

**PROPUESTA DE MEJORAMIENTO EN LOS PROCESOS DE
ALMACENAMIENTO Y CONTROL DE INVENTARIOS EN LA EMPRESA
COMERCIAL DE CEREALES DEL ORIENTE LTDA.**



Autores

Ballén Rosas María Alejandra

Bermúdez Rodríguez Daniela

Urrea Montes Lina María

Tutor

Mosquera Cícero Diana Marcela

Universidad el Bosque

Ingeniería Industrial

Línea de investigación en Diseño, Gestión e Ingeniería de Operaciones

Bogotá, Colombia

Septiembre de 2019



Bogotá, 26 de Septiembre del 2019

Señores
UNIVERSIDAD EL BOSQUE
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
Ciudad: Bogotá D.C

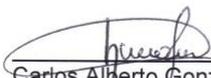
Asunto: Aprobación entrega de propuesta a Comité

Respetados señores:

En mi calidad de asesor metodológico del Trabajo de Grado titulado **PROPUESTA DE MEJORAMIENTO EN LOS PROCESOS DE ALMACENAMIENTO Y CONTROL DE INVENTARIOS EN LA EMPRESA COMERCIAL DE CEREALES DEL ORIENTE LTDA.** desarrollado por los estudiantes **Daniela Bermúdez Rodríguez** con ID **1.121.945.939**, **María Alejandra Ballén Rosas** con ID **1.022.418.143**, **Lina María Urrea Montes** con ID **1.026.295.566**, informo que, el citado documento cumple con lo establecido en el reglamento de trabajos de proyectos y trabajos de grado y se ajusta a las recomendaciones y al cumplimiento de los objetivos aprobados por el comité designado para tal fin.

De acuerdo con lo anterior, apruebo y autorizo a los citados estudiantes para hacer entrega del documento final, con el fin de ser sometido a evaluación por parte de los jurados.

Cordialmente,



Carlos Alberto González Camargo
C.C 79659010/
calgonzalez@unbosque.edu.co



Bogotá, 19 de Septiembre del 2019

Señores
UNIVERSIDAD EL BOSQUE
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
Ciudad: Bogotá D.C

Asunto: Aprobación entrega de propuesta a Comité

Respetados señores:

En mi calidad de director del Trabajo de Grado titulado **PROPUESTA DE MEJORAMIENTO EN LOS PROCESOS DE ALMACENAMIENTO Y CONTROL DE INVENTARIOS EN LA EMPRESA COMERCIAL DE CEREALES DEL ORIENTE LTDA.** desarrollado por los estudiantes **Daniela Bermúdez Rodríguez** con ID 1.121.945.939, **María Alejandra Ballén Rosas** con ID 1.022.418.143, **Lina María Urrea Montes** con ID 1.026.295.566, informo que, el citado documento cumple con lo establecido por el Comité de Trabajos de grado e incluye: Título, Línea de investigación, Área del Conocimiento, Problemática, Pregunta, Objetivos, Justificación, Alcance (Delimitación), Metodología, Marco Teórico, Objetivo 1 (Diagnóstico), Objetivo 2 (Propuestas de solución), Objetivo 3 (Estudio financiero), Conclusiones, Recomendaciones.

De acuerdo con lo anterior, apruebo y autorizo a los citados estudiantes para presentar la idea de proyecto, con el fin de ser sometida a evaluación.

Cordialmente,

Firma
Diana Marcela Mosquera Cícero
C.C 26.424.811



Comercial de Cereales del Oriente Ltda.

Nit. 822001956-2

Villavicencio, Agosto 10 de 2018

Señores
UNIVERSIDAD EL BOSQUE
Bogotá

Ref: Certificado de investigación académica

En mi calidad de gerente y representante legal de la empresa COMERCIAL DE CEREALES DEL ORIENTE LTDA con NIT. 822.001.956-2 otorgo plena certificación a los alumnos DANIELA BERMUDEZ RODRIGUEZ con cedula 1.121.945.939 de Villavicencio, MARÍA ALEJANDRA BALLÉN ROSAS con cedula 1.022.418.143 de Bogotá y LINA MARÍA URREA MONTES con cedula 1.026.295.566 de Bogotá, por haber ejecutado investigación académica obteniendo datos e información con fines educativos requeridos para el desarrollo de su anteproyecto de grado.

Sin ser otro el particular del presente, se suscribe

Cordialmente,

COMERCIAL DE CEREALES DEL
ORIENTE LTDA

FIRMA AUTORIZADA

José Danilo Bermúdez Morales
C.C 17.412.809
Gerente General

Contenido

Introducción	1
1. Formulación del proyecto	2
1.1 Problema de investigación	2
1.1.1 Identificación.....	2
1.1.2 Descripción	2
1.1.3 Planteamiento.....	3
1.2 Justificación.....	4
1.3 Objetivos	4
1.3.1. Objetivo General	4
1.3.2. Objetivos específicos	5
1.4 Metodología	5
1.5 Alcances y resultados	9
2 Marco de referencia	10
2.1 Antecedentes	10
2.2 Marco teórico	16
3 Diagnóstico de los procesos de almacenamiento y control de inventarios...27	
3.1 Generalidades de la empresa.....	27
3.2 Mapa de procesos de la empresa Comercial de Cereales del Oriente Ltda.	29
3.3 Distribución de la bodega en la empresa.	31
3.4 Análisis del diagnóstico	35
3.4.1 Diagrama causa efecto	35
3.5 Conclusiones del diagnóstico general	47
4 Propuesta de solución	48
4.1 Descripción de las propuestas	48
4.1.1 Sistema de clasificación ABC de inventarios	48
4.1.2 Pronósticos.	50
4.1.3 Redistribución de la bodega.....	56
5. Desarrollo objetivo específico 3	81

6 Conclusiones y recomendaciones96
Bibliografía;Error! Marcador no definido.

Lista de tablas

Tabla 1 Matriz metodológica	6
Tabla 2 Productos comercializados por la empresa Fuente: Autores	27
Tabla 3 Modalidades del transporte Fuente: Autores	28
Tabla 4 Cálculo ganancia a favor.....	46
Tabla 5 Variable de estudio.....	46
Tabla 6 Datos financieros resumidos Fuente: Autores	49
Tabla 7 Resultados de la clasificación ABC de cada producto en la empresa. Fuente: ...	49
Tabla 8 Error MAPE Winters	52
Tabla 9 Errores método de descomposición	53
Tabla 10 Análisis de factores en la bodega de Comercial de Cereales del Oriente Ltda..	57
Tabla 11 Cantidades de productos por clasificación por bultos Fuente: Autores	64
Tabla 12 Señales de seguridad a implementar	70
Tabla 13 Informes generados por la macro.....	81
Tabla 14 Costo clasificación ABC.....	82
Tabla 15 Costo implementación de instalación nuevos pallets Fuente: Autores	83
Tabla 16 Costo implementos de aseo.....	84
Tabla 17 Costos elementos de protección personal	85
Tabla 18 Costos implementación de señalización de seguridad	85
Tabla 19 Costos implementación de montacargas	86
Tabla 20 Costo total de la implementación de la redistribución de la bodega.....	87
Tabla 21 Resultados capacidad bodega después de la propuesta. Fuente: Autores	87
Tabla 22 Costo implementación de pronósticos	89
Tabla 23 Costo implementación de la macro.....	90
Tabla 24 Costos totales de las propuestas.....	90
Tabla 25 Ingresos calculados en base a los periodos pronosticados.....	91
Tabla 26 Egresos calculados en base a un promedio	91
Tabla 27 . Flujo de efectivo neto de la empresa Comercial de Cereales del Oriente Ltda	92
Tabla 28 Indicadores financieros de la inversión.....	93

Lista de figuras

Figura 1 Cadena de suministro de una empresa individual, (Ballou, 2004)	16
Figura 2 Etapas ciclo PHVA.	26
Figura 3 Diagrama de Pareto Fuente: Autores	28
Figura 4 Mapa de procesos Comercial de Cereales del Oriente Ltda. Fuente: Autores ...	29
Figura 5 Flujo de entrada de la mercancía. Fuente: Autores.....	30
Figura 6 Flujo de salida de la mercancía. Fuente: Autores	31
Figura 7 Plano actual bodega Comercial de Cereales del Oriente Ltda.....	32
Figura 8 Organización de apilamiento en Estibas de madera	33
Figura 9 Modelo de estiba utilizado en la empresa.....	33
Figura 10 Diagrama causa-efecto almacenamiento	35
Figura 11 Zona de almacenamiento Fuente: Autoras	36
Figura 12 Mala ubicación de la mercancía	37
Figura 13 Diagrama causa-efecto control de inventarios Fuente: Autores	38
Figura 14 Resultado en grafico de gestión de inventarios matriz encuesta diagnostico ...	42
Figura 15 Gestión de almacenamiento Matriz encuesta diagnostico	44
Figura 16 Conclusión del diagnóstico general. Fuente: Autores	47
Figura 17 Propuestas de solución planteadas.....	48
Figura 18 Demanda de los últimos dos años de Comercial de Cereales del Oriente Ltda	51
Figura 19 Pronóstico método Winters	54
Figura 20. Pronósticos del método clásico de descomposición	55
Figura 21 Gestión de almacén organizado.....	60
Figura 22 Diagrama de relaciones.....	61
Figura 23 Modelo actual de almacenamiento en estibas.....	66
Figura 24 Estibas utilizadas actualmente	66
Figura 25 Propuesta de estibas de plástico.....	67
Figura 26 Propuesta de modelo de organización en estibas. Fuente: Autores	67
Figura 27 Almacenamiento por apilamiento propuesto	68
Figura 28 Apilador o montacargas eléctrico CDDR 15-II.....	72
Figura 29 Plano redistribución planta Comercial de Cereales del Oriente Ltda. Autores	73
Figura 30 Dimensiones laterales Apilador o montacargas eléctrico CDDR 15-II.....	74
Figura 31 Dimensiones laterales Apilador o montacargas eléctrico CDDR 15-II.....	75
Figura 32 Hoja de datos para dar de alta a un nuevo producto. Fuente: Autores	77
Figura 33 Segundo movimientos de entrada.....	78
Figura 34 Movimientos de salida de stock.....	80

Lista de ecuaciones

Ecuación 1 Costo total	22
Ecuación 2 Numero esperado de pedido	22
Ecuación 3 Cantidad de unidades de pedido	22
Ecuación 4 Ecuación costo anual total.....	23
Ecuación 5 Costo anual emisión pedidos.....	24
Ecuación 6 Costo de almacenaje (Ca).....	25
Ecuación 7 Costo de almacenamiento SS	25
Ecuación 8 Porcentaje de unidades que no rotan	45
Ecuación 9 Vejez del inventario	45
Ecuación 10 Unidades despachadas por empleado	45
Ecuación 11 Costo de despachos por empleado	45
Ecuación 12 Ecuación para calcular el stock mínimo en el stock.....	62
Ecuación 13 Ecuación para calcular el mínimo de seguridad en el stock.....	62
Ecuación 14 Ecuación para calcular el punto de reorden en el stock	62
Ecuación 15 Ecuación para calcular el stock máximo	63

Tabla de anexos

Anexo A Plano de la distribución actual de la bodega	101
Anexo B Matriz encuesta diagnóstico gestión de almacenes.....	102
Anexo C Matriz encuesta diagnóstico gestión de almacenes.....	103
Anexo D Método clásico de descomposición	105
Anexo E Desarrollo método de descomposición	108
Anexo F Plano con distribución propuesta	110
Anexo G Especificaciones y ficha técnica del apilador eléctrico CDDR 15-II	111

Resumen

El siguiente trabajo es una propuesta de mejoramiento en los procesos de almacenamiento y control de inventarios con el propósito de disminuir los costos de estos procesos en la empresa Comercial de Cereales del Oriente Ltda. Para cumplir el objetivo general, primero se realizó un diagnóstico de la situación actual de los procesos de almacenamiento y control de inventarios, mediante herramientas como diagramas de flujo, diagrama de Pareto, Ishikawa, entrevistas, observación directa y la aplicación de la matriz encuesta de diagnóstico. Se realizaron registros fotográficos y análisis de datos financieros logrando identificar las principales causas a los problemas de dichos procesos, facilitando el planteamiento de las posibles soluciones.

Para disminuir los costos en los procesos de almacenamiento y control de inventarios, se propone desarrollar la metodología ABC, en la cual se organizan los productos por zona y referencia para que garantice la facilidad al momento de realizar su búsqueda. Por otro lado se analizaron los pronósticos para planificar la demanda, ya que por medio de la previsión de ventas de la empresa se puede estimar el nivel máximo o mínimo que puede establecer la empresa en la meta de ventas, para la fuerza comercial. Entre los pronósticos que se estudiaron están: regresión lineal, suavización exponencial, promedio móvil, método de Winters y método clásico de descomposición, estos dos últimos métodos se ajustan de mejor manera al comportamiento de la demanda de la empresa por lo cual estarán desarrollados como propuesta de solución. Éstos pronósticos se realizan con el fin de que la toma de decisiones de cada pedido y punto de re orden sea más acertada, disminuyendo los costos y garantizando la disponibilidad de los mismos, Por otro lado, se propone una macro (Microsoft Office Excel), con el propósito de crear una herramienta que le permita a la empresa tener conocimiento de la disponibilidad de producto con la que cuenta en el momento de hacer pedidos, permitiendo un adecuado control de los niveles de inventario y mejora continua de los procesos. Finalmente se evalúan los costos y beneficios de las propuestas planteadas en este proyecto de investigación en la empresa Comercial de Cereales del Oriente Ltda.

Palabras clave

Sistema de almacenamiento, Control de inventarios.

Introducción

En la ciudad de Villavicencio- Meta el comercio del arroz y sus subproductos es un sector clave de crecimiento económico debido a la alta oferta de este tipo de alimento en dicho departamento. En los últimos años este mercado del sector arrocero ha crecido debido a las altas ventas y al reconocimiento de la calidad de los cultivos arroceros y sus subproductos.

En este documento se presenta la situación actual de la empresa Comercial de Cereales del Oriente Ltda., partiendo de la identificación de las problemáticas relacionadas con el proceso de almacenamiento para las diferentes referencias del portafolio de productos. Se evidencia la falta de un espacio adecuado para el almacenamiento, unidades faltantes y productos de poca rotación en las órdenes de despacho y compra, daños en la mercancía y desorganización debido a la ubicación de los productos en lugares aleatorios. Además de lo anterior, la empresa no cuenta con una política de gestión de inventarios, lo que genera desconocimiento de las referencias disponibles en la bodega, las cantidades exactas que entran y salen de la empresa y las cantidades requeridas para suplir la demanda.

Con la finalidad de cumplir el objetivo general de este proyecto se establecen tres etapas para su desarrollo, en la primera etapa se realiza el diagnóstico inicial para identificar los problemas actuales en los procesos de almacenamiento y control de inventarios en la empresa, utilizando diferentes herramientas de diagnóstico implementadas. En la segunda etapa se plantea una propuesta de mejoramiento sobre los procesos de almacenamiento y control de inventarios a partir del diagnóstico realizado, estableciendo la mejor alternativa de solución, la cual abarca las siguientes propuestas: método de clasificación ABC, pronósticos por el método clásico de descomposición y el método de Winters, re-distribución de la bodega y el desarrollo de una macro como herramienta para el control de inventarios. Por último, la tercera etapa se basa en el análisis de los costos y beneficios de la situación actual después de la implementación de la propuesta de mejoramiento.

1. Formulación del proyecto

1.1 Problema de investigación

1.1.1 Identificación

Según los registros de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación (FAO), el arroz es el segundo alimento más consumido a nivel mundial y se producen en promedio 503 millones de toneladas cada año, teniendo como mayores productores a Asia Meridional y Oriental. De acuerdo con la Federación Nacional de Arroceros, los primeros procesos de producción y comercialización en Colombia se dieron en los Llanos Orientales en 1908, donde la mano de obra se basaba principalmente en prisioneros bajo la vigilancia del general Mariano Ospina Chaparro. (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación - (FAO, 2018)

Seis años después del gran auge que tuvo este cereal se creó el primer molino de arroz en la ciudad de Bogotá el cual tenía una capacidad para procesar 4.800 kilos diarios. Debido al flujo de efectivo que generó la comercialización del arroz se fueron expandiendo las siembras hasta centralizarse en cinco zonas arroceras que tenían la capacidad geográfica y climática para su producción, las cuales son: Llanos Orientales, Costa Norte, Bajo Cauca, Centro y Santander.

En Colombia el sector arrocero es el segundo cultivo de mayor importancia productiva debido al volumen de producción, generación de empleo y área cultivada que son 406.092 hectáreas. La producción del arroz en Colombia genera alrededor de 500 mil empleados directos e indirectos en más de 215 municipios, los cuales dependen en un 90% de la realización de esta actividad, debido a que se tiene producción de arroz durante los dos semestres del año, gracias a las diferencias en los ciclos productivos en las regiones del país. (Federación Nacional de Arroceros, 2017)

De acuerdo a lo anterior, la empresa Comercial de Cereales del Oriente Ltda., en lo que lleva del año 2019 tiene un escenario prometedor para la comercialización del cereal debido a que “desde el año anterior los valores del grano se han incrementado en un 16.8%. Esto representa un mayor incentivo para las empresas que tienen relación con este sector porque la tendencia del consumo de arroz continúa en crecimiento” (Grupo Bancolombia, 2018)

1.1.2 Descripción

La empresa Comercial de Cereales del Oriente Ltda., es una empresa dedicada a la comercialización de productos y subproductos de arroz, fue constituida hace 17 años y actualmente cuenta con un total de 15 empleados, se encuentra ubicada en la Carrera 15ª # 13-04 barrio San Ignacio 2 en la ciudad de Villavicencio, Meta.

Durante las visitas y entrevistas realizadas al jefe de bodega y gerente general de la empresa se determinó que en los procesos de almacenamiento y control de inventarios se presentan los siguientes problemas: demoras en los cargues y descargues, desorden en la bodega y mala ubicación de las existencias, deficiencias en el manejo del control de inventarios debido a la falta de herramientas e inadecuada planeación de las cantidades de compra y demoras en el despacho de la mercancía a causa de la cantidad de movimientos que se deben realizar para alcanzar la referencia vendida en específico por último se identificó que en los cierres mensuales se presentan diferencias en las cantidades reportadas en los informes del gerente y del jefe de bodega.

Además, se observó que el desorden en la bodega se da porque no existe una distribución adecuada para el almacenamiento de las referencias, actualmente el modelo de almacenamiento que tiene la empresa permite que la bodega tenga una capacidad de 2.100 bultos, pero en varias ocasiones las compras que se realizan exceden la capacidad de la misma, por lo que se hace necesario ubicar los excedentes en espacio público.

En el año 2018 se realizaron 12 cierres y en 10 de estos hubo discordancia entre los dos informes representando el 83% de los cierres, que se basan en la comparación de los datos que tiene el gerente a partir de las compras y ventas registradas en contabilidad y los datos del jefe de bodega en el momento que hace la recepción y el despacho de la mercancía.

Se venden en promedio 8400 bultos al mes, a un precio de \$112.000, para un total de \$940.800.000. En promedio existen solicitudes de compra por parte de los clientes de 2800 bultos adicionales que no pueden ser atendidos porque no se cuenta con existencias, lo anterior representa pérdidas de ventas por un valor de \$313.600.000 mensualmente y anualmente \$3.763.200.000 tomando los periodos del año 2018.

En el caso del maíz se venden 252 bultos que representan el 3% de las ventas totales mensuales, 60 bultos no son vendidos y su valor estimado es de \$6.720.000. La soya es el 2% de las ventas totales mensuales, lo que equivale a 168 bultos de los cuales 33 bultos no se venden y representan un valor en pesos de \$3.696.000. En síntesis, para el maíz y la soya la cantidad en pesos de producto que no rota es de \$10.416.000. De este producto que no rota se declaran en

pérdida total 9 bultos que corresponde al 9,6% de los 93 bultos. Por otro lado 753 bultos comprados por la empresa a sus proveedores, sufren daños como plagas y humedad, por el tiempo que llevan almacenados, lo cual hace necesario su reproceso incurriendo en gastos adicionales en mano de obra por actividades como fumigación, secado y re-empaque.

En conclusión, la empresa tiene los siguientes problemas: no existe coherencia en los datos de existencias físicas comparadas con las registradas, desorden en la bodega, e inadecuada planeación de las cantidades de compra. Es importante para la empresa buscar una solución para evitar unidades de productos faltantes y de baja rotación, mejorar la distribución de la bodega con el fin de aumentar su capacidad de almacenamiento y la zona de despacho ya que al redistribuir la bodega el operario puede acceder a la mercancía de forma fácil y rápida.

1.1.3 Planteamiento

¿Qué estrategias y acciones de mejoramiento se pueden implementar en los procesos de almacenamiento y control de inventarios para disminuir los costos de éstos en la empresa Comercial de Cereales del Oriente Ltda.?

1.2 Justificación

El propósito de este trabajo es plantear propuestas de mejoramiento en los procesos de almacenamiento y control de inventarios, lo cual va a permitir tener un mayor control del stock y a la vez adecuar el espacio de la bodega para que aumente la capacidad de almacenamiento, y así lograr disminuir los costos asociados a estos procesos en la empresa Comercial de Cereales del Oriente Ltda.

Además de lo anterior, para los autores de este trabajo de investigación permite sustentar y poner en práctica los conocimientos adquiridos durante la formación académica en el programa de Ingeniería Industrial, como son las teorías de distribución de planta, modelos de control de inventarios, análisis de costos, métodos de seguridad industrial y el uso de herramientas informáticas y de diagnóstico.

1.3 Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Realizar una propuesta de mejoramiento en los procesos de almacenamiento y control de inventarios en la empresa Comercial de Cereales del Oriente Ltda., para la disminución de los costos de éstos procesos.

1.3.2. Objetivos específicos

- Diagnosticar las falencias existentes en los procesos de almacenamiento y control de inventarios para identificar las oportunidades de mejora en la empresa Comercial de Cereales del Oriente Ltda.
- Establecer acciones, estrategias o herramientas que permitan la solución a las falencias encontradas para el mejoramiento continuo en los procesos de almacenamiento y control de inventarios en la empresa Comercial de Cereales del Oriente Ltda.
- Elaborar un análisis de los costos y los beneficios de la propuesta de mejora planteada para la empresa Comercial de Cereales del Oriente Ltda.

1.4 Metodología

La etapa previa de la investigación fue de tipo exploratorio y tuvo como finalidad poder definir todas las variables y dar los lineamientos generales para que el estudio sea lo más completo posible y por otro lado, se utiliza un enfoque descriptivo para determinar el estado actual de la gestión logística de la organización, analizar el comportamiento de las variables y conocer las características de las referencias que maneja la empresa como su manejo de cantidades de compra, almacenamiento, control de inventarios y ventas. Para la realización del presente proyecto se utilizaron dos tipos de métodos fundamentales los cuales son el método teórico y el método empírico que se van a detallar a continuación.

Método teórico: Para hacer el desarrollo de la propuesta de mejoramiento es necesario tener un punto de partida basado en teorías y fundamentos, basado en la descripción de la situación actual de la empresa en relación a su gestión logística; dicho método también permite observar y analizar los datos históricos de la empresa en cuestión y la proyección que está tenga hacia el futuro.

Por otro lado, el método empírico se hace para obtener información primaria la cual se va a obtener por medio de herramientas como entrevistas, apuntes de investigación, cuestionarios y observación directa, además se utilizaron herramientas de información secundaria como libros, metodologías, análisis y diagramas.

La recolección de información permite identificar la manera en que los procesos de almacenamiento y control de inventarios pueden ser mejorados, como se muestra de manera detallada en la Tabla 1, se presenta el resumen del desarrollo de cada objetivo específico de esta propuesta de mejoramiento, definiendo las actividades a desarrollar y las herramientas utilizadas para el desarrollo del proyecto.

Tabla 1 Matriz metodológica

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HERRAMIENTAS	ACTIVIDADES
<p>1. Diagnosticar las falencias existentes en los procesos de almacenamiento y control de inventarios para identificar las oportunidades de mejora en la empresa Comercial de Cereales del Oriente Ltda.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Encuestas. - Observación directa. - Entrevistas. - Diagramas de flujo - Diagrama Causa-Efecto - Diagrama de Pareto - Matriz Encuesta-Diagnóstico 	<ul style="list-style-type: none"> - Recolectar información por parte de la empresa para identificar las principales problemáticas de la empresa Comercial de Cereales del Oriente Ltda. - Definir el desarrollo de los procesos de almacenamiento y control de inventarios.
<p>2. Establecer acciones, estrategias o herramientas que permitan la solución a las falencias encontradas para el mejoramiento continuo en los procesos de almacenamiento y control de inventarios en la empresa Comercial de Cereales del Oriente Ltda.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Método de Winters y Método clásico de descomposición. - Categorización ABC - Redistribución de la bodega. - Creación de Macro en Microsoft Excel. 	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar las referencias de los productos comercializados por la empresa. - Definir las ventas de cada referencia por unidades. - Utilizar las metodologías de almacenamiento y control de inventarios. - Clasificar las referencias y ventas según el modelo de control adecuado. - Realizar la medición de rendimiento de los

		procesos logísticos.
3. Elaborar un análisis de los costos y los beneficios de la propuesta de mejora planteada para la empresa Comercial de Cereales del Oriente Ltda.	<ul style="list-style-type: none"> - Cálculo de costos y beneficios de la propuesta para la empresa. - Tasa interna de retorno (TIR) y valor presente neto (VPN). 	<ul style="list-style-type: none"> - Determinar la relación costo beneficio de la propuesta de mejoramiento planteada. - Evaluar el beneficio económico que pueden generar las estrategias y planes de acción que se diseñaron en el desarrollo del segundo objetivo.

Partiendo de lo expresado en la matriz metodológica, se explicará la razón por la cual estas herramientas y metodologías fueron seleccionadas al momento de llevar a cabo el presente trabajo.

Objetivo 1

El primer objetivo consistió en realizar un diagnóstico en los procesos de almacenamiento y control de inventarios, con el fin de identificar los principales problemas que generan sobrecostos en estos procesos de la empresa.

En primer lugar, es preciso resaltar que el proceso de control de inventarios no cuenta con una base de datos confiable por esto fue necesario recolectar información utilizando las herramientas de observación directa, diagramas causa-efecto, diagrama de Pareto y las entrevistas.

Después de identificar algunos rasgos de las problemáticas, se decidió utilizar la matriz encuesta de diagnóstico que sirve como instrumento para conocer y establecer el estado actual de la logística de la empresa, específicamente en los procesos de almacén e inventario.

Objetivo 2

El segundo objetivo está basando en diseñar y proponer acciones, estrategias o herramientas que permitan disminuir las problemáticas encontradas durante el diagnóstico de la situación actual. Una vez se conocen todos los problemas que enfrenta la empresa, se realizaron propuestas como: clasificación ABC, pronósticos de ventas, redistribución de la bodega y una herramienta informática que le permite a la empresa hacer un buen manejo y registro de la información de entradas, salidas y existencias, realizando seguimiento y control al nivel de inventarios, determinando el momento de ordenar un pedido al proveedor.

Se propuso realizar una redistribución a la bodega en el área de almacenamiento para aumentar la capacidad, lograr un mejor manejo del almacén, comodidad y seguridad del trabajador a la hora de realizar las operaciones diarias de la bodega.

Para la aplicación de la clasificación ABC se hace necesario contar con información de cada producto como unidades vendidas, costo de la unidad, precio de venta y utilidades generadas por cada referencia a la empresa.

En el tema de pronósticos se aplicó el método de Winters y el método clásico de descomposición para las ocho referencias de productos y subproductos del arroz, comercializados por la empresa. De acuerdo con lo analizado estos productos tienen un comportamiento y demanda de tipo estacional y su rotación varía considerablemente sobretodo en situaciones de cosecha.

Por último, se propuso realizar una macro en Microsoft Excel que consta varias hojas de trabajo con una serie de instrucciones que son guardadas dentro del archivo para poder ser ejecutadas al momento de necesitarlas. La primera hoja básicamente es para realizar el registro de la mercancía nueva que ingresa a la bodega y al inventario, la segunda hoja permite dar el ingreso y la salida de cualquier referencia que este en el sistema y cuenta con campos como el código del producto, nombre del producto, proveedor, stock actual, cantidad a ingresar, total, fecha de la recepción y el ID del proveedor. Para los movimientos de la salida de stock de la bodega, cuenta con campos parecidos al formulario anterior y lo único que cambia es el nombre del cliente y valor total de la cantidad.

También cuenta con una hoja que genera informes de toda la información suministrada en la macro y cumple una función importante de arrojar alertas automáticas de la gestión del stock y la bodega. Se espera que, a partir del momento de la implementación de dicha herramienta, el jefe de bodega y los encargados de recibir y despachar los pedidos, actualicen el estado de cada pedido para que los datos en el aplicativo (macro) correspondan a los datos reales, y les permita conocer en todo momento el stock actual de cada referencia. Además, que envíe mensajes de aviso a los empleados y el gerente, cuando se sobrepase la capacidad de la bodega y que permita disponer siempre de un stock mínimo, para así poder satisfacer de forma adecuada la demanda y a la vez un stock máximo para que no se almacene producto que no rota.

Objetivo 3

Se trata de evaluar los costos y los beneficios de la propuesta, todo lo anterior se hace definiendo el impacto económico que puede tener la propuesta para la empresa Comercial de Cereales del Oriente Ltda., y de esta manera poder establecer si en realidad se están disminuyendo los costos de los procesos y cuáles son los beneficios para la empresa a través de la propuesta planteada.

Se hace necesario analizar los factores que generan beneficio en las nuevas propuestas para los procesos de almacenamiento y control de inventarios para lo cual se analizaron los costos totales que conlleva la implementación de las propuestas usando el cálculo de la tasa interna de retorno (TIR) y valor actual neto (VAN).

1.5 Alcances y resultados

Con el desarrollo de la propuesta de mejoramiento de los procesos de almacenamiento y control de inventarios se busca mejorar el funcionamiento, por medio de las estrategias que permitan un rediseño de la bodega para disminuir los costos de dichos procesos, para entregar a la empresa Comercial de Cereales del Oriente Ltda.

Este proyecto se desarrolla en Comercial de Cereales del Oriente Ltda., ubicado en la ciudad de Villavicencio, Meta; desde el mes de agosto del 2018 hasta el mes de noviembre del 2019.

La implementación de esta propuesta está fuera del alcance de este trabajo y depende finalmente de la empresa llevar a cabo las recomendaciones sugeridas.

2 Marco de referencia

El presente trabajo de investigación posee como temas centrales el almacenamiento y control de inventarios, por esto mismo se hará una revisión de la literatura, con la finalidad de obtener información relevante para el desarrollo de este proyecto como lo son estudios de antecedentes, herramientas y metodologías de trabajo. Para profundizar los conocimientos en gestión de almacenamiento y control de inventarios, se realizó un estudio del estado del arte, obteniendo información de diferentes fuentes como documentos, bases de datos, entrevistas y libros para la contribución de la formación del enfoque del proyecto.

2.1 Antecedentes

Los antecedentes presentados a continuación se relacionan con estudios de análisis y mejoramiento de los procesos de almacenamiento y control de inventarios.

Se tomó la decisión de utilizar trabajos de grado del área de ingeniería industrial, estos fueron utilizados como material de apoyo para determinar las metodologías y herramientas en la dirección de esta propuesta de mejoramiento. Los anteriores fueron consultados por medio de la base de datos de la biblioteca Juan Roa Vásquez de la Universidad El Bosque teniendo como periodo de búsqueda 5 años anteriores al año actual (2014 y 2018) y los convenios de ésta con otras universidades.

A continuación, se presenta la bibliografía utilizada como material de apoyo:

1. *Propuesta de mejoramiento de los procesos de control de inventarios y gestión de almacenamiento del centro de distribución E Quatro para agilizar el tiempo de entrega a los clientes.* (Acosta, 2014) Su objetivo fue desarrollar una propuesta de mejoramiento en los procesos operativos del control de inventarios y la gestión del almacén del centro de distribución para poder agilizar el tiempo respuesta para el cliente.

El trabajo mencionado anteriormente se fundamenta en utilizar metodologías, teorías y herramientas como: Diagrama de flujo de procesos, zonificación del almacenamiento, Métodos

de almacenamiento, Sistemas de clasificación ABC, manejando cuatro procesos operativos de la cadena logística del centro de distribución, dando como resultado una mejoría del 46,4% de los tiempos en el desembarque de mercancía y un 70,57% en los tiempos de despacho de la mercancía, logrando la forma adecuada de cómo debe ser el manejo de las referencias. Dando como resultado que la propuesta desarrollada es viable económicamente y que el ahorro por pérdidas y tiempos son considerables frente al costo económico. (Acosta, 2014)

2. *Propuesta de mejoramiento para el aprovisionamiento y gestión de inventarios del almacén Proveindustria Ltda.* (Estrella & Martínez, 2017) Su objetivo fue desarrollar una propuesta de aprovisionamiento que permita mantener cantidades necesarias para la distribución al cliente y con ello se puedan minimizar las fallas existentes y así poder dar posibles mejoras dentro de su labor de distribuir materiales de ferretería de tipo liviano y pesado.

El objetivo de esta propuesta se basa en aclarar que los sistemas de información deben ser fortalecidos por la presencia de modelos en los niveles de inventarios que den la solución a la falta de conocimiento de viabilidad de la demanda, y para esto se opta hacer uso de métodos como: Diagrama de Pareto, Causa-Efecto, sistema de clasificación ABC, indicadores de gestión, codificación de áreas de almacenamiento para la reposición de inventarios que manejen inventarios como el postulado en el trabajo anteriormente mencionado. Obteniendo como conclusión que gracias al sistema de clasificación ABC se obtuvo una lista significativa de los productos obsoletos pertenecientes a los grupos de producto tipo A. (Estrella & Martínez, 2017)

3. *Propuesta de mejoramiento de los procesos de almacenamiento y control de inventarios en la fábrica Golosinas La Vaca.* (Martínez & Valles, 2018). Su objetivo fue desarrollar una propuesta de mejora en almacenamiento y control de inventarios con el fin de que aumente el nivel de servicio.

Este proyecto se enfocó en identificar los problemas presentados en la empresa Golosinas La vaca, por eso se hizo inicialmente un diagnóstico que permitiera establecer los principales inconvenientes, mediante herramientas como la observación directa, entrevistas, diseño de diagramas de flujo, registro fotográfico, programa Helisa que es un software contable. Una vez la información recolectada la autora procede a utilizar modelos, supuestos y herramientas relacionadas con los procesos de almacenamiento y control de inventarios como cantidad económico de pedido, políticas de inventario, layout del almacén en función de la clasificación ABC y costos de mantenimiento que permita erradicar las falencias logísticas que se presentan. El modelo de inventario propuesto se considera eficiente para la gestión de inventarios en la empresa debido a que relaciona las variables más relevantes de este proceso, permite evaluar los indicadores de forma integral lo que ayuda a la toma de decisiones en gestión de inventarios con visión sistémica e interdependiente. (Martínez & Valles, 2018).

4. Diseño de un modelo de gestión logística para mejorar la eficiencia organizacional de la empresa Coralinas & Pisos S.A. CORPISOS S.A. (Bohorquez & Puello, 2013)

Este proyecto se basa inicialmente en proponer un modelo de gestión logística por medio del desarrollo inicial de un análisis de los procesos logísticos de la empresa Coralinas & Pisos, con el objetivo de identificar las falencias en su funcionamiento, seguido del análisis de sus procesos logísticos externos y finalizando con la implementación de la recomendación del modelo logístico que permite mejorar la eficiencia de la empresa.

En el desarrollo de este trabajo se analizan diversas causas que impiden que la empresa Coralinas & Pisos no sea eficiente como lo son; el no manejo de stock, transporte y operación manual dentro de la bodega, desorganización interna de la bodega y falta de comunicación entre los eslabones de la cadena de suministro.

5. Propuesta de mejoramiento para el control de inventarios en la empresa espumas Santa Fe de Bogotá (Suarez, Sanchez, & Romero, 2015) Su objetivo fue diseñar una propuesta de mejoramiento para el área de inventarios que permita tener un mayor y mejor control de inventarios.

El trabajo en mención surge de la necesidad de querer disminuir el gran volumen de producto terminado que maneja la empresa espumas Santa fe de Bogotá, el manejo de sus políticas de producción, ya que se opera bajo pedido y apunta a mantener un nivel de inventario igual a cero, lo cual no se está cumpliendo.

En el diagnóstico se puede evidenciar que por la carencia de control en el inventario se está generando una serie de sobrecostos en cuanto al almacenamiento, debido que la empresa elabora las unidades de las referencias que requieren los clientes y no tienen en cuenta que la cantidad de esas unidades ya se encuentran almacenadas en la planta listas para ser despachadas.

El plan de implementación que se encuentra en este trabajo está en realizar: pronósticos de la demanda, distribución de la bodega para producto terminado y un aplicativo de control de inventarios que básicamente es una plantilla en Excel de la cual se espera que la empresa pueda obtener un mayor control del inventario y que pueda identificar qué cantidad de producto tiene en bodega y así seguir evaluando sus políticas de inventario.

Dando como resultado que la propuesta es viable para la empresa porque le da la oportunidad de tener pleno conocimiento acerca de la cantidad exacta que se debe pedir de cada uno de los productos, lo cual va a permitir a sus encargados producir si es necesario la cantidad

exacta de productos para cumplir con la necesidad del cliente y no perder la oportunidad de venta.

6. *Propuesta de mejoramiento del sistema de almacenamiento y control de inventarios para Betmon.* (Cepeda, 2012). Es para una empresa distribuidora mayorista de autopartes, se encuentra dividido en 6 partes que corresponden a: el diagnóstico de la situación actual de la empresa, análisis de la situación encontrada usando diferentes herramientas de ingeniería industrial, propuesta para la gestión del inventario y para el sistema de almacenamiento, conclusiones y recomendaciones.

Mediante la investigación, el uso de modelos pronósticos y sus variables, considerando las características que maneja la empresa, se hizo necesario seleccionar el que mejor se ajuste a sus necesidades y poder contar con información certera para aplicar la correcta planificación de los recursos y un buen manejo de los inventarios. Asimismo, proponer las herramientas y procesos para el control de inventarios que de la posibilidad de abastecer las cantidades adecuadas de los diferentes productos sin sobrepasar la capacidad o correr el riesgo de no contar con algún producto para poder controlar pérdidas.

Finalmente, según el análisis y el diagnóstico realizado para la empresa Betmon se logró encontrar la problemática que tenía la empresa en su nivel de inventarios, encontrando una oportunidad de reducir sus costos, con la disminución del inventario aumentando el flujo de caja.

7. *Propuesta de mejoramiento del sistema de control de inventarios en los locales de cadena de una empresa deportiva manufacturera en el sector de Cali.* (Rodriguez C. , 2017). Este trabajo de grado tiene como objetivo el mejoramiento de la gestión de los inventarios en los locales de una empresa deportiva manufacturera en la ciudad de Cali y en su bodega principal.

Para la anterior propuesta, se plantean cuatro objetivos para lograr el mejoramiento planteado. La gestión de inventarios, incluyendo manejo de referencias, cantidades a pedir, control de ventas, aspectos que son problemas comunes a muchas empresas, como la empresa en la cual se realizó este proyecto. Los objetivos definidos para el proyecto son los siguientes:

A) Organizar las referencias de las prendas deportivas de todos los almacenes en la ciudad de Cali, para consolidar y eliminar la información de las empresas productoras contratistas y actualizar las prendas antiguas de la compañía, para que la empresa tenga un mejor manejo en todos los almacenes de Cali. B) Estructurar una nueva base de datos donde se almacenen las consolidaciones y actualizaciones de las referencias y crear un formato de pedido para los contratistas. C) Establecer una política de inventario que calcule el tiempo y las cantidades de emitir una orden de producción de prendas deportivas a los fabricantes y realizar

una prueba piloto con dos referencias el cual demuestre la mejora en los indicadores cuantitativos de la propuesta de la nueva política. D) Proponer y demostrar que un sistema de código de barras sería de gran ayuda para el negocio manufacturero por medio de una viabilidad técnica y económica para el manejo operativo de la empresa.

Estos objetivos se realizan con el fin de que el proyecto de grado demuestre por medio de los estudios y los resultados, la reducción de referencias innecesarias, el ahorro económico y de tiempo que facilitaría la metodología, la utilización y creación de referencias que ocasiona las herramientas de software en Excel, Macros y la validez de los indicadores creados por la política de inventarios y pedidos; ya que todo estos aspectos mencionado anteriormente, demuestra un mejoramiento en todo el sistema de gestión de los inventarios.

8. Propuesta de mejoramiento del proceso logístico de gestión de almacenes en la empresa INEMFLEX S.A.S. (Herrera, 2018) El objetivo de este trabajo es diseñar una propuesta de mejora en el proceso logístico de la empresa INEMFLEX S.A.S a través de herramientas que permitan la reducción del tiempo de localización de inventarios en el almacén.

Una parte importante de este trabajo es que buscan que en la gestión del almacén por medio de herramientas como: diagramas de flujo, estudio de tiempos y un aplicativo informativo donde se garantice el suministro continuo y oportuno de la mercancía y contar con los medios necesario para que la producción no se vea interrumpida, se logren reducir los costos y minimizar al máximo las operaciones que requieran manipulación y transporte, resaltando la importancia y necesidad de establecer una propuesta de mejora que cumpla con los objetivos y mejore el rendimiento, ahorrando tiempo y costos.

Exaltando un beneficio adicional que es implementar una propuesta que mejore la gestión del almacén dentro de las cuales cabe resaltar; reducir tareas administrativas, agilidad en los demás procesos logísticos que se manejan en la empresa, alta calidad en los productos y la reducción de costos no solo en el proceso de almacenamiento sino en toda la cadena de suministro aumentando la satisfacción del cliente y la oportunidad de venta.

9. Propuesta de mejoramiento del sistema de inventario en el almacén Mercasur ubicado en Ciudad Bolívar. (Taffur, Peña, & Chirivi, 2016) El fin de este trabajo de grado es hacer un análisis del inventario en el almacén Mercasur, que sea posible evidenciar las diferentes problemáticas en el sistema de inventarios como: control, manipulación, sistema de información, clasificación y rotación de los productos; por otro lado las dificultades que presenta el almacenamiento son: falta de señalización, deficiencia en la ubicación de la mercancía y el uso no adecuado de los espacios con los que cuentan.

Las dificultades que se buscan erradicar mediante las diferentes propuestas planteadas son: falta de control de inventario por no registrar las salidas y las entradas de la mercancía, almacenamiento y que no tienen en cuenta que primero en entrar es primero en salir y control de la rotación de los productos.

Al implementar las propuestas Mercasur van a poder tener un mayor control de los productos comercializados, puede cubrir las necesidades del cliente externo y brindar la información oportuna a todos los departamentos de la empresa, siendo eficientes en todos los procesos, disminuyendo costos y el nivel del riesgo.

Esta investigación se basa en la descripción de los procesos de inventario y el manejo de los productos que se comercializan por Mercasur, indagando y analizando cómo es su comportamiento actualmente, para aportar con soluciones que brinden una mejora continua. Para alcanzar lo mencionado anteriormente, las autoras realizaron actividades de campo como son: encuestas de satisfacción al cliente interno y externo, recolección de información mediante entrevistas, observación directa y encuestas.

10. Propuesta de mejoramiento en los procesos de almacenamiento y despacho de los materiales en la planta 2 de SYGLA. (Lopez E. J., 2015)

Este proyecto tiene como objetivo el diseño de planes de mejora en los procesos de almacenamiento y despacho de la organización. Básicamente este documento está dividido en 8 partes, de la siguiente manera: los primeros tres capítulos presentan todas las generalidades de la empresa, del proyecto y soportado en un marco teórico de conceptos básicos utilizados a lo largo del documento. En el cuarto capítulo se encuentra toda la metodología utilizada y el desarrollo de la fase diagnóstica del proyecto. El quinto capítulo establece los diferentes planes y propuestas que van a permitir una mejora respecto a los resultados que arrojó el diagnóstico, para lo cual establecen 3 pilares claves: mejorar el nivel administrativo, operacional y la parte financiera. Finalmente se agregan las conclusiones y las recomendaciones adecuadas para el personal encargado de la empresa.

Como resultado de este trabajo se obtuvieron los siguientes entregables: Un informe diagnóstico de la situación actual de los procesos de almacenamiento y despacho de la mercancía, planos de la distribución física actual de las bodegas de almacenamiento y propuestas de mejoras en los puntos críticos identificados.

2.2 Marco teórico

- Cadena de suministro

La cadena de suministro es un conjunto de actividades funcionales que se repiten muchas veces en el canal de flujo de la empresa, mediante la cual la materia prima sufre un cambio para convertirse en producto terminado de manera que se le agregue valor al mismo. Dentro de cada organización existe una cadena de suministro con características diferentes dependiendo de la actividad económica de la empresa pues existen tres diferentes, la primera es industrial, la segunda es comercializadoras y la tercera de servicios. (Cespon & Castro, 2003)

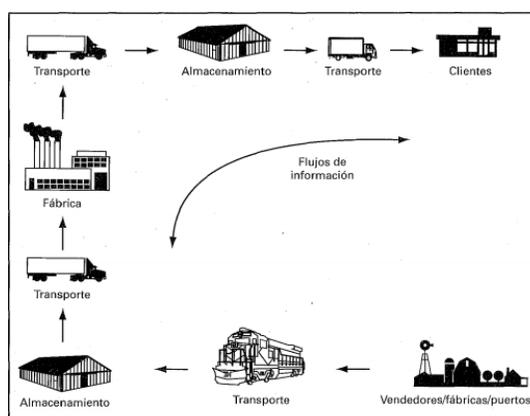


Figura 1 Cadena de suministro de una empresa individual, (Ballou, 2004)

Como se muestra en la *Figura 1*, se puede decir que la cadena de suministro está compuesta por los vendedores, transporte, almacenamiento, equipos y máquinas, control del inventario, producto terminado y la disposición del producto terminado. Por lo anterior, para una empresa es relevante hacer buen uso de estos componentes para tener una buena gestión que permita minimizar los costos.

- Logística

La logística partiendo del concepto anterior de cadena de suministro hace referencia a una actividad funcional que se repite a lo largo del canal en el cual la materia prima se convierte en producto terminado y se añade valor para el consumidor por lo tanto la logística.

Para (Ferrel, Hir, & Ferrel, 2010) “se reconoce como una función operativa importante que comprende todas las actividades necesarias para la obtención y administración de materias

primas y sus componentes, así como el adecuado de los productos terminados, su empaque y su distribución final a los clientes.” De tal manera que para esta propuesta de mejoramiento la logística sirve como herramienta integradora de la organización en la cual es necesario realizar las investigaciones pertinentes con el objetivo de realizar las mejoras pertinentes en la organización y así poder lograr una mayor diferenciación ante los clientes puesto que sus necesidades estarían siendo suplidas de manera correcta y a la vez conocer la información estratégica sobre la calidad del producto.

- **Inventarios**

Los inventarios son conocidos como las acumulaciones de materias primas, provisiones, componentes y productos terminados que aparecen en numerosos puntos a lo largo de un canal de distribución y de su logística (Ballou, 2004) se puede definir que para esta empresa la acumulación de estos artículos, productos en proceso o productos terminados que posteriormente serán usados para satisfacer la demanda a futuro que presente la empresa en sus compras y ventas.

Para los inventarios se puede manejar un Stock el cual se define como el conjunto de productos almacenados en espera que permite ser sacados para cumplir la demanda de una venta para satisfacer regularmente a quienes lo consumen, sin importar la discontinuidad de cual su cálculo va a ser explicado más adelante.

- **Control de inventarios**

El control de inventarios se realiza con la finalidad de conocer los costos de la producción o el costo que me cuesta mantener ese inventario en la bodega y además el estipular los pronósticos de ventas para lograr la fijación de costos competitivos como también la implementación de costos de inventarios. El propósito de implementar la utilidad de un control de inventarios es evitar la acumulación excesiva de productos de baja rotación y en su caso los faltantes.

Dependiendo de qué tan seguido se realicen los inventarios en una empresa se pueden implementar dos tipos de sistemas de inventarios, los cuales son los siguientes. El sistema de inventario perpetuo es el denominado como sistema permanente el cual se realiza día a día, siendo de forma continua, y se implementa porque la empresa necesita una actualización constante de los productos en almacenamiento, el sistema de inventario periódico se implementa de manera ocasional varias veces en el año, ya que las actividades y demanda no varían según los tiempos del año.

En el caso de Comercial de Cereales del Oriente, el tipo de sistema de inventario se realiza de manera periódica, siendo un problema ya que la recepción de la mercancía se realiza diariamente provocando así discrepancias en el control de inventarios que se lleva de manera interna en la empresa.

- **Gestión de inventarios**

La gestión de inventarios es la responsable de determinar puntos de rotación, formas de clasificación y modelo de inventario determinado, implicando en la empresa los métodos de registro.

Partiendo de lo anterior se puede determinar que la gestión de inventarios consiste en “hacer seguimiento de los bienes almacenados de una compañía monitoreando las dimensiones, cantidad y ubicación”. (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2007) ayudando de cierta mane a las empresas a saber cuándo es momento de compra o vender el material, siendo así eficiente para asegurar que la empresa de manera interna pueda tener suficientes productos para cumplir la demanda del consumidor.

- **Almacenamiento**

La gestión de almacenes es importante porque en su aplicación lo que se busca es lograr que un área funcional actúe de dos formas: el abastecimiento y la distribución física constituyendo por ende la gestión de una de las actividades más importantes para el funcionamiento de la cadena de abastecimiento. (Lopez, 2016)

Lo que se quiere lograr en Comercial de Cereales del Oriente es garantizar el suministro continuo y adecuado de las referencias que maneja y los medios necesarios para su funcionamiento y así poder asegurar que van a funcionar los servicios de forma ininterrumpida aclarando que el flujo de almacenamiento de la empresa depende en gran medida del ritmo que maneja el almacén y su organización.

La responsabilidad que tiene el área de almacenamiento en la empresa es que se haga la recepción adecuada de las referencias físicas en las propias instalaciones y se extienda hasta su mantenimiento por sí solo para tratamientos posteriores, logrando de esta manera una rapidez en sus entregas y reducción de costos en los procesos involucrados. Todo lo anterior maximizando la cantidad de envíos realizados de manera óptima sin la presencia de faltantes en los despachos, haciendo de esta manera una agilidad en los procesos logísticos, calidad en el producto y reducción de tiempo en la satisfacción para el cliente.

- **Clasificación ABC**

Los inventarios en proceso y los inventarios de producto final constituyen un aspecto de gran importancia para la empresa Comercial de Cereales del Oriente Ltda., y son un punto de partida para la toma de decisiones estratégicas de la empresa. En este sentido, la gestión de inventarios para la eficiente comercialización de los productos se convierte en una herramienta que consiste en dividir las referencias en tres clases, de acuerdo con la importancia que tienen según su consumo, para registrar las cantidades que posee la empresa, las cuales juegan un papel fundamental en la etapa de abastecimiento y en el desarrollo de la demanda, dando como resultado estados confiables en el control de materiales y productos, a la vez que la gerencia puede concentrar su atención en lo que manejen el valor monetario más alto.

Para manejar un sistema ABC es necesario tener en cuenta el proceso o la actividad que los genera y para el cual son necesarios. De lo cual se obtiene el resultado de no solo saber cuánto cuesta cada “cosa” sino lo que nos cuenta hacer cada “cosa”, aclarando que aquí las actividades con el centro para poder hacer el cálculo de los costos y no de los productos de lo cual se pueden obtener aportes como son los procesos que si aportan valor y cuáles no. (Juárez, 2015).

El método de clasificación de productos ABC asume la propiedad estadística conocida como el principio de Pareto, la cual es una manera de clasificar los productos de manera preliminar acorde con ciertos criterios tales como impacto importante en el valor total, ya sea de inventario, de venta, o de costos. En la comercializadora se realizó la siguiente clasificación sugerida por Rodríguez (2015):

- ✓ Clase A: Aquí se incluyen los artículos o productos que representan el 80 % del valor total de *stock*.
- ✓ Clase B: Los artículos en esta clase representan el 15 % del valor total de *stock*.
- ✓ Clase C: Los artículos representan el 5 % del valor total de *stock*.

- **Método promedio ponderado**

“Es el método de inventario que calcula un costo unitario dividiendo el costo total de la adquisición de los bienes disponibles para venta entre el número de unidades disponibles para venta.” (Horngrern, Foster, & Datar, 2002)

Este método lo que busca es identificar un promedio y se utiliza en el sistema de control de inventario permanente de manera más frecuente ya que da la posibilidad de tener conocimiento en todo momento del promedio de los diferentes precios pagados, este valor se

obtiene dividiendo el costo total de la mercancía disponible que se tiene para la venta al público entre la mercancía que se tienen en existencia, este último valor se hace necesario calcularlo ya que se aplica a las unidades vendidas y así poder conocer el costo de ventas.

Los valores de las existencias, lo que se está obteniendo como utilidad y el costo a lo que se vende la mercancía que se obtienen con este método también pueden estar entre los valores y datos que se dan en los métodos PEPS Y UEPS.

- Método PEPS:

Método en que los primeros que entran son los primeros que salen, este tipo de método se utiliza para poder programar los productos perecederos o aquellos productos en los cuales su precio no va a cambiar en función del tiempo. Cuando se está utilizando este método las diferentes organizaciones sufren inconvenientes ya que se presentan muchas devoluciones a los proveedores puesto que en muchos casos no se utiliza el precio con el cual se vendió el producto devuelto, sino que se factura el producto que se requiere a un nuevo precio. (Horngren, Foster, & Datar, 2002)

- Método UEPS

Método de los últimos que ingresan son los primeros que salen, hace posible que la programación de los productos sea fácil de tal manera que si aumentan sea posible llegar a discurrir o formar escudos fiscales que sería no pagar impuestos reales de ese tipo de inventario para poder disminuir el pago de los impuestos. Otra característica relevante es que la mercancía entra a la bodega en un momento específico dando como resultado mayor utilidad, que no van a ser reflejados en la contabilidad de la organización que no se va a utilizar el mayor costo o el costo último. Este modelo tiene mayor utilización cuando se presenta una mayor inflación, en las empresas de la actualidad es común su uso ya que le permite a la empresa obtener beneficios en momentos claves de tal manera que si llegan a subir los precios quedan utilidades en el inventario para un momento dado. (Horngren, Foster, & Datar, 2002)

- Método inventario retail

Este método se emplea por la flexibilidad que permite determinar los costos de las ventas y el saldo que existe de las existencias sin que exista la necesidad de realizar periódicamente conteos físicos y por la necesidad de controlar de forma permanente los inventarios donde todos los registros se producen al precio de venta.

- Método cantidad económica de pedido (EOQ)

Para la venta y distribución de productos realizada por empresas comercializadoras presenta simples cálculos con el fin de determinar la cantidad óptima de producto que se debe pedir y disminuir el gasto de inventario en un período de tiempo. Todo esto, sin que se deje de satisfacer la demanda y disminuir los costos de manejo del inventario que se tienen actualmente.

Este modelo maneja una demanda constante, y en base a lo anterior se trata de conocer que mediante los costos de mantenimiento de un inventario y el costo de ordenar los pedidos se puedan obtener las cantidades óptimas a pedir, todo esto logrando minimizar el costo del inventario al máximo.

Para poder utilizar este modelo es necesario que la empresa tenga claro en que supuestos se basa éste para que todo se realice de la mejor forma:

- La demanda es conocida: Este es el punto principal sobre el cual se elabora el modelo. La empresa tiene que concentrarse en saber que demanda va a obtener de sus productos, teniendo en cuenta que esta debe ser una predicción realista para que el resultado que arroje el modelo sea lo más preciso posible.
- La demanda es constante e independiente de cualquier otro tipo de operaciones que se realicen en la empresa.
- El tiempo de reposición de inventarios es igual a 0. Lo anterior supone que en nada se agoten las referencias del inventario éstas se tienen que reponer de forma inmediata.

Las variables que participan en el cálculo del modelo EOQ son las siguientes:

- Q = Cantidad de unidades por pedido
- Q^* = Cantidad económica de unidades por pedido
- D = Demanda de unidades
- C = Costo por unidades
- S = Costo de ordenar
- H = Costo de mantener
- CT = Costo total
- D : Demanda diaria de promedio
- T = Tiempo de entrega
- N = Número esperado de ordenes
- R = Punto de re orden

La fórmula para su cálculo son las siguientes:

$$CT = DC + \frac{D}{Q}S + \frac{Q}{2}H$$

Ecuación 1 Costo total

$$N = \frac{D}{Q^*}$$

Ecuación 2 Numero esperado de pedido

$$Q^* = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

Ecuación 3 Cantidad de unidades de pedido

Los supuestos que maneja el modelo EOQ acerca de la forma de producir el control de inventarios en una empresa, plantea (Balseca & Cherrez, 2018) que:

- El costo de la mercancía es constante
- No hay ruptura en el stock
- La demanda se caracteriza por ser constante en el tiempo y conocida.
- El pedido siempre llega en el momento que es, no hay adelanto de tiempos.

Al hacer la aplicación de este modelo favorece a la empresa en los procesos logísticos de la gestión de inventarios, ya que se puede hacer un control de los productos agotados, minimizar el costo de mantener el inventario y periodos de abastecimiento. Es importante resaltar que según (Balseca Tapia & Cherrez, 2018) “El modelo de control de inventarios de cantidad económica de pedido maneja tres constantes dentro de su fórmula y estas son:

- El costo de ordenar un pedido
- El costo de mantener el inventario
- La demanda del producto es conocida y constante

- **Modelo de la cantidad fija de la orden**

Este modelo tiene fundamento en dos variables, la primera hace referencia al punto de reorden R que es el número mínimo de unidades existentes antes de hacer el siguiente pedido. La otra variable se refiere al monto fijo que debe tener el pedido (Q). A continuación, se da a conocer la relación existente de los costos según (Chaparro, 2008)

$$\text{Costo anual total} = \text{Costo anual de compra} + \text{Costo anual de la orden} + \text{Costo anual de mantener inventario.}$$

Ecuación 4 Ecuación costo anual total

Como en la mayoría de las empresas, la demanda no siempre es la misma, se recomienda siempre mantener un inventario de seguridad que sea de ayuda para superar cualquier tipo de eventualidad que se relacione con el manejo del inventario. (Chaparro, 2008)

- **Indicadores Logísticos:**

Los indicadores logísticos se conocen como la relación que existe entre datos numéricos y cuantitativos que se hace necesario aplicar a la gestión logística para así poder evaluar el desempeño y su efecto en cada proceso. Aquí están contenidos los procesos de recepción, almacenamiento, inventarios, despachos, distribución, entregas y facturación. Es importante que la empresa despliegue habilidades relacionadas con el manejo de los indicadores de gestión logística, con el fin de poder manejar la información resultante de forma adecuada para hacer una buena toma de decisiones.

Según (Mora, 2016) los principales objetivos de los indicadores logísticos son:

- Satisfacer las expectativas del cliente mediante la reducción del tiempo de entrega y la optimización del servicio prestado.
- Identificar y tomar acciones sobre los problemas operativos que se presentan.
- Mejorar el uso de los recursos y activos asignados, para aumentar la productividad y efectividad en las diferentes actividades hacia el cliente final.

- **Indicadores de gestión logística (KPI):**

Son herramientas de evaluación de desempeño alto dentro de una empresa que tienen como objetivo establecer los datos cuantitativos que permitan indicar el estado actual de un área específica. Estos pueden ser números, medidas, hechos, opiniones o alguna percepción a situaciones particulares. (Mora, 2016).

En el libro de (Mora, 2016) se plantean unas características generales de los indicadores KPI:

- Facilitan mirar de cerca los resultados de iniciativas o acciones
- Instrumentos importantes para evaluar y dar surgimiento al proceso de desarrollo.
- Instrumentos valiosos a la hora de determinar cómo se puede alcanzar un mejor resultado en un proyecto.

Los anteriores indicadores KPI pueden ser aplicados en las áreas de compra, inventarios almacenamiento, bodegaje, distribución y servicio al cliente.

- Costos asociados a los inventarios:

Estos se diferencian según la empresa y consisten en:

Para la actividad comercial: Cuando el proceso se basa en emitir una orden de pedido, que incluye gastos administrativos de papeleo, preparación de formatos y llamadas telefónicas, además de los gastos incluidos en el proceso de pedir cierta cantidad de referencias como lo son los asociados a los procesos de recepción de pedido.

- Costo de mantener el inventario:

Están asociados con la cantidad de stock almacenado y varía según el volumen de ventas de la empresa. Para reducir los costos de inventario es necesario conocer cómo se componen:

Costos de adquisición: Consiste en comprar el stock y pagar por su precio.

Costo de emisión de pedidos: Este costo se incrementa cuando los pedidos al proveedor aumentan. Por lo anterior, el área encargada se hace responsable tanto de la expedición de la compra como de los gastos administrativos. Para calcularlo es necesario conocer el número de pedidos realizados, donde se va a conocer como (V) a las ventas anuales de un artículo por parte de los clientes y Q a la cantidad de ese artículo que se va a solicitar al proveedor. Por lo tanto, el número de artículos que se van a pedir en cada emisión de pedido sería multiplicar el costo total de un solo pedido (C_p) por el número total de pedidos que sería V/Q .

$$CP = C_p \frac{V}{Q}$$

Ecuación 5 Costo anual emisión pedidos

Costos de almacenaje: Es lo que cuesta mantener los artículos en el almacén, se suele medir por unidades físicas de referencias que incluye los gastos que se genera en el local como el arriendo, la limpieza, mantenimiento e instalaciones, los elementos de manipulación como la herramienta, maquinaria y la mano de obra. De forma que para hallar el costo de almacenaje total se hace necesario realizar la multiplicación del costo de mantener cada unidad (C_a) por el stock medio ($Q/2$), donde (Q) es la cantidad que se pide en cada pedido. Representa la siguiente fórmula:

$$CA = C_a \frac{Q}{2}$$

Ecuación 6 Costo de almacenaje (C_a)

- **Stock de seguridad:**

Es el previsto para demandas inesperadas de clientes o retrasos en las entregas de los proveedores. Funciona como un «colchón» complementario al stock de ciclo. Ayuda a evitar las roturas de stock. Este costo se calcula multiplicando el costo unitario por el stock de seguridad. Por lo anterior el costo de almacenamiento quedaría de la siguiente forma:

$$CA = C_a \left(\frac{Q}{2} + SS \right)$$

Ecuación 7 Costo de almacenamiento SS

Aun así, el costo de almacenaje para una empresa engloba muchos factores que es necesario mencionar:

- ✓ Costos generales
- ✓ Seguros e impuestos
- ✓ Administración general y de la logística
- ✓ Mantenimiento, mano de obra y maquinaria
- ✓ Costos relacionados con el local. Dentro de éstos, se pueden considerar por separado o conjuntamente del edificio, y el de las instalaciones (arriendo).

- **Ciclo PHVA**

El Círculo de Deming o PHVA se conoce como un ciclo dinámico que se basa en cuatro etapas; planear, hacer verificar y actuar. Como lo definió Guajardo (2003) este ciclo tiene un

enfoque sistemático para la solución de problemas, que conlleva a la alta gerencia a tener una participación más activa en los programas de mejora continua de cualquier compañía.



Figura 2 Etapas ciclo PHVA. Fuente:

<https://www.google.com/url?sa=i&rct=i&q=&esrc=s&source=images&cd=&ved=2ahUKEwi8wbreaffkAhUQ7qwKHSS4A7EQihx6BAgBEAI&url=https%3A%2F%2Fsafetia.co%2Fphva-procedimiento-logico-y-por-etapas%2F&psig=AOvVaw2tdf1YOOCKN9U03sDYuHor&ust=1569890956338052>

- ✓ Planificar: En esta etapa se define inicialmente el objetivo, la visión y las metas de la mejora, seguido de la realización de un diagnóstico donde se determina el estado actual de la empresa en todos los aspectos a estudiar, logrando definir las problemáticas y las áreas de mejora.

Posteriormente se define una teoría de solución que permita llevar a la variable estudiada a mejorar. Finalmente se establece un plan de trabajo para lograr la implementación y la funcionalidad de la teoría.

- ✓ Hacer: En esta segunda etapa se ejecuta el plan de trabajo que fue definido en la primera etapa estableciendo algún control que permita estudiar el cumplimiento del plan. Como tipos de control de la implementación existen herramientas como las listas de verificación que permiten observar de manera detallada el avance del proceso.
- ✓ Verificar: En esta etapa se realiza la validación de los resultados obtenidos en la etapa anterior y se comparan con los que fueron planeados en la primera etapa. En el desarrollo de esta etapa es importante que anteriormente se hayan establecido indicadores que permitan analizar los resultados.
- ✓ Actuar: Al tener una verificación de los resultados donde se obtuvo que estos logran los beneficios deseados, es importante sistematizar y documentar los cambios de manera que se logre asegurar la continuidad de estos beneficios. En dado caso de que

no se hayan logrado los resultados deseados, se replantea algunas acciones hasta alcanzar los beneficios esperados.

3 Diagnóstico de los procesos de almacenamiento y control de inventarios

Este capítulo presenta el diagnóstico de la situación actual en los cuales se pudieron identificar las problemáticas de los procesos de almacenamiento y control de inventarios en la empresa Comercial de Cereales del Oriente Ltda., para ello se hizo necesario recolectar información por medio de un análisis exploratorio basados en la observación y visitas a la organización, entrevistando a las personas involucradas en los procesos que se están trabajando para así poder determinar los conceptos y las causas de los problemas detectados.

3.1 Generalidades de la empresa

Comercial de Cereales del Oriente Ltda., es una comercializadora de arroz y subproductos, lleva más de 17 años en el mercado arrocero, cuenta con personal estratégico donde se ubica el gerente y el subgerente de la empresa, en los cargos administrativos o intermedios se ubica el departamento financiero, comercial, gestión humana y de almacenamiento, en los cargos operativos se encuentra el personal encargado del área de despacho y recepción.

Esta empresa tiene como actividad principal el comercio al por menor de productos del arroz (código CIU 4729) ofreciendo al mercado las referencias que se muestran en la Tabla 2, estos datos fueron tomados del promedio de los últimos tres meses del año 2018:

Tabla 2 Productos comercializados por la empresa Fuente: Autores

PRODUCTO	VENTA MENSUAL/ BULTOS	% Acumulado
Harina de arroz	4032	48%
Arroz Padi	2016	72%
Arroz cristal	1008	84%
Carbón coque	336	88%
Pica de arroz	336	92%
Arroz entero	252	95%
Maíz	252	98%
Soya	168	100%

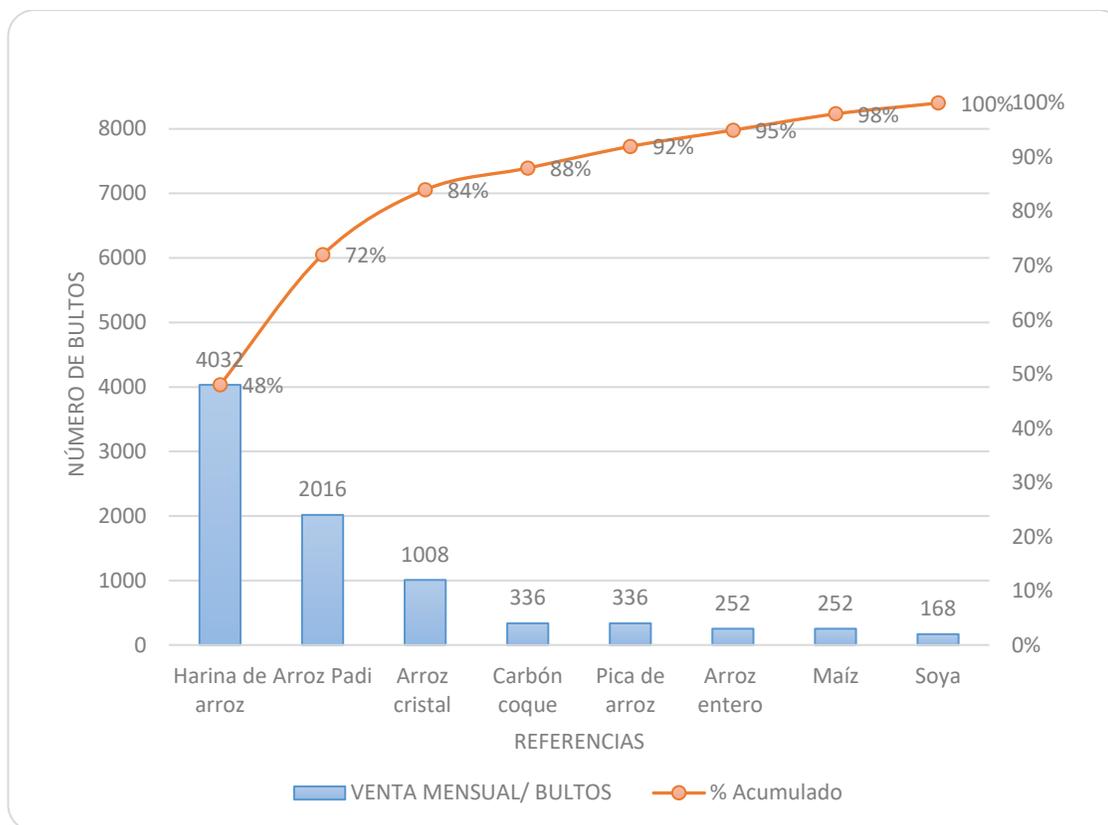


Figura 3 Diagrama de Pareto Fuente: Autores

De la figura 3 se puede inferir que la harina de arroz y arroz Padi representan para la empresa el 80% de los inventarios con mayor rotación y en los otros 6 productos el 20% restante. Estos productos se ofrecen al mercado en tres modalidades de transporte que varían en su capacidad, como se explica en la Tabla 3.

Tabla 3 Modalidades del transporte Fuente: Autores

TIPO DE VEHÍCULO	CAPACIDAD DE CARGA
Tracto mula	700 bultos x 50 kilogramos
Doble troque	350 bultos x 50 kilogramos
Turbo NPR	120 bultos x 50 kilogramos

3.2 Mapa de procesos de la empresa Comercial de Cereales del Oriente Ltda.

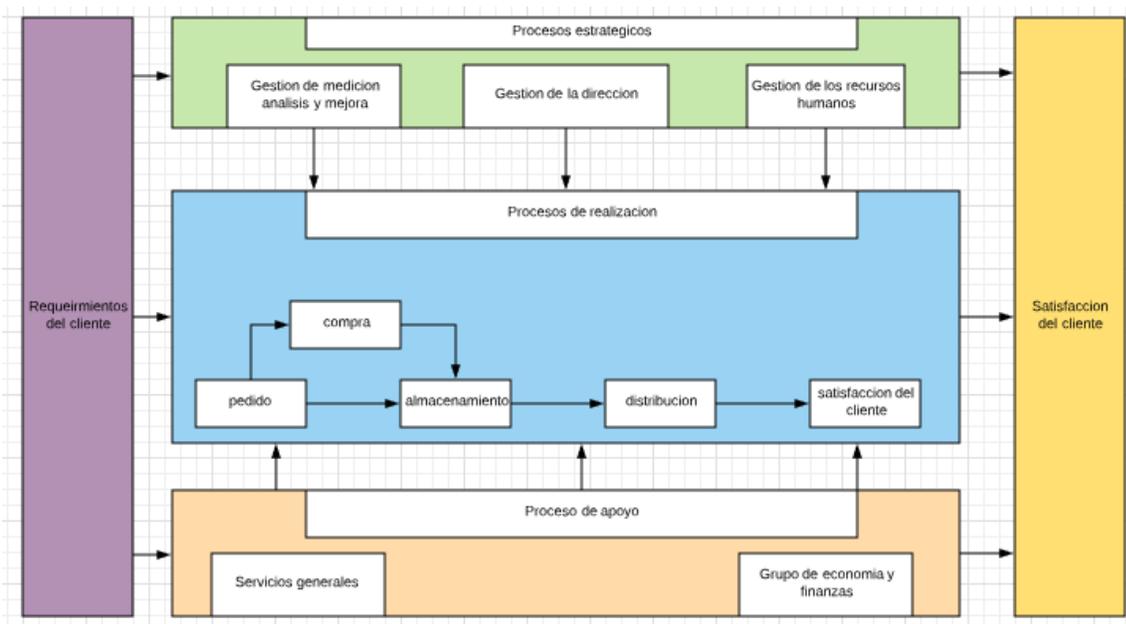


Figura 4 Mapa de procesos Comercial de Cereales del Oriente Ltda. Fuente: Autores

Como se muestra en la *Figura 4*, la empresa cuenta con tres procesos principales que son: estratégicos, de realización y de apoyo; agrupando las actividades que hacen parte de la empresa. Los procesos de realización están relacionados directamente con el desarrollo del presente trabajo en el almacenamiento y control de inventarios en los cuales se centrará la propuesta de mejoramiento con la finalidad de disminuir sus costos. En las figuras 4 y 5 se explica detalladamente la recepción y el despacho de la mercancía.

En la *Figura 5* se muestra el procedimiento paso a paso del proceso de la recepción de la mercancía que tiene que llevar a cabo el jefe de bodega para poder adquirir, controlar y almacenar el total de entradas de producto en la bodega realizadas por el encargado de compras.

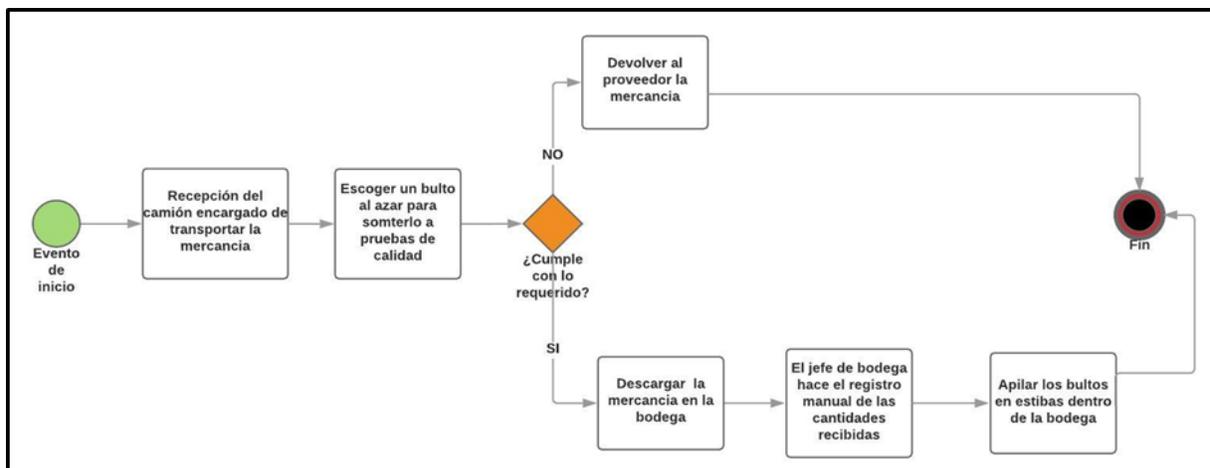


Figura 5 Flujo de entrada de la mercancía. Fuente: Autores

De acuerdo con la *Figura 5*, la etapa previa del producto se da cuando se hace la recepción del camión encargado de transportar la mercancía, una vez llega el camión a las instalaciones de la empresa se hace el proceso de descarga, luego se realiza la inspección de los productos, haciendo pruebas de calidad por el jefe de bodega con el fin de ingresar al área de almacenaje las cantidades solicitadas en el estado ideal. El proceso de calidad consiste en introducir un tubo de PVC extrayendo una pequeña muestra del contenido del bulto donde se verifica si el arroz cumple con los requerimientos de la empresa los cuales son: la pureza del grano es decir que este no se encuentre rendido con cascarilla, que no llegue con ningún tipo de plaga y humedad que pueda afectar sus condiciones de calidad. Si no cumple con lo establecido se procede a hacer la devolución a los proveedores o de lo contrario entra a ser almacenada y se tiene en cuenta para ingresarlo al inventario.

- **Recepción de la mercancía cuando es aprobada.**

En este paso el jefe de bodega se encarga de recibir la mercancía para ubicar los bultos en las estibas en forma de cruz, luego el jefe de bodega hace un conteo manual anotando en una libreta la cuál es considerada una forma confiable de registrar el inventario de las cantidades que llegan, ya que la empresa no cuenta con tecnología o algún tipo de software para mantener la información actualizada.

La empresa no maneja códigos por referencia y esto genera inconvenientes al momento de comparar las existencias físicas con las teóricas y al ubicar los productos en la bodega. El jefe lo realiza de manera empírica, sin tener en cuenta el grado de rotación de los productos lo que conlleva a que en múltiples ocasiones se exceda la capacidad de la bodega y no se cumpla el método de que los primeros bultos que llegan son los primeros que salen y sea necesario ubicar

la mercancía en sus zonas exteriores y que el producto este expuesto a diferentes condiciones climáticas.

Es importante resaltar que el conteo de productos se hace de forma manual y no se tiene en cuenta el nivel de rotación de los que encuentran en stock, ni cálculos confiables que permitan una cantidad óptima de pedido ya que éstos se realizan si ven que hay una oferta más económica de lo normal. Por lo anterior, a causa de faltantes la empresa pierde el 25% de las ventas.

El diagrama de la *Figura 6* muestra cómo se realiza el despacho de la mercancía. Primero, se recibe el pedido del cliente, los operarios se encargan de empaclar el producto y es necesario verificar si se pide alguna especificación extra sobre el empaque, la cual puede ser entregar el producto en una lona blanca sin ninguna marcación o cambiar el producto de empaque en lonas marcadas con el logotipo del cliente, para luego ser cargada toda la mercancía en alguno de los vehículos de carga que maneja la empresa y así poder ser despachado al cliente.

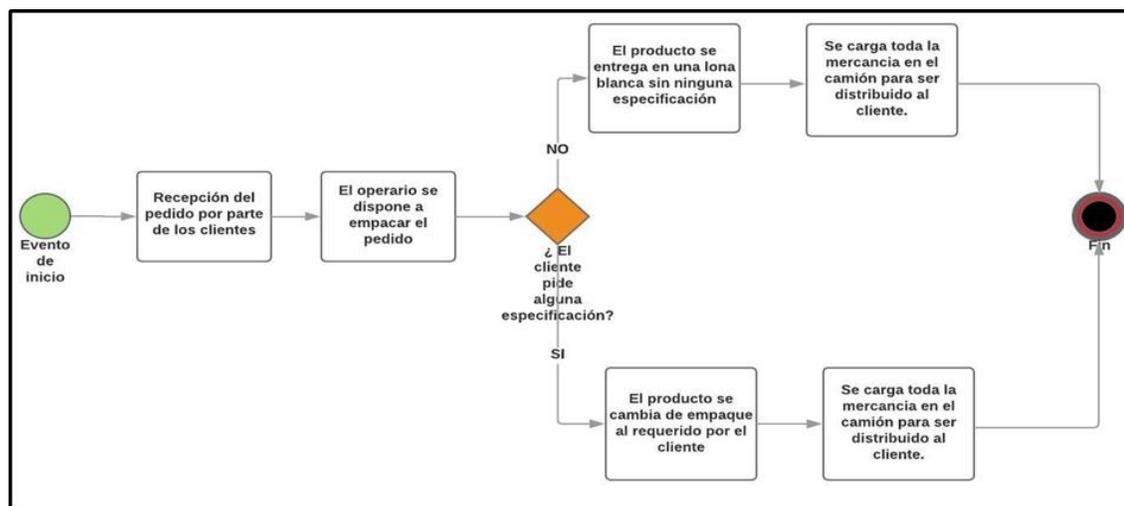


Figura 6 Flujo de salida de la mercancía. Fuente: Autores

Los diagramas de flujo anteriormente presentados fueron realizados a partir de la observación directa durante las visitas y entrevistas realizados al personal de la bodega y el gerente de la empresa. El jefe de bodega es el encargado de realizar las actividades relacionadas con el almacén, así como el proceso de control de inventarios

3.3 Distribución de la bodega en la empresa.

Las instalaciones de Comercial de Cereales del Oriente Ltda., cuentan con un área de 328 mts² dividida en dos pisos, en el primer piso está ubicada la bodega con un área de 170 mts² donde se realizan los procesos de almacenamiento y están ubicadas todas las existencias. La

maquinaria con la que cuenta esta empresa son: mezcladores y máquinas cabezales cerradores de costales. La primera se usa para hacer el cambio de lona en los bultos que son necesarios y poder cumplir con los requerimientos del cliente y la segunda máquina es utilizada para cerrar las lonas de forma adecuada y no se desperdicie el producto a la hora de ser despachado y transportado. El área de almacenaje es pequeña para la cantidad de productos embalados en bultos, debido a que la demanda mensual es en promedio de 8.400 bultos y la capacidad de la bodega es de 2.100 bultos, es importante aclarar que ésta capacidad de almacenaje no siempre puede cubrir la demanda debido a que la llegada de la mercancía no siempre se da en un tiempo establecido por lo que en múltiples ocasiones la mercancía recibida excede la capacidad de almacenamiento de la bodega o la situación contraria es que la mercancía llegue y sea insuficiente para cubrir la capacidad de la bodega desaprovechando el espacio total con el que se cuenta.

En el segundo piso funciona el área administrativa, en la que se encuentra el departamento de recursos humanos, contabilidad, financiero, comercial y la oficina de gerencia, dotada con los servicios para el personal como oficinas, cafeterías, servicios sanitarios y salas de capacitación. Dentro del área de almacenaje no se cuenta con un espacio especial para hacer la revisión de calidad de la mercancía, ni un taller de mantenimiento para la maquinaria y herramienta que se utiliza en la bodega.

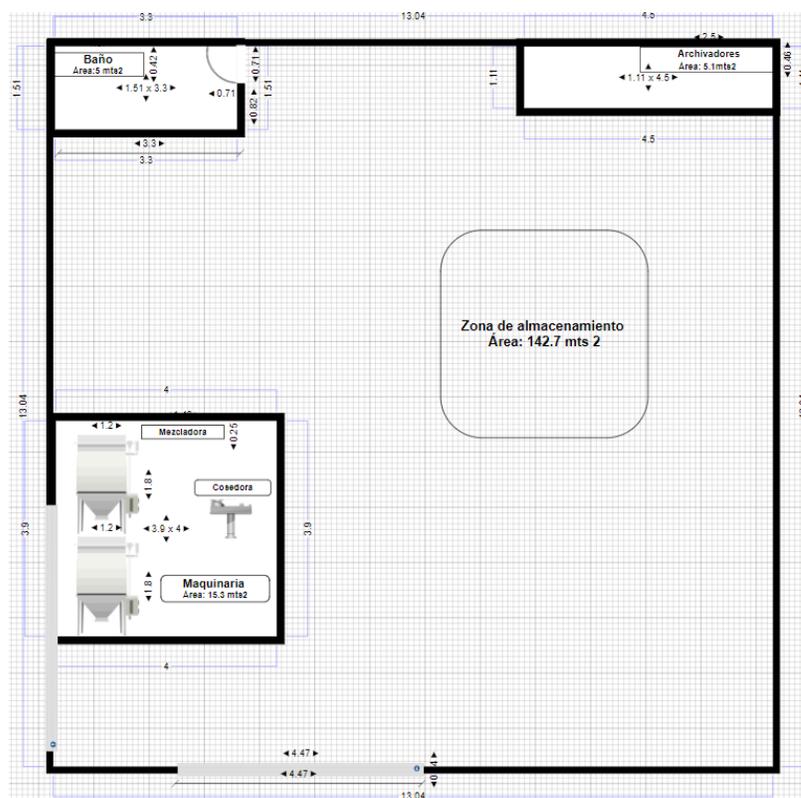


Figura 7 Plano actual bodega Comercial de Cereales del Oriente Ltda Fuente: Autores

En la figura 7 se muestra la distribución actual de la bodega, donde se puede evidenciar en detalle que en el primer piso se encuentra el área de la maquinaria que básicamente son: mezcladores y máquinas cabezales cerradores de costales, además de herramientas manuales. Es importante resaltar que el área de almacenamiento es un factor clave de éxito de la empresa, debido a que se almacena los productos y subproductos del arroz.

Durante las visitas realizadas se puede observar que no hay ningún criterio en la empresa para ubicar y organizar la mercancía, ya que la mercancía que llega a la bodega es colocada en donde haya espacio suficiente o disponible, sin tener en cuenta algún método pues no se utilizan en la mayoría de las ocasiones estibas o pallets y el orden de agrupamiento también es inadecuado.

El agrupamiento que utiliza o que emplea la empresa Comercial de Cereales del Oriente Ltda., es por arrumes de 12 bultos aproximadamente de manera vertical sobre el suelo y cuando se emplea el almacenamiento con estibas realizan la agrupación de 4 filas de 12 bultos de la siguiente manera:

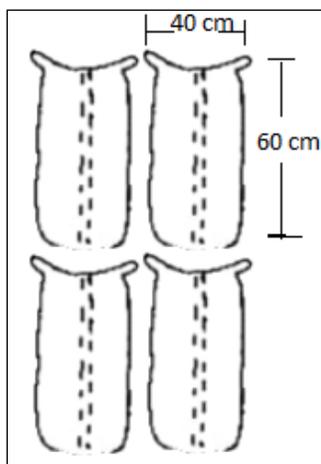


Figura 8 Organización de apliamento en Estibas de madera



Figura 9 Modelo de estiba utilizado en la empresa

En las entrevistas que se realizaron con el jefe de bodega y el gerente general de la empresa se encontró que el modelo de estiba que se usa para el almacenamiento de la mercancía no es el adecuado, debido a que al ser fabricado en madera presenta inconvenientes, ya que son muy pesados, difíciles de manejar, entran en contacto con agua o humedad, lo que origina infecciones o parásitos, son difíciles de limpiar y con su constante uso sus componentes se van deteriorando dejando en la superficie partes de clavos y astillas que pueden llegar a ser peligrosas para los trabajadores y también ocasionar daños a los empaques de la mercancía. Todo lo anterior obliga a realizar compras constantes de estibas y en ocasiones no se tienen los suficientes pallets, dejando así que el almacenamiento de la mercancía se realice en el suelo.

Con las entrevistas realizadas a los trabajadores de la bodega se determinó que se deben hacer cambios constantes de pallets y la empresa incurre en gastos por la compra de nuevos pallets que sean útiles para el almacenamiento de productos y subproductos de arroz, mensualmente se están comprando entre 3 a 4 pallets de la misma referencia y el mismo material.

El proveedor que le vende a la empresa los nuevos pallets mantiene un precio de venta de 18.000 pesos lo que representa un gasto mensual de 72.000 pesos mensuales y 864.000 al año. Por medio de una propuesta de redistribución en planta, las autoras también postularán un cambio en el material de los pallets para mejorar la capacidad de almacenamiento y reducir los costos de esta misma.

Teniendo en cuenta que las referencias no tienen etiquetas no se puede diferenciar el tipo de producto, no existe información acerca de cuándo fue su fecha de ingreso, tiempo de caducidad, generando confusión por parte del jefe de bodega y los demás colaboradores al momento de buscar una referencia específica. Todo lo anterior se debe a que la empresa no se ha tomado el trabajo de estandarizar las referencias que manejan para los productos almacenados.

Otro punto importante que es necesario mencionar, es que en la bodega hay mercancía de poca rotación, esto genera desorden, polvo, suciedad y quita espacio para otro tipo de mercancía que rota con mayor frecuencia. Además, el área de almacenamiento resulta insuficiente y debe tener una mejora para cumplir con las necesidades de la empresa, por esa razón es que tienen que ubicar mercancía fuera de las instalaciones de la empresa e invaden espacio público un factor que también les puede generar problemas.

Como el espacio existente es reducido porque los bultos se apilan a una altura bastante considerable en las estibas, se genera incomodidad para el jefe de bodega a la hora de buscar cualquier referencia ya que es muy alto y eso dificulta su acceso y puede generar algún accidente de trabajo. También se acumula basura cuando se cambian de empaque los bultos y hay

herramientas desorganizadas por los operarios ya que no hay un espacio designado para su ubicación haciendo que resulte difícil trabajar con comodidad.

3.4 Análisis del diagnóstico

Los procesos de almacenamiento y control de inventarios se consideran factores clave de éxito para la empresa, porque son los que se encargan de suministrar los elementos necesarios para el desarrollo de cada uno de los servicios prestados por la organización. A continuación, se describirán detalladamente los problemas que fueron encontrados en Comercial de Cereales del Oriente Ltda., por medio de la utilización de herramientas de diagnóstico como diagrama de Pareto, diagrama causa-efecto y matriz encuesta diagnóstico.

3.4.1 Diagrama causa efecto

El diagrama causa-efecto presentado y realizado por las autoras se adjunta a continuación, con la finalidad de establecer los orígenes y los principales problemas de los procesos de almacenamiento y control de inventarios, que fueron identificados a través de información recolectada por medio de visitas, entrevistas e información financiera brindada por la empresa.

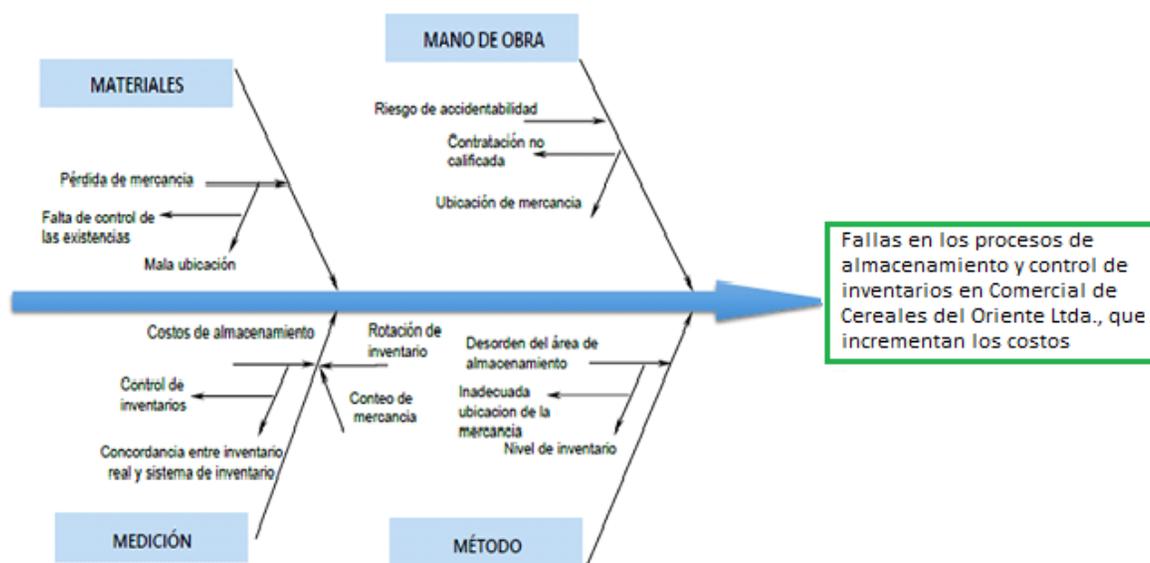


Figura 10 Diagrama causa-efecto almacenamiento

Como se evidencia en la *Figura 10* el problema principal de Comercial de Cereales del Oriente Ltda., son las fallas en los procesos de almacenamiento y control de inventarios en la

empresa, los cuales incrementan los costos para la empresa. A continuación, se procederá a explicar las causas de la problemática por cada una de las ramas principales.

Materiales

Los problemas relacionados con los materiales que se manejan en Comercial de Cereales del Oriente Ltda., son generados en su mayoría por las deficientes herramientas o métodos que son utilizados en el control de existencias, lo que genera situaciones como desorden en el área de almacenamiento y ubicación de productos, falta de codificación de todos los materiales, falta de la existencia de una base de datos constantemente actualizada, inconsistencias y diferencias entre la base de datos y las existencias físicas en la bodega y demoras en el tiempo de entrega a clientes. Todas las situaciones se presentan porque la empresa realiza el almacenamiento por medio de arrumes entre las estibas, colocando un bulto encima del otro como se puede evidenciar en la *Figura 12*. Esta práctica de almacenaje en arrumes genera problemas logísticos debido a que se presenta riesgo de colapso de la mercancía y hay una alta probabilidad de que ocurran riesgos laborales y sobre todo pérdida de tiempo y dinero por la inestabilidad de los bultos, además que en el último periodo se están presentando pérdidas de ventas debido a que en el momento de concretar una venta no se tiene producto disponible.



Figura 11 Zona de almacenamiento Fuente: Autoras



Figura 12 Mala ubicación de la mercancía

En los cierres de venta se presentan inconvenientes que generan pérdidas para la empresa a causa de errores en los pedidos y demoras en el despacho de los materiales. En las visitas y entrevistas que se realizaron se evidenció que las causas de los problemas en el producto terminado son causadas por las deficiencias en el control de inventarios, debido a que no se realizan compras debidamente planeadas, no se tienen cantidades estimadas de pedidos y punto de reorden establecidos para manejar la demanda.

Mano de obra

Inicialmente en la bodega de Comercial de Cereales del Oriente Ltda., se identificó que el jefe de esta área es una persona con poca iniciativa y solo desarrolla las actividades estrictamente establecidas para su cargo y las específicamente necesarias, lo anterior puede ocurrir porque en la empresa el trabajador no cuenta con incentivos que lo motiven a cumplir eficientemente sus tareas y por ello acumula tareas que generan retrasos en la entrega y despacho de los productos para los clientes.

En el estudio de la mano de obra se pudo evidenciar que la persona a cargo del área de almacenamiento y control de inventarios tiene experiencia en el cargo cercana a los 6 años. El personal no tiene supervisión constante y debido a esto los trabajadores crean un ambiente más flexible usando el tiempo laboral en actividades que no se relacionan con sus funciones.

Por último, las personas que se contratan para el cargue y descargue de producto no siempre son las mismas, ya que el jefe de esta área es el que realiza la contratación de este personal según la disponibilidad de mano de obra que exista en ese momento. Esto crea una

deficiente distribución de las cargas de trabajo porque realiza tareas que llegan a pertenecer a otros departamentos.

Herramientas

Otro factor son las herramientas de trabajo que no se cambian periódicamente ocasionando dificultades en el desempeño del jefe de bodega al momento de cumplir con sus responsabilidades y tareas, ya que no cuenta con indumentaria de seguridad industrial y comportamientos para el almacenaje de los productos. Dentro de la medición se puede decir que en el área de almacenamiento de esta empresa no se aplican herramientas que evalúen el desempeño de los procesos que se ejecutan.

DIAGRAMA DE CAUSA Y EFECTO

mballenr | April 5, 2019

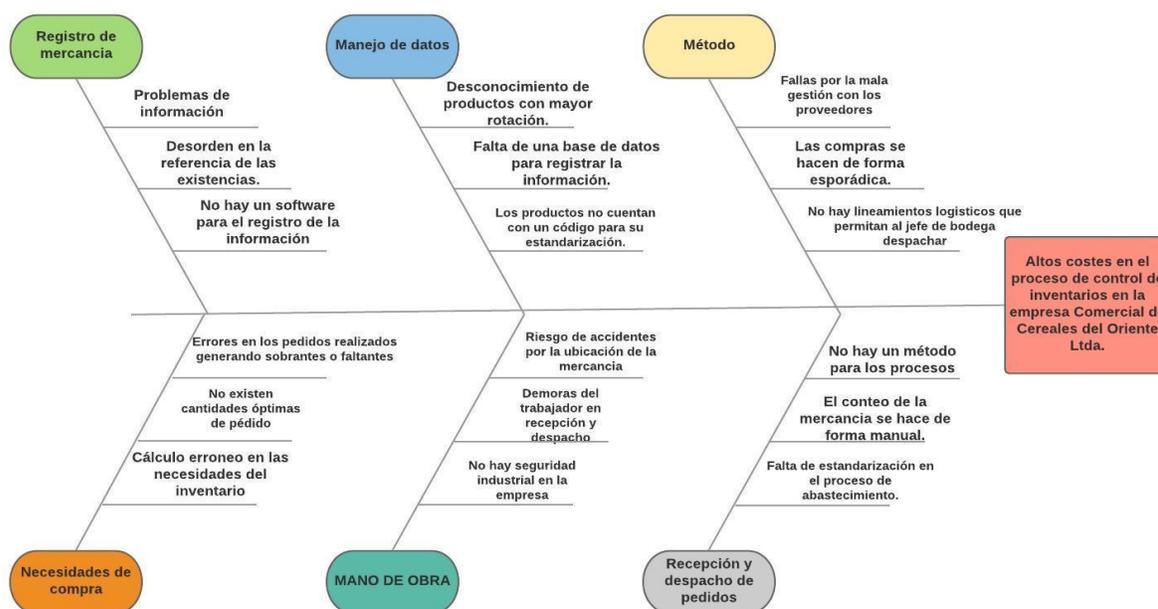


Diagrama Causa-Efecto proceso de control de inventarios

Figura 13 Diagrama causa-efecto control de inventarios Fuente: Autores

Como se muestra en la Figura 13 en el diagrama causa –efecto, se seleccionaron seis categorías importantes, con el fin de organizar las actividades y clasificarlas según las causas de

las problemáticas. El problema predominante son los altos costos relacionados con el proceso de control de inventarios de la empresa.

Cada una de las categorías específicas en la figura presenta causas que generan problemas serios para la empresa, por lo tanto, resulta de gran importancia explicar a continuación las problemáticas encontradas en cada rama planteada.

Registro de mercancía

Como se mencionó a lo largo del capítulo anterior, la empresa no cuenta con el proceso de codificar sus productos y tampoco una herramienta que permita hacer el registro de la mercancía de forma más rápida y efectiva, dificultando la labor de tener un control de inventarios seguro. Esto ocasiona inconvenientes importantes en el manejo de la información ya que existen varios tipos de producto. La forma de registrar la mercancía se hace de forma manual, lo que crea inconsistencias de información entre el gerente general y el jefe de bodega, a la hora verificar los datos registrados en para el cierre contable.

Por otra parte, hay otros problemas relacionados con la demora a la hora de registrar la mercancía, esto se genera porque la empresa no maneja codificación y no se ha tomado la decisión de implementar una herramienta informática que permita registrar la información de manera correcta, que no dependa del acceso a internet y que los operarios de la bodega puedan acceder a ella de manera más sencilla y rápida para llevar un control adecuado según las operaciones que realizan a diario.

Manejo de datos

Todas las actividades y operaciones realizadas en la gestión del inventario están estrechamente relacionadas con el manejo de la información, esto se debe a que en esta parte se presentan la mayoría de inconvenientes. Por tal razón, se va a describir a continuación la problemática encontrada en esta parte del proceso.

Como ya se mencionó, el mayor inconveniente es el proceso para codificar y referenciar los productos y subproductos del arroz, porque la empresa no cuenta con un código por producto y resulta difícil para el operario y jefe de bodega hacer el registro de las mercancías ya que no hay un sistema informático para realizarlo y el almacenista lo lleva de forma manual generando demoras y sobrecostos en el proceso de control de inventarios.

La falta de información ocasiona un déficit en el manejo y control de inventarios porque al no tener la información de cuál se vende más, se genera falta de stock en el almacén, órdenes

de pedido adicionales, alto stock de productos de baja rotación y mercancía que se pierde por hongos o humedad al mantenerse largo tiempo almacenada.

Método

Un aspecto importante a considerar, son las fallas que se presentan por la mala gestión con los proveedores, se realizan compras de mercancía de forma esporádica, desconocimiento de existencias de bultos, cotizaciones no planeadas y equivocaciones en las compras. Al realizar las compras de forma esporádica se reconoce que no existe ningún tipo de procesos que permita establecer exactamente las existencias y cantidades que se tienen en la bodega, definiendo que no existen lineamientos logísticos que ayuden al jefe de bodega con sus despachos o al área de ventas a realizar ventas totalmente asertivas.

Necesidades de compra

El jefe de bodega es el encargado de realizar gran parte de las actividades relacionadas a la gestión logística y la organización de la bodega, de coordinar los procesos de abastecimiento, recepción, control de inventarios y almacenamiento. Cumplir a cabalidad con todas las tareas que se relacionan a los procesos anteriormente mencionados es complejo para solo dos personas. ¿Debido a esto, se generan problemas en el manejo de la información y bases de datos, ya que se presentan problemas a la hora de analizar cuál es el costo necesario para tomar la decisión correcta en la compra de productos y subproductos, al no tener la información concreta se terminan haciendo compras de forma esporádica a cualquier proveedor que ofrezca una oferta diferente generando mayores costos, mayor tiempo en el despacho del pedido y menor utilidad para la empresa.

La causa más relevante es la inadecuada planeación de las cantidades que se deben comprar, es decir, no se tiene claridad de cuál debe ser la cantidad promedio que se debe pedir de cada referencia en una orden. La empresa no maneja pedidos fijos mensuales, el pedido se realiza cuando el gerente considera necesario y conveniente hacerlo, sin tener en cuenta la rotación de los productos, los costos del almacenamiento o los descuentos por hacer compras al por mayor.

Mano de obra

El personal contratado para el cargue y descargue del producto presenta alto nivel de rotación. El jefe de bodega realiza múltiples funciones entre las cuales está principalmente la

gestión del almacén, pero también contrata empleados para carga, lo cual es competencia del departamento de recursos humanos.

Por último, por la mala ubicación de la mercancía en la bodega los empleados pueden llegar a tener un accidente laboral ya que no se cuenta con áreas delimitadas y espacios demarcados para realizar cada actividad presente en la empresa. Además, los empleados no tienen elementos de protección personal a la hora de realizar sus labores generando un problema mayor a la empresa si se llega a presentar alguna anomalía ya que hasta el momento la empresa aún no ha implementado ningún tipo de elementos de protección personal.

Recepción y despacho de pedidos

En el momento de hacer la recepción de los pedidos se identificaron varias problemáticas, en primer lugar, al momento de ingreso del camión a la zona de cargue y descargue a recibir un pedido por parte de un proveedor, no hay personal suficiente, ya que el jefe de bodega es el encargado de recibir la mercancía entrante y al mismo tiempo debe cumplir con otras funciones como registrar la mercancía y hacer un conteo de forma manual. Esto genera ineficiencia de los procesos.

El problema más relevante en esta categoría está relacionado con las inconsistencias de las cantidades recibidas, ya que como se ha mencionado a lo largo de todo el trabajo, el jefe de bodega es el encargado de llevar a cabo la mayoría de las actividades relacionados con la logística del área haciendo que su trabajo no se realice de la forma más adecuada, generando inconsistencias en los cierres mensuales.

Metodología de diagnóstico

La metodología de diagnóstico MMGO desarrollada por la universidad EAN, permite colocar los datos acerca de la información de las referencias, proporcionados por la empresa y así proceder a evaluar el estado actual de los procesos de almacenamiento e inventarios en la empresa Comercial de Cereales del Oriente Ltda., evaluando la gestión logística bajo la óptica de los procesos, coordinación, control, dirección, tendencias indicadores y sistemas de información en la gestión de almacenes y la gestión de inventarios por medio de la metodología de diagnóstico (Velasquez, 2016) ver Anexo B y C que toma diferentes factores de la gestión logística de las dos áreas mencionadas y los pondera de acuerdo a su importancia. Lo anterior está basado en una serie de preguntas referente a si el nivel del inventario está o no cumpliendo con los objetivos de la empresa o si está respaldado por un modelo. Para la parte de coordinación se pregunta si existe una clasificación ABC para la mercancía, si se conoce el nivel de inventarios obsoletos, si la rotación del inventario está siendo medida y por último si está siendo

calculado el costo de mantener inventario o el de faltantes. En el tema de control lo que se desea analizar es si se realizan conteos físicos periódicamente a sus inventarios, saber si la mercancía es clasificada de acuerdo a criterios establecidos. Y por último en la parte de indicadores es saber si se conoce de forma correcta el nivel de inventarios obsoletos, la exactitud del inventario y sí la rotación del inventario es medida y si se hace uso de indicadores para la gestión de control de inventarios. Todo lo anterior, se califica por medio de una “X” donde se selecciona la opción más acertada ya sea (A, B o C) donde “A” es una respuesta afirmativa, “B” una respuesta media y “C” una respuesta negativa que al final arroja una gráfica a partir de la cual se puede describir la situación actual de los problemas en inventarios y almacenamiento. La matriz evalúa aspectos como almacén, inventarios, transporte y distribución física internacional, pero solo nos vamos a centrar en almacén e inventario para poder establecer el estado de la logística.

Análisis de la metodología de diagnóstico:

- Gestión de inventarios

En la figura 14 se presentan las brechas encontradas para el proceso de control de inventarios de acuerdo a la información recogida en una entrevista que se le realizó al jefe de bodega y al gerente en el año 2018, tomando un periodo de 6 meses, que muestra como fue el comportamiento descrito detalladamente a continuación:

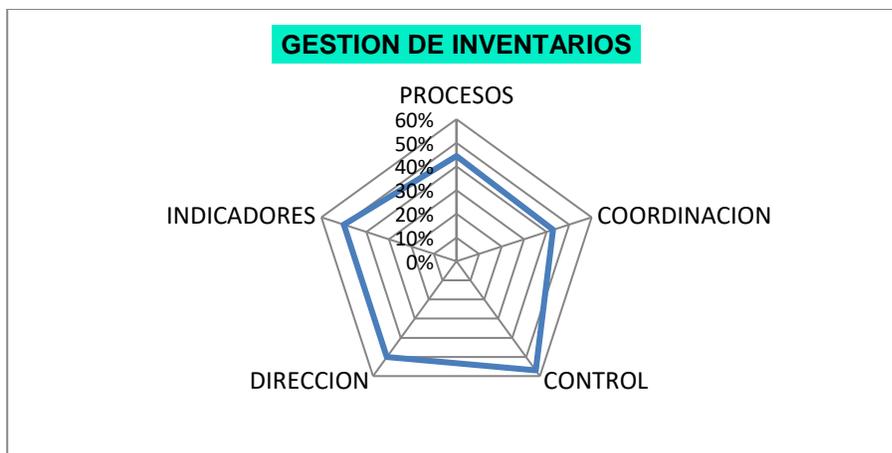


Figura 14 Resultado en grafico de gestión de inventarios matriz encuesta diagnostico

La empresa no cuenta con un sistema de gestión y planeación de inventarios específica, es decir, no se tienen reglas establecidas que tengan como objetivo mantener niveles adecuados

de inventario y que tenga la capacidad de calcular la mercancía en stock necesaria para un nivel de servicio acorde y que a la vez pueda calcular cuánto se tiene que pedir de cada referencia y que no pasen situaciones como que el cliente hace el pedido de cierta referencia y no se pueda realizar la venta porque no se cuenta con la cantidad requerida y se pierda la oportunidad de la venta como pasa actualmente.

En la coordinación no existe una clasificación ni identificación asignada a las referencias, lo cual es una de las causas por las cuales no se puede conocer el nivel de inventario obsoleto y el inventario de mercancía en stock de seguridad para las variaciones de demanda existentes. No se conoce con exactitud la medida de rotación del inventario ya que se hace por medio de la observación directa de lo que hace falta y por ende no existe coordinación adecuada para hacer pedido de compra y falta de planeación en las estrategias de venta que maneja la empresa para que no haya pérdida total de producto o reprocesamiento de producto.

En el factor de control no hay un sistema definido que permita establecer el stock máximo y mínimo de pedidos para reabastecer la bodega, solo se realiza si el jefe de bodega ve que falta producto, viendo la necesidad de implementar pronósticos e indicadores para soportar la gestión de inventarios ya que actualmente la empresa no cuenta con estos.

En el factor de dirección no existen políticas y una evaluación de proveedores que permita establecer los factores que determinan la compra del producto, como la calidad, costos, tiempos de entrega, solicitud de cambio de lona según el cliente, es decir, que se realice una planeación necesaria en la empresa.

Comercial de Cereales del Oriente Ltda., no cuenta con un sistema específico para registrar el inventario, todo lo realizan de forma manual anotando en un cuaderno, pero no se utiliza para seguimiento del inventario y por eso se puede asumir que esta falla en la gestión de inventarios puede afectar la situación financiera de la empresa.

- **Almacenamiento**

Por otro lado, el proceso de almacenamiento arrojó los siguientes resultados que se pueden detallar a continuación:

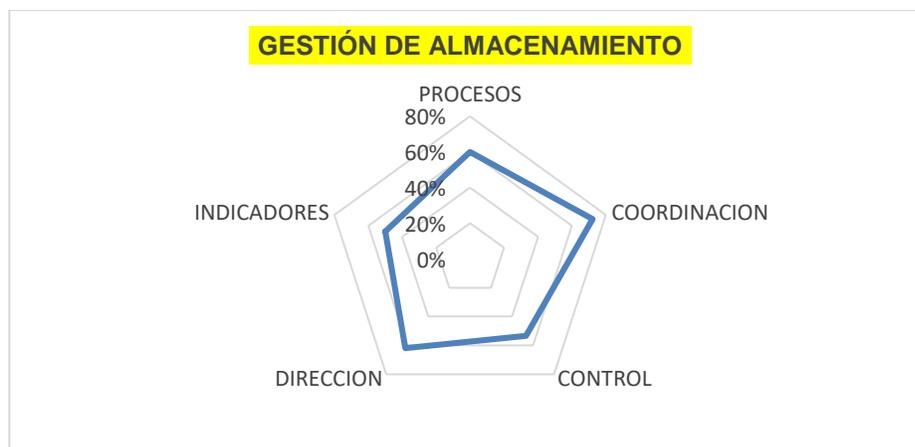


Figura 15 Gestión de almacenamiento Matriz encuesta diagnostico

Los resultados obtenidos en la gráfica se detallan a continuación:

Las principales falencias que existen en almacenamiento son: Se presenta inadecuada ubicación y organización de los productos en la bodega, se va ubicando de acuerdo con el orden de llegada y en ocasiones son ubicados en la calle, no se cuenta con un plan de almacenamiento, que dificulta ubicar la mercancía, se obstaculizan espacios que no están destinados para mantener ese inventario, esto genera congestión en la bodega, y no se tienen pasillos demarcados.

La organización y coordinación del almacén no permite que la entrada y salida de la mercancía sea fácil, la empresa maneja solo una puerta y en esa se hace el proceso de carga y descarga, no hay comunicación clara entre los operarios y el jefe de bodega y esto hace que la organización y el descargue de la mercancía se vea obstaculizada porque la bodega cuenta actualmente con un orden específico. La localización de las referencias no se hace de forma correcta ya que el empleado de la bodega no tiene conocimiento de que cantidad hay de cada una de estas, aparte de esto, tampoco se lleva un control de los productos que sufren daños letales o necesitan un reproceso, solo se van ubicando en otro lado.

Por último, en la dirección no se cuenta con un plan de almacenamiento, se conoce que la causa fundamental para almacenar es la incertidumbre de la demanda, ya que se tienen temporadas de alta y baja demanda. Además, no cuentan con indicadores para la gestión de almacenamiento como se dijo anteriormente, que le permitan a la empresa medir como está el estado actual de estos procesos y hacer las mejoras respectivas en cuanto a lo encontrado. Por esto mismo se plantean los siguientes indicadores según Mora (2018):

1. Indicador: Porcentaje de unidades que no rotan

$$valor = \frac{Unidades\ que\ no\ rotan}{Unidades\ disponibles\ en\ el\ inventario}$$

Ecuación 8 Porcentaje de unidades que no rotan

$$valor = \frac{93\ Bultos}{8400\ Bultos} = 0,011\%$$

2. Indicador: Vejez del inventario

$$valor = \frac{Unidades\ dañadas + Obsoletas + Vencidas}{Unidades\ disponibles\ en\ el\ inventario}$$

Ecuación 9 Vejez del inventario

$$valor = \frac{9}{8400} = 0,0010\%$$

3. Indicador: Unidades despachadas por empleado

$$valor = \frac{Total\ unidades\ despachadas}{Total\ trabajadores\ en\ la\ Bodega}$$

Ecuación 10 Unidades despachadas por empleado

$$valor = \frac{8400}{4} = 2100\ Bultos\ por\ empleado$$

4. Indicador: Costo de despachos por empleado

$$valor = \frac{Costo\ total\ operativo\ de\ la\ bodega}{Numero\ de\ empleados\ de\ la\ bodega}$$

Ecuación 11 Costo de despachos por empleado

$$valor = \frac{4.800.000}{4} = 1.200.000\ pesos$$

Se pudo concluir de la metodología de investigación que las principales falencias que se presentan en la empresa Comercial de Cereales del Oriente Ltda., están relacionadas con el almacenamiento y control de inventarios, el insuficiente espacio de la bodega para el volumen de productos almacenados, deficiencias en el manejo del control de inventarios debido a que no se realizan conteos cíclicos o regulares de los productos, además de la inadecuada organización y ubicación de las existencias en bodega generando sobre costos para la empresa.

Todo esto a causa de las deficientes políticas en el manejo de control de inventarios y la inadecuada planeación ya que los pedidos se realizan de manera empírica, sin planeación en las compras según la capacidad de almacenamiento generando faltantes y no teniendo conocimiento de cuáles son los productos de baja rotación.

- **Medición de la variable de estudio:**

A continuación, se presentará una tabla con los valores de los costos en el área de almacenamiento y control en estos dos procesos objeto de análisis del presente trabajo de grado. Estos costos están relacionados directamente con el almacenamiento y el costo de mantener el inventario durante un periodo de tiempo específico, todos los datos son mensuales más específicamente fueron tomados del primer trimestre del presente año.

En la tabla 5 se tiene en cuenta el costo neto de la mercancía, lo cual representa el costo de compra por las unidades compradas, el siguiente valor es el costo de nómina donde se tuvo en cuenta el salario de cada uno de los 15 empleados. Cada uno de estos empleados gasta cierta cantidad de horas extra mensualmente por los inconvenientes que se presentan en cada área, por tal razón se dio un valor, también se tuvo en cuenta el costo de la seguridad social lo cual incluye salud, pensión, caja de compensación y riesgos laborales. Por otro lado, se paga el arriendo de la bodega/ mes, papelería, servicios públicos, costo mensual por daño de las estibas, costo de pérdida de producto sí sufre un daño irreparable y el debido reprocesamiento del producto sí es necesario. Por último, se incluyen los impuestos que debe pagar la empresa mensualmente que corresponden a retención en la fuente que equivale al 2.5% sobre el total de las ventas y el IVA que se paga bimestral y equivale al 5% sobre el total de las ventas.

Tabla 4 Cálculo ganancia a favor

Ventas	\$	940.800.000
Compras	\$	756.000.000
Ganancia a favor	\$	184.800.000
Valor entregado a los socios (25%)	\$	46.200.000

Los datos de la tabla 4 de las ventas son tomados de un promedio anual de las ventas mensuales del último año 2018.

Tabla 5 Costos totales mensuales

COSTOS TOTALES MENSUALES

Nómina	\$	26.248.993
Costo de horas Extra	\$	571.310
Arriendo	\$	3.400.000
Costo papelería	\$	120.000
Servicios Públicos (agua, luz)	\$	532.000
Costo compra de estibas	\$	72.000
Costo perdida de producto	\$	810.000
Reprocesamiento de la mercancía	\$	790.650
Impuesto rete fuente 2.5%	\$	23.520.000
IVA bimestral	\$	23.520.000
Cuota pago préstamos bancarios	\$	32.000.000
Aprovisionamiento para compra de cantidades nuevas	\$	24.000.000
Cantidad entregada a socios (25%)	\$	46.200.000
Margen de utilidad	\$	3.015.047

3. 5 Conclusiones del diagnóstico general

Durante el diagnóstico realizado en la sección anterior del capítulo de diagnóstico general, se pudieron evidenciar los siguientes problemas:

Almacenamiento

- El área de almacenamiento no cuenta con capacidad suficiente para los procesos que realiza.
- La bodega no cuenta con un modelo de almacenamiento correcto para ubicar las referencias existentes.
- La forma de ubicar la mercancía es sólo por medio de estibas, la cantidad de estibas no supe las necesidades de la empresa en cuanto a la organización
- No existe un método adecuado para ubicar las referencias en la bodega.

Control de inventarios

- Los pedidos de la mercancía se realizan de manera manual, sin planeación en las compras según la capacidad de almacenamiento generando sobrantes y faltantes cuando se va a realizar el despacho de la mercancía.
- No hay un control de la mercancía que entra y sale de la empresa.
- El control de inventarios en la empresa se realiza de manera manual por el jefe de bodega y el gerente.
- La empresa no maneja una base de datos confiable ya que la información es registrada de forma manual.
- El proceso de control de inventarios no está estandarizado y no hay rotación de la mercancía y genera sobrecostos en la empresa.

Figura 16 Conclusión del diagnóstico general. Fuente: Autores

Los problemas mencionados fueron evidenciados por medio de la observación directa a través de las visitas realizadas a la empresa Comercial de Cereales del Oriente Ltda., en donde se realizaron entrevistas pertinentes al gerente, subgerente y jefe de bodega de la empresa.

4 Propuesta de solución

En este capítulo se plantearán acciones, estrategias y herramientas que permitan disminuir los problemas encontrados en el diagnóstico para así mismo reducir los costos en los procesos de almacenamiento y control de inventarios en la empresa Comercial de Cereales del Oriente Ltda.

Para ello se diseñaron cuatro propuestas de las cuales dos son para mejorar el almacenamiento, la redistribución de la bodega y la clasificación ABC. Para mejorar el funcionamiento del proceso de control de inventario se propone realizar pronósticos de las ventas y una herramienta que permita la gestión del stock elaborada en Microsoft Excel.

4.1 Descripción de las propuestas

Teniendo en cuenta los problemas mencionados en el capítulo anterior, se procede a diseñar estrategias y una herramienta que permita reducir los inconvenientes en los procesos de almacenamiento y control de inventarios, con el fin de disminuir los costos presentados en dichos procesos.

Los problemas evidenciados en el diagnóstico fueron parte clave para las que las autoras pudiesen diseñar la propuesta de mejoramiento expuestas en la *Figura 17*.



Figura 17 Propuestas de solución planteadas

4.1.1 Sistema de clasificación ABC de inventarios

Esta propuesta se plantea ya que la empresa cuenta con problemas en el proceso de control de inventarios y almacenamiento es por esto que el desempeño de la bodega se ve afectado. Las autoras de este proyecto de grado tienen el propósito de brindarle a la empresa

Comercial de Cereales del Oriente Ltda. Herramientas y estrategias que le permitan enfocarse en los productos de mayor rotación y por ende que generen mayor utilidad ya que son los primordiales para la empresa.

Con el fin de poder explicar detalladamente la propuesta a continuación se muestran los pasos para hacer la clasificación adecuada:

- Recolección de datos

Lo primero que se realizó fue solicitar la información al área de contabilidad de productos, cantidad mensual de venta, precio de compra, costo total de la compra por producto,

No.	PRODUCTO	Costo promedio	Unidades vendidas mensuales	Valor total	Participación relativa inventario	Participación acumulada inventario	Clasificación ABC	Participación acumulada	Porcentaje de representación inventario	Porcentaje de representación producto
1	Harina de arroz	\$ 90,000	4032	\$ 362,880,000	48.00%	48.00%	A	13%	72.00%	25%
2	Arroz Padi	\$ 90,000	2016	\$ 181,440,000	24.00%	72.00%	A	25%		
3	Arroz cristal	\$ 90,000	1008	\$ 90,720,000	12.00%	84.00%	B	20%	50%	25%
	Carbon coque	\$ 90,000	336	\$ 30,240,000	4.00%	88.00%	B	10%		
	Pica de arroz	\$ 90,000	336	\$ 30,240,000	4.00%	92.00%	B	10%		
	Arroz entero	\$ 90,000	252	\$ 22,680,000	3.00%	95.00%	B	10%		
	Maiz	\$ 90,000	252	\$ 22,680,000	3.00%	98.00%	C	10%		
	Soya	\$ 90,000	168	\$ 15,120,000	2.00%	100.00%	C	10%		
	Total		8400	\$ 756,000,000						

PRODUCTO	Cantidad mensual de venta	Precio de compra	Costo total de compra	Precio de venta al público	Costo total de venta	Utilidad total
Harina de Arroz	4032	\$ 90,000	\$ 362,880,000	\$ 112,000	\$ 451,584,000	\$ 88,704,000
Arroz Paddi	2016	\$ 90,000	\$ 181,440,000	\$ 112,000	\$ 225,792,000	\$ 44,352,000
Arroz cristal	1008	\$ 90,000	\$ 90,720,000	\$ 112,000	\$ 112,896,000	\$ 22,176,000
Carbon coque	336	\$ 90,000	\$ 30,240,000	\$ 112,000	\$ 37,632,000	\$ 7,392,000
Pica de arroz	336	\$ 90,000	\$ 30,240,000	\$ 112,000	\$ 37,632,000	\$ 7,392,000
Arroz entero	252	\$ 90,000	\$ 22,680,000	\$ 112,000	\$ 28,224,000	\$ 5,544,000
Maiz	252	\$ 90,000	\$ 22,680,000	\$ 112,000	\$ 28,224,000	\$ 5,544,000
Soya	168	\$ 90,000	\$ 15,120,000	\$ 112,000	\$ 18,816,000	\$ 3,696,000
Total	8400		\$ 756,000,000		\$ 940,800,000	\$ 184,800,000

precio de venta al público, costo total de venta y utilidad por producto. La información esta resumida en la tabla 6 que se presenta a continuación:

Tabla 6 Datos financieros resumidos Fuente: Autores

- Clasificación ABC para los productos

Se procedió a aplicar la metodología ABC como se indica en la tabla 7 a los ocho tipos de productos considerando la participación relativa del inventario, participación acumulada del inventario y la participación acumulada general, estos datos ayudaron al resultado final que era conocer que productos se encuentran en la clasificación ABC. En la categoría A están la harina de arroz y arroz Padi, en la clasificación B el arroz cristal, carbón coque, pica de arroz y arroz entero, por último, en la clasificación C están ubicados el maíz y la soya.

Tabla 7 Resultados de la clasificación ABC de cada producto en la empresa. Fuente: Autores

Conclusión método ABC

Respecto a la *tabla 7* se puede establecer que los productos que componen la clasificación A representan el 72% de las ventas de la empresa y que deben estar sometidos a un control de inventarios estricto, contar con un área de almacenamiento mejor distribuida y segura, tener un mejor pronóstico de ventas con re orden de pedido frecuente.

Los productos de clasificación B representan el 23. Los costos de faltantes para este tipo de productos deben ser de moderados a bajos y su stock de seguridad debe tener la capacidad de poder brindar un control adecuado con la ruptura de stock, aun así, cuando en su orden maneja una frecuencia baja.

Para la clasificación C que representa el 5% del inventario de Comercial de Cereales del Oriente Ltda, se le propone a la empresa hacer el pedido de estos productos solo cuando sea necesario en la cantidad correcta y cuando ya se ha verificado que la venta de estos es real. Se hace necesario cuestionarse si es adecuado mantener stock de estas referencias, ya que son referencias de poca rentabilidad pues los costos de mantener el inventario son más altos que la utilidad del producto, por eso esta clasificación lleva a que la empresa presente una situación de faltantes después de cada venta al público, pero es una situación que puede ser aceptada ya que su demanda es de rotación baja y pueden presentar un mayor riesgo de costos de inventario excesivos.

4.1.2 Pronósticos

Un pronóstico es el acto de predecir futuros eventos y condiciones, cualquier organización debe ser capaz de hacer pronósticos para tomar decisiones. Los pronósticos son utilizados para el control de procesos, mercadotecnia, manejo del personal, la programación de la producción y en la administración estratégica.

Se tuvieron en cuenta varios pronósticos con sus respectivos supuestos como lo son suavización exponencial, regresión lineal, promedios móviles, método de Winters y método de descomposición. Después de un análisis de cada uno de ellos, los dos últimos métodos son los que se ajustan al tipo de demanda que maneja la empresa. La demanda que maneja es estacional debido a que el interés de compra de los clientes de Comercial de Cereales del Oriente Ltda., varía en las temporadas del año, por lo tanto se puede decir que en los meses de marzo a junio la oferta del arroz y subproductos es mayor debido a que se encuentra en cosecha y en el resto del año la oferta es más baja debido a que los productos se encuentran más escasos en el mercado a causa de la falta de siembra en el sector lo cual se puede evidenciar en la siguiente gráfica, teniendo en cuenta que se tomaron datos históricos de dos años atrás, es decir 24 periodos:

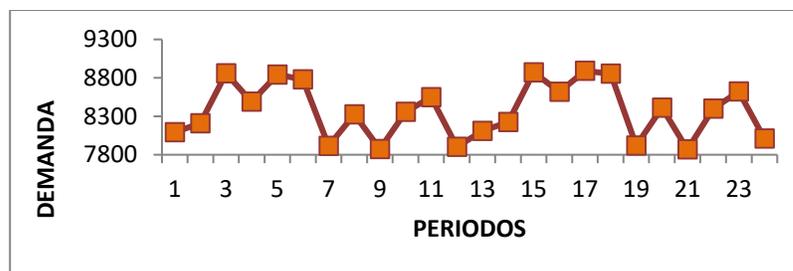


Figura 18 Demanda de los últimos dos años de Comercial de Cereales del Oriente Ltda. Fuente: Autores

En este trabajo se van a utilizar los pronósticos de Winters y método clásico de descomposición para predecir la demanda futura, estos tipos de pronósticos son cuantitativos ya que se tienen datos históricos que se pueden graficar para llegar a datos exactos, luego se va a realizar una breve comparación del error (MAPE) que arroje cada uno de estos y por último se va a escoger el método que arroje el mínimo error.

- Método de Winters

El método de Winters es una consideración del método de suavización exponencial que incluye un factor de ponderación que tiene en cuenta la estacionalidad. De esta forma, el método toma partida en los valores de $\alpha, \beta, \gamma < 1$.

El método establece lo siguiente:

- Utiliza la suavización exponencial
- Es un método que se puede adaptar a cambios, tendencias, patrones estacionales, es decir, se adapta a series de tiempo que pueden tener tendencia, lineal, estacional o periódico.
- Utiliza tres parámetros o constantes ($\alpha, \beta, \gamma < 1$)
- Utiliza cuatro fórmulas para realizar todos los cálculos

At= Demanda de los dos últimos años

St= Nivel medio

Tt= Tendencia

Ct= Estacionalidad

Ft= Pronóstico

α = Constante de atenuación del promedio de los datos, tiene que ser ($0 < \alpha < 1$)

β = Constante de atenuación de la estimación de tendencia, tiene que ser ($0 < \beta < 1$)

γ = Constante de atenuación de la estacionalidad, tiene que ser ($0 < \gamma < 1$)

En el Anexo D se presenta una tabla que contiene los datos de las ventas de la empresa en bultos, el desarrollo del método Winters y su respectivo pronóstico obtenido para los próximos 12 meses. De esta tabla se obtuvieron los siguientes datos que muestran el error.

El error porcentual absoluto medio (MAPE) es un indicador del desempeño del pronóstico de demanda que mide el tamaño del error en términos porcentuales.

Tabla 8 Error MAPE Winters

ME	61.6882013
MAPE	2,297598%

El error MAPE es el que va a ser tenido en cuenta para hacer la comparación con el método clásico de descomposición y tomar la mejor decisión de cual método con menor error escoger y así poder conocer cuando las cosas no están marchando de forma adecuada en la empresa, lo que consigue cambiar el horizonte de las decisiones a fin de poder tomar una mejor elección.

- **Método clásico de descomposición**

Este método se usa para la proyección de una demanda con comportamiento estacionario que como su nombre lo dice descompone el comportamiento en una serie de tiempo. Para que este método de pronóstico se pueda aplicar es necesario tener una demanda donde ciertos valores se comportan igual a los valores de su misma estación en diferentes lapsos de tiempo, de esta forma este método puede plantear una tendencia lineal que busca desestacionalizar los datos. Como se mencionó y demostró anteriormente los datos de las ventas de Comercial de Cereales del Oriente Ltda., se comportan de forma estacional cumpliendo así con los supuestos de este método por lo que se prosigue a aplicarlo.

El método clásico de descomposición se aplicó para pronosticar 12 meses de la demanda tomando como información histórica los valores de las ventas de los dos años anteriores. Para comenzar con el desarrollo de este método se graficaron en una tabla los datos y se identificaron

las estaciones, que en este caso es la relación entre las ventas de los mismos meses en los diferentes años. A continuación, se nombran brevemente algunos de los términos sobre los datos que se calcularon en el método:

- Coeficiente de ponderación
- Regresión
- Tendencia

Para realizar todo el método se utilizó Excel debido a que facilita el cálculo de las operaciones y mantiene un orden en los datos, en el Anexo E se muestran los datos de las ventas reales y los datos de las ventas pronosticadas. Ya teniendo los datos pronosticados para el próximo año, se procede a establecer el error porcentual absoluto medio (MAPE) ya que es un indicador del desempeño del pronóstico de demanda que ayuda a medir el tamaño del error en términos porcentuales estimando la magnitud de equivocación que puede llegar a tener el método. El proceso de obtener el MAPE requiere el relacionar los datos de ventas reales y los pronosticados tal como lo muestra la *Tabla 9*.

Tabla 9 Errores método de descomposición

Pronostico-ventas			
Error	Error Absoluto	Error Cuadra	Error Absoluto/real
26,2	26,2	684	0,0032318
25,6	25,6	653	0,0031127
24,3	24,3	590	0,0027411
36,6	36,6	1337	0,0043074
0,1	0,1	0	0,0000103
15,4	15,4	236	0,0017502
15,9	15,9	254	0,0020129
29,8	29,8	887	0,0035782
13,4	13,4	180	0,0017020
14,1	14,1	198	0,0016857
32,1	32,1	1032	0,0037589
54,0	54,0	2915	0,0068332
7,5	7,5	56	0,0009226
2,4	2,4	6	0,0002871
0,8	0,8	1	0,0000957
52,7	52,7	2779	0,0061180
10,0	10,0	99	0,0011208
18,7	18,7	350	0,0021137

18,9	18,9	357	0,0023873
20,3	20,3	414	0,0024177
28,2	28,2	797	0,0035875
8,0	8,0	64	0,0009541
3,0	3,0	9	0,0003490
21,0	21,0	441	0,0026206

Partiendo de los datos anteriormente mostrados en la *Tabla 9* se estimaron los valores de los errores MAPE (Error porcentual absoluto medio), MAD (error absoluto medio) y la señal de rastreo que se encarga de medir la desviación del pronóstico con relación a la variación de la demanda, obteniendo los siguientes valores de los indicadores

- MAD: 19,9551
- MSE: 597
- MAPE: 0,2404

Al realizar todo lo anterior se obtienen por último las gráficas del comportamiento de las ventas pronosticadas para el siguiente año según la tendencia, la cual se muestra específicamente en la *figura 19* y la *figura 20*.

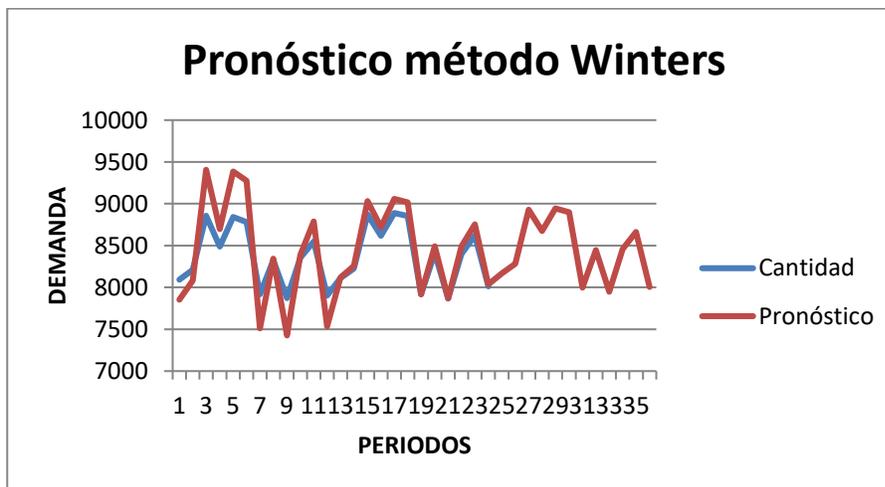


Figura 19 Pronóstico método Winters

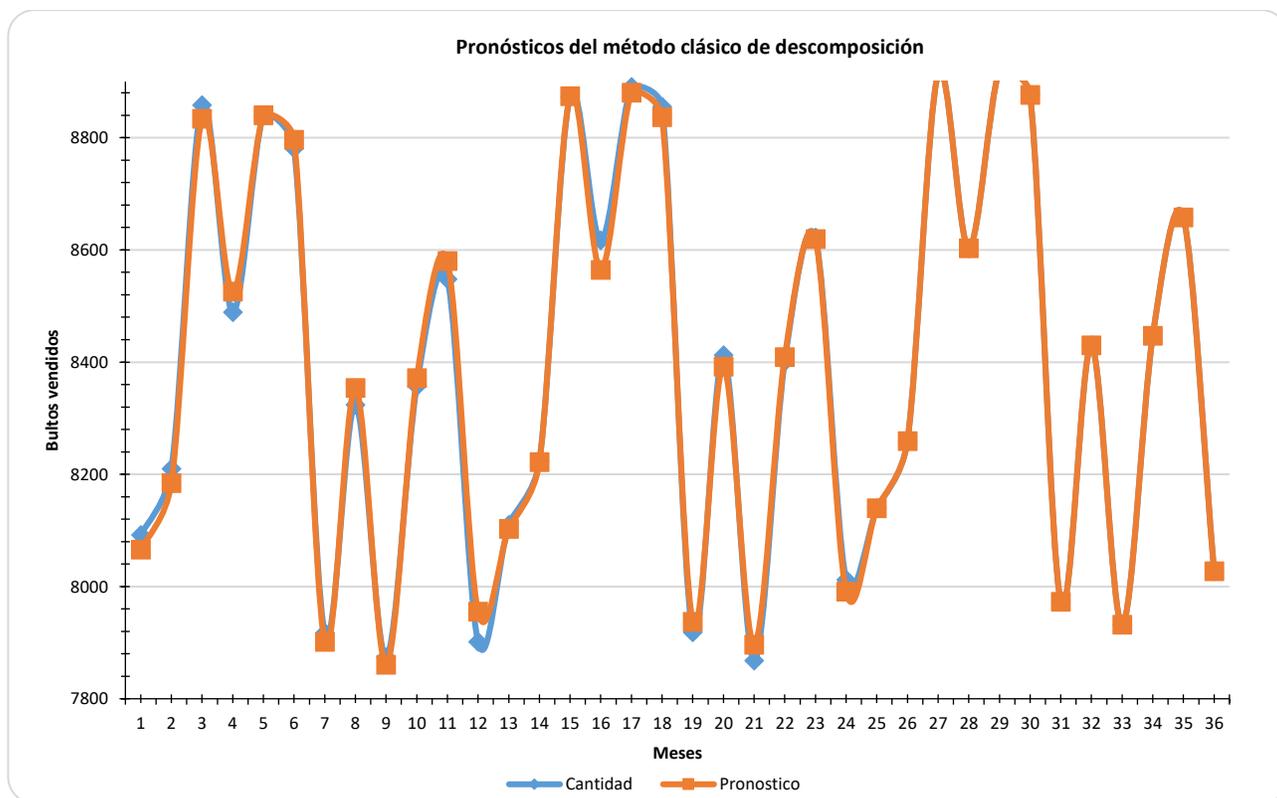


Figura 20. Pronósticos del método clásico de descomposición

De las gráficas anteriores se puede concluir que el mejor método es el clásico de descomposición para la empresa Comercial de Cereales del Oriente Ltda, según sus ventas, ya que comparando los errores de los dos métodos de pronósticos el que arroja menor valor es el método clásico de descomposición, por ende, se ajusta de mejor manera a la proyección de la demanda y al comportamiento de las ventas el cual es estacional.

Teniendo en cuenta los resultados que arrojaron los pronosticos se procede a realizar una propuesta de planificación de demanda. El concepto de planificación abarca los pronósticos, pero va mas allá de éste, debido a que los resultados que estos arrojan no tienen un gran impacto sí no se les proporciona un uso por medio de la planificación, la cual busca modificar los datos obtenidos en una proyección deseada por medio de variables.

Planificar la demanda permite a la empresa poder cumplir con el nivel de servicio que el cliente espera ya que lo anterior garantiza que no va a existir perdidas de oportunidad de venta sino que por el contrario se va a tener disponibilidad de cada referencia y cumplimiento puntual de los despachos.

Otro uso importante de utilizar pronósticos es que tiene un impacto directo en la planificación de la gestion y el nivel del inventario anticipándose al escenario que se toma como

referencia en esta propuesta que es la variación estacional (periodos del año) en la demanda, por lo cual ya no se hace necesario que exista stock de alta seguridad para administrar esos eventos.

A la vez, también está la oportunidad de reducir los costos por obsolescencia de producto que significa conocer, reutilizar o eliminar el inventario obsoleto lo cual permite disminuir el volumen de inventario disponible. Con esto, se reducirán los costos directos e indirectos de mantener el inventario obsoleto que se relaciona estrechamente con tamaños de orden reducidos, ya que un volumen más pequeño del inventario estará en la precisión del pronóstico de stock y demanda. Tener una forma estandarizada confiable de pronosticar la demanda significa que no se solicitará un exceso de stock, reduciéndose así la posibilidad de existencias obsoletas.

Para el periodo 1, 2, 3 y 4 es necesario que la empresa pida a sus proveedores aproximadamente un 3% menos de la cantidad de bultos que está pidiendo actualmente debido a que según los pronósticos esta cantidad excede el número de ventas propuestas.

Se le sugiere a la empresa que en los periodos 5 y 6 pidan a sus proveedores un 2,5% más sobre la cantidad de bultos que están pidiendo actualmente. Lo anterior se debe a que están perdido la oportunidad de venta porque no cuentan con mercancía suficiente para suplir los requerimientos y demanda de los clientes finales.

Debido a que en los meses marzo, junio y julio se presenta abundancia en la cosecha del arroz se le recomienda a la empresa pedir un 10% más de lo que actualmente están pidiendo puesto que el costo en estos periodos es menor respecto a los demás meses y de esta manera se puede sacar beneficios respecto al costo de la compra y posteriormente en su venta ya que la empresa va poder adquirir este producto a un precio más económico y en periodos de escasez va a poder vender la mercancía a un precio más alto.

En el tercer objetivo se va a poder entender de forma más clara el beneficio de utilizar este tipo de pronóstico.

4.1.3 Redistribución de la bodega

Por medio de las visitas y observación directa a la bodega de almacenamiento se encontró que la distribución de la bodega es deficiente, se demora la entrega de mercancías, existe confusión en la distribución de la mercancía, se encontró almacenamiento inadecuado y existencias de tiempos ociosos, indicando la oportunidad de mejora si se realiza una mejor distribución en planta.

Debido a lo anterior, los autores proponen una redistribución para la bodega de almacenamiento de la empresa Comercial de Cereales del Oriente Ltda., para aumentar la

capacidad de almacenamiento, que permita la rotación de la mercancía con mayor facilidad. Con esta propuesta se pretende asegurar la eficiencia, seguridad y comodidad de los ambientes de trabajo y encontrar una mejor sincronización entre las áreas de trabajo y el equipo basándose en que sea la propuesta más adecuada para la empresa.

Aprovechando el proceso de redistribución de la bodega se decide por parte de los autores dirigir en segundo plano esta propuesta hacia el mejoramiento de las condiciones laborales en la zona de almacenamiento, implementando algunas medidas que conlleven a la empresa a cumplir el sistema general de riesgos laborales bajo los requerimientos del decreto 1072 de 2015 y la resolución 2400 de 1979. Lo anterior con la finalidad de que el flujo de trabajo en el proceso de almacenamiento permanezca constante y así evitar gastos administrativos para la empresa Comercial de Cereales del Oriente Ltda., en temas como incapacidades médicas y multas por incumplimiento a la legislación.

Tabla 10 Análisis de factores en la bodega de Comercial de Cereales del Oriente Ltda. Autores

Factores	Condiciones negativas
Mercancía	<ul style="list-style-type: none"> - Demoras en las entregas - Tiempo de permanencia prolongado - Mercancía dañada
Hombre	<ul style="list-style-type: none"> - Condiciones de trabajo poco seguras - Áreas no ajustadas a reglamentos de seguridad - Trabajadores con tiempos Ociosos
Movimiento y manejo de mercancía	<ul style="list-style-type: none"> - Congestión en pasillos - Traslados a distancia y frecuentes - Frecuentes movimientos de levantamiento y traslado con exceso de esfuerzo
Espera y almacenamiento	<ul style="list-style-type: none"> - Grandes cantidades de almacenamiento (Exceso) - Confusión, congestión y zonas de almacenamiento deformes - Operarios esperando material - Elementos de almacenamiento inseguros e inadecuados - Frecuentes errores en las cuentas o registro de existencias.
Instalaciones	<ul style="list-style-type: none"> - Pasillos de movimiento estrechos

Las condiciones negativas que se logran evidenciar en la *Tabla 10*, se tienen en cuenta como síntomas que pueden ser solucionados para obtener beneficios con una mejor distribución. El hacer una reordenación de la distribución ya existente, implica el adoptar nuevos métodos que permitan el desarrollo de las actividades como un conjunto integrado, para lo que se debe utilizar el máximo de los elementos compatibles, aunque exista la limitación de las dimensiones de la edificación, su forma y en general todas las instalaciones.

Previamente se mencionaron los factores que sustentan la idea de desarrollar una redistribución en la bodega de Comercial de Cereales del Oriente Ltda., dentro de los cuales se encuentran algunos como el esfuerzo de los trabajadores para levantar las cargas y el ineficiente uso de la totalidad del espacio presente en la bodega a causa de la inadecuada planeación en el almacenamiento y el incorrecto método del mismo. Por lo anterior se hace necesario como en todo proyecto saber cómo se va a medir el cumplimiento de la mejora de los mismos y el impacto que esto tendrá en la compañía, por lo tanto a continuación se estipulan los indicadores que ayudaran a medir este cumplimiento.

$$\boxed{\% \text{ de ocupación del almacén m}^2 \text{ y m}^3} = \frac{\boxed{\text{m}^2 \text{ o m}^3 \text{ utilizados}}}{\boxed{\text{m}^2 \text{ o m}^3 \text{ totales del almacén}}}$$

Ecuación 12 Indicador porcentaje de ocupación de la bodega

$$\text{Indicador: } \frac{\text{peso manipulado por trabajador}}{\text{peso máximo que es posible manipular por trabajador}}$$

Ecuación 16 Indicador capacidad de peso por trabajador

Mediante la implementación de los anteriores indicadores mostrados en las dos ecuaciones lo que se quiere lograr es medir el cumplimiento de los objetivos de la redistribución de la bodega y la mejora de las condiciones laborales de los empleados. A lo largo del progreso de esta propuesta se desarrollaran estos indicadores a medida que se vaya recopilando la información necesaria.

Como se mencionó anteriormente, para lograr realizar una correcta redistribución de planta es necesario conocer las dimensiones de la edificación, las cuales se nombran anteriormente en el capítulo uno y las dimensiones que posee actualmente cada una de las áreas que se encuentran dentro de la bodega de Comercial de Cereales del Oriente Ltda. Para la obtención de las dimensiones por áreas se realizaron visitas en las cuales se tomaron los metros cuadrados que actualmente están ocupando cada una de ellas, obteniendo lo siguiente:

- Baño y archivador: 10,1mts²

- Maquinaria: 15,3 mts^2
- Almacenamiento: 142,7 mts^2

El área de almacenamiento se tomó como todo el espacio disponible para ubicar la mercancía que es comercializada por la empresa incluyendo los posibles pasillos, el área de la maquinaria se tomó como el espacio dentro de la bodega que ocupa la totalidad de la maquinaria que existe, más el espacio que requieren los trabajadores para realizar las actividades y por último el área del baño y el archivador. El área que ocupa el archivador dentro de la bodega es un espacio que está siendo desaprovechado para el almacenamiento de más mercancía por lo que se sugiere que se realice la reubicación de este en otro lugar de la empresa o que realicen una digitalización de todos los documentos que se encuentran dentro de este mueble, partiendo de lo anterior en las siguientes etapas de redistribución de la bodega no se tendrá en cuenta este espacio.

El objetivo de este nuevo diseño de la bodega es facilitar la rapidez del despacho y recepción de la mercancía, como la precisión de los mismos y la correcta ubicación de las existencias, para lograr mejorar el almacenamiento, realizando ciclos de pedido más rápidos y mejorando el servicio al cliente. Por todo lo anteriormente mencionado se trabajará esta nueva distribución tomando a la empresa como un centro de distribución enfocado hacia el flujo rápido de los materiales para su despacho y la mejora de la mano de obra en labores de picking (preparación de pedidos como recogida de material extrayendo unidades).

Para realizar un correcto rediseño de las instalaciones se debe decidir acerca del modelo de gestión física del almacén que se propondrá a nivel operativo con base en su organización física actual. Para este caso, por ser un centro de distribución relativamente pequeño, pues su área es menor a 200 m^2 , se decide optar por el tipo de modelo de gestión operativa de almacén organizado.

En la gestión del almacén organizado cada referencia tiene asignada una ubicación específica en el almacén, lo cual se logra por medio de la clasificación ABC realizada anteriormente, por lo tanto, los productos de clasificación A, B y C tendrán dentro de la bodega una ubicación diferente teniendo en cuentas las cantidades mínimas y máximas de la bodega y de cada una. El implementar este modelo de gestión permitirá tener una fácil gestión manual del almacén y persignación de los espacios de manera correcta como lo muestra la figura 21.

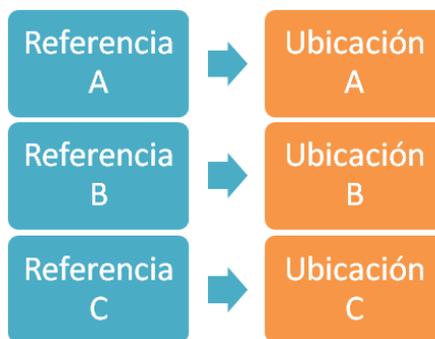


Figura 21 Gestión de almacén organizado

Utilizando la clasificación ABC realizada, se podrá cumplir con el principio de que los artículos con mayor movimiento deben ubicarse cerca de la entrada y salida, que en este caso es la misma, con la finalidad de disminuir el tiempo de desplazamiento.

Seguido de la elección de la gestión se debe realizar un análisis de relaciones entre las actividades para lograr integrar los servicios auxiliares al recorrido de la mercancía, de manera que se obtenga información sobre las relaciones entre ellas con el fin de evaluar la importancia de la proximidad entre estas. El diagrama de relaciones o tabla de relaciones es la herramienta que permitirá evaluar la proximidad entre las actividades y servicios auxiliares y se presentará en este trabajo con el siguiente formato: en la columna de la izquierda se ubican las actividades y sucesivas a estas columnas se van reduciendo progresivamente hasta que desaparecen, dando forma final triangular. Cada una de las celdas de este triángulo integra las actividades de manera que su relación indique el tipo de proximidad requerida. Para lo anterior, se establece una escala de valores por medio de letras que identifican el tipo de proximidad entre las actividades:

- X=No deseable
- U= Sin importancia
- O= Ordinaria
- I= Importante
- E= Especialmente necesaria
- A= Absolutamente necesaria

Para poder determinar los motivos de la proximidad entre las actividades que están posicionadas en la columna de la izquierda se definen los parámetros a tener en cuenta:

- Utilización de equipos comunes
- Mismo personal
- Mismo local

- Contactos personales
- Mismo lugar en el proceso operativo
- Trabajos semejantes
- Peligros
- Suministros
- Destinatario
- Consultas
- Producto

Las actividades presentadas en el diagrama de la *Figura 22* fueron tomadas por estar existentes y presentes en el estudio, no obstante, se pretende mejorar ciertos aspectos desde el inicio del planteamiento

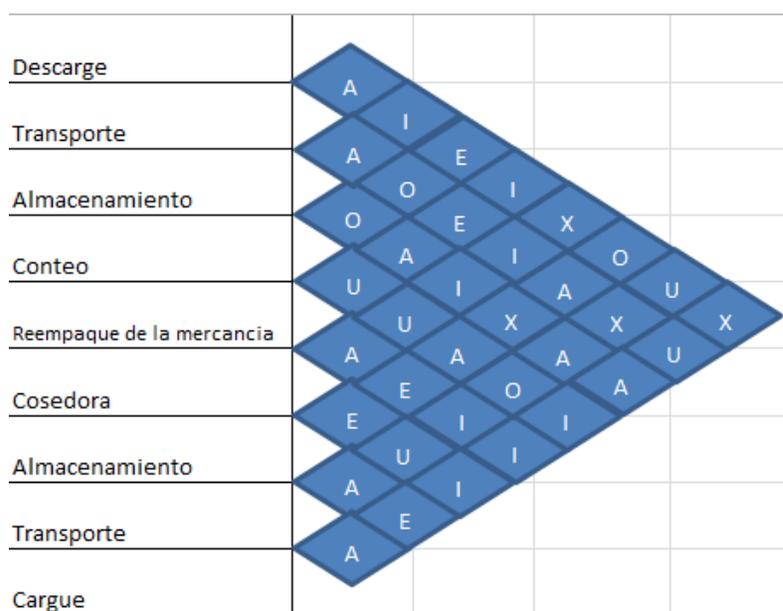


Figura 22 Diagrama de relaciones

De acuerdo al diagrama de relaciones de la *figura 22* existen actividades en la empresa Comercial de Cereales del Oriente Ltda., que se encuentran en cercanía debido al flujo que se desarrolla al interior de la bodega, por lo que se opta por dejar las actividades tal y como están actualmente debido a que no se encuentra según el análisis la necesidad de cambiar el orden.

Teniendo la información anterior se proseguirá a establecer el patrón de flujo de las unidades en la distribución de la planta, considerando únicamente para este tipo de centro de distribución la forma en “U” o en forma de “T”. La distribución en forma de U fue la escogida entre las dos debido a que aporta mayores beneficios y es la que mejor se ajusta a lo que se desea obtener ya

que permite mayor facilidad en la ampliación o adaptación de instalaciones interiores, permite una mayor flexibilidad en la carga y descarga de la mercancía permitiendo el trabajo del personal de una forma más versátil.

Agrupando todo lo que se quiere lograr con esta nueva distribución de bodega es el alcanzar los siguientes objetivos:

- Aprovechar el espacio eficientemente
- Facilitar el acceso a la unidad almacenada
- Tener la flexibilidad para la ubicación de productos
- Facilitar el control de las cantidades

Con el propósito de alcanzar los objetivos anteriormente mencionados y lograr establecer la propuesta final de redistribución de bodega, se deben realizar diferentes acciones para tener cálculos que nos permitirán con mayor facilidad establecer los requerimientos de espacios y la correcta localización de estos. Inicialmente se determinará la capacidad total y nivel óptimo de pedido en general y para los productos según la clasificación ABC como se muestra en la tabla 11.

Para los cálculos del stock, hay diferentes fuentes para poder calcularlo, en este caso los autores se deciden por utilizar las siguientes ecuaciones para calcular los valores que en encuentran en la *Tabla 11*. Tomado de: (Batista, 2018)

- **Nivel óptimo de pedido para la empresa en general**
- $Stock\ mínimo = (Tiempo\ de\ entrega\ habitual) * consumo\ promedio\ del\ proveedor$
- $Stock\ mínimo = 5\ (días) * 280 = 1400$

Ecuación 12 Ecuación para calcular el stock mínimo en el stock

- $Mínimo\ de\ seguridad = (Tiempo\ de\ entrega\ con\ retraso - Tiempo\ de\ entrega\ habitual)$
 - $Mínimo\ de\ seguridad = (8 - 5) * 280 = 840$

Ecuación 13 Ecuación para calcular el mínimo de seguridad en el stock

- $Punto\ de\ reorden = (Tiempo\ de\ entrega\ habitual\ del\ proveedor * consumo\ promedio) + mínimo\ de\ seguridad$
- $Punto\ de\ reorden = (5 * 280) + (840) = 2240$

Ecuación 14 Ecuación para calcular el punto de reorden en el stock

- $Stock\ máximo = Stock\ mínimo * 2$

$$\text{Stock máximo} = 1400 * 2 = 2800$$

Ecuación 15 Ecuación para calcular el stock máximo

Nivel óptimo de pedido para los productos de clasificación A:

- $\text{Stock mínimo} = (\text{Tiempo de entrega habitual}) * \text{consumo promedio del proveedor}$
- $\text{Stock mínimo} = 5 \text{ (días)} * 202 = 1010$
- $\text{Mínimo de seguridad} = (\text{Tiempo de entrega con retraso} - \text{Tiempo de entrega habitual})$
- $\text{Mínimo de seguridad} = (8 - 5) * 202 = 606$
- $\text{Punto de reorden} = (\text{Tiempo de entrega habitual del proveedor} * \text{consumo promedio}) + \text{mínimo de seguridad}$
- $\text{Punto de reorden} = (5 * 202) + (606) = 1616$
- $\text{Stock máximo} = \text{Stock mínimo} * 2$
- $\text{Stock máximo} = 2020$

Nivel de óptimo de pedido para los productos de clasificación B

- $\text{Stock mínimo} = (\text{Tiempo de entrega habitual}) * \text{consumo promedio del proveedor}$
- $\text{Stock mínimo} = 5 \text{ (días)} * 64 = 320$
- $\text{Mínimo de seguridad} = (\text{Tiempo de entrega con retraso} - \text{Tiempo de entrega habitual})$
- $\text{Mínimo de seguridad} = (8 - 5) * 64 = 192$
- $\text{Punto de reorden} = (\text{Tiempo de entrega habitual del proveedor} * \text{consumo promedio}) + \text{mínimo de seguridad}$
- $\text{Punto de reorden} = (5 * 64) + 192 = 512$
- $\text{Stock máximo} = \text{Stock mínimo} * 2$
- $\text{Stock máximo} = 640$

Nivel óptimo de pedido para los productos de nivel C

- $\text{Stock mínimo} = (\text{Tiempo de entrega habitual}) * \text{consumo promedio del proveedor}$
- $\text{Stock mínimo} = 5 \text{ (días)} * 14 = 70$

- *Mínimo de seguridad = (Tiempo de entrega con retraso – Tiempo de entrega habitual)*
- *Mínimo de seguridad = (8 – 5) * 14 = 42*
- *Punto de reorden = (Tiempo de entrega habitual del proveedor * consumo promedio) + mínimo de seguridad*
- *Punto de reorden = (5 * 14) + 42 = 112*
- *Stock máximo = Stock mínimo * 2*
- *Stock máximo = 224*

El principal factor para que esto varíe es por los tiempos de entrega. Sí los proveedores que la empresa maneja fueran puntuales en un 100%, los cálculos anteriormente hallados serian iguales ya que el tiempo de entrega sería el mismo al multiplicarlos por el consumo diario que maneja la empresa. Pero ese tipo de situaciones en la vida real es difícil que suceda.

Tabla 11 Cantidades de productos por clasificación por bultos Fuente: Autores

Nivel Óptimo de pedido	Cálculos
General	<ul style="list-style-type: none"> - Stock mínimo: 1.400 - Mínimo de seguridad: 840 - Punto de reorden: 2.240 - Stock máximo: 2.800
Productos nivel A	<ul style="list-style-type: none"> - Stock mínimo: 1010 - Mínimo de seguridad: 606 - Punto de reorden: 1.6016 - Stock máximo: 2.020
Productos nivel B	<ul style="list-style-type: none"> - Stock mínimo: 320 - Mínimo de seguridad: 192 - Punto de reorden: 512 - Stock máximo: 640

Productos nivel C	<ul style="list-style-type: none"> - Stock mínimo: 70 - Mínimo de seguridad: 42 - Punto de reorden: 112 - Stock máximo: 224
--------------------------	---

Según los cálculos mostrados en la *Tabla 11* se puede determinar que la capacidad general de la bodega para mantener el stock máximo como se está manejando actualmente no es útil ya que no tendría la capacidad de almacenar 700 bultos en su interior, por lo que se procede a estudiar las posibles soluciones que se pueden dar a esta problemática. Como resultado del estudio de las soluciones se establece que el factor que hace que este tipo de suceso ocurra es el incorrecto método de almacenamiento que se realiza en la bodega ya que se utilizan estibas de madera de dimensiones 1.2 m x 0.8 m ubicando los bultos de dimensiones 40 cm de ancho y 60 cm de alto, en filas de 12 verticalmente como lo muestra la Figura 19, dejando espacios muertos desaprovechando el espacio debido a que no poseen un orden de almacenamiento.

Teniendo en cuenta la información anterior se puede calcular la capacidad actual de almacenamiento de la bodega, logrando así encontrar un dato para la medición del primer indicador referente al porcentaje de ocupación de la bodega. Para realizar el cálculo de la capacidad de almacenamiento se tomó como medida principal el promedio del peso del producto (50kg bulto) y las medidas de las mismas que se usan. Por lo tanto mediante las entrevistas y visitas realizadas se obtuvo la siguiente información:

- Capacidad actual de la bodega: 2100 bultos = 105.000 kg

Es decir según lo anterior que la bodega con la distribución y capacidad actual puede almacenar 105.000 kg de producto, dato que será útil para la medición del indicador de porcentaje de uso de la bodega en comparación con la nueva distribución propuesta por los autores.

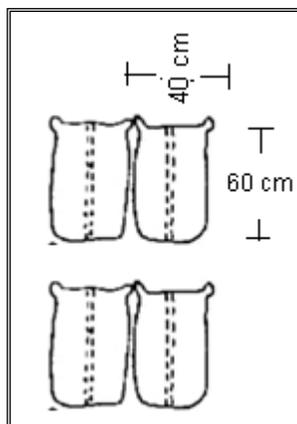


Figura 23 Modelo actual de almacenamiento en estibas



Figura 24 Estibas utilizadas actualmente

Por otra parte, este tipo de estiba no tiene la capacidad de soportar más de 1 tonelada de peso estático y al agrupar aproximadamente la cantidad de 48 bultos de 50 kilos se está excediendo esa capacidad lo que puede ser peligroso para el personal que trabaja en esta área ya que no posee elementos de protección personal y esta forma de apilamiento no es la recomendable. A partir de lo anterior, las autoras proponen el cambiar el método de almacenamiento y complementarlo con la implementación de medidas de seguridad para los operarios que cumplan con el Decreto 1072 de 2015 y Resolución 2400 de 1979

El método propuesto para la redistribución de la bodega por parte de las autoras se basa en el cambio de las estibas de madera y su forma de almacenamiento ya que está comprobado que este tipo de estiba en este material presenta complicaciones como que en su interior pueden anidar infecciones o parásitos, son difíciles de limpiar, pueden arrojar astillas y puntillas que afecten el envoltorio del producto y a los operarios y su eliminación constante representa una inversión significativa para la empresa. El cambio realizado sería por el uso de estibas de plástico con dimensiones de 1m x 1.20m como lo muestra la figura 25, que tienen una capacidad de carga de hasta 5.000 kilos de manera estática, siendo fáciles de fumigar para evitar cualquier tipo de

bacteria, mayor durabilidad, resistencia al clima y a los golpes, son reciclables y no presentan astillas ni clavos cuidando las propiedades del empaque y el bienestar de los trabajadores.

Debido a lo anterior las autoras proponen implementar este tipo de estibas para lograr aumentar la capacidad de almacenamiento por cada una de ellas. El método propuesto para el almacenamiento por apilamiento en este tipo de estibas será el de agrupar 5 bultos de 50 kilos por piso como se muestra en la figura 26, con un máximo de 12 pisos intercalados, los cuales estarán divididos en el piso 6 por otra estiba que ayudará a dar soporte como se muestra en la figura 27 y además cumplir con los métodos seguros de almacenamiento por apilamiento de “bolsas con granulados de 25 a 50 kilogramos” que postula el consejo colombiano de seguridad.

Con lo anterior podemos lograr medir el segundo indicador de la capacidad de peso por trabajador logrando así obtener el siguiente resultado:

$$\text{Indicador: } \frac{50}{25} = 2$$

Esto sustenta la idea de que es necesario cambiar el método de apilamiento y levantamiento de cargas que se está desarrollando dentro de la bodega de almacenamiento de Comercial de Cereales del Oriente Ltda., pues un trabajador hombre está levantando 2 veces el peso permitido por ley según el indicador, lo cual llega a ser un gran riesgo para la empresa pues esta puede incurrir en gastos adicionales a causa de enfermedades laborales.

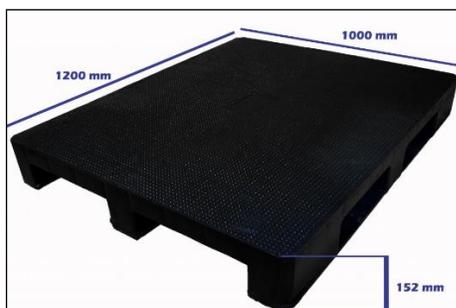


Figura 25 Propuesta de estibas de plástico

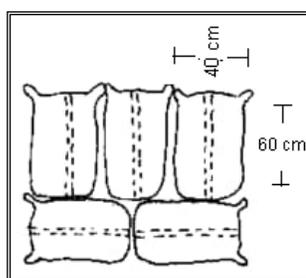


Figura 26 Propuesta de modelo de organización en estibas. Fuente: Autores

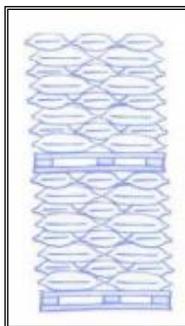


Figura 27 Almacenamiento por apilamiento propuesto

De acuerdo con esta propuesta de almacenamiento postulada por los autores es posible determinar la capacidad actual de la bodega, tomando la medida principal del peso por estiba y las medidas de las mismas, pues se determina que en cada estiba se pueden ubicar un total de 60 bultos y dentro de las instalaciones de la bodega de almacenamiento se pueden ubicar un total de 55 estibas logrando el cálculo de la siguiente forma:

$$\text{Capacidad} = 52 * 60 = 3.120 \text{ bultos}$$

$$\text{Capacidad} = 156.000 \text{ kg}$$

Por otra parte según esta capacidad en kilogramos y la cantidad de estibas se puede medir en metros cuadrados la utilización del espacio basándonos en las estibas multiplicando 52 estibas por el área de estas, obteniendo un total de 101.4 metros cuadrados de espacio utilizado netamente en almacenamiento ignorando espacios destinados para pasillos, baños y maquinaria.

Como se mencionó al inicio del desarrollo de esta propuesta, otra finalidad de la implementación es lograr el mejoramiento de las condiciones laborales en el proceso de almacenamiento con el propósito de reducir costos administrativos en temas como incapacidades médicas debido a enfermedades como espasmos musculares, hernias de disco y fracturas articulares o multas por el incorrecto método de almacenamiento, motivo por el cual se decide analizar el mecanismo donde se identifica la necesidad de compra de elementos de protección personal (EPP), de elementos de seguridad contra emergencias, instalación de señalización y la compra de un apilador o montacargas para el mejoramiento de las condiciones laborales. Dentro de los elementos de protección personal que se recomienda comprar se encuentran todos los aparatos y equipos de protección individual que los trabajadores de esta bodega de almacenamiento en específico deben usar para protegerse de los peligros presentes, los cuales son :

- Cascos: Su principal objetivo es proteger la cabeza de quien lo usa de peligros o golpes mecánicos. Para este caso en especial se recomienda a la empresa adquirir cascos que cuenten con arnés para que absorba la energía cinética durante un impacto, un armazón exterior fuerte, orificios de ventilación y barbuquejo de cuatro puntas con soporte para la barbilla de caucho sintético siliconizado.
- Overol: Es una herramienta que se le brindará a los trabajadores con la finalidad de proteger el cuerpo de posibles daños, logrando así mantener zonas del cuerpo ocultas. La recomendación inicial es la compra de overoles de dril con refuerzo en hombros debido al tipo de trabajo que se desarrolla.
- Botas punta de acero: Tiene la finalidad de dar protección al pie de los trabajadores para evitar lesiones en caso de algún tipo de accidente o incidente.
- Tapabocas con filtro: Se recomienda a la empresa cambiar los tapabocas para polvo que usan actualmente, por unos que al menos tengan filtro con el propósito de lograr que el trabajador se sienta más cómodo con el uso y de evitar enfermedades respiratorias.
- Gafas de seguridad: Se recomienda a la empresa comprar mono gafas de seguridad preferiblemente transparentes con el propósito de cuidar la salud visual de los trabajadores en el área de almacenamiento
- Guantes hyflex: En el caso de los operadores que manipulen alguna de las máquinas que se encuentran presentes, se recomienda que estos usen guantes de protección personal preferiblemente de este tipo debido a que permite el fácil movimiento.

La compra de elementos de seguridad contra emergencias es planteada por parte de las autoras a causa de que la bodega de almacenamiento no cuenta con ninguno de ellos, lo cual representa un gran peligro para el bienestar y la integridad de todos los trabajadores o personas que se encuentren en este sitio, debido a que al estar en un momento de emergencia no se cuenta con personal capacitado ni con elementos de auxilio, por lo cual se sugiere para las características específicas de esta bodega la compra de los siguientes elementos:

- 1 Botiquín tipo B: Se recomienda a la empresa realizar la inversión en un botiquín tipo B debido a que en esta área de almacenamiento se puede presentar cualquier tipo de emergencia, por lo cual es necesario y recomendable tener un botiquín tipo B ya que es el más completo.

- Extintores multipropósito: Debido a la actividad y el material almacenado se recomienda tener dentro de las instalaciones (dos) extintores multipropósito de 20 libras, lo cuales son los suficientes para alcanzar a tratar cualquier posible conato de incendio.
- Camilla en polipropileno (1): Se recomienda tener en la bodega de almacenamiento al menos una camilla para emergencias que sea rígida, que cuente con correas de sujeción y luces reflectivas debido a que por las actividades que se realizan dentro de la bodega y a los pesos que se manipulan, se pueden presentar emergencias donde sea necesario el uso de camillas de este tipo.

Contando con los elementos de seguridad es necesario realizar una implementación de la señalización de seguridad que permita garantizar y preservar la seguridad de los trabajadores y de todas las personas que se encuentren en este ambiente de trabajo, ya que sirven para alertar y orientar acerca de riesgos existentes dentro de la empresa. De acuerdo a lo anterior, se considera comprar señalización de peligro, advertencia, obligación y auxilio específicos para esta área como se muestra en la *tabla 12*. Por otra parte es necesaria la demarcación de las zonas de almacenamientos con líneas continuas amarillas en pintura de tráfico acorde al tamaño de las estibas, como también es necesaria la demarcación de la entrada y salida de la bodega con una línea amarilla con franjas negras que representan precaución ante posible movimiento o desniveles.

Tabla 12 Señales de seguridad a implementar

Tipo de señalización	Señales a utilizar en la bodega de almacenamiento
Señalización de advertencia o peligro	 <p>PELIGRO CAIDA DE OBJETOS</p>
Señalización de emergencia	 <p>SALIDA DE EMERGENCIA</p> <p>BOTIQUÍN</p> <p>CAMILLA DE EMERGENCIA</p>

<p>Señalización de obligación</p>	
<p>Señalización de prohibición y contra incendios</p>	

De acuerdo a observación directa y a entrevistas con gerente y jefe de bodega se analizó que cada trabajador de la bodega está levantando cargas de 50 kilos en trayectos largos en movimientos repetitivos, lo cual visto desde el aspecto legal no es correcto ya que “ la carga máxima que un trabajador, de acuerdo a su aptitud física, los conocimientos y experiencia podrá levantar será de 25 kilogramos para los hombres y para la mujeres 12.5 kilogramos” (Ministerio de trabajo y seguridad social, 1979) por lo cual las autoras del presente trabajo postulan la adquisición de un apilador que tenga la capacidad de levantar 1500 kilogramos que representan los 30 bultos que van por estiba, a una altura de hasta 2 metros sin perder su capacidad de resistencia.

El apilador eléctrico propuesto por los autores para Comercial de Cereales del Oriente Ltda., es el apilador tipo forkover CDDR 15-II de marca XILIN que se muestra en la Figura 28, que tiene una capacidad de carga nominal de 1500 kg, y alcanza una altura con esta carga de hasta 2.50 m. Se optó por escoger este tipo de apilador porque posee las propiedades justas para las actividades necesarias pues puede levantar el peso requerido, esta diseñado para el manejo de estibas, tiene sistema hidráulico que proporciona movimientos suaves, cuenta con control de

avance dual para fácil maniobralidad y lo mas importante es que no requiere de mucho espacio para su funcionamiento. (Ver Anexo G)



Figura 28 Apilador o monta cargas eléctrico CDDR 15-II. Tomado de:
<https://www.centrasas.com/apiladores.html>

Al tener las cantidades, las dimensiones y la clasificación de los productos comercializados por Comercial de Cereales del Oriente Ltda., se pudo diseñar como tal la propuesta de redistribución de la bodega, teniendo en cuenta el espacio que requiere cada uno de los productos según la clasificación como stock máximo y el espacio necesario requerido para el funcionamiento del montacargas. Con lo anterior se quiere facilitar el acceso a la unidad almacenada y tener la flexibilidad para la ubicación de productos, se propone en la nueva distribución la implementación de pasillos que permitan el fácil acceso a todos los productos por parte del montacargas o apilador, pues anteriormente se tenía solamente un pasillo por el cual se realizaba el flujo de cargue y descargue con mano de obra y en múltiples ocasiones según las cantidades presentes en la bodega este podía no estar en línea recta debido a las acomodaciones que debían realizar los trabajadores para realizar el almacenamiento, implicando un mayor esfuerzo por parte del trabajador. La implementación de pasillos amplios tiene el propósito de mejorar el flujo del personal y tener un mejor acceso a las existencias en la bodega.

almacenamiento de 640 kilos cumpliendo con su stock máximo, por último los productos de clasificación C estarían ubicados en los Pallets de color verde y son los que se encuentran a mayor distancia de la entrada y salida de la mercancía porque son los de mayor rotación y solo tienen destinado 4 pallets para su almacenamiento ya que solo necesita tener una capacidad de almacenamiento de 224 bultos para cumplir con su stock máximo.

Por otra parte, al realizar esta escala de la redistribución de planta se tuvo en cuenta la implementación de pasillos de dos metros con 40 centímetros ya que es el mínimo necesario para el fácil funcionamiento y movimiento del montacargas o apilador CDDR 15-II, logrando de esta manera reducir el tiempo de demoras en los despachos y reducir el esfuerzo de los trabajadores. Así mismo se consideró que todos los productos, sin importar su clasificación, tengan una vía de acceso fácil guiada hacia la entrada y salida de la mercancía. La magnitud del ancho de estos pasillos fue determinada por los datos legales mínimos que debe tener el tipo de montacargas postulado según el área que puede llegar abarcar como se muestra en la figura 26 y 27.

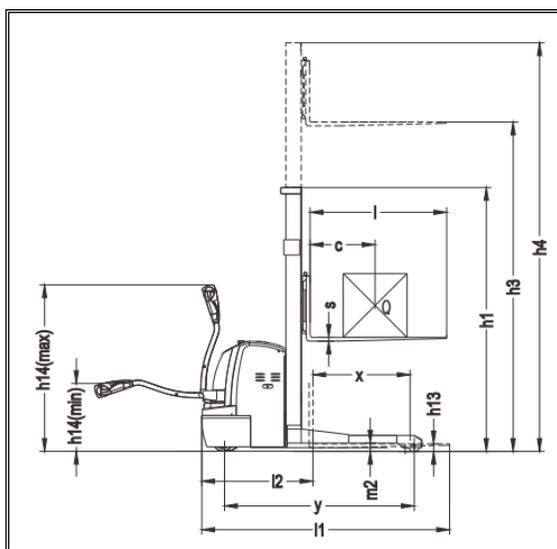


Figura 30 Dimensiones laterales Apilador o montacargas eléctrico CDDR 15-II. Tomado de: <https://www.centrasas.com/apiladores.html>

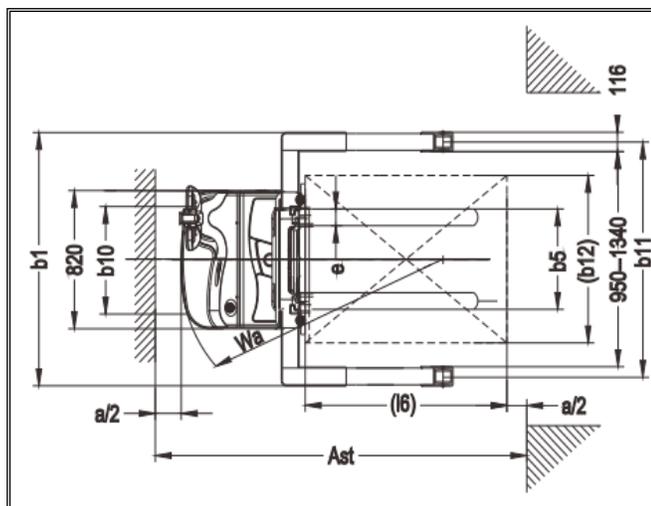


Figura 31 Dimensiones laterales Apilador o montacargas eléctrico CDDR 15-II. Tomado de: <https://www.centrasas.com/apiladores.html>

Por ultimo al tener los valores de la capacidad actual de la bodega de la empresa Comercial de Cereales del Oriente Ltda. y la capacidad futura en caso de ser implementada la re distribución de la bodega, se puede finalmente obtener el resultado de la ocupación en términos porcentuales de las dos situaciones

% de ocupación del almacén propuesta

=

97,7mt²

170 mts²

% de ocupación del almacén propuesta

= 57%

% de ocupación del almacén propuesta

=

126,4 mts²

170 mts²

% de ocupación del almacén propuesta

= 74%

Propuesta de diseño y elaboración de Macro para la gestión del stock y la bodega- Microsoft Excel

Una macro es conocida como un grupo de instrucciones que ya se encuentran programadas bajo el código (VBA), donde su función principal es la automatización de tareas y procesos repetitivos en una organización y dar paso a la resolución de cálculos complejos. Mediante una macro es posible crear nuevas funciones en una hoja de Excel, personalizar estilos y formatos adecuados a las necesidades de la organización.

Las autoras de este trabajo deciden plantear como propuesta una macro que permita controlar el inventario, ya que es un aspecto importante en la empresa y si no es adecuado su funcionamiento esto se puede ver representado en el aumento de los costos o en la pérdida de la oportunidad de venta, el aplicativo informativo se trata de conocer stock máximo y mínimo; ingresar datos de cada entrada y salida de la mercancía en Excel en una base de datos que tiene como función organizar la información, llevar una buena gestión de la mercancía, conocer en todo momento la situación actual y poder actualizar la información de cada referencia a nivel de los movimientos que se van generando de entradas y salidas, como también el stock que queda en la bodega, precios, cantidades, proveedores y clientes que se le ha recibido o destinado mercancía, etc.

Para comenzar a explicar el funcionamiento de la macro se hace necesario dividirla por partes y explicar que elementos fueron necesarios utilizar para su elaboración:

- Inventario de la empresa
- Referencias que maneja la empresa
- Proveedores
- Clientes
- Precio de compra y precio de venta
- ID de proveedor y cliente

1ª parte: Nuevo producto

En esta parte se hace clic al botón donde dice nuevo producto, en gestión del inventario cuando se habla de dar de alta un producto o mercancía hace referencia a ingresar un nuevo producto al sistema. Para dar de alta dicho material se hace necesario ingresar información en los siguientes campos:

Nombre del producto/ codificación: Se hace necesario introducir el nombre del producto y su codificación que depende según la clasificación ABC realizada. Se asigna la letra

correspondiente según cada referencia para distinguir la mercancía, en este caso la codificación va a ser de forma alfanumérica.

Descripción de la referencia: En esta parte básicamente se hace una breve descripción de la referencia, requerimientos o alguna novedad que presente el producto a la hora de ser ingresado al sistema para ser almacenado a la bodega.

Dar de alta/ Limpiar: Son botones que indican a la persona encargada de registrar la información que se puede ingresar el producto o se puede hacer una limpieza parcial de lo que ya se registró en los campos.

NUEVO PRODUCTO

Comercial de Cereales del Oriente Ltda.
NT. 822481996-2
 Carrera 15 A N° 13 - 04 Barrio San Ignacio II - Tel: 671 71 76
 Fax: 670 07 41- Villavicencio - Meta

DAR DE ALTA **LIMPIAR**

Figura 32 Hoja de datos para dar de alta a un nuevo producto. Fuente: Autores

2ª parte: Movimientos de entrada de stock a la bodega

Dentro de la macro Excel gestión de stock y bodega, se encuentran 2 hojas que permiten dar el ingreso y la salida de cualquier referencia. Al seleccionar la hoja de ENTRADA se activa un formulario en donde es necesario llenar los campos seleccionados para permitir el ingreso de la mercancía. Los campos a llenar son los siguientes:

- Código del producto/ Nombre: Una vez se ingresa el código de cada referencia automáticamente sale el nombre correspondiente, es necesario seleccionar el código del producto que deseamos dar la entrada y la selección se realizará mediante el cuadro desplegable, donde se encuentran todos los productos o materiales que se han dado de alta anteriormente.
- Proveedor: Es necesario seleccionar el nombre del proveedor que deseamos dar la entrada y la selección se realizará mediante el cuadro desplegable, donde se encuentran todos los proveedores.

- **Stock actual:** Este campo aparece automáticamente. El stock actual de dicha referencia, es el resultado de calcular todos los movimientos de entrada y salida del producto seleccionado.
- **Cantidad Entrada:** En este campo se introduce la cantidad de bultos de la referencia que se desea registrar en el sistema e ingresar a la bodega.
- **Total:** Este campo arroja un valor en pesos que es la multiplicación del precio de compra por la cantidad de unidades que ingresan al sistema para que a la final arroje un total de la compra.
- **Fecha de recepción de la mercancía:** Se introduce la fecha en la que se recibió el pedido y la mercancía ingresa a la bodega, dicha fecha se debe ingresar con el formato de dd/mm/aaaa.
- **No. ID Proveedor:** Es un documento mercantil que acredita la entrega de un pedido. El receptor de la mercancía debe firmarlo para dar constancia de que la ha recibido correctamente, dicho código va a permitir realizar una trazabilidad sobre nuestro almacén.

Limpiar/Grabar: Botones que permiten la función de limpiar toda la información ya registrada y empezar de nuevo. Grabar se basa en registrar toda la información para que se comience a actualizar la información de la gestión de inventarios y la bodega. A continuación, se muestra de forma gráfica lo mencionado anteriormente.

Comercial de Cereales del Oriente Ltda.
 N.E. 822.881.956-2
 Carrera 15 A N° 13 - 04 - Barrio San Ignacio II - Tels: 671 71 76
 Fax: 670 07 41 - Villavicencio - Meta

PRODUCTO/CÓDIGO	<input type="text"/>	
PROVEEDOR	<input type="text"/>	
STOCK ACTUAL	<input type="text"/>	
CANTIDAD ENTRADA	<input type="text"/>	
TOTAL \$	<input type="text"/>	
FECHA DE RECEPCIÓN	<input type="text"/>	
No. ID PROVEEDOR	<input type="text"/>	

LIMPIAR **GRABAR**

Figura 33 Segundo movimientos de entrada

3ª parte: Movimientos de salida de stock a la bodega

Dentro de la macro Excel gestión de stock y bodega, se puede encontrar una hoja que permite dar la salida de cualquier referencia. Al seleccionar la hoja de SALIDA se activará un formulario que es necesario llenar según los campos predeterminados para permitir la salida de la mercancía. Los campos a llenar son los siguientes:

- Código del producto/ Nombre: Una vez se ingresa el código de cada referencia automáticamente sale el nombre correspondiente del producto, es necesario seleccionar el código del producto que deseamos dar la entrada y la selección se realizará mediante el cuadro desplegable, donde se encuentran todos los productos o referencias que se han dado de alta anteriormente.
- Cliente: Es necesario seleccionar el nombre del cliente que se desea dar la salida y la selección se realizará mediante el cuadro desplegable, donde se encuentran todos los nombres de los clientes actuales de la empresa, que son: Alimentos concentrados raza, Bagrid S.A, Colanta, Itacol y Roa.
- Stock actual: Este campo aparece automáticamente, el stock actual de dicha referencia, indica la cantidad resultante de restar el Stock actual con la Cantidad de salida que hemos introducido.
- Cantidad salida: En este campo se introduce la cantidad de bultos de la referencia que se desea dar la salida del sistema y de la bodega.
- Total: Este campo arroja un valor en pesos que es la multiplicación del precio de compra por la cantidad de unidades que ingresan al sistema para que a la final arroje un total de la compra.
- Fecha de recepción de la mercancía: Se introduce la fecha en la que se recibió el pedido y la mercancía ingresa a la bodega, dicha fecha se debe ingresar con el formato de dd/mm/aaaa.
- No. ID Cliente: Es un documento mercantil que acredita la salida de un pedido. El receptor de la mercancía debe firmarlo para dar constancia de que la ha recibido correctamente, dicho código va a permitir realizar una trazabilidad sobre nuestro almacén.
- Limpiar/Grabar: Botones que permiten la función de limpiar toda la información ya registrada y empezar de nuevo; grabar se basa en registrar toda la información para que se comience a actualizar la información de la gestión de inventarios y la bodega.

A continuación, se presentan las gráficas correspondientes de la macro en la parte de SALIDA de la mercancía:

Figura. 34 Movimientos de salida de stock

4ª parte: Se generan informes de toda la información suministrada en la macro

Una de las funciones principales de la macro es que arroje informes automáticos de la gestión del stock y la bodega, ya que se hace necesario conocer en todo momento el stock actual de cada referencia que maneja la empresa, que permita disponer siempre de un stock mínimo para así poder satisfacer de forma adecuada al cliente y a la vez un stock máximo para que conocer cuáles son los productos de baja rotación y la empresa no tenga este tipo de productos y un dinero quieto sin invertir.

Los informes automáticos que se van generando en otra hoja de Excel presentan una serie de informes que son de gran utilidad a la hora de gestionar cualquier acción que se presente en el inventario y en la bodega. La parte más relevante es que la macro permita generar alertas y mensajes cuando el stock esté en el punto máximo o mínimo y las personas encargadas de administrar esta macro tengan el conocimiento pleno de que está sucediendo y que decisiones tomar frente a las situaciones que se presentan, que tomen las mejores decisiones frente a si es realmente necesario hacer reabastecimiento de alguna referencia o no lo es.

Los campos que aparecen en el informe son los siguientes: producto, cantidad en bodega que hace referencia a stock actual (bultos), fecha de último movimiento, descripción del último movimiento que hace referencia a (compra/venta), precio de compra, precio de venta, proveedor o cliente.

La siguiente tabla es la muestra de cómo se genera el informe, qué datos arrojan y cómo se van diligenciando:

Tabla 13 Informes generados por la macro

PRODUCTO	CANTIDAD EN BODEGA (BULTOS)	FECHA ULTIMO MOVIMIENTO	ULTIMO MOVIMIENTO (COMPRA / VENTA)	PRECIO COMPRA	PRECIO VENTA
Harina de arroz	210	29/4/2019	COMPRA	\$ 90,000.00	\$ 112,000.00
Arroz paddi	112	12/7/2018	VENTA	\$ 90,000.00	\$ 112,000.00
Arroz cristal	234	13/4/2018	COMPRA	\$ 90,000.00	\$ 112,000.00
Carbón coque	232	29/4/2019	COMPRA	\$ 90,000.00	\$ 112,000.00
Pica de arroz	323	29/4/2019	COMPRA	\$ 90,000.00	\$ 112,000.00
Arroz entero	454	14/1/2019	VENTA	\$ 90,000.00	\$ 112,000.00
Maíz	21	29/4/2019	VENTA	\$ 90,000.00	\$ 112,000.00
Soya	12	22/2/2019	VENTA	\$ 90,000.00	\$ 112,000.00

Se recomienda a la empresa Comercial de Cereales del Oriente Ltda., implementar la herramienta del ciclo PHVA la cual se encuentra descrita en el marco teórico para garantizar el mejoramiento continuo de las propuestas de solución planteadas y a medida que avanza el tiempo establecer ajustes necesarios para contrastar los resultados proyectados con el actual progreso. Teniendo en cuenta que la empresa debe hacer un proceso de retroalimentación controlando y verificando para evitar que se genere un retroceso en los procesos y a partir de estos se puedan apoyar las funciones restantes.

La implementación del ciclo PHVA está soportada en la capacitación que se dará por parte del ingeniero industrial que visitará la empresa.

5. Desarrollo objetivo específico 3

El presente capítulo presenta los costos y beneficios de la implementación de las propuestas de solución para la empresa Comercial de Cereales del Oriente Ltda., en cuanto a diferentes factores económicos y mejora del entorno laboral, con el fin de poder justificar con cifras las pérdidas y las ganancias que se obtendrían con la propuesta de mejora y compararlo con las pérdidas y las ganancias que se presentan actualmente.

Para el desarrollo adecuado de este objetivo se debe tener en cuenta el valor generado por implementar cada una de las propuestas presentadas en el capítulo anterior, herramientas, estrategias y mano de obra interna y externa necesaria para llevarlas a cabo.

Es necesario aclarar que para este trabajo de grado los beneficios son de carácter económico pues la variable de estudio es la reducción de los costos en los procesos de almacenamiento y control de inventarios. Se hace un análisis cuantitativo lo cual se ve reflejado en un análisis financiero para así poder conocer si el trabajo es factible y si realmente va a traer beneficios a la empresa.

- Cálculo de la propuesta clasificación ABC

A continuación, se van a presentar los costos de la implementación de dicha propuesta. Para la clasificación ABC se propone contratar a un ingeniero industrial por un periodo de 20 días para que asesore al gerente, jefe de bodega y los operarios, sobre cómo va a ser el nuevo funcionamiento y distribución de la bodega, teniendo en cuenta que les debe explicar cómo se va a ubicar cada referencia según tipo A, B o C, cómo va a ser el proceso de recepción y despacho de la mercancía con los nuevos cambios y la nueva ubicación de las referencias.

Los trabajadores internos tendrán una capacitación a cargo del ingeniero industrial que actualmente registra un salario de \$1.899.592 según la revista Semana (Revista Semana, 2017) el costo de capacitar al personal es del sueldo diario multiplicado por los 20 días que se requiere la capacitación, lo cual equivale a \$1, 266,394.67.

Tabla 14 Costo clasificación ABC

Ítem	Periodo/días	Sueldo mensual	Días del mes	Costo total
Capacitación de un ingeniero industrial	20	1,899,592.00	30	1,266,394.67

- Cálculo y beneficio de la redistribución de la bodega

La implementación de la propuesta de redistribución de la bodega de la empresa Comercial de Cereales del Oriente Ltda., presenta unos gastos relacionados con la compra de nuevos materiales, capacitaciones, limpieza, elementos de seguridad, señalización y demás ajustes que se tienen que realizar para que este proceso de redistribución se desarrolle correctamente. Las autoras del presente trabajo por medio de cotizaciones realizaron cálculos que serán mostrados a continuación para obtener el costo de la implementación de esta propuesta teniendo en cuenta todos los factores que influyen.

Inicialmente se cotizó la implementación de los servicios básicos necesarios para la instalación, limpieza y reorganización de los nuevos pallets incluyendo su compra en la bodega de almacenamiento de Comercial de cereales del Oriente Ltda, donde se tendrá en cuenta el costo de capacitación al jefe de bodega en la clasificación ABC y el funcionamiento nuevo.

Tabla 15 Costo implementación de instalación nuevos pallets Fuente: Autores

CAUSA	RAZON	ENCARGADO	TIEMPO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Compra nuevos pallets de plástico	Almacenamiento de mayor cantidad de mercancía y producto reprocesado	Compras orden de gerencia	1 día	53	\$ 52.000	\$ 2.756.000
Contratación mano de obra externa	Organización de la bodega, traslado y movimiento de objetos y maquinaria	Recursos humanos	2 días	2	\$ 40.000	\$ 160.000
Digitalización de archivos	Digitalizar los documentos del archivador para optimizar espacio	Recursos humanos	3 días	1	\$ 27.603	\$ 82.809
Capacitación jefe de bodega	Conocimiento de nuevos implementos y nueva forma de almacenamiento	Recursos humanos	4 días	1	\$ 40.000	\$ 160.000
Mantenimiento y aseo	limpieza total de la bodega y organización	Recursos humanos	1 día	1	\$ 80.000	\$ 80.000
Materiales de aseo	Limpieza y organización	Recursos humanos	1 día	1	\$165.000	\$165.000
Total						\$ 3.403.809

Para poder alcanzar el propósito de la redistribución de la bodega fue necesario por parte de las autoras considerar el cambio de las estibas o pallets de madera utilizados por la empresa por unos de plástico ya que poseen mayor resistencia y durabilidad, por lo tanto se sugiere a la empresa realizar la compra de 53 pallets plásticos de dimensiones 1.00x1.20x15cm, que tienen un precio de \$52.000 pesos la unidad, siendo cotizada con el mismo proveedor de estibas de la empresa, ya que al tener una relación comercial por varios años existe la posibilidad de comprar a crédito.

La contratación de mano de obra externa se tiene en cuenta para la reorganización como tal de la bodega, pues estas personas serán un apoyo extra para los bodegueros en cuanto al traslado de las estibas, maquinaria y objetos que sea necesarios mover. Para calcular el costo de la mano de obra se tuvo en cuenta lo que se le paga a una persona para este tipo de actividades en esta empresa lo cual es \$40.000 por día. Al contratar a dos personas por dos días se tiene que el costo total por contratación es de \$160.000.

La digitalización de documentos es una idea postulada por las autoras para optimizar espacio en la bodega y lograr dar espacio para el fácil funcionamiento del montacargas, ya que se encontraba un mueble bastante grande donde se guarda toda la papelería y documentación de la

empresa, ocupando un espacio útil. Se considera la contratación de una persona para hacer la labor específica de digitalizar los documentos que se encuentran en ese archivador y así poder sacarlo de la bodega. Para calcular el costo de esta persona se tomó la equivalencia del actual salario mínimo legal vigente en días siendo \$27.603 con un costo total de su trabajo en \$82.809 por tres días laborales.

Para lograr el cálculo del costo de capacitación del jefe de bodega se tomó inicialmente su sueldo el cual es de \$1.200.000 y se dividió en 30 para obtener el sueldo diario siendo de \$40.000. Al multiplicar el sueldo diario del jefe de bodega por los días de capacitación se obtuvo un costo total de \$160.000. Esta capacitación se tiene en cuenta únicamente para el jefe de bodega porque es la persona que necesita tener conocimiento sobre el nuevo funcionamiento, la redistribución, el nuevo método de almacenamiento y apilamiento de los bultos y las propiedades de los nuevos pallets de plásticos que se comprarán en la empresa.

Se debe tener en cuenta la necesidad de realizar una limpieza profunda a la bodega para eliminar hongos o plagas que se puedan encontrar a causa de la anterior forma de almacenamiento y los pallets de madera, ya que en éstas se logran anidar plagas. Para la realización de esta limpieza se considera el contratar una persona por un día que realice un aseo general a la bodega cuando esta se encuentre disponible para esto, el costo de la contratación de esta persona es de \$80.000. El costo de los materiales para el aseo se tiene en cuenta por aparte, pues estos implementos los cubre la empresa y tienen un precio de \$165.000 siendo cotizados en el almacén Olímpica de la ciudad de Villavicencio.

Tabla 16 Costo implementos de aseo

Implemento	Cantidad	Costo total
Trapero	1	\$13.200
Recogedor	1	\$10.050
Escoba	2	\$25.100
Desinfectante (2L)	1	\$14.900
Jabón en polvo	1	\$11.780
Guantes	2	\$9.800
Hidro lavadora (Alquiler)	1	\$30.000
Cloro granulado	1	\$15.900
Esponja	3	\$16.200
Cepillo de piso grande	1	\$18.070
Total	-	\$165.000

Continuando con el análisis de la inversión que se debe realizar para cumplir con las propuestas realizadas en la redistribución de la bodega, se realizó la cotización de los elementos de protección personal que se postularon como necesarios, como se puede evidenciar en la Tabla 17, teniendo en cuenta que la cantidad de personas que están en constante permanencia en esta área son cuatro, Se debe considerar tener elementos de protección personal adicionales en caso de que otras personas lleguen a visitar las instalaciones.

Tabla 17 Costos elementos de protección personal

Elementos	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Casco de seguridad tipo industrial	8	\$ 24.000	\$ 192.000
Overol de dril con refuerzo en hombros	8	\$ 38.500	\$ 308.000
Botas punta de acero	4	\$ 62.000	\$ 248.000
Tapabocas con filtro	24	\$ 20.000	\$ 480.000
Gafas de seguridad	8	\$ 15.000	\$ 120.000
Guantes poliéster recubiertos	8	\$ 15.000	\$ 120.000
TOTAL			\$ 1.468.000

El cumplir con los estándares mínimos de seguridad no solamente incluye elementos de protección personal, también incluye señalización de seguridad y elementos de seguridad de emergencias como se menciona en el desarrollo de la propuesta de redistribución de bodega del capítulo cuatro. Por lo tanto, al tener la información sobre las existencias y referencias con las que debe contar la bodega se procede a analizar los costos de implementación de estos estándares como se evidencia en la *Tabla 18*.

Tabla 18 Costos implementación de señalización de seguridad

ELEMENTOS	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Botiquín tipo B	1	\$ 385.000	\$ 385.000
Extintores multipropósito de 20 LB	2	\$ 79.900	\$ 159.800
Camilla polipropileno	1	\$ 125.000	\$ 125.000
Señalización de advertencia o peligro	6	\$ 13.900	\$ 83400

Señalización de obligación	4	\$	13.900	\$	55.600
Señales equipos contra incendios y prohibición	4	\$	13.900	\$	55.600
Señalización de auxilio o emergencia	6	\$	13.900	\$	83.400
Señalización auxiliar (Demarcación de áreas en el suelo)	1	\$	300.000	\$	300.000
Señalización de prohibición	1	\$	13.900	\$	13.900
TOTAL				\$	1.261.700

Por último, se realizó la cotización del montacargas o apilador eléctrico tipo forkover CDDR 15-II de marca XILIN con capacidad de carga de 1500 bultos y alcance de altura de hasta 5 metros incluyendo los aspectos de capacitación como se muestra en la *Tabla 19*, con el propósito de obtener el costo total de la redistribución de la bodega con los estándares de mejoramiento estipulados por las autoras para lograr mejorar las condiciones laborales de los trabajadores y reduciendo costos en temas como ausentismos.

Tabla 19 Costos implementación de montacargas

Causa	Razón	Encargado	cantidad	Costo unitario	Costo total
Compra montacargas o apilador eléctrico tipo fork over	Mejorar las condiciones de trabajo y reducir tiempo de almacenamiento	Compras orden de gerencia	1 Unidad	\$ 36.980.000	\$ 36.980.000
Capacitación personal del área de almacenamiento	Conocimiento en la manipulación del montacargas	Recursos Humanos	3 horas	\$ 100.000	\$ 300.000

Al tener todos los costos estimados de la implementación de la propuesta se puede obtener el costo total que le representaría a la empresa desarrollarla, lo cual es importante y necesario que la empresa tenga claridad sobre este valor y que elementos incluye.

Tabla 20 Costo total de la implementación de la redistribución de la bodega

Causa	Costo
Montacargas	\$ 37.280.000
Elementos de seguridad y señalización	\$ 1.261.700
Elementos de protección personal	\$ 1.468.000
Aseo de la bodega	\$ 165.000
Instalación de nuevos pallets	\$ 3.403.809
Costo total	\$ 43.578.509

Beneficio de la redistribución de la bodega

Al tener una propuesta clara y los costos que implica la redistribución de la bodega en la empresa Comercial de Cereales del Oriente Ltda., se procede a calcular el beneficio monetario que obtiene la empresa a partir de la implementación de esta propuesta con el fin de disminuir costos. La implementación de esta propuesta ayuda significativamente a la empresa a aumentar su capacidad de almacenamiento generando así que esta pueda cumplir con la venta adicional de 2800 bultos que equivale a \$313.600.000 que se están dejando de ganar por falta de existencias.

La bodega de almacenamiento actualmente tiene una capacidad de 2.100 bultos los cuales se apilan en 43 estibas de manera desorganizada. Con la nueva organización de la bodega ésta aumenta su capacidad a 3.180 bultos almacenados y apilados en los 53 pallets de plástico por lo tanto el beneficio de realizar esta redistribución está en el aumento de 1080 bultos en la capacidad de almacenamiento, permitiendo a la empresa que ahora si puedan incluir y comprar un viaje de 700 bultos demás a lo que se estaba comprando anteriormente, representando una ganancia de \$15.400.000. Con el aumento de la capacidad de la bodega es preciso aclarar que de clasificación de los 3180 bultos que ahora se pueden almacenar en la bodega, 2.290 corresponden a clasificación A, 731 bultos corresponden a clasificación B y 159 bultos corresponden a C que representan el 5%.

Tabla 21 Resultados capacidad bodega después de la propuesta. Fuente: Autores

CAPACIDAD ACTUAL	CAPACIDAD CON PRUPUESTA
43 pallets x48 bultos= 2067bultos	53 pallets x60bultos=3180 bultos
33 bultos almacenados sin estiba	

Total, de la capacidad actual=2100 bultos	Total, de la capacidad actual=3180 bultos
Dinero capacidad de almacenamiento por semana =\$235.200.000	Dinero capacidad de almacenamiento por semana=\$356.160.000
Ventas mensuales=\$940.800.000	Ventas mensuales=\$1.424.640.000

De esta manera se demuestra que se logran reducir los costos por mal almacenamiento en la bodega de Comercial de Cereales del Oriente Ltda., en hasta un 51,42% debido a que esta empresa tenía bastantes falencias en el almacenamiento, gastos en costos de ausentismo y organización de la bodega ya que tenía espacios muertos que no se utilizaban de forma correcta como también el no uso de estibas ayuda a la desorganización por lo que para poder cumplir con las ventas mensuales en múltiples ocasiones es posicionada en las afueras de las instalaciones. Por otra parte, al no tener pasillo determinados necesitaban un gran espacio para poder movilizar las existencias de la mercancía que se encontraba a difícil acceso.

Se estableció que la empresa estaba incurriendo en un gasto de reposición de estibas mensuales de \$72.000 pesos a causa de la facilidad de daño que presentan las estibas de madera que se utilizan actualmente, lo que anualmente le representa a la empresa un gasto de \$864.000. Con la compra y reposición de las nuevas estibas se lograría reducir este costo ya que los pallets de plástico propuestos tienen una vida útil más larga y con la utilidad que se genera en las ventas la inversión de compra de los nuevos pallets se recupera rápidamente, al cabo de uno o dos periodos, lo anterior se puede evidenciar en el ítem donde se calcula la tasa interna de retorno respecto a la inversión.

- **Cálculo y beneficio de la propuesta de pronósticos**

Cuando llega el momento de suplir la demanda es importante que la empresa sepa o tenga una idea de la aproximación de cuánto va a vender para responder a la demanda de productos de baja rotación y faltantes durante un periodo de tiempo.

Al realizar los pronósticos se tuvieron en cuenta la cantidad de compra de los últimos dos años pero para conocer cuál es el beneficio de esta propuesta se tendrá en cuenta las cantidades y el pronóstico de solo los 12 últimos periodos.

Tabla 22 Costo implementación de pronósticos

	Cantidad pedida al proveedor	Cantidad vendida	Cantidad pronosticada	Diferencia entre cantidad pedida y cantidad vendida	Porcentaje	Diferencia entre cantidad vendida y cantidad pronosticada	Porcentaje
	8353	8110	8103	243	2.996	7.5	0.09247842
	8470	8224	8222	246	2.991	2.4	0.02918288
	9123	8873	8874	250	2.818	-0.848857124	-0.00956674
	8789	8617	8564	172	1.996	52.71917884	0.61180433
	8624	8890	8880	-266	-2.992	9.963730677	0.11207796
	8630	8855	8836	-225	-2.541	18.7172364	0.21137478
	8152	7918	7937	234	2.955	-18.90225341	-0.2387251
	8580	8412	8392	168	1.997	20.33730289	0.24176537
	7800	7868	7896	-68	-0.864	-28.22629791	-0.35874807
	8653	8401	8409	252	3.000	-8.015040166	-0.09540579
	8710	8622	8619	88	1.021	3.008708363	0.03489571
	8252	8012	7991	240	2.996	20.99593092	0.26205605
TOTAL	102136	100802	100722	1334		79.64963948	
Valor en pesos	9,192,240,000.00	9,072,180,000.00	9,065,011,532.45	120,060,000		7,168,468	

Para el desarrollo de esta tabla se tuvo en cuenta la cantidad de bultos que la empresa les pide a sus proveedores, la cantidad vendida mensualmente y la cantidad pronosticada por el método clásico de descomposición. Según la *tabla 22* es posible afirmar que si la empresa hace pronósticos incrementará sus ventas en \$7.168.468 representando el 0,07901% disminuyendo así la cantidad invertida en mercancía que no está siendo vendida.

- Cálculo y beneficio de la Macro en Microsoft Excel

Controlar el stock por medio de una macro en Excel tiene ventajas y beneficios claves, como evitar que nos quedemos sin referencias para la comercialización de la mercancía, conocer si la empresa se está quedando sin producto de alguna referencia y solicitar el pedido en el momento adecuado.

Al diseñar un aplicativo informático que permita el control del inventario, se le proporciona a la empresa la oportunidad y el beneficio de que tenga pleno conocimiento acerca de la cantidad exacta de stock máximo y mínimo de cada referencia, lo cual lo cual permite satisfacer las necesidades de los clientes y no perder la oportunidad de venta. Por otro lado, la macro va a generar una serie de mensajes y alertas al gerente y al jefe de bodega cuando el stock máximo de alguna referencia se esté pasando y pueda sobrepasar la capacidad de la bodega, también conocer cuál es el stock con que él cuenta la empresa después de una compra o venta y generar gráficos con la situación actual del stock para evidenciar cuando se está agotando.

Otra parte importante de realizar y controlar el stock por medio de una macro es que le va a permitir a la empresa detectar referencias de poca rotación, que estén en reprocesamiento o ya se declaren en pérdida total. En la *Tabla 23* se va a presentar el costo de la propuesta:

Tabla 23 Costo implementación de la macro

Capacitación de un ingeniero industrial	30	1,899,592.00	30	1,899,592.00
Valor de la macro propuesta a la empresa	1	600,000.00	1	600,000.00
Total				\$2.499.592

En la tabla anterior es necesario que el gerente, el jefe de bodega y el auxiliar de contabilidad reciban una capacitación por parte de un ingeniero industrial por 30 días para que les explique cómo y cuál es el funcionamiento correcto de la MACRO sabiendo que se hacen cortes mensuales donde se compara la información del jefe de bodega respecto a la del gerente y una vez se tiene esa información llega a manos del auxiliar de contabilidad para que saque el informe final del mes. Por eso es importante que el ingeniero industrial haga el debido acompañamiento durante ese periodo de 30 días para que puedan ir registrando la información diaria y todas las personas involucradas sepan cómo registrar la información según sus funciones.

La macro fue realizada por las autoras de este trabajo de grado lo cual gastaron 5 días para su realización, se tuvo en cuenta que actualmente el salario de un practicante de ingeniería industrial esta aproximadamente por \$1.200.000, donde eso se divide por los 30 días del mes que equivale a \$40.000 el día y se multiplica por los días trabajos y la cantidad de personas que hicieron parte de su realización que en este caso fueron 3 encargados que da como resultado \$600.000 que es el valor a lo cual las autoras proponen vender la macro a la empresa.

Costos totales de las propuestas.

Tabla 24 Costos totales de las propuestas

Clasificación ABC	\$1,266,346
Redistribución de la bodega	\$43.578.509
Implementación MACRO en Excel	\$2.499.592
TOTAL DE LA INVERSIÓN	\$47.344.447

Evaluación financiera VAN, TIR:

Para el análisis financiero se tomaron los datos de los egresos del año anterior y los ingresos pronosticados del año posterior a la inversión, utilizando los pronósticos y añadiendo las ventas que en épocas anteriores no se podían cubrir, debido a la falta de capacidad de almacenamiento que maneja la empresa, de esta manera las nuevas ventas son ganancias brutas ya que los egresos no varían de manera abrupta como si lo hacen los ingresos es de esta forma que se puede estimar el resultado final de su ejecución en un periodo determinado de tiempo. Se proyectó en periodos que corresponden a los meses en este caso un año.

Tabla 25 Ingresos calculados en base a los periodos pronosticados.

INGRESOS	
PERIODOS	
1	\$240.662.102
2	\$243.294.321
3	\$257.707.525
4	\$250.865.909
5	\$257.843.598
6	\$256.876.341
7	\$237.000.296
8	\$247.049.887
9	\$236.100.794
10	\$247.432.734
11	\$252.072.726
12	\$238.194.419

Tabla 26 Egresos calculados en base a un promedio

EGRESOS	
PERIODOS	
1	\$133.584.953
2	\$133.584.953
3	\$133.584.953
4	\$133.584.953
5	\$133.584.953
6	\$133.584.953
7	\$133.584.953
8	\$133.584.953
9	\$133.584.953
10	\$133.584.953

11	\$133.584.953
12	\$133.584.953

Tabla. Las ganancias entregadas a los socios

EGRESOS (SOCIOS)	
PERIODOS	
1	\$60.165.525,50
2	\$60.823.580,25
3	\$64.426.881,25
4	\$62.716.477,25
5	\$64.460.899,50
6	\$64.219.085,25
7	\$59.250.074,00
8	\$61.762.471,75
9	\$59.025.198,50
10	\$61.858.183,50
11	\$63.018.181,50
12	\$59.548.604,75

Respecto a la tabla anterior, la ganancia entregada a los socios se aplica sobre los ingresos totales.

Tabla 27 . Flujo de efectivo neto de la empresa Comercial de Cereales del Oriente Ltda.

FLUJO DE EFECTIVO NETO	
PERIODOS	
Inversión	-\$ 47.344.447,00
1	\$46.911.624
2	\$48.885.788
3	\$59.695.691
4	\$54.564.479
5	\$59.797.746
6	\$59.072.303
7	\$44.165.269
8	\$51.702.462
9	\$43.490.643
10	\$51.989.598
11	\$55.469.592
12	\$45.060.861

A partir de los flujos netos de efectivo calculados para los primeros 12 periodos *Tabla 27* se procedió a calcular el valor actual neto (VAN), la tasa interna de retorno (TIR) y la relación

costo beneficio (B/C) con el fin de analizar la viabilidad económica del proyecto. A continuación, se presentan los resultados obtenidos:

Tabla 28 Indicadores financieros de la inversión

Indicadores financieros	Ganancias entregadas a los socios (%)	25%
	Interés (mensual)	3%
	VPN	\$ 377.178.574
	TIR	56%

Como el VPN (valor presente neto) dio positivo la inversión es viable y genera una buena rentabilidad para la empresa. Para el caso de la TIR (tasa interna de retorno) como es mayor al interés mensual la inversión debe ser aceptada.

Con la finalidad de concluir el análisis costo-beneficio de las propuestas presentadas para lograr la reducción de costos en los procesos de almacenamiento y control de inventarios, se dice partiendo de la medición de la variable de estudio que por medio de la clasificación ABC se logró identificar las referencias esenciales para la compañía, lo cual fue un fundamento para realizar una redistribución de la bodega analizando y proponiendo un nuevo método de almacenamiento que permitirá tener una distribución de inventarios en función del valor y la variabilidad de la demanda de las referencias esenciales para la compañía. Debido a lo anterior Comercial de Cereales del Oriente Ltda., aumentaría la capacidad de la bodega en más de un 20%.

Escenario financiero porcentual: Después de presentar las propuestas.

Tabla 29. Costos mensuales

Nómina	\$ 26,248,993.00
Costo de horas Extra	\$ -
Arriendo	\$ 3,400,000.00
Costo papelería	\$ 120,000.00
Servicios Públicos (agua, luz)	\$ 532,000.00
Costo compra de estibas	\$ -
Costo perdida de producto	\$ -
Reprocesamiento de la mercancía	
Impuesto rete fuente 2.5%	\$ 23,520,000.00
IVA bimestral	\$ 23,520,000.00
Cuota pago préstamos bancarios	\$ 32,000,000.00
Aprovisionamiento para compra de cantidades nuevas	\$ 24,000,000.00
Cantidad entregada a socios (25%)	\$ 46,200,000.00
TOTAL COSTOS	\$ 179,540,993.00
Margen de utilidad	\$ 46,911,623.50

Los valores que están subrayados en color azul tienen significan que son los costos mensuales que se van a disminuir si se decide implementar las propuestas planteadas obteniendo unas ventas mensuales que ahora van a ser de \$1, 424, 640,000.00.

Análisis financiero con datos porcentuales:

Costo de implementación de la propuesta	\$ 47,344,447.00
Disminución de Costos	1.23%
Aumento de dinero en capacidad de almacenamiento por semana	51.43%
Aumento de ventas mensuales	51.43%
Aumento Margen de utilidad	1455.9%
% que representa el coste de implementación sobre las ganancias anuales	7.63%
Aumento Ganancias a favor	33.7%

Los costos por horas extras, cambio de pallets, costo por reprocesamiento de la mercancía y el costo de la mercancía que entra en pérdida total representa un valor de \$2.243.960, que a partir de las propuestas planteadas y las herramientas que la empresa podría implementar, se estarían reduciendo los costos en un 1,7% respecto a los gastos que la empresa debe cubrir mensualmente.

Seguido de lo anterior la propuesta planteada con los métodos de pronósticos estipulados aportan apoyo a la empresa en cuanto a conocimiento del comportamiento futuro de la demanda para así mismo tomar buenas decisiones en cuanto a venta y compra de productos en mayor cantidad debido a la nueva capacidad de almacenamiento. Donde su enfoque principal este en función de cantidades, que apoyada en la herramienta de la macro logra conocer en tiempo real el estado de las cantidades evitando los faltantes y conociendo cuales son los productos de baja rotación , con la implementación de estas propuestas Comercial de Cereales del Oriente Ltda., podrá incrementar sus ventas en un 33% con respecto a las ventas que anteriormente se habían mencionado, donde se decía que la empresa no tenía la capacidad de atender de 2.800 solicitudes de pedido en bultos teniendo pérdidas la oportunidad de venta.

6 Conclusiones y recomendaciones

- Según el diagnóstico y su respectivo análisis de la situación actual que presenta la empresa, se logró identificar que los procesos de almacenamiento y control de inventarios presentan fallas en su desarrollo, encontrando una oportunidad de mejora y a la vez que sí se decide tomar la decisión de implementar las propuestas se logra disminuir sus costos, reduciendo costos operativos asociados aumentando de esta manera sus ventas.
- Gracias a la clasificación ABC de los productos comercializados por la empresa Comercial de cereales del oriente, se obtuvo una lista significativa de medidas de corrección hacia el tratamiento de los productos tipo A, en las instalaciones y en el control de sus inventarios.
- Se logró demostrar por medio del análisis de la rotación de los productos y el debido uso de indicadores de utilización del espacio que no es necesario actualmente cambiar de instalaciones de almacenamiento, sino que por el contrario las actuales se pueden modificar en cuanto a un mejor método de organización y almacenamiento para aumentar la capacidad de en más de un 20%.
- Por medio de la utilización de los pronósticos se logró determinar que existe un incremento en las ventas del 33% teniendo en cuenta que en estas ventas se incluyen los 2800 pedidos que no pueden ser atendidos por la empresa y que en términos económicos equivale a 316.600.000.
- La redistribución de la bodega basada en los pronósticos y en la clasificación ABC va a permitir organizar y mejorar la forma de almacenamiento que se maneja actualmente en la empresa, ayudando a disminuir los recorridos que deben realizar los trabajadores, también a liberar espacio en la bodega ya que todas las referencias van a contar con una ubicación correspondiente. Lo anterior ayuda a que las primeras referencias que entran sean las primeras que salen y estas estén más cercanas a la puerta de salida y también la prevención en riesgos profesionales a los que pueden estar sometidos los empleados.
- El acoplamiento de la empresa a las medidas de seguridad mínimas legales dentro de la bodega permiten generar un impacto positivo en la reducción de costos por ausentismo e incapacidades que se presentan en los trabajadores debido a la manipulación incorrecta de cargas.
- Gracias a la implementación de la herramienta de un aplicativo informático (macro) le permite a la empresa mantener un registro del inventario actualizado y conocer los momentos acertados para realizar pedidos o por el contrario para evitar compras innecesarias, las personas involucradas en los procesos relacionados directamente con el almacén e inventario deben registrar de forma adecuada las entradas y salidas de la mercancía para así poder conocer el stock y contar con información certera.
- Por medio de la implementación de todas las propuestas presentadas se reducen costos principalmente en horas extras, costo por compra de estibas nuevas, costo de pérdida de producto y costo de reprocesamiento de la mercancía que representa un valor anual de \$26.927.520.

- Todos los procesos que se manejan en la empresa están en busca de mejora continua por tal razón de debe hacer un seguimiento constante de las propuestas que se han planteado anteriormente para validar que se obtienen resultados significativos.

Recomendaciones

Las recomendaciones que se le realizan a la empresa para llevar a cabalidad las actividades necesarias para implementar las propuestas presentadas de forma eficaz y óptima son las siguientes:

- Al cambiar el método o la forma de realizar una tarea, actividad o proceso, se hace necesario contar con un periodo de tiempo que le permita a las personas encargadas de la bodega tener un aprendizaje para que puedan familiarizar con los nuevos procesos, tecnología y método de llevar a cabo las actividades que realizan regularmente, es importante que asistan a todas las capacitaciones y tengan en cuenta los instructivos que les puede brindar la persona encargada de la enseñanza ya que van a ser la base fundamental para que la capacitación sea efectiva y se pueda lograr la mejora en los procesos obteniendo grandes resultados.
- La compra e instalación de toda la tecnología propuesta es necesaria pero para que tengan el efecto que se espera se necesita seguir invirtiendo en este tipo de herramientas como el aplicativo informático (macro), para que los trabajadores, el jefe de bodega y el gerente puedan poner en práctica las propuestas sin dejar atrás que para el correcto funcionamiento de este aplicativo es necesario mantener el registro del inventario actualizado y además contar con el tiempo prudente para que los empleados puedan aprender a utilizar toda la tecnología de forma adecuada y se puedan evitar inconvenientes a futuro. Lo ideal es que lo introduzcan en sus actividades diarias en la bodega y se vuelva una necesidad.

REFERENCIAS

- Acosta, A. M. (2014). *Propuesta de mejoramiento en los procesos de control de inventario y gestión de almacenamiento del centro de distribución E Quatro para agilizar el tiempo de entrega a clientes*. Bogotá D.C: Universidad El Bosque.
- Ballou, R. (2004). *LOGÍSTICA: Administración de la cadena de suministro*. México: Pearson Education.
- Balseca Tapia, L., & Cherrez, K. I. (2018). *Analisis de los inventarios y sus características en los almacenes Patri*.
- Batista Marcela. (2018). Cálculo de mínimos y máximos en el inventario. 2018, de Next Cloud Sitio web: <https://blog.next-cloud.mx/2018/06/19/calculo-minimos-maximos-inventario/>
- Bohorquez , E. C., & Puello, R. A. (16 de Junio de 2013). *Diseño de un modelo de gestion logistica para mejorar la eficiencia organizacional de la empresa Caralinas & Pisos S.A* . Obtenido de <http://190.242.62.234:8080/jspui/bitstream/11227/468/1/TESIS.pdf>
- Cepeda, M. P. (20 de Mayo de 2012). *Pontificia Universidad Javeriana*. Obtenido de Bibliotecas Javeriana: <https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/13653>
- Cespon, & Castro. (2003). *Administracion de la cadena de suministro . Manual para estudiantes de la especialidad de ingenieria industrial*.
- Chaparro, S. M. (2008). *Propuesta para la toma de decisiones de inventario en los autoservicios independientes pertenecientes al canal tradicional de venta al menudeo*. Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga.
- Chase , R., Jacobs, R., & Aquilano , N. (2007). *Administracion de operaciones. Produccion y cadena de suministros*. Mexico: Mc. Graw Hill.
- Estrella, J., & Martinez, M. (2017). *Propuesta de mejoramiento al sistema de aprovisionamiento al Almacen Proveindustria Ltda*. Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada.
- Federación Nacional de Arroceros. (28 de Agosto de 2017). *Estadísticas Arroceras*. Obtenido de Series Historicas: <http://www.fedearroz.com.co/new/index.php>
- Ferrel, O. C., Hir, G. A., & Ferrel, L. (2010). *Introduccion a los negocios en un mundo cambiante* . Mc Graw Hill.

- Grupo Bancolombia. (2018). El ABC de la producción del arroz en Colombia. *Grupo Pymes*, 3-4.
- Guajardo, E. (2003). *Administración de la calidad total*. Mexico.
- Herrera, C. (24 de Febrero de 2018). *Propuesta de mejoramiento del proceso logístico de gestión de almacenes en la empresa INEMFLEZ SAS*. Obtenido de Biblioteca U. Distrital: <http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/8013/1/HerreraPeraltaCristianJair2018.pdf>
- Horngrern, C., Foster, G., & Datar, S. M. (2002). *Contabilidad de costos. Un enfoque gerencial*. Mexico: Ed. Prentice Hall- Pearson Educacion, 10 edición.
- Juárez, M. D. (2015). *Optimización de la cadena logística*. -: Ediciones Paraninfo, S.A.
- Lopez, E. J. (2015). *Propuesta de mejoramiento en los procesos de almacenamiento y despacho de materiales en la planta 2 de SYGLA*. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander.
- Lopez, I. B. (2016). *Ingeniería Industrial Online*. Obtenido de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/>
- Martínez Cortés, D. A., & Valles Mesa, J. F. (2018). *Propuesta de mejoramiento en los procesos de almacenamiento y control de inventarios en la fábrica Golosinas La Vaca*. Bogotá D.C: Universidad El Bosque.
- Ministerio de trabajo y seguridad social. (1979). Resolución 2400. *artículo 392*.
- Mora, L. A. (2016). *Indicadores de la gestión logística*. Bogotá: Digiprint Editores.
- Mora, L. A. (2018). *indicadores de la gestión logística*. COE Ediciones .
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación - (FAO). (06 de Septiembre de 2018). *Grupo Bancolombia*. Recuperado el 29 de Marzo de 2019, de <https://www.grupobancolombia.com/wps/portal/negocios-pymes/actualizate/sostenibilidad/cultivo-arroz-en-colombia>
- Revista Semana. (2017). ¿Cuánto ganan los recién graduados? *Revista Semana*, 1-2.

- Rodriguez, C. (17 de 02 de 2017). *Propuesta de mejoramiento del sistema de control de inventarios en los locales de cadena de una empresa deportiva manufacturera en el sector de Cali*. Obtenido de <http://vitela.javerianacali.edu.co/handle11522/8414>
- Rodriguez, E. C. (2015). Modelo de inventarios para control económico de pedidos en empresa comercializadora de alimentos. *Revista Ingenierías Universidad de Medellin*, 2-4.
- Suarez, L., Sanchez, S., & Romero, S. (16 de Septiembre de 2015). *Fundación universitaria politecnico grancolombiano*. Obtenido de Biblioteca Politecnico: <http://repository.poligran.edu.co/bitstream/handle/10823/961/PROPUESTA%20%20CONTROL%20DE%20INVENTARIOS%20ESPUMAS%20SANTA%20F.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Taffur, E., Peña, J., & Chirivi, W. (11 de Noviembre de 2016). *Corporación Universitaria Minuto de Dios*. Obtenido de Biblioteca UNIMINUTO: https://repository.uniminuto.edu/bitstream/handle/10656/4975/TTL_TaffurMeloArturoEnrique_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Velasquez, A. (2016). Escuela de Administración de Negocios. *Metodología de diagnóstico*. Bogotá, Colombia: Universidad EAN.