacenamiento de materiales tampoco se encuentra en un orden en que facilite y agilice el proceso productivo, la empresa Carbolsas Ltda., posee materiales como; plásticos, tintas, planchas para impresión, planchas de troquelado.

Figura 18. Almacenamiento de plásticos para empaque



Lo que se observa en la figura 18 es que no hay un correcto almacenamiento del plástico, que es utilizado para el proceso de empaque, esto se debe a que no está ordenado correctamente, hay rollos vacíos encima de otros con plástico, que dificulta la rápida obtención de estos por parte del operario.

Figura 19. Almacenamiento planchas para impresión



El almacenamiento para planchas para impresión se realiza en el segundo piso de la planta y cuenta con 4 estantes como los que se observan en la figura 19.

Figura 20. Almacenamiento planchas troquelado



Como se observa en la figura 20 el almacenamiento para planchas de troquelado cuenta con 4 estantes, el problema radica en que hay no hay una señalización adecuada para saber el lugar que debe ocupar cada troquel en la estantería.

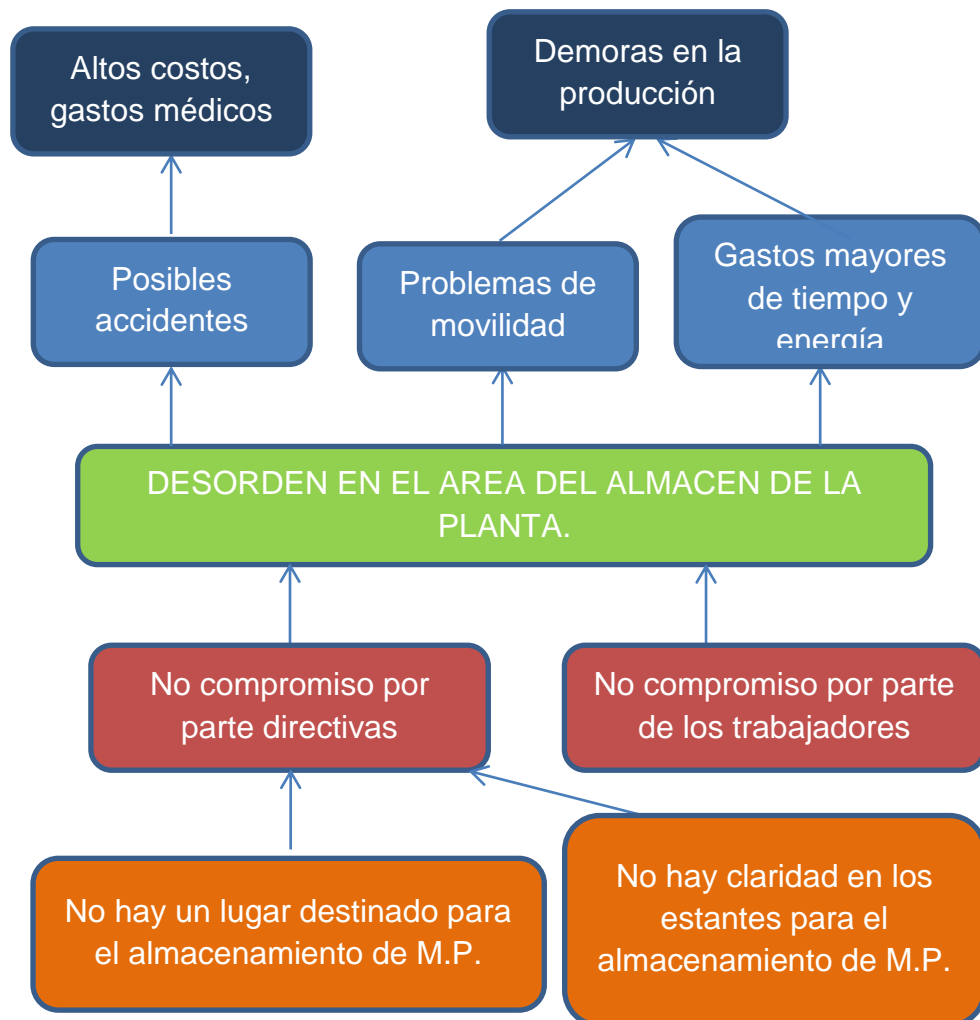
Figura 21. Almacenamiento tintas



La bodega cuenta con 3 estantes como se muestra en la figura 21. El problema en esta parte radica en que hay desorden en el almacén para tintas, ya que se encuentran sin una debida señalización, por otra parte se encuentran cajas con archivos, sillas, y herramientas que obstaculizan la

fácil obtención del producto deseado. Además al revisar las estanterías, las tintas.

Figura 22. Árbol de Problemas, desorden en el área destinada al almacenamiento de M.P. en la planta



Al analizar el árbol de problemas en la figura 22, desorden en el área destinada al almacenamiento de M.P. en la planta, se procede a llenar una lista de chequeo (Ver anexo 12), con el fin de medir el estado actual del área de producción en cuanto al orden y la limpieza.

3.4.3. Distribución física almacén punto de venta (lay out): La distribución al interior del almacén del punto de venta, se hace por familia

de productos; calzado, alimentos, postres y confección, además de esto, teniendo en cuenta los productos más pesados y con mayor rotación según los operarios, que se encuentran ubicados en los lugares cercanos al despacho en el punto de venta. El almacenamiento tiene un comportamiento bimodal (estantería y piso) como se puede observar en figura 23. Cabe resaltar que todos los productos manejados en el almacén del CEDI son de tipo genérico. El plano del almacén del punto de venta se puede observar en el anexo 13.

Figura 23. Almacén Punto de Venta.



Los principales problemas que presenta el almacén son:

- **Primer problema:** La ausencia de un método de valoración de inventario; ya que los productos no son controlados y no se tiene información acerca de las referencias con mayor rotación, razón por la cual se analizaron las referencias de tipo genérico mediante el método de clasificación ABC.

Análisis de las referencias de producto genérico mediante el método de clasificación ABC, logrando así establecer las de mayor rotación.

Al momento de realizar el análisis ABC, se acordó recolectar datos de un año para determinar las referencias que tienen mayor rotación teniendo en cuenta las cantidades producidas, la empresa Carbolsas Ltda., poseía información digitalizada únicamente de los primeros nueve meses del año

2015, dicha información fue suministrada en un documento en Excel (ver anexo 14), como se muestra en la Figura 24, el archivo contiene los pedidos del almacén con la cantidad pedida, la cantidad producida, la referencia entre otros datos.

Figura 24. Datos pedidos a producción, del 01/09/2015 a 11/09/2015
Referencias Genérico

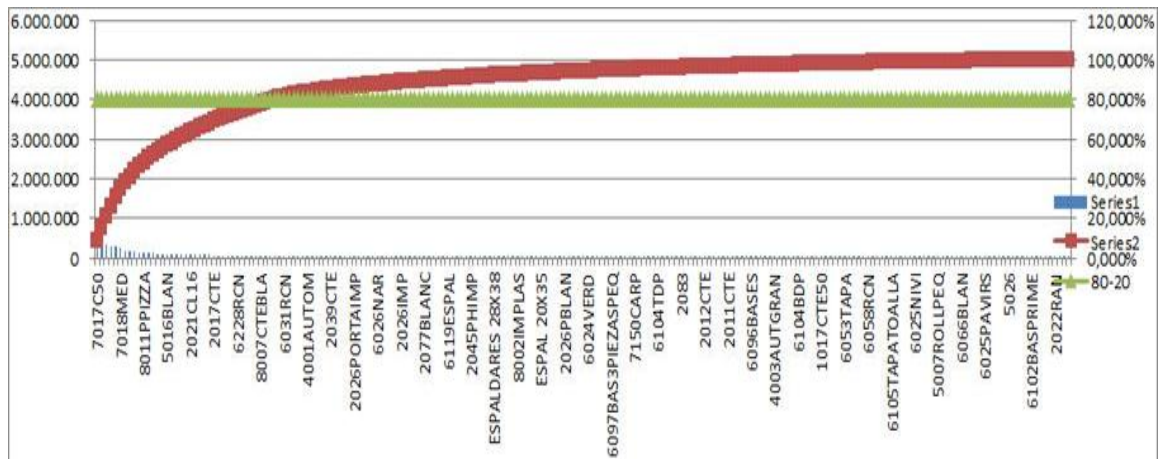
No PEDID	CLIENTE	FECHA	FECHA D	FECHA DE SALI	VENDEDOR	FAMILIA	ZONA	PRODUCTO	CANTIDA	CANTIDA	REFERENC	CALIBRE	MATERIA
7422	CARBOLAS LTDA	27/08/2015	11/09/2015		LEIDY SANDOVAL	CALZADO	2	GENERIC	30.000		2018PLAS	40	CEC
7417	CARBOLAS LTDA	22/08/2018	01/09/2015		LEIDY SANDOVAL	CALZADO	2	GENERIC	60.000		7017C50	50	CEC
7417	CARBOLAS LTDA	22/08/2018	01/09/2015		LEIDY SANDOVAL	CALZADO	2	GENERIC	4.000		6023NARA	50	CEC
7417	CARBOLAS LTDA	22/08/2018	01/09/2015		LEIDY SANDOVAL	CALZADO	2	GENERIC	15.000		6027RCN	50	CEC
7417	CARBOLAS LTDA	22/08/2018	01/09/2015		LEIDY SANDOVAL	CALZADO	2	GENERIC	4.000		6030KRAFT	50	CEC
7417	CARBOLAS LTDA	22/08/2018	01/09/2015		LEIDY SANDOVAL	CALZADO	2	GENERIC	8.000		6023RCN	50	CEC
7417	CARBOLAS LTDA	22/08/2018	01/09/2015		LEIDY SANDOVAL	CALZADO	2	GENERIC	10.000		6032RCN	50	CEC
7417	CARBOLAS LTDA	22/08/2018	01/09/2015	24/08/2015	LEIDY SANDOVAL	CALZADO	2	GENERIC	13.000	3.427	6024RCN	50	CEC
7417	CARBOLAS LTDA	22/08/2018	01/09/2015		LEIDY SANDOVAL	CALZADO	2	GENERIC	10.000		6025RCN	50	CEC
7417	CARBOLAS LTDA	22/08/2018	01/09/2015		LEIDY SANDOVAL	CALZADO	2	GENERIC	10.000		6031C56	50	CEC
7417	CARBOLAS LTDA	22/08/2018	01/09/2015	27/08/2015	LEIDY SANDOVAL	CALZADO	2	GENERIC	10.000	4.099	6031RCN	50	CEC
7418	CARBOLAS LTDA	22/08/2015	01/09/2015		LEIDY SANDOVAL	RESTAURANTE	2	GENERIC	3.000		8001BLPLAS	56	CEC
7416	CARBOLAS LTDA	22/08/2015	01/09/2015		LEIDY SANDOVAL	CALZADO	2	GENERIC	6.000		6026	50	CEC
7416	CARBOLAS LTDA	22/08/2015	01/09/2015		LEIDY SANDOVAL	CALZADO	2	GENERIC	6.000		6033	56	CEC
7416	CARBOLAS LTDA	22/08/2015	01/09/2015		LEIDY SANDOVAL	RESTAURANTE	2	GENERIC	4.000		ESPL 28*38	50	CEC
7416	CARBOLAS LTDA	22/08/2015	01/09/2015		LEIDY SANDOVAL	RESTAURANTE	2	GENERIC	10.000		8011POR	40	CEC
7416	CARBOLAS LTDA	22/08/2015	01/09/2015		LEIDY SANDOVAL	RESTAURANTE	2	GENERIC	6.000		2022MEDPLAS	40	CEC
7416	CARBOLAS LTDA	22/08/2015	01/09/2015		LEIDY SANDOVAL	RESTAURANTE	2	GENERIC	5.000		2024CTE	40	CEC
7416	CARBOLAS LTDA	22/08/2015	01/09/2015		LEIDY SANDOVAL	RESTAURANTE	2	GENERIC	5.000		2011PLAS	50	CEC
7416	CARBOLAS LTDA	22/08/2015	01/09/2015		LEIDY SANDOVAL	PASTELERÍA	2	GENERIC	3.000		5023	50	CEC
7416	CARBOLAS LTDA	22/08/2015	01/09/2015		LEIDY SANDOVAL	PASTELERÍA	2	GENERIC	2.000		5025	50	CEC
7416	CARBOLAS LTDA	22/08/2015	01/09/2015		LEIDY SANDOVAL	PASTELERÍA	2	GENERIC	3.000		5042	50	CEC

Fuente: Carbolas Ltda.

No se encontraron datos digitalizados de años anteriores, por lo que se decidió recolectar las órdenes de producción en físico de las referencias de los productos genéricos de los meses Octubre, Noviembre y Diciembre del año 2014 y digitarlas en el documento del año 2015 suministrado anteriormente.

Se totalizó la cantidad de unidades producidas por referencia observando un total de 209 referencias con una producción total de 6'005.887 unidades, posteriormente se realiza el análisis Pareto pudiendo concluir que de las 209 referencias 44 controlan el 80% de la producción, para las cuales se realizó la política de inventario. En la Figura 25 se observa la gráfica del análisis ABC realizado al total de las referencias.

Figura 25. Análisis Pareto, Referencias tipo Genérico



- **Segundo Problema:** La inexistencia de un modelo para control de inventarios. La empresa realiza las órdenes de pedido a producción de manera global, según el concepto de la funcionaria que maneja el inventario, lo que quiere decir que no se tiene una cantidad óptima de productos a ordenar ni un punto de re orden, por lo cual se realiza un análisis del comportamiento de inventarios y nivel de servicio en el CEDI para las referencias con mayor rotación encontradas en el Pareto.

Análisis del comportamiento de inventarios y nivel de servicio en el CEDI

Con el fin de observar el comportamiento de los inventarios de las referencias con mayor rotación y analizar el nivel de servicio de la compañía, se procedió a realizar una toma de datos a las ventas realizadas en el CEDI durante dos semanas, que mostrará si los pedidos realizados por los clientes en el punto de ventas, eran satisfechos con los niveles de inventario en el almacén de este como se puede observar en la Figura 26.

Figura 26. Nivel de Servicio Carbolsas Ltda.

NIVEL DE SERVICIO REFERENCIAS CON MAYOR MOVIMIENTO CEDI

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7017CSG	✓	✓	✓	✓						
7048BB	✓	✓	✓	✓						
7048DG	✓	✓	✓	✓						
7017CAG	✓	✓	✓	✓						
2028PLAS	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
7018AREJ	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6027RCN	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6026RCN	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
7007TAPA	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2023PLAS	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
8018PRZZA	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6025RCN	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5023BLAN	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2022PLAS	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6232RCN	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5016BLAN	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2039PLAS	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6007RCN	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6032RCN	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
8005	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2021CLLH	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6024RCNSG	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
7008TAPA	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
7028BLANC	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
7008TAPA	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2017CTE	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6013RCN	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5048BLAN	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5038IMP	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6026AZUL	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6238RCN	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2024CTE	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5025BLAN	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5009BLAN	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6008RCN	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
8007CTERLA	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5028IMP	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

6219RCN	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6023RCN	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2011PLAS	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6031RCN	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2030PEQ	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6031CS6	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2077IMP	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Marque con un cuando el pedido realizado por el cliente, sea satisfecho con las unidades encontradas en el almacén, marque con una X de lo contrario

Analizando la información obtenida en la toma de datos se puede observar que el nivel de servicio de la compañía tiene un promedio del 62,32%, se puede concluir que el método con el cual realizan las órdenes de pedido es ineficiente, debido a la gran variabilidad en el nivel de servicio analizando individualmente las referencias puesto que 17 de estas presentan un nivel de servicio menor al 40% y 18 referencias tienen un 100% (Ver anexo 15).

3.4.4. Recursos utilizados en el proceso de Almacenamiento.

RECURSOS UTILIZADOS		
HUMANO	INFRAESTRUCTURA	MAQUINARIA-EQUIPO
4 Operarios	Zona Almacenamiento	1 Montacargas
1 Jefe de Bodega	planta Producción	20 Estantes
1 Operaria inventario	Almacén Punto de Venta	2 Gatos para Carga
		3 Carretillas
		Material de oficina

3.5. DIAGNÓSTICO PROCESO PUNTO DE VENTA

3.5.1. Pre diagnóstico proceso punto de venta: El proceso de punto de venta, es la etapa de la cadena de abastecimiento de la empresa Carbolsas Ltda., con mayor madurez, puesto que como se puede observar en la figura 27; tres de los cinco ítems analizados en esta etapa están en la escala de madurez funcional que son; Re orden de productos, recibo de productos, cobro y entrega, y solo tiene baja calificación el ítem KPI'S ya que en el punto de venta de la compañía carecen de indicadores de gestión y por esto se clasifica en el nivel de inmaduro, el ítem almacenaje y exhibición se encuentra entre los rangos de inmaduro-funcional ya que de almacenamiento el punto de venta necesita mejorar en aspectos como espacio.

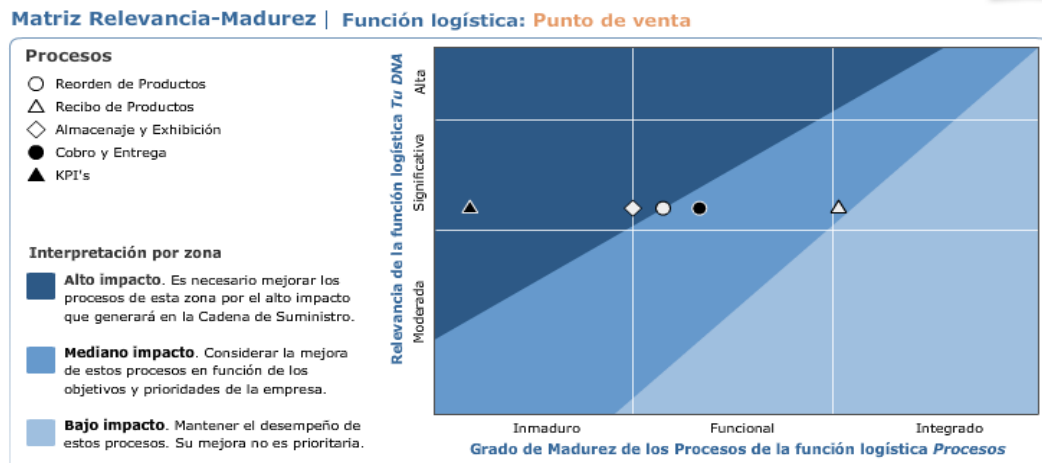
Figura 27. Grado de Madurez Actividades del Proceso Punto de Venta.



Fuente: Portal DNA Logistik.

En la figura 28, se puede analizar que los ítems con alto impacto por mejorar son; KPI'S y Almacenamiento y Exhibición para la cadena de suministro, los demás procesos tienen una calificación de mediano impacto en mejora de la cadena de abastecimiento, además en esta imagen se observa con mayor claridad que hay un ítem con madurez en calificación integrado, lo que quiere decir que el punto de venta tiene muy buena eficiencia en el recibo de los productos procedentes de producción.

Figura 28. Matriz Relevancia-Madurez Actividades Proceso Punto de Venta



Fuente: Portal DNA Logistik.

La función logística punto de venta se divide en 5 actividades; re orden de producto, recibo de producto, almacenes y exhibición, cobro y entrega, y KPI'S. Es la etapa de la cadena de abastecimiento de la empresa Carbolsas Ltda., con mayor madurez.

3.5.2 Re orden de productos: En el punto de venta de la empresa no existe un procedimiento de retroalimentación que permita afinar pronósticos futuros, tampoco se hace un cálculo de los niveles de inventario necesarios, por otro lado para la creación de la orden de producto, existe un estándar de orden compra y un procedimiento de elaboración, aprobación y envío a la hora de confirmar la orden de producto, esta se lleva a cabo sobre la base de un procedimiento estandarizado, que deja evidencia documental de todo el proceso.

3.5.3 Recibo de producto: En cuanto al descargue de mercancía en el punto de venta, el personal encargado de esta actividad es el operario de bodega y el conductor de la compañía, los operarios descargan los productos terminados mediante la ayuda de un gato zorra, después revisan las cantidades con el fin de verificar que se haya cumplido las

órdenes de pedido respectivas, una vez finalizado esto, se procede a almacenarlo en el lugar indicado para cada referencia. El operario de bodega brinda la información a la funcionaria encargada del inventario del CEDI con el fin de alimentar el sistema, y esta reporta a producción si llega a haber anomalías en las cantidades de las órdenes de pedido.

3.5.4 Almacenaje y exhibición: En esta actividad a la hora de seleccionar y direccionar mercancía a exhibición, se realiza indiscriminadamente sin tomar en cuenta productos líderes, básicos, sensibles, agotados, etc. En cuanto al acomodo de mercancía esta es llevada directamente al almacén (Parte posterior del CEDI) y se coloca en orden de llegada teniendo en cuenta las familias de producto como se puede observar en la figura 29.

Figura 29. Productos en exhibición.



3.5.5. Cobro y entrega: En el punto de venta se coloca a cada artículo una etiqueta con el precio, sin código de barras, esta información no está contenida en ninguna base de datos, a la hora de cambiar un precio es necesario re etiquetar los productos, en lo que se refiere a registrar la venta esta transacción se captura manualmente por lo que no puede ser confiable, se imprime un ticket con una caja registradora como se puede observar en la figura 30.

Cabe resaltar que en el área de ventas no existe un método estandarizado que tenga como fin, la obtención del costo unitario de cada uno de los productos que produce la compañía, debido a que este se desarrolla de manera global y sin tener en cuenta todos los procesos por los que tienen que pasar la materia prima, hasta llegar al producto final.

Figura 30. Cobro y entrega.

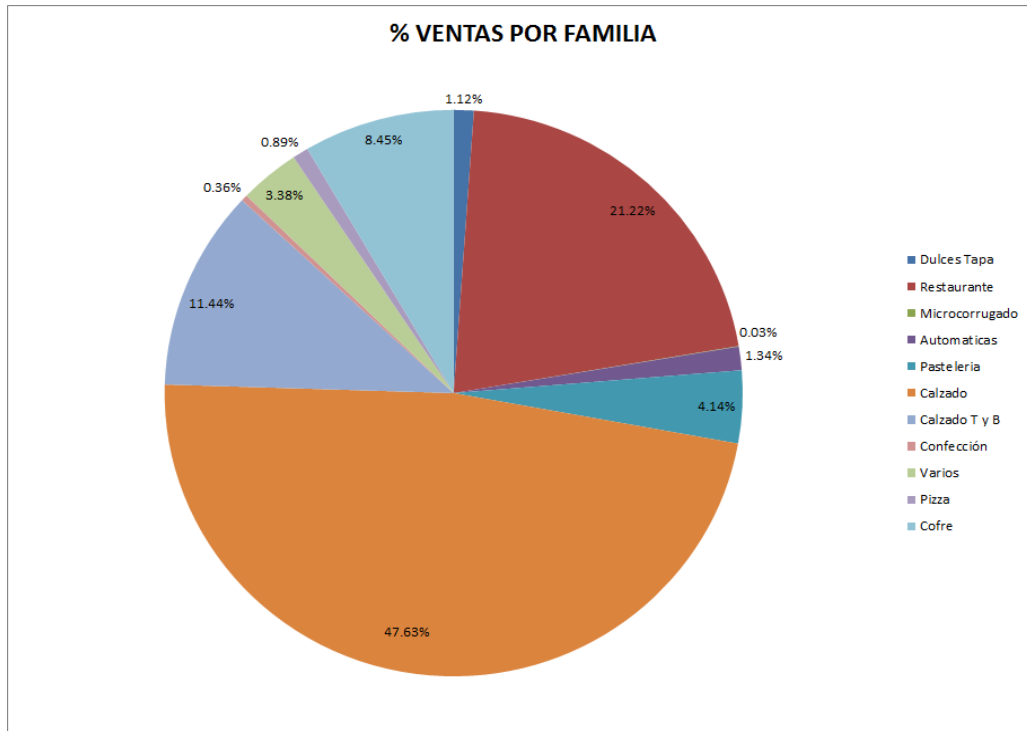


Para efectuar una cobranza, se cuenta con infraestructura para registrar transacciones de cobranza y ofrecer diversas alternativas de pago. En cuanto a la entrega de mercancía se realizan opciones de entrega a domicilio, el manejo de efectivo y documentos de cobro, el proceso es rutinario y manual. El diagrama de flujo de esta etapa se puede observar en el anexo 16.

3.5.6 KPI'S: Esta es la actividad del punto que posee mayor falencia ya que se realiza solo en las ventas por periodo y en quejas, pero se realiza de una manera informal, aleatoria y no estandarizada, y no se toma ninguna decisión con el resultado que este arroje. Para el año 2014 se llevaron a cabo ventas por 6'303.894 unidades de productos de todas familias de productos y referencias (ver anexo 17).

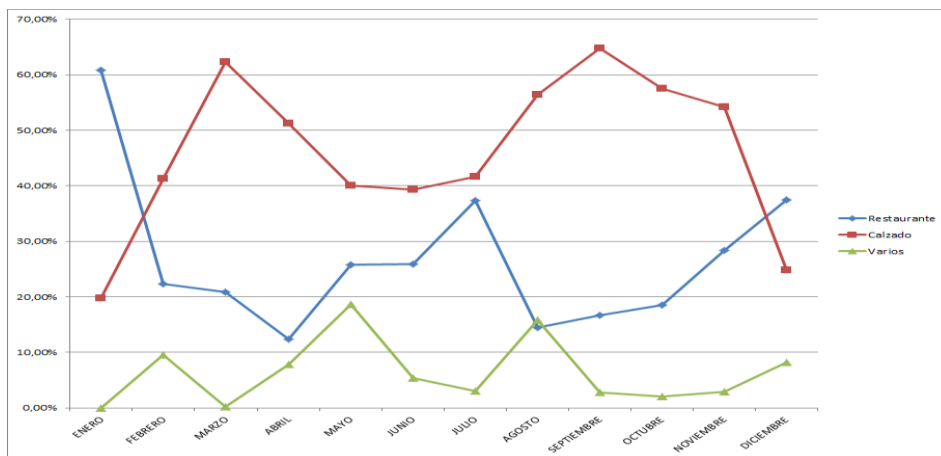
A continuación se analizan los porcentajes en ventas de las familias de productos y las tendencias de ventas por familias. Ver figuras 31 y 32

Figura 31. Porcentaje Ventas por Familia.



Fuente: Carbolsas Ltda.

Figura 32. Tendencias Ventas Restaurante, Calzado y Varios



Fuente: Carbolsas Ltda.

4 FORMULACIÓN DE PROPUESTAS DE MEJORA

4.1. MEJORAS EN EL PROCESO DE APROVISIONAMIENTO

4.1.1. Problemática que se pretende atender: Como se puede observar en el diagnóstico de aprovisionamiento, en el numeral 3.2.2., la empresa Carbolsas Ltda., presenta dificultades en la requisición de materiales, debido a que las cantidades pedidas de materia prima (cartón), son realizadas de manera global, dependiendo de las órdenes de pedido que ingresan a producción o bajo concepto del encargado de la requisición de mercancía.

4.1.2. Propuesta y plan de implementación

PROPUESTA	OBJETIVO DE LA PROPUESTA
Desarrollo de una herramienta (macro en Excel) para dar a conocer un pronóstico de consumo cartón para el año siguiente y escoger el <i>trin</i> indicado para la realización del pedido con el proveedor, considerando la materia prima que más se consume en la planta.	<ul style="list-style-type: none">• Disminuir los tiempos de preparación de pedidos.• Mejoramiento de la producción por existencias de materia prima.• Mejoramiento en el cumplimiento en la fechas de entrega de pedidos.

Plan de implementación El plan de implementación se puede observar en el anexo 18.

4.2 MEJORAS EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN

4.2.1. Problemática que se pretende atender: Como se muestra en el diagnóstico de producción en el numeral 3.3.2., y en el numeral 3.4.2.,

existe presencia de desorden en el área de trabajo de los operarios y en el almacén de la planta, generando problemas de, seguridad, gastos de tiempo y energía, disminución en la calidad de la producción..

4.2.2 Propuesta y plan de implementación

PROPUESTA	OBJETIVO
<ul style="list-style-type: none"> ● Implementación de metodología 5´s en el área de trabajo de los operarios y almacén de la planta de producción. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Reducir gastos de tiempo y energía. ● Mejorar la calidad de la producción. ● Reducir riesgos de accidentes. ● Áreas más limpias y ordenadas ● Mejorar las condiciones de trabajo y la moral del personal.

Plan de Implementación: El plan de implementación se puede observar en el anexo 19.

4.3. MEJORAS EN EL PROCESO DE ALMACENAMIENTO

4.3.1. Problemáticas que se pretende atender: La problemática presentada en el almacén del centro de distribución, es la ausencia de una política de inventarios, puesto que realizan los pedidos a producción y manejan los niveles de stock de los productos de manera global, sin ningún método estandarizado o de optimización (según el concepto del personal encargado de los inventarios), ocasionando altos niveles o bajos niveles en el inventario, y así generando un bajo nivel de servicio a la compañía, por inexistencias de mercancías.

4.3.2 Propuesta y plan de implementación

PROPUESTA	OBJETIVO
Implementar una política de pedido en el almacén a las referencias de producto genérico con mayor rotación en la empresa CARBOLSAS LTDA.	Establecer un punto óptimo de pedido, buscando así aumentar el nivel de servicio de la compañía.

Plan de implementación: El plan de implementación se puede observar en el anexo 20.

4.4. MEJORAS EN EL PROCESO DE VENTAS

4.4.1. Problemática que se pretende atender: Como se mencionó anteriormente en el diagnóstico de punto de venta en el numeral 3.5.5., en el área de ventas no existe un método estandarizado que tenga como fin, la obtención del costo unitario de cada uno de los productos que produce la compañía.

4.4.2 Propuesta y plan de implementación

PROPUESTA	OBJETIVO
Realizar una herramienta informática (Macro en Excel), que permita generar los costos de cada uno de los productos que maneje la empresa y permita la actualización de cada uno de los ítems que la componen.	<ul style="list-style-type: none">• Obtener un método estandarizado para el costo de los productos de la compañía.• Elaborar los costos para los productos de la compañía.

Plan de Implementación: El plan de implementación se puede observar en el anexo 21.

5 IMPLEMENTACIÓN DE PROPUESTAS DE MEJORA

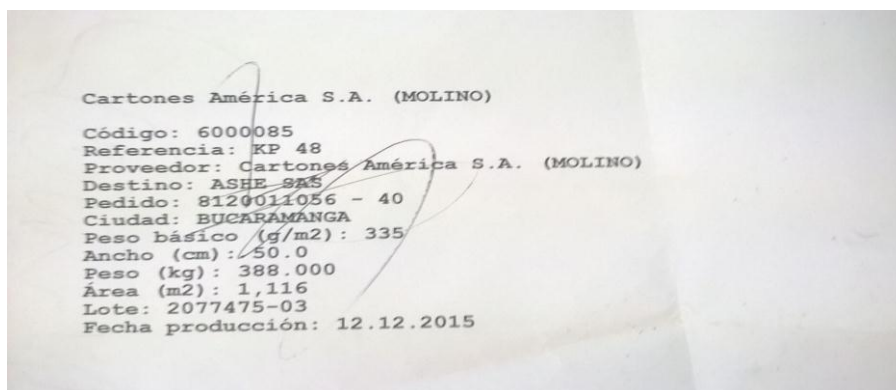
5.1 EJECUCIÓN DE LOS PLANES DE IMPLEMENTACIÓN

5.1.1 Desarrollo de una herramienta (macro en Excel) para dar a conocer un pronóstico de consumo cartón para el año siguiente y escoger el trin indicado para la realización del pedido con el proveedor.

Actividad 1. Análisis y recopilación de la información del consumo de cartón.

La recolección de información acerca del consumo de cartón, fue suministrada por el Ingeniero de producción de manera digital, con datos históricos de los años 2014 y 2015 (Ver anexos 7 y 22), puesto que no se tiene antecedentes de información de años anteriores ya sea de manera digital o física, los archivos de consumo se encuentran clasificados por calibre, tipo de material y corte de ancho, en estos documentos se encuentra información con la cantidad de metros consumidos y el valor en cada una de estas clasificaciones. Además se realizó documentación de manera visual con las especificaciones de cada uno de los materiales como se puede observar en la Figura 33.

Figura 33. Visualización Información Cartón Kraft Calibre 48



En el análisis de la información obtenida, se da a conocer la preocupación por parte del Ingeniero de Producción, acerca de la veracidad y confiabilidad de los datos suministrados de manera digital del año 2014, puesto que fueron recolectados de manera poco confiable durante los ocho primeros meses de este año y recomienda trabajar en la propuesta de mejora con los datos proporcionados del año 2015.

Actividad 2. Desarrollo y Puesta en marcha de la herramienta para el pronóstico y seleccionar el trin más óptimo.

Para la elaboración e implementación de la herramienta que tenga en cuenta un pronóstico de consumo futuro de cartón, se plantearon dos técnicas; pronóstico basado en la metodología de suavización exponencial y un método que tenga en cuenta la tendencia de la demanda futura.

Pronóstico Metodología de suavización exponencial: El concepto de este método consiste en que la última estimación de la demanda es igual a la estimación anterior ajustada por una fracción de la diferencia entre la demanda real del último periodo y la estimación anterior.²⁴

Formula: $F_t = F_{t-1} + \alpha (A_{t-1} - F_{t-1})$

Dónde:

- F_t = Nuevo Pronostico
- F_{t-1} = Pronostico Anterior
- α = constante de suavización ($0 \leq \alpha \leq 1$)
- A_{t-1} = Demanda real en el periodo anterior

²⁴ HEIZER, Jay, et al. *Principios de administración de operaciones*. Pearson Educación, 2004.

Para el desarrollo del pronóstico se utilizó un (α) de 0,7 para dar más peso a los datos recientes y puesto que la demanda de la empresa no se comporta de manera lineal y una (A) el consumo del año 2015.

Pronostico basado en la tendencia de la demanda futura: Este pronóstico se desarrolló con información de comportamientos de sectoriales de los mercados que abarcan en promedio 85,40% de las ventas de la empresa (Ver anexo 23), los cuales son calzado y alimentos con un porcentaje de participación de 61,27% y 24,12% respectivamente en los últimos 3 años y datos del consumo de cartón del año 2015.

Los datos de reporte sectoriales fueron obtenidos mediante el usuario que maneja la Escuela de Estudios Industriales y Empresariales en la página **Compite360** que es un sistema de consulta en línea desarrollado por la Cámara de Comercio de Bucaramanga que contiene información, comercial, financiera, jurídica y económica de las empresas regionales y nacionales legalmente constituidas, brindando una visión integral, que va desde el desempeño particular de los negocios, hasta el análisis económico de su entorno (Ver anexos 24 y 25).

Los reportes sectoriales muestran un crecimiento de las empresas activas para el 2016 del 14,6 % en el mercado de alimentos y 12,48% en el de calzado, lo cual infiere un aumento en la demanda a la organización por parte de estos sectores económicos. Para el desarrollo de la herramienta y en consenso con el Ingeniero de Producción, se ha decidido tomar como valor en el porcentaje de participación en el aumento de la demanda por parte de estos sectores un 50%, ya que Carbolsas Ltda., se destaca en la región por ser la líder en el sector de Fabricación De Papel, Cartón Y Productos De Papel Y Cartón. Por lo tanto teniendo en cuenta los porcentajes de participación de los sectores de Alimentos y Calzado en la empresa, los aumentos esperados para el 2016 en estos mercados, y la

decisión de participación en estos, se obtuvo un 6,77% en el incremento esperado, como se puede observar en la figura 34.

Figura 34. Incremento Esperado Aprovisionamiento

Pronostico basado en crecimiento de las principales familias (calzado y alimentos) Informes compite 360					
Familia	Incremento Porcentual, compite 360	Participacion analisis pareto Ventas	Promedio Incremento x Participacion	Decisión de participación en incremento de demanda	Incremento esperado
Calzado	12,48%	71,67%	13,54%	50%	6,77%
Alimentos	14,60%	28,33%			

La ejecución de este pronóstico se puede observar en el anexo 26 (Herramienta aprovisionamiento, trines y pronostico)

Análisis de Pronósticos y selección de método: Como se puede observar en la figura 35, el pronóstico basado en los datos sectoriales se comporta de la misma manera que la demanda real de 2015, aumentado en cada mes el porcentaje pronosticado por el crecimiento sectorial, por otra parte la previsión basada en la metodología de suavización exponencial se comporta de manera constante los dos primeros meses y no aumenta mucho en el mes de marzo, además termina el año con pronósticos de consumo mayores a los de la demanda real en el 2015 y pronostico compite360.

Figura 35. Demanda Real vs Métodos de Pronósticos

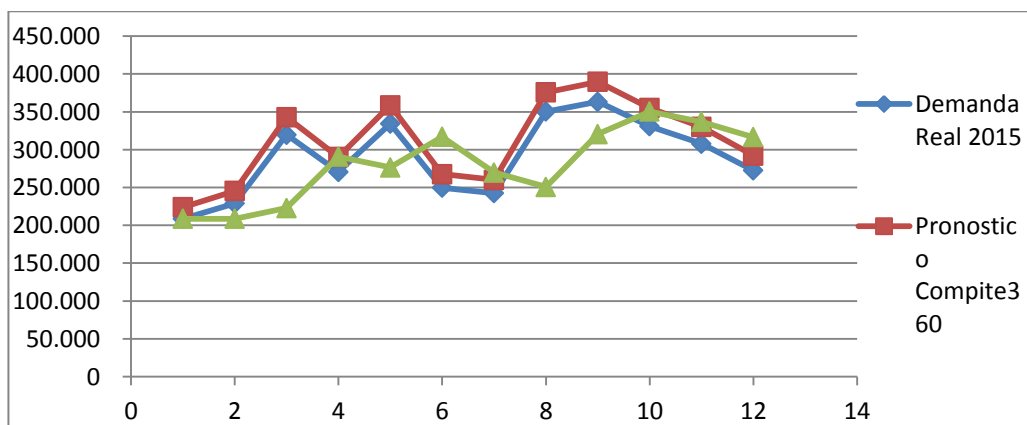
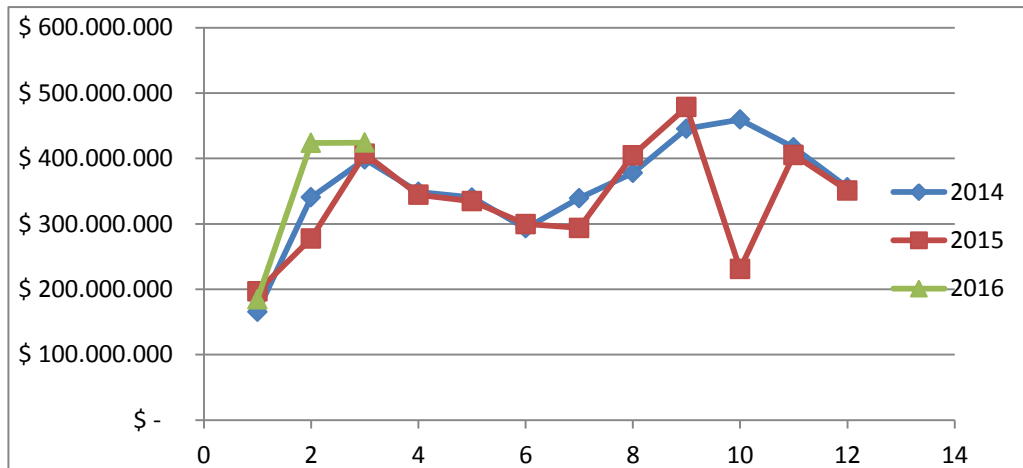


Figura 36. Ventas años 2014, 2015 y tres primeros meses 2016



Analizando los datos de comportamiento de las ventas en los últimos 3 años como se puede observar en la figura 36, se observa un crecimiento en la ventas durante los 3 primeros meses del año, además de un decaimiento de estas a final del año, teniendo en cuenta esto se puede concluir que el método de pronóstico más apropiado para la compañía es el basado en crecimiento sectoriales, ya que al elegir el método de suavización se presentarían problemas desabastecimiento de cartón durante los tres primeros meses y sobreabastecimiento de esta materia prima a final del año.

Diseño de la Herramienta

Para atender a la recomendación de implementación por parte de la gerencia, respecto al pedido de los trines de bobinas de Cartón, se analizaron los datos con la información respecto a los pedidos de materia prima del año 2015 en cada una de sus referencias, buscando así hallar los cortes con mayor rotación y tratando de disminuir al máximo posible el desperdicio, puesto que la suma de los cortes no puede superar el total de 230 cm, estos datos se encuentran en el archivo de Excel en el cual se desarrolló la herramienta para el pronóstico.

Para el diseño de la herramienta se tuvo en cuenta los principales ítems que el programa debía contener para hacerla funcional y práctica, los cuales son los siguientes:

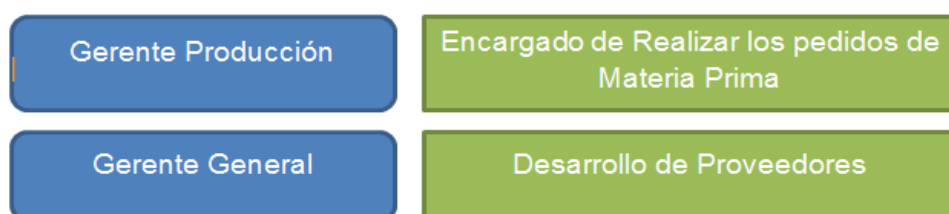
- Tipo de Cartón y el Calibre
- El mes del cual que se quiere saber la cantidad recomendada a pedir
- Cantidad de metros o toneladas a pedir.
- Trin recomendado a pedir

La herramienta en el programa informático Microsoft Excel, está soportada en el lenguaje de programación Visual Basic, para que de esta forma sea de fácil uso por el usuario encargado de manejarla.

Usuarios Involucrados

La figura 37 muestra los operarios involucrados en la herramienta y sus funciones en la misma.

Figura 37. Usuarios Involucrados en la Herramienta



Desarrollo de la Herramienta

El desarrollo de la herramienta fue realizar los formularios de cada uno de los ítems que se deben manejar en Microsoft Visual Basic, el manual de la herramienta se puede encontrar en el anexo 27

Módulo de la Herramienta

En el módulo de la herramienta que se aprecia en la figura 38, el usuario podrá elegir el tipo de cartón con su respectivo calibre, al cual vaya a consultar la cantidad a pedir y el mes en el que va a realizar la requisición de mercancía, además pulsando el botón calcular trin, este arroja el trin óptimo para la opción que el operario haya elegido.

Figura 38. Visualización Herramienta Aprovisionamiento

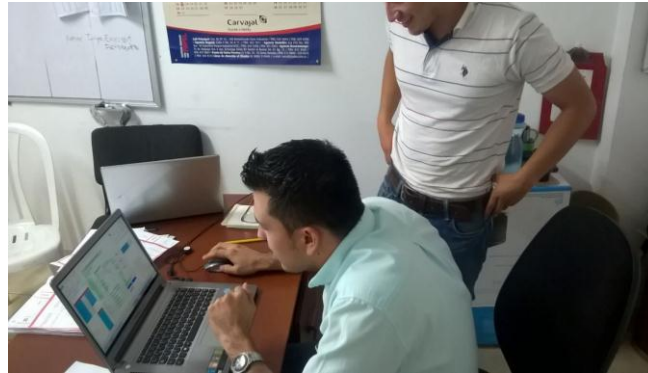
CALIBRE	MES	CANTIDAD EN METROS	CANTIDAD EN TONELADAS	TRIN RECOMENDADO
<input type="checkbox"/> CEC36		0	0	
<input type="checkbox"/> CEC40		0	0	
<input type="checkbox"/> CEC48		0	0	
<input type="checkbox"/> CEC56		0	0	
<input type="checkbox"/> KRAFT40		0	0	
<input type="checkbox"/> KRAFT48		0	0	
<input type="checkbox"/> KRAFT56		0	0	

Buttons: CALCULAR TRIN, NUEVO CALCULO, SALIR

Actividad 3. Capacitación de la herramienta informática.

Se hizo entrega a cada uno de los usuarios la herramienta con el pronóstico de consumo de cartón junto con el manual del usuario. La capacitación a los usuarios que interactúan con la Herramienta de Aprovisionamiento, se realizó con el permiso de la Gerencia y se visualiza en la figura 39.

Figura 39. Capacitación Herramienta Aprovisionamiento



5.1.2 Implementación de metodología 5´s en el área de trabajo de los operarios y almacén de la planta de producción.

Actividad 1. Realizar una charla de sensibilización

Se decidió realizar una charla para sensibilizar al personal (ver figura 40) acerca de los beneficios que traería a la empresa realizar la implementación de una metodología 5´s. Esta charla estuvo apoyada por el administrador de planta, realizándose una presentación proyectada y se entregaron folletos a cada uno de los trabajadores donde se explicaba los beneficios que les daría la implementación.

Figura 40. Charla sensibilización Metodología 5´s



Es imperioso que los operarios estén enterados del tema que se está tratando y los motivos por que este se va abordar y que empiecen a tener una conciencia sobre la importancia del orden y la limpieza como una labor rutinaria que les generará beneficios a ellos y a la compañía.

Actividad 4. Ubicación puntos a mejorar

Para esta actividad se utilizaron etiquetas de colores (tarjeta roja), con el fin de marcar o “denunciar” que en el sitio de trabajo existe algo innecesario y que se debe tomar una acción correctiva, en este caso se utilizó la tarjeta roja (Ver Figura 41), para determinar qué elementos no pertenecen al área de trabajo.

Figura 41. Tarjeta Roja, Identificación elementos innecesarios almacén y zonas de trabajo

The image shows two examples of 'Tarjeta Roja' forms from CARBOLSAS LTDA. The left form is for 'ESTIBAS' (pallets) and the right form is for 'CAJAS' (boxes). Both forms include fields for category, date, quantity, location, and reasons for disposal.

Form 1 (Left): ESTIBAS

- NOMBRE DEL ARTICULO: ESTIBAS
- FOLIO N°: 0001
- CATEGORIA: 2
- FECHA: 09/03/2016
- CANTIDAD: Varias
- RAZON: LAS DEJAN ATRAVESANDO EN EL PASO DE LA GENTE
- ELABORADA POR: Ricardo Mac
- FORMA DE DESECHO: 1 Tirar, 2 Vender, 3 Otros, 4 Mover áreas de tarjetas rojas, 5 Mover otro almacén, 6 Regresar proveedor int o ext
- FECHA DE DESECHO: [Blank]

Form 2 (Right): CAJAS

- NOMBRE DEL ARTICULO: CAJAS
- FOLIO N°: 0001
- CATEGORIA: [Blank]
- FECHA: 09/03/2016
- CANTIDAD: Varias
- RAZON: [Blank]
- ELABORADA POR: Cesar Lopez
- FORMA DE DESECHO: 1 Tirar, 2 Vender, 3 Otros, 4 Mover áreas de tarjetas rojas, 5 Mover otro almacén, 6 Regresar proveedor int o ext
- FECHA DE DESECHO: [Blank]

Se procedió a entregar el formato de la tarjeta roja a todos los operarios de la planta, con el fin de que estos los llenaran y así determinar qué

elementos eran innecesarios en el sitio de trabajo, para esto fue necesario un asesoramiento sobre cómo diligenciar la tarjeta (Ver figura 42).

Figura 42. Entrega de formatos



Actividad 5. Implementación orden y limpieza

Producción: Para el desarrollo de esta actividad se tuvo en cuenta el principio de seiton (ordenar), “un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar”, en base a esto se realizaron las siguientes mejoras:

- Se colocaron tableros de herramientas

Es conveniente tener un sitio adecuado para cada herramienta que se emplea, facilitando su fácil acceso y retorno a su lugar asignado es por eso que se decidió la implementación de unos tableros de herramientas para 12 máquinas de la planta de producción de la empresa, para los cuales se pasó una cotización de la madera (Ver anexo 28) a la gerencia, posteriormente se cortaron los 12 tableros y se realizó el diseño de cada uno dependiendo de las herramientas utilizadas por los operarios en las diferentes máquinas (ver figura 43).

Figura 43. Elaboración de Tableros de Herramientas



Una vez realizados los 12 tableros se contó con la ayuda de un operario de la planta para perforar los muros y realizar la instalación de estos (ver figura 44).

Figura 44. Tableros de Herramientas



- Asignación de un lugar para las estibas.

Durante el diagnóstico realizado en el área de producción, se observó que las estibas se encontraban en desorden (ver figura 45)

Figura 45. Estibas sin ordenar



En aras de lograr una mejor disposición espacial se estableció un lugar en la planta para depositar las estibas que no contengan material en proceso o producto terminado (Parte derecha de la entrada principal, al lado del almacenamiento de las bobinas de Cartón), (ver figura 46), el personal encargado de ubicarlas en el sitio, es aquel que haya hecho uso de la misma.

Figura 46. Estibas Apiladas



- Publicar avisos en áreas visibles de la planta

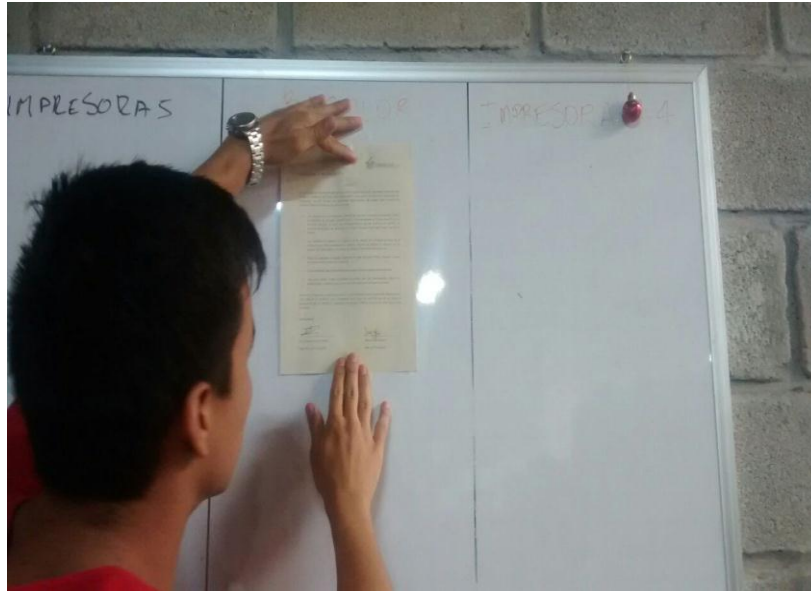
Buscando que el personal de la empresa, se comprometa con mantener una buena distribución y limpieza en la empresa, se consideró diseñar un aviso para el orden en las zonas de trabajo y el almacén de la planta (ver anexo 29), en el cual se establecieron las siguientes disposiciones:

- ❖ Las estibas que no contengan material en proceso o producto terminado, deben permanecer en el lugar indicado para su almacenamiento (Parte derecha de la entrada principal, al lado del almacenamiento de las bobinas de Cartón), la persona encargado de ubicarlas en el sitio, es aquel que haya hecho uso de la misma.
- ❖ Los estantes de secado con materia prima, deben ser ubicados al lado de la máquina que está procesando el material, tratando de facilitar el recorrido por la planta, sin obstaculizar otros sitios de trabajo ni las áreas de transporte.
- ❖ Dejar los estantes de secado vacíos en el lugar asignado (Parte posterior, al lado de la oficina de producción y diseño).
- ❖ La herramienta Gato Zorra debe permanecer siempre debajo de las estibas.
- ❖ Las cajas donde vienen embaladas las tintas, una vez desocupadas, deben ser desarmadas y apilada junto con las demás cajas en el almacén de tintas.

El administrador de la planta y el jefe de bodega se comprometieron en estar revisando que lo expuesto anteriormente se cumpla o en caso omiso tomar medidas coercitivas.

Se colocaron seis avisos (ver figura 47) alrededor de la planta con el propósito de que todos los operarios estén informados y lo lean cuidadosamente.

Figura 47. Publicación Avisos Metodología 5's



Almacén de Producción: Para el desarrollo de esta actividad se tuvo en cuenta el principio de seiton (ordenar), “un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar”, en base a esto se realizaron las siguientes mejoras:

- Se procedió a ordenar el almacén de la fábrica de producción

Durante la fase de diagnóstico se encontró gran desorden en el área destinada para el almacenamiento de tintas y rodillos, por lo cual se procedió a ordenar el almacén de la bodega, destinando un lugar específico en la estantería para cada tinta establecido por colores, ubicando a los rodillos en los lugares específicos para su almacenamiento y ordenando y reubicando los elementos que no pertenecen al almacén. (Ver figura 48)

Figura 48. Actividad Orden en el Almacén



- Limpieza y Organización estanterías de troqueles

En esta fase se procedió a la organización de los troqueles, seleccionándolos y ubicándolos a cada uno en su lugar correspondiente como se puede observar en la figura 49, además realizando una limpieza previa y demarcación de la estantería con el fin de identificar claramente el sitio correspondiente de cada uno y así buscar la disminución en el tiempo que se tarda cada operario en encontrar cada uno de estos.

Figura 49. Limpieza y Organización Troqueles



- Organización Materia Prima y Producto Terminado

En esta fase se realizaron jornadas de organización de materia prima como son los rollos de Stretch y la reubicación de productos terminados que se encontraban en el segundo piso de la planta de producción (Ver figura 50), etiquetándolos e identificando cantidades de cada uno de estos

Figura 50. Organización Materia Prima y Producto Terminado

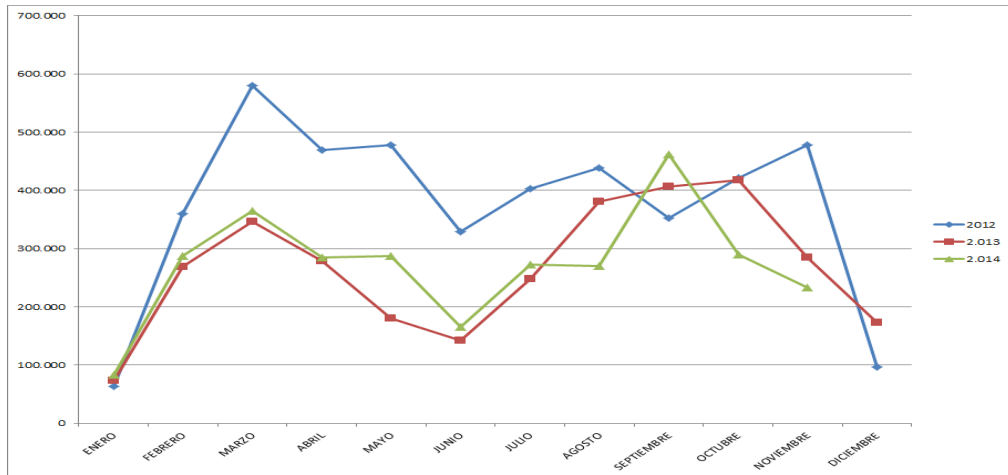


5.1.3. Implementar una política de pedido en el almacén a las referencias de producto genérico con mayor rotación en la empresa CARBOLSAS LTDA.

Actividad 1. .Establecer una política de pedido para las referencias de mayor rotación.

Analizando la información suministrada y obtenida, acerca del comportamiento de la demanda de las referencias de tipo genérico con mayor con rotación (Anexo 30), se puede concluir que estas referencias tienen un comportamiento independiente a lo largo del año, como se puede observar en la figura 51.

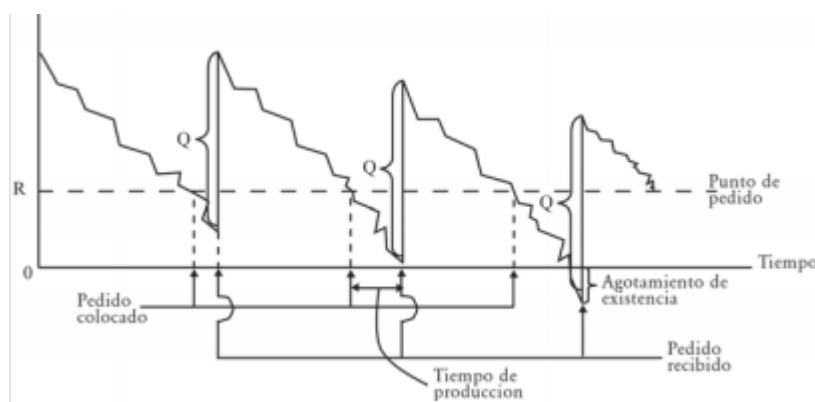
Figura 51. Comportamiento Referencias Principales Genérico Calzado



Fuente: Carbolsas Ltda.

Por esta razón, el modelo de política de pedido a desarrollar fue de demanda independiente de revisión continua. En este tipo de inventario se debe determinar el punto R, cuando el inventario cae al nivel de punto de pedido, se ordenará un pedido de tamaño constante Q (ver figura 52), en cuanto a la revisión, ésta se realiza cada vez que se hace un retiro o una adición, lo que implica la inversión de una considerable cantidad de tiempo en el mantenimiento del inventario.²⁵

Figura 52. Ilustración del patrón de Inventario



Fuente: Bonini et al. (2001)

²⁵ RÍOS, Francy, et al. Inventarios probabilísticos con demanda independiente de revisión continua, modelos con nuevos pedidos. *CIENCIA ergo-sum*, 2008, vol. 15, no 3, p. 251-258.

El sistema de revisión continua tiene dos variantes: el control de inventario con nuevos pedidos donde se encuentran dos modelos: a) costo con faltante y b) nivel de servicio; y el control de inventario sin nuevo pedido, el cual cuenta con tres modelos: a) método marginal, b) costo de la mala disposición del cliente (pérdida de Goodwill) y c) distribución de probabilidad continua. En este caso para la empresa Carbolsas Ltda., y con aprobación de la gerencia, se decide desarrollar el modelo de Nivel de servicio.

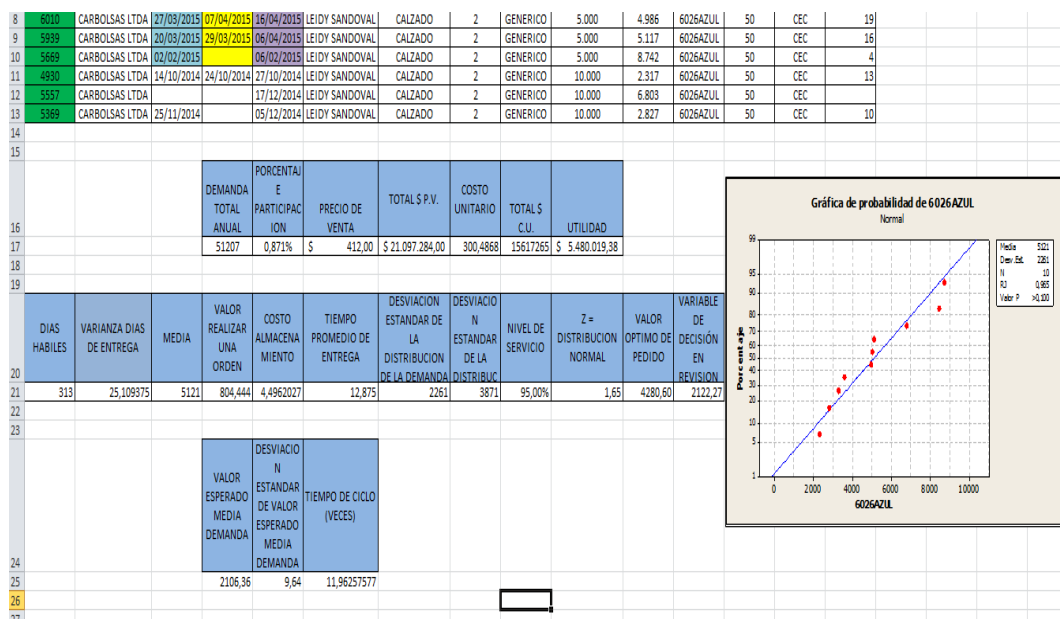
En la ejecución del modelo se manejaron los siguientes supuestos:

- El tiempo de producción para el reabastecimiento se conoce y es constante.
- El criterio para decidir si es conveniente o no aumentar R (Punto de Pedido) en una unidad, ya no es únicamente la comparación del costo anual esperado de agregar otra unidad a R (Punto de Pedido) con el costo anual esperado de no agregar la unidad adicional, sino que además se incluye el porcentaje de nivel de servicio que se desea (P). El porcentaje de nivel de servicio deseado para el modelo fue de un 95%, puesto que la gerente de la compañía autorizó la implementación con un margen de error del 5%.
- La estimación del costo de un faltante, se fundamenta en el problema de determinar el nivel de servicio deseado.
- M (Demanda), se distribuye normalmente. Para comprobar que la demanda en cada una de las referencias se comportaba normalmente, se realizó la prueba de normalidad Shapiro Wilk a cada una de ellas, debido a que la cantidad de datos en cada una de las referencias era menor a 30.
- El punto R es mayor que la demanda M promedio del tiempo de producción.

- El inventario de seguridad, en promedio, siempre está en el inventario
- Se quiere determinar Q y cuándo hacerlo (R).

La ejecución del modelo se llevó a cabo para las referencias con mayor rotación halladas en la fase del diagnóstico mediante el análisis Pareto (Ver anexo 31), recolectando los datos del comportamiento y demanda de cada producto en hojas separadas de Excel, asimismo realizando la prueba de normalidad Shapiro Wilk a cada una de estas, el siguiente paso fue aplicar las formulas del modelo de política de revisión continua con variante de nivel de servicio, hallando para cada artículo la cantidad optima a pedir (Q), la variable de revisión de decisión (R), el tiempo de ciclo en veces (t), además verificando el cumplimiento en los parámetros exigidos para la ejecución de la política como; la demanda se comporta normalmente, el costo del faltante se fundamenta en el nivel de servicio deseado (95%), el punto R es mayor a la demanda promedio esperada, entre otros. La figura 53 muestra el ejemplo de la política de pedido para la referencia 6026 Azul

Figura 53. Política de Pedido, Ref 6026 Azul



Actividad 6. Desarrollo Herramienta Informática (Macro en Excel) para la implementación de la política de Pedido y manejo del Inventario de la bodega.

Con el fin de implementar la política de pedido desarrollada para los productos de referencia genérico en el almacén de la empresa Carbolsas Ltda., se realizó el diseño y elaboró una herramienta Informática que tuviera en cuenta todas las necesidades para la implementación de esta. La herramienta fue desarrollada también con el fin de manejar todos los productos en bodega, puesto que en la reunión realizada con las directivas de la empresa, ellos se mostraron preocupados por la confiabilidad de las cantidades existentes de los productos en el inventario en el sistema.

Diseño de la Herramienta

Para el diseño de la herramienta se tuvo en cuenta los principales ítems que el programa debía contener para hacerla funcional y práctica, los cuales son los siguientes:

- Código, nombre y calibre del producto
- Entradas y Salidas reales de los productos
- Existencias Actualizadas del Inventario de la Bodega
- Punto de Re orden (R) y Cantidad a pedir (Q), para los productos con mayor rotación encontrados en el análisis Pareto de la compañía y a los cuales se les desarrollo política de pedido.

Como la empresa cuenta con diferentes personas encargadas de hacer las labores correspondientes a los ítems anteriormente mencionados, se decidió realizar la herramienta en el programa informático Microsoft Excel, soportado en el lenguaje de programación Visual Basic, para que de esta

forma crear una aplicación que sea de fácil uso por el usuario encargado de manejarla.

Usuarios Involucrados

Figura 54. Usuarios Involucrados en la Herramienta Almacenamiento

Auxiliar de Bodega	<ul style="list-style-type: none">• Encargado de registrar entradas y salidas de los productos
Auxiliar Inventarios	<ul style="list-style-type: none">• Alimentar y actualizar el sistema• Realizar ordenes de Pedido a Producción
Gerente	<ul style="list-style-type: none">• Toma de decisiones, basado en informes de la herramienta

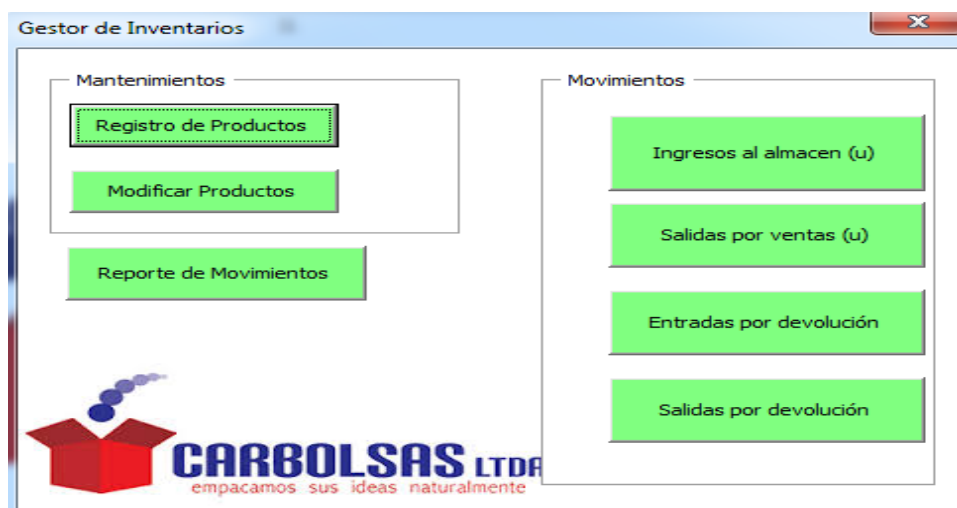
Desarrollo de la Herramienta

El desarrollo de la herramienta fue realizar los formularios de cada uno de los ítems que se deben manejar en Microsoft Visual Basic, el manual de la herramienta se puede encontrar en el anexo 32, a continuación se mostrará una breve introducción del sistema.

Módulo de Inicio

Este módulo el usuario podrá elegir la función que desea realizar en la herramienta, ya sea movimientos, mantenimientos o reporte de movimientos.

Figura 55. Módulo de Inicio



Módulos de Registro y Modificación de Productos

El fin de estos módulos es registrar un producto nuevo y modificar alguna referencia ya existente, ingresando la referencia del producto, nombre del producto y calibre.

Figura 56. Módulos de Registro y Modificación de Productos

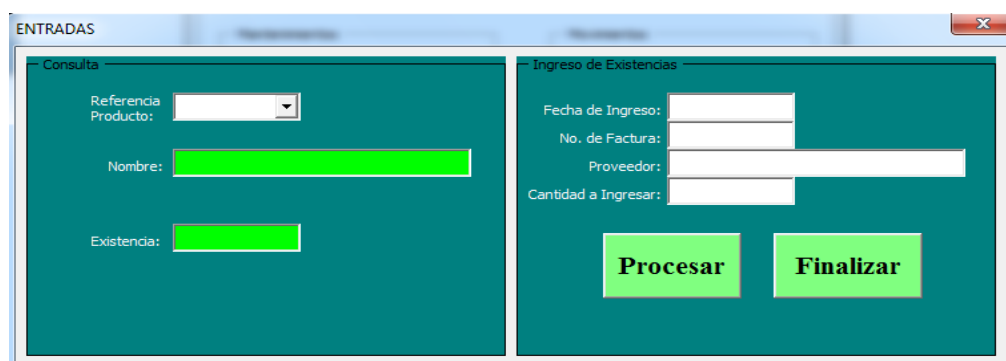


The image shows two side-by-side software windows. The left window, titled 'Registro de Productos', has a teal background and contains three input fields: 'Referencia Producto:' (a small text box), 'Nombre:' (a larger text box), and 'Calibre:' (a larger text box). Below these fields are two buttons: 'Registrar' and 'Finalizar'. The right window, titled 'Modificar Productos', has a teal background with a dotted pattern and contains a dropdown menu for 'Referencia Producto:', and text boxes for 'Nombre:' and 'Calibre:'. Below these are two buttons: 'Modificar' and 'Finalizar'.

Módulo de Entradas

En este módulo el usuario podrá registrar los datos de las órdenes de pedido que ingresen al almacén, eligiendo de una lista desplegable la referencia del producto, la fecha de ingreso, número de factura, proveedor y la cantidad a ingresar. Además la herramienta ofrece la visualización del nombre y la cantidad existente de la referencia seleccionada como se puede observar en la figura 55.

Figura 57. Módulo de Entradas.



The image shows a software window titled 'ENTRADAS'. It is divided into two main sections. The left section, titled 'Consulta', has a teal background and contains a dropdown menu for 'Referencia Producto:', a text box for 'Nombre:' (highlighted in green), and a text box for 'Existencia:' (highlighted in green). The right section, titled 'Ingreso de Existencias', has a teal background and contains text boxes for 'Fecha de Ingreso:', 'No. de Factura:', 'Proveedor:', and 'Cantidad a Ingresar:'. Below these text boxes are two buttons: 'Procesar' and 'Finalizar'.

Módulo de Salidas

En este módulo el usuario podrá ingresar los datos de salidas de mercancía del almacén, seleccionado la referencia de una lista desplegable, fecha de salida, no de transferencia o factura, el destino, y la cantidad despachada. El módulo ofrece la visualización del nombre del producto, la existencia actual y el saldo de este una vez procesada la salida. También en la casilla que está en rojo mostrará la cantidad óptima a pedir de la referencia indicada, una vez que esta haya alcanzado el nivel del punto de re orden.

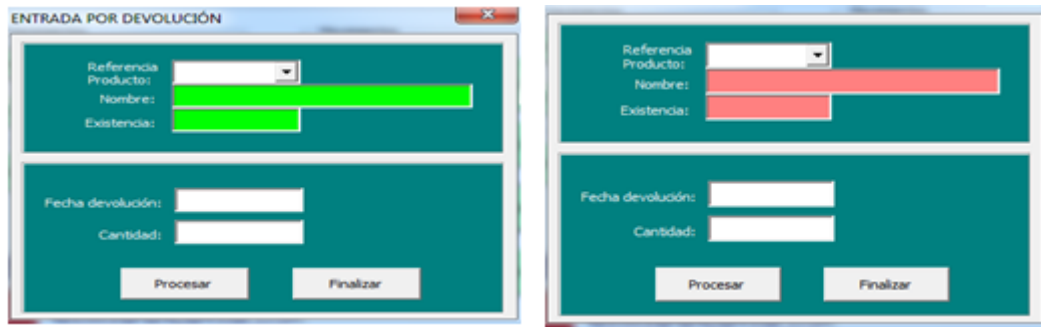
Figura 58. Módulo de Salidas de Almacén

The screenshot shows a software window titled "Transferencias" with a close button (X) in the top right corner. The window is divided into two main sections: "Consulta" on the left and "Salida de Existencias" on the right. The "Consulta" section contains a dropdown menu for "Código de Producto:", a text field for "Nombre:", a text field for "Existencia:", a text field for "Saldo:", and a red text field for "Realizar Pedido Por:". The "Salida de Existencias" section contains text fields for "Fecha de Salida:", "No. de Transf:", "Destino:", and "Cantidad Salida:". At the bottom of the "Salida de Existencias" section, there are two buttons: "Procesar" and "Finalizar".

Modelo de Entradas y Salidas por Devolución

En estos módulos podemos ingresar las cantidades que hayan sido devueltas, ya sea al almacén por parte de algún cliente o devolver unidades a producción. Los módulos ofrecen las mismas opciones de datos a ingresar que son: elegir de la lista desplegable la referencia, la fecha de devolución y la cantidad. Además ofrece la visualización del nombre de la referencia y la existencia actual en el almacén.

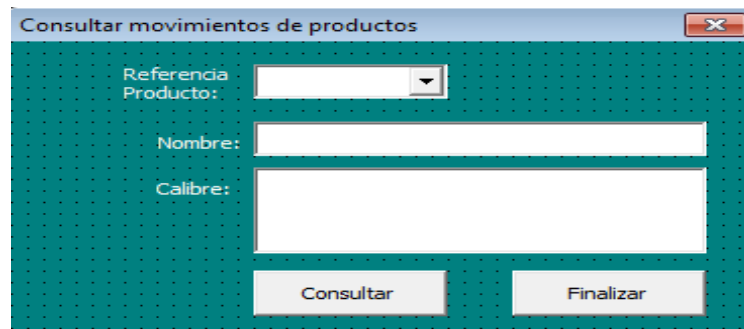
Figura 59. Módulos Entradas y Salidas por Devolución



Módulo de Consulta de Movimientos

El propósito de este módulo es generar un reporte con los movimientos de los productos, seleccionando la referencia de una lista desplegable y dando clic en el botón consultar.

Figura 60. Módulo consulta de Movimientos



Una vez seleccionada la referencia de la cual se quiere saber los movimientos, la herramienta generará una visualización en una hoja de Excel con el comportamiento del producto, como se puede observar en la figura 61.

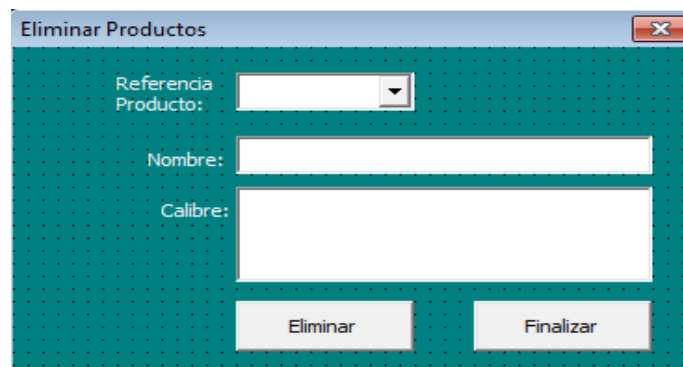
Figura 61. Ejemplo detalle movimientos Referencias

DETALLE DE MOVIMIENTOS DE 7017C50											
1											
2											
3	Código	7017C50									
4	Nombre	7017C50									
5	Calibre	C 50									
6	Existencia	0									
7											
8	ENTRADAS					SALIDAS					
9	Comprb.	Fecha	Factura	Proveedor	Tipo Entrada	Cant. Entrada	Comprb.	Fecha	Transf. Destino	Tipo Salida	Cant. Salida
10											Saldo
11											0

Módulo eliminar Productos

La herramienta ofrece al usuario la posibilidad de eliminar referencias del inventario del almacén, este módulo se encuentra dentro del código de VBA, las instrucciones para realizar este procedimiento se encuentra especificado dentro del manual del usuario (Ver anexo 32)

Figura 62. Módulo Eliminar Productos



The image shows a software dialog box titled "Eliminar Productos". The dialog has a blue title bar with a close button (X) on the right. The main area has a green background with a white dotted pattern. It contains three input fields: "Referencia Producto:" with a dropdown arrow, "Nombre:" with a text box, and "Calibre:" with a text box. At the bottom, there are two buttons: "Eliminar" and "Finalizar".

Actividad 7. Capacitación al personal de inventarios y bodega sobre el uso adecuado de la herramienta.

En la reunión realizada el día viernes 15 de enero de 2016 (Ver anexo 33) con el fin de presentar las mejoras desarrolladas a la gerencia de la organización, se presentó la política de pedido y la herramienta informática para la implementación de esta. La gerente general de la empresa dio la autorización de la instalación de la herramienta en un computador el cual iba a ser destinado únicamente para el manejo del inventario del almacén y autorizó la capacitación a dos empleados de la compañía para el manejo del sistema (Operaria encargada del inventario y Auxiliar de bodega).

El computador al cual autorizaron para la implementación de la herramienta, era el utilizado en la oficina de diseño, puesto que este trabajo requiere de un ordenador con mayor capacidad e iba a ser

reemplazado por uno nuevo. Al transcurrir un mes y medio sin la compra de este equipo, tiempo durante el cual los practicantes presentaron en repetidas ocasiones su preocupación por este hecho, se realizó una reunión con la gerente general de la empresa donde ella expresaba que el tiempo en donde se tenía estipulado la compra del ordenador iba a tardar más de lo esperado, puesto que la empresa estaba teniendo gastos imprevistos y el presupuesto para la compra del equipo se había reducido.

Además se expresó aún el alto interés en la implementación de la herramienta por parte de las directivas, por lo cual los practicantes se comprometieron a la instalación del sistema en la organización en un futuro cuando el equipo de cómputo sea adquirido, además de la capacitación a los empleados encargados de manejar el programa de la política de pedido y de inventario.

Es por esta razón que la implementación y capacitación de la herramienta informática para la política de pedido y manejo de inventarios no se ha llevado a cabo. Cabe resaltar que las directivas de la empresa poseen los archivos en donde se desarrolló la programación y está lista y autorizada para instalarse. (Ver Anexo 34)

5.1.4. Realizar una herramienta informática (Macro en Excel), que permita generar los costos de cada uno de los productos que maneje la empresa y permita la actualización de cada uno de los ítems que la componen.

Actividad 1. Desarrollo de la herramienta informática para el costeo de los productos.

Buscando automatizar y realizar de una forma más sencilla el costeo de las referencias que se manejan en la empresa se diseñó y desarrolló una

herramienta informática por medio de una macro en Excel que pudiera ser utilizada por el operario encargado de cotizar.

El desarrollo de la herramienta informática constó de diferentes etapas las cuales se describen a continuación:

1. Identificación de los costos de producción en la empresa:

Los costos de producción son conocidos por ser la valoración monetaria de los gastos incurridos y aplicados en la obtención de un bien. Este incluye el costo de los materiales más conocido como costo de materia prima, mano de obra y los costos indirectos de fabricación cargados a los trabajos en su proceso. A continuación se observan los diferentes costos tomados en cuenta para la elaboración del costeo de las referencias divididos en los diferentes elementos de los costos de producción:

-Materia Prima: Cartulina esmaltada, kraft

-Mano de Obra: Se tuvieron en cuenta los diferentes procesos involucrados para obtener el producto final (Conversión, Guillotina, Troquelado, descartonado, Empaque, Transporte, Administración, Ventas, Plastificado)

-Insumos: Película Estirable (Stretch)

-Costos Indirectos: Luz, Agua, Combustible Montacargas, Combustible Camión, Infraestructura, Imprevisto (0,5%)

2. Cálculo de cada uno de los elementos del costo de producción:

Materia Prima: Para el cálculo de consumo de materia prima se tomó el valor de un pliego de cartulina (Ver tabla 1) y se multiplicó por el alto y el ancho de la medida de corte del producto, cabe resaltar que en algunas ocasiones existen dos o más cajas por lámina debido a esto se divide el valor obtenido por el número de cajas por lamina.

Tabla 1. Valor Materia Prima Pliego

VALOR MATERIA PRIMA MT2	
cen 36	\$ 768
cen 40	\$ 790
cen 48	\$ 859
cen 58	\$ 993
ultra 48	\$ 1.217
kraft 48	\$ 675
ultra 40	\$ 759
ultra 36	\$ 648

Mano de obra: A continuación se muestra los costos de mano de obra por procesos (Ver tabla 2), Para la realización del cálculo de mano de obra por cada proceso se tomó el salario bruto por hora de cada empleado asignado al proceso dividiéndolo en el promedio de pliegos por hora.

Tabla 2. Procesos mano de obra

MANO DE OBRA	
Conversion	\$ 3,58
Guillotina	\$ 1,05
Troquelado	\$ 10,39
Descartonado	\$ 1,45
Empaque	\$ 1,20
Transporte	\$ 3,06
Administrativos	\$ 19,61
Impresión	\$ 6,21
Ventas/cajas	\$ 7,10
Plastificado	\$ 16,90
Plastificado Mate	\$ 27,91
Plastificado Blanco	\$ 17,34
Pegado	\$ 1,52

El Salario Bruto es el dinero total que percibe un trabajador, por el trabajo que desempeña antes que al mismo se le efectúen las retenciones y cotizaciones que se practican en cada nómina.

Ejemplo: A continuación, se da a conocer el cálculo de mano de obra, por una caja en el proceso de troquelado, para los demás procesos se tomó

el mismo procedimiento, lo primero es hallar el sueldo bruto del operario asignado al proceso, en este caso troquelado (Ver tabla 3).

Tabla 3. Sueldo Bruto del Operario de Troquelado en el Mes.

Conceptos	Valores
Salario	\$ 990.000
Auxilio de Transporte	\$ 77.700
Seguridad Social	
Salud – 4% Empleador 0%	\$ 0
Pensión – 16% Empleador 12%	\$ 118.800
ARP – 1.044% Riesgo mínimo	\$ 10.336
Parafiscales –4%	\$ 39.600
Dotación Valor aproximado de \$300.000 cada 4 meses	\$ 75.000
Prima semestral proporcional por mes	\$ 82.500
Cesantía proporcional por mes	\$ 82.500
Intereses proporcional por mes 1%	\$ 825
Vacaciones proporcional por mes	\$ 41.250
Total	\$ 1.518.511
Valor día	50617,02

Para calcular el sueldo del operario por hora, se tomó el valor correspondiente al salario bruto por mes de \$ 1.518.511 y se dividió entre cuatro que son las semanas que comprenden el mes y ese resultado se dividió entre la suma de 2790 minutos (46,5 horas) de trabajo del operario que es la suma de la primera semana (495 + 495 + 495 + 495 + 495 + 255).

$$\frac{1'518.511 \$}{4} = 379627.75\$ \quad \frac{379627.75 \$}{46.5 \text{ hr}} = 8164.03\$/\text{hr}$$

Para determinar el número promedio de pliegos se hicieron mediciones por dos semanas (ver tabla 4), en donde se midió el desempeño del operario Bernardo, lo que nos arroja un promedio de **786,027** pliegos por hora. Lo siguiente es dividir el salario por hora sobre el promedio de pliegos por hora.

$$\frac{8164.03 \$/\text{hr}}{786,027 \text{ pl/hr}} = 10.39 \$/\text{pl}$$

Tabla 4. Desempeño Operario de Troquelado

	Troquelado	Bernardo	
FECHA	REF	PLIEGOS	TIEMPO (m)
01/09/2015	9048	3004	205
01/09/2015	040	1128	140
01/09/2015	3022	1003	125
01/09/2015		5135	495
02/09/2015	4001	1056	90
02/09/2015	4001	3114	185
02/09/2015	7141	1684	195
02/09/2015		5854	495
03/09/2015	6232	8070	495
04/09/2015	2022	5252	345
04/09/2015	6233	1007	125
04/09/2015		6259	495
05/09/2015	6031	6071	375
05/09/2015	3013	920	105
05/09/2015		6991	495
06/09/2015	6032	4354	255
06/09/2015		4353	315
08/09/2015	6031	1146	75
08/09/2015	6200	2200	180
08/09/2015	6024	4400	240
08/09/2015		7746	495
09/09/2015	6055	1400	100
09/09/2015	2063	4029	325
09/09/2015	6031	500	70
09/09/2015		5929	495
10/09/2015	4001	3089	180
10/09/2015	6066	1614	165
10/09/2015	6026	2200	150
10/09/2015		6903	495
11/09/2015	6232	7079	395
11/09/2015	6026	1300	100
11/09/2015		8379	495
12/09/2015	6023	2265	135
12/09/2015	6023	534	45
12/09/2015	2040	3248	215
12/09/2015	Etiquetas	100	100
12/09/2015		3348	495
13/09/2015	6031	4059	255

Insumos: Se considera como insumo la película estirable de polietileno (Stretch), que es un material plástico transparente, hecho con una resina de baja densidad lineal, esto es lo que permite tener una alta resistencia y un bajo espesor.

Se analizó un total de 45 referencias donde se contabilizó el consumo plástico por metro cuadrado y por gramos (ver tabla 5).

Tabla 5. Consumo de Plástico por Metro Cuadrado

REF	PLIEGOS	T. CORTE	M ²	PLÁST (g/LÁS/M ²)		
7274	275	70	64,5	124,16	5	0,04
6031	540	56	63,5	192,02	80	0,42
6033	550	54	71,5	212,36	100	0,47
4001	525	60	59,5	187,43	100	0,53
6214	795	90	41,5	296,93	150	0,51
6010	1800	70	45,5	573,30	200	0,35
6007	1800	70	45,5	573,30	200	0,35
6207	1540	90	50,5	699,93	500	0,71
6026	2044	100	57,5	1175,30	350	0,30
6214	1560	90	41,5	582,66	180	0,31
6026	2535	100	57,5	1457,63	700	0,48
6032	1050	54	56,5	320,36	100	0,31
6031	1050	54	63,5	360,05	210	0,58
6228	2535	80	72,5	1470,30	800	0,54
6031	1040	54	63,5	356,62	220	0,62
6011	2050	80	49	803,60	500	0,62
6013	1050	45	53,5	252,79	100	0,40
6007	1045	70	41,5	303,57	120	0,40
6012	1045	80	45,5	380,38	200	0,53
6031	5050	54	63,5	1731,65	800	0,46
6008	526	80	46,5	195,67	100	0,51
6013	525	90	53,5	252,79	100	0,40
4001	525	60	59,5	187,43	100	0,53
6007	1550	70	41,5	450,28	250	0,56
6010	545	70	41,5	158,32	100	0,63
5042	1050	80	53	445,20	180	0,40
6027	2580	50	63,5	819,15	400	0,49
6025	525	90	52,5	248,06	100	0,40
6025	520	90	52,5	245,70	90	0,37
6232	1040	90	59	552,24	350	0,63
6030	525	100	53,5	280,88	140	0,50
6011	540	80	49	211,68	70	0,33
6007	545	70	41,5	158,32	70	0,44
6025	1604	45	52,5	378,95	210	0,55
6031	1050	54	63,5	360,05	200	0,56
6026	1025	100	57,5	589,38	300	0,51
6026	2050	50	57,5	589,38	300	0,51
6220	1050	80	48,5	407,40	150	0,37
6007	1045	70	41,5	303,57	150	0,49
3088	675	90	50,5	306,79	200	0,65
6026	3114	50	57,5	895,28	100	0,11
6031	9930	54	63,5	3405,00	2000	0,59
6027	3050	50	63,5	968,38	400	0,41
6025	1528	90	52,5	721,98	400	0,55
6220	1550	80	48,5	601,40	250	0,42
6011	1290	80	49	505,68	200	0,40
			Total	26293,2	12525	0,48

Al realizar el promedio de (g) plástico sobre metro cuadrado se obtuvo:

Promedio (g) Plástico / M ²	0,46
Desviación Estándar	0,130929
Promedio (g) Plástico / M ²	0,48

Para analizar el costo por metro cuadrado se dividió el costo de un gramo que equivale a 8,30 \$ sobre el promedio (g) plástico por metro cuadrado.

+	4,918465415
\$/M ²	3,831754691
-	2,745043967

Indirectos: Los costos indirectos de fabricación, se refieren a aquellos costos de producción que no son ni materiales directos ni mano de obra directa. A continuación se observan los costos indirectos de la empresa, teniendo en cuenta un promedio mensual de un millón de láminas.

Tabla 6. Costos indirectos por lámina

INDIRECTOS	
Luz	\$ 2,28
Agua	\$ 0,17
Combustible Montacargas	\$ 0,48
Combustible Camión	\$ 0,36
Infraestructura	\$ 6,70
ecostriper galón	\$ 14.600,00

Se promediaron las facturas obteniendo así un consumo aproximado por mes ver en la tabla 7.

Tabla 7. Promedio del Consumo por Mes.

Promedio Recibos por Mes	
LUZ	\$ 2.280.000,00
AGUA	\$ 170.000,00
COMBUSTIBLE MONTACARGAS	\$ 480.000,00
COMBUSTIBLE CAMIÓN	\$ 360.000,00
INFRAESTRUCTURA	\$ 6.700.000,00

3. Prueba con algunas referencias en hoja de cálculo de Excel:

Se realizó una prueba montando las fórmulas ya vistas anteriormente en una hoja de cálculo del programa Microsoft Excel, analizando con el administrador de planta si el cálculo arrojado, concordaba con los precios ya establecidos por el cotizador de la compañía. Los cálculos hechos en la prueba realizada se pueden observar en el anexo 35.

4. Diseño de la herramienta

Para el diseño de la herramienta se tuvieron en cuenta todos los ítems ya mencionados:

- Medidas de corte.
- Número de cajas por lámina.
- Número de colores.
- Calibre del cartón.
- Si posee plastificado o no.
- Tipo de color (Básico, No Básico, Pantones caros).
- Costo mano de obra.
- Costos indirectos.
- Costos de insumos.
- Imprevistos.
- Área de impresión

Debido a que en la empresa no cuenta todavía con un sistema de planificación de recursos empresariales “ERP”, ni hay aspiraciones a corto plazo de obtener alguno, se decidió trabajar la herramienta de costeo con el programa informático Microsoft Excel, soportado en el lenguaje de programación Visual Basic creando así una aplicación de fácil uso y práctica de utilizar por parte del usuario encargado.

Usuarios Involucrados

Figura 63. Usuarios Involucrados en la Herramienta



Desarrollo de la Herramienta

El desarrollo de la herramienta se fundamentó en realizar un formulario que es manejado en Microsoft Visual Basic, en donde se archivaron las fórmulas hechas para dar los cálculos realizados, con el fin de determinar los costos de las referencias anteriormente mencionados.

Para dicho procedimiento de programación, se realizaron varias pruebas debido a la falta de experiencia en lenguaje de programación, el resultado final de la macro se puede observar en la figura 64.

Figura 64. Formulario Final Macro de Costos.

En la figura se observa el diseño de la macro realizada para obtener los costos de producción, los aspectos que se tuvieron en cuenta para hacerla funcional y práctica son los siguientes:

- Número de Cajas por Lámina: En una lámina se puede hacer el troquelado para dos o más cajas, es imprescindible que el operario conozca este dato.
- Número de Colores: El usuario deberá ingresar la cantidad de colores que contenga la caja.

- Calibre del Cartón: La empresa utiliza 11 tipos diferentes de cartón que se dividen en 3 categorías que son: cartulina esmaltada (cen), Kraft y ultra.
- Medidas de Corte: Se deberán ingresar las medidas de corte (ancho y alto) de la lámina a troquelar.
- Color de Impresión: El usuario deberá ingresar primero la cantidad de colores por opción (básico, otro no básico, pantones más costosos) en caso de ser 0 se deja en blanco.
- Tipo de grafismo: Se consideró una escala de grafismo del 0.1 al 0.9, el usuario deberá conocer ese tipo de grafismo y seleccionarlo.
- Plastificado Insumo: se considera el costo del gramo de plastificado para las 3 opciones.
- Plastificado: El usuario deberá escoger el tipo de plastificado (mate, blanco o transparente).
- Impresión: Esta opción se decidió colocar para diferenciar entre los productos genéricos que no llevan impresión y los productos de línea.
- Pegado: El usuario selecciona si la caja contiene el proceso de pegado o no.
- Fondo o sin Fondo: Cuando una impresión requiere una doble pasada por la litográfica se considera con fondo, el usuario escoge sin fondo con fondo dependiendo del tipo de color de impresión, al realizar esta operación se multiplicará por dos el tipo de grafismo en la fórmula SPANKS.

Fórmula para calcular el consumo de tinta (SPANKS)

Esta fórmula ha sido aceptada universalmente como una guía invaluable para el consumo de tintas se debe tener en cuenta que la variación de la superficie de cualquier clase de papel y la cantidad de tinta que se utiliza, son factores de importancia para el cálculo del consumo de tinta:

$$\frac{S \times P \times A \times N \times K \times S}{353} = \text{peso de la tinta necesaria en kilogramos}$$

La Fórmula:

Tabla 8. Descripción formula SPANKS

<p style="text-align: center;">S (Tipo de papel)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Esmaltado ambas caras =1.0 - Esmaltados de menor calidad = 1.2 - Semisatinados = 1.4 - Cartones tipo Bristol = 2.0 - Papel Offset = 1.6 - Papel imprenta = 1.8 - Papel tipo biblia= 2.0 - Papel áspero tipo Kraft = 2.2
<p style="text-align: center;">P (Proceso de impresión)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Tipografía= 1.0 - Negro=1.0 - Blanco transparente=1.2 - Amarillo transparente=1.3 - Offset= 0.5
<p style="text-align: center;">A (Área de la forma)</p>	<p style="text-align: center;">El área corresponde a las medidas de corte de impresión</p>
<p style="text-align: center;">N (Número de lados)</p>	<p style="text-align: center;">Solo un número de lados</p>
<p style="text-align: center;">K (Tipo de forma)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Sólidos = 1.0 - Trama 70% = 0.7 - Impresión negativa sólidos = 0.4 - Impresión negativa trama = 0.3 - Texto tipo negro = 0.2
<p style="text-align: center;">S (Gravedad específica de la tinta)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Rojos, azules y verdes orgánicos = 1.4 - Verdes cromos = 1.7 - Amarillos cromos=1.8 - Blanco opaco = 2.0

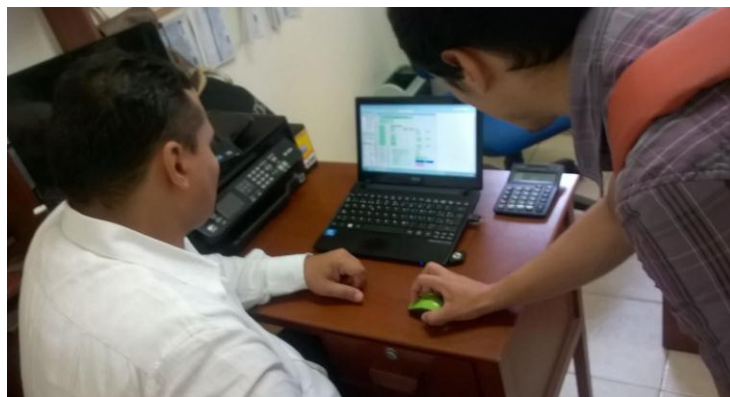
Actividad 2. Pruebas al desarrollo y eficacia de la herramienta.

Para darle veracidad a la herramienta informática se decidió hacer unas pruebas teniendo en cuenta todas los ítems considerados en la herramienta, estas pruebas contaron con el apoyo del administrador de planta que se encargó de suministrarnos la información necesaria como lo son las medidas de corte, los colores en otros, al hacer las pruebas fue necesario realizar algunas modificaciones en el código de Visual Basic para tener una aproximación más cercana al costo de producción real.

Actividad 3. Capacitación de la herramienta

La herramienta fue entregada junto con el manual de usuario (Ver anexos 36 y 37) al personal encargado de manejarla. El usuario involucrado se mostró motivado por las ventajas y facilidad de uso que otorgaba la herramienta.

Figura 65. Capacitación Herramienta de Costos



5.1.5 Herramienta Informática para la Producción

Como se concluyó en el diagnóstico que se realizó al inicio del proyecto, la empresa Carbolsas Ltda., realiza la programación de la producción de una forma global y carece de algún sistema informático que facilite la recopilación y procesamiento de la información en la fábrica; por tal razón,

en colaboración con el Ingeniero de Producción se busca el desarrollo de una herramienta que tenga en cuenta las necesidades anteriormente mencionadas.

Diseño de la herramienta

El diseño de la herramienta lo llevó a cabo el Ingeniero de producción, debido a que en su llegada a la empresa (Septiembre de 2014), una de las principales dificultades, que él encontró, fue la necesidad del manejo de la información del área productiva, este diseño lo llevó a cabo entre los meses de enero y junio de 2015, tiempo en el cual no había dado inicio la práctica y desarrollo del proyecto de grado en la empresas Carbolsas Ltda.

A partir del inicio del proyecto, los practicantes presentaron los objetivos para la aprobación por parte del Ingeniero de Producción, el cual figura como tutor del proyecto, donde se incluía el objetivo Desarrollar e implementar una herramienta informática de producción, que facilite la recopilación y procesamiento de la información, el tutor estuvo de acuerdo con los objetivos y dio su aprobación, por tal motivo, decidió derogar el desarrollo de la herramienta a los practicantes en las fases venideras, antes de su implementación final.

Para el diseño de la herramienta se tuvo en cuenta los principales ítems que el programa debía contener para hacerla funcional y práctica, los cuales son los siguientes:

Para producción:

- Ingreso y Remisión de Bobinas
- Ingreso y Salida de Insumos
- Salida de Productos
- Historiales de pedido y de productos

- Etapa de conversión
- Trazabilidad de Pedidos
- Agregar y búsqueda de Productos
- Botón para datos manejados únicamente por la gerencia de Producción

Para ventas:

- Almacén
- Clientes
- Pedidos
- Botón para datos manejados únicamente por la gerencia de Producción

Para mejor comprensión y difusión de la herramienta, se le dio un nombre, **SIPROCAR**, que son las siglas de sistema de información de la producción de Carbolsas. Como la empresa cuenta con diferentes personas encargadas de hacer las labores correspondientes a los ítems anteriormente mencionados, se decidió realizar la herramienta en el programa informático ACCES, soportado en el lenguaje de programación Visual Basic, para que de esta forma crear una aplicación que se pueda usar en los diferentes computadores de los usuarios.

Actividad 2. Almacenamiento de Datos

La etapa siguiente en el desarrollo de la herramienta, fue alimentar la base datos de esta, este proceso llevó tiempo puesto que la información no se encontraba toda a la mano, por lo que se realizó una revisión exhaustiva a los archivos en donde se encontraban los documentos relacionados con la producción de la empresa. Cabe destacar la estandarización en los nombres de las referencias, puesto que en diferentes documentos se encontraba la información con diferente

designación, pero correspondía al mismo producto. La información suministrada a la base de datos de la SIPROCAR fue:

- Inventario de Productos.
- Historial y datos personales de los clientes.
- Historial de Pedidos.
- Estado de pedidos de tipo genéricos y de línea.
- Facturas e Historial de Facturas Vencidas
- Inventario de bobinas e insumos.
- Pedidos Retrasados

Actividad 3. Pruebas de funcionalidad de la herramienta

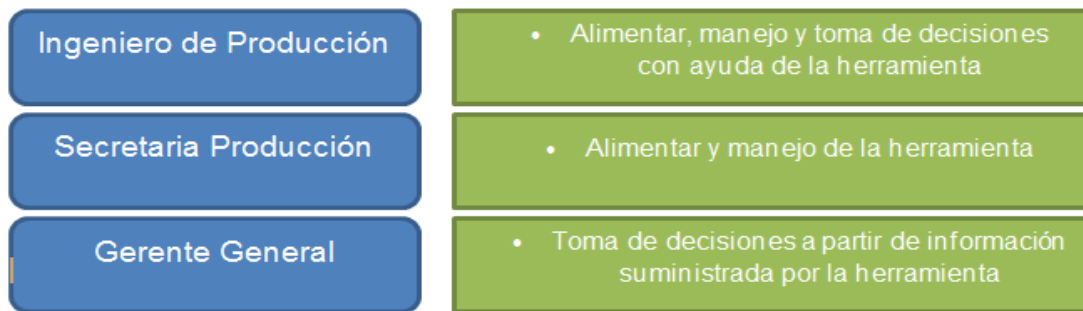
Una vez alimentadas las bases de datos, se procedió a hacer pruebas de funcionalidad a la herramienta SIPROCAR, en donde se encontraron algunos problemas en el lenguaje de programación de VBA, que fueron inmediatamente solucionados por el Ingeniero de Producción y los practicantes. Una vez terminadas las pruebas, se procedió a poner en marcha la herramienta SIPROCAR (Ver anexo 38) en el manejo y desarrollo de información de la producción.

Cabe resaltar que de la herramienta SIPROCAR, sólo está siendo utilizado el módulo de producción, el módulo de ventas se encuentra inactivo, puesto que la comunicación entre usuarios de la herramienta se lleva mediante el VPN de la conexión a internet de la planta, para poner en funcionamiento el módulo de ventas, la empresa deberá adquirir un sistema ERP para migrar la información y ponerlo en funcionamiento.

Actividad 4. Realización de un manual de usuario

Los manuales de usuario fueron desarrollados y entregados al personal encargado de manejar la herramienta (Ver anexo 39)

Figura 66. Usuarios involucrados en el manejo de SIPROCAR



5.2 RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS 5'S EN PRODUCCIÓN Y ALMACÉN DE LA PLANTA.

5.2.1 Mejoras en el área de Producción:

Con la implementación de la metodología 5's se logró:

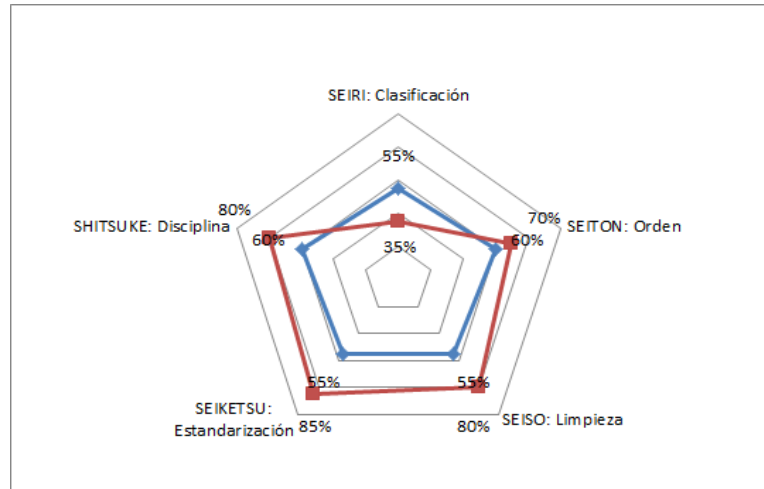
- Mejorar la imagen de la empresa
- Prohibir el almacenamiento de estibas vacías en las vías de acceso y establecer un área determinada para el almacenamiento de estas.
- Se redujo el tiempo de localización de las herramientas notablemente

Tabla 9. Resultados lista de chequeo 5's

RESULTADOS DE LA LISTA DE CHEQUEO 5'S	ANTES		DESPUES	
SEIRI: Clasificación	11	55%	7	35%
SEITON: Orden	12	60%	14	70%
SEISO: Limpieza	11	55%	16	80%
SEIKETSU: Estandarización	11	55%	17	85%
SHITSUKE: Disciplina	12	60%	16	80%

La tabla de chequeo realizada después de la implementación se encuentra en el anexo 40.

Figura 67. Diagrama de araña Producción



Mediante la gráfica se puede observar un aumento considerable esto se debe a la implementación del programa 5's, considerando la charla de sensibilización, la instalación de los tableros en cada una de las máquinas, los avisos para lograr mantener el orden y la colaboración de la empresa, empezando desde la cabeza hasta cada uno de los operarios.

Figura 68. Antes y después, Metodología 5's Producción



ANTES



DESPUES

5.2.2 Mejoras en el almacén de la planta: Con la implementación de la metodología 5's se logró:

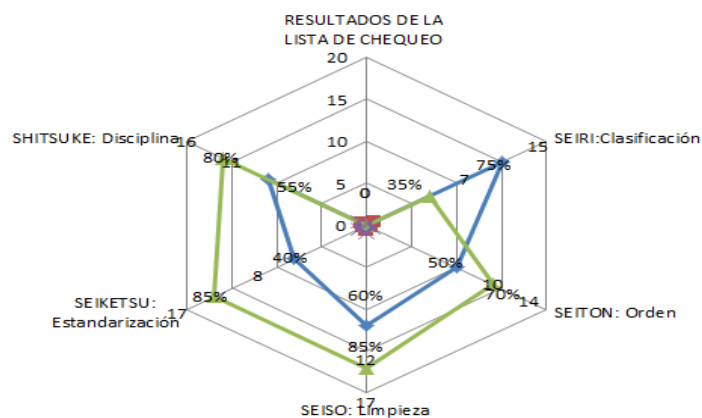
- Se destinó un lugar para cada tinta establecido por el tipo de color.
- Se retiraron los elementos que no pertenecen al almacén
- Se organizaron los rodillos en el sitio ya establecido.
- Se demarcó la estantería de troqueles con etiquetas diseñadas buscando una fácil ubicación.
- Se mejoraron los tiempos de alistamiento con la marcación de las estanterías.
- Se inculcó en los empleados una cultura 5's para obtener el almacén limpio y ordenado.

Tabla 10. Resultados lista de chequeo 5's. Etapa Final

RESULTADOS DE LA LISTA DE CHEQUEO	ANTES		DESPUES	
SEIRI: Clasificación	15	75%	7	35%
SEITON: Orden	10	50%	14	70%
SEISO: Limpieza	12	60%	17	85%
SEIKETSU: Estandarización	8	40%	17	85%
SHITSUKE: Disciplina	11	55%	16	80%

La tabla de chequeo realizada después de la implementación se encuentra en el anexo 41.

Figura 69. Diagrama de Araña Almacén



Mediante la gráfica se puede observar un aumento considerable de las 5's como resultado de la implementación de las etiquetas para mantener ordenado el almacenamiento de las tintas y la parte de los troqueles, la charla de sensibilización y la colaboración de cada uno de los operarios de la empresa.

Figura 70. Antes y después, metodología 5's Almacén



Antes



Después

5.3 ELABORACIÓN DE LOS MANUALES DE PROCEDIMIENTOS Y DE FUNCIONES.

Debido a las mejoras realizadas en la empresa se hace necesario realizar unos manuales de procedimientos contemplando los cambios en los procesos de Aprovisionamiento, Almacenamiento, Producción y Punto de Venta. Por otra parte la empresa posee los manuales de funciones pero se es necesario realizar mejoras a estos teniendo en cuenta las modificaciones en algunas actividades dependiendo de las mejoras implantadas. La elaboración de los manuales de funciones se realizó en las siguientes etapas

Etapa 1: Identificación de actividades relacionadas con cada uno de los procedimientos

Para la realización de los manuales de procedimientos se tuvo en cuenta las mejoras aprobadas por la gerencia las cuales se nombran a continuación:

- ❖ Realizar una herramienta informática (Macro en Excel), que permita generar los costos de cada uno de los productos que maneje la empresa y permita la actualización de cada uno de los ítems que la componen.
- ❖ Desarrollo de una herramienta (macro en Excel) para dar a conocer un pronóstico de consumo cartón para el año siguiente y escoger el trin indicado para la realización del pedido con el proveedor, considerando la materia prima que más se consume en la planta.
- ❖ Implementar una política de pedido en el almacén a las referencias de producto genérico con más rotación en la empresa CARBOLSAS LTDA.

Etapa 2: Identificación de cargos relacionados con los procesos Aprovisionamiento, Almacenamiento, Producción, Punto de Venta

Después de realizar un análisis de cada uno de los procesos, se identificaron los siguientes cargos relacionados.

- ❖ Jefe de Producción.
- ❖ Ingeniero de Producción.
- ❖ Bodeguero.
- ❖ Jefe comercial y de ventas.
- ❖ Operario de bodega.

Etapa 3: Revisión de los manuales de funciones de los cargos relacionados y realización de mejoras a estos

Se realizaron revisiones a cada uno de los cargos identificados, en cada uno de los procesos, ejecutando modificaciones, dependiendo de las mejoras implementadas en el proyecto de grado, los manuales de funciones se pueden observar en los siguientes anexos:

- ❖ Jefe de Producción.(ver anexo 42)
- ❖ Ingeniero de Producción.(ver anexo 43)
- ❖ Bodeguero.(ver anexo 44)
- ❖ Jefe comercial y de ventas.(ver anexo 45)
- ❖ Operario de bodega. (ver anexo 46)

Etapa 4: Diseño y creación del modelo del manual de procedimientos

Los diseños se realizaron con la estructura de la tabla 18, logrando así una fácil comprensión. Se realizaron los esquemas de los manuales de procedimientos para los siguientes procesos (ver anexo 47):

- Realización de pedido basado en trin y pronóstico recomendados.
- Cotización de referencias de línea y genérico.
- Pedir mercancía a producción basados en la política de pedidos.

Tabla 11. Estructura Manual de Procedimientos

PROCESO
OBJETIVOS:
RESPONSABLES:
DESCRIPCION DE PROCEDIMIENTOS:

Etapa 5: Revisión de los manuales de procedimientos

Los manuales de procedimientos y los cambios realizados en los manuales de funciones, fueron expuestos a la Gerencia para su revisión y aprobación de los mismos. Además dichos documentos, fueron entregados a los empleados involucrados en los procesos anteriormente mencionados.

5.4 INDICADORES DE GESTIÓN LOGÍSTICA

Una de las características de las organizaciones modernas es que han incorporado a sus procesos, elementos de gestión que permitan evaluar sus logros o permitan señalar falencias para aplicar correctivos necesarios. Los indicadores de gestión se convierten en los signos vitales de la organización, y su continuo monitoreo permite establecer las condiciones e identificar los diversos síntomas que se derivan del desarrollo normal de las actividades.²⁶ Con el objetivo de medir los resultados que obtendrá la organización tras la implementación de las mejoras, se plantean indicadores de gestión logísticos que puedan evaluar los resultados obtenidos.

Volumen de Compra

La selección de este indicador se basa en medir el cambio en la compra de materia prima (cartón), a partir de las implementaciones realizadas en el área de aprovisionamiento, teniendo como referencia las ventas efectuadas en los meses de implementación versus las mismas en años anteriores.

Objetivo General: La siguiente norma tiene como objeto controlar el crecimiento de compras

²⁶ GARCÍA, ING LUIS ANIBAL MORA. INDICADORES DE LA GESTIÓN LOGÍSTICA KPI “Los indicadores claves del desempeño logístico”.

Objetivo específico: Controla la evolución del volumen de compra, en relación con el volumen de venta

Definición: Porcentaje sobre las ventas de los pesos gastados en compras

Cálculo:

$$\text{Valor} = \frac{\text{Valor de compra}}{\text{Total de las ventas}}$$

Los datos de ventas y consumos totalizados se encuentran en el anexo 48

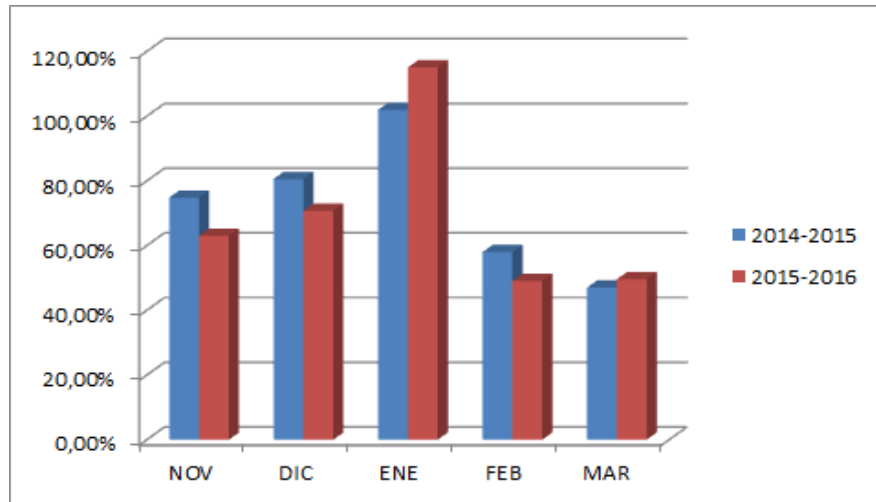
Tabla 12. Indicador Volumen de compra 2014-2015

	2014-2015		
Mes	Valor de Compra	Total de Ventas	Valor Indicador
OCT	\$311.975.836	\$459.560.125	
NOV	\$286.661.834	\$416.914.642	74,83%
DIC	\$200.581.580	\$355.747.619	80,58%
ENE	\$161.057.591	\$196.773.618	101,94%
FEB	\$191.309.920	\$277.702.783	58,00%
MAR	\$235.253.056	\$407.072.774	47,00%

Tabla 13. Indicador Volumen de compra 2015-2016

	2015-2016		
Mes	Valor de Compra	Total de Ventas	Valor Indicador
OCT	\$255.440.955	\$230.921.665	
NOV	\$248.480.156	\$405.403.272	63,01%
DIC	\$212.679.443	\$351.027.162	70,79%
ENE	\$207.934.404	\$184.833.788	115,07%
FEB	\$210.508.805	\$423.831.060	49,06%
MAR	\$235.892.666	\$424.269.178	49,62%

Figura 71. Indicador Volumen de Compra



Debido a que el pedido de la materia prima (Bobinas de Cartón) se realiza con un mes de anticipación, el indicador de mes de volumen de compra, se desarrolla teniendo en cuenta los datos del mes actual en ventas totales y mes anterior en adquisiciones totales de cartón. Analizando el histograma se puede observar la estabilidad en los meses de febrero y marzo del año 2016, manteniendo el indicador de valor de compra por debajo del 50% y con una dispersión menor comparada con los datos del año anterior, meses durante los cuales, la organización tuvo en cuenta el pronóstico de consumo de cartón, en el momento de realizar la requisición de mercancía.

Entregas a tiempo

La selección de este indicador se debe a que la compañía presenta graves problemas en las entregas a tiempo de los pedidos, por eso se decide implementarlo con el fin de medir el cambio en este, a partir de las implementaciones realizadas en el proyecto

Objetivo General: El siguiente indicador tiene como objetivo objeto controlar la cantidad de objetos que son entregados a tiempo a los clientes

Objetivo Específico: Controlar el cumplimiento de las entregas de los pedidos

Definición: Este indicador mide el nivel de cumplimiento de la compañía para realizar la entrega de los pedidos en la fecha o tiempo pactado con los clientes.

Cálculo:

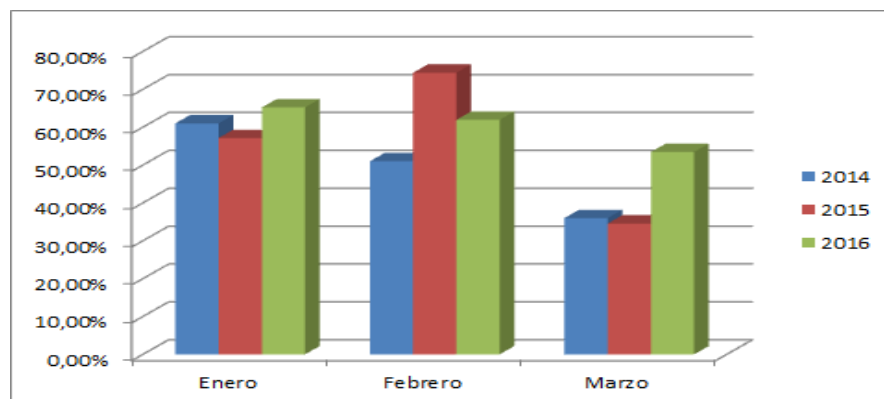
$$\text{Valor} = \frac{\text{Pedidos entregados a tiempo}}{\text{Total pedidos entregados}}$$

Los datos fueron obtenidos mediante la herramienta **SIPROCAR** y se pueden observar en el anexo 49.

Tabla 14. Indicador entregas a tiempo

Año/Mes	Enero	Febrero	Marzo
2014	61,00%	51,00%	36,00%
2015	57,14%	74,38%	34,55%
2016	65,21%	61,93%	53,45%

Figura 72. Ilustración Indicador entregas a tiempo



Observando el comportamiento del indicador de entregas a tiempo, se puede analizar el mejoramiento para el año 2016, puesto que mantiene el

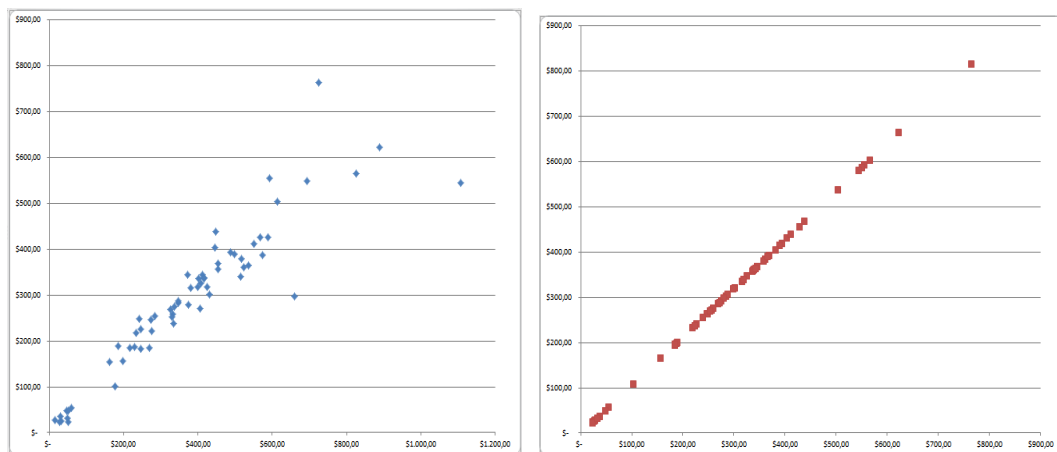
porcentaje de entrega a tiempo de la mercancía en el mes de marzo por encima del 50%, lo que indica un aumento en el nivel de servicio, puesto que en los años pasados en este mes, se registra una caída en el cumplimiento de entrega del 15% para el año 2014, del 39,83% para el 2015 y finalmente para el año 2016 registro una caída del 8,48%.

Dispersión entre el costo real y el precio de venta

La selección de este indicador se basa, en mostrar la estabilidad en la utilidad para la compañía, debido a que esta realiza el costeo de los productos utilizando la herramienta implementada durante el proyecto.

Una medida de dispersión nos indica que tan cercanos o lejanos están los datos de un valor central, en este caso el precio total del producto, la Figura 74 muestra la dispersión que se obtiene con los precios de venta desarrollados, antes de la implementación de la herramienta para el costeo versus los costos totales del producto obtenidos gracias a esta. En la otra parte de la figura, en rojo se observa la dispersión de este costo con un valor sugerido de utilidad del 7%, puesto que es el valor promedio que maneja la organización.

Figura 73. Dispersión costo total vs precio de venta y dispersión costo total vs precio sugerido.



En la figura anterior, se puede observar como con la implementación de la herramienta se obtiene un control más exacto de los costos totales del producto y por lo tanto se recomienda un precio de venta más acertado, es decir el aumento en la eficiencia del control de utilidades, con el fin de ayudar a ejecutar eficazmente las funciones de planificar, organizar y controlar en la organización. Para poder realizar esta dispersión en primera instancia se realizó un análisis Pareto para las referencias de línea y genéricas (Ver anexo 50), en este archivo se puede observar el 20% del total de las referencias de línea y de genérico con los precios de venta que fueron proporcionados el por Jefe comercial y de ventas de la empresa.

6. CONCLUSIONES

- Durante la etapa de diagnóstico a los procesos que intervienen en el sistema productivo de la compañía, se logró identificar los principales problemas en las etapas productivas a intervenir como son: la ausencia de un método de requisición de mercancía en el área de aprovisionamiento, desórdenes en el área de producción y en el almacén de este, el bajo nivel de servicio en el CEDI debido a la carencia de un método para el manejo de inventarios en el almacén y la insuficiencia en el método de costeo de la compañía.
- El desarrollo e implementación de la herramienta informática SIPROCAR, ejecutada con el fin de recopilar y procesar la información de producción, se llevó a cabo con notoriedad, puesto que ahora la empresa posee la información exacta y en tiempo real de: Ingreso y remisión de bobinas, historiales y trazabilidad de pedidos y productos, etapa en la que se encuentra el proceso de pedido, entre otros.
- La implementación de las propuestas de mejora se no se llevaron a cabo en su totalidad, puesto que a pesar de la autorización en la implementación de la política de pedido para las referencias de tipo genérico en el almacén del CEDI, esta no pudo ser ejecutada por la falta de recursos para la asignación de un equipo de cómputo para el desarrollo de la política y manejo del inventario.
- Las propuestas implementadas en el proyecto fueron: herramienta con pronóstico para la requisición de cartón y trin adecuado a pedir, logrando estabilizar el indicador de valor de compra por debajo del 50%; implementación de la metodología de las 5's en la zona de producción y en el almacén de este mejorando en promedio el orden en un 15%, la limpieza en un 25%, la estandarización en

37,5% , la disciplina en un 27,5% y el desarrollo de una herramienta informática para el costeo de los productos, con el cual la empresa estandarizo las utilidades en un 7% por política de la organización.

- La elaboración de manuales de procedimientos y funciones, se llevó a cabo teniendo en cuenta las mejoras realizadas durante el desarrollo del proyecto y fueron aceptadas por la gerencia y los usuarios involucrados en estos.
- Los indicadores diseñados permiten analizar y evaluar las mejoras realizadas en los diferentes procesos como son las estabilidad en las compras respecto a las ventas, el aumento del cumplimiento de entrega de pedidos a tiempos en meses críticos como marzo, el aumento en la eficiencia del control de utilidades, por la estandarización del método de costeo, que permite a la organización planificar, controlar y organizar de manera más eficiente sus finanzas, además con la implementación de las 5´s se logró reducir tiempos de localización de herramientas, destinar lugares específicos para tintas, rodillos y estibas, disminución de tiempos en búsqueda de troqueles, entre otras.
- Es de resaltar el aprendizaje obtenido por parte de los practicantes en cada uno de los procesos intervenidos y la comprensión del lenguaje de programación de Visual Basic, para la implementación de las herramientas informáticas.

7. Recomendaciones

- La adquisición de un sistema de recursos de planificación empresarial (ERP), con el fin de integrar la información entre la fábrica de producción, oficinas administrativas y el punto de venta, puesto que la información entre estos componentes de la organización se lleva de manera independiente y dificulta la pronta toma de decisiones.
- Se recomienda a la compañía, la redistribución de los puestos de trabajo en la fábrica, de forma que se ubiquen de acuerdo a la línea productiva, con el fin de disminuir los tiempos de transporte entre las zonas de producción.
- La empresa Carbolsas Ltda., debe continuar con el proceso ejecutado en este trabajo, realizando seguimiento y control de las mejoras implementadas, con el fin de convertirlos en política de la empresa.

BIBLIOGRAFÍA

ANAYA, Julio Juan y POLANCO, Sonia. Innovación y mejora de procesos logísticos. Madrid: ESIC. Editorial,2005.

ARAÚZO, J. A., et al. Programación y Control de Sistemas de Fabricación Flexibles: un Enfoque Holónico. Revista Iberoamericana de Automática e Informática Industrial RIAI, 2015, vol. 12, no 1, p. 58-68.

BALLOU, Ronald H. Logística: Administración de la cadena de suministro. Pearson Educación, 2004.P.7.

DNA EN LOGISTIK. Detrás del DNA (en línea). 2 ed. (México). Universidad de Anáhuac, 2009(Citado en 01 Agosto de 2015). Disponible en internet: http://www.dnalogistik.com_detras_de_dna#papel-4.

GARCÍA, ING LUIS ANIBAL MORA. INDICADORES DE LA GESTIÓN LOGÍSTICA KPI “Los indicadores claves del desempeño logístico”.

Gavilan.uis.edu.co, 2015, [online]. 2015. [Accessed 2 August 2015]. Available from:http://gavilan.uis.edu.co/~garavito/docencia/asignatura1/pdfs/Sistema_s%20de%20Almacenamiento.

GONZALEZ BARAJAS, Jesus Irnaldo. Proyecto de Grado. Mejoramiento y estandarización de los procesos logísticos en la gestión de almacenamiento, alistamiento y empaque de la empresa representaciones especiales Ltda.Universidad Industrial de Santander. 2015.

GONZALEZ MALDONADO, Martha Lucia, DIAZ ARDILA, David. Proyecto de Grado.Análisis y mejoramiento de los procesos logísticos de

distribución de inversiones ajoveco s.a. Bucaramanga. Universidad Industrial de Santander.2014.

MARTINEZ ORTIZ Christian Humberto, ACEVEDO ORTIZ Andres Felipe. Proyecto de Grado. Plan de mejoramiento para el sistema de aprovisionamiento y 57 centro de distribución de la empresa „depósito de materiales el nogal s.a. Bucaramanga. Universidad Industrial de Santander. 2014.

MORA, Luis Aníbal. Indicadores de gestión logísticos. Descargado el, 2004, vol. 21.

MOYA, Emilio Martínez. Gestión de compras: negociación y estrategias de aprovisionamiento. FC.

SERRANO, María José Escudero. Gestión de aprovisionamiento: Administración. Editorial Paraninfo, 2009.P.7.

TORRES, Martín G. Álvarez. Manual para elaborar manuales de políticas y procedimientos. Panorama editorial, 1996.P.36.

ZAMUDIO, Eduardo Posada. La logística militar y sus aplicaciones en la logística empresarial.P.2-3