

**PROPUESTA PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL ÁREA DE ALMACENAMIENTO
EN LA COOPERATIVA COIMPRESORES DEL ORIENTE LTDA, MEDIANTE EL
USO DE HERRAMIENTAS DE GESTIÓN Y ANALÍTICAS DE OPTIMIZACIÓN Y
SIMULACIÓN.**

**LIDA MAYERLI SANABRIA TORRES
ID: 000117415**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN E INGENIERIAS
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
JULIO DE 2014
FLORIDABLANCA**

**PROPUESTA PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL ÁREA DE ALMACENAMIENTO
EN LA COOPERATIVA COIMPRESORES DEL ORIENTE LTDA, MEDIANTE EL
USO DE HERRAMIENTAS DE GESTIÓN Y ANALÍTICAS DE OPTIMIZACIÓN Y
SIMULACIÓN.**

**LIDA MAYERLI SANABRIA TORRES
ID: 000117415**

**Trabajo de grado para optar por el título de:
INGENIERA INDUSTRIAL**

**Dirigido por:
MSc. ORLANDO FEDERICO GONZALEZ CASALLAS**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN E INGENIERIAS
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
JULIO DE 2014
FLORIDABLANCA**

DEDICATORIA

*A Dios, Mi Padre Celestial que con su infinito
e incondicional amor respalda mi trabajo,
llenando de sabiduría y conocimiento mi vida,
siendo la luz que guía mi camino.*

*A mi madre por su apoyo incondicional,
siempre infundiéndome aliento,
mostrándome su amor incondicional y sincero.*

*A mis hermanos por estar presentes en mi vida,
deseando ser siempre un orgullo para ellos.*

Mayerli Sanabria

AGRADECIMIENTOS

La autora expresa sus agradecimientos:

A la Universidad Pontificia Bolivariana y su personal docente, quienes siempre brindaron su apoyo durante toda la carrera universitaria, por la formación como un profesional en Ingeniería Industrial integral con bases de conocimiento sólido y valores éticos profesionales incorruptibles.

Al Ingeniero Orlando Federico González Casallas, por su acompañamiento continuo y asesoría durante el periodo de práctica empresarial, siendo el tutor y guía, mostrando siempre que no hay problema tan grande que sea imposible de solucionar.

A la empresa Cooperativa Coimpresores del Oriente Ltda., especialmente a la Ingeniera Industrial Patricia Lucia Ojeda Esparza, por la oportunidad de aportar conocimiento profesional para el beneficio de la empresa, por las experiencias de aprendizaje vividas y por la ayuda para la culminación exitosa de la etapa de formación práctica.

Gracias mil.

TABLA DE CONTENIDO

	Pag.
GLOSARIO.....	8
RESUMEN.....	10
ABSTRACT.....	13
1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA COIMPRESORES LTDA.....	15
1.1 IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA.....	15
1.1.1 Valores corporativos COIMPRESORES DEL ORIENTE.....	15
1.2 RESEÑA HISTÓRICA.....	15
1.3 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL.....	16
1.4 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO.....	17
2. DIAGNÓSTICO GENERAL DE LA COOPERATIVA.....	18
3. ANTECEDENTES.....	20
4. JUSTIFICACIÓN.....	22
5. OBJETIVOS.....	27
5.1 OBJETIVO GENERAL.....	27
5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	27
6. MARCO TEORÍCO.....	28
6.1 SISTEMAS DE GESTIÓN EN LAS ORGANIZACIONES.....	28
6.2 PRONÓSTICO DE LA DEMANDA.....	29
6.2.1 Técnicas de pronósticos.....	30
6.2.2 Suavización exponencial simple.....	31
6.3 GENERALIDADES DE LAS BODEGAS DE ALMACENAMIENTO.....	32
6.3.1 Funciones y objetivos de las bodegas de almacenamiento.....	32
6.3.2 Necesidades de almacenamiento.....	33
6.3.3 El Layout de almacenes.....	34
6.4 METODOLOGÍA ABC.....	36
7. DISEÑO METODOLÓGICO.....	38
7.1 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	38

7.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	38
7.3 ÁREA DE ESTUDIO.....	38
7.4 POBLACIÓN.....	38
7.4.1 Área de estudio.....	39
7.4.2 Unidad de análisis.....	39
7.4.3 Unidad de observación.....	39
8. ACTIVIDADES A DESARROLLAR.....	40
9. PRESUPUESTO.....	41
10. DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ACTUAL DE LOS PROCESOS.....	42
EN EL ÁREA DE ALMACENAMIENTO.....	42
10.1 FASE DE PLANEACIÓN.....	44
10.1.1 Identificación del problema.....	45
10.1.2 Análisis de las actividades relacionadas en el área de	46
Almacenamiento.....	46
10.1.3 Análisis de la percepción del cliente.....	49
10.1.4 Determinación de problemas claves.....	46
10.1.5 Diagrama de Pareo para la identificación de los problemas.....	66
claves a partir del análisis jerárquico.....	66
11. PLAN DE MEJORAMIENTO DEL SERVICIO AL CLIENTE.....	68
EN EL ÁREA DE ALMACENAMIENTO DE COIMPRESORES.....	68
11.1 HERRAMIENTAS DE GESTIÓN PARA LA FORMACIÓN.....	68
DEL TRABAJADOR.....	68
11.1.1 Programa especial de capacitación en servicio al.....	68
servicio al cliente a los trabajadores.....	68
11.1.2 Mensajes de recordación de liderazgo en el servicio.....	70
11.1.3 Capacitación en manejo de cargas y prevención.....	71
de lesiones osteomusculares.....	71
11.2 HERRAMIENTAS ANALÍTICAS APLICADAS	72
PARA EL MEJORAMIENTO DEL ÁREA DE ALMACEN.....	72
11.2.1 Análisis histórico de la demanda.....	73

11.2.2 Pronóstico de la demanda y determinación.....	77
de la política de inventario.....	77
12. METODOLOGÍA ABC DE LOS PRODUCTOS.....	86
12.1 RECONFIGURACIÓN DE LA BODEGA COIMPRESORES.....	87
13. PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA DE MEJORAMIENTO.....	91
CONCLUSIONES.....	92
RECOMENDACIONES.....	93
BIBLIOGRAFÍA.....	95
ANEXOS.....	97

LISTA DE FIGURAS

	Pag.
Figura 1. Estructura organizacional COIMPRESORES.....	18
DEL ORIENTE LTDA.....	18
Figura 2. Diagrama Causa-Efecto proceso de ventas.....	27
Coimpresores del Oriente Ltda.....	27
Figura 3. Integración dentro del sistema de gestión.....	30
Figura 4. Metodología de Investigación y abordaje.....	39
del trabajo de grado.....	39
Figura 5. Actividades a desarrollar y duración.....	41
Figura 6. Diagrama de procesos Coimpresores del Oriente.....	43
Figura 7. Sistema de Gestión Coimpresores: Estructura.....	44
Figura 8. Ciclo de Gerenciamiento por directrices (PHVA).....	45
Figura 9. Etapas de la fase de planeación.....	45
Figura 10. Metodología diagnóstico del estado actual.....	46
Figura 11. Diagrama de actividades y procesos.....	47
realizados en el área de bodega y almacenamiento.....	47
Figura 12. Diagrama causa efecto recepción de órdenes.....	48
y atención al cliente.....	48
Figura 13. Diagrama causa efecto transporte.....	48
interno en la bodega de almacenamiento.....	48
Figura 14. Diagrama Causa efecto empaque y.....	49
despacho de facturas.....	49
Figura 15. Diagrama observaciones servicio al.....	54
cliente dadas por los clientes encuestados.....	54
Figura 16. Árbol jerárquico para identificar los problemas.....	63
claves del área de almacenamiento.....	63
Figura 17. Diagrama variables críticas y filtro de los problemas claves.....	68
Figura 18. Metodología desarrollo de herramientas analíticas.....	74
Figura 19. Teorema del límite central:.....	75

aproximación de datos a una distribución normal.....	75
Figura 20. Modulo menú de inicio del programa de.....	79
Pronósticos y Admón. de Inventarios versión 1.....	79
Figura 21. Selección del modelo en el módulo Menú de Inicio.....	80
Figura 22. Selección de periodos históricos a proyectar.....	81
según la técnica de pronóstico seleccionada.....	81
Figura 23. Proyección histórica de la demanda.....	82
Figura 24. Parámetros de Inventarios; Menú.....	84
Figura 25. Política de inventario generado por el.....	86
programa de administración de inventario.....	89
Figura 26. Estado actual bodega de almacenamiento.....	89
Coimpresores; estantería.....	89
Figura 27. . Estado actual bodega de almacenamiento.....	89
Coimpresores; pallets.....	89
Figura 28. Cronograma de actividades de remodelación.....	91
de la bodega Coimpresores del oriente.....	91
Figura 29. Fases de implementación del Plan de Acción.....	92
Figura 30.Reconfiguración de bodega Coimpresores del Oriente.....	117

LISTA DE TABLAS

	Pag.
Tabla 1. Presupuesto para el proyecto.....	44
Tabla 2. Escala de preferencias establecida por Satty.....	63
Tabla 3. Asignación de escalas criterio, nivel de impacto en el cliente.....	66
Tabla 4. Asignación de escalas criterio interrelación con otros problemas.....	66
Tabla 5. Asignación de escalas criterio mayor impacto en los empleados.....	67
Tabla 6. Asignación de escalas de criterios nivel de impacto.....	67
Para la gerencia general.....	67
Tabla 7. Matriz de prioridades de cada alternativa según criterio.....	68
Tabla 8. Vector de prioridad de las alternativas.....	68
Tabla 9. Matriz indicadores del área de almacenamiento.....	74
Tabla 10. Ficha técnica de capacitación en manejo de riesgo.....	75
Tabla 11. Referencias de productos objeto de estudio.....	77
Tabla 12. Presupuesto para la reconfiguración de bodega.....	92
Tabla 13. Base de datos histórica de la demanda 2012-2014.....	101
Tabla 14. Base de datos parámetros de establecimiento de la.....	103
política de inventario.....	103
Tabla 15. Política de inventarios generada por el programa Pronostico.....	109
y Admón de inventarios mostrando Q, punto de reorden, S y ordenar cada.....	109
Tabla 16. Datos iniciales clasificación ABC.....	110
Tabla 17. Clasificación ABC de los productos objeto de estudio.....	104

GLOSARIO

- **DIRECTRIZ:** “es una guía o lineamiento que permite actuar diariamente para lograr mejorar el trabajo y la relaciones con las organizaciones en general y los productores en particular, las comunidades, los aliados y el equipo mismo”¹.
- **ESTRATEGIA:** “conjunto de decisiones tomadas en un determinado contexto, que proceden del proceso organizacional y que integran la misión, los objetivos y la secuencia de acciones administrativas en un todo independiente”².
- **INVENTARIOS:** “los inventarios de una compañía están constituidos por sus materias primas, sus productos en proceso, los suministros que utiliza en sus operaciones y los productos terminados”³.
- **METODOLOGÍA:** “se refiere al modelo aplicable que deben necesariamente seguir los métodos de investigación, aun cuando resulten cuestionables”⁴.
- **PLANEACIÓN ESTRATEGICA:** “planeación estratégica en la empresa es una función que intenta maximizar en el largo plazo los beneficios de los recursos disponibles. Se requiere definir con claridad, misiones, objetivos y metas más allá del ciclo presupuestal”⁵.
- **PRONÓSTICOS:** “la formulación de pronósticos es una técnica para utilizar experiencias pasadas con la finalidad de predecir expectativas del futuro”⁶.
- **SERIES DE TIEMPO:** “son modelos que sencillamente predicen el futuro de la variable de estudio, en base a la conducta histórica de esa variable (en su propio pasado), sin ninguna influencia de otra variable (económica, comercial, laboral, social, etc.)”⁷.

¹ FLOREZ, Ruben y MEDINA, Nancy. La comercialización en grande con los pequeños es posible. Ecuador. Frankal. 1 ed. 2004. P. 15.

² Ibíd., p.16.

³ MULLER, Max. Fundamentos de administración de inventarios. Bogotá. Normal Editorial. 20 ed. 2005. P.2.

⁴ Concepto.de. Concepto de metodología. [en línea]. <http://concepto.de/metodologia/>. [consulta: 1 Julio 2014].

⁵ GOMEZ, Francisco. Planeación estratégica y tecnológicas de información para la pequeña y mediana empresa. México. Universidad iberoamericana. 1 ed. 1999. P. 13.

⁶ CHAPMAN, Stephen. Planificación y control de la producción. México. Pearson. 1 ed. 2006. P. 17.

⁷ MORALES, Efrain. Introducción a la econometría. Ecuador. 1 ed. 2001.p.447.

RESUMEN

TÍTULO: PROPUESTA PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL ÁREA DE ALMACENAMIENTO EN LA COOPERATIVA COIMPRESORES DEL ORIENTE LTDA, MEDIANTE EL USO DE HERRAMIENTAS DE GESTIÓN Y ANALÍTICAS DE OPTIMIZACIÓN Y SIMULACIÓN.

AUTOR: LIDA MAYERLI SANABRIA TORRES.

FACULTAD: FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL.

DIRECTOR: ORLANDO FEDERICO GONZALEZ CASALLAS.

El presente trabajo contiene la propuesta de mejoramiento para el área de almacenamiento de COIMPRESORES, fundamentada en la aplicación de herramientas analíticas y de gestión en los procesos realizados en esta área, planteada a través del ciclo PHVA, desde el gerenciamiento por directrices, permitiendo establecer estrategias a corto y mediano plazo. Inicialmente se presenta un diagnóstico del área de almacenamiento realizando tomas de tiempo, encuestas, observaciones del proceso y entrevistas con clientes y trabajadores, identificando las variables claves del proceso. Posteriormente, se establecieron los problemas claves de estudio, estableciendo la demora en despachos, deficiencia en servicio al cliente, inconsistencia en inventarios y mantenimiento del nivel de inventarios como variables de influencia en la satisfacción del cliente. Las herramientas de gestión propuestas para mejorar la productividad del área son capacitaciones en servicio al cliente, reuniones de seguimiento y capacitación en el manejo de cargas. Como herramientas analíticas para la administración del inventario se plantea, el uso de un programa de administración de inventarios y pronósticos, el cual suministra los pronósticos de la demanda para los siguientes periodos según la demanda histórica, basado en la técnica de pronósticos suavización exponencial, complementado con el establecimiento de la política de inventario determinado los puntos de reorden y la cantidad a ordenar, de acuerdo a las necesidades actuales de la Cooperativa, lo cual contribuirá de forma significativa a la administración y control del área de almacenamiento. Finalmente, se plantea la necesidad de una reconfiguración de bodega en el punto de venta, para la reducción de los tiempos de despacho de los productos, la prevención de accidentes laborales y la mejora en del servicio al cliente prestado en esta área.

PALABRAS CLAVES:

Gestión- Capacitación- Inventarios- Pronósticos- Estrategias.

V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

ABSTRACT

TITLE: PROPOSING AN OPTIMIZATION OF THE STORAGE AREA OF COIMPRESORES DEL ORIENTE LTDA., BY THE APPLICATION OF ANALYTICAL AND MANAGEMENT TOOLS.

AUTHOR: LIDA MAYERLI SANABRIA TORRES.

FACULTY: INDUSTRIAL ENGINEERING FACULTY.

DIRECTOR: ORLANDO FEDERICO GONZALEZ CASALLAS.

This thesis contains a proposal for the optimization of the storage area of COIMPRESORES, based on the application of analytical and management tools in each one of the processes and activities in this area, through the PDCA methodology, from a management standpoint for the establishment of short and medium term strategies. First of all, it shows a general analysis of the storage area using diagnosis techniques like, surveys, direct observations of the process and interviews with customers and employees, identifying the key variables in the process. Subsequently, the key problems in which the improvement plan would emphasize are established, the dispatch delay, customer service deficiency, inconsistency in inventories and inventory maintenance levels as problems that impact customer satisfaction. The management tools for worker's training propose for improving the productivity of the area, apply them directly to the workers are, training in customer service, feedback meetings for a leadership customer service and training in loan handling for prevention of injuries, which seeks to train workers in relation to the perceived value of customer service and their respective feedback. As an analytical tool for the inventory management in the storage area is planned, the use of an inventory management program and forecasting, which is based on the demand information, giving the demand forecasts for the following periods based on the technique of exponential smoothing forecasts, supplemented by the establishment of the inventory policy determined reorder points and order quantity, according to the current needs of the Company, which will contribute significantly to the management and control of the storage area. Finally, it is planned a layout configuration, to reduce delivery times of products, the prevention of accidents, improving customer service provided in this area.

KEYWORDS

Inventory Management-Training- Forecasts- Strategies.

V° B° DIRECTOR OF THE THESIS

INTRODUCCIÓN

Los sistemas de gestión integral dentro de las empresas se han convertido en una herramienta importante para el desarrollo organizacional de las cooperativas en Colombia, como una manera de concretar su planeación estratégica y el establecimiento de la metodológica que ayude al cumplimiento de los objetivos empresariales año a año, según los planteado por Enrique Valencia, el superintendente de la económica solidaria en Colombia " Día a día el sector crece a buen ritmo, incluso, superior a otros sectores de la economía, gracias a la confianza, y a los servicios y productos prestados a sus asociados y sus familias, aunado a los beneficios sociales que las cooperativas realizan. Estas cifras ratifican el importante papel que juegan las cooperativas en la economía colombiana: El cooperativismo en Colombia muestra un crecimiento anual en sus activos de 9,51%"⁸. Por esta razón se requiere la aplicación de estos sistemas dentro de las empresas, pasar de la teoría a la ejecución, viendo resultados en los niveles de productividad, dejando a un lado los grandes manuales e instructivos que no aportan nada en papel y empezar con la realización de estos para comprobar su efectividad en los procesos, generando un valor agregado cada vez más visible a los asociados y clientes particulares.

Actualmente el Sistema de Gestión administrado en la Cooperativa, plantea un gerenciamiento de tres fases, Gerenciamiento Estratégico, Gerenciamiento por las Directrices y Gerenciamiento de la Rutina, integrados a través del ciclo PHVA que permite un planteamiento organizado y estructurado de las metas y objetivos planteados en la organización.

En esta ocasión se hará el enfoque en el gerenciamiento por las directrices, el cual es el sistema orientado a transformar las estrategias definidas en la formulación estratégica, en metas desplegadas a toda la Organización, buscando la mejora continua y el logro de los resultados, es decir que el gerenciamiento por las directrices tiene como objetivo desdoblarse las "metas de supervivencia" de la empresa, de tal forma que cada gerente sepa perfectamente cual deberá ser su contribución, expresar sus metas y las acciones que defina para alcanzarlas⁹, con el planteamiento de metas bien definidas y alineadas con la planeación estratégica de la Cooperativa.

Para esto se utilizará el ciclo PHVA con el objetivo de identificar y plantear las soluciones a los problemas encontrados en el área de almacenamiento, que

⁸ VELENCIA, Enrique. Cooperativas se blindarán contra todo riesgo: En: Revista Dinero [en línea]. (10/20/2012). Disponible en:<<http://www.dinero.com/inversionistas/articulo/cooperativas-blindaran-ante-todo-riesgo/162306>>

⁹ FALCONI, Vicente. Gerenciamiento por las Directrices. 2005. p.38

impiden el cumplimiento de los objetivos estratégicos en el año 2014, partiendo de un diagnóstico amplio y completo de la situación, a partir del establecimiento de las variables críticas en la cuales se debe trabajar, con el objetivo de establecer una metodología de trabajo con los pasos a seguir para lograr el cumplimiento de estos, con un acompañamiento continuo del personal de la Cooperativa Coimpresores del Oriente.

A partir de esto se logró el establecimiento de las herramientas analíticas y de gestión más efectivas para abordar la situación actual del área del almacenamiento, tales como las herramientas de gestión de formación del trabajador las cuales permiten la formación del trabajador en temas como el servicio al cliente y manejo integral de cargas, permitiendo una retroalimentación en los procesos promoviendo la gestión formativa dentro de la Cooperativa. Las herramientas analíticas planteadas para el mejoramiento en la administración de inventarios propone un análisis de la demanda actual de los productos con mayor rotación en el punto de venta, generando los pronósticos y estableciendo la política de inventarios según las necesidades actuales, como una base para futuros ajustes en este tema, dado que se parte de la base que nunca se había realizado un estudio similar y partiendo de los problemas críticos observados como la precisión de los inventarios físicos y en el sistema del 20% lo cual impide el proceso de toma de decisiones en el departamentos de compras. Esto hace necesario como recomendación importante la continuación con estudios de tiempo y movimientos que lleven a la estandarización de los procesos y la identificación de los procesos con alto valor agregado al cliente y su optimización.

1 GENERALIDADES DE LA EMPRESA COIMPRESORES DEL ORIENTE

1.1. IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA

La Cooperativa de Impresores y Papeleros del Oriente Colombiano COIMPRESORES DEL ORIENTE Ltda., se encuentra constituida como una sociedad cooperativa de número de asociados y capital variable e ilimitado, multi-activa, de responsabilidad limitada, sin ánimo de lucro, dedicada a servir a sus asociados y a la comunidad. COIMPRESORES DEL ORIENTE tiene como objeto social la conversión, comercialización y distribución de materias primas e insumos para el sector de las comunicaciones gráficas del oriente colombiano. El acuerdo del acuerdo cooperativo será diseñar y ejecutar programas que fomenten el desarrollo económico, social, cultural y ambiental de la personas asociadas pertenecientes a la industria gráfica y papelera, y de la comunidad en general mediante la producción de bienes y la prestación de servicios eficientes que mejoren su el bienestar personal y familiar, contando actualmente con 36 empleados, que laboran en la ciudad de Bucaramanga, Barrancabermeja y Cúcuta, igualmente cuenta con un número de 36 asociados que forman parte del sector económico de las comunicaciones gráficas en los Santanderes.

Actualmente las instalaciones principales de la cooperativa están ubicadas en la carrera 12# 42-37 de la ciudad de Bucaramanga y la bodega de conversión y almacenamiento se encuentra ubicada en el Parque Industrial # 1, vía Chimita, Manzana H, con un número telefónico 6423184.

1.1.1. Valores Corporativos COIMPRESORES DEL ORIENTE LTDA. En desarrollo de su posicionamiento competitivo y estratégico en el mercado define los siguientes valores corporativos, como elementos importantes de su cultura empresarial cooperativa orientada al bienestar de sus asociados, empleados, clientes y comunidad:

- Solidaridad
- Emprendimiento
- Compromiso
- Trabajo en Equipo
- Actitud de Servicio
- Orientación al Cliente
- Responsabilidad
- Transparencia
- Respeto

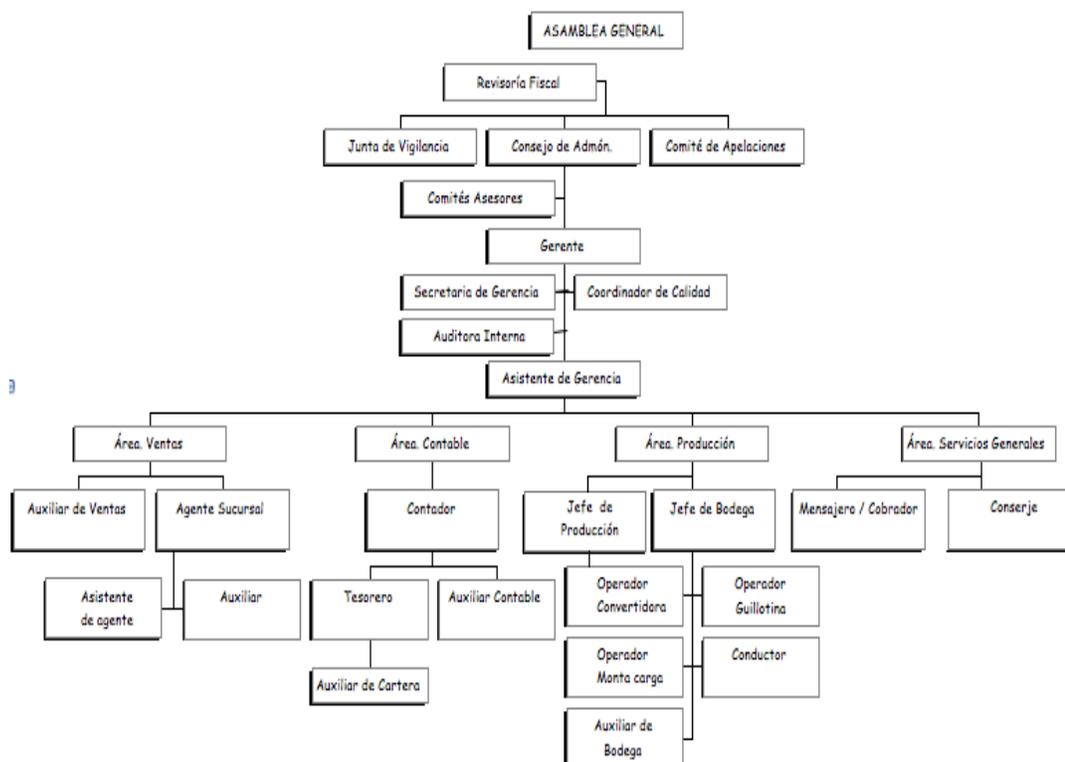
1.2. RESEÑA HISTÓRICA

La Cooperativa Coimpresores del Oriente fue fundada el día 2 de noviembre de 1974 a través del acta de constitución firmada por 78 asociados de Bucaramanga, Cúcuta, Tunja, Barrancabermeja, Socorro, Duitama, Sogamoso y Málaga, constituida como sociedad cooperativa de número de asociados y capital variable e ilimitado, sin ánimo de lucro dedicada a servir a los asociados y a la comunidad en general. La gestión administrativa, operativa y gerencial ha estado a cargo de diferentes personas durante los últimos 39 años, en los cuales ha sido evidente el crecimiento operativo y financiero de la cooperativa, la cual se ha logrado mantener en el mercado y en el corazón de los clientes, los últimos veinte años de la cooperativa la gerencia general estuvo a cargo de la Dra. María Cristina García Amorocho, con la cual se lograron importantes avances para el mejoramiento de los procesos llevados a cabo en la cooperativa, con el objetivo de prestar un mejor servicio a los asociados y a la sociedad. Esfuerzos en la parte operativa como la adquisición de equipos de montacargas, maquinarias para el procesamiento de las bobinas de papel, maquinas cortadoras para el servicio de los clientes, construcción de bodega auxiliar para el almacenamiento de la mercancía, entre otros, han sido parte de los proyectos encaminados al crecimiento sostenido de la cooperativa. En el año 2012 como una necesidad de incrementar la rentabilidad y la satisfacción de los clientes, la gerencia general contrató una firma asesora para realizar un estudio de posicionamiento estratégico, con el objetivo de identificar las oportunidades, amenazas del mercado, debilidades en la cooperativa y los posibles planes de acción para lograr que la cooperativa se posicione como una cooperativa de talla mundial, donde los asociados y los clientes en general visualicen el valor agregado en los productos y servicios que la cooperativa ofrece y fueran un punto de referencia en el sector de las comunicaciones graficas en el Oriente colombiano, es así que en lo corrido del año 2013 se continúa realizando esa gestión de mejoramiento continuo de todas las operaciones de la empresa, donde los empleados juegan un papel importante para el establecimiento de nuevas políticas que son parte de una cultura de calidad y el cumplimiento de los ideales propuestos 39 años atrás.

1.3. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

La actual estructura organizacional de la cooperativa COIMPRESORES DEL ORIENTE LTDA., se visualiza en la Figura 1., la cual se estableció de acuerdo a la ley 79/88, encabezada por la asamblea general de socios que es el órgano máximo de administración de la cooperativa y las decisiones tomadas por esta son de carácter obligatorio para todos los asociados. Así mismo forman parte de la cooperativa: el revisor fiscal, la junta de vigilancia, el consejo de administración, el comité de apelaciones, comités asesores, gerente y las diferentes áreas que conforman la cooperativa.

Figura 1. Estructura organizacional COIMPRESORES DEL ORIENTE LTDA.



Fuente: Manual de Calidad Cooperativa COIMPRESORES DEL ORIENTE LTDA.

1.4. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA ESPECÍFICA DE TRABAJO EN LA COOPERATIVA COIMPRESORES DEL ORIENTE LTDA.

El área en la cual se desarrollará la práctica empresarial es el área de bodega y almacenamiento, contando con el apoyo del jefe de bodega y de los auxiliares de la bodega de almacenamiento, los cuales cuentan con gran experiencia y trayectoria dentro de la cooperativa, de igual manera el trabajo estará supervisado directamente por la Gerente General de la Cooperativa Coimpresores del Oriente Ltda., la Ingeniera Industrial Patricia Ojeda Esparza, que actualmente se encuentra desarrollando diferentes proyectos para fomentar una cultura de mejoramiento continuo dentro de la cooperativa.

2 DIAGNÓSTICO GENERAL DE LA COOPERATIVA COIMPRESORES DEL ORIENTE LTDA

Coimpresores del Oriente fue fundada en el año 1974, con esfuerzos de empresarios emprendedores del sector de las Artes Gráficas del Oriente Colombiano, con el ánimo de crear lazos estrechos entre los diferentes actores de la cadena de suministro del sector. En el último año la asamblea general de la cooperativa COIMPRESORES DEL ORIENTE LTDA., ha venido implementando una serie de medidas en pro a la mejora de los diferentes procesos llevados a cabo dentro de la cooperativa, todo esto debido a los desafíos que se han venido presentado en el mercado de la comunicación gráfica y el mercado de papeles y cartones en Colombia. El cambio de la gerencia general en el mes de mayo del año 2013 dentro de la cooperativa después de 21 años de gestión y la contratación de una firma asesora para la realización de un estudio de posicionamiento estratégico, fueron unos de los primeros pasos en el camino a la transformación y la actualización de los diferentes procesos y procedimientos realizados en la cooperativa en búsqueda de un mejoramiento continuo y el fomento de una cultura empresarial incluyente, cumpliendo con el compromiso social y empresarial cooperativo adquirido.

Actualmente la Gerencia General se encuentra liderando proyectos de cambio en las diferentes áreas de la cooperativa que presentan deficiencias en productividad como lo es el área de ventas, área de bodega y almacenamiento y el área contable, así mismo como el establecimiento y organización de nuevas áreas y procesos como el área de compras y los procesos de logística y transporte.

El trabajo a realizar se enfocará en las debilidades y problemas críticos encontrados en los procesos adelantados en el área de bodega y almacenamiento, la cual no cuenta con una distribución espacial que permita la localización fácil y rápida de las mercancías en el punto de venta, además no existen políticas de despacho, almacenamiento, manejo y recepción de mercancías que garanticen una rotación eficiente de los productos, una respuesta rápida a las necesidades de los clientes y una integración y control con los demás procesos realizados en la cooperativa. La distribución y manejo de las mercancías en el área de almacenamiento se realiza a través de un método empírico por los auxiliares de bodega, de acuerdo a los productos que presentan mayor rotación y a criterio de los mismos trabajadores, produciendo demoras al momento de entrega de la mercancía a los clientes y generando inconformismo, insatisfacción y retrasos en los procesos de compras, reflejado principalmente en las ventas totales registradas al final de cada periodo.

Adicionalmente la cooperativa Coimpresores del Oriente Ltda., no lleva un registro y control de inventarios preciso y eficaz, la cooperativa cuenta con dos bodegas de almacenamiento y un software utilizado para los procesos administrativos y contables SIIGO, el cual no realiza la discriminación de los productos por separado según la bodega en la cual se encuentran ubicados, ocasionando un aumento en los tiempos de despachos de los productos a los clientes, quienes esperan que los productos sean traídos desde la bodega en el Parque Industrial de Chimita al punto de venta principal de la ciudad de Bucaramanga, así mismo no existen estrategias para aumentar la rotación de inventarios, creando perdidas en los activos de la empresa, debido a el vencimiento de productos y el daño de mercancías por un inadecuado almacenaje y condiciones de almacenamiento ineficientes.

3 ANTECEDENTES

Para el desarrollo de empresas de talla mundial, es necesario que estas organizaciones se preparen para los desafíos y retos que se encuentran en el mercado mundial, una reestructuración, reorganización y establecimiento de nuevos procesos y actividades, son el primer paso para el fomento de una cultura de mejoramiento continuo desde el interior de la empresa, donde los empleados sean conscientes de estas necesidades de adaptación, cambio y mejoramiento del estado actual, para responder de manera eficaz y oportuna a las necesidades del cliente, que se encuentra en la constante búsqueda de productos y servicios de valor agregado y de carácter diferenciador, que lo expongan a una mayor gama de posibilidades, dando espacio a la flexibilidad para la participación en nuevos escenarios del mercado. Esta necesidad de mejoramiento continuo con enfoque al cliente, implica un cambio en la manera de hacer las cosas en las empresas. La gestión de almacenamiento y las operaciones realizadas en la bodega son actividades de valor no percibido por parte del cliente, pero la falta de control y seguimiento de las mismas puede afectar de manera profunda el desempeño de la organización y la respuesta efectiva a los clientes, por esta razón en la última década organizaciones a nivel mundial han ejercido un mayor control sobre estas operaciones, mejorando el desempeño de estas áreas, reflejándose con el posicionamiento obtenido en el mercado a través del tiempo.

En el ámbito internacional la empresa distribuidora multinacional farmacéutica más grande de los Estados Unidos McKesson¹⁰, es un ejemplo de esto, en el año 2008 vio la necesidad de la actualización de las operaciones adelantadas en el área de bodega y distribución, con el objetivo de responder de manera efectiva a más de 25,000 clientes a lo largo del país, que demandaban una respuesta rápida y eficiente a sus pedidos con un aseguramiento en la calidad de los productos. Por esta razón McKesson implementó un programa de optimización de almacenamiento, el cual determina la mejor localización para cada producto según la disponibilidad de espacio y personal, minimizando las distancias de recorrido y aumentando la precisión en la selección de productos para el debido alistamiento y despacho a los clientes, como resultado la empresa McKesson, logró un aumento del 15% en la eficiencia de las operaciones realizadas en la bodega, en un periodo de tres meses, reflejado principalmente en el mejoramiento del servicio al cliente, los cuales evidenciaron un aumento en la eficacia y precisión en la distribución y entrega de los productos.

¹⁰ MANHATTAN ASOCIATES. McKesson moves medicine in record time with Manhattan Associates. Caso de Estudio. Formato PDF. [Online]. Disponible en: <<http://www.supplynexus.com/Content-Center/Casos-de-Estudio>>.

A nivel Colombia Almacenes Éxito S.A¹¹, es un ejemplo en la gestión de cadena de suministro, gestión de centros de distribución y en la gestión y automatización de flotas de transporte. En la optimización de las operaciones logísticas Almacenes Éxito S.A se posiciona como una empresa líder en almacenes de grandes superficies y supermercados en Colombia. La decisión para la optimización de las operaciones logísticas fue tomada en el año 2004, por la necesidad de brindarle a los consumidores los productos en el tiempo y momento indicado, la calidad esperada y a los mejores precios, con la optimización de la infraestructura, los procesos y actividades realizados dentro de las bodegas de almacenamiento y los grandes centros de distribución, encargados de distribuir los productos a todos los supermercados del país, logrando una integración completa de las operaciones, realizando un control en cada una de ellas, reflejado principalmente a través de la fidelidad de los clientes y la productividad de la red logística a través de visibilidad e indicadores.

Coimpresores del Oriente Ltda., tiene como visión empresarial posicionarse como una empresa distribuidora de insumos y materias primas líder en el Oriente colombiano, cumpliendo con los compromisos adquiridos con los socios y la comunidad en general, todo esto logrado a través de una mejora en las operaciones realizadas dentro de la cooperativa y la actualización constante de los procesos, para mantenerse en el mercado competitivo, desarrollándose como una cooperativa de talla mundial.

¹¹ TECSYS LATIN AMERICA. Almacenes Éxito S.A.: Visibilidad, gestión de eventos y soporte a toma de decisiones para cadenas de retail. Internet: (<http://www.webpicking.com/casos/tecsys08.htm>)

4 JUSTIFICACIÓN

El Ministerio del Comercio, Industria y Turismo de Colombia en el año 2008 desarrolló la Política de Transformación Productiva PTP, con el ánimo de fomentar la productividad y competitividad de sectores con elevado potencial exportador, por medio de una coordinación más eficiente entre el sector público, privado y la cadena de suministro del sector.

La Política de Transformación Productiva propende por la generación de crecimiento sostenible en la economía y el empleo, y busca desarrollar sectores altamente competitivos y generadores de valor agregado, alcanzando estándares de clase mundial. Esta política es un complemento necesario al proceso de internacionalización de la economía colombiana, porque busca la modernización y transformación del aparato productivo para lograr que las ganancias potenciales de los Tratados de Libre Comercio se materialicen y tengan impacto en el crecimiento económico y la generación de empleo¹².

El establecimiento de la Industria de la Comunicación Gráfica como sector de talla mundial en desarrollo de la PTP en Colombia, tiene como objetivo promover la migración de la industria hacia un modelo sostenible que le permita competir internacionalmente con base en productos y servicios de valor agregado, reducir la dependencia del producto impreso tradicional y desarrollar estructuras productivas y administrativas más ágiles y flexibles; acompañado de la ejecución de estrategias sectoriales de formalización empresarial y de

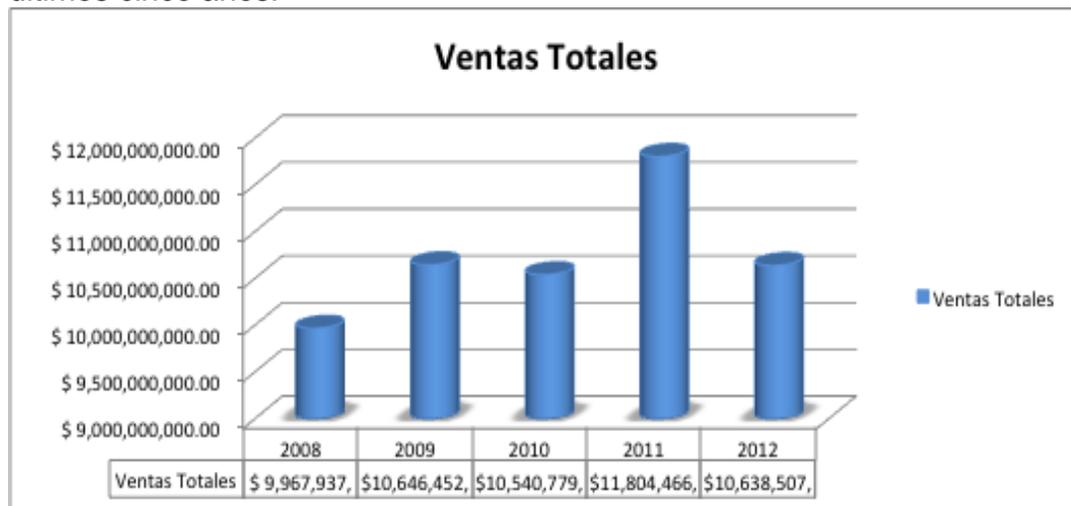
¹² DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. Introducción política de transformación productiva: un modelo de desarrollo sectorial para Colombia. Documento Conpes 3678. [En línea]. 2011. [Citado 4-Nov-13]. Disponible en Internet: <https://www.dnp.gov.co/LinkClick.aspx?fileticket=XF0faAmYJ5E%3D&tabid=1063>

encadenamiento para fortalecer la estructura productiva del sector¹³.

La Cooperativa Coimpresores del Oriente Ltda., como proveedor-comercializador de materias primas e insumos para la Industria de la Comunicación Gráfica en el Oriente Colombiano, vio esta nueva política como una oportunidad de participar satisfaciendo las necesidades de las empresas que forman parte de la industria, brindando materias primas de primera calidad, cumpliendo con los tiempos de entrega establecidos y respondiendo a los clientes de manera rápida y eficaz.

Para lograr esto la nueva gerencia decidió liderar un proceso de cambio y mejora continua de las actividades dentro de la cooperativa, dado que en los últimos cinco años la cooperativa ha venido presentando una disminución en las ventas presupuestadas (ver figura 2) y un aumento del 23% en la cartera morosa (ver figura 3), presentando márgenes de utilidad muy por debajo de las expectativas de los socios. En lo corrido del año 2013, no se ha logrado cumplir con las ventas presupuestadas (ver figura 4), ya que las ventas de contado han disminuido considerablemente, por lo que se determinó realizar un estudio del proceso de ventas de contado a los clientes que van a comprar a la cooperativa; las ventas de contado son las que representan un porcentaje alto en la rentabilidad total de la cooperativa, además que ayudan a mantener un flujo de caja positivo.

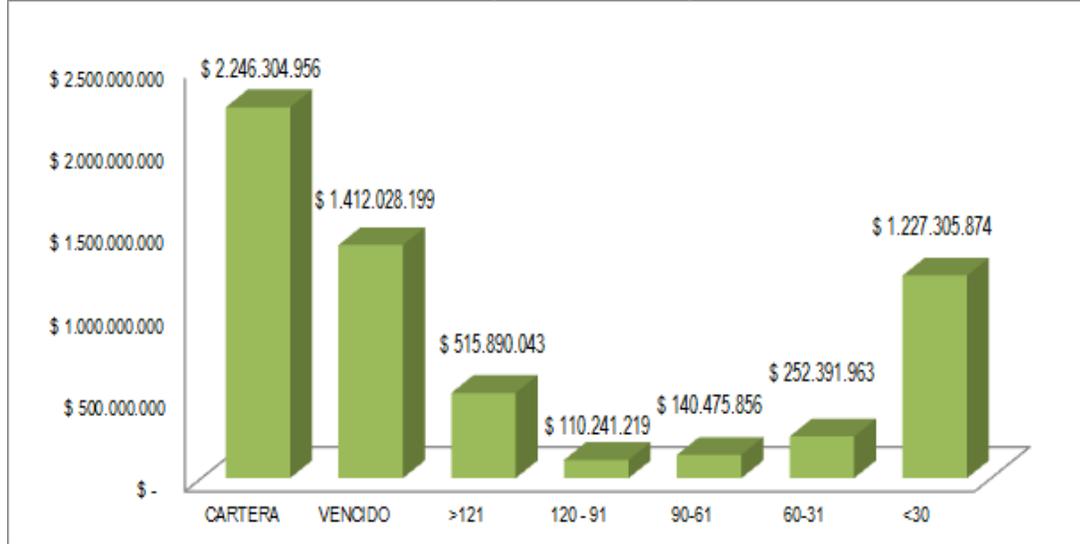
Gráfica 1. Ventas totales Cooperativa Coimpresores del Oriente en los últimos cinco años.



Fuente: Elaboración propia.

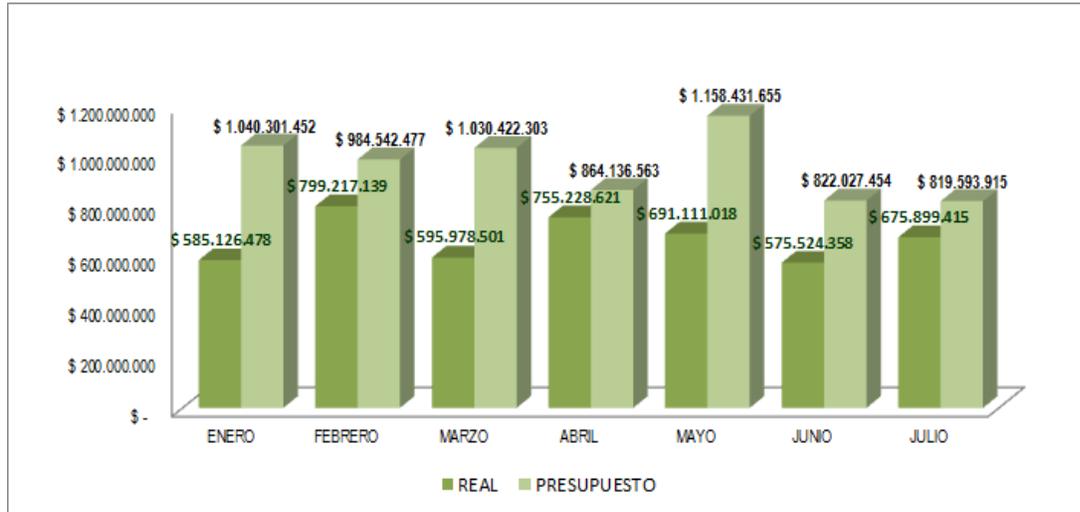
¹³ Ibíd., p. 47.

Gráficas 2. Cartera total de la Cooperativa Coimpresores del Oriente Ltda.



Fuente: Informe gerencial Agosto 2013.

Gráfica 3. Ventas reales y presupuestadas de los últimos siete meses del año 2013.



Fuente: Informe gerencial Agosto 2013.

Cabe resaltar la realización de un estudio diagnóstico al proceso de ventas llevado a cabo en la Cooperativa, con el objetivo de identificar las variables críticas del proceso y evidenciar donde se presentan mayores tiempos de espera, a través del cual se identificaron las áreas que mayor influye en los tiempos de espera del cliente. A través de este estudio se logró identificar las deficiencias presentadas en el área de despacho y almacenamiento, las cuales presentaron mayores tiempos de espera y donde se presentó mayor frustración en los clientes, determinando la necesidad del desarrollo de una metodología de mejoramiento de los procesos llevados a cabo en esta

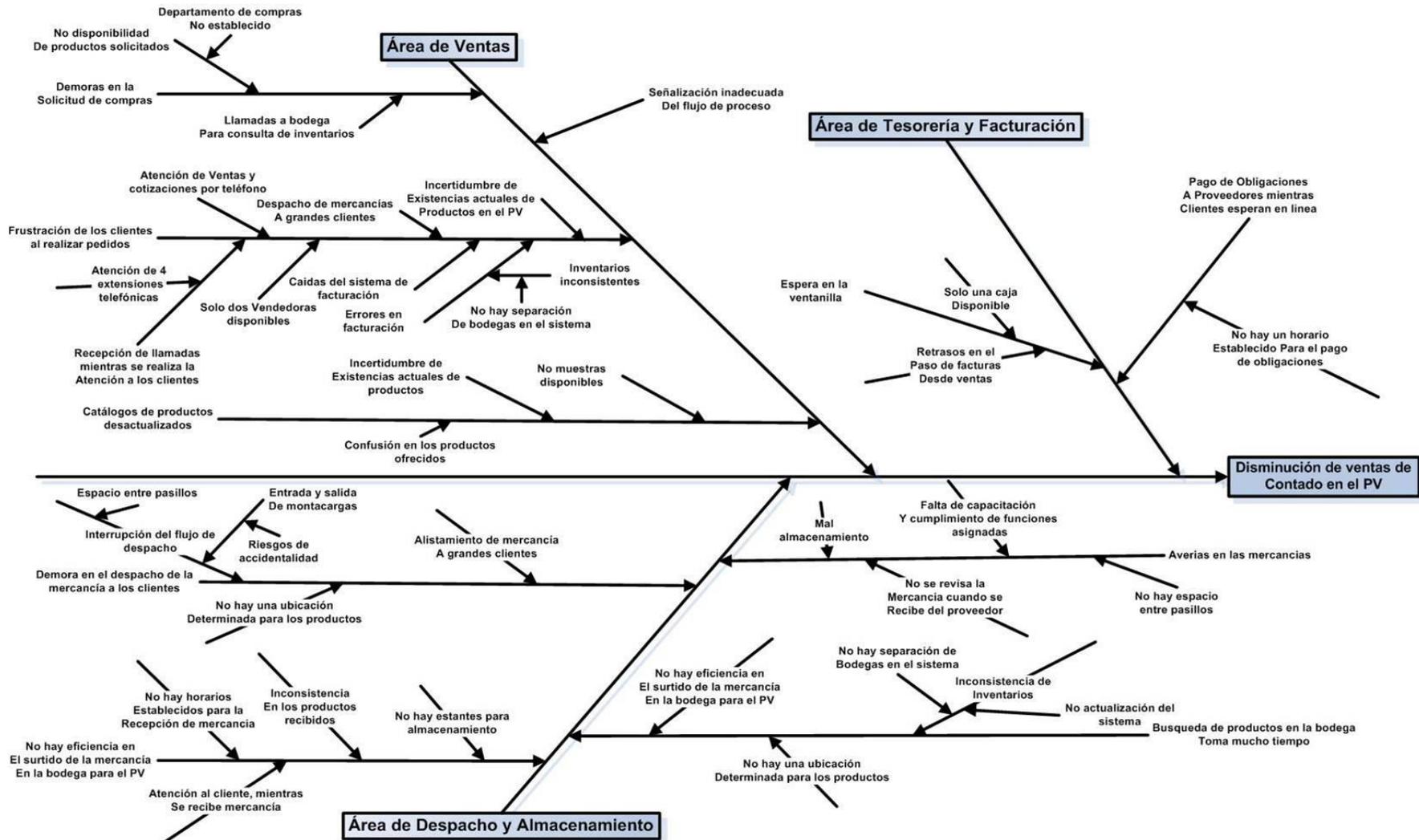
área, establecimiento de nuevos procedimientos con el uso de herramientas analíticas y de gestión, el rediseño de la bodega y la redistribución de los productos en el área de almacenamiento, para lograr un mejoramiento de los tiempos de entrega y despacho de productos, el adecuado manejo de la mercancía y su conservación y la comunicación eficiente entre las áreas de ventas y despacho de la Cooperativa, mejorando la experiencia de compras de los clientes, evidenciado a través del aumento de la ventas de contado y la satisfacción de los clientes.

Las variables críticas encontradas en el proceso, las cuales tienen una mayor influencia en el proceso de ventas son las siguientes:

- Demora en el despacho de las mercancías.
- Ineficiencia en el surtido de mercancías.
- Demora en la ubicación de los productos.
- Averías en los productos despachados.
- Inadecuado servicio al cliente.

A continuación se presenta el diagrama de causa- efecto determinado en el estudio diagnóstico, el cual evidencia la relación entre las causas que favorecen la disminución de las ventas de contado en el punto de venta en las áreas de bodega y el área de ventas, demostrando nuevamente la necesaria intervención de las actividades realizadas en esta área.

Figura 2. Diagrama Causa-Efecto proceso de ventas Coimpresores del Oriente Ltda.



Fuente: Elaboración Propia

5 OBJETIVOS

5.1 OBJETIVO GENERAL

Proponer una mejora en los procesos de gestión logística de almacenamiento e inventarios de la Cooperativa Coimpresores del Oriente, utilizando herramientas analíticas de optimización y simulación.

5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Desarrollar un diagnóstico del estado actual de los procesos referentes a las operaciones de almacenamiento e inventarios de la Cooperativa Coimpresores del Oriente.
- Analizar y proponer una metodología de mejoramiento en el proceso de recepción de las órdenes de compra, considerando herramientas analíticas y de gestión.
- Analizar y proponer una metodología de mejoramiento en el proceso de transporte interno, considerando herramientas analíticas y de gestión.
- Analizar y proponer una metodología de mejoramiento en el proceso de despacho de productos, considerando herramientas analíticas y de gestión.
- Presentar alternativas de mejoramiento al Consejo de Administración de la Cooperativa Coimpresores del Oriente referente a los procesos de recepción, transporte interno y despacho de los productos que permiten la reconfiguración de las operaciones de la bodega.

6. MARCO TEÓRICO

En este capítulo se presenta la literatura, investigaciones y artículos relacionados con la gestión de almacenamiento y la configuración de bodegas, abordando temas relacionados con el análisis y el control de estas áreas en la organización y la importancia de realizar un planeación estratégica en la misma.

6.1 SISTEMAS DE GESTIÓN EN LAS EMPRESAS

6.1.1 Visión general del sistema de gestión: el concepto general de sistema de gestión es dado por Robert Kaplan afirmando que “por Sistema de Gestión nos referimos al conjunto integrado de procesos y herramientas (tecnologías de gestión) que utiliza una empresa para desarrollar su estrategia, traducirla en acciones operacionales y monitorear y mejorar la eficacia en ambas”¹⁴.

Carlos Andriani ¹⁵ afirma la existencia de tres actividades dentro de una organización que fundamentan el sistema de gestión; las actividades rutinarias y Kaizen (gerenciamiento de la rutina), son las actividades llamadas. Su horizonte de tiempo es diario o a muy corto plazo. Estas actividades representan el mayor volumen de transacciones dentro de una empresa, ya que incluyen todas las actividades que se realizan de manera cotidiana como comprar, producir, vender, entregar, cobrar, contratar personal, cobrar, entregar estados financieros, capacitar al personal, etc. El cumplimiento de la visión de la empresa depende de un gerenciamiento de rutina excelente. De igual manera se pueden encontrar las actividades de mejora o mejor conocidas como gerenciamiento de mejora, cuyo objetivo principal es generar innovación, lo cual tomaría alrededor de 1 a 3 meses, permitiendo la incorporación de estas nuevas prácticas de manera sucesiva dentro de los procesos, promoverán el avance sostenido de la organización mediante la creación de valor agregado, llegando a incorporarse dentro del gerenciamiento de rutina. Finalmente se encuentran las actividades de direccionamiento de la empresa, las cuales incluyen la política básica o directrices de la organización, con un horizonte de tiempo de 3 a 5 años para la política básica y de un año para el despliegue de políticas. Tienen un valor estratégico inmenso por que permiten definir el rumbo y la velocidad que la gerencia quiere ver reflejada dentro de la empresa.

¹⁴ * KAPLAN, Robert S. y NORTON, David P. Dominar el Sistema de Gestión. HBR Enero 2008 pág. 42.

¹⁵ ADRIANI, Carlos. El nuevo sistema de gestión para la PYMES. En: ¿Cómo llegamos? Metodología, técnicas y herramientas. 1 ed. México: Norma, 2003. p. 5-6

Cabe resalta que estos tres tipos de actividades están interconectadas, funcionando como un sistema siguiendo el ciclo PHVA, planear, hacer, verificar y actuar. A continuación se muestra el diagrama dinámico de un sistema de gestión:

Figura 3. Integración dentro de un Sistema de Gestión



Fuente: MILLAN, Felipe. Sistema de Gestión. En: Reunión diagnostico final PTP Coimpresores del Oriente (1: 16, julio: Bucaramanga, Colombia). Memorias. CIP, 2014.p. 38.

6.2 PRONÓSTICOS DE LA DEMANDA

El pronóstico de la demanda consiste en la estimación de las ventas de un producto o un conjunto de productos durante un periodo futuro determinado, con el objetivo de reducir la incertidumbre, mediante la anticipación de la demanda de acuerdo a las variables del mercado, apoyando la toma de decisiones y la preparación de la organización antes estos eventos.

En muchas ocasiones la estimación de estas demandas futuras se obtienen proyectando datos históricos de las demandas, a través del uso de herramientas estadísticas que permitan el procesamiento de los mismos, combinado con las consideraciones subjetivas dadas por la gerencias comercial.

6.2.1 Técnicas de pronósticos: las técnicas de pronósticos que permiten la estimación de datos futuros de la demanda se puede clasificar en pronósticos cualitativos, métodos causales, diferencias finitas, simulación y series de tiempo.

- **Pronósticos Cualitativos:** utiliza una variedad de modelos matemáticos incorporando factores en la toma de decisiones como intuición, emociones y experiencias personales, procediendo al análisis de la información y las características del entorno donde la variable puede afectarse. Se pueden identificar tres tipos de pronósticos cualitativos: el ajuste de curva subjetivo, método Delphi y las comparaciones técnicas.

- **Pronósticos por métodos Causales**¹⁶: esta técnica de pronósticos relaciona variables internas y externas con los niveles de demanda, brindando una visión amplia del mercado. Son muy útiles para la elaboración de pronósticos a mediano plazo de productos o servicios existentes y para el diseño de estrategias de marketing, producción y contratación de personal.

- **Pronósticos por diferencias finitas**¹⁷: es un método que fusiona las características de una serie de tiempo y los métodos causales. Cada observación en un instante de tiempo es independiente para algunos periodos de tiempo y explica los cambios aleatorios de la variable.

¹⁶ LOPEZ, Walter. Pronósticos. En: Métodos cuantitativos. 2007. P. 6. Disponible en:
<www.andragogy.org/_Cursos/Curso00169/Temario/pdf%20leccion%201/temapy me.pdf>

¹⁷ GONZALEZ, Federico. Pronósticos en los sistemas de producción. En: Técnica de pronósticos. 2014. p.13

• **Pronósticos por simulación:** de acuerdo a Makridakis y Wheelwright¹⁸ los diferentes métodos de pronósticos de simulación se pueden dividir en tres clases:

- El subjetivo: en el cual las opiniones individuales se procesan quizá de una manera complicada.
- El extrapolativo: en el cual se efectúan pronósticos para una variable en particular, usando únicamente la historia previa de esa variable. Se supone que los patrones identificados en el pasado se extienden hacia el futuro.
- El causal (o estructural): en el cual se intenta identificar las relaciones entre variables que existieron en el pasado.

• **Pronósticos por series de tiempo:** es un método cualitativo de estimación de la demanda futura, determinando los patrones de comportamiento de los datos históricos recolectados. Las técnicas más utilizadas dentro de las series de tiempo son: promedios móviles simples, promedios móviles ponderados y suavización exponencial.

6.2.2 Suavización exponencial simple: análisis de la serie de tiempo. Dentro de las técnicas de pronósticos más utilizadas por su practicidad y fácil aplicación, es la suavización exponencial, a cual es utilizada en este trabajo como base para la generación del pronóstico de la demanda en 105 productos de mayor rotación en punto de venta, cuyos datos históricos no presentan mayor perturbaciones en las series de tiempo permitiendo la aplicación de esta técnica, para futuros y avanzados estudios se recomienda la utilización de técnicas de pronósticos avanzados que generen resultados ajustados con la realidad. A continuación se plantea de manera detallada esta técnica:

El suavizamiento exponencial simple proporciona un promedio móvil con un peso exponencial de todos los valores observados con anterioridad. Con frecuencia el modelo es apropiado para los datos que no tienen una tendencia predecible hacia arriba o hacia abajo. El objetivo es estimar el nivel real. Luego, esta estimación de nivel se utiliza como el pronóstico de los valores futuros.

El suavizamiento exponencial revisa continuamente el valor estimado a la luz de experiencias más recientes. Este método se basa en promediar (suavizar) los valores pasados de una serie en una forma exponencialmente decreciente. La observación más

¹⁸ MAKRIDAKIS y WHEELWRIGHT. Forecasting: Methods and Applications, 1 ed. John Wiley, Nueva York.

próxima recibe el peso más grande α (donde $0 < \alpha < 1$), la siguientes observación más cercana recibe menos peso $\alpha (1 - \alpha)$, la observación de dos periodos anteriores en el pasado recibe incluso menos peso $\alpha (1 - \alpha)^2$, y así sucesivamente.

En una representación de suavizamiento exponencial, el pronóstico nuevo (para el tiempo $t + 1$) puede concebirse como la suma ponderada de la nueva observación (en el tiempo t) y el pronóstico viejo (para el tiempo t). el peso α (donde $0 < \alpha < 1$) se da al nuevo valor observado y el peso $(1 - \alpha)$ se da al último pronóstico. Así,

Nuevo pronóstico= $[\alpha \times (\text{observación nueva})] + [(1-\alpha) \times \text{último pronóstico}]$ ¹⁹

6.3 GENERALIDADES DE LAS BODEGAS DE ALMACENAMIENTO²⁰

Una bodega o almacén puede definirse como un espacio planificado para ubicar, mantener y manipular mercancías y materiales. Dentro de esta definición hay dos funciones dominantes: el almacenamiento y el manejo de materiales. El papel que tiene una bodega en el ciclo de abastecimiento de la empresa depende de la naturaleza de la misma. En algunos casos será un punto de paso donde se descompone el flujo de materiales conformado por unidades de empaque para poder despachar las cantidades que necesitan los clientes. El almacenamiento en este caso, no tiene tanta relevancia como el manejo de materiales. Como punto de partida es necesario entender que las actividades físicas que se desarrollan en el proceso de almacenamiento son:

- Recepción.
- Almacenamiento.
- Preparación de pedidos.
- Expedición o despacho.

Relacionando estos cinco amplios objetivos con el fin básico de Costos y Servicios, los objetivos de la gestión de centros de distribución pueden resumirse de la siguiente manera:

¹⁹ HANKE, John y Vichern, Dean. Pronósticos en los negocios. En: Métodos de suavizamiento exponencial. 8 ed. Pearson, 2006. México. p. 114.

²⁰ MORA, Aníbal. Gestión logística en centros de distribución y almacenes y bodegas. En: Procesos Operativos en centros de distribución. 1 ed. Ecoe, 2011. P. 1-2.

- Lograr que el movimiento diario de productos que entran y salen de la empresa esté estrictamente de acuerdo con las necesidades de compras y despachos.
- Mantener los stocks previstos de materiales y mercancías al mínimo costo de acuerdo con los criterios de la empresa y los recursos financieros disponibles.
- Controlar perfectamente los inventarios, la facturación y los pedidos.

6.3.1 Funciones y Objetivos de las bodegas de almacenamiento

- Minimizar el costo total de la operación.
- Suministrar los niveles adecuados de servicio a los usuarios finales.
- Mantener y cuidar el mantenimiento de los productos almacenados.
- Dotar al centro de distribución de la infraestructura necesaria para su operación.
- Desarrollar la trazabilidad de los productos manejados para validar su flujo efectivo

Para lograr este objetivo el jefe del centros de distribución necesita considerar los tres elementos principales que lo constituyen, mano de obra, espacio, equipo y que reflejan el costo total de la operación de almacenamiento y como consecuencia el nivel de utilización de cada elemento y la manera como cada uno de ellos puede ser intercambiado (trade off) con otros. El nivel de servicio que se proporciona a los clientes estará determinado por la eficacia y la eficiencia de los procedimientos utilizados en la recepción, almacenamiento y despacho de productos. En términos sencillos, el objetivo del almacenamiento es lograr la mejor combinación entre:

- Maximización del espacio en volumen.
- Maximización en la utilización de los equipos.
- Maximización en el acceso a todos los materiales y mercancías.
- Maximización de la protección de todos los materiales y mercancías.
- Maximización de la utilización de la mano de obra.

6.3.2 Necesidad de almacenaje²¹. Todas las empresas, independientemente de su negocio, cuentan con un cierto nivel de productos almacenados. Estos productos suponen una inversión y un coste, ya que ocupan un espacio, se necesita personal y equipos para su manipulación y conservación, etcétera. Por este motivo, la tendencia actual es disminuir el nivel de stock lo máximo posible.

Aun así, las empresas siempre tendrán que contar con un número mínimo de productos almacenados. Las razones de ellos dependen del tipo de negocio con el que se muevan:

²¹ LOPEZ, Rodrigo. Operaciones de almacenaje. En: El almacenaje de productos. 1 ed. Paraninfo, 2006. p 14.

- En las empresas industriales: en este tipo de empresas existen dos tipos fundamentales de almacenes, el almacén de materias primas y otros aprovisionamiento tiene como misión evitar una parada del proceso productivo como consecuencia de una falta de materias primas por cualquier problema de suministro, el almacén de productos terminados, su función principal es hacer frente a cambios imprevistos de demanda, además de albergar temporalmente los productos hasta que sean enviados al cliente. Adicionalmente de estos dos, en las empresas industriales suelen existir almacenes para recambios necesarios para no interrumpir la producción por averías o falta de mantenimiento de la maquinaria.
- En las empresas comerciales: en estas empresas existen almacenes de mercaderías para hacer frente a los posibles retrasos de los proveedores, así como para evitar ruptura de stocks debidos a aumentos imprevistos en la demanda de sus productos.

Estas son las razones principales de que el almacenaje sea una función necesaria en las empresas, pero también existen otras, como por ejemplo:

- Hacer pedidos grandes a un proveedor y aprovechar ahorros de costes derivados de ello. Este ahorro proceso de los descuentos por volumen de compra que realizan los proveedores, así como por que el transporte suele resultar más económico.
- Aprovechar precios bajos. Por ejemplo, si se piensa que por algún motivo el precio de un producto va a subir en el futuro próximo (por un desastre natural, una sequía, una guerra o un conflicto social), muchas empresas se aprovisionan de dicho productos por encima de su nivel habitual.

6.3.3 El Layout de Almacenes²². El Concepto de Layout, alude a la disposición física de las diferentes áreas dentro del almacén, así como a la de los elementos constitutivos insertos en los mismos. Constituye sin duda alguna, la parte técnica más delicada en el diseño de un almacén, ya que el Layout condiciona de forma permanente el funcionamiento del mismo.

En todo almacén se distinguen necesariamente las siguientes áreas de trabajo:

²² GARAVITO, Edwin. Sistemas de Almacenamiento. Sistemas de Almacenamiento. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales. Ing. Industrial. UIS [En línea]. 2013, pp. 26-27, [citado en 7 de Nov 2013]. Disponible en <<http://gavilan.uis.edu.co/~garavito/docencia/asignatura1/pdfs/Sistemas%20de%20Almacenamiento.pdf>>.

a. Área de almacenaje. Representa el espacio físico ocupado por las mercancías almacenadas, así como por la infraestructura de estanterías o cualquier otro medio de almacenamiento empleado. En general, los metros cuadrados y cúbicos ocupados por éste área, dependerán fundamentalmente de los siguientes factores:

- Técnicas de almacenamiento empleadas.
- Niveles de ubicación utilizados (alturas).
- Dimensiones de los pasillos y corredores requeridos.

Por su naturaleza, es la parte más costosa del almacén, ya que contiene la mayor parte de los recursos de capital empleados en el mismo.

Los lineales de estanterías, no deben exceder de 30 m para permitir accesos a través de pasillos transversales, cuya anchura normalmente es de 4 m. A este respecto, hay siempre que tener en cuenta la reglamentación vigente contra incendios, ya que suelen imponer la necesidad de un determinado número de corredores en función de los metros cuadrados del almacén.

b. Áreas de Manipulación del Producto. Representa el espacio reservado para la clasificación y preparación de pedidos, empaquetado, etiquetado, plastificación en su caso, así como la necesidad de cualquiera de otros equipos adicionales tales como control de pesaje, retractilado de pallets, etc. Su diseño obviamente está en función del proceso establecido.

c. Áreas de Carga y Descarga. Están ligadas al diseño de los muelles que constituyen uno de los elementos más esenciales para un buen funcionamiento de la instalación. Las características constructivas de los muelles, dependerá del tipo de vehículos a emplear; con frecuencia están dotados de abrigo tipo fuelle, para la carga y descarga de la mercancía en condiciones climáticas adversas.

Esta área debe ser lo suficientemente amplia para conseguir un trabajo fluido en los procesos de expedición, evitando la congestión de productos que se traducirá en retrasos en el reparto. La necesidad de acelerar al máximo los diferentes procesos expeditivos, ha motivado el desarrollo de una tecnología específica para conseguir una carga rápida de camiones, que ven desde los sistemas más simples de carga lateral, hasta los sistemas más sofisticados de carga/descarga automática de vehículos basados en una preparación previa de la carga en unas plataformas especiales, que introducen la mercancía en el vehículo de una sola vez por tracción mecánica o neumática, lo que supone una gran disminución en tiempo. Obviamente estos sistemas debido a lo costosos de su instalación sólo están justificados en casos muy concretos.

d. Áreas de servicio. Se debe distinguir entre servicios internos, tales como oficinas de almacén, archivo, zona para cargas de baterías, lavado, botiquín, etc., de los llamados servicios externos tales como equipos de fuel-oil, parking de vehículos, puesto de vigilancia, etc. Determinados servicios, deberían estar instalados en un segundo nivel, “voladizos”, para evitar consumo de espacio físico de la planta que preferiblemente deberá utilizarse para las otras áreas. Es conveniente, hacer un estudio de la interrelación que existe entre las áreas del almacén, mediante el análisis del flujo de materiales.

6.4 MÉTODOLÓGÍA ABC²³

El factor que condiciona, de forma muy elevada, los costes de manipulación dentro de un almacén es el de los recorridos que es preciso hacer para recoger los artículos de sus lugares de almacenamiento. Estos costes se pueden reducir situando los productos con mayor movimiento cerca de las zonas de salida, con los que los recorridos son menores.

La clasificación ABC es un instrumento eficaz para abordar la solución de los problemas de ubicación de los productos en función de sus índices de ventas. Si se construye una tabla en la que se indiquen las salidas de cada artículo durante un periodo determinado (por ejemplo mensuales o anuales) y se ordenan de mayor a menor, calculando los porcentajes acumulados que representan, se podrá observar que:

- Una pequeña fracción de artículos posee un elevado porcentaje de salida.
- Mientras que, en el otro extremo, otro grupo muy numeroso de artículos posee un reducido porcentaje de salidas.

Esta situación, que suele ser normal en la distribución comercial, se conoce como la regla 80/20, que destaca el hecho de que:

<<el 20% de las referencias generan el 80% de las ventas>>

Esta característica sugiere la clasificación de los artículos en tres categorías: A, B, C.

Atendiendo esta clasificación de artículos, conviene dividir el almacén en zonas diferenciadas, de tal forma que cada una responda óptimamente a las características de los productos allí ubicados.

²³ PAU, Jordi y NAVASCUÉS, De Ricardo. Manual de Logística Integral. España: Ediciones Díaz de Santos, 1998. P. 378-379.

a. Zona de Productos A. puesto que la principal característica de los artículos de esta fase es su elevado número de pedidos, es primordial disponer para ellos una zona de máxima accesibilidad y muy cercana a la zona de expedición de los pedidos. Si la naturaleza de los artículos lo permite, resulta muy indicado almacenarlos en bloque o utilizando algún sistema compacto.

b. Zona de Productos B. el principal problema ligado a esta clase de artículos es que poseen un índice de salida medio; pero afecta a un volumen considerable de referencias (30-50%). A ellos habrá que dedicarles una zona de almacén con un elevado grado de accesibilidad a las cargas individuales. Para alcanzar ese grado de accesibilidad, se suelen almacenar en estanterías móviles o convencionales atendidas con carretillas elevadoras de gran flexibilidad.

c. Zona de Productos C. Los artículos de esta clase tiene la peculiaridad de que sus pedidos son escasos. Como, además, la cantidad de referencias es muy elevada (60-80%), obliga a dedicar a ellos gran parte del volumen del almacén. Estos productos se almacenarán en zonas de accesibilidad normal y que no dificulten las operaciones habituales.

7 DISEÑO METODOLÓGICO

7.1 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Para el desarrollo del proyecto se utilizará la siguiente metodología con el objetivo de abarcar cada uno de los procesos realizados en el área de bodega almacenamiento de la Cooperativa Coimpresores del Oriente:

Figura 4. Metodología de Investigación y abordaje del trabajo de grado.



Fuente: Elaboración Propia

7.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación que se utilizará para la realización de la práctica empresarial es “in situ” o de campo, dado que se realizará en el lugar donde se encuentra el objeto de estudio, lo cual permite un conocimiento profundo del problema planteado, teniendo un acercamiento real con la situación. De igual manera se emplearán instrumentos de recolección de datos propios de la investigación de campo, tales como, entrevistas y cuestionarios a los auxiliares de bodega y la observación directa sobre el funcionamiento y operación de la bodega de almacenamiento.

7.3 ÁREA DE ESTUDIO

El proyecto se llevará a cabo en la Cooperativa Coimpresores del Oriente Ltda., en el área de bodega y almacenamiento.

7.4 POBLACIÓN

7.4.1 Área de estudio: Área de Bodega y almacenamiento, en el cual se realizará un diagnóstico de la situación actual y se analizará las actividades llevadas a cabo en esta área, con el fin de proponer mejoras en la configuración de la bodega, de manera que impacte positivamente la satisfacción del cliente.

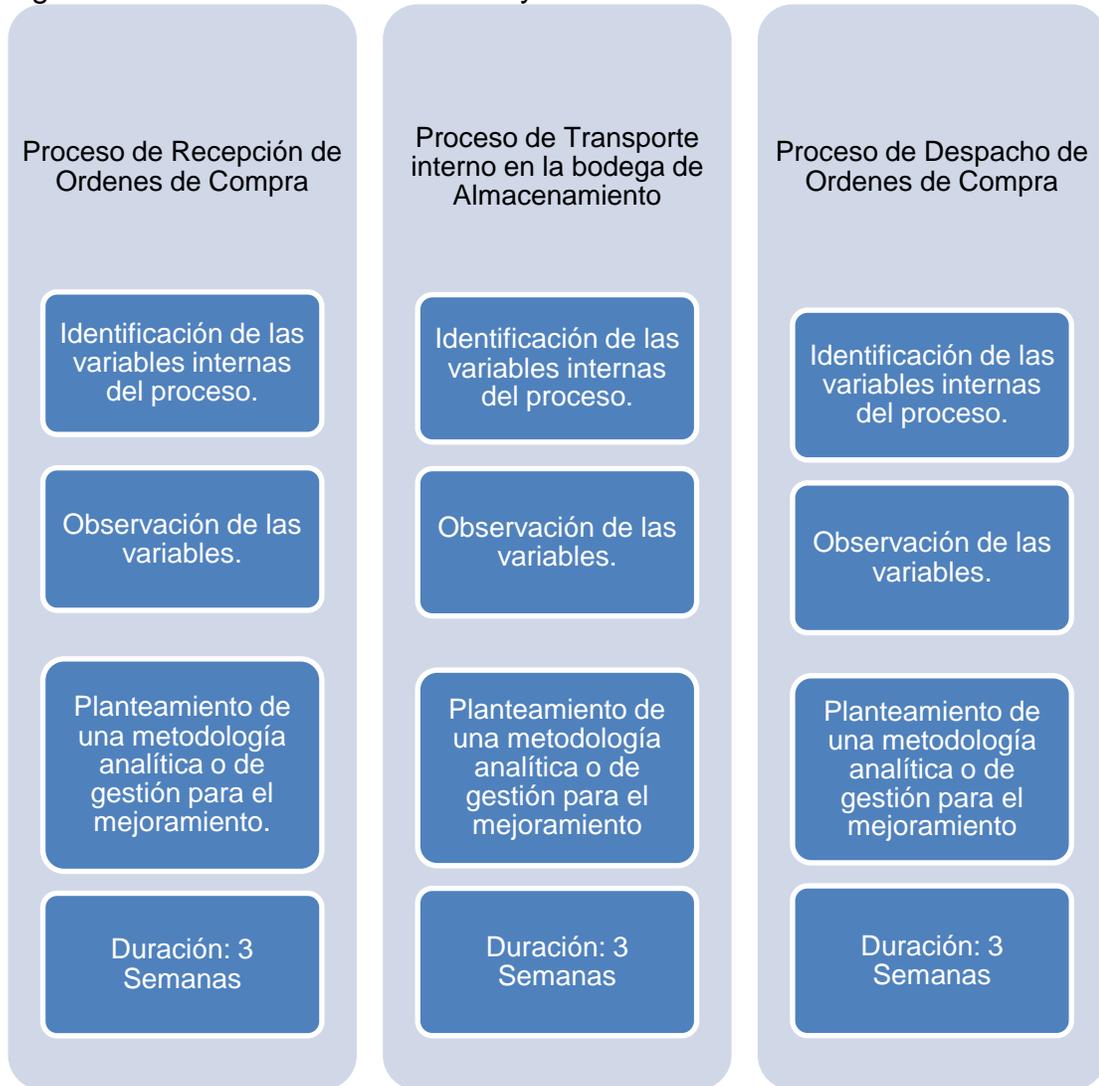
7.4.2 Unidad de Análisis: Todo el personal del área de bodega y almacenamiento de la Cooperativa de Coimpresores del Oriente de Bucaramanga.

7.4.3 Unidad de Observación: Todo el personal del área de bodega y almacenamiento y las actividades realizadas en esta área, que influyen de manera significativa en la satisfacción del cliente.

8 ACTIVIDADES A DESARROLLAR Y CRONOGRAMA

Para el desarrollo de este proyecto, se utilizará la metodología planteada anteriormente, hasta la fase de generación y planteamiento de las herramientas analíticas y de gestión para el mejoramiento de los procesos realizados en el área de almacenamiento, dado que su implementación depende de la decisión tomada por la asamblea general de la Cooperativa Coimpresores del Oriente.

Figura 5. Actividades a desarrollar y duración.



Fuente: Elaboración Propia.

9 PRESUPUESTO PROYECTADO

Tabla 1. Presupuesto para el proyecto.

CONCEPTO	CANTIDAD (UNIDAD)	COSTO TOTAL
Materiales Directos		
Resmas de Papel	2	\$22.000
Impresiones	600	\$180.000
Utilices de Oficina	1	\$10.000
Mano de Obra	1	\$3.537.000
Consumo equipo de computo	1	\$192.000
Internet	1	\$360.000
Otros Gastos	1	\$400.000
TOTAL		\$4.701.000

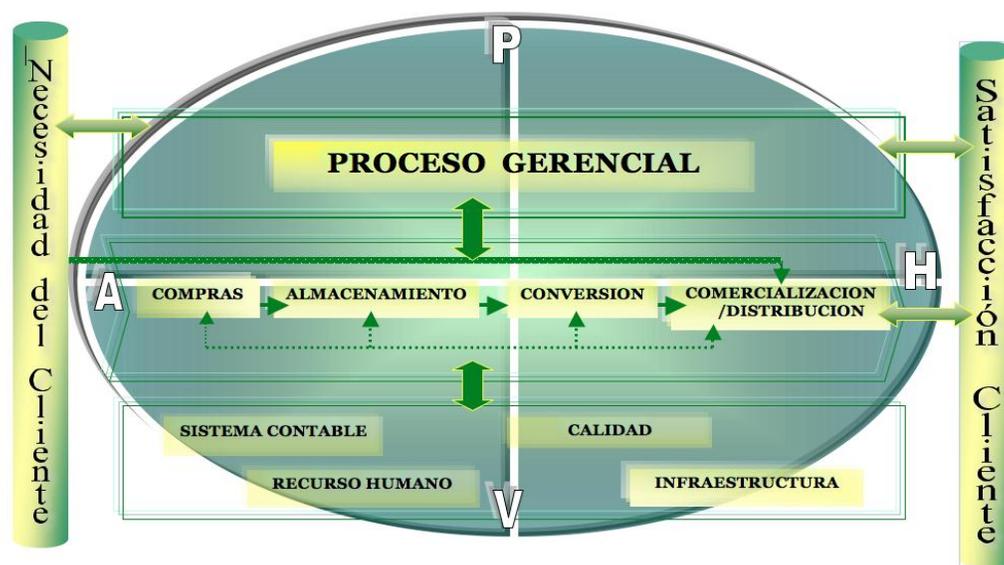
Fuente: Elaboración Propia

10 DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ACTUAL DE LOS PROCESOS EN EL ÁREA DE ALMACENAMIENTO

El manual de calidad establecido en la Cooperativa dada la implementación de las normas ISO 9001:2008 capítulo calidad en el año 2005, sirve como guía en la implementación, crecimiento y desarrollo de una cultura de calidad dentro de la Cooperativa, aportando al crecimiento de la competitividad y ayudando a enfrentar los cambios que se presentan en el mercado actual. Allí se encuentra consignado el proceso de almacenamiento y despacho como parte de los procesos operativos realizados en la Cooperativa, los cuales guardan una relación directa con la comercialización de los productos y tienen una secuencia lógica de ejecución, entre ellos se encuentran los siguientes procesos: compras, almacenamiento, conversión, comercialización y distribución.

A continuación se muestra el mapa de proceso llevado a cabo en la Cooperativa, encontrado en el manual de calidad, que registra cada uno de los procesos operativos, de dirección, apoyo y calidad de la Cooperativa:

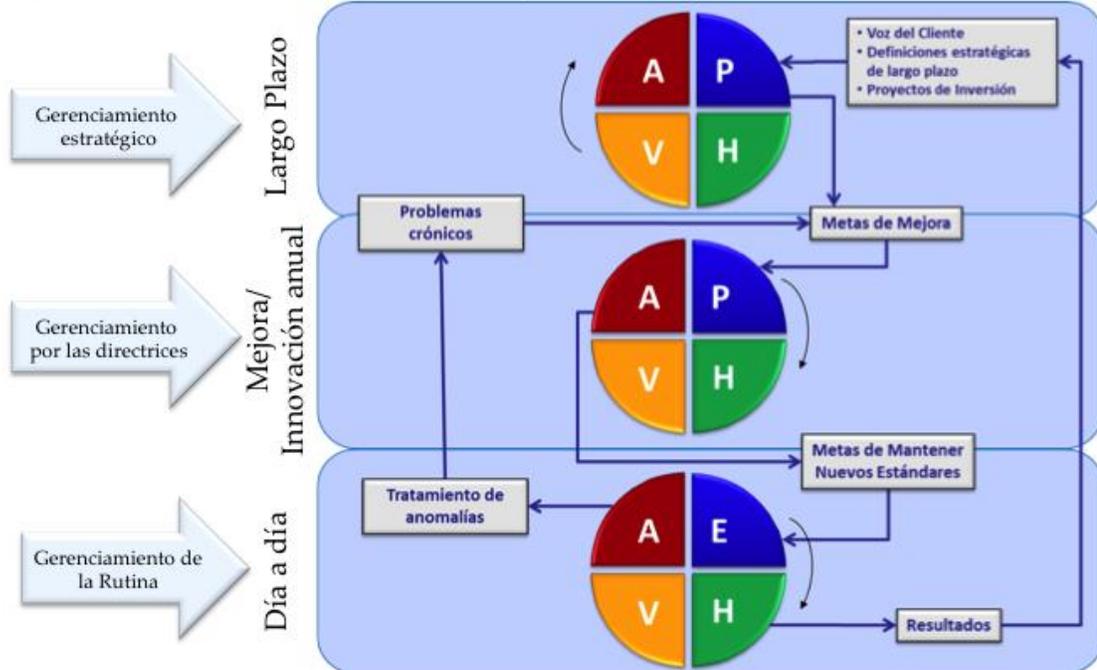
Figura 6. Diagrama de procesos Coimpresores del Oriente.



Fuente: Manual de Calidad Coimpresores versión 1.4.

Actualmente el Sistema de Gestión administrado en la Cooperativa, plantea un gerenciamiento de tres fases, Gerenciamiento Estratégico, Gerenciamiento por las Directrices y Gerenciamiento de la Rutina, integrados a través del ciclo PHVA que permite un planteamiento organizado y estructurado de las metas y objetivos planteados en la organización. Ver figura 9.

Figura 7. Sistema de Gestión Coimpresores: Estructura.



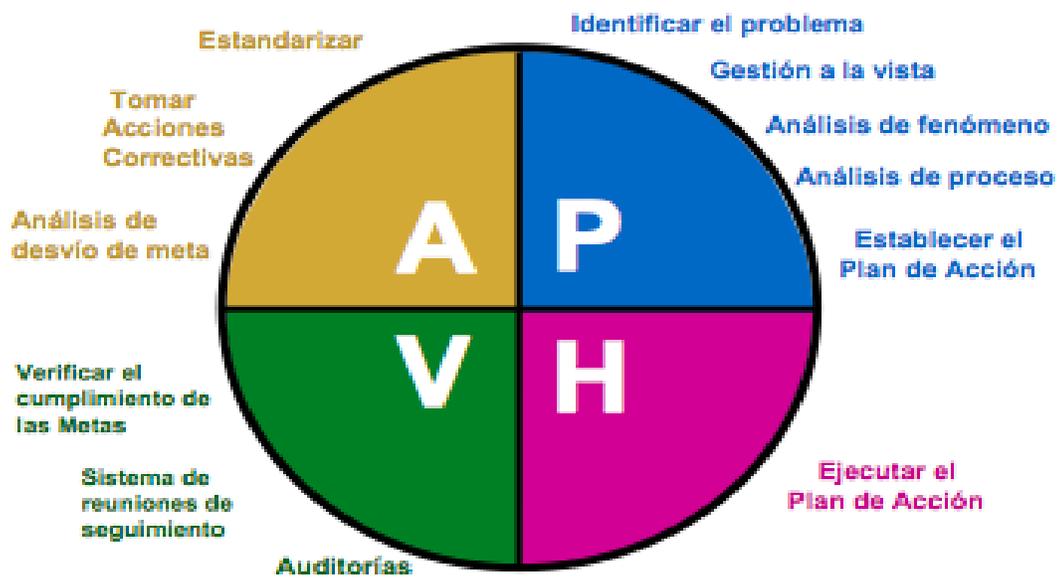
Fuente: Fuente: MILLAN, Felipe. Definición del Plan de Mejoramiento de la Productividad. En: Reunión de Diagnóstico preliminar PTP. (1: 2014: Bucaramanga).

En esta ocasión se hará el enfoque en el gerenciamiento por las directrices, el cual es el sistema orientado a transformar las estrategias definidas en la formulación estratégica, en metas desplegadas a toda la Organización, buscando la mejora continua y el logro de los resultados, es decir que el gerenciamiento por las directrices tiene como objetivo desdoblarse las “metas de supervivencia” de la empresa, de tal forma que cada gerente sepa perfectamente cual deberá ser su contribución, expresar sus metas y las acciones que defina para alcanzarlas²⁴, con el planteamiento de metas bien definidas y alineadas con la planeación estratégica de la Cooperativa.

Para esto se utilizará el ciclo PHVA con el de estos, encabezada por el jefe de bodega, con el seguimiento y acompañamiento de la subgerencia. A continuación se presenta el ciclo PHVA ha seguir durante la investigación, la cual llegará hasta el establecimiento del plan de acción con las propuestas de mejora, dejando a criterio de la gerencia la aplicación del mismo:

Figura 8. Ciclo de Gerenciamiento por directrices (PHVA).

²⁴ FALCONI, Vicente. Gerenciamiento por las Directrices. 2005. p.38

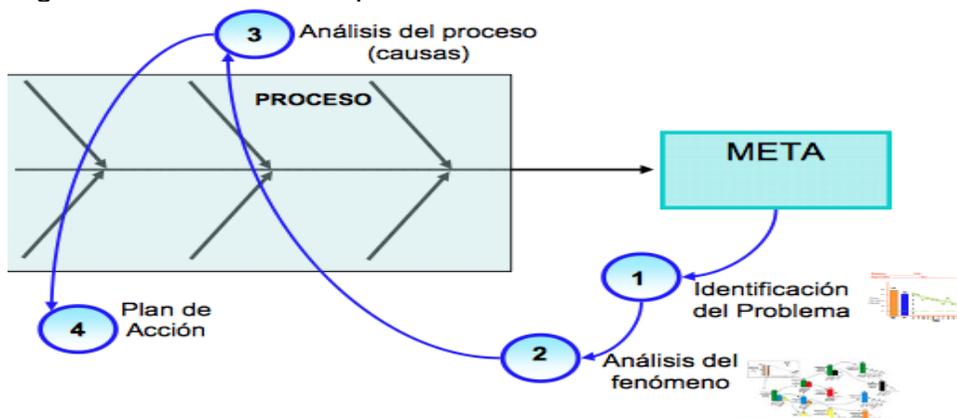


Fuente: Falconi, Vicente. Gerencia por las Directrices.

10.1 FASE DE PLANEACIÓN

Consiste en la identificación y definición de las variables críticas del proceso, con un análisis de los fenómenos y del proceso, para el establecimiento de un plan de acción de mejora.

Figura 9. Etapas de la fase de planeación.



Fuente: Falconi, Vicente. Presentación Institucional

10.1.1 Identificación del Problema: la etapa de determinación de problemas tiene como objetivo establecer los problemas claves de almacenamiento, inventarios y servicio al cliente, presentados actualmente en el área de bodega de la Cooperativa Compresores del Oriente, a través de estudios de campo con observación directa, entrevistas y encuestas a los clientes, identificando las variables críticas en el proceso, determinando los problemas a abordar para proponer posteriormente las alternativas de mejora. A continuación se presenta el diagrama de la metodología a utilizar para abordar el problema de almacenamiento e inventarios en la Cooperativa:

Figura 10. Metodología diagnóstica del estado actual.



Fuente: Elaboración propia

La metodología utilizada para la realización del diagnóstico del estado actual es el estudio de campo y entrevista a las personas que laboran en esta área, con la ayuda del jefe de bodega, auxiliares de bodega, auxiliares de guillotina y transportadores, lo cuales tienen mayor experiencia y por la razón de ser sus trabajos, se encuentran involucrados más tiempo en el proceso de almacenamiento y las actividades de la bodega.

Las visitas de campo y el estudio preliminar de tiempo realizado permitió reunir la información base para realizar este diagnóstico, primero se logró identificar las actividades involucradas en el proceso de almacenamiento, con el objetivo de establecer las actividades en las cuales el presente proyecto va a estar enfocado. En la siguiente figura se muestra dichas actividades:

Figura 11. Diagrama de actividades y procesos realizados en el área de bodega y almacenamiento.



Fuente: Elaboración propia.

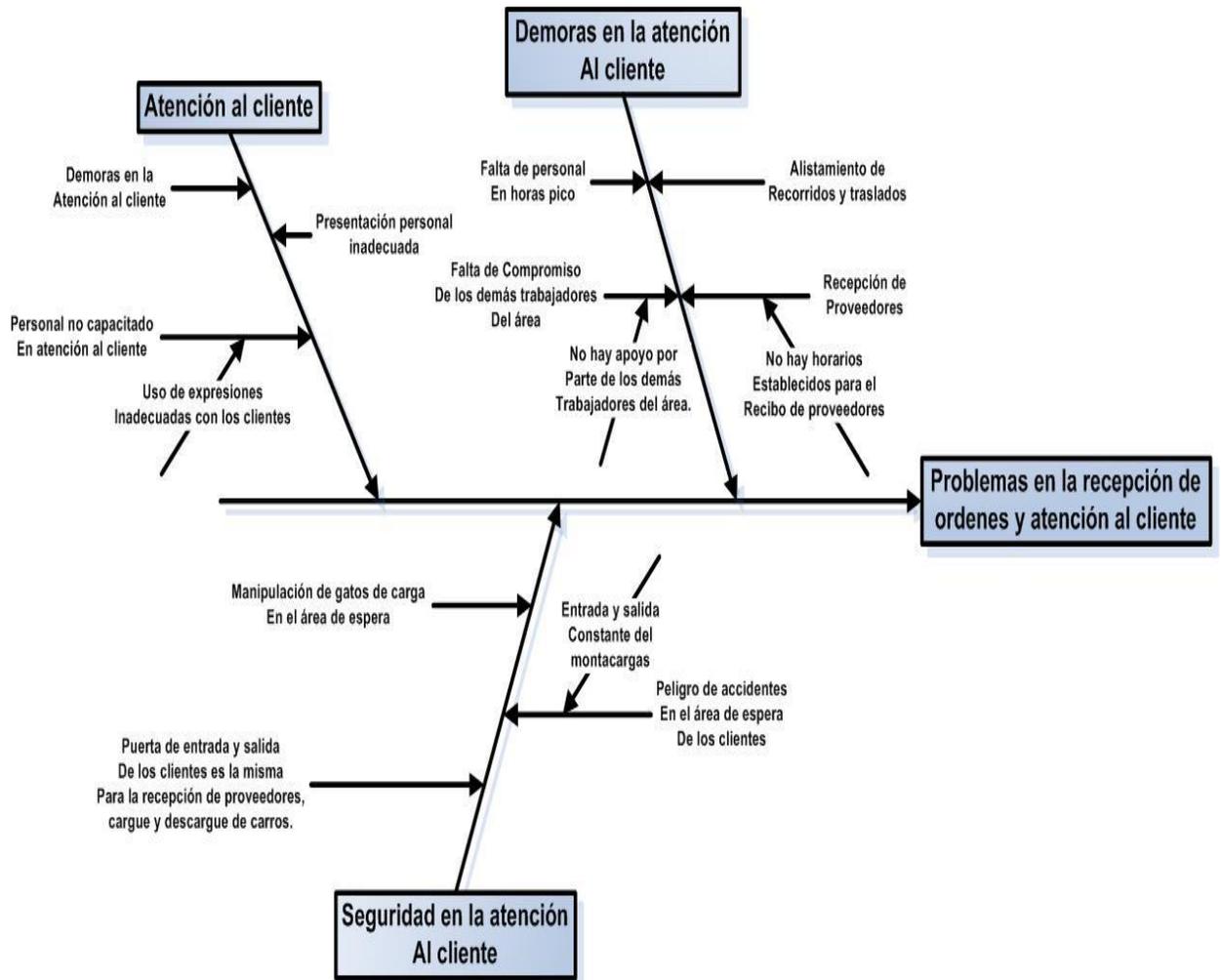
Las actividades mostradas en el diagrama anterior fueron observadas en el estudio preliminar de tiempos realizado, donde se recolectó la información de las variables críticas dentro del proceso de ventas, a través de este estudio se logró establecer las actividades realizadas por los auxiliares de bodega en el área de almacenamiento, evidenciando la relación directa con los clientes que influyen considerablemente en la percepción de valor agregado, considerándose variables críticas dentro del proceso, las demás actividades no agregan valor directamente al cliente, dado que no son percibidas por este, pero si soportan de manera directa dichas actividades.

10.1.2 Análisis de las actividades realizadas en el área de almacenamiento:

Como herramientas para abordar el diagnóstico inicial de esta área se usa diagramas causa-efecto como herramientas para resumir e identificar las variables a considerar en el desarrollo del presente trabajo de grado, el diseño de estos diagramas se realizó a partir de las información recolectada a través del trabajo de campo y las entrevistas con los trabajadores, detectando una serie de fallas durante todo el proceso de recepción de órdenes, atención al cliente, transporte interno y despacho de mercancías, identificadas como actividades de valor agregado que soportan las demás operaciones realizadas en la bodega.

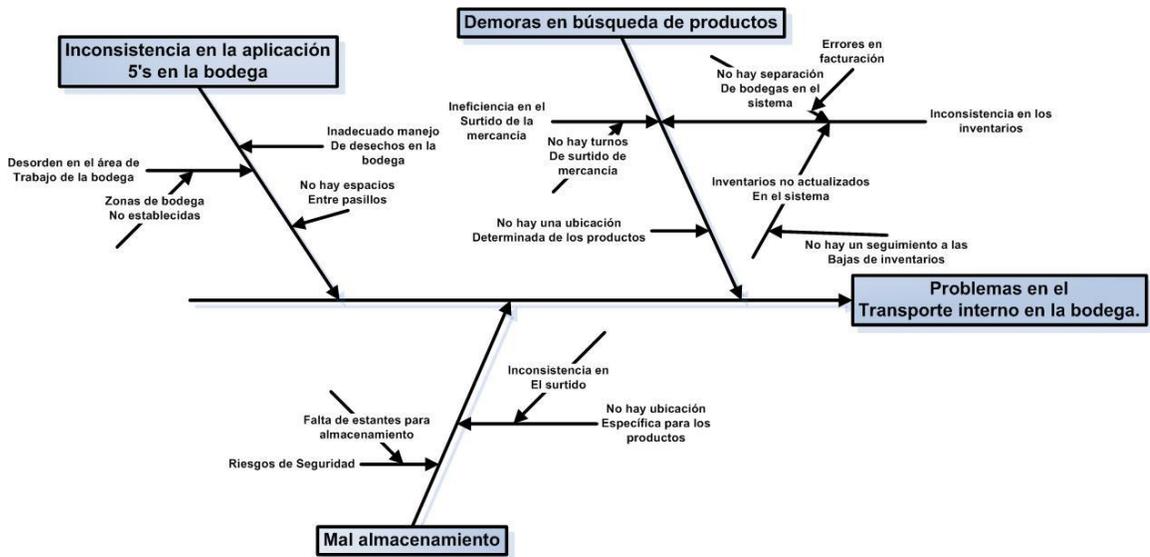
A continuación se muestran los diagramas causa-efecto realizados a partir de lo observado en el área de bodega de la Cooperativa:

Figura 12. Diagrama causa efecto recepción de órdenes y atención al cliente.



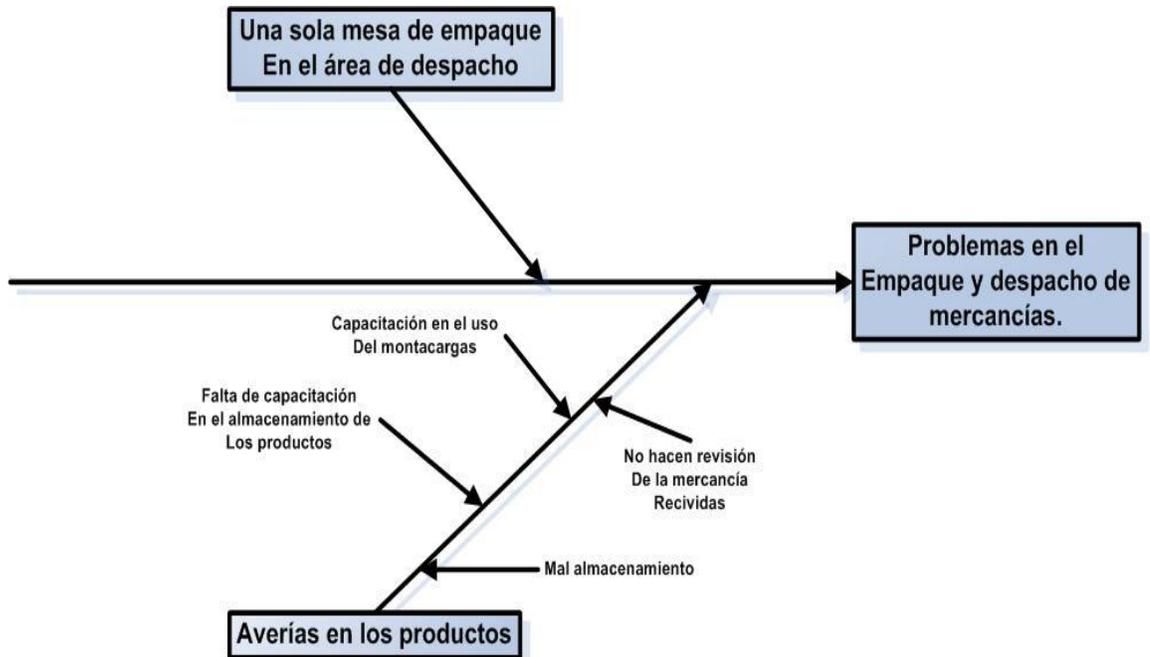
Fuente: Elaboración propia.

Figura 13. Diagrama causa efecto transporte interno en la bodega de almacenamiento.



Fuente: Elaboración Propia.

Figura 14. Diagrama Causa efecto empaque y despacho de facturas.



Fuente: Elaboración Propia.

10.1.3 Análisis de la percepción del cliente: Con el ánimo de conocer la perspectiva del cliente, en cuanto a la atención y el servicio recibido en el área de bodega, se realizó una encuesta para evaluar el servicio al cliente y obtener información relevante que contribuya a la creación de mejoras en el servicio prestado por parte de los auxiliares de bodega.

La ficha técnica de la encuesta es la siguiente:

- **Tipo de estudio:** Encuesta de atención al cliente en la bodega de despacho de la Cooperativa Coimpresores del Oriente.
 - **Técnica de muestreo:** Muestreo aleatorio simple.
 - **Población:** 93 clientes de contado, que realizaron compras en el punto de venta, con una frecuencia mayor de 3 veces por semana en el mes Febrero del año 2014.
 - **Marco muestral:** 74 clientes, según la fórmula para hallar el tamaño muestral con la población total conocida.
 - **Nivel de Confianza:** 95% dando un 5% de oportunidad de obtener un punto fuera del intervalo $P(-Z < z < Z) = 0.95$.
 - **Error Muestral:** 5% de nivel de incertidumbre que la muestra elegida no sea representativa.
 - **Fecha de realización:** 7, 8 y 10 de marzo de 2014.
 - **Población objetivo:** Clientes de la Cooperativa Coimpresores del Oriente que realizan compras en el punto de venta de la carrera 12.
 - **Técnica de recolección:** Cuestionario estructurado de preguntas a través de una entrevista personal.
 - **Lugar de aplicación:** Bodega de almacenamiento Coimpresores del Oriente carrera 12#42-37.
- **Formato de Encuesta:** A continuación se muestra el formato de encuesta aplicado a los clientes de la Cooperativa Coimpresores del Oriente.



ENCUESTA DE ATENCIÓN AL CLIENTE-ÁREA DE BODEGA Y ALMACENAMIENTO

1. DATOS GENERALES (Información del cliente)	
2.1. Nombre completo de la Empresa :	
2.2. Dirección:	
2.3. Nombre de la persona encuestada:	
2.4. Relación laboral:	
2.5. Teléfono contacto:	2.6. Correo electrónico:
2.7. Tipo de establecimiento. Marque con una x una de las siguientes categorías: <input type="checkbox"/> 1. Empaque <input type="checkbox"/> 2. Papelería <input type="checkbox"/> 3. Litografía <input type="checkbox"/> 4. Tipografía <input type="checkbox"/> 5. Gran Formato <input type="checkbox"/> 6. Otro, Especifique: _____	
3. ¿CADA VEZ QUE VIENE A COMPRAR A LA COOPERATIVA, CÚAL ES SU OPINIÓN EN LOS SIGUIENTES ASPECTOS?	
3.1. Tiempo de espera para ser atendido en el área de bodega y almacenamiento de la Cooperativa: Marque con una x, una o más de las siguientes opciones: <input type="checkbox"/> 1. Excelente <input type="checkbox"/> 2. Bueno <input type="checkbox"/> 3. Regular <input type="checkbox"/> 4. Deficiente	
3.2. Tiempo de espera promedio en el despacho de mercancía: Marque con una x, una o más de las siguientes opciones: <input type="checkbox"/> 1. 2 a 4 minutos <input type="checkbox"/> 2. 5 a 7 minutos <input type="checkbox"/> 3. 8 a 10 minuto <input type="checkbox"/> 4. > 10 minutos	

3.3. Agilidad en el despacho de productos: Marque con una x, una o más de las siguientes opciones:

1. Excelente 2. Bueno 3. Regular 4. Deficiente

3.4. Trato Personal Trabajador - Cliente:

1. Excelente 2. Bueno 3. Regular 4. Deficiente

3.5. Disposición de los auxiliares de bodega para la atención al cliente:

1. Excelente 2. Bueno 3. Regular 4. Deficiente

3.6. El personal del área de bodega y almacenamiento proyecta una imagen honesta y confiable:

1. Excelente 2. Bueno 3. Regular 4. Deficiente

3.7. Calidad de los productos entregados

1. Excelente 2. Bueno 3. Regular 4. Deficiente

3.8. Valoración general del servicio recibido en el área de bodega y almacenamiento

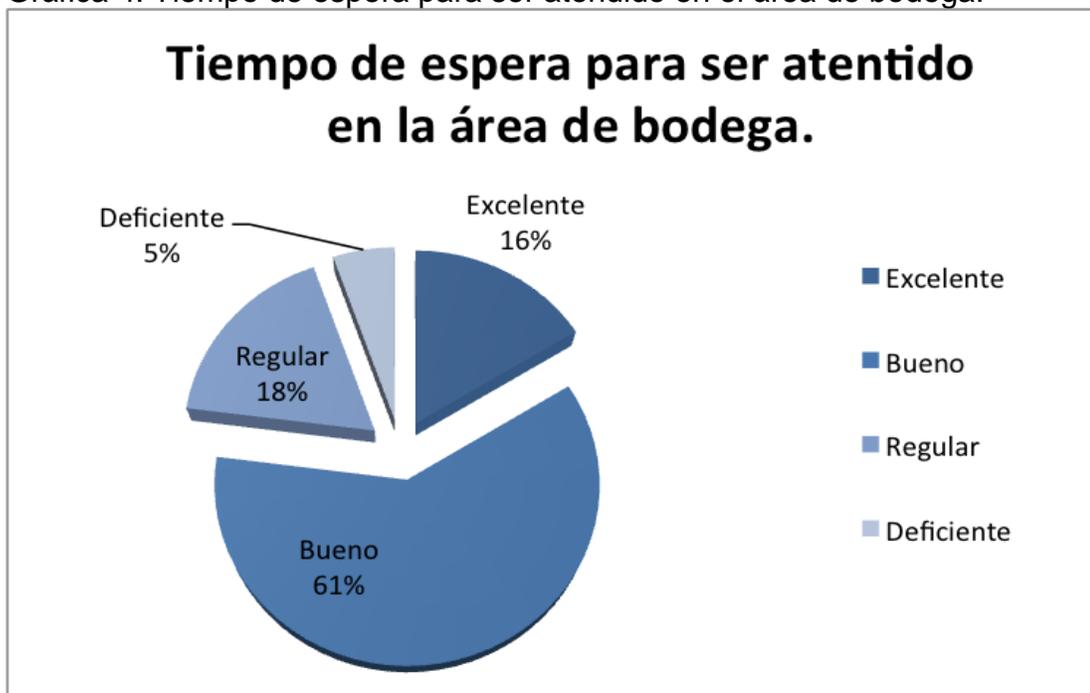
1. Excelente 2. Bueno 3. Regular 4. Deficiente

4. OBSERVACIONES ESPECIALES ACERCA DEL SERVICIO AL CLIENTE Y/O CALIDAD DE LOS PRODUCTOS

- **Resultados obtenidos en la encuesta de servicio al cliente:** La encuesta consistió en un cuestionario de 8 preguntas cerradas con opción de múltiple respuesta, y una pregunta abierta, con el objetivo de conocer la opinión de los clientes acerca del servicio prestando en el área de bodega y almacenamiento de la Cooperativa.

A la primera pregunta acerca del tiempo de espera para ser atendido en el área de bodega y almacenamiento de la Cooperativa, el 16% respondió que tenía una opinión excelente en cuanto al tiempo de espera para ser atendido por los auxiliares de bodega, un 5% de las personas encuestadas resaltó este tiempo como deficiente, debido a que con frecuencia los tiempos de esperan son largos.

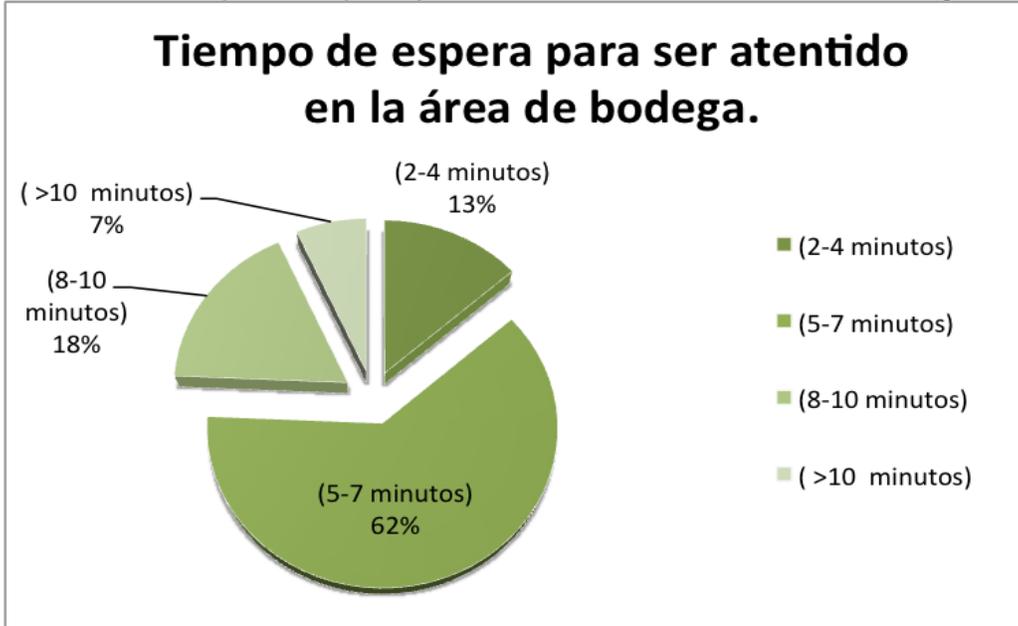
Gráfica 4. Tiempo de espera para ser atendido en el área de bodega.



Fuente: Elaboración propia

Así mismo en la pregunta 3.2, se encontró que para el 62% de las personas encuestadas el tiempo promedio de espera para ser atendido es de 5 a 7 minutos y para un 18% de los clientes encuestados afirmó que el tiempo de espera promedio, es de 8 a 10 minutos.

Gráfica 5. Tiempo de espera para ser atendido en el área de bodega en minutos.



Fuente: Elaboración propia.

En la gráfica 6 se muestran los resultados a la pregunta 3.3, donde se muestra que el 50% de las personas encuestadas opinan que la agilidad en el despacho de las facturas de venta es buena, el 20% de las personas señalaron que la agilidad en el despacho es regular, lo cual señala la necesidad de establecer medios para mejorar el servicio y el despacho de las facturas.

Gráfica 6. Agilidad en el despacho de la mercancía.



Fuente: Elaboración Propia

En la gráfica 7 se muestran los resultados a la pregunta número 3.4 referente al trato personal trabajador- cliente, es decir la manera en que los auxiliares de bodega se acercan y atienden a los clientes, cuando los clientes llegan al área de bodega para el despacho de las facturas donde se encontró que, el 18% de las personas encuestadas opinan que el trato personal es regular, es decir los auxiliares de bodega carecen de las habilidades necesarias para atender a los clientes, el uso de palabras inadecuadas para referirse al cliente, actitudes al momento de la prestación del servicio y otro tipo de actitudes que van en contra a una prestación de servicio al cliente adecuada, lo cual refleja la necesidad de capacitación de los auxiliares de bodega en temas concernientes con el servicio al cliente.

Gráfica 7. Trato personal trabajador-cliente



Fuente: Elaboración Propia.

En la gráfica 8 muestra la opinión del cliente en cuanto a la disposición de los auxiliares de bodega para atender al cliente, donde se encuentra que el 58% de los clientes encuestados señala que la disposición para atender es buena, es decir que los auxiliares de bodega están dispuestos a atenderlos y a responder a las solicitudes a tiempo, pero carecen de la educación y las herramientas para hacerlo, lo cual evidencia la necesidad de empezar un proceso de capacitación en servicio al cliente y habilidades personales para la atención al cliente.

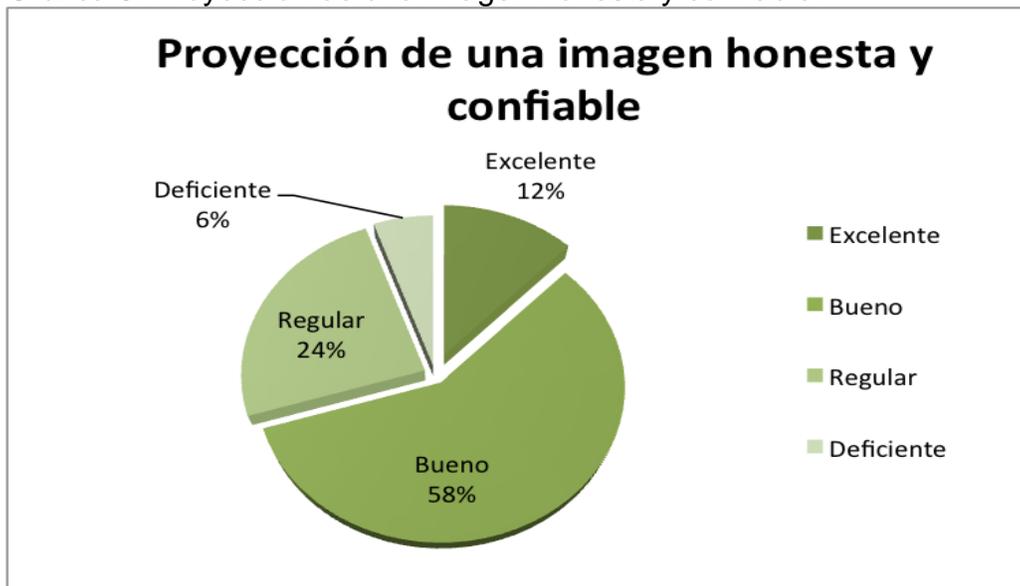
Gráfica 8. Disposición de los auxiliares de bodega para atender al cliente.



Fuente: Elaboración Propia.

A la pregunta número 3.6 referente a la proyección de una imagen honesta y confiable a los clientes a través de los auxiliares de la bodega, se encontró que el 58% de las personas encuestadas opinan que es bueno, que efectivamente los trabajadores proyectan una imagen honesta y confiable, un 24% opina que es regular, lo cual nuevamente refleja la necesidad de una capacitación en atención al servicio al cliente, enfocados en como responder a las necesidades de los clientes de manera eficiente y oportuna, reflejando los valores corporativos de la cooperativa de solidaridad, emprendimiento, compromiso, trabajo en equipo, actitud de servicio, orientación al cliente, responsabilidad, transparencia y respeto.

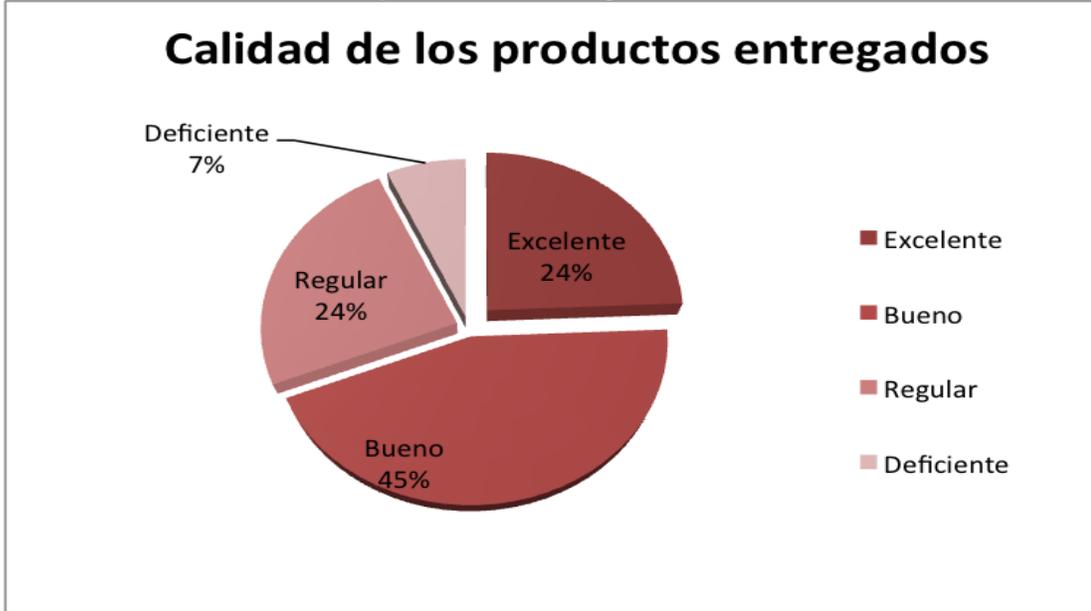
Gráfica 9: Proyección de una imagen honesta y confiable.



Fuente: Elaboración Propia.

La pregunta número 3.7 que hace referencia a la calidad de los productos entregados a los clientes en el área de despacho, se encontró que el 24% de las personas encuestadas opinan que es Regular y el 7% opinan que es Deficiente, contrastando con el 45% que señaló que la calidad de los productos entregados en Bueno, sumando la opinión deficiente y regular dado por el 31% de los clientes encuestados, evidencia que en ocasiones se entregan mercancías con golpes, manchas y defectos en la superficie del papel debido a la deficiencia en el área de almacenamiento y la mala manipulación de los productos por parte de los auxiliares de la bodega.

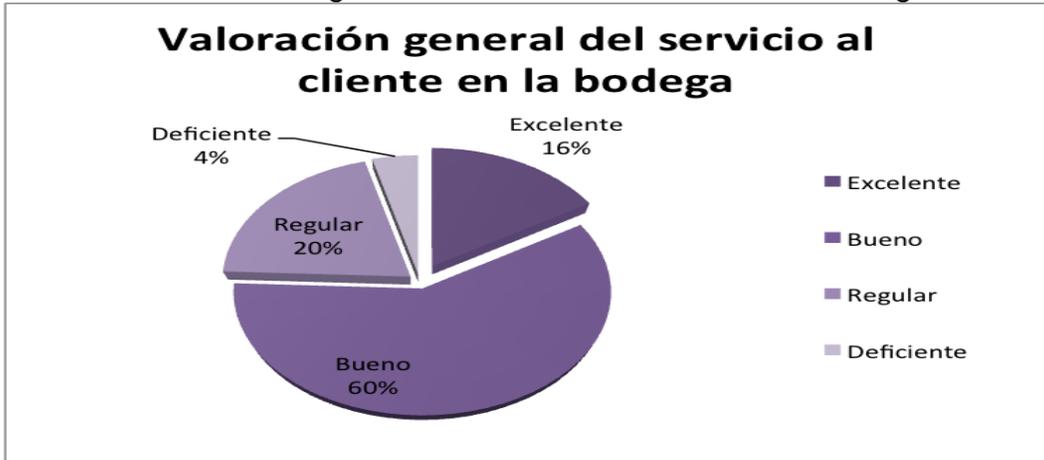
Gráfica 10. Calidad de los productos entregados.



Fuente: Elaboración Propia.

Finalmente, la pregunta 3.8 relacionada con la valoración general del servicio y productos de la cooperativa prestados en el área de almacenamiento, se encontró que el 20% de los clientes encuestados opinó que en general los servicios y productos de la cooperativa son Regulares, 7% de las personas encuestadas indicaron que el servicio es Deficiente sumando un 27% de los clientes encuestados, lo cual evidencia las debilidades de almacenamiento, donde las políticas de almacenamiento y control de calidad no son efectivas y es necesaria una actualización y el comienzo de un proceso de seguimiento por parte de la gerencia en esta área.

Gráfica 11. Valoración general del servicio al cliente en la bodega.



Fuente: Elaboración Propia.

En el formato de encuesta se creó un espacio para que los clientes encuestados hicieran observaciones generales acerca del servicio al cliente prestado en la Cooperativa, por lo cual se presenta el siguiente diagrama que resume las observaciones realizadas por los clientes.

Figura 15. Diagrama observaciones servicio al cliente dadas por los clientes encuestados.



Fuente: Elaboración Propia.

10.1.4 Determinación de Problemas Claves: Para la determinación de los problemas claves que se presentan en el área de bodega y almacenamiento, después de la realización del análisis de la situación a través de diferentes herramientas que facilitaron la ejecución del mismo, se utilizó una herramienta para la toma de decisiones llamada análisis jerárquico (AHP) que consiste en una metodología para estructurar, medir y sintetizar un problema planteado, evaluando las alternativas con las que se cuenta, teniendo en consideración varios criterios, basándose en diversos principios que facilitan la aplicación. En esta ocasión se utilizará esta metodología para identificar los problemas claves entre muchos que se lograron identificar durante la fase diagnóstica, teniendo en cuenta diferentes criterios usados como filtros para la simplificación del proceso.

- **Aplicación de la metodología de análisis jerárquico:**
 - **Objetivo:** Identificar los problemas claves, teniendo en cuenta los resultados obtenidos en el diagnóstico inicial realizado.
 - **Problemas establecidos:**
 - Demora en el despacho de facturas.
 - Mantenimiento de los niveles de inventarios.
 - Inconsistencias en los inventarios.
 - Riegos de seguridad para clientes y empleados.
 - Deficiencia en la atención al cliente.
 - Falla en la aplicación de las 5's.
 - Desconocimiento de las responsabilidades por parte de los empleados en el área de bodega y almacenamiento.

- **Escala de preferencias a utilizar establecida por Saaty:**

Tabla 2. Escala de preferencias establecida por Saaty.

ESCALA NUMERICA	ESCALA VERBAL	EXPLICACION
1.0	Ambos elementos son de igual importancia.	Ambos elemento contribuyen con la propiedad en igual forma.
3.0	Moderada importancia de un elemento sobre otro.	La experiencia y el juicio favorece a un elemento sobre el otro.
5.0	Fuerte importancia de un elemento sobre otro.	Un elemento es fuertemente favorecido.
7.0	Muy fuerte importancia de un elemento sobre otro.	Un elemento es muy fuertemente dominante.
9.0	Extrema importancia de un elemento sobre otro.	Un elemento es favorecido, por lo menos con un orden de magnitud de diferencia.
2.0, 4.0, 6.0, 8.0	Valores intermedios entre dos juicios adyacentes.	Usados como valores de consenso entre dos juicios.
Incrementos de 0.1	Valores intermedios en la graduación más fina de 0.1	Usados para graduaciones más finas de los juicios.

Fuente: BERUMEN, Sergio A y LLAMAZARES, Francisco. La utilidad de Los métodos de decisión multicriterio (como el AHP) en un entorno de competitividad creciente. *Cuad. Adm.* [online]. 2007, vol.20, n.34 [cited 2014-03-25], pp. 65-87. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-35922007000200004&lng=en&nrm=iso. ISSN 0120-35.

- **Árbol de jerarquías:** consiste en la representación gráfica del planteamiento del análisis jerárquico en términos del objetivo global, los criterios y las alternativas de elección, que corresponde a los problemas encontrados en el área de almacenamiento, de donde se elegirán los problemas claves. Las correlaciones establecidas en el árbol de jerarquías se dan gracias a los criterios de evaluación, dado que cada criterio sostiene un factor común con cada alternativa planteada. La aplicación de esta herramienta dentro del estudio adelantado en la cooperativa Coimpresores, deja ver el planteamiento del problema de forma más sencilla, dado que sintetiza todos los problemas encontrados en la fase diagnóstico. A continuación se señalan estos criterios los cuales van a servir como punto de referencia para evaluar la correlación de estos con las alternativas planteadas.

- **Criterios:** consiste en los criterios de valoración establecidos para la calificación de cada alternativa, dados según el objetivo principal del análisis jerárquico a desarrollar a continuación:

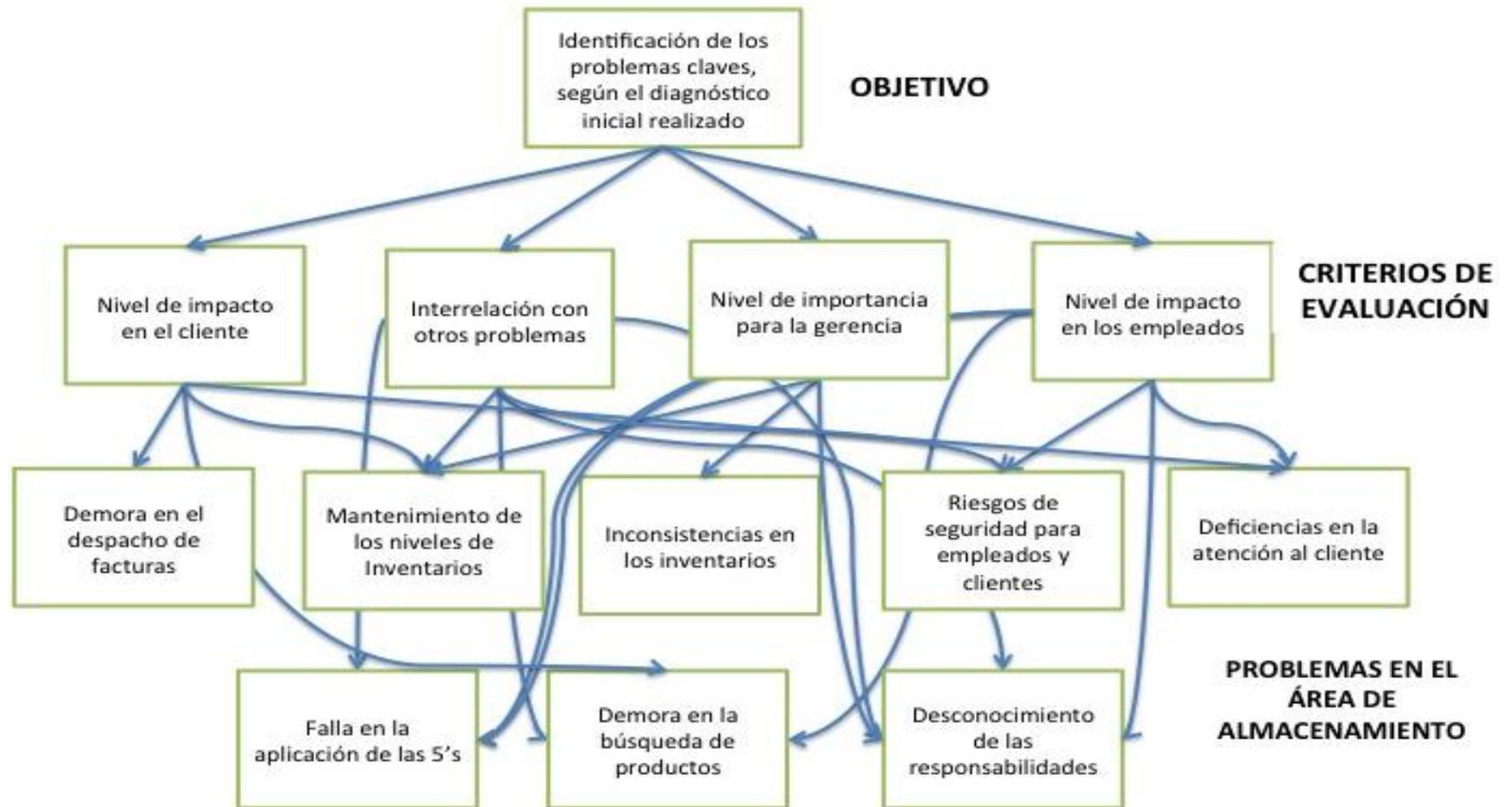
Nivel de impacto en el cliente: Corresponde al nivel de afectación de cada uno de los problemas al cliente.

Interrelación con otros problemas: Corresponde al grado de relación entre un problema y otro, donde la solución de uno contribuiría a la solución de otro.

Nivel de impacto en los empleados: Corresponde al nivel de afectación de cada uno de los problemas a los empleados del área de bodega y almacenamiento.

Nivel de importancia para la gerencia: Corresponde al nivel de importancia para la gerencia de la solución del problema, dado que la solución ayuda a la consecución de los objetivos estratégicos.

Figura 16. Árbol jerárquico para identificar los problemas claves del área de almacenamiento.



Fuente: Elaboración Propia

- **Análisis de pares:** Se compara cada una de las alternativas frente a cada uno de los criterios de manera biunívoca, es decir, par a par. Se asigna un valor de 1 a 9 según la escala de preferencias predeterminada, esta asignación de escalas se realizó con la ayuda de la gerencia general y la subgerencia.

Tabla 3. Asignación de escalas criterio: nivel de impacto en el cliente.

	Criterio	Nivel de Impacto en el cliente	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 4	Alternativa 5	Alternativa 6	Alternativa 7
			1	2	3	4	5	6	7
1	Demora en el despacho de facturas.	1	5	3	3	1	5	5	5
2	Mantenimiento de los niveles de inventarios.	1/5	1	3	3	1	5	3	3
3	Inconsistencias en los inventarios.	1/3	1	1	3	3	3	5	5
4	Riegos de seguridad para clientes y empleados.	1/3	1	1/3	1	1	5	5	5
5	Deficiencia en la atención al cliente.	1	1/5	1/3	1	1	7	5	5
6	Falla en la aplicación de las 5's.	1/5	1/5	1/3	1/5	1/7	1	3	3
7	Desconocimiento de las responsabilidades por parte de los empleados	1/5	1/3	1/5	1/5	1/5	1/3	1	1

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4. Asignación de escalas criterio: Interrelación con otros problemas.

	Criterio	Interrelación con otros problemas	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 4	Alternativa 5	Alternativa 6	Alternativa 7
			1	2	3	4	5	6	7
1	Demora en el despacho de facturas.	1	2	2	3	2	3	3	3
2	Mantenimiento de los niveles de inventarios (surtido)	1/2	1	3	3	1	5	3	3
3	Inconsistencias en los inventarios. (fisi/sist)	1/2	1	1	3	3	5	5	5
4	Riegos de seguridad para clientes y empleados.	1/3	1/3	1/3	1	3	2	5	5
5	Deficiencia en la atención al cliente.	1/2	1	1/3	1/3	1	5	5	5
6	Falla en la aplicación de las 5's.	1/3	1/5	1/5	1/2	1/5	1	5	5
7	Desconocimiento de las responsabilidades por parte de los empleados	1/3	1/3	1/5	1/5	1/5	1/5	1	1

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5. Asignación de escalas criterio: Nivel de Impacto a los empleados.

	Criterio	Nivel de Impacto a los empleados						
	Problemas Establecidos	1	2	3	4	5	6	7
1	Demora en el despacho de facturas.	1	3	2	1/5	1/2	1/5	1/5
2	Mantenimiento de los niveles de inventarios (surtido)	1/3	1	1/3	1/5	1/5	1/5	1/5
3	Inconsistencias en los inventarios.(fisi/sist)	1/2	3	1	1/5	1/5	1/5	1/5
4	Riegos de seguridad para clientes y empleados.	5	5	5	1	5	1	3
5	Deficiencia en la atención al cliente.	2	5	5	5	1	1/5	1/5
6	Falla en la aplicación de las 5's.	5	5	5	1	5	1	1
7	Desconocimiento de las responsabilidades por parte de los empleados	5	5	5	1/3	5	1	1

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6. Asignación de escala criterio: Nivel de importancia para la gerencia.

	Criterio	Nivel de Importancia para la gerencia						
	Problemas Establecidos	1	2	3	4	5	6	7
1	Demora en el despacho de facturas.	1	1/3	1/3	1	1	1/3	4
2	Mantenimiento de los niveles de inventarios (surtido)	3	1	1	1/2	1/4	1/2	3
3	Inconsistencias en los inventarios.(fisi/sist)	3	1	1	1/2	1/2	1/2	5
4	Riegos de seguridad para clientes y empleados.	1	2	2	1	1/2	1/2	3
5	Deficiencia en la atención al cliente.	1	4	2	2	1	1/3	4
6	Falla en la aplicación de las 5's.	3	2	2	2	3	1	3
7	Desconocimiento de las responsabilidades por parte de los empleados	1/4	1/3	1/5	1/3	1/4	1/3	1

Fuente: Elaboración Propia.

- **Normalización de matrices y obtención de la matriz de prioridad para cada alternativa y criterio:** Consiste en la división de cada término de la matriz de comparación sobre la suma de sus columnas, con el objetivo de obtener el vector de prioridad de cada criterio.

Tabla 7. Matriz de prioridad de cada alternativa según criterio.

	Nivel de impacto en el cliente	Interrelación con otros problemas	Nivel de impacto a los empleados	Nivel de importancia para la gerencia
Problemas identificados	Vector de prioridad	Vector de prioridad	Vector de prioridad	Vector de prioridad
Demora en el despacho de facturas.	0.288	0.29	0.24	0.23
Mantenimiento de los niveles de inventarios.	0.177	0.19	0.21	0.18
Inconsistencias en los inventarios.	0.187	0.20	0.21	0.22
Riegos de seguridad para clientes y empleados.	0.122	0.13	0.13	0.14
Deficiencia en la atención al cliente.	0.149	0.13	0.14	0.16
Falla en la aplicación de las 5's.	0.044	0.04	0.04	0.05
Desconocimiento de las responsabilidades por parte de los empleados	0.031	0.03	0.03	0.03

Fuente: Elaboración propia.

- **Vector de prioridad de las alternativas:** Constituye en la solución del problema, dado que presenta cada uno de los problemas presentados y un porcentaje de preferencia para cada uno de los problemas establecidos.

Tabla 8. Vector de prioridad de las alternativas.

Problemas identificados	Alternativas	Prioridades
Demora en el despacho de facturas.	1	26.50%
Mantenimiento de los niveles de inventarios.	2	18.84%
Inconsistencias en los inventarios.	3	20.15%
Riegos de seguridad para clientes y empleados.	4	12.66%
Deficiencia en la atención al cliente.	5	14.61%
Falla en la aplicación de las 5's.	6	4.45%
Desconocimiento de las responsabilidades por parte de los empleados	7	2.81%

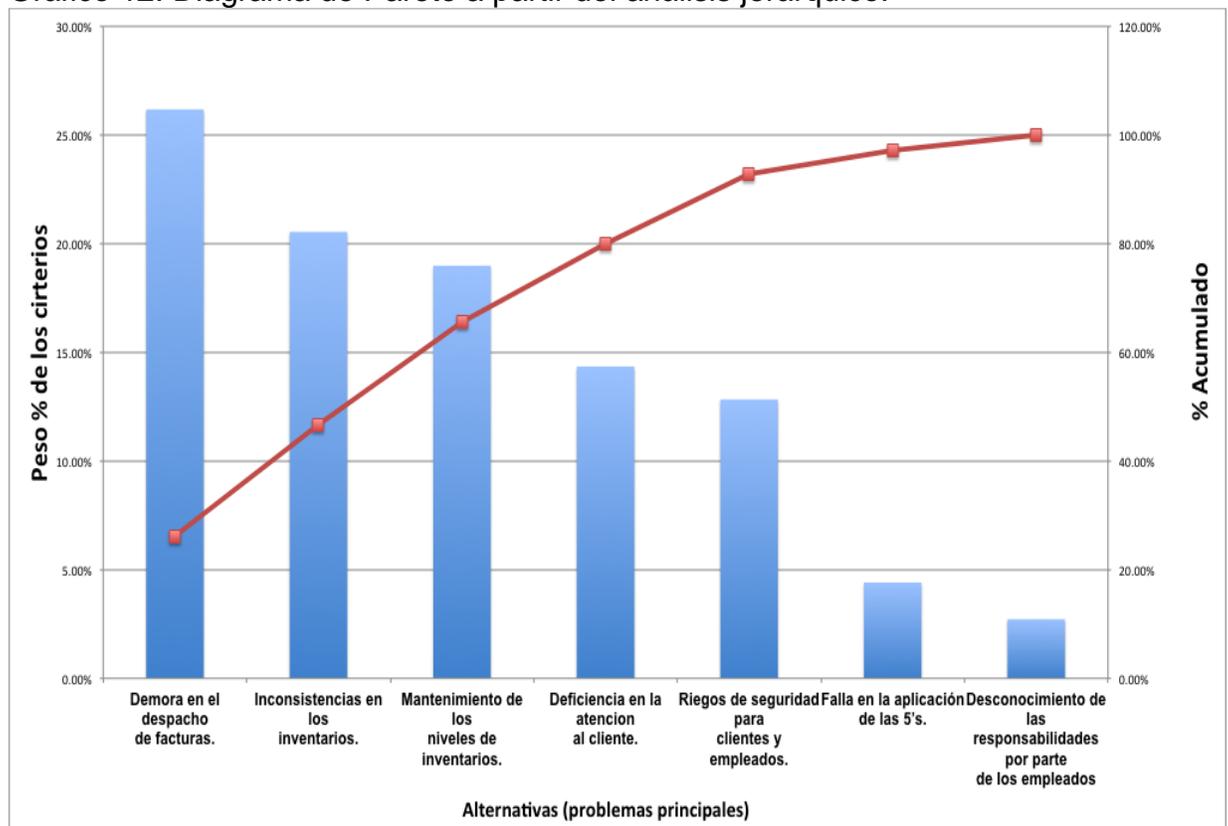
Fuente: Elaboración propia.

10.1.5 Diagrama de Pareto para la identificación de problemas claves a partir del análisis jerárquico.

El diagrama de Pareto es una herramienta que facilita la selección de los puntos débiles donde se deben focalizar los esfuerzos de mejora, con el objetivo de lograr una rentabilidad potencialmente mayor.

En el presente trabajo se utiliza el diagrama de Pareto para establecer según las alternativas dadas en el análisis jerárquico, cuál de estas alternativas o problemas principales encontrados cumple con la regla 80-20, donde un 20% de los problemas se concentra el 80% del efecto. A continuación se presenta el diagrama de Pareto encontrado a partir de análisis jerárquico:

Gráfico 12. Diagrama de Pareto a partir del análisis jerárquico.

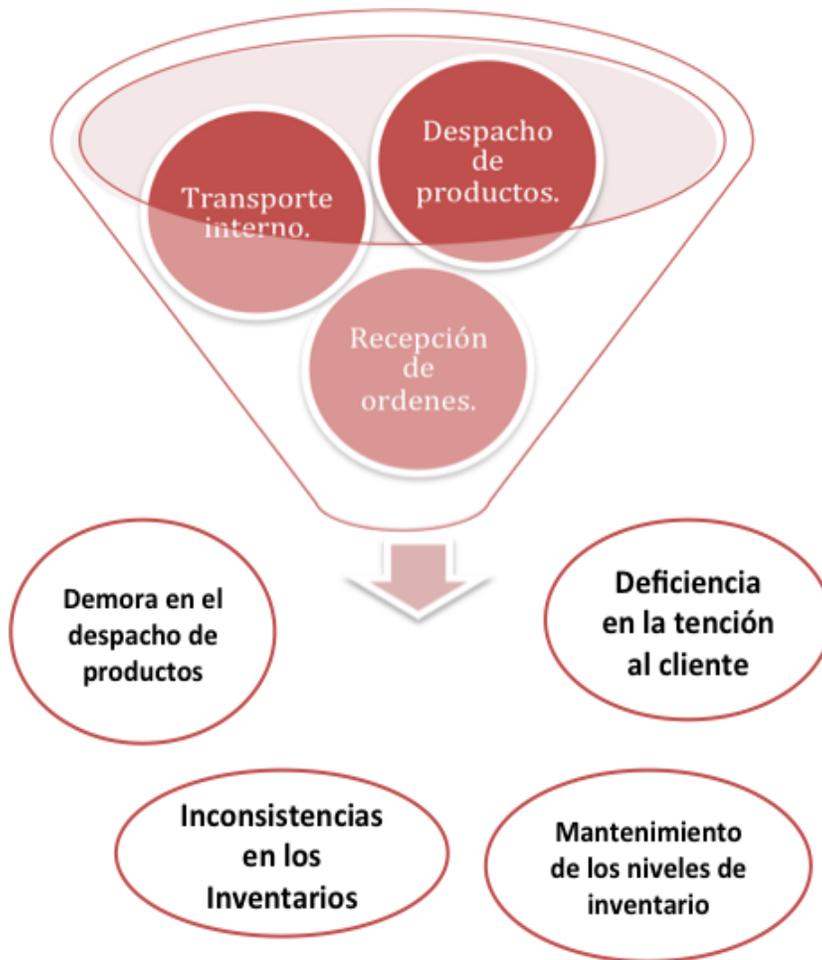


Fuente: Elaboración propia.

Según lo anterior los problemas claves en los cuales se debe buscar una solución óptima, para lograr un mejor desempeño de las actividades realizadas en el área de almacenamiento, son demora en el despacho de mercancías, inconsistencia en los inventarios, mantenimiento de inventarios y las deficiencias en la atención al cliente, donde las acciones correctoras y mejoras a aplicar deben ser prioritarias para estos problemas claves, donde la solución de estos mejorarían en un 80% el

desempeño del área de almacenamiento. A continuación se presenta el diagrama resumen de los problemas claves establecidos a partir del análisis jerárquico y el diagrama de Pareto.

Figura 17. Diagrama variables críticas y filtro de los problemas claves



Fuente: Elaboración propia.

11 PLAN DE ACCIÓN DE MEJORAMIENTO DEL SERVICIO AL CLIENTE EN EL ÁREA DE ALMACENAMIENTO DE COIMPRESORES DEL ORIENTE.

El sistema de gestión de calidad adelantado en la Cooperativa señala como un principio de gestión de calidad el enfoque al cliente, mediante la realización de actividades que promuevan la creación de una relación cooperativa-cliente duradera por medio de la comunicación de necesidades y la respuesta oportuna de las necesidades, quejas y reclamos del cliente, con la participación activa del personal de la Cooperativa a través de reuniones con los diferentes comités de trabajo, capacitaciones y sugerencias internas.

En la primera etapa se logró identificar las variables críticas del área de almacenamiento, con esto ahora se planteara un plan de mejoramiento a partir del uso de herramientas analíticas y de gestión. El plan de acción consta de dos partes fundamentales y su complemento en la aplicación de las mismas permitirá el logro de los resultados esperados.

11.1 HERRAMIENTAS DE GESTIÓN DE FORMACIÓN DEL TRABAJADOR

A través de las observaciones realizadas a los procesos llevados a cabo en el área de almacenamiento, las encuestas y las entrevistas realizadas a los clientes, se evidenció una enorme debilidad en la atención al cliente por parte de los auxiliares de la bodega en el momento del despacho de la mercancía. Esta fase se considera muy importante debido a que es la última parte del proceso de ventas donde el cliente tiene contacto con la Cooperativa, por esta razón consideramos importante el uso de las siguientes herramientas para la formación integral del trabajador:

11.1.1 Programa Especial de capacitación en servicio al cliente a los trabajadores: consiste en la formación continua y especializada del jefe de bodega y los auxiliares, con el objetivo de prepararse y prestar una mejor atención al cliente en el punto de despacho de mercancía. Con la ayuda de la entidad gubernamental SENA, se realizaría una jornada de capacitación con una duración de 60 horas especializadas en temas como el desarrollo de competencias en servicio al cliente y la facilitación en la prestación de estos servicios de acuerdo a las políticas de la Cooperativa.

PROGRAMA DE FORMACIÓN EN SERVICIO AL CLIENTE COIMPRESORES

Curso: Servicio al Cliente y su ejecución.		
Objetivo: Lograr que los participantes en la actividad de capacitación cuenten con habilidades relacionales, facilitadoras y efectivas para el gestionamiento del servicio al cliente de acuerdo con las políticas y los canales de comunicación actuales de la Cooperativa.		
Duración: 40 horas	Lugar: Sala de juntas Coimpresores del Oriente.	
Alcance: El presente plan de capacitación es de aplicación para el personal del área de almacenamiento de la Cooperativa Coimpresores del Oriente. Puede ampliarse al personal de ventas.		
Estrategias de Capacitación: Desarrollo de clases estructuradas, con la participación activa del personal capacitado. Dictada por profesionales en el tema, con la presentación de casos especiales.		
Tipo de Capacitación: Correctiva	Modalidad de Capacitación: Formación	Nivel de Capacitación: Intermedio
Recursos Humanos: Instructores SENA, especializados en servicio al cliente.	Recursos Materiales: Material de estudio, encuesta de evaluación, equipo multimedia, mesas de trabajo, útiles de oficina, entre otros.	
Financiamiento: El monto de inversión de este plan de capacitación, será financiada con ingresos propios presupuestados de la Cooperativa.	Entidad de Apoyo: Servicio Nacional de Aprendizaje SENA.	
Actividades a Desarrollar: Talleres de actitud: tiene como propósito sensibilizar a los participantes con el fin de que cambien su actitud hacia la empresa, hacia el cliente y hacia la vida.		

Talleres de servicio al cliente: En estos talleres se trabaja con el personal con el fin de que aprendan una nueva filosofía de servicio al cliente. Se les proporcionan técnicas para otorgar un mejor servicio y se les motiva para que lleven estas técnicas a la práctica.

Talle de entrenamiento in situ: Una vez acreditados los talleres de servicio al cliente, se trabaja con los empleados en el mismo lugar de trabajo, al mismo tiempo que observa la actitud y el trato de los empleados hacia el cliente, va modificando sus conductas corrigiendo los errores cometidos una vez terminado el encuentro con el cliente.

Evaluación final: Al terminar el curso se realiza una evaluación en la que se mide el conocimiento del trabajador en cuanto a los conceptos estudiados.

Cronograma:

Según los horarios establecidos por el SENA, es necesario la disponibilidad de dos horas diarias de Lunes a Viernes, 6:00 pm a 8:00 pm, durante 8 semanas.

Disponibilidad requerida del programa						
HORA	Dom	Lun	Mar	Mie	Jue	Vie
00:00 am						
02:00 am						
04:00 am						
06:00 am						
08:00 am						
10:00 am						
12:00 m						
02:00 pm						
04:00 pm						
06:00 pm						
08:00 pm						
10:00 pm						

11.1.2 Mensajes de recordación de liderazgo en el servicio: Consiste en reuniones de seguimiento mensual de los procesos realizados en el área de almacenamiento, donde se socializan los puntos claves e importantes que impactan el nivel servicio al cliente, teniendo en cuenta los parámetros de medición establecidos en el manual de calidad, con el objetivo de realizar una retroalimentación del trabajo realizado y medir el desempeño del área. En estas reuniones se requiere el acompañamiento del Jefe de Bodega, los auxiliares de bodega, auxiliar logístico, Asistente de Gerencia y Asesora del proceso de calidad en la Cooperativa.

Tabla 9. Matriz de indicadores del área de almacenamiento

Objetivo	Nombre Indicador	Procedimiento Calculo	Meta	Frecuencia Medida	Responsable
Ofrecer a los asociados y clientes un excelente servicio conforme a sus expectativas y requisitos.	Satisfacción del cliente	$\frac{\text{N}^\circ \text{ Reclamos recibidos en despachos} * 100}{\text{Total de despachos}}$	$\leq 0.1\%$	Mensual	Jefe de Bodega
Controlar la eficacia de los despachos efectuados por el área de almacenamiento	Entregas Completas	$\frac{\text{Pedidos entregados completos} * 100}{\text{Total de pedidos entregados}}$	$\geq 95\%$	Mensual	Jefe de Bodega

Fuente: elaboración propia.

Estas reuniones deben de realizarse de forma mensual el primer martes de cada más y la coordinadora del sistema de gestión debe levantar un acta donde se relaciones los compromisos adquiridos por el personal y los puntos de acuerdo.

11.1.3 Capacitación en manejo de cargas y prevención de lesiones osteomusculares: Una de los puntos claves dentro del área de almacenamiento es la forma como se realizan los procedimientos de despacho y recepción de mercancías por parte de los auxiliares del bodega, es decir la forma en que los trabajadores realizan sus labores y la influencia en su desempeño laboral y por consiguiente su influencia en el servicio al cliente, para esto se requiere el acompañamiento de la ARL a la cual esta afiliada la Cooperativa.

Liberty Compañía de Seguros como parte de los servicios ofrecidos a sus afiliados, cuenta con un programa de capacitación para la prevención de accidentes laborales, a continuación se muestra el programa de capacitación propuesto para la Cooperativa:

Tabla 10. Ficha técnica de capacitación en manejo de riesgos.

Curso: Manejo de carga e higiene de postura. Prevención de lesiones osteomusculares, enfocado en columna vertebral.		
Objetivo: Identificar las técnicas, normas y procedimientos relacionados con la movilización y manejo de cargas en operaciones de despacho de resmas de papel a fin de evitar accidentes y enfermedades profesionales.		
Duración: 4 horas	Lugar: Sala de juntas Coimpresores del Oriente.	
Alcance: El presente plan de capacitación es de aplicación para el personal de el área de almacenamiento de la Cooperativa Coimpresores del Oriente. Puede incluir al personal de transporte y ayudantes.		
Estrategias de Capacitación: Desarrollo de clases estructuradas presenciales, con la participación activa del personal capacitado.		
Tipo de Capacitación: Correctiva	Modalidad de Capacitación: Formación	Nivel de Capacitación: Intermedio
Recursos Humanos: Marta García, Asesora empresarial Liberty Ergonomía.	Recursos Materiales: Material de estudio, equipo multimedia, mesas de trabajo.	
Cronograma: Primera Sección: Julio 22, 2014. Segunda Sección: Octubre 6, 2014.	Entidad de Apoyo: Seguros Liberty – Liberty Ergonomía	
Actividades a Desarrollar: Conferencias y practicas con énfasis en el levantamiento de cargas y las técnicas saludables a practicar.		

Fuente: Elaboración propia.

11.2 HERRAMIENTAS ANALÍTICAS APLICADAS PARA EL MEJORAMIENTO DEL ÁREA DE ALMACENAMIENTO

Como parte del mejoramiento en la prestación del servicio al cliente se realizará la aplicación de herramientas analíticas de programación que permita una mejor administración de inventarios, a partir del análisis histórico de la demanda, el establecimiento de la política de inventario, la reconfiguración del área de la bodega y el establecimiento de áreas especiales de almacenaje que garanticen la seguridad de los empleados y una mejor prestación del servicio al cliente. A continuación de muestra la metodología a utilizar para el desarrollo de esta herramienta.

Figura 18. Metodología desarrollo de herramientas analíticas.



Fuente: Elaboración Propia.

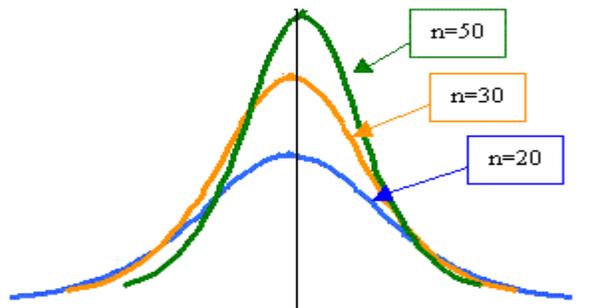
11.2.1 Análisis histórico de la demanda: Para la determinación de la política de inventarios de la Cooperativa Coimpresores del Oriente, se realizó el análisis histórico de la demanda correspondiente a los meses de enero a diciembre de los años 2012, 2013 y los meses de enero a junio de 2014, tomando como referencia 105 productos los cuales según entrevistas con la gerencia general presentan mayor rentabilidad, existen datos históricos y son productos que presentan mayor demanda.

El sector de la comunicación gráfica es un sector de alto nivel competitivo en términos de precio y calidad, donde se presenta una demanda aleatoria continua, la cual puede ser analizada a través de supuestos estadísticos determinando los pronósticos futuros de esta demanda a partir de la información histórica proporcionada por la Cooperativa.

La demanda de los productos seleccionados previamente tienden a distribuirse normalmente, es decir que la suma de las demandas mensuales (variables) son independientes entre si, ajustándose a una distribución normal, a partir de los supuestos del Teorema del Limite Central, el cual dice que “Si se seleccionan muestras aleatorias de n observaciones de una población con media μ desviación

estándar σ , entonces, cuando n es grande, la distribución muestral de medias tendrá aproximadamente una distribución normal con una media igual a μ y una desviación estándar de σ/\sqrt{n} . La aproximación será cada vez más exacta a medida de que n sea cada vez mayor²⁵. Entonces dado que $n > 30$, se afirma que los datos de la demanda a estudiar se distribuyen normalmente.

Figura 19. Teorema del límite central: Aproximación de datos a una distribución normal.



Fuente: Estadística 1: teorema del límite central (Planteado por Remiro Ortega 3n 2012).

Ver base de datos histórica en Excel Anexo 1 CD. A continuación se presenta el listado de productos a analizar:

Tabla 11. Referencia de productos

REFERENCIA	PRODUCTO
21001101	COPIA BLANCA 35 GRS
21001104	COPIA ROSADA 35 GRS
21001506	BOND BLANCO 60 GRS PROPAL
21001205	PROPALCOPIA CANARIO 60 GRS
21001203	PROPALCOPIA AZUL 60 GRS
210016032	PROPALLIBROS BEIGE 70 GR.PROPAL
210016016	BOND BLANCO 75 GRS-PROPAL
210016011	BOND BLANCO 75 GRS 60 X 90 PROPAL
21001801	PROPALCOTE 1 LADO 80 GRS
21001604	BOND BLANCO 90 GRS PROPAL.
21001804	PROPALCOTE 2 LADOS 90 GRS
210016035	BOND BLCO. 90GR 60X90 PROPAL
21001806	PROPALCOTE 2 LADOS 115 GRS

²⁵ GONZALEZ, Ramiro José. Estadística 1: Teorema del límite central. [Online]. Disponible en: < <http://www.itescam.edu.mx/principal/sylabus/fpdb/recursos/> >

21001607	BOND BLANCO 115 GR-PROPAL
21001807	PROPALCOTE 2L 115-MATE
21001605	BOND BLANCO 115 GRS C.C.
21001808	PROPALCOTE 2 LADOS 150 GRS
210018083	PROPALCOTE 2L 150 GRS 60X90
21001667	BRISTOL VERDE 150 PROPAL
21001668	BRISTOL AMARILLA 150 PROPAL
21001664	BRISTOL BLANCA 150-PROPAL
21001809	PROPALCOTE 1 LADO 160 GRS
21001810	PROPALCOTE 2 LADOS 200 GRS
210018101	PROPALCOTE 2L 200 MATE
210018102	PROPALCOTE 2L 200 G 60X90
21001811	PROPALCOTE 1 LADO 210 GRS
21001812	PROPALCOTE 1 L BD 225 GRS
210018161	PROPALCOTE 2L 240 GRS 60X90
21001813	PROPALCOTE 2 L 240 GRS
21001814	PROPALCOTE 1 L 250 GRS BD
21001817	PROPALCOTE BLCO.1L BD 280 GRS
21001820	PROPALCOTE 2L 300 GRS
210018171	PROPALCOTE BLCO.1L BD 320 GRS
210018121	PROPALCOTE 225 1/5
21001666	BRISTOL AZUL 150 PROPAL
210016033	PROPALIBRO 70G 60X90
21001665	BRISTOL ROSADO 150 PROPAL
21001103	COPIA AZUL 35 GRS
21001105	COPIA AMARILLA 35 GRS
210018081	PROPALCOTE 2L 150-MATE
21001530	BOND BLANCO 70 GR-PROPAL
21001102	COPIA VERDE 35 GRS
21001816	PROPALCOTE 2L 240-MATE
210018111	PROPALCOTE SBS 225 GR.70X84.5
210018104	PROPALCOTE 2L 200 70X84.5
21001805	PROPALCOTE 1L 115 GRS
210018041	PROPALCOTE 2L 90-MATE
2100160764	EARTH PACT ECOLOG.200 GRS
2100160765	EARTH PACT ECOLOG.90 GR
2100160766	EARTH PACT ECOLOG.150 GR
2100160767	EARTH PACT ECOLOG.70 GRS
21001920	CARTULINA ULTRA 30MM CC (460)
21001921	CARTULINA ULTRA 36 MM CC (350)
21001922	CARTULINA ULTRA 40 MM (310)
21001923	CARTULINA ULTRA 48MM (260)
21001924	CARTULINA ULTRA 58 MM (220)
21002060	LAMINAS CARTON E3 VARIABLE

21005005	PAPEL NATURAL 60 GRS
21005000	PAPEL NATURAL 90 GRS
21001930	CART.BLANCA 30M C.A(460)
21001932	CART. BLANCA 36M C.A (350)
21001945	CARTUL. BLANCA 40MM CA (310)
21001950	CARTUL. BLANCA 48MM C.A (260)
21001960	CART. BLANCA 58MM C.A (220)
21001975	CARTON KRAFF PLEG. 40MM C.A
21001969	CARTON KRAF 48 M C.A. (260)
210019691	CARTON KRAF 58 M C.A.(220)
210020601	LAMINA 540 BLCA.200X150
210020613	CART.KRAFF CORRUG.200X150 540CK
210020612	CART.KRAFF CORRUG.150X200 450K
21002062	CARTON E3 VARIABLE REV.BLCO
210020614	CART.KRAFF CORRUG.150X200 540CK
210020603	LAMINA 540 BLCA.150X200
210020602	LAMINA 450 BLCA.200X150
210016022	BOND BLCO.75 ALT.BLANC-IMP-BAHIA SUL
210016046	BOND BLCO.90 IMP-BAHIA SUL
210016012	BOND BAHIA SUL 60X90-IMP
21001609	PERIODICO CANADIENSE 48.8 GRS
21001610	PERIODICO BLANCO
210016081	PERIODICO ELECTROSTAR 52 GR
21001883	QUIMICO CB BLANCO 55
21001885	QUIMICO CFB BLANCO 50
21001882	QUIMICO CFB AMARILLO 50
21001881	QUIMICO CFB AZUL 50
21001884	QUIMICO CFB ROSADO 50
21001886	QUIMICO CFB VERDE 50
21001894	QUIMICO CF BLANCO 55
21001896	QUIMICO CF AMARILLO 55
21001897	QUIMICO CF AZUL 55
21001895	QUIMICO CF ROSADO 55
21001898	QUIMICO CF VERDE 55
21001827	AUTOADH.PR78VE-PH-K80-H1
210018271	AUTOADH.PR78CA-PH-K80S-H1
210018272	AUTOADH.PR78RO-PH-K80-H1
210018273	AUTOADH.PR78RS-PH-K80S-H1
210018274	AUTOADH.B75-P-K80S-H1
210018275	AUTOADH.PR78LI-PH-K802-H1
210018276	AUTOADH.BB75-P1-K135-H1
210018282	AUTOADH.LP80-A-K80-H1
21001829	AUTOADH.LP80-S-K80-H1
21001830	AUTOADH.LP80-P4-K80-H1

21001831	AUTOADH.LP80-P3H-K80S-H1
210018323	AUTOADH.PPDL76-P1-K135-H1
210018324	AUTOADH.PPT50-P1-K135-H1

Fuente: Elaboración propia.

11.2.2 Pronóstico de la demanda y determinación de la política de Inventario: A partir del análisis de la demanda anterior, donde se afirma que los datos históricos de la demanda tienden a distribuirse normalmente gracias al teorema de limite central, se realizó el cálculo de los pronósticos de la demanda y la determinación de la política de inventario en la Cooperativa Coimpresores del Oriente con la ayuda de la herramienta de programación Visual Basic en Microsoft Excel.

Esta herramienta de programación es una forma sencilla, interactiva y práctica donde el usuario puede generar los datos de los pronósticos, a partir de la información histórica guardada en la base de datos del programa, el programa realiza el pronóstico de la demanda a través de la técnica de pronóstico suavización exponencial, la cual otorga una ponderación a los datos dependiendo del peso que tengan dentro del cálculo del pronóstico. Esta ponderación se da a partir de dar un valor a la constante de suavización, α , que puede ser mayor que cero y menor que uno, la suavización realizada a los datos históricos tiene en cuenta todos los datos, dándole mayor importancia o mayor ponderación a los valores recientes y a medida que se obtienen datos más recientes, los datos antiguos reciben menor ponderación decreciendo exponencialmente.

Fórmula para calcular pronóstico mediante la suavización exponencial:

$$\hat{x}_t = \hat{x}_{t-1} + (\alpha \cdot (x_{t-1} - \hat{x}_{t-1}))$$

Donde:

\hat{x}_t = Promedio de ventas en pliegos en el periodo t.

α_i = Coeficiente de suavización.

\hat{x}_{t-1} = Pronóstico de ventas en pliegos del periodo t-1.

x_{t-1} = Ventas reales en pliegos en el periodo t-1.

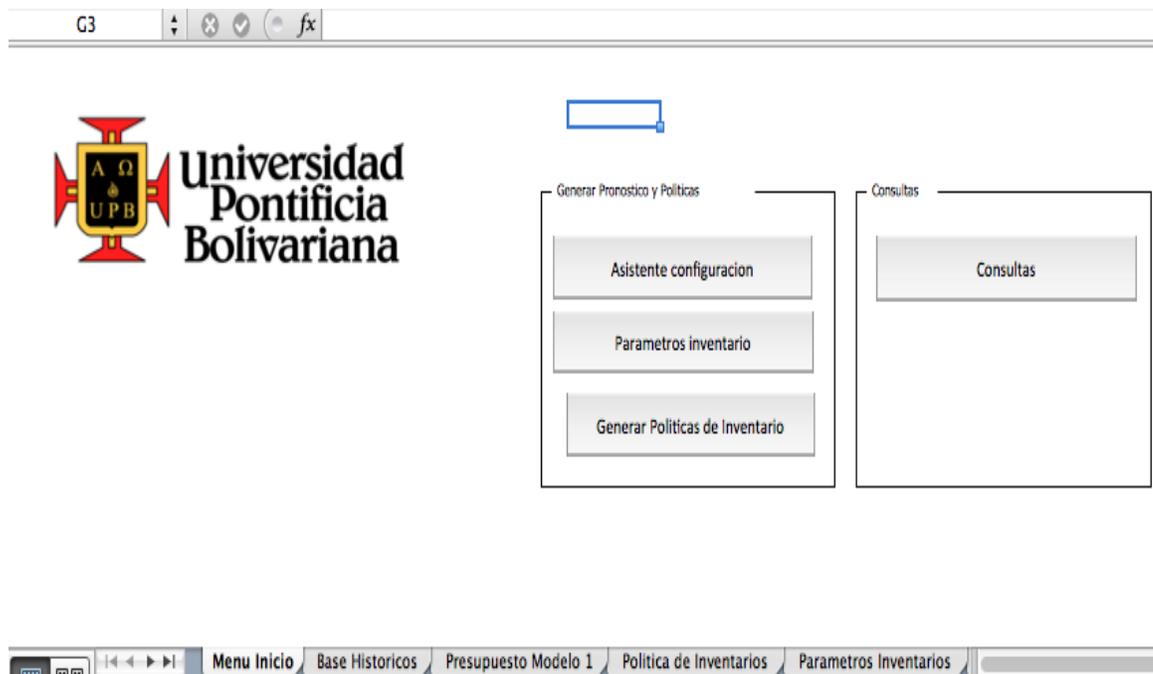
Este programa permitirá además generar la política de inventario que más se ajusta a las necesidades actuales de la empresa, permitiendo una administración

eficiente de los inventarios, convirtiéndose en una herramienta importante para las funciones realizadas en el departamento de compras de la Cooperativa. A continuación se presenta paso a paso el desarrollo de la programación de esta herramienta:

Inicialmente el programa presenta los módulos que se encuentran en el archivo llamado **Pronostico y Administración del Inventario Coimpresores 2014.**, realizado en Microsoft Excel 2010 con la herramienta de programación Visual Basic.

La primera imagen muestra el **Menú De Inicio** que permite visualizar las opciones que tiene el usuario para realizar la obtención de los reportes de inventarios y pronósticos. Este ofrece cuatro opciones para generar y consultar pronósticos y políticas de inventario: **Asistente de configuración, Parámetros Inventario, Generar Políticas de Inventario y Consultas.**

Figura 20. Modulo menú de inicio del programa de Pronósticos y Admón. de Inventarios Coimpresores 2014



Fuente: Elaboración Propia.

- La opción del **Asistente De Configuración**, permite la selección del modelo de inventarios, donde el usuario elige la opción para la generación del modelo estadístico de pronóstico, donde internamente el programa realiza los pronósticos de las demandas minimizando el error entre el dato histórico y el pronóstico a través de la optimización del coeficiente de suavización α de la

técnica estadística de pronósticos Suavización Exponencial. Esta técnica pondera los datos históricos exponencialmente para que los datos recientes de la demanda tenga más peso en el promedio móvil.

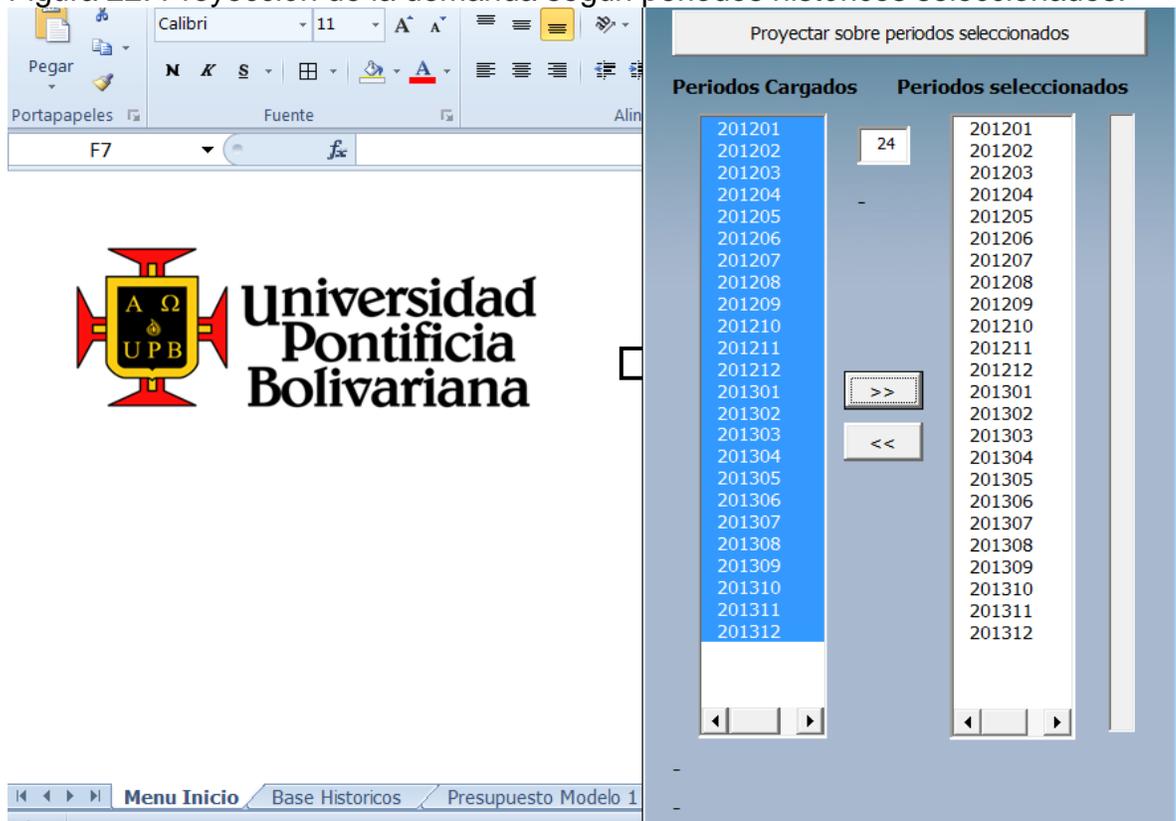
Figura 21. Selección del modelo en el módulo Menú de Inicio.



Fuente: Elaboración propia.

Después que el usuario selecciona el botón **Ir Al Modelo**, el programa lo remite a la selección de los periódicos históricos en los cuales el usuario desea que Excel le realice los pronósticos.

Figura 22. Proyección de la demanda según periodos históricos seleccionados.



Fuente: Elaboración Propia

Finalmente el programa le pregunta al usuario si desea la generación de la política de inventario o simplemente desea la generación de los pronósticos y automáticamente el programa muestra los pronósticos proyectados en la hoja cuatro **Presupuestos del Modelo 1**, donde se muestra la proyección de la demanda de cada una de la 105 referencias seleccionadas para la siguientes 24 periodos (meses).

Figura 23. Proyección histórica de la demanda.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
1	Codigo	201407	201408	201409	201410	201411	201412	201501	201502	201503	201504	201505	201506	201507	201508	201509	201510	201511	201512	201601
2	21001101	15,465	14,351	15,267	14,855	14,793	15,027	15,015	14,750	15,700	16,692	14,895	14,963	13,707	13,026	14,568	15,493	15,071	14,102	14,672
3	21001104	3,565	3,483	5,309	3,857	7,947	7,775	5,009	9,701	5,450	5,202	4,644	4,375	3,598	4,169	5,225	6,316	3,933	3,911	3,532
4	21001506	96,833	112,537	85,773	118,371	125,357	117,291	95,279	90,110	96,748	111,597	94,330	98,026	89,383	90,627	87,224	94,990	98,136	123,047	114,404
5	21001205	7,760	8,433	5,301	5,612	8,037	7,305	6,846	5,873	5,672	5,651	4,601	5,294	5,102	5,380	5,427	4,800	4,827	4,700	4,218
6	21001203	5,266	6,505	6,713	5,736	8,257	5,849	4,557	6,800	6,648	7,525	6,706	5,379	5,533	4,603	4,851	4,892	5,368	5,597	5,626
7	210016032	8,381	11,034	8,141	7,870	7,690	10,960	8,203	8,836	7,832	7,681	6,320	10,209	8,911	10,734	8,166	7,737	7,594	7,095	7,558
8	210016016	217,416	201,871	213,373	194,626	213,475	196,964	190,048	210,388	197,729	194,936	194,144	196,775	181,655	200,847	188,213	186,107	188,624	193,895	215,803
9	210016011	26,686	25,341	23,928	25,629	23,806	23,616	23,379	24,730	22,792	24,328	24,105	26,493	26,886	24,679	25,336	27,945	25,055	25,252	26,607
10	21001801	6,708	5,285	3,899	4,817	4,970	7,339	5,682	5,795	4,818	7,383	7,306	6,654	4,605	4,934	3,841	4,807	4,968	6,003	6,976
11	21001604	17,288	16,841	17,517	15,939	15,608	16,166	17,409	16,038	16,757	15,828	16,406	17,419	18,280	17,872	18,535	18,646	19,339	18,442	19,431
12	21001804	14,127	15,744	12,556	16,100	15,494	13,887	12,353	12,809	15,241	12,739	12,574	15,864	13,223	15,264	14,383	14,236	13,837	17,190	15,818
13	210016035	16,125	15,188	14,594	14,992	14,915	15,207	15,560	15,018	14,381	14,187	14,948	15,504	17,687	16,073	16,429	16,488	15,781	15,895	15,567
14	21001806	91,460	83,280	90,607	72,033	93,326	77,975	74,028	78,141	76,808	73,450	91,363	68,338	63,593	97,546	94,849	86,067	96,852	66,919	93,474
15	21001607	16,258	17,524	17,202	16,206	15,209	16,223	16,027	15,831	17,922	15,326	15,946	17,123	18,025	13,614	15,514	16,664	16,641	16,610	17,139
16	21001807	9,398	8,403	8,566	7,852	8,100	8,396	7,541	7,528	9,325	7,313	9,013	6,836	7,373	7,646	8,328	8,441	9,669	7,762	8,170
17	21001605	1,003	1,234	1,252	1,292	1,025	1,105	932	978	1,098	1,211	1,256	1,244	1,236	1,269	944	887	970	1,199	1,228
18	21001808	7,103	6,423	6,001	5,025	7,455	7,807	6,825	7,539	5,967	5,020	5,745	5,513	6,488	5,764	6,771	6,105	5,548	5,929	7,032
19	210018083	15,287	16,677	15,573	15,712	16,477	14,095	14,220	16,245	16,444	15,259	14,560	16,306	15,022	16,012	17,898	18,212	15,245	15,549	14,616
20	21001667	5,810	5,984	5,305	5,645	6,943	6,526	7,649	7,217	6,390	6,073	6,603	5,418	5,691	7,129	6,079	5,904	6,259	5,571	6,716
21	21001668	6,007	6,156	7,576	6,220	5,793	5,631	7,584	8,451	6,743	8,079	7,619	5,638	6,760	6,896	5,674	5,471	4,792	5,266	6,243
22	21001664	22,933	21,264	21,694	22,076	22,524	23,904	23,154	22,963	21,567	21,560	21,127	21,995	22,658	22,047	20,280	20,819	22,027	20,601	21,823
23	21001809	7,654	7,814	7,826	9,178	9,621	8,375	7,755	7,212	7,109	7,231	8,644	6,122	5,800	6,220	6,446	7,317	7,540	7,266	7,344
24	21001810	16,361	17,634	16,867	16,379	17,832	17,596	18,841	17,890	17,107	16,376	16,624	16,338	16,706	16,881	18,004	16,524	16,242	17,425	18,513
25	210018101	1,611	1,497	1,565	1,481	1,575	1,688	1,569	1,477	1,670	1,597	1,412	1,444	1,498	1,458	1,661	1,694	1,662	1,580	1,664
26	210018102	5,253	5,107	4,397	4,854	4,591	5,253	5,292	5,268	7,027	6,525	4,679	4,767	5,805	4,518	4,430	4,415	4,190	4,334	4,631
27	21001811	5,962	5,875	7,541	6,924	5,588	4,753	6,659	7,111	6,235	5,913	7,746	6,644	5,911	7,849	6,621	5,583	6,691	6,768	6,257
28	21001812	5,186	3,909	2,920	4,168	5,406	4,231	3,218	3,708	5,395	4,083	4,922	3,570	3,178	3,833	4,491	3,767	3,671	3,149	3,452

Fuente: Elaboración propia.

Si el usuario desea ver la política de inventarios planteada para cada uno de los productos, este debe dirigirse a la hoja 5 llamada **Políticas de Inventarios**, allí se muestra cada uno de los parámetros de la política de inventarios **Demanda Promedio, Desviación Estándar, Cantidad Estándar, Punto de Reorden, Inventario de Seguridad y Ordenar Cada**, más adelante se explicará con detalle la generación de la política de Inventarios.

- La siguiente opción dada para en el **Menú de Inicio** es **Parámetros De Inventario**, esta opción permite al usuario el ingreso y la edición de los parámetros de inventarios ya establecidos en la base de datos.

Figura 24. Parámetros de Inventarios Menú.

Políticas de inventario

Universidad Pontificia Bolivariana

Ingresar Parametros

Editar Parametros

Codigo

Costo de faltante por unidad por mes (p)

Costo de mantener por unidad por mes (h)

Probabilidad de que no haya faltante

Costo de ordenar el pedido K

Plazo de Aprovevisionamiento

Códigos ya ingresados

21001101
21001104
21001506
21001205
21001203
210016032
210016016
210016011
21001801
21001604
21001804
210016035
21001806
21001607
21001807
21001605

Fuente: Elaboración propia.

La Figura 26 muestra las opciones que el usuario tiene para editar un productos ya ingresado en la base de datos, como de igual forma permite el ingreso de nuevas referencias de productos.

El usuario selecciona la referencia a editar, cambiando cualquiera de los parámetros mostrados, **Costo De Faltante Por Unidad Por Mes (p)**, **Costo De Mantener Por Unidad Por Mes (h)**, **Probabilidad De Que No Haya Faltantes**, **Costo de ordenar el pedido K** y el **Plazo De Aprovevisionamiento**. Estos parámetros son automáticamente actualizados en la hoja 6 llamada **Parámetros De Inventarios**, ver archivo en Excel Anexo 2 CD en el cual se muestra los parámetros utilizados para la programación de manera detallada.

Adicionalmente en la parte superior izquierda se encuentra una ventana que muestra los códigos de productos ya ingresados en el sistema, de esta manera el usuario no comete el error de ingresar dos veces una misma referencia.

- La opción **Generar Políticas de Inventario** presentada en el **Menú de Inicio**, permite al usuario la generación de la política de inventario automáticamente dependiendo de los parámetros previamente ingresados en la opción de **Parámetros de Inventarios** mostrada anteriormente.

Esta política de inventarios generada por el programa fue establecida a partir del estudio de la demanda histórica presentada dentro de los periodos 2012, 2013 y 2014, la cual se ajusta a un **Modelo Estocástico de Inventarios con Revisión Continua** dado que presenta las siguientes características:

- ✓ No se conocen las demandas futuras.
- ✓ Los niveles de inventarios son supervisados de forma continua por el personal del departamento de compras.
- ✓ La Orden de Compra se pone cuando el nivel de inventario llega al Punto de Reorden.

Esta política de inventario también es conocida como *política de punto de reorden, cantidad por ordenar, o política (R,Q)*, la cual tiene los siguientes supuestos²⁶:

- ✓ Cada aplicación se refiere a un solo producto.
- ✓ El nivel de inventario está bajo *revisión continua*, por lo que su valor actual se conoce.
- ✓ Debe usarse una política (R, Q) , por lo cual las únicas decisiones que deben tomarse son las selecciones de R y Q .
- ✓ Existe un *tiempo de entrega* entre la colocación de una orden y la recepción de la cantidad ordenada. Este tiempo de entrega puede ser fijo o variable.
- ✓ La *demanda* para retirar unidades del inventario y venderlas (o usarlas de otro modo) durante este tiempo de entrega es incierta. Sin embargo, se conoce (o se puede estimar) la distribución de probabilidad de la demanda. Si ocurren faltantes antes de recibir la orden, el exceso de demanda queda *pendiente*, de manera que estos faltantes se satisfacen cuando llega la orden.
- ✓ Se incurre en *costo de preparación* (denotado por K) cada vez que se coloca una orden. Excepto por este costo fijo, el costo de la orden es proporcional a la cantidad Q . Se incurre en un costo de mantener (denotado por h) por cada unidad en inventario por unidad de tiempo.
- ✓ Cuando ocurren faltantes, se incurre en cierto costo por faltantes (denotado por p) por cada unidad que falta por unidad de tiempo hasta que se satisface la demanda pendiente.

El sistema de inventarios de revisión continua de un producto específico se basa en dos números críticos: R (punto de reorden) y Q (cantidad por ordenar), donde siempre que el nivel de inventario de este producto llegue a R unidades, se coloca una orden Q unidades para reabastecerlo.

²⁶ HILLIER, Frederick. Modelo estocástico con revisión continua, En: Introducción a la Investigación de Operaciones. México: Mc Graw Hill, 2010. p. 808.

La aplicación de este modelo dentro de la programación realizada en Visual Basic toma las siguientes fórmulas como referencia:

- Cantidad a ordenar

$$Q = \sqrt{\frac{2dK}{h}} \sqrt{\frac{p+h}{p}}$$

donde,

Q=cantidad a ordenar.

d= demanda estimada.

K=costo de preparación de la orden.

h=costo de mantener.

p=costo por faltantes.

- Punto de Reorden

$$R = \mu + K_{1-L}\sigma$$

donde,

R=Punto de Reorden.

μ = media de la Demanda durante el tiempo de entrega para satisfacer una orden.

σ = desviación de la Demanda durante el tiempo de entrega para satisfacer una orden.

L= nivel de servicio, probabilidad que no ocurra faltantes.

K_{1-L} = Punto de nivel de servicio en la tabla de la distribución normal (área bajo la curva).

- Inventario de seguridad

$$\text{Inventario de seguridad} = R - \mu = K_{1-L}\sigma$$

Ver en archivo Excel llamado Política de Inventario Cooperativa Anexo 3 CD, la tabla detallada con la política generada en el programa **Pronóstico y Administración del Inventario Coimpresores 2014 xlsx**.

Figura 25. Política de Inventarios generada por el programa de Admon de Inventarios.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Codigo	Demanda	Desviacion Estanda	Cantidad a Ordenar	Punto de reorden	Inventario de Seguridad	Ordenar cada
2	21001101	14721	1115	45346	16150	1429	3.08
3	21001104	4604	1557	24463	6599	1995	5.31
4	21001506	102037	12021	116934	117443	15406	1.15
5	21001205	6063	1301	24497	7730	1668	4.04
6	21001203	5814	1113	24018	7240	1426	4.13
7	210016032	8108	1216	26697	9666	1558	3.29
8	210016016	201150	12286	148028	216895	15745	0.74
9	210016011	25455	1334	59624	27165	1710	2.34
10	21001801	5884	1025	20736	7198	1314	3.52
11	21001604	17784	1599	40039	19834	2050	2.25
12	21001804	14472	1526	35981	16428	1956	2.49
13	210016035	15576	877	42838	16700	1124	2.75
14	21001806	85712	10068	78977	98614	12902	0.92
15	21001607	16335	962	33323	17568	1233	2.04
16	21001807	8375	761	24288	9351	976	2.9
17	21001605	1125	136	8344	1298	174	7.42
18	21001808	6464	846	18882	7548	1084	2.92
19	210018083	15532	991	33227	16802	1269	2.14
20	21001667	6052	727	17362	6984	932	2.87

Fuente: Elaboración propia.

12 METODOLOGÍA ABC DE LOS PRODUCTOS

Se propone la implementación de la metodología ABC multicriterio en los productos objeto de estudio con el objetivo de mejorar la atención al cliente en el área de almacenamiento, disminuyendo el transporte interno y por consiguiente disminuyendo los tiempos de despacho de productos, aumentando la satisfacción del cliente y fomentando un mayor control en los niveles de inventario.

El método de clasificación ABC multicriterio consiste en dividir los 105 productos objeto de estudio en tres grupo principales: A, B y C para controlar el inventario, asignando un peso o ponderación a diferentes criterios de evaluación planteados por la gerencia que deben ser considerados en el estudio y de esta manera establecer los productos que generan mayor beneficio a la Cooperativa.

Los datos requeridos para realizar la clasificación ABC son la demanda estimada promedio de cada uno de los productos, el costo y la rentabilidad. Ver archivo Excel llamado **Clasificación ABC Datos iniciales** Anexo 4 CD.

Para la aplicación de la clasificación ABC multicriterio, fue necesario la normalización de la información de cada uno de los datos obtenidos de cada referencia, debido a que los diferentes criterios utilizan unidades de medida diferentes que no son comparables ni operables entre si, de esta manera se obtienen valores normalizados entre 0 y 1, donde los valores mayores cercanos a 1 son de gran importancia y los valores cercanos son menos importantes. La fórmula²⁷ aplicada en la normalización es la siguiente:

$$y_{nij} = \frac{y_{ij} - \min_{i=1,2,\dots,I}\{y_{ij}\}}{\max_{i=1,2,\dots,I}\{y_{ij}\} - \min_{i=1,2,\dots,I}\{y_{ij}\}}$$

donde,

y_{ij} = es el valor dl criterio j – ésimo para el i – ésimo item en inventario.

A los datos normalizados se le aplico el principio de Pareto sobre la columna de puntaje total, obtenida mediante la aplicación de pesos de ponderación dados a cada criterio definidos por la encargada del departamento de compras según la experiencia obtenida en esta área. Los pesos de ponderación dados a los criterios fueron los siguientes: Demanda 0.4, Rentabilidad 0.4 y Costos 0.2.

²⁷ CASTRO, Carlos. Clasificación ABC Multicriterio: tipos de criterios y efectos en la asignación de pesos. En: ITECKNE: Innovación e Investigación en Ingeniería. Vol 8, No 2, 2011. 170 p. ISSN 1692-1798. [en línea]. Disponible en:<<http://revistas.ustabuca.edu.co/index.php/ITECKNE/article/view/35/14>>

Ponderación aplicada bajo la restricción de $\sum_{j=1}^J w_j = 1$, donde w_j es el peso asignado a cada criterio.

Ver Anexo 5 **Datos Normalizados Puntaje Total por referencia y clasificación final**, se puede apreciar en detalle los resultados encontrados, determinado que de 105 productos, 68 son tipo A representando el 80% de la puntuación final, 20 productos tipo B representan el 14% y 15 productos tipo C representan 6% de la puntuación final.

A partir de la información recolectada en la clasificación ABC se realiza la reconfiguración de bodega de acuerdo al espacio total disponible en la bodega, flujo de transporte, dimensiones de los productos y las nuevas necesidades de almacenaje.

12.1 Reconfiguración de bodega Coimpresores: Una de las variables críticas encontradas en el diagnóstico inicial realizado en el área de almacenamiento de la Cooperativa fue las demoras en las entregas de mercancía en el área de despacho dado el diagrama causa efecto realizado, esta variable es causado debido a que no existe una configuración de bodega adecuada, acorde con el comportamiento de la demanda y el espacio disponible, todo esto lleva a largos tiempos de desplazamientos, riesgos de accidentes, pérdida o daño de mercancía, llevando a solo un 20% de precisión entre el inventario físico y el inventario en el sistema.

Actualmente la Cooperativa cuenta con un área de Bodega en el punto de venta de $210 m^2$, destinado para los productos que presentan mayor rotación de acuerdo al criterio de la gerencia general. Esta área de almacenamiento cuenta con el espacio requerido para la organización en pallets o estibas de 1 x 0.70 metros, lo cual corresponden a las medida exacta de las resmas de papel a almacenar. Además de esto cuenta con dos líneas de estantería elevada en la cuales se ubican las resmas de papel de acuerdo a las necesidades de almacenamiento.

A continuación se muestra las imágenes del estado actual de las estanterías y las estibas, evidenciando el estado actual de la bodega de almacenamiento que genera un impacto negativo en el servicio al cliente, reflejado en las encuestas y entrevistas realizadas a los clientes:

Figura 26. Estado actual bodega de Almacenamiento Coimpresores estantería.



Fuentes: Elaboración Propia.

Figura 27. Estado actual de la bodega de Almacenamiento Coimpresores pallets.



Fuente: Elaboración propia.

La reconfiguración de la bodega principal de Coimpresores, se realizó teniendo en cuenta los espacios necesarios de almacenamiento, corredores de

almacenamiento, área de espera para los clientes y espacio suficiente para el desplazamiento del montacargas.

Esta reconfiguración cuenta con 2 filas verticales de 1,0 x 3,5, 5 filas verticales de 1,0 x 4,2 metros y 5 filas verticales de 1,0 x 4,9 metros para la estibación o paletización en piso, generando 75 espacios disponible para el almacenamiento, lo cual permite una disminución en los tiempos de preparación de los pedidos y cargue en los vehículos, además de optimizar el espacio disponible en la bodega, agregando una flexibilidad a la configuración dado que permite la readecuación sencilla dependiendo de las necesidades de almacenamiento en la cooperativa.

Para un aprovechamiento de la estantería fija metálica con la que cuenta actualmente la bodega, se adecuaron 30 espacios de almacenamiento adicional doble. En total se contara con 105 espacios de almacenamiento flexible, el cual puede adecuarse de acuerdo a la demanda y rotación de los productos.

Así mismo cuenta con 2 pasillos de 1.5 metros de ancho para el desplazamiento vertical, 2 pasillos para el paso del montacargas de 3,0 y 2,5 metros permitiendo el desplazamiento del montacargas facilitando el surtido del área. Además cuenta con 2 pasillos para el desplazamiento horizontal y 5 puertas de acceso al área, junto con una cómoda área de espera para los clientes mientras se realiza la búsqueda de los productos,

Ver Anexo 6 Configuración de bodega Coimpresores: diseño propuesto para la bodega punto de venta.

Se realizó una estimación de los costos de remodelación y traslado de estantería para realizar las modificaciones a las posiciones de las referencias actuales, para la aplicación del diseño planteado.

Tabla 12. Presupuesto para reconfiguración de Bodega.

Mano de Obra	Cantidad	Pronostico
Horas Nocturnas: 4 días	22	\$89.799.00
Horas Extras: 6 días	39.5	\$201.537
Servicios Contratados		
Empresa Logística para Traslado de estantería	1	\$2.500.000
Alquiler Hidrolavadora	1	\$85.000
Otros Artículos		
Pintura de Señalización + rodillos de pintura		\$55.999

Brochas para marcación	2	\$10.000
Impresión Aviso para Punto de Venta	1	\$52.200
Cinta de marcar piso	1	\$10.000
Útiles de Aseo (aseo de	1	\$98.540
Servicio Parqueadero	1	\$53.000
Total		\$3.156.075

Fuente: Elaboración propia.

De igual forma se realizó la estimación del tiempo que tomaría la realización del proceso de remodelación para ser considerada por la gerencia general en la planeación de las jornadas.

Figura 28. Cronograma de remodelación de bodega Coimpresores del Oriente.

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
				TRASLADO DE MERCANCÍA A LA BODEGA AUXILIAR	REUBICACIÓN DE ESTANTERIA
				Turnos Nocturnos: 2 operarios	Turnos Diurnos: 2 Operarios. Contratación de empresa especializada.
Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
LIMPIEZA Y ADECUACIÓN DE LA BODEGA	MARCACIÓN DE PISO PARA LA UBICACIÓN DE PRODUCTOS	TRASLADO DE MERCANCÍA BODEGA.			
Turno Nocturno: 5 operarios.	Turno Diurno: 2 operarios.	Turno Nocturno: 3 operarios.			

Fuente: Elaboración propia.

13 PRESENTACIÓN DE PROPUESTA DE MEJORAMIENTO

En reunión con la gerencia general, subgerencia y auditor de la empresa Coimpresores del Oriente, realizada con el objetivo de presentar la propuesta de mejoramiento, se mostró de manera clara y precisa el diagnóstico realizado al área de almacenamiento junto con los resultados obtenidos en las encuestas y entrevistas realizadas.

En esta reunión se planteó la aplicación de este plan de mejoramiento en cuatro fases, en la cual progresivamente la empresa puede empezar a aplicar la propuesta de mejoramiento de acuerdo a los objetivos estratégicos planteados:

Figura 29. Fases para la Implementación del Plan de Acción.



Fuente: Elaboración Propia.

14 CONCLUSIONES

En este proyecto de grado se planteó la propuesta para el mejoramiento del área de almacenamiento de la Cooperativa Coimpresores del Oriente dejando las siguientes conclusiones:

- El planteamiento propuesto para el mejoramiento del área de almacenamiento de la cooperativa, se estructuró de manera que se acoplará con el sistema de gestión actual, con el objetivo de usar los estudios previos realizados, partiendo de la base inicial que nunca antes se había realizado un estudio diagnóstico, ni medición de tiempos en la cooperativa, por lo cual se logró un gran avance para abordar futuros estudios referentes a la estandarización de tiempos, movimientos y procesos.
- A partir del enfoque de gerenciamiento de directrices, se realizó el diagnóstico inicial, tomando como base el ciclo PHVA que permitió identificar y plantear la solución a los problemas encontrados en área de almacenamiento siendo una herramienta muy útil para el desarrollo del proyecto.
- En la fase de planeación se logró identificar los problemas principales con el uso de herramientas diagnósticas como lo son el estudio de tiempos de servicio de las actividades y la observación directa de las actividades realizadas, permitiendo la identificación de las debilidades de los procesos de recepción de facturas, transporte interno y despacho de productos.
- La aplicación de encuestas, entrevistas a los clientes y el uso de la herramienta de análisis causa efecto permitió la obtención de información relevante en el área, determinado las demoras en las entregas de mercancía, horas pico como tiempo crítico en el proceso y el riesgo de accidentes de trabajo por la ineficiencias en el almacenamiento de las mercancías; definidas como causas principales del problema de estudio en la empresa.
- El análisis jerárquico sirvió como herramienta para filtrar la información recolectada a través de todo el proceso diagnóstico, a partir de criterios como el nivel de impacto en el cliente, importancia gerencial y la interrelación con otros problemas; como resultado la herramienta identificó cuatro problemas clave en los cuales se enfoca la propuesta de mejoramiento. Estos problemas son: demoras en el despacho de productos, inconsistencias en los inventarios, deficiencia en la atención al cliente y mantenimiento de los niveles de inventario.

- La aplicación de las herramientas de gestión de formación del trabajador planteó la mejora del servicio al cliente desde el inicio del proceso con la recepción de facturas, el transporte interno y el despacho de productos, lo cual capacita al trabajador para el trato diario con el cliente, mejorando la relación cliente trabajador.
- Los mensajes de recordación del liderazgo permitirán un seguimientos a los procesos de capacitación con los cuales se permitiría la retroalimentación y así mismo la mejora continua de las herramientas aplicadas, a partir de lo anterior se definen indicadores de gestión y comunicación directa con la gerencia general.
- El uso de los programas de formación de las instituciones de apoyo como el SENA y las entidades de riesgos profesionales, se encargaran de la administración de la capacitación del personal del área de almacenamiento mejorando el clima organizacional de la cooperativa aumentando la percepción positiva de servicio por parte del cliente.
- Como herramienta analítica se planteó el uso de un programa de administración de inventario que permite la generación del pronóstico de la demanda y la política de inventarios; punto de partida para la reconfiguración del área de la bodega principal que con su aplicación puede contribuir a la mejor planificación de los tiempos de despacho y transporte interno de la ordenes en la área de almacenamiento.

15 RECOMENDACIONES

- El factor principal que se propone a la gerencia general como acción propositiva de mejoramiento, se basa en el diseño de una métrica de medición que permita la evaluación y seguimientos de la propuesta de este trabajo de grado que deben ser traducidos en términos de la disminución de la venta y las inconsistencias de inventarios presentadas en los productos.
- Realizar un estudio de tiempos y movimientos del proceso de ventas y realizar un diagnóstico general desde la recepción del pedido en el punto de ventas hasta que el cliente recibe la mercancía, lo cual permitía conocer las debilidades del proceso de manera general y buscar punto de mejora que garanticen el cumplimiento de los objetivos estratégicos de la cooperativa.
- La realización de futuros estudios para la estandarización de los procesos del área de almacenamiento que permita el fortalecimiento de las actividades, permitiendo mayor generación y percepción del valor creado en el área, creando una ventaja competitiva en la cooperativa.

BIBLIOGRAFÍA

ADRIANI, Carlos. El nuevo sistema de gestión para la PYMES. En: ¿Cómo llegamos? Metodología, técnicas y herramientas. 1 ed. México: Norma, 2003. p. 5-6

CASTRO, Carlos. Clasificación ABC Multicriterio: tipos de criterios y efectos en la asignación de pesos. En: ITECKNE: Innovación e Investigación en Ingeniería. Vol 8, No 2, 2011. 170 p. ISSN 1692-1798. [en línea]. Disponible en: <<http://revistas.ustabuca.edu.co/index.php/ITECKNE/article/view/35/14>>

CHAPMAN, Stephen. Planificación y control de la producción. México. Pearson. 1 ed. 2006. P. 17.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. Introducción política de transformación productiva: un modelo de desarrollo sectorial para Colombia. Documento Conpes 3678. [En línea]. 2011. [Citado 4-Nov-13]. Disponible en Internet: <https://www.dnp.gov.co/LinkClick.aspx?fileticket=XF0faAmYJ5E%3D&tabid=1063>

FALCONI, Vicente. Gerenciamiento por las Directrices. 2005. p.38

FLOREZ, Ruben y MEDINA, Nancy. La comercialización en grande con los pequeños es posible. Ecuador. Frankal. 1 ed. 2004. P. 15.

GARAVITO, Edwin. Sistemas de Almacenamiento. Sistemas de Almacenamiento. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales. Ing. Industrial. UIS [En línea]. 2013, pp. 26-27, [citado en 7 de Nov 2013]. Disponible en <<http://gavilan.uis.edu.co/~garavito/docencia/asignatura1/pdfs/Sistemas%20de%20Almacenamiento.pdf>>.

GOMEZ, Francisco. Planeación estratégica y tecnológicas de información para la pequeña y mediana empresa. México. Universidad iberoamericana. 1 ed. 1999. P. 13

GONZALEZ, Federico. Pronósticos en los sistemas de producción. En: Técnica de pronósticos. 2014. p.13

GONZALEZ, Ramiro José. Estadística 1: Teorema del límite central. [Online].

HANKE, John y Vichern, Dean. Pronósticos en los negocios. En: Métodos de suavizamiento exponencial. 8 ed. Pearson, 2006. México. p. 114.

HILLIER, Frederick. Modelo estocástico con revisión continua, En: Introducción a la Investigación de Operaciones. México: Mc Graw Hill, 2010. p. 808.

KAPLAN, Robert S. y NORTON, David P. Dominar el Sistema de Gestión. HBR Enero 2008 pág. 42.

LOPEZ, Rodrigo. Operaciones de almacenaje. En: El almacenaje de productos. 1 ed. Paraninfo, 2006. p 14.

LOPEZ, Walter. Pronósticos. En: Métodos cuantitativos. 2007. P. 6. Disponible en:<www.andragogy.org/_Cursos/Curso00169/Temario/pdf%20leccion%201/tema_pyme.pdf>

MAKRIDAKIS y WHEELWRIGHT. Forecasting: Methods and Applications, 1 ed. John Wiley, Nueva York.

MANHATTAN ASOCIATES. McKesson moves medicine in record time with Manhattan Associates. Caso de Estudio. Formato PDF. [Online]. Disponible en: <<http://www.supplynexus.com/Content-Center/Casos-de-Estudio>>.

MORA, Aníbal. Gestión logística en centros de distribución y almacenes y bodegas. En: Procesos Operativos en centros de distribución. 1 ed. Ecoe, 2011. P. 1-2.

MORALES, Efrain. Introducción a la econometría. Ecuador. 1 ed. 2001.p.447.

MULLER, Max. Fundamentos de administración de inventarios. Bogotá. Normal Editorial. 20 ed. 2005. P.2.

PAU, Jordi y NAVASCUÉS, De Ricardo. Manual de Logística Integral. España: Ediciones Díaz de Santos, 1998. P. 378-379. Disponible en:<<http://www.itescam.edu.mx/principal/sylabus/fpdb/recursos/>>

TECSYS LATIN AMERICA. Almacenes Éxito S.A.: Visibilidad, gestión de eventos y soporte a toma de decisiones para cadenas de retail. Internet: (<http://www.webpicking.com/casos/tecsys08.htm>)

VELENCIA, Enrique. Cooperativas se blindaran contra todo riesgo: En: Revista Dinero [en línea]. (10/20/2012). Disponible en:<<http://www.dinero.com/inversionistas/articulo/cooperativas-blindaran-ante-todo-riesgo/162306>>

ANEXOS

Anexo 1. Base de datos histórica de la demanda de productos objeto de estudio

Tabla 13. Base de datos histórica de la demanda 2012-2014

CODIGO	NOMBRE	201201	201202	201203	201204	201205	201206	201207	201208	201209	201210	201211	201212	201301	201302	201303	201304	201305	201306	201307	201308	201309	201310	201311	201312	201401	201402	201403	201404	201405	201406
21001101	COPIA BLANCA 35 GRS	15907	14128	15450	14773	14780	15074	15013	14697	15890	16890	14536	14976	13456	12890	14876	15678	14987	13908	14786	12678	15897	15342	12976	13678	16756	11152	16754	13567	13298	17543
21001104	COPIA ROSADA 35 GRS	9428	3467	5674	3567	8765	7741	4456	10639	4600	5152	4532	4321	3443	4283	5436	6534	3456	3906	3456	3214	4323	3425	3542	3424	3442	5643	3866	3042	3375	3866
21001506	BOND BLANCO 60 GRS PROPAL	101387	115678	80420	124890	126754	115678	90876	89076	98076	114567	90876	98765	87654	90876	86543	96543	98765	128029	112675	97621	88764	124443	86754	123456	95113	121567	87654	98657	97654	95678
21001205	PROPALCOPIA CANARIO 60 GRS	5852	8568	4675	5674	8522	7159	6754	5678	5632	5647	4391	5432	5063	5436	5436	4675	4832	4675	4122	7691	6381	5437	5678	6608	4563	4563	6547	7865	9967	6253
21001203	PROPALCOPIA AZUL 60 GRS	5643	6753	6754	5541	8761	5367	4298	7249	6618	7700	6542	5114	5564	4417	4900	4900	5463	5643	5632	5436	5632	6743	5114	4632	4627	4949	5647	9414	6167	3283
210016032	PROPALIBROS BEIGE 70 GR.PROPAL	6008	11564	7562	7816	7654	11614	7651	8962	7631	7651	6048	10987	8651	11098	7652	7651	7565	6995	7651	6651	7652	7652	7651	6726	6672	7651	7621	6888	8625	8716
210016016	BOND BLANCO 75 GRS-PROPAL	189762	198762	215673	190876	217245	193662	188665	214456	195197	194377	193985	197301	178631	204685	185686	185686	189127	194949	220184	190550	196233	219880	197301	206602	177536	212332	228642	197534	195516	238642
210016011	BOND BLANCO 75 GRS 60 X 90 PROPAL	20207	25072	23645	25969	23441	23578	23332	25000	22404	24635	24060	26970	26964	24237	25467	28467	24477	25291	26878	23940	27391	24566	25970	26865	26483	24555	27540	27145	25176	27540
21001801	PROPALCOTE 1 LADO 80 GRS	6500	5000	3622	5000	5000	7813	5350	5817	4622	7896	7290	6524	4195	5000	3622	5000	5000	6210	7170	5000	6000	5652	6752	6712	5600	7378	6524	6651	6671	6751
21001604	BOND BLANCO 90 GRS PROPAL	15674	16752	17652	15623	15542	16278	17657	15764	16901	15642	16521	17621	18452	17790	18668	18668	19477	18263	19629	20784	19123	21757	21675	16340	16881	16559	18244	18690	15153	18244
21001804	PROPALCOTE 2 LADOS 90 GRS	12456	16067	11918	16809	15373	13565	12046	12900	15727	12238	12541	16522	12695	15672	14407	14207	13757	17860	15543	15256	15642	15623	17155	11057	12000	15521	13222	16752	15672	12222
210016035	BOND BLCO. 90GR 60X90 PROPAL	14453	15000	14475	15072	14900	15265	15630	14910	14254	14148	15100	15615	18123	15750	16500	16500	15640	15918	15501	16805	14210	16043	14615	15270	17738	14175	16988	14500	15642	16988
21001806	PROPALCOTE 2 LADOS 115 GRS	78483	81644	92072	68318	97584	74905	73239	78964	76541	72778	94946	63733	62644	104337	94310	84310	99009	60932	98785	94986	95874	96901	83733	99975	83405	92491	81478	86791	93766	91478
21001607	BOND BLANCO 115 GR-PROPAL	15853	17777	17137	16007	15009	16426	15988	15792	18340	14807	16070	17358	18205	12732	15894	16894	16636	16604	17245	17676	15908	16384	17358	15494	14560	16347	15451	17073	17061	15451
21001807	PROPALCOTE 2L 115-MATE	7670	8204	8598	7709	8150	8455	7370	7525	9684	6910	9353	6400	7480	7700	8464	8464	9915	7380	8252	7781	9950	7800	8400	7868	8137	9120	8500	9690	9100	9500
21001605	BOND BLANCO 115 GRS C.C.	1295	1280	1256	1300	972	1121	897	987	1122	1234	1265	1242	1234	1276	879	876	987	1245	1234	1324	1231	987	908	1278	987	1232	1242	1242	908	987
21001808	PROPALCOTE 2L 140S 150 GRS	6652	6287	5916	4830	7941	7877	6628	7682	5652	4830	5890	5466	6683	5619	6972	5972	5436	6005	7253	8154	6821	7207	7466	5701	5624	6456	6554	4879	7537	7554
210018083	PROPALCOTE 2L 150 GRS 60X90	14209	16955	15352	15740	16630	13619	14245	16650	16484	15022	14420	16655	14765	16210	18275	18275	14652	15610	14429	15979	14930	14348	14655	16643	15114	14383	15305	14289	15759	15305
21001667	BRISTOL VERDE 150 PROPAL	6512	6019	5169	5713	7202	6443	7873	7130	6225	6009	6709	5181	5745	7417	5869	5869	6330	5433	6945	5969	5106	4667	5181	6707	6278	5206	6910	5231	4449	6910
21001668	BRISTOL AMARILLA 150 PROPAL	4396	6186	7860	5949	5707	5599	7975	8624	6401	8346	7527	5242	6984	6923	5430	5430	4656	5361	6438	5707	5093	4714	4242	5764	5549	6659	5320	5747	5666	6320
21001664	BRISTOL BLANCA 150-PROPAL	23889	20930	21780	22152	22613	24180	23004	22925	21288	21558	21040	22168	22791	21925	19927	20927	22269	20316	22067	21701	21406	22838	22168	22292	21702	19573	19470	21654	24268	22470
21001809	PROPALCOTE 1 LADO 160 GRS	6757	7846	7828	9448	8709	8126	7631	7103	7088	7255	8826	5617	5736	6304	6961	7491	7584	7211	7360	7396	7059	7151	7617	7151	7653	7675	7124	7532	7011	8124
21001810	PROPALCOTE 2 LADOS 200 GRS	16691	17889	16713	16281	18123	17549	19090	17700	16950	16230	16674	16281	16780	16916	18228	16228	16186	17662	18730	17379	16114	17626	15281	15338	14370	19896	15801	17793	16486	15801
210018101	PROPALCOTE 2L 200 MATE	1610	1474	1578	1464	1594	1711	1545	1458	1708	1582	1375	1450	1509	1450	1701	1701	1655	1564	1681	1714	1562	1600	1550	1503	1500	1700	1670	1452	1601	1670
210018102	PROPALCOTE 2L 200 G 60X90	5848	5078	4255	4945	4538	5385	5300	5263	7379	6425	4310	4785	6013	4260	4412	4412	4145	4363	4690	6450	4720	4158	4785	5190	6200	4900	4567	8210	5118	4357
21001811	PROPALCOTE 1 LADO 210 GRS	5619	5857	7874	6800	5321	4586	7040	7201	6060	5848	8112	6423	5764	8236	6375	5375	6913	6783	6155	7750	5830	6213	6423	5940	5743	6002	8210	8229	4455	6210
21001812	PROPALCOTE 1 L 8D 225 GRS	3956	3653	2722	4417	5653	3996	3015	3806	5732	3821	5090	3299	3100	3964	4622	3622	3652	3044	3512	3271	3430	3274	4299	4207	4742	4536	4938	4052	6124	4938
210018161	PROPALCOTE 2L 240S 60X90	3088	4805	3435	3750	4398	3220	4205	3118	5836	3796	6683	5700	4789	5135	5053	5053	6458	3275	3232	4760	3095	3233	3700	3900	6155	3250	3743	4225	7425	4743
21001813	PROPALCOTE 2 L 240 GRS	17027	18127	17458	19526	19946	18614	17837	18991	20006	17867	17605	20024	17890	19210	19404	19404	17856	18660	18799	17416	16572	17278	17024	19543	16125	20510	18305	19200	18880	18305
21001814	PROPALCOTE 1 L 250 GRS BD	10939	12316	12456	12535	11109	13106	12783	12830	12217	11624	11795	12900	12536	12345	11603	11603	11091	14645	13030	14509	11953	13701	14900	12216	12239	11230	11328	12621	12456	12328
21001817	PROPALCOTE BLCO. 1L BD 280 GRS	5914	5739	4186	5841	5897	7873	7248	6183	7962	7994	7086	7073	5956	4548	6483	6483	8479	8743	6235	6645	5949	6663	6073	6684	5275	5419	5080	5386	5378	5080
21001820	PROPALCOTE 2L 300 GRS	18591	20401	20853	21293	20116	20234	21499	20276	20412	20236	23976	21893	20441	20906	20819	20819	20868	19200	19192	19800	19548	19368	20893	22252	19245	19675	19603	20755	20349	20603
210018171	PROPALCOTE BLCO. 1L BD 320 GRS	9413	11553	10325	10416	9778	10315	10713	9513	9342	13418	9716	9658	10680	11303	10303	10510	10477	10311	10548	10097	10376	11716	12269	12683	11400	13819	11524	10650	10819	
210018121	PROPALCOTE 225 1/5	6752	5857	7874	6800	5321	4586	7040	7201	6060	5848	8112	6423	5764	8236	6375	5375	6913	6783	6155	7750	5830	6213	6423	5940	5743	6002	8210	8229	4455	6210
21001666	BRISTOL AZUL 150 PROPAL	8991	5353	6403	5613	8692	6184	6572	6188	5560	5999	6931	8428	6492	6715	5648	6648	8964	7058	7222	6973	6850	7630	7428	6664	8976	6843	7899	7134	7612	6899
210016033	PROPALIBRO 70G 60X90	8752	9087	7652	8751	8653	9075	7325	7043	8187	9660	8681	7370	7512	9270	7653	8933	9863	9540	7520	7165	8000	7600	8370	8624	7500	8500	8962	7693	7963	7863
21001665	BRISTOL ROSADO 150 PROPAL	5088	5822	8849	5877	7644	8868	6840	8857	5053	8102	8443	7011	8837	5843	8299	6299	6426	8522	6094	5580	8708	8632	8011	8128	8677	7789	7976	8101	5312</	

2100160765	EARTH PACT ECOLOG.90 GR	986	876	1060	1673	897	963	946	935	967	932	1754	1165	1084	1821	972	902	871	938	908	1080	910	1008	985	905	932	935	916	962	859	916
2100160766	EARTH PACT ECOLOG.150 GR	562	678	451	651	981	651	665	671	551	664	562	593	561	671	661	761	615	632	611	532	573	563	693	450	620	630	581	561	442	581
2100160767	EARTH PACT ECOLOG.70 GRS	2165	2181	1981	1899	1976	2011	2091	1982	1976	1907	1927	1963	1973	1965	1976	1986	1954	1954	1946	2175	1955	2050	1978	1953	1899	1960	1903	1924	1929	2003
21001920	CARTULINA ULTRA 30MM CC (460)	2424	2819	2740	2735	2700	2373	2606	3913	2924	3151	3259	2409	3121	3746	3734	3734	3696	3808	3424	2167	3141	3384	3409	2726	2467	2397	2324	2333	2438	3241
21001921	CARTULINA ULTRA 36 MM CC (350)	4580	6342	4851	4786	5080	6832	4876	6590	5408	6041	6521	4066	7059	4985	4630	7012	6288	4041	4579	4298	5148	4066	4394	2464	2461	6011	6010	5186	5665	6010
21001922	CARTULINA ULTRA 40 MM (310)	6722	8299	6657	8506	7924	6719	6901	7745	6927	6204	6911	6033	6388	5682	7382	6382	6539	6090	5256	5876	6733	8305	5033	8156	4782	5754	5829	5645	5981	5829
21001923	CARTULINA ULTRA 48MM (260)	4587	4242	6117	6690	6872	4655	6101	6829	6686	4287	8671	6540	6601	6295	7522	7522	6752	5195	5097	5773	4533	4752	4540	6638	5012	4533	4307	6669	4777	4307
21001924	CARTULINA ULTRA 58 MM (220)	1299	1702	1523	1118	1431	1840	1941	1414	2043	1530	1720	1391	1869	1865	1322	1322	1270	237	1272	1474	1640	1222	2391	1295	1731	1164	1429	2159	1105	1429
21002060	LAMINAS CARTON E3 VARIABLE	1097	1325	1039	1557	926	1817	1779	2037	2055	1609	1436	2193	1628	1924	1572	1572	1299	1615	1464	1753	1541	1559	2193	2424	1244	1298	1462	1797	1792	1462
21005005	PAPEL NATURAL 60 GRS	23580	29810	27892	27779	26727	27504	32942	27757	27498	26118	24918	29280	31313	29298	28873	28873	29706	27115	31648	29620	29145	27371	32280	32635	30392	27553	27922	28402	30154	27922
21005000	PAPEL NATURAL 90 GRS	543	624	692	742	546	623	743	652	990	512	594	541	565	684	565	765	906	444	539	767	501	547	641	727	620	608	730	571	651	981
21001930	CART.BLANCA 30M C.A.(460)	9651	9079	8975	10689	14838	9315	11964	12214	9728	10039	9936	9486	10483	10184	9083	9083	8598	8001	9947	9561	10061	13108	10286	9557	9970	10653	9456	9567	10333	16456
21001932	CART. BLANCA 36M C.A (350)	3400	4338	4429	4584	5752	5177	4856	6247	5687	5219	4549	3479	4282	5151	4911	5911	5177	4508	6343	6076	4963	4586	4479	4258	5914	5205	4517	3364	4252	4517
21001945	CARTUL. BLANCA 40MM CA (310)	6752	5762	6101	5674	6784	5189	5392	5778	6063	5612	8053	5449	3905	3510	3234	3234	3405	5784	4215	5732	5130	5309	5749	5148	6279	4936	6978	5601	5144	5978
21001950	CARTUL. BLANCA 48MM C.A (260)	3056	4969	3803	3970	3897	4082	5739	6412	6243	5549	5610	5165	3034	4579	3215	4215	5887	3159	4330	5314	4239	4280	4165	4768	4355	4512	4550	5899	4415	4550
21001960	CART. BLANCA 58MM C.A (220)	2414	2737	2628	2307	3212	2907	3189	2764	2376	3997	2500	3766	2335	2334	2651	2887	2083	2848	2751	3817	2605	2478	2766	2482	2338	2757	2075	3473	2093	2075
21001975	CARTON KRAFF PLEG. 40MM C.A	13134	17352	14997	14979	15992	14565	14489	15596	16137	14498	14268	14106	15855	15720	15946	16946	16879	14062	13778	13371	16309	15559	14106	15584	13225	14309	14590	15177	16152	14590
21001969	CARTON KRAF 48 M.C.A. (260)	8047	7476	8801	7577	6171	6819	7745	8644	7115	8955	8441	7955	6641	6080	6477	6477	6009	6892	6659	7271	4399	4240	4955	6151	8651	6298	6300	5320	5717	7300
210019691	CARTON KRAF 58 M.C.A. (220)	2717	4040	2568	2173	2713	2713	2733	2900	2237	2545	2624	3219	2144	2696	2584	2584	2355	2166	2572	2619	2133	2899	2219	2232	3374	2430	2781	3398	1573	2781
210020601	LAMINA 540 BLCA.200X150	113	129	392	122	213	211	136	187	185	131	184	120	172	160	131	131	185	193	122	110	141	110	130	140	128	145	200	213	121	200
210020613	CART.KRAFF CORRUG.200X150 540CK	124	214	197	110	111	168	129	124	270	122	126	156	127	124	169	173	181	193	1143	152	163	115	221	121	129	120	149	200	151	149
210020612	CART.KRAFF CORRUG.150X200 540K	232	209	291	235	244	277	210	287	209	228	260	215	239	233	265	265	265	250	213	192	266	230	270	226	274	220	212	226	254	212
21002062	CARTON E3 VARIABLE REV.BLCO	465	591	462	563	519	466	589	463	434	454	491	472	463	469	454	454	456	472	412	432	468	747	472	415	522	477	563	528	520	563
210020614	CART.KRAFF CORRUG.150X200 540CK	483	432	240	573	424	328	493	562	481	486	419	460	424	413	443	643	509	440	423	447	452	409	460	364	425	358	493	407	465	493
210020603	LAMINA 540 BLCA.150X200	125	123	157	163	124	142	138	190	201	123	153	121	143	154	134	144	132	132	159	184	195	126	169	206	165	189	146	115	163	146
210020602	LAMINA 450 BLCA.200X150	45	32	45	56	67	48	49	39	51	69	61	53	59	43	56	48	49	51	52	42	39	48	43	43	43	42	43	51	58	41
210016022	BOND BLCO.75 ALT.BLANC-IMP-BAHIA !	122135	118543	119962	120851	117464	118395	119726	119452	119386	119361	121246	119156	119221	117095	121267	121267	119191	121608	119413	122596	121605	120776	121156	119107	121052	121911	121877	121210	121062	118877
210016046	BOND BLCO.90 IMP-BAHIA SUL	28758	24843	23039	23822	24926	23656	26698	26877	24208	22608	21368	24670	22477	27012	22715	24715	22399	22602	22425	26118	27458	27065	28670	24674	26049	27233	28807	26165	25422	28807
210016012	BOND BAHIA SUL 60X90-IMP	45151	47646	47289	46878	44180	44513	46683	46687	48204	45984	49978	46300	45571	45185	48762	49871	47373	46864	45789	48431	48977	48281	46300	49506	46510	46518	44700	45732	46650	45700
21001609	PERIODICO CANADIENSE 48.8 GRS	254166	225090	240482	265994	249296	247715	250179	230049	247886	248099	242286	242179	241233	243447	242215	242083	242853	256794	248751	249943	244431	242179	247409	259735	223417	252963	244747	235419	242963	
21001610	PERIODICO BLANCO	52847	52789	53563	53619	53067	53444	58800	58484	54887	53123	54910	55462	54098	53009	52112	47112	49070	55415	56086	55532	54851	53876	55462	56782	57419	53534	54758	52688	56754	54758
210016081	PERIODICO ELECTROSTAR 52 GR	46555	43850	48720	48170	41816	42689	47638	43235	45058	42268	42030	40976	44440	45587	47990	47990	43422	44925	47339	48212	43775	46359	44976	45866	46523	46380	45308	45498	43745	43308
21001883	QUIMICO CB BLANCO 55	58590	54552	52808	55651	57513	51359	51385	60420	60757	54021	55325	51832	52524	49453	50815	50815	51370	50945	49127	49619	43644	47746	45832	45390	45879	41953	40139	47077	44103	40139
21001885	QUIMICO CFB BLANCO 50	922	922	612	945	768	805	1132	868	914	984	722	1131	914	826	950	950	817	992	916	921	871	1131	966	976	915	738	1070	898	938	
21001882	QUIMICO CFB AMARILLO 50	8950	9600	8256	8983	8684	9883	10951	10886	8787	10415	8115	9422	9967	9921	8074	8074	8677	9550	8285	775	7256	8764	7422	8923	9998	8747	9988	8596	8105	7988
21001881	QUIMICO CFB AZUL 50	7122	8165	6104	7887	8908	7732	7265	5615	7675	7065	8720	6977	6015	8940	7569	7569	6415	7576	7370	7027	8318	7483	7977	8415	6370	8456	7351	7826	7715	7351
21001884	QUIMICO CFB ROSADO 50	6857	7556	8010	8842	6418	5932	7007	8971	6653	6378	8020	8500	6464	6427	9804	7804	7848	7642	8231	8823	9466	8584	7500	7657	9346	8136	8381	8162	7869	8381
21001886	QUIMICO CFB VERDE 50	3700	3847	4221	5090	3659	7894	5489	5672	5720	6873	6045	6912	4110	5520	3173	3173	3520	5354	5844	5864	4785	4459	4912	4698	4739	5137	6772	5430	5702	4772
21001894	QUIMICO CF BLANCO 55	1422	1329	1290	1272	1261	1554	1380	1122	1380	1451	1000	1725	1613	1418	1110	1130	1323	1645	1643	1300	1582	1631	1725	1215	1107	1569	1554	1000	1477	1554
21001896	QUIMICO CF AMARILLO 55	14501	16913	15999	13356	14447	13884	17078	14099	15356	17673	17250	15941	15169	15521	16905	17905	15682	15982	15480	15441	15087	15001	15941	15023	15614	16676	15736	15575	15424	15736
21001897	QUIMICO CF AZUL 55	19641	14363	15153	15611	13925	15566	15243																							

Anexo 2. Parámetros de Inventarios.

Tabla 14. Base de datos parámetros de establecimiento de política de inventarios de los productos: Costo de ordenar, mantener, costo por faltante, plazo de aprovisionamiento y probabilidad de que no haya faltante.

Codigo	Costo de mantener por unidad por mes (h)	Costo de faltante por unidad por mes (p)	Costo de ordenar el pedido K	Probabilidad de que no haya faltante	Plazo de Aprovisionamiento
21001101	\$ 107.17	\$ 129.80	\$4,100,000.00	0.9	1
21001104	\$ 115.02	\$ 139.70	\$4,100,000.00	0.9	1
21001506	\$ 114.07	\$ 132.00	\$4,100,000.00	0.9	1
21001205	\$ 154.80	\$ 178.20	\$4,100,000.00	0.9	1
21001203	\$ 154.12	\$ 178.20	\$4,100,000.00	0.9	1
210016032	\$ 174.67	\$ 200.20	\$4,100,000.00	0.9	1
210016016	\$ 138.42	\$ 165.00	\$4,100,000.00	0.9	1
210016011	\$ 108.76	\$ 127.60	\$4,100,000.00	0.9	1
21001801	\$ 200.29	\$ 255.20	\$4,100,000.00	0.9	1
21001604	\$ 164.51	\$ 203.50	\$4,100,000.00	0.9	1
21001804	\$ 166.79	\$ 203.50	\$4,100,000.00	0.9	1
210016035	\$ 124.84	\$ 157.30	\$4,100,000.00	0.9	1
21001806	\$ 203.17	\$ 253.00	\$4,100,000.00	0.9	1
21001607	\$ 216.25	\$ 272.80	\$4,100,000.00	0.9	1
21001807	\$ 206.23	\$ 267.30	\$4,100,000.00	0.9	1
21001605	\$ 248.45	\$ 283.80	\$4,100,000.00	0.9	1
21001808	\$ 270.58	\$ 330.00	\$4,100,000.00	0.9	1
210018083	\$ 211.30	\$ 254.10	\$4,100,000.00	0.9	1
21001667	\$ 309.31	\$ 352.00	\$4,100,000.00	0.9	1
21001668	\$ 309.31	\$ 352.00	\$4,100,000.00	0.9	1
21001664	\$ 288.18	\$ 341.00	\$4,100,000.00	0.9	1
21001809	\$ 288.00	\$ 388.30	\$4,100,000.00	0.9	1
21001810	\$ 361.76	\$ 441.10	\$4,100,000.00	0.9	1
210018101	\$ 375.25	\$ 441.10	\$4,100,000.00	0.9	1

210018102	\$ 257.53	\$ 339.90	\$ 4,100,000.00	0.9	1
21001811	\$ 406.93	\$ 510.40	\$ 4,100,000.00	0.9	1
21001812	\$ 419.22	\$ 579.70	\$ 4,100,000.00	0.9	1
210018161	\$ 328.36	\$ 407.00	\$ 4,100,000.00	0.9	1
21001813	\$ 436.00	\$ 528.00	\$ 4,100,000.00	0.9	1
21001814	\$ 436.81	\$ 579.70	\$ 4,100,000.00	0.9	1
21001817	\$ 471.17	\$ 632.50	\$ 4,100,000.00	0.9	1
21001820	\$ 558.22	\$ 660.00	\$ 4,100,000.00	0.9	1
210018171	\$ 527.67	\$ 696.30	\$ 4,100,000.00	0.9	1
210018121	\$ 79.98	\$ 83.60	\$ 4,100,000.00	0.9	1
21001666	\$ 305.28	\$ 352.00	\$ 4,100,000.00	0.9	1
210016033	\$ 95.07	\$ 113.30	\$ 4,100,000.00	0.9	1
21001665	\$ 309.31	\$ 352.00	\$ 4,100,000.00	0.9	1
21001103	\$ 114.61	\$ 139.70	\$ 4,100,000.00	0.9	1
21001105	\$ 114.81	\$ 139.70	\$ 4,100,000.00	0.9	1
210018081	\$ 270.79	\$ 330.00	\$ 4,100,000.00	0.9	1
21001530	\$ 131.13	\$ 154.00	\$ 4,100,000.00	0.9	1
21001102	\$ 114.99	\$ 139.70	\$ 4,100,000.00	0.9	1
21001816	\$ 450.57	\$ 555.50	\$ 4,100,000.00	0.9	1
210018111	\$ 399.95	\$ 470.80	\$ 4,100,000.00	0.9	1
210018104	\$ 328.32	\$ 372.90	\$ 4,100,000.00	0.9	1
21001805	\$ 248.92	\$ 312.40	\$ 4,100,000.00	0.9	1
210018041	\$ 166.86	\$ 225.50	\$ 4,100,000.00	0.9	1
2100160764	\$ 425.76	\$ 495.00	\$ 4,100,000.00	0.9	1
2100160765	\$ 157.80	\$ 184.80	\$ 4,100,000.00	0.9	1
2100160766	\$ 267.23	\$ 308.00	\$ 4,100,000.00	0.9	1
2100160767	\$ 119.66	\$ 139.70	\$ 4,100,000.00	0.9	1
21001920	\$ 516.66	\$ 629.20	\$ 4,100,000.00	0.9	1
21001921	\$ 577.08	\$ 698.50	\$ 4,100,000.00	0.9	1
21001922	\$ 616.12	\$ 748.00	\$ 4,100,000.00	0.9	1

21001923	\$ 706.97	\$ 858.00	\$ 4,100,000.00	0.9	1
21001924	\$ 811.26	\$ 928.40	\$ 4,100,000.00	0.9	1
21002060	\$ 1,099.82	\$ 1,256.20	\$ 4,100,000.00	0.9	1
21005005	\$ 99.15	\$ 124.30	\$ 4,100,000.00	0.9	1
21005000	\$ 125.87	\$ 162.80	\$ 4,100,000.00	0.9	1
21001930	\$ 406.33	\$ 489.50	\$ 4,100,000.00	0.9	1
21001932	\$ 425.90	\$ 532.40	\$ 4,100,000.00	0.9	1
21001945	\$ 453.05	\$ 555.50	\$ 4,100,000.00	0.9	1
21001950	\$ 517.62	\$ 647.90	\$ 4,100,000.00	0.9	1
21001960	\$ 633.35	\$ 772.20	\$ 4,100,000.00	0.9	1
21001975	\$ 347.74	\$ 424.60	\$ 4,100,000.00	0.9	1
21001969	\$ 389.19	\$ 502.70	\$ 4,100,000.00	0.9	1
210019691	\$ 440.70	\$ 557.70	\$ 4,100,000.00	0.9	1
210020601	\$ 5,449.40	\$ 6,410.80	\$ 4,100,000.00	0.9	1
210020613	\$ 4,366.52	\$ 5,021.50	\$ 4,100,000.00	0.9	1
210020612	\$ 4,126.10	\$ 4,745.40	\$ 4,100,000.00	0.9	1
21002062	\$ 1,187.03	\$ 1,541.10	\$ 4,100,000.00	0.9	1
210020614	\$ 5,449.40	\$ 5,021.50	\$ 4,100,000.00	0.9	1
210020603	\$ 4,971.04	\$ 5,500.00	\$ 4,100,000.00	0.9	1
210020602	\$ 4,279.00	\$ 5,033.60	\$ 4,100,000.00	0.9	1
210016022	\$ 129.60	\$ 203.50	\$ 6,289,000.00	0.9	1
210016046	\$ 159.36	\$ 223.30	\$ 6,289,000.00	0.9	1
210016012	\$ 122.67	\$ 154.00	\$ 6,289,000.00	0.9	1
21001609	\$ 56.73	\$ 105.60	\$ 6,289,000.00	0.9	1
21001610	\$ 110.51	\$ 130.90	\$ 6,289,000.00	0.9	1
210016081	\$ 102.10	\$ 114.40	\$ 6,289,000.00	0.9	1
21001883	\$ 141.43	\$ 213.40	\$ 6,289,000.00	0.9	1

21001885	\$ 156.11	\$ 242.00	\$ 6,289,000.00	0.9	1
21001882	\$ 163.21	\$ 242.00	\$ 6,289,000.00	0.9	1
21001881	\$ 150.46	\$ 242.00	\$ 6,289,000.00	0.9	1
21001884	\$ 145.41	\$ 242.00	\$ 6,289,000.00	0.9	1
21001886	\$ 157.32	\$ 242.00	\$ 6,289,000.00	0.9	1
21001894	\$ 144.91	\$ 213.40	\$ 6,289,000.00	0.9	1
21001896	\$ 136.30	\$ 213.40	\$ 6,289,000.00	0.9	1
21001897	\$ 137.80	\$ 213.40	\$ 6,289,000.00	0.9	1
21001895	\$ 139.56	\$ 213.40	\$ 6,289,000.00	0.9	1
21001898	\$ 140.01	\$ 213.40	\$ 6,289,000.00	0.9	1
21001827	\$ 1,357.13	\$ 1,788.60	\$ 4,100,000.00	0.9	1
210018271	\$ 1,357.13	\$ 1,788.60	\$ 4,100,000.00	0.9	1
210018272	\$ 1,357.14	\$ 1,788.60	\$ 4,100,000.00	0.9	1
210018273	\$ 1,357.13	\$ 1,788.60	\$ 4,100,000.00	0.9	1
210018274	\$ 886.05	\$ 1,096.70	\$ 4,100,000.00	0.9	1
210018275	\$ 1,357.13	\$ 1,788.60	\$ 4,100,000.00	0.9	1
210018276	\$ 1,980.00	\$ 2,329.80	\$ 4,100,000.00	0.9	1
210018282	\$ 736.73	\$ 866.80	\$ 4,100,000.00	0.9	1
21001829	\$ 1,292.06	\$ 1,522.40	\$ 4,100,000.00	0.9	1
21001830	\$ 994.95	\$ 1,265.00	\$ 4,100,000.00	0.9	1
21001831	\$ 730.95	\$ 880.00	\$ 4,100,000.00	0.9	1
210018323	\$ 1,848.53	\$ 2,266.00	\$ 4,100,000.00	0.9	1
210018324	\$ 1,961.03	\$ 2,629.00	\$ 4,100,000.00	0.9	1

Anexo 3. Política de Inventario generada en el programa Admón. de inventarios.

Tabla 15. Política de inventarios generada por el programa de Pronósticos y Admón. de Inventarios, mostrando la demanda, desviación estándar, la cantidad ordenar punto de reorden, inventario de seguridad y ordenar cada.

Codigo	Demanda	Desviacion Estandar	Cantidad a Ordenar	Punto de reorden	Inventario de Seguridad	Ordenar cada
21001101	14721	1115	45346	16150	1429	3.08
21001104	4604	1557	24463	6599	1995	5.31
21001506	102037	12021	116934	117443	15406	1.15
21001205	6063	1301	24497	7730	1668	4.04
21001203	5814	1113	24018	7240	1426	4.13
210016032	8108	1216	26697	9666	1558	3.29
210016016	201150	12286	148028	216895	15745	0.74
210016011	25455	1334	59624	27165	1710	2.34
21001801	5884	1025	20736	7198	1314	3.52
21001604	17784	1599	40039	19834	2050	2.25
21001804	14472	1526	35981	16428	1956	2.49
210016035	15576	877	42838	16700	1124	2.75
21001806	85712	10068	78977	98614	12902	0.92
21001607	16335	962	33323	17568	1233	2.04
21001807	8375	761	24288	9351	976	2.9
21001605	1125	136	8344	1298	174	7.42
21001808	6464	846	18882	7548	1084	2.92
210018083	15532	991	33227	16802	1269	2.14
21001667	6052	727	17362	6984	932	2.87
21001668	6113	988	17449	7380	1267	2.85
21001664	21880	1024	33893	23192	1312	1.55
21001809	7462	798	19236	8484	1022	2.58
21001810	16951	1002	26445	18236	1284	1.56
210018101	1578	85	7987	1686	108	5.06
210018102	5134	833	16950	6201	1067	3.3
21001811	6456	840	15291	7532	1076	2.37
21001812	4125	773	11791	5115	991	2.86
210018161	4527	1024	14292	5840	1313	3.16
21001813	18503	899	25206	19654	1152	1.36
21001814	12481	838	20270	13555	1074	1.62
21001817	6297	1049	13828	7641	1344	2.2
21001820	20539	883	23599	21671	1131	1.15

210018171	10910	951	17263	12128	1219	1.58
210018121	6385	755	35790	7353	967	5.61
21001666	6960	809	18683	7997	1037	2.68
210016033	8263	676	36203	9129	866	4.38
21001665	7405	1004	19205	8692	1286	2.59
21001103	6588	812	29292	7628	1041	4.45
21001105	4112	717	23132	5031	918	5.63
210018081	6319	621	18664	7115	796	2.95
21001530	26561	617	55454	27351	791	2.09
21001102	3775	529	22153	4453	678	5.87
21001816	2605	373	9266	3084	479	3.56
210018111	6385	755	15560	7353	967	2.44
210018104	1578	85	8608	1686	108	5.46
21001805	2640	355	12501	3095	455	4.73
210018041	4166	667	18874	5021	855	4.53
2100160764	589	69	4593	677	89	7.8
2100160765	1033	217	9975	1311	278	9.66
2100160766	613	87	5926	724	111	9.67
2100160767	1978	58	15863	2052	74	8.02
21001920	3049	499	9388	3689	639	3.08
21001921	5324	806	11754	6357	1033	2.21
21001922	6544	856	12603	7641	1097	1.93
21001923	5782	1053	11060	7132	1350	1.91
21001924	1510	336	5348	1941	431	3.54
21002060	1634	291	4780	2008	373	2.93
21005005	28910	1657	65559	31034	2124	2.27
21005000	662	111	8744	805	143	13.21
21001930	10450	1599	19645	12499	2049	1.88
21001932	5048	938	13226	6249	1202	2.62
21001945	5367	1008	13281	6659	1292	2.47
21001950	4656	777	11519	5651	995	2.47
21001960	2720	422	8006	3261	541	2.94
21001975	15148	917	25490	16323	1175	1.68
21001969	6794	1130	15937	8243	1448	2.35
210019691	2615	374	9333	3095	479	3.57
210020601	164	45	676	222	58	4.12
210020613	189	155	815	388	199	4.31

210020612	240	22	945	268	28	3.93
21002062	498	58	2467	572	75	4.96
210020614	448	62	1185	527	79	2.65
210020603	153	22	693	181	28	4.53
210020602	49	7	417	59	9	8.49
210016022	120139	1202	138149	121679	1541	1.15
210016046	25152	1943	58327	27642	2490	2.32
210016012	46904	1344	92953	48627	1723	1.98
21001609	244377	7286	288606	253714	9337	1.18
21001610	54352	2173	106813	57137	2785	1.97
210016081	45066	1882	102502	47478	2412	2.27
21001883	49839	5177	85849	56474	6635	1.72
21001885	916	95	11020	1038	122	12.03
21001882	8941	878	33967	10066	1125	3.8
21001881	7515	666	31918	8369	854	4.25
21001884	7899	845	33073	8981	1083	4.19
21001886	5154	992	26077	6426	1271	5.06
21001894	1392	180	14244	1623	230	10.23
21001896	15716	914	48751	16887	1171	3.1
21001897	15801	1099	48720	17209	1408	3.08
21001895	15492	967	48056	16731	1239	3.1
21001898	6838	549	31896	7542	704	4.66
21001827	155	19	1284	180	25	8.28
210018271	146	24	1244	176	30	8.54
210018272	143	21	1231	169	27	8.63
210018273	151	24	1267	182	31	8.39
210018274	1460	215	4942	1736	276	3.39
210018275	79	16	915	100	21	11.62
210018276	60	11	679	75	15	11.28
210018282	15351	1562	17779	17353	2002	1.16
21001829	4432	878	7211	5558	1126	1.63
21001830	3067	667	6720	3923	855	2.19
21001831	4802	777	9931	5798	995	2.07
210018323	973	82	2799	1078	105	2.88
210018324	274	17	1415	297	22	5.16

Anexo 4. Clasificación ABC datos iniciales.

Tabla 16. Datos iniciales clasificación ABC

CODIGO	NOMBRE	COSTO	DEMANDA	RENTABILIDAD
21001101	COPIA BLANCA 35 GRS	\$ 97.4	12220	17.43%
21001104	COPIA ROSADA 35 GRS	\$ 104.6	3066	17.67%
21001506	BOND BLANCO 60 GRS PROPAL	\$ 103.7	89655	13.58%
21001205	PROPALCOPIA CANARIO 60 GRS	\$ 140.7	5276	13.13%
21001203	PROPALCOPIA AZUL 60 GRS	\$ 140.1	4195	13.51%
210016032	PROPALLIBROS BEIGE 70 GR.PROPAL	\$ 158.8	8936	12.75%
210016016	BOND BLANCO 75 GRS-PROPAL	\$ 125.8	171500	16.11%
210016011	BOND BLANCO 75 GRS 60 X 90 PROPAL	\$ 98.9	27852	14.77%
21001801	PROPALCOTE 1 LADO 80 GRS	\$ 182.1	3048	21.52%
21001604	BOND BLANCO 90 GRS PROPAL.	\$ 149.6	16361	19.16%
21001804	PROPALCOTE 2 LADOS 90 GRS	\$ 151.6	11508	18.04%
210016035	BOND BLCO. 90GR 60X90 PROPAL	\$ 113.5	11625	20.64%
21001806	PROPALCOTE 2 LADOS 115 GRS	\$ 184.7	73668	19.70%
21001607	BOND BLANCO 115 GR-PROPAL	\$ 196.6	9516	20.73%
21001807	PROPALCOTE 2L 115-MATE	\$ 187.5	8610	22.85%
21001605	BOND BLANCO 115 GRS C.C.	\$ 225.9	753	12.46%
21001808	PROPALCOTE 2 LADOS 150 GRS	\$ 246.0	53107	18.01%
210018083	PROPALCOTE 2L 150 GRS 60X90	\$ 192.1	15429	16.84%
21001667	BRISTOL VERDE 150 PROPAL	\$ 281.2	5562	12.13%
21001668	BRISTOL AMARILLA 150 PROPAL	\$ 281.2	5487	12.13%
21001664	BRISTOL BLANCA 150-PROPAL	\$ 262.0	21462	15.49%
21001809	PROPALCOTE 1 LADO 160 GRS	\$ 261.8	7594	25.83%
21001810	PROPALCOTE 2 LADOS 200 GRS	\$ 328.9	17310	17.99%
210018101	PROPALCOTE 2L 200 MATE	\$ 341.1	1684	14.93%
210018102	PROPALCOTE 2L 200 G 60X90	\$ 234.1	4904	24.23%
21001811	PROPALCOTE 1 LADO 210 GRS	\$ 369.9	5982	20.27%

21001812	PROPALCOTE 1 L BD 225 GRS	\$ 381.1	3571	27.68%
210018161	PROPALCOTE 2L 240 GRS 60X90	\$ 298.5	3604	19.32%
21001813	PROPALCOTE 2 L 240 GRS	\$ 396.4	16844	17.43%
21001814	PROPALCOTE 1 L 250 GRS BD	\$ 397.1	9957	24.65%
21001817	PROPALCOTE BLCO.1L BD 280 GRS	\$ 428.3	5912	25.51%
21001820	PROPALCOTE 2L 300 GRS	\$ 507.5	18522	15.42%
210018171	PROPALCOTE BLCO.1L BD 320 GRS	\$ 479.7	11387	24.22%
210018121	PROPALCOTE 225 1/5	\$ 72.7	5406	4.33%
21001666	BRISTOL AZUL 150 PROPAL	\$ 277.5	3506	13.27%
210016033	PROPALIBRO 70G 60X90	\$ 86.4	5001	16.09%
21001665	BRISTOL ROSADO 150 PROPAL	\$ 281.2	5879	12.13%
21001103	COPIA AZUL 35 GRS	\$ 104.2	4083	17.96%
21001105	COPIA AMARILLA 35 GRS	\$ 104.4	6769	17.82%
210018081	PROPALCOTE 2L 150-MATE	\$ 246.2	23519	17.94%
21001530	BOND BLANCO 70 GR-PROPAL	\$ 119.2	3128	14.85%
21001102	COPIA VERDE 35 GRS	\$ 104.5	2671	17.69%
21001816	PROPALCOTE 2L 240-MATE	\$ 409.6	6	18.89%
210018111	PROPALCOTE SBS 225 GR.70X84.5	\$ 363.6	1195	15.05%
210018104	PROPALCOTE 2L 200 70X84.5	\$ 298.5	1651	11.96%
21001805	PROPALCOTE 1L 115 GRS	\$ 226.3	4612	20.32%
210018041	PROPALCOTE 2L 90-MATE	\$ 151.7	298	26.00%
2100160764	EARTH PACT ECOLOG.200 GRS	\$ 387.1	762	13.99%
2100160765	EARTH PACT ECOLOG.90 GR	\$ 143.5	224	14.61%
2100160766	EARTH PACT ECOLOG.150 GR	\$ 242.9	1194	13.24%
2100160767	EARTH PACT ECOLOG.70 GRS	\$ 108.8	2404	14.35%
21001920	CARTULINA ULTRA 30MM CC (460)	\$ 469.7	4718	17.89%
21001921	CARTULINA ULTRA 36 MM CC (350)	\$ 524.6	6570	17.38%
21001922	CARTULINA ULTRA 40 MM (310)	\$ 560.1	4728	17.63%

21001923	CARTULINA ULTRA 48MM (260)	\$ 642.7	1669	17.60%
21001924	CARTULINA ULTRA 58 MM (220)	\$ 737.5	1279	12.62%
21002060	LAMINAS CARTON E3 VARIABLE	\$ 999.8	24123	12.45%
21005005	PAPEL NATURAL 60 GRS	\$ 90.1	556	20.23%
21005000	PAPEL NATURAL 90 GRS	\$ 114.4	9023	22.68%
21001930	CART.BLANCA 30M C.A(460)	\$ 369.4	4400	16.99%
21001932	CART. BLANCA 36M C.A (350)	\$ 387.2	5066	20.00%
21001945	CARTUL. BLANCA 40MM CA (310)	\$ 411.9	3120	18.44%
21001950	CARTUL. BLANCA 48MM C.A (260)	\$ 470.6	1895	20.11%
21001960	CART. BLANCA 58MM C.A (220)	\$ 575.8	6005	17.98%
21001975	CARTON KRAFF PLEG. 40MM C.A	\$ 316.1	4031	18.10%
21001969	CARTON KRAF 48 M C.A. (260)	\$ 353.8	2459	22.58%
210019691	CARTON KRAF 58 M C.A.(220)	\$ 400.6	154	20.98%
210020601	LAMINA 540 BLCA.200X150	\$ 4,954.0	158	15.00%
210020613	CART.KRAFF CORRUG.200X150 540CK	\$ 3,969.6	213	13.04%
210020612	CART.KRAFF CORRUG.150X200 450K	\$ 3,751.0	308	13.05%
21002062	CARTON E3 VARIABLE REV.BLCO	\$ 1,079.1	281	22.98%
210020614	CART.KRAFF CORRUG.150X200 540CK	\$ 4,954.0	81	-8.52%
210020603	LAMINA 540 BLCA.150X200	\$ 4,519.1	1	9.62%
210020602	LAMINA 450 BLCA.200X150	\$ 3,890.0	130186	14.99%
210016022	BOND BLCO.75 ALT.BLANC-IMP-BAHIA SUL	\$ 117.8	20419	36.31%
210016046	BOND BLCO.90 IMP-BAHIA SUL	\$ 144.9	50967	28.64%
210016012	BOND BAHIA SUL 60X90-IMP	\$ 111.5	252270	20.34%
21001609	PERIODICO CANADIENSE 48.8 GRS	\$ 51.6	58383	46.28%
21001610	PERIODICO BLANCO	\$ 100.5	51375	15.58%
210016081	PERIODICO ELECTROSTAR 52 GR	\$ 92.8	50465	10.75%
21001883	QUIMICO CB BLANCO 55	\$ 128.6	836	33.73%

21001885	QUIMICO CFB BLANCO 50	\$ 141.9	7049	35.49%
21001882	QUIMICO CFB AMARILLO 50	\$ 148.4	7333	32.56%
21001881	QUIMICO CFB AZUL 50	\$ 136.8	5922	37.83%
21001884	QUIMICO CFB ROSADO 50	\$ 132.2	4466	39.91%
21001886	QUIMICO CFB VERDE 50	\$ 143.0	1278	34.99%
21001894	QUIMICO CF BLANCO 55	\$ 131.7	15644	32.09%
21001896	QUIMICO CF AMARILLO 55	\$ 123.9	16512	36.13%
21001897	QUIMICO CF AZUL 55	\$ 125.3	9563	35.43%
21001895	QUIMICO CF ROSADO 55	\$ 126.9	7293	34.60%
21001898	QUIMICO CF VERDE 55	\$ 127.3	146	34.39%
21001827	AUTOADH.PR78VE-PH-K80-H1	\$ 1,233.8	117	24.12%
210018271	AUTOADH.PR78CA-PH-K80S-H1	\$ 1,233.8	61	24.12%
210018272	AUTOADH.PR78RO-PH-K80-H1	\$ 1,233.8	55	24.12%
210018273	AUTOADH.PR78RS-PH-K80S-H1	\$ 1,233.8	1288	24.12%
210018274	AUTOADH.B75-P-K80S-H1	\$ 805.5	63	19.21%
210018275	AUTOADH.PR78LI-PH-K802-H1	\$ 1,233.8	40	24.12%
210018276	AUTOADH.BB75-P1-K135-H1	\$ 1,800.0	3566	15.01%
210018282	AUTOADH.LP80-A-K80-H1	\$ 669.8	3404	15.01%
21001829	AUTOADH.LP80-S-K80-H1	\$ 1,174.6	2263	15.13%
21001830	AUTOADH.LP80-P4-K80-H1	\$ 904.5	3218	21.35%
21001831	AUTOADH.LP80-P3H-K80S-H1	\$ 664.5	1012	16.94%
210018323	AUTOADH.PPDL76-P1-K135-H1	\$ 1,680.5	267	18.42%

Anexo 5. Datos Normalizados Clasificación ABC, puntaje total y clasificación

Tabla 17. Clasificación ABC de los productos objeto de estudio.

CODIGO	NOMBRE	COSTO	DEMANDA	RENTA.	PUNT TOTAL	CLASIFICACION
210016012	BOND BAHIA SUL 60X90-IMP	0.0122	1.0000	0.5267	0.613	A
210020602	LAMINA 450 BLCA.200X150	0.7830	0.5161	0.4290	0.535	A
21001609	PERIODICO CANADIENSE 48.8 GRS	0.0000	0.2314	1.0000	0.493	A
210016016	BOND BLANCO 75 GRS- PROPAL	0.0151	0.6798	0.4494	0.455	A
210020601	LAMINA 540 BLCA.200X150	1.0000	0.0006	0.4291	0.372	A
21001884	QUIMICO CFB ROSADO 50	0.0164	0.0177	0.8838	0.364	A
210016022	BOND BLCO.75 ALT.BLANC- IMP-BAHIA SUL	0.0135	0.0809	0.8181	0.362	A
210016046	BOND BLCO.90 IMP-BAHIA SUL	0.0190	0.2020	0.6780	0.356	A
21001896	QUIMICO CF AMARILLO 55	0.0148	0.0654	0.8147	0.355	A
21001881	QUIMICO CFB AZUL 50	0.0174	0.0235	0.8457	0.351	A
21001897	QUIMICO CF AZUL 55	0.0150	0.0379	0.8020	0.339	A
21001885	QUIMICO CFB BLANCO 50	0.0184	0.0279	0.8031	0.336	A
21001895	QUIMICO CF ROSADO 55	0.0154	0.0289	0.7869	0.329	A
21001806	PROPALCOTE 2 LADOS 115 GRS	0.0272	0.2920	0.5149	0.328	A
21001894	QUIMICO CF BLANCO 55	0.0164	0.0620	0.7411	0.325	A
21001886	QUIMICO CFB VERDE 50	0.0187	0.0051	0.7940	0.323	A
210020613	CART.KRAFF CORRUG.200X150 540CK	0.7992	0.0008	0.3935	0.318	A
21001898	QUIMICO CF VERDE 55	0.0154	0.0006	0.7830	0.317	A
21001882	QUIMICO CFB AMARILLO 50	0.0197	0.0291	0.7496	0.315	A
210020603	LAMINA 540 BLCA.150X200	0.9113	0.0000	0.3310	0.315	A

21001883	QUIMICO CB BLANCO 55	0.0157	0.0033	0.7709	0.313	A
210020612	CART.KRAFF CORRUG.150X200 450K	0.7546	0.0012	0.3936	0.309	A
21001506	BOND BLANCO 60 GRS PROPAL	0.0106	0.3554	0.4034	0.306	A
210018273	AUTOADH.PR78RS-PH-K80S- H1	0.2411	0.0051	0.5957	0.289	A
21001827	AUTOADH.PR78VE-PH-K80- H1	0.2411	0.0005	0.5957	0.287	A
210018271	AUTOADH.PR78CA-PH-K80S- H1	0.2411	0.0002	0.5957	0.287	A
210018272	AUTOADH.PR78RO-PH-K80- H1	0.2411	0.0002	0.5957	0.287	A
210018275	AUTOADH.PR78LI-PH-K802- H1	0.2411	0.0002	0.5957	0.287	A
21001808	PROPALCOTE 2 LADOS 150 GRS	0.0397	0.2105	0.4841	0.286	A
21001812	PROPALCOTE 1 L BD 225 GRS	0.0672	0.0142	0.6606	0.283	A
210018171	PROPALCOTE BLCO.1L BD 320 GRS	0.0873	0.0451	0.5974	0.274	A
21001817	PROPALCOTE BLCO.1L BD 280 GRS	0.0769	0.0234	0.6209	0.273	A
21002062	CARTON E3 VARIABLE REV.BLCO	0.2096	0.0011	0.5747	0.272	A
21001814	PROPALCOTE 1 L 250 GRS BD	0.0705	0.0395	0.6053	0.272	A
21001809	PROPALCOTE 1 LADO 160 GRS	0.0429	0.0301	0.6268	0.271	A
210018323	AUTOADH.PPDL76-P1-K135- H1	0.3323	0.0011	0.4917	0.264	A
21001610	PERIODICO BLANCO	0.0100	0.2036	0.4398	0.259	A
21001830	AUTOADH.LP80-P4-K80-H1	0.1740	0.0128	0.5450	0.258	A
210018041	PROPALCOTE 2L 90-MATE	0.0204	0.0012	0.6300	0.257	A
210018102	PROPALCOTE 2L 200 G 60X90	0.0372	0.0194	0.5977	0.254	A
210018276	AUTOADH.BB75-P1-K135-H1	0.3566	0.0141	0.4295	0.249	A
21001807	PROPALCOTE 2L 115-MATE	0.0277	0.0341	0.5724	0.248	A
21005000	PAPEL NATURAL 90 GRS	0.0128	0.0358	0.5694	0.245	A
21001969	CARTON KRAF 48 M C.A. (260)	0.0617	0.0097	0.5675	0.243	A
210018081	PROPALCOTE 2L 150-MATE	0.0397	0.0932	0.4829	0.238	A
21001607	BOND BLANCO 115 GR- PROPAL	0.0296	0.0377	0.5338	0.235	A
210016035	BOND BLCO. 90GR 60X90 PROPAL	0.0126	0.0461	0.5320	0.234	A
210018274	AUTOADH.B75-P-K80S-H1	0.1538	0.0002	0.5060	0.233	A
21001811	PROPALCOTE 1 LADO 210 GRS	0.0649	0.0237	0.5254	0.233	A
21001810	PROPALCOTE 2 LADOS 200 GRS	0.0566	0.0686	0.4837	0.232	A
21001604	BOND BLANCO 90 GRS PROPAL.	0.0200	0.0649	0.5051	0.232	A
21001813	PROPALCOTE 2 L 240 GRS	0.0703	0.0668	0.4735	0.230	A
21002060	LAMINAS CARTON E3 VARIABLE	0.1934	0.0956	0.3826	0.230	A

210019691	CARTON KRAF 58 M C.A.(220)	0.0712	0.0006	0.5383	0.230	A
21001801	PROPALCOTE 1 LADO 80 GRS	0.0266	0.0121	0.5481	0.229	A
21001950	CARTUL. BLANCA 48MM C.A (260)	0.0855	0.0075	0.5224	0.229	A
21001805	PROPALCOTE 1L 115 GRS	0.0356	0.0183	0.5263	0.225	A
21001960	CART. BLANCA 58MM C.A (220)	0.1069	0.0238	0.4836	0.224	A
21001820	PROPALCOTE 2L 300 GRS	0.0930	0.0734	0.4369	0.223	A
210016081	PERIODICO ELECTROSTAR 52 GR	0.0084	0.2000	0.3517	0.222	A
21001829	AUTOADH.LP80-S-K80-H1	0.2291	0.0090	0.4316	0.222	A
21001922	CARTULINA ULTRA 40 MM (310)	0.1037	0.0187	0.4772	0.219	A
210018161	PROPALCOTE 2L 240 GRS 60X90	0.0504	0.0143	0.5081	0.219	A
21001921	CARTULINA ULTRA 36 MM CC (350)	0.0965	0.0260	0.4727	0.219	A
21001664	BRISTOL BLANCA 150- PROPAL	0.0429	0.0851	0.4381	0.218	A
21001923	CARTULINA ULTRA 48MM (260)	0.1206	0.0066	0.4767	0.217	A
21001920	CARTULINA ULTRA 30MM CC (460)	0.0853	0.0187	0.4819	0.217	A
21001945	CARTUL. BLANCA 40MM CA (310)	0.0735	0.0124	0.4920	0.216	A
21001804	PROPALCOTE 2 LADOS 90 GRS	0.0204	0.0456	0.4846	0.216	A
210016011	BOND BLANCO 75 GRS 60 X 90 PROPAL	0.0096	0.1104	0.4250	0.216	A
210018083	PROPALCOTE 2L 150 GRS 60X90	0.0287	0.0612	0.4629	0.215	A
21001816	PROPALCOTE 2L 240-MATE	0.0730	0.0000	0.5002	0.215	B
21001831	AUTOADH.LP80-P3H-K80S-H1	0.1250	0.0040	0.4646	0.212	B
21005005	PAPEL NATURAL 60 GRS	0.0079	0.0022	0.5246	0.212	B
21001975	CARTON KRAFF PLEG. 40MM C.A	0.0540	0.0160	0.4858	0.211	B
21001101	COPIA BLANCA 35 GRS	0.0094	0.0484	0.4736	0.211	B
21001930	CART.BLANCA 30M C.A(460)	0.0648	0.0174	0.4655	0.206	B
21001105	COPIA AMARILLA 35 GRS	0.0108	0.0268	0.4806	0.205	B
210018282	AUTOADH.LP80-A-K80-H1	0.1261	0.0135	0.4293	0.202	B
21001103	COPIA AZUL 35 GRS	0.0107	0.0162	0.4832	0.202	B
210020614	CART.KRAFF CORRUG.150X200 540CK	1.0000	0.0003	0.0000	0.200	B
21001104	COPIA ROSADA 35 GRS	0.0108	0.0121	0.4779	0.198	B
21001102	COPIA VERDE 35 GRS	0.0108	0.0106	0.4782	0.198	B
210016033	PROPALIBRO 70G 60X90	0.0071	0.0198	0.4490	0.189	B
210018111	PROPALCOTE SBS 225 GR.70X84.5	0.0636	0.0047	0.4301	0.187	B
210018101	PROPALCOTE 2L 200 MATE	0.0591	0.0067	0.4279	0.186	B
21001924	CARTULINA ULTRA 58 MM (220)	0.1399	0.0051	0.3857	0.184	B
210016076	EARTH PACT ECOLOG.200	0.0684	0.0030	0.4108	0.179	B

21001530	BOND BLANCO 70 GR- PROPAL	0.0138	0.0124	0.4265	0.178	B
21001666	BRISTOL AZUL 150 PROPAL	0.0461	0.0139	0.3977	0.174	B
210016032	PROPALLIBROS BEIGE 70 GR.PROPAL	0.0219	0.0354	0.3882	0.174	B
210016076 7	EARTH PACT ECOLOG.70 GRS	0.0117	0.0095	0.4173	0.173	C
210016076 5	EARTH PACT ECOLOG.90 GR	0.0187	0.0009	0.4221	0.173	C
21001203	PROPALCOPIA AZUL 60 GRS	0.0181	0.0166	0.4021	0.171	C
21001205	PROPALCOPIA CANARIO 60 GRS	0.0182	0.0209	0.3951	0.170	C
21001665	BRISTOL ROSADO 150 PROPAL	0.0468	0.0233	0.3768	0.169	C
21001667	BRISTOL VERDE 150 PROPAL	0.0468	0.0220	0.3768	0.169	C
21001668	BRISTOL AMARILLA 150 PROPAL	0.0468	0.0217	0.3768	0.169	C
210016076 6	EARTH PACT ECOLOG.150 GR	0.0390	0.0047	0.3970	0.169	C
210018104	PROPALCOTE 2L 200 70X84.5	0.0504	0.0065	0.3737	0.162	C
21001605	BOND BLANCO 115 GRS C.C.	0.0356	0.0030	0.3828	0.161	C
210018121	PROPALCOTE 225 1/5	0.0043	0.0214	0.2345	0.103	C

