



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**PROPUESTA DE UN MODELO DE ADMINISTRACIÓN ESTRATÉGICA
DE INVENTARIOS PARA LA REDUCCIÓN DE MERMA EN UNA EMPRESA
COMERCIALIZADORA DE FRUTAS Y VERDURAS**

César Obdulio Roa Edwards

Asesorado por el Ing. Alberto Euralio Hernández García

Guatemala, marzo de 2016

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**PROPUESTA DE UN MODELO DE ADMINISTRACIÓN ESTRATÉGICA
DE INVENTARIOS PARA LA REDUCCIÓN DE MERMA EN UNA EMPRESA
COMERCIALIZADORA DE FRUTAS Y VERDURAS**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

CÉSAR OBDULIO ROA EDWARDS

ASESORADO POR EL ING. ALBERTO EURALIO HERNÁNDEZ GARCÍA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, MARZO DE 2016

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

| | |
|------------|--|
| DECANO | Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco |
| VOCAL I | Ing. Angel Roberto Sic García |
| VOCAL II | Ing. Pablo Christian de León Rodríguez |
| VOCAL III | Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa |
| VOCAL IV | Br. Raúl Eduardo Ticún Córdova |
| VOCAL V | Br. Henry Fernando Duarte García |
| SECRETARIA | Inga. Lesbia Magalí Herrera López |

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

| | |
|-------------|--|
| DECANO | Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos |
| EXAMINADORA | Inga. Gladys Lorraine Carles Zamarripa |
| EXAMINADOR | Ing. Marco Vinicio Monzón Arriola |
| EXAMINADORA | Inga. Mayra Saadeth Arreaza Martínez |
| SECRETARIO | Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez |

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

PROPUESTA DE UN MODELO DE ADMINISTRACIÓN ESTRATÉGICA DE INVENTARIOS PARA LA REDUCCIÓN DE MERMA EN UNA EMPRESA COMERCIALIZADORA DE FRUTAS Y VERDURAS

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 16 de julio de 2015.



César Obdulio Roa Edwards

Guatemala, noviembre de 2015

Ingeniero Cesar Ernesto Urquizu Rodas
Director
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial
Facultad de Ingeniería
Universidad de San Carlos de Guatemala

Estimado Ingeniero Urquizu:

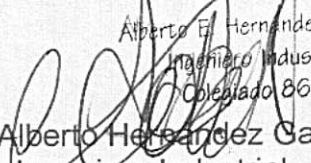
Me complace informarle, que ha sido concluido de manera satisfactoria el trabajo de graduación: **“PROPUESTA DE UN MODELO DE ADMINISTRACIÓN ESTRATÉGICA DE INVENTARIOS PARA LA REDUCCIÓN DE MERMA EN UNA EMPRESA COMERCIALIZADORA DE FRUTAS Y VERDURAS.”**, asesorado por mi persona y elaborado por el estudiante, **CÉSAR OBDULIO ROA EDWARDS**, de la carrera de **INGENIERÍA INDUSTRIAL**, No. De Carné: **2006-11082**.

En mi calidad de asesor, considero que el presente trabajo elaborado por el estudiante Cesar Obdulio Roa Edwards, cuya tesis es un aporte importante para la sociedad.

Por lo tanto, luego de realizar las revisiones correspondientes, cumplir con todos los requisitos y lograr los objetivos establecidos en el presente trabajo de graduación, lo apruebo y solicito su autorización, en el entendido de que el autor y el suscrito son los responsables del contenido del mismo.

Y para los usos que al interesado convenga, extendiendo, firmo y sello la presente a los once días del mes de Noviembre de 2015.

Atentamente,


Alberto El Hernández García
Ingeniero Industrial
Colegiado 8658
Ing. Alberto Hernández García
Ingeniero Industrial
Colegiado No. 8658
Asesor Trabajo de Graduación



REF.REV.EMI.178.015

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **PROPUESTA DE UN MODELO DE ADMINISTRACIÓN ESTRATÉGICA DE INVENTARIOS PARA LA REDUCCIÓN DE MERMA EN UNA EMPRESA COMERCIALIZADORA DE FRUTAS Y VERDURAS**, presentado por el estudiante universitario **César Obdulio Roa Edwards**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Ing. Danilo González Trejo
INGENIERO INDUSTRIAL
COLEGIADO ACTIVO 6182

Ing. Erwin Danilo González Trejo
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, noviembre de 2015.

/mgp



REF.DIR.EMI.033.016

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **PROPUESTA DE UN MODELO DE ADMINISTRACIÓN ESTRATÉGICA DE INVENTARIOS PARA LA REDUCCIÓN DE MERMA EN UNA EMPRESA COMERCIALIZADORA DE FRUTAS Y VERDURAS**, presentado por el estudiante universitario **César Obdulio Roa Edwards**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Ing. Juan José Peralta Dardón
DIRECTOR

Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, marzo de 2016.

/mgp

Universidad de San Carlos
De Guatemala



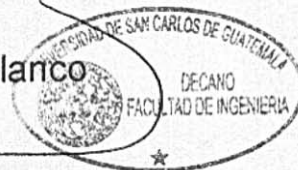
Facultad de Ingeniería
Decanato

Ref. DTG.107-2016

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de graduación titulado: **PROPUESTA DE UN MODELO DE ADMINISTRACIÓN ESTRATÉGICA DE INVENTARIOS PARA LA REDUCCIÓN DE MERMA EN UNA EMPRESA COMERCIALIZADORA DE FRUTAS Y VERDURAS**, presentado por el estudiante universitario: **César Obdulio Roa Edwards**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, se autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

Polanco
Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
Decano



Guatemala, marzo de 2016

/cc

ACTO QUE DEDICO A:

| | |
|---------------------------------|--|
| Dios | Por permitirme estar alcanzando una meta más en mi vida. |
| Mis padres | Por el apoyo, amor y confianza que me han dado. |
| Mis hermanos | Por ser una importante influencia en mi carrera y por apoyarme en cada momento. |
| Mi esposa | María José Hernández, por todo su amor, apoyo y confianza. Gracias por ser parte de mi vida. |
| Familia Herrera Martínez | Por todos sus consejos, apoyo y confianza que me han brindado. |

AGRADECIMIENTOS A:

**Universidad de San
Carlos de Guatemala**

Por ser una importante influencia en mi carrera.

Facultad de Ingeniería

Por brindarme la oportunidad de estudiar y superarme profesionalmente.

Mi asesor

Ing. Alberto Hernández García, por su apoyo y enseñanzas.

ÍNDICE GENERAL

| | |
|---|------|
| ÍNDICE DE ILUSTRACIONES..... | VII |
| LISTA DE SÍMBOLOS | XI |
| GLOSARIO | XIII |
| RESUMEN..... | XV |
| OBJETIVOS..... | XVII |
| INTRODUCCIÓN | XIX |
| | |
| 1. ANTECEDENTES GENERALES | 1 |
| 1.1. Empresa comercializadora de frutas y verduras..... | 1 |
| 1.1.1. La empresa..... | 2 |
| 1.1.2. Ubicación | 2 |
| 1.1.3. Historia | 3 |
| 1.1.4. Misión | 3 |
| 1.1.5. Visión..... | 4 |
| 1.1.6. Organización..... | 4 |
| 1.1.7. Organigrama..... | 5 |
| 1.2. Inventarios..... | 7 |
| 1.2.1. Definición | 7 |
| 1.2.2. Sistema de control de inventarios..... | 10 |
| 1.2.3. Método de control de inventarios..... | 11 |
| 1.2.3.1. Método PEPS | 12 |
| 1.2.3.2. Método UEPS..... | 13 |
| 1.2.3.3. Método promedio ponderado..... | 13 |
| 1.3. Pronósticos de venta | 14 |
| 1.3.1. Pronóstico de la demanda | 17 |

| | | |
|----------|--|----|
| 1.3.2. | Métodos de pronósticos | 18 |
| 1.4. | Elementos de un modelo de inventario | 19 |
| 1.4.1. | Cantidad pedida | 19 |
| 1.4.2. | Tasa de demanda | 19 |
| 1.4.3. | Duración del ciclo de pedido | 20 |
| 1.4.4. | Costo | 20 |
| 1.4.4.1. | De preparación | 20 |
| 1.4.4.2. | De almacenamiento | 20 |
| 1.4.4.3. | Costo total | 21 |
| 1.4.5. | Nivel de pedido óptimo | 21 |
| 1.5. | Merma | 21 |
| 1.5.1. | Clasificación | 21 |
| 1.5.2. | Características | 22 |
| 1.6. | Análisis de la operación | 22 |
| 1.6.1. | Diseño del trabajo | 27 |
| 2. | SITUACIÓN ACTUAL | 29 |
| 2.1. | Descripción del tipo de producto perecedero | 29 |
| 2.1.1. | Frutas | 29 |
| 2.1.2. | Verduras..... | 29 |
| 2.2. | Descripción del área de trabajo y equipo actual..... | 30 |
| 2.2.1. | Área de trabajo..... | 30 |
| 2.2.2. | Equipo | 33 |
| 2.3. | Departamento de Compras | 34 |
| 2.3.1. | Procedimiento actual de compras | 35 |
| 2.4. | Procedimiento de control de inventarios | 37 |
| 2.4.1. | Descripción del control de merma actual | 37 |
| 2.4.1.1. | Factores que generan el incremento de merma | 37 |

| | | | | |
|------|----------|---|---|----|
| | 2.4.1.2. | Factores que causan la distorsión de inventario | 38 | |
| 2.5. | | Datos históricos de merma | 38 | |
| 2.6. | | Proceso actual de rotación de producto | 39 | |
| | 2.6.1. | Proceso actual de la rotación del producto en el punto de venta | 40 | |
| | 2.6.2. | Proceso actual de rotación del producto en la bodega..... | 40 | |
| 3. | | PROPUESTA DEL MODELO DE ADMINISTRACIÓN ESTRATÉGICA..... | 41 | |
| | 3.1. | Desarrollo de los métodos de inventario | 41 | |
| | | 3.1.1. Análisis del método PEPS | 41 | |
| | | 3.1.2. Análisis del método UEPS..... | 42 | |
| | | 3.1.3. Análisis del método promedio ponderado..... | 42 | |
| | | 3.1.4. Resultado del análisis..... | 42 | |
| | 3.2. | Descripción del método sugerido | 43 | |
| | | 3.2.1. Proceso para la compra de mercadería con base en la demanda..... | 43 | |
| | | 3.2.2. Sistema de control de inventario..... | 44 | |
| | | | 3.2.2.1. Diseño del ciclo de pedidos | 44 |
| | | | 3.2.2.2. Nivel de pedido óptimo | 48 |
| | | | 3.2.2.3. Proyección de merma | 48 |
| | | | 3.2.2.4. Determinación de los puntos de evaluación del sistema | 51 |
| | | | 3.2.2.5. Rotación del producto..... | 52 |
| | | | 3.2.2.6. Implementación del proceso de rotación de mercadería en el punto de venta..... | 53 |

| | | |
|-----------|--|----|
| 3.2.2.7. | Implementación del proceso de rotación de mercadería en bodega..... | 54 |
| 3.2.2.8. | Equipo y documentación necesarios.... | 56 |
| 3.2.2.9. | Diagramas de procesos..... | 64 |
| 3.2.2.10. | Alcances..... | 70 |
| 3.2.2.11. | Responsables..... | 70 |
| 4. | IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA | 71 |
| 4.1. | Medición de resultados del método propuesto | 71 |
| 4.2. | Estadísticas..... | 73 |
| 4.2.1. | Proyección de merma con base en el historial | 75 |
| 4.2.2. | Proyección de merma con base en la temporada ... | 76 |
| 4.2.3. | Pronósticos de venta..... | 77 |
| 4.3. | Evaluación del proceso de rotación de mercadería | 82 |
| 4.4. | Control de pedidos | 83 |
| 4.4.1. | Estructura del control de pedidos | 83 |
| 4.4.2. | Formulario para la solicitud de pedidos..... | 84 |
| 4.5. | Control de inventario físico y teórico | 85 |
| 4.5.1. | Verificación de existencias teóricas..... | 85 |
| 4.5.2. | Verificación de existencias en el sistema de inventario..... | 86 |
| 4.5.3. | Comparación del inventario físico con relación al inventario teórico | 87 |
| 4.5.4. | Diferencia entre el inventario físico y teórico | 88 |
| 4.6. | Verificación de rotación del producto | 90 |
| 4.7. | Verificación del cumplimiento de procedimientos de almacenaje..... | 90 |
| 4.8. | Programa de orden y limpieza en las áreas de almacenamiento..... | 90 |

| | | |
|---------|---|-----|
| 4.9. | Recurso a utilizar | 95 |
| 4.9.1. | Humano | 96 |
| 4.9.2. | Materiales | 96 |
| 4.10. | Análisis financiero de la propuesta | 96 |
| 4.10.1. | Valor actual neto | 97 |
| 4.10.2. | Tasa interna de retorno | 99 |
| 4.10.3. | Beneficio/costo | 100 |
| 4.11. | Programa de capacitaciones | 102 |
| 4.11.1. | Evaluación de las capacitaciones | 105 |
| 4.11.2. | Cronograma de capacitaciones | 106 |
| 5. | MEJORA CONTINUA..... | 107 |
| 5.1. | Ventajas..... | 107 |
| 5.1.1. | Control de ubicación | 107 |
| 5.1.2. | Control de inventario..... | 108 |
| 5.2. | Control de inventario físico y teórico..... | 109 |
| 5.2.1. | Verificación de existencias teóricas | 109 |
| 5.2.2. | Verificación de existencias en el sistema | 110 |
| 5.2.3. | Comparación del inventario físico con relación al inventario teórico | 111 |
| 5.3. | Auditorías de inventarios | 111 |
| 5.3.1. | Auditorías internas..... | 111 |
| 5.3.2. | Auditorías externas..... | 112 |
| 5.4. | Análisis financiero..... | 114 |
| | CONCLUSIONES | 115 |
| | RECOMENDACIONES | 117 |
| | BIBLIOGRAFÍA..... | 119 |
| | ANEXOS | 121 |

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

| | | |
|-----|--|----|
| 1. | Ubicación de la planta de producción..... | 2 |
| 2. | Organigrama de la empresa..... | 5 |
| 3. | Comportamiento de demanda horizontal | 15 |
| 4. | Comportamiento de demanda con tendencia..... | 16 |
| 5. | Comportamiento de demanda cíclica | 16 |
| 6. | Comportamiento de demanda estacional..... | 17 |
| 7. | Bodega a temperatura ambiente | 31 |
| 8. | Circulación en el área de ingreso y egreso | 31 |
| 9. | Área de carga..... | 32 |
| 10. | Señalización en área de oficinas..... | 32 |
| 11. | Señalización de bodega | 33 |
| 12. | Área actual de bodega | 34 |
| 13. | Procedimiento actual de compras | 36 |
| 14. | Nivel de reorden..... | 46 |
| 15. | Proyección de ventas, 2015..... | 49 |
| 16. | Proyección de merma | 51 |
| 17. | Terminal Telson | 57 |
| 18. | Impresora de etiquetas..... | 57 |
| 19. | <i>Pallet</i> | 58 |
| 20. | Carretilla de carga | 58 |
| 21. | Caja plástica..... | 59 |
| 22. | Ropa térmica para cuarto frío..... | 59 |
| 23. | Guante térmico..... | 60 |

| | | |
|-----|--------------------------------------|-----|
| 24. | Montacargas | 60 |
| 25. | Hoja de control de inventario | 61 |
| 26. | Hoja de control diario | 62 |
| 27. | Orden de compra | 63 |
| 28. | Diagrama de ingreso de producto..... | 68 |
| 29. | Diagrama de ingreso de frutas..... | 69 |
| 30. | Pronóstico de temporada, 2015..... | 76 |
| 31. | Solicitud de pedidos..... | 85 |
| 32. | Cronograma..... | 106 |

TABLAS

| | | |
|-------|--|----|
| I. | Datos históricos de merma, 2014 | 39 |
| II. | Calculo de proyección de merma, 2015..... | 49 |
| III. | Pronóstico de merma, 2015..... | 50 |
| IV. | Variables de control en ingreso de mercadería | 55 |
| V. | Variables de control en salida de mercadería | 56 |
| VI. | Porcentaje de entregas a tiempo | 73 |
| VII. | Entregas completas | 74 |
| VIII. | Pedidos descargados en dos horas o menos | 74 |
| IX. | Merma proyectada, 2015 | 75 |
| X. | Pronóstico por temporada..... | 76 |
| XI. | Historial de venta, 2014 | 77 |
| XII. | Método último periodo | 78 |
| XIII. | Método promedio aritmético | 79 |
| XIV. | Método promedio móvil..... | 80 |
| XV. | Método promedio móvil ponderado..... | 81 |
| XVI. | Existencia de productos en el sistema..... | 86 |
| XVII. | Comparación de inventario de productos físicos vs. sistema | 87 |

| | | |
|--------|--|-----|
| XVIII. | Actividades a ejecutar en el plan de limpieza de bodega..... | 91 |
| XIX. | Beneficio/costo del proyecto | 101 |
| XX. | Curso de técnica de administración eficiente de bodega | 103 |
| XXI. | Descripción de los módulos de capacitación..... | 104 |
| XXII. | Variables de control en salida de mercadería | 108 |
| XXIII. | Variables de control de ingreso de producto | 110 |
| XXIV. | Hoja de control para auditoría | 113 |

LISTA DE SÍMBOLOS

| Símbolo | Significado |
|----------------|------------------------------------|
| LTC | Línea teórica de consumo |
| NR | Nivel de reorden |
| Nmax | <i>Stock</i> máximo |
| Qop | <i>Stock</i> mínimo |
| Rss | Valor del pedido más tardado-media |

GLOSARIO

| | |
|------------------------------|---|
| Control de inventario | Técnica que permite la existencia de los productos a niveles deseados. |
| Kárdex | Sistema que detalla los movimientos de ingreso, salida y los saldos en cualquier momento, se utiliza en el control de inventarios |
| PEPS | Primero en entrar, primero en salir |
| Stock | Cantidad de material que se mantiene en estantería o inventario |

RESUMEN

Actualmente, la empresa tiene una cobertura en todo el país, a diario se generan órdenes de envío de productos para los diferentes clientes. Estos envíos han presentado deficiencias en el proceso de entrega al cliente, dado que algunos han estado incompletos o han llevado producto equivocado, el cual no ha sido solicitado por los clientes. Esto genera molestias y, posteriormente, reclamos a la empresa.

La propuesta de esta investigación es dotar de herramientas e implantar procesos y funciones para el manejo eficiente de los productos en la bodega, tomando en cuenta el establecimiento de estándares, como el nivel de reorden y el número de productos a disposición en el momento que se necesiten. Pero, lo más importante es hacer de esta propuesta un instrumento que brinde efectividad y respuesta inmediata en la toma de decisiones de la parte logística de la empresa.

La implementación de este nuevo sistema de control de inventario y reducción de merma permitirá mejorar el nivel de rotación del inventario en la bodega. Para lograr este objetivo, se plantea un nuevo procedimiento de gestión que permita realizar una administración adecuada del sistema implementado, asimismo, que llene las expectativas y requerimientos que en su oportunidad sean solicitados, manejando un control de inventario, una línea teórica de consumo, *stock* mínimo, nivel de reorden, cantidad de pedido, control diario y brindar reportes de información exactos y precisos.

El desarrollo de este tema es importante porque el rubro de los inventarios es uno de los más significativos en los estados financieros de la empresa, por lo que, de su buen manejo y control dependen los resultados financieros a obtener.

OBJETIVOS

General

Proponer un modelo de administración estratégica de inventario para la reducción de merma en una empresa comercializadora de frutas y verduras.

Específicos

1. Desarrollar un marco conceptual referente al manejo y control de inventario que contribuya a la reducción merma.
2. Describir la situación de la empresa para determinar la problemática actual y estrategias a seguir.
3. Proponer un control de inventarios para mantener los niveles de *stock* óptimos por medio de la demanda.
4. Desarrollar un sistema para el proceso de compra con base en datos históricos.
5. Definir un proceso para la rotación del inventario en el punto de venta y bodega.
6. Establecer los responsables de llevar a cabo la propuesta de mejora.

7. Determinar los indicadores de rotación del manejo de inventarios de la empresa en estudio.

INTRODUCCIÓN

La comercialización de productos perecederos es una de las ramas de la industria que presenta mayor cantidad de merma debido al cambio de temperatura, estado físico del producto y la rotación del inventario.

La empresa se dedica a la comercialización de frutas y verduras a nivel local, no cuenta con un manejo adecuado de inventario que permita identificar cuáles son los costos de almacenaje del producto, los niveles óptimos de inventario, cuánto y cuándo se debe de pedir para el reabastecimiento del punto de venta y bodega.

La empresa tiene dos bodegas con diferentes temperaturas para el almacenamiento de la mercadería, adicionalmente, cuenta con un área amplia para las exhibiciones de productos en el punto de venta. Se logrará determinar que los principales problemas, se dan por causa una mala rotación del producto en el punto de venta y la distorsión del inventario que es ocasionada por los cruces de códigos al momento de realizar los cobros. Actualmente, hay deficiencia en la forma de interpretar los datos históricos de venta.

Por lo tanto, se realizará una propuesta de un sistema de control de inventario que permita reducir la merma, analizando cada una de las partes involucradas en el mismo.

En el capítulo uno se presenta una descripción general de la empresa, hacia donde está orientada, los productos que distribuye, la organización de sus funciones administrativas y operativas.

En el capítulo dos se describe la situación actual de la empresa, la forma en que realiza las operaciones de recepción, clasificación y almacenaje de los diferentes productos que comercializa.

En el capítulo tres se realiza una propuesta del modelo de administración estratégica a través del análisis de los diferentes métodos de control de inventarios, así como el diseño de ciclo de pedidos a través del nivel óptimo de pedidos, proyecciones de venta y merma.

En el capítulo cuatro se realiza una implementación de la propuesta por medio de la proyección de merma con base en el historial de venta, así como la proyección de merma con base en la temporada. Se hace una estructura para el control de pedidos y formularios para solicitud de pedidos. Se presenta un análisis financiero de la propuesta por medio del cálculo del valor presente neto, tasa interna de retorno y beneficio/costo para determinar la viabilidad del modelo.

En el capítulo cinco se hace una mejora continua, en la cual se expone el control de ubicación de productos, control de inventarios, control de inventario físico y teórico.

1. ANTECEDENTES GENERALES

1.1. Empresa comercializadora de frutas y verduras

La empresa en estudio cuenta con amplia experiencia en la venta y distribución de alimentos perecederos (verduras, frutas) que son entregados en el lugar y la fecha que el cliente necesite.

Los productos son manipulados, conservados y transportados bajo estrictos estándares de salubridad para garantizar que lleguen en perfecto estado al lugar de destino. Cuenta con camiones perfectamente adaptados a las necesidades, tanto en volumen, como en el acondicionamiento, carrocerías, grupo frigorífico y registrador de temperatura.

Con el tiempo, se ha posicionado como un proveedor altamente confiable en calidad y servicio. Los clientes son principalmente empresas del sector privado y del Estado como centros recreacionales, hoteles, clubes, restaurantes, supermercados, clínicas y hospitales.

1.1.3. Historia

La empresa inicia operaciones en 2000, como vendedora y comercializadora de frutas y verduras para mercados, abarroterías y supermercados pequeños. Al transcurrir de los años, en 2002, amplía su cobertura de distribución a municipios de Guatemala. Se traslada a las instalaciones actuales, en las cuales cuenta con 4 bodegas para el almacenamiento, cuidado y resguardo de los productos, así como su distribución a los diferentes clientes.

El personal de la empresa selecciona cuidadosamente los proveedores de frutas y verduras a través de la visita a los campos de cultivos para conocer los procesos de siembra, cosecha, tratamiento en áreas de empaque, y si las empresas cuentan con buenas prácticas de manufactura.

Los proveedores de frutas y verduras se convierten en aliados desde el proceso de producción y poscosecha; gracias a un proceso de trazabilidad desde el cultivo la empresa en estudio puede entregar a sus clientes la mejor calidad.

1.1.4. Misión

Su definición teórica es la razón de ser de la empresa, el motivo por el cual existe. Es la especificación de las funciones básicas que la empresa va a ejecutar para conseguir tal misión.

En la misión se define la necesidad a satisfacer, los clientes a alcanzar, productos y servicios a ofertar.

La misión de la empresa, proporcionada por el gerente general, es “ser una empresa con distribución de frutas y verduras de alta calidad, satisfaciendo así las necesidades de nuestros clientes y proveedores”.¹

1.1.5. Visión

Su definición teórica es determinar lo que la empresa quiere crear, la imagen que la organización desea proyectar a futuro.

La visión es creada por la persona que dirige la empresa, debe valorar e incluir las aspiraciones de los miembros de la organización, tanto internos como externos.

La visión de la empresa proporcionada por el gerente general, es “ser el distribuidor más importante de frutas y verduras para clientes y proveedores, por nuestra experiencia, ética, valores, servicios, trato justo y eficiencia”.²

1.1.6. Organización

Los organigramas representan gráficamente la estructura de una empresa u organización en forma de esquema, reflejan las posiciones de las áreas que la integran, los niveles de jerarquía, líneas de autoridad y de asesoría.

Los organigramas también permiten analizar la estructura de la organización y su función principal es informar las características de una empresa.

¹ Misión proporcionada por una empresa comercializadora de frutas y verduras.

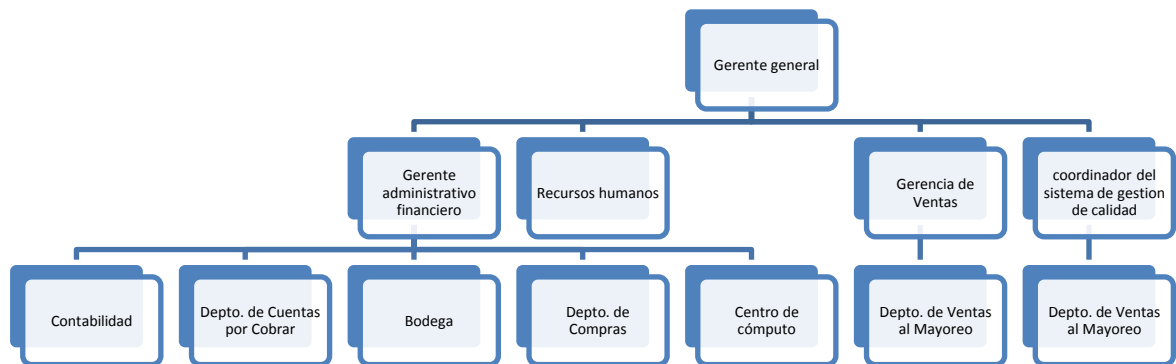
² Visión proporcionada por una empresa comercializadora de frutas y verduras.

Debido a la importancia y utilidad de los mismos para las empresas y organizaciones, todos los involucrados deben conocer el organigrama de su empresa.

1.1.7. Organigrama

La estructura organizacional de la empresa se muestra a través de un organigrama, el cual es una representación gráfica de la estructura de una entidad, es decir, muestra la estructura departamental y las relaciones jerárquicas entre los distintos puestos. El tipo de organigrama utilizado dentro de la empresa es vertical, este muestra las jerarquías en forma de pirámide de arriba hacia abajo.

Figura 2. Organigrama de la empresa



Fuente: elaboración propia, con información proporcionada por empresa comercializadora de frutas y verduras.

- Puestos y funciones
 - Gerencia General: en esta área se coordinan las actividades administrativas de la empresa. Entre sus principales funciones están contratar todas las posiciones gerenciales; realizar evaluaciones periódicas del cumplimiento de las funciones de los diferentes departamentos; planear metas a corto y largo plazo orientadas a objetivos; entregar las proyecciones de los objetivos para la aprobación de los gerentes corporativos; coordinar con las oficinas administrativas, asegurando que los registros y sus análisis se están llevando correctamente; mantener buenas relaciones con los clientes, gerentes corporativos y proveedores para conservar el buen funcionamiento de la empresa; lograr que las personas quieran hacer lo que tienen que hacer y dirigirlos de una forma adecuada.
 - Recursos humanos: encargado de seleccionar, contratar, formar, emplear y retener a los colaboradores de la empresa; labores que son ejecutadas por profesionales en esta rama, apoyados por la alta dirección de la organización. Su principal objetivo es alinear las políticas de la empresa con el personal que allí labora.
 - Gerente administrativo financiero: encargado de realizar las compras de medicamentos, suministros, y demás requerimientos que necesite la empresa, realizará la toma de decisiones financieras, planeación, toma de decisiones sobre inversiones y financiamiento a corto y largo plazo. Además, realizará el análisis de los pronósticos financieros y preparará los planes y

presupuestos financieros de la empresa. Control de la bodega y sus funciones administrativas.

- Gerente de ventas: responsable de supervisar y controlar a los vendedores, realizar el control de la gestión de los vendedores, encargado de la formación del personal del Departamento de Ventas al Mayoreo, elaborar informes cuantitativos y cualitativos con respecto a las ventas.
- Coordinador del sistema de gestión de la calidad: responsable de brindar soporte al gerente general en la gestión del sistema de administración de calidad para que se mantenga debidamente establecido. Responsable de realizar las auditorías internas de la empresa.

1.2. Inventarios

Son todos los bienes tangibles propiedad de la entidad, disponibles para la venta o para usarse en la producción de bienes y servicios.

1.2.1. Definición

Se define un inventario como la acumulación de materiales que posteriormente se utilizan para facilitar la producción o para satisfacer las demandas del consumidor³.

³ MOYA NAVARRO, Marcos. *Investigación de operaciones*. p. 2.

- Tipos de inventarios: los inventarios son importantes para los fabricantes en general y varían ampliamente entre los distintos grupos de industrias. La composición de esta parte del activo es una gran variedad de artículos, es por eso que se han clasificado de acuerdo a su utilización o de acuerdo a la etapa en que se encuentren dentro del proceso. Los diferentes tipos de inventarios que suelen manejar las empresas son:

- Inventarios de materia prima: comprenden los elementos básicos o principales que entran en la elaboración del producto. En toda actividad industrial concurren una variedad de artículos y materiales, los que serán sometidos a un proceso para obtener al final un artículo terminado o acabado.

A los materiales que intervienen en mayor grado en la producción se les considera materia prima, ya que este es el elemento básico del cual está formado el producto terminado. La materia prima es aquel o aquellos artículos sometidos a un proceso de fabricación que al final se convertirá en un producto terminado.

- Inventarios de producción en proceso: consiste en todos los artículos o elementos que se utilizan en el proceso actual de producción. Es decir, son productos parcialmente terminados que se encuentran en un grado intermedio de producción, a los cuales se les aplicó la labor directa y gastos indirectos inherentes al proceso de producción en un momento dado.

Una de las características del inventario de producto en proceso es que va aumentando el valor a medida que este es transformado

de materia prima en producto terminado, como consecuencia del tiempo y trabajo realizado en el proceso de producción.

- Inventarios de productos terminados: incluye a los artículos transferidos por el Departamento de Producción al almacén de productos terminados por haber alcanzado su grado de terminación total y que a la hora de la toma física de inventarios se encuentran aún en los almacenes, es decir, los que todavía no han sido vendidos. El nivel de inventarios de productos terminados va a depender directamente de las ventas, es decir, su nivel está dado por la demanda.

- Inventarios de materiales y suministros: en estos inventarios se incluye:
 - Materias primas secundarias: sus especificaciones varían según el tipo de industria. Un ejemplo, para la industria de producción de macadamia podría ser la sal para mejorar el sabor de la nuez.

 - Artículos de consumo destinados para ser usados en la operación de la industria: dentro de estos los más importantes son los destinados a las operaciones y están formados por los combustibles y lubricantes, estos en la industria tienen gran relevancia.

 - Los artículos de reparación y mantenimiento de las maquinarias y aparatos operativos: por su gran volumen

necesitan ser controlados adecuadamente. La existencia de estos varía en relación con sus necesidades.

- Inventario de seguridad: este tipo de inventario es utilizado para impedir la interrupción en el aprovisionamiento causado por demoras en la entrega o por el aumento imprevisto de la demanda durante un periodo de reabastecimiento. Su importancia está ligada al nivel de servicio, la fluctuación de la demanda y la variación de las demoras de la entrega. Los inventarios de seguridad pueden existir dentro de todos los inventarios mencionados anteriormente, ya que se puede tener mercancía, materia prima, materiales, y otros en un nivel de seguridad por cualquier emergencia.

1.2.2. Sistema de control de inventarios

Consiste en administrar de manera eficiente los recursos de la empresa destinados a mantener un inventario exacto. Su elaboración presenta características de la situación que permiten predecir y explicar inconsistencias con alto grado de precisión. Los modelos de inventarios son ideados matemáticamente como instrumentos de planificación y control.

Tener un nivel de existencia de mercaderías demasiado alto significa que se tendrá un costoso inventario, el cual tendrá que ser vendido posteriormente con pérdidas, lo que afectaría la rentabilidad de la empresa. Por el contrario, el no tener un nivel de existencia suficiente significa la pérdida de potenciales ventas y conllevaría a tener clientes insatisfechos.

- Inventario perpetuo: se mantiene un registro continuo para cada artículo del inventario, los registros muestran el inventario disponible todo el tiempo. Se puede determinar el costo del inventario final y el costo de las mercancías vendidas directamente de las cuentas sin tener que contabilizar el inventario.
- El sistema perpetuo ofrece un alto grado de control, porque los registros de inventario están siempre actualizados. Anteriormente, los negocios utilizaban el sistema perpetuo principalmente para los inventarios de alto costo unitario, como las joyas y los automóviles. Actualmente, con este método los administradores pueden tomar mejores decisiones acerca de las cantidades a comprar, los precios a pagar por el inventario, la fijación de precios al cliente y los términos de venta a ofrecer. El conocimiento de la cantidad disponible ayuda a proteger el inventario.
- Sistema de inventario periódico: el negocio no mantiene un registro continuo del inventario disponible, más bien, al fin del periodo, el negocio hace un conteo físico del inventario disponible y aplica los costos unitarios para determinar el costo del inventario final. Este sistema es generalmente utilizado para contabilizar los artículos del inventario que tienen un costo unitario bajo. Los artículos de bajo costo pueden no ser lo suficientemente valiosos para garantizar el costo de llevar un registro al día del inventario disponible.

1.2.3. Método de control de inventarios

Existe diversidad de métodos de control de inventarios. Cada uno de ellos se ejecuta de acuerdo a las necesidades de las empresas en el manejo de materiales y de inventarios. Entre los métodos de valuación están:

1.2.3.1. Método PEPS

En el método de primeras entradas, primeras salidas (PEPS), la compañía debe llevar un registro del costo de cada unidad comprada del inventario. El costo de la unidad utilizado para calcular el inventario final puede ser diferente de los costos unitarios utilizados para calcular el costo de las mercancías vendidas. Bajo PEPS, los primeros costos que entran al inventario son los primeros costos que salen al costo de las mercancías vendidas, a eso se debe el nombre de primeras entradas, primeras salidas. En el caso de existir devoluciones de compras, estas se hacen por el valor que se compró al momento de la operación.

- Ventajas:
 - El inventario final queda valuado al precio de las últimas compras.
 - El costo de los inventarios vendidos se valúa al costo de las primeras compras, por lo que el costo reconocido en el estado de resultado es menor que el reconocido por los otros métodos de valuación.
 - El costo menor en el estado de resultado resulta en una utilidad bruta mayor que la obtenida con los otros métodos.

- Desventajas
 - La utilidad mayor repercute en un mayor pago de impuestos.

1.2.3.2. Método UEPS

El método últimas entradas, primeras salidas (UEPS) depende también de los costos por compras de un inventario en particular. Bajo este método, los últimos costos que entran al inventario son los primeros costos que salen al costo de mercancías vendidas.

- Ventajas
 - Confronta costos actuales con precios de venta actuales, por lo que en el estado de resultado refleja una utilidad menor que los demás métodos.

- Desventajas:
 - Aplicación y manejo de kárdex más complicado que con los demás métodos.

1.2.3.3. Método promedio ponderado

Llamado a menudo método del costo promedio, se basa en el costo promedio ponderado del inventario durante el periodo. Este método pondera el costo por unidad como el costo unitario promedio durante un periodo, esto es, si el costo de la unidad baja o sube durante el periodo, se utiliza el promedio de estos costos.

1.3. Pronósticos de venta

También llamado pronósticos de la demanda, son una herramienta de vital importancia en el proceso de control de inventarios, se utilizan para estimar la demanda de los productos que maneja una empresa en un determinado marco de tiempo.

Los pronósticos son de suma importancia para una organización, se utilizan con el fin de planificación y de determinar estrategias a seguir a corto y largo plazo, para alcanzar de mejor manera los objetivos que se hayan trazado en el plan estratégico y operativo de la empresa.

Entre las áreas de una empresa que utilizan los pronósticos, están:

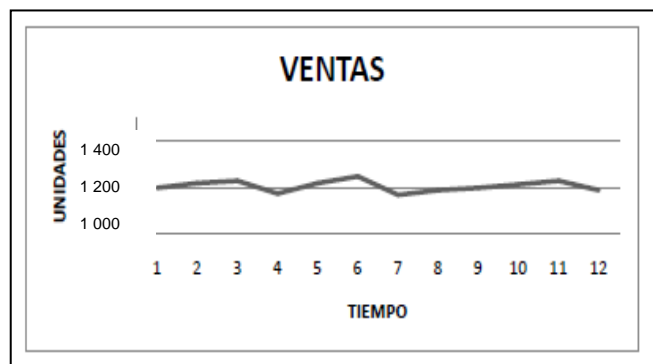
- Finanzas: se apoya en los pronósticos para proyectar las necesidades que la empresa tendrá de capital mediante la elaboración de presupuestos, flujo de caja y proyecciones de estados financieros, para determinar estrategias referentes al uso de los recursos financieros con los que cuenta la empresa.
- Mercadeo: utiliza los pronósticos de ventas para establecer planes a mediano y largo plazo, buscando llegar de mejor manera al mercado objetivo, mediante el análisis de las cuatro variables fundamentales en la mercadotecnia: producto, precio, plaza y promoción.
- Logística: utiliza los pronósticos para determinar la mejor política en lo referente a procesamientos de pedidos, determinar directrices de compras, almacenamiento, control de inventarios y la distribución de productos.

- Recursos humanos: utiliza los pronósticos para determinar el recurso humano necesario que la organización necesita para operar de manera eficiente en el transcurso de tiempo.
- Datos históricos: son datos con los que cuenta la empresa u organización sobre las ventas reales en un determinado periodo de un producto específico. Las observaciones repetidas de la demanda (datos históricos) de un producto, tomando como base el periodo en que se realizan, forman un patrón que se conoce como serie de tiempo.

Existen patrones básicos de la demanda que son aplicables a los métodos de series de tiempo, entre los cuales están:

- Horizontales: son aquellos modelos en que la variación de la demanda se mantiene dentro de un rango estable en un marco de tiempo. Esto quiere decir que las variaciones de ventas son mínimas y que los datos se acumulan en torno a una línea horizontal (a una media).

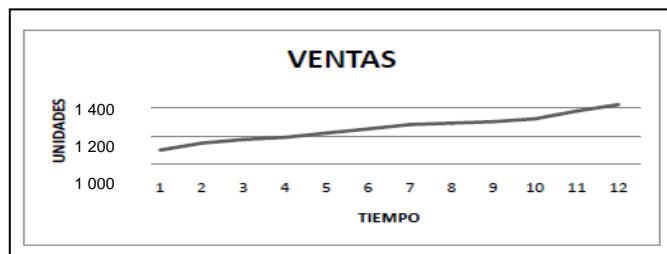
Figura 3. **Comportamiento de demanda horizontal**



Fuente: elaboración propia.

- De tendencia: son aquellos modelos en que la variación de la demanda, tiene un comportamiento, ya sea en forma creciente o en forma decreciente, de una manera consistente en un periodo.

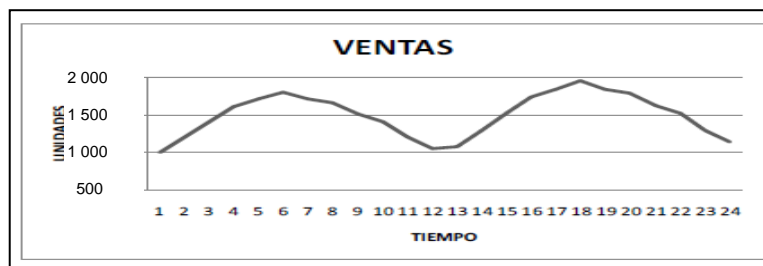
Figura 4. **Comportamiento de demanda con tendencia**



Fuente: elaboración propia.

- Cíclico: son aquellos en que los datos de ventas presentan incrementos y decrementos de manera gradual en ciertos periodos. Presentan un comportamiento de ventas similares, según la época, estaciones o periodo del año. Este comportamiento se repite periodo a periodo, por lo que se dice que la demanda es cíclica.

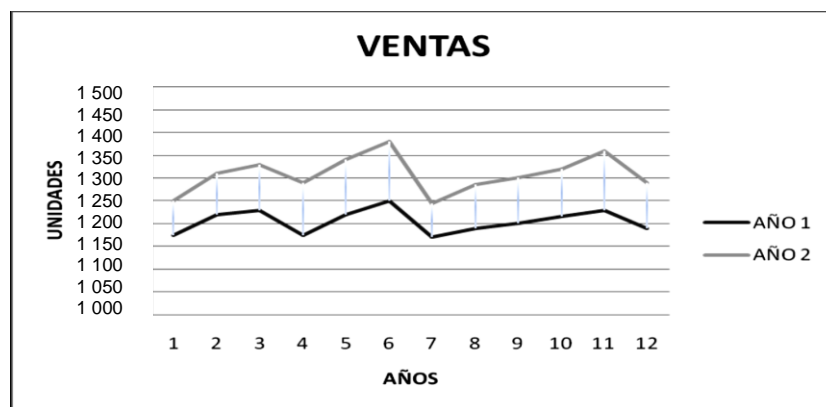
Figura 5. **Comportamiento de demanda cíclica**



Fuente: elaboración propia

- Estacionales: presentan un comportamiento de crecimiento a través del tiempo, pero a la vez tienen un comportamiento cíclico. La tendencia se mantiene periodo a periodo y a la vez presenta un crecimiento respecto al periodo anterior.

Figura 6. **Comportamiento de demanda estacional**



Fuente: elaboración propia.

1.3.1. **Pronóstico de la demanda**

Pronosticar la demanda consiste en estimar, por medio de un método de pronóstico, tomando como base los datos históricos, las ventas futuras que la empresa tendrá de determinado producto en un determinado marco de tiempo. La importancia de un buen pronóstico radica en que los resultados que se muestran sirven para determinar la política de inventarios que se adoptará, cuidando el nivel de existencia de los mismos.

1.3.2. Métodos de pronósticos

Existen diversas técnicas que permiten elaborar un pronóstico útil para estimar el comportamiento de la demanda de un producto en el futuro inmediato de una organización o empresa.

- Métodos de series de tiempos. Se clasifican según la tendencia que los datos históricos presenten, para su estudio se agruparán así:
 - Método de demanda último periodo: este método se aplica a aquellos modelos de demanda que con el tiempo son muy estables, esto indica que los datos de venta no varían mucho con el tiempo. La aplicación matemática que se debe hacer es establecer que la desviación estándar de los datos de venta en el pasado serán igual en el futuro. Con esta afirmación el pronóstico para el próximo periodo será igual al dato de venta real del último periodo de venta.
 - Método del promedio aritmético: este método se utiliza cuando se requiere que el pasado se refleje en el futuro, aún cuando la demanda siga siendo estable en el tiempo. Hay productos que presenta una tendencia estable de ventas, motivo por el cual siguen un patrón en el tiempo. El pronóstico de ventas se determina con el promedio de venta de los datos reales anteriores, para el segundo pronóstico es el mismo procedimiento, solo debe añadirse el nuevo dato de venta dividido entre el número de pedidos.

- Promedio móvil: este método se utiliza cuando las estadísticas de venta, aunque muestren un crecimiento o un decrecimiento, lo hagan con una tendencia constante.
- Métodos de curvas cíclicas: los modelos de series de tiempos que presentan un comportamiento cíclico son aquellos en que la demanda presenta incrementos o decrementos graduales y menos previsibles en un marco de tiempo, como en el caso de los comportamientos horizontales y tendenciales.

1.4. Elementos de un modelo de inventario

Entre los elementos que conforman el modelo de inventario se encuentran cantidad pedida, tasa de demanda de los productos, duración del ciclo pedido y los costos de los productos.

1.4.1. Cantidad pedida

Representa la cantidad en unidades que se solicita al realizar o colocar un pedido (un lote) al proveedor, esta se calcula mediante la cantidad económica de pedido y ayuda a responder la interrogante ¿cuánto pedir?, se representa en este trabajo mediante el símbolo q^* .

1.4.2. Tasa de demanda

Indica la cantidad en unidades por unidad de tiempo, en que un producto es comprado por los clientes. Se obtiene por medio de métodos estadísticos o estimaciones de juicio, con los cuales se obtiene los denominados pronósticos de ventas.

1.4.3. Duración del ciclo de pedido

Indica el tiempo promedio en que se consume un producto, depende directamente del comportamiento de la demanda.

1.4.4. Costo

Un elemento esencial en los modelos económicos de inventarios es el costo que implica mantener un nivel de existencia de determinado producto. Existen varios costos, entre los cuales están de preparación, de almacenamiento y de compra.

1.4.4.1. De preparación

También llamado costo de hacer pedidos, representa el gasto en que incurre la empresa cuando se gira una orden de compra al proveedor, para solicitar un nuevo lote de productos, a fin de reabastecer al nivel óptimo el inventario, este es independiente de la cantidad pedida.

1.4.4.2. De almacenamiento

Representa el costo de mantener una existencia de inventario, comprende el costo de almacenamiento, mantenimiento y manejo de los mismos. Los costos de almacenamiento y manejo se pueden generar cuando una empresa alquila espacio, ya sea a corto o largo plazo, para la custodia de la mercadería. Esto genera también un costo de oportunidad debido al espacio que se utiliza para el almacenamiento, cuando se pudo haber utilizado ese espacio de almacén para otros propósitos de la organización.

1.4.4.3. Costo total

Representa la suma total de los costos generados por manejar un inventario, el cual se puede describir de la siguiente manera.

$$C_T = C_c + C_P + C_A$$

Donde

CT: costo total

Cc: costo de compra

CP: costo de preparación

CA: costo de almacenamiento

1.4.5. Nivel de pedido óptimo

Indica que, cuando se alcanza determinado número establecido de existencia de un producto, se debe colocar o realizar un nuevo pedido a los proveedores, para reabastecer al nivel óptimo el inventario

1.5. Merma

Es la pérdida natural que se espera en productos perecederos transportados a granel, ya sean sólidos o líquidos.

1.5.1. Clasificación

La merma se clasifica según el costo que representa para la empresa.

- Merma administrativa: esta se produce por errores en los movimientos administrativos, como en las transferencias, en montos por cargos, por malos cobros y por no recibir adecuadamente la mercancía.
- Merma operativa: se genera por malos procesos en el control de almacenaje y manipulación del producto.
- Merma natural: es toda aquella mercancía que tiene una caducidad, que se echa a perder y que se le debe dar la debida rotación antes de su descomposición y se haga no apta para la venta.
- Merma por robo: se genera por la sustracción o robo de productos dentro del negocio o establecimiento en cuestión.

1.5.2. Características

La merma puede darse por la descomposición química y física de las frutas y verduras por el cambio de temperatura, humedad y condiciones de cuidado.

1.6. Análisis de la operación

Es un procedimiento empleado para analizar todos los elementos productivos y no productivos de una operación, se debe aplicar de forma individual para identificar los puntos con mayor probabilidad de mejoras.

Para el análisis de cada actividad, se debe tomar en cuenta los nueve enfoques que son la finalidad de la operación, diseño de la pieza, tolerancia y especificaciones, material, procesos de manufactura, preparación y

herramental, manejo de materiales, distribución en planta y condiciones de trabajo.

- Finalidad de la operación: la mejor manera de simplificar una operación es formular un método para obtener los mismos resultados, o mejores, sin costo adicional.
- Diseño de la pieza: los diseños pueden cambiar, si el resultado es una mejora y la actividad de trabajo es significativa, entonces el cambio debe realizarse.
- Tolerancia y especificaciones: se relaciona directamente con la calidad del producto o servicio, para la evaluación se incorporan especificaciones más rígidas de lo necesario.
- Material: es uno de los primeros puntos que se debe considerar, a veces suele ser difícil escoger el material correcto debido a la gran variedad que se tiene disponible, para la selección de materiales directos e indirectos se debe tomar en cuenta:
 - Seleccionar materiales menos costosos
 - Materiales que sean fáciles de procesar
 - Administrar los materiales y herramientas de acuerdo al proceso
 - Estandarizar los materiales
 - Negociar el mejor costo de la materia y surtido disponible
- Proceso de fabricación: cuando se realiza un análisis de operaciones, se debe tomar en cuenta la actividad que se desea mejorar según cuenta los siguientes aspectos.

- Cuando cambie una operación, considerar los posibles efectos sobre otras operaciones.
 - Mecanización de las operaciones manuales.
 - Utilización de mejores máquinas y herramientas en las operaciones manuales.
 - Operación más eficiente de los dispositivos e instalaciones mecánicas.
- Preparación y herramental: para realizar esta evaluación, uno de los elementos más importante es el económico. Depende de:
 - La cantidad de piezas producidas
 - La posibilidad de recepción del pedido
 - La mano de obra que se requiere
 - Las condiciones de entrega
 - El capital necesario
- Manejo de materiales: se debe tomar en cuenta los siguientes factores: movimiento, tiempo, lugar, cantidad y espacio. Se debe asegurar que las partes, la materia prima, los materiales en proceso, los productos terminados y los suministros se muevan periódicamente de un lugar a otro. Cada operación del proceso requiere materiales y suministros a tiempo en un punto particular. Se debe considerar los siguientes puntos para reducir el tiempo dedicado al manejo de materiales:
 - Reducir el tiempo dedicado para recoger el material, minimizar el manejo manual costoso y cansado en la máquina o área de trabajo. Estas acciones dan la oportunidad de hacer el trabajo eficientemente, con menor fatiga y mayor seguridad.

- Usar equipo mecanizado o automático: mecanizar el manejo de materiales casi siempre reduce costos de mano de obra y los daños a los materiales, mejora la seguridad, alivia la fatiga y aumenta la producción, sin embargo, se debe tener el cuidado de seleccionar el equipo y los métodos.
- Utilizar mejor las instalaciones de manejo de materiales existentes: tanto los métodos como el equipo deben tener la mayor flexibilidad para realizar una variedad de tareas de manejo de materiales con condiciones variables.
- Manejar de materiales: investigaciones indican que cerca del 40 % de los accidentes de la planta ocurren durante las operaciones de manejo de materiales, de estos, 25 % son causados por levantamiento y cambio del lugar del material.
- Distribución de la planta: se elabora con el objetivo de ordenar los equipos y las áreas de trabajo, de manera que sean más económicas y eficientes. Al mismo tiempo, que sea satisfactoria y segura para el personal que realiza el trabajo. De forma detallada se debe tomar en cuenta:
 - Distribución de la congestión de actividades.
 - Eliminar áreas ocupadas innecesariamente.
 - Reducción de trabajo directo e indirecto.
 - Mejora de la supervisión y el control.
 - Mayor facilidad de ajuste a los cambios de condiciones.
 - Mayor y mejor utilización de la mano de obra, la maquinaria y los servicios.

- Reducción de las mantenencias y del material en proceso.
- Disminución del riesgo para el material o su calidad.
- Reducción del riesgo para la salud y aumento de la seguridad de los trabajadores.
- Elevación de la moral y la satisfacción del personal.
- Disminución de los retrasos y del tiempo de fabricación e incremento de la producción.

Es evidente que, aunque los factores enumerados puedan ser ventajas concretas a conseguir, no todas podrán ser alcanzadas al mismo tiempo y, en la mayoría de los casos, la mejor solución será un equilibrio en los mismos.

- Condiciones de trabajo: para que un operario pueda laborar de forma eficiente deben haber condiciones de trabajo que sean apropiadas, seguras y cómodas. Los beneficios son mayor seguridad, reducirán el ausentismo, impuntualidad, elevará la moral del personal y aumentarán la producción. Los factores a tomar en cuenta para mejorar las condiciones de trabajo son:
 - Mejoramiento de alumbrado
 - Control de la temperatura
 - Ventilación adecuada
 - Control del ruido
 - Plan de orden, limpieza y cuidado de las instalaciones
 - Eliminación de elementos irritantes y nocivos
 - Dotación del equipo necesario de protección personal
 - Programa adecuado de primeros auxilios

1.6.1. Diseño del trabajo

Se refiere a la forma en que se organiza un conjunto de tareas o un trabajo. Las empresas necesitan seguir un modelo que sea posible utilizar en cualquier departamento que ayude a mejorar el desempeño, en donde el trabajo sea agradable, las personas se sientan bien y sobre todo sean más productivas. Para elaborar un diseño de trabajo se deben tomar en cuenta las siguientes etapas:

- Realizar una evaluación de las prácticas actuales de trabajo: se debe evaluar el diseño de trabajo para establecer si es factible. Se debe discutir el proceso con los empleados y supervisores involucrados, para determinar las mejoras proceso.
- Realizar un análisis de tarea: examinar un trabajo y determinar exactamente cuáles son las tareas. Considerar qué equipo y estación de trabajo son importantes para completarlas e identificar las mejoras.
- Diseño del trabajo: identificar los métodos para hacer que el trabajo sea de forma productiva, tomando en cuenta los horarios de trabajo, descansos, requerimientos de capacitación, equipo y cambios en el lugar de trabajo.
- Implementación del nuevo diseño de trabajo: se puede por cada proceso de forma independiente o con un proyecto piloto, capacitar a los empleados en los nuevos procedimientos y uso de equipo. Se debe establecer un tiempo prudente para la implementación del mismo.

- Evaluación del diseño de trabajo: se debe informar al personal y todas las áreas involucradas de los beneficios que obtiene la organización cambiando o modificando procesos.

2. SITUACIÓN ACTUAL

2.1. Descripción del tipo de producto perecedero

Los productos perecederos, por definición, son aquellos que rápidamente pueden ser dañados o destruidos si no se tratan apropiadamente. Entre estos se encuentra una amplia variedad de productos, pero para efectos de este trabajo de graduación, cuando se habla de productos perecederos se está refiriendo a frutas y vegetales. Debido a la facilidad y rapidez con que su vida útil puede reducirse, a estos productos debe dárseles un manejo adecuado; ya que de lo contrario carecerán de valor⁴.

2.1.1. Frutas

“Son frutos comestibles obtenidos de plantas cultivadas o silvestres que, por su sabor generalmente dulce-acidulado, por su aroma intenso y agradable, y por sus propiedades nutritivas, suelen consumirse mayormente en su estado fresco”⁵.

2.1.2. Verduras

Son consideradas como un alimento muy saludable, ya que presentan vitaminas, fibras, minerales y otros nutrientes que sirven como antioxidantes o que ayudan a prevenir diversas enfermedades, mientras que su contenido calórico y de grasa es muy bajo.

⁴ UMAÑA, Olga. *Riesgos de mercadeo en la exportación de productos perecederos a Estados Unidos*. p. 5.

⁵ *Ibíd.*

“Las frutas y verduras por ser un producto perecedero, necesitan mucho cuidado y una dedicación continua durante la comercialización”⁶.

2.2. Descripción del área de trabajo y equipo actual

A continuación se realiza una descripción de cada una de las áreas de trabajo y el equipo con el que se cuenta en el análisis inicial de la empresa en estudio.

2.2.1. Área de trabajo

La empresa tiene dos áreas de trabajo para la comercialización de sus productos, las cuales son:

- Punto de venta: es el área donde se comercializan los productos, la asignación del espacio y la ubicación se define de acuerdo a la rotación de los productos. Actualmente se tiene la deficiencia en el Departamento de Compras lo cual causa excesos de mercadería.
- Bodega: se cuenta con dos bodegas para el almacenamiento de mercadería, una es para producto refrigerado y la otra es para producto a temperatura ambiente. El procedimiento de almacenamiento es deficiente debido a que no se cuenta con un control para el orden y acomodo de acuerdo al ingreso de la mercadería.

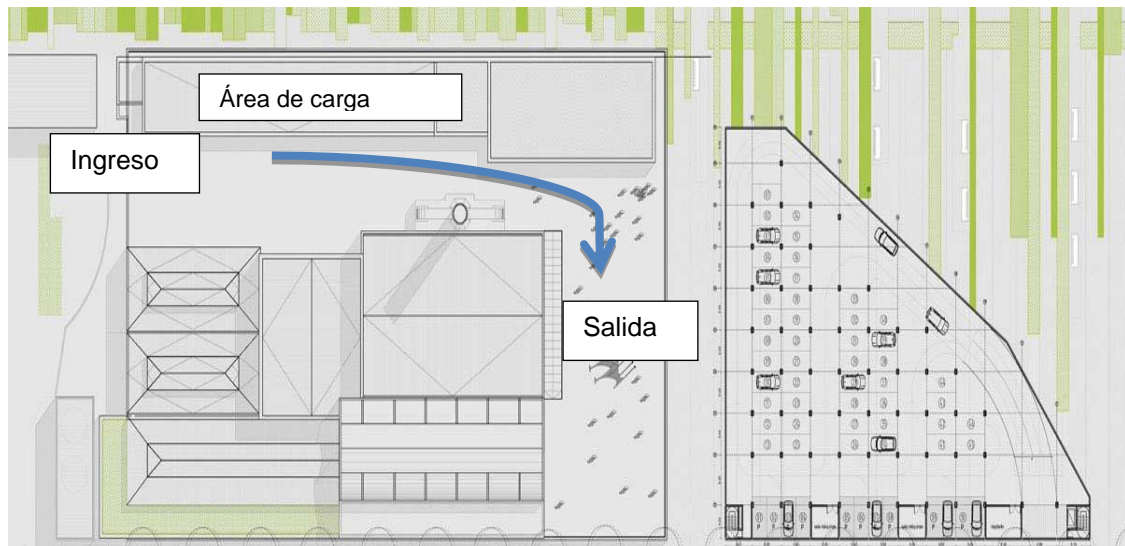
⁶ UMAÑA, Olga. *Riesgos de mercadeo en la exportación de productos perecederos a Estados Unidos*. p. 5.

Figura 7. **Bodega a temperatura ambiente**



Fuente: empresa comercializadora de frutas y verduras.

Figura 8. **Circulación en el área de ingreso y egreso**



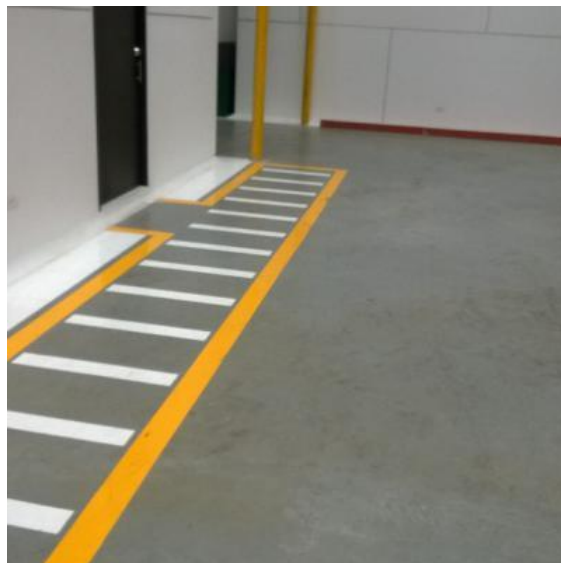
Fuente: empresa comercializadora de frutas y verduras.

Figura 9. **Área de carga**



Fuente: empresa comercializadora de frutas y verduras.

Figura 10. **Señalización en área de oficinas**



Fuente: empresa comercializadora de frutas y verduras.

Figura 11. **Señalización de bodega**



Fuente: empresa comercializadora de frutas y verduras.

2.2.2. Equipo

La bodega actualmente cuenta con tarimas, pero algunas ya están dañadas. Hay tres montacargas, de los cuales uno está dañado, no se ha podido reparar por cuestión de presupuesto. Hay cámaras frías para el resguardo de los productos perecederos.

Para el traslado y almacenaje de frutas y verduras se utilizan cajas plásticas, algunas están quebradas.

Figura 12. **Área actual de bodega**



Fuente: empresa comercializadora de frutas y verduras.

2.3. Departamento de Compras

Se encarga de gestionar las compras por mayor o por menor del producto para la venta. Cuenta con un total de tres personas, el jefe de compras y dos auxiliares, quienes se encargan de realizar la gestión de compra.

Las negociaciones con proveedores y la autorización de las órdenes de compras las realiza el jefe de compras, los auxiliares únicamente deben gestionar el proceso de compra, sin tener que negociar precios o cotizar productos.

2.3.1. Procedimiento actual de compras

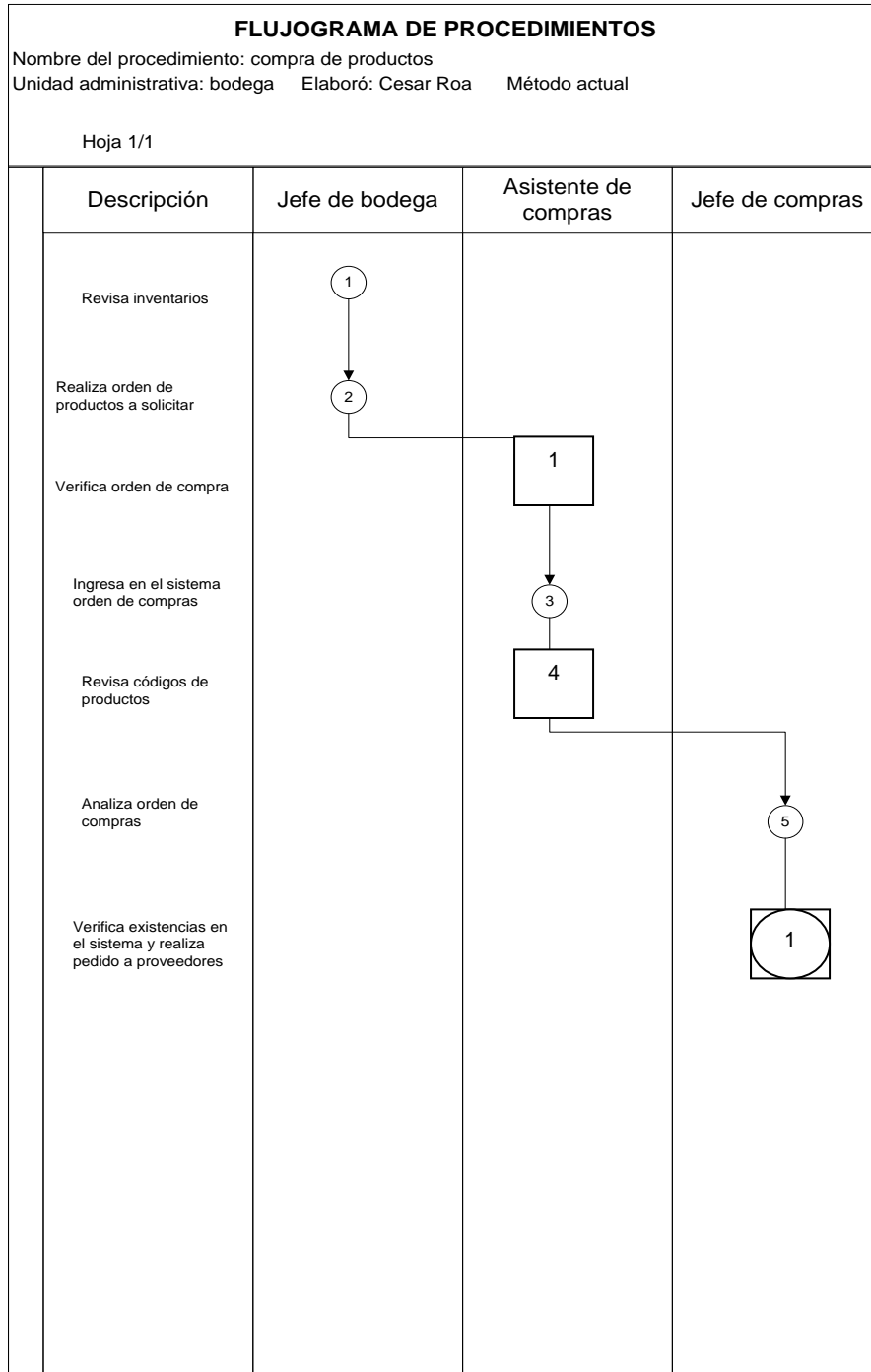
Actualmente se trabajan órdenes de compra, las cuales cuentan con un catálogo de 326 códigos de frutas y 536 códigos de verduras. El jefe de bodega, luego de revisar los inventarios procede a imprimir el pedido que se necesita. La información que muestra la orden de compra es fecha, SKU (código de producto), nombre del producto, código del proveedor y descripción del proveedor.

Posteriormente, se traslada al área de compras donde deben agregar en el sistema los productos que se pedirán. Luego, se le informa al jefe de compras para que pueda revisar, modificar y autorizar en el sistema.

La orden de compra actual presenta varios inconvenientes, entre los cuales están:

- No cuenta con estimaciones de venta.
- No cuenta con el inventario actual del sistema.
- El catálogo de la orden de compra tiene SKU inactivos, esto causa reproceso, porque el personal no sabe con qué código pedir.

Figura 13. Procedimiento actual de compras



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio.

2.4. Procedimiento de control de inventarios

Consiste en inventariar los productos que son para la venta, además empaques y envases si fuera necesario utilizarlos para las frutas y verduras. Este manejo contable permitirá a la empresa mantener el control de sus productos, así como también conocer al final del período contable el estado de la situación económica de la empresa. Ahora bien, el inventario constituye las partidas del activo corriente que están listas para la venta, es decir, toda aquella mercancía que posee la empresa en el almacén valorada al costo de adquisición para la venta.

2.4.1. Descripción del control de merma actual

Para el control de la merma que se genera en la empresa comercializadora, se efectúa un examen de las frutas que están dañadas. Se realiza una inspección visual, se revisa textura, forma, color y olor de la fruta. La que no es apta para consumo se desecha en un contenedor para ser enviada a un depósito final de tratamiento, esto se realiza por parte de una empresa externa.

No existe un control de la merma que se genera por hurtos internos, errores administrativos o autoconsumo.

2.4.1.1. Factores que generan el incremento de merma

La falta de una buena temperatura constituye uno de los factores principales, por lo cual se genera merma en el inventario.

Los frutos y vegetales para consumo en fresco deben mantener activo su metabolismo y esto solo puede conseguirse en fase líquida, por lo que no pueden ser sometidos a temperaturas inferiores a las de congelación que oscilan entre 0 y - 1,5 °C.

No existe una renovación y circulación del aire en las cámaras frías. La renovación periódica de la atmósfera se justifica por la necesidad de eliminar los gases y volátiles indeseables que se producen por la actividad metabólica de los frutos. La recirculación es necesaria para uniformar las condiciones deseadas en todos los puntos de las cámaras, siendo necesario estibar y almacenar la carga, para que el aire recircule por todos los alrededores de la unidad.

2.4.1.2. Factores que causan la distorsión de inventario

Los factores que causan distorsión en el inventario son los inventarios físicos que no coinciden con los reportes y exceso de inventarios, porque en la empresa no se notifica qué productos y en qué cantidades se desechan, lo que genera un descontrol en el sistema de inventarios, ya que físicamente hay menos frutos y en el sistema aún están registrados, este problema ha llegado a representar importantes pérdidas monetarias para la empresa así que

2.5. Datos históricos de merma

Para tener una idea de la merma que se ha dado en el 2014, la Gerencia proporcionó los siguientes datos.

Tabla I. **Datos históricos de merma, 2014**

| | Venta quetzales | Merma | Porcentaje |
|--------|-----------------|--------------|------------|
| ene-13 | 254 076,00 | 914 673,60 | 3,6 % |
| feb-13 | 243 029,00 | 534 663,8 | 2,2 % |
| mar-13 | 268 301,00 | 1 368 335,1 | 5,1 % |
| abr-13 | 270 798,00 | 947 793 | 3,5 % |
| may-13 | 266 335,00 | 1 331 675 | 5,0 % |
| jun-13 | 247 890,00 | 1 041 138 | 4,2 % |
| jul-13 | 263 633,00 | 1 028 168,7 | 3,9 % |
| ago-13 | 268 951,00 | 1398545,2 | 5,2 % |
| sep-13 | 267 356,00 | 1 791 285,2 | 6,7 % |
| oct-13 | 265 429,00 | 690 115,4 | 2,6 % |
| nov-13 | 265 285,00 | 1 220 311 | 4,6 % |
| dic-13 | 302 511,00 | 877 281,9 | 2,9 % |
| | | Total | 4 % |

Fuente: empresa comercializadora de frutas y verduras.

Como se puede observar en la tabla I, el promedio de merma es de 4 % sobre las ventas totales. Según la Gerencia, este valor es alto debido a que la empresa busca tener entre el 1 al 2 % de merma.

2.6. **Proceso actual de rotación de producto**

El proceso de rotación de producto en bodega inicia con una inspección de las condiciones físicas de cada fruta y verdura. El jefe de bodega ordena al asistente que los abastecimientos a los puntos de venta se haga con las frutas y verduras que llevan algunos días de estar en el centro de distribución.

2.6.1. Proceso actual de la rotación del producto en el punto de venta

Inicia en el momento de la llegada del camión con las frutas y verduras previamente solicitadas.

El encargado del punto de venta procede a recibir el producto, verificando la orden de pedido enviada a la empresa comercializadora.

Revisa que el producto esté correcto, que no estén lastimadas las frutas y verduras. Si están dañadas, las devuelve al repartidor. Seguidamente, el producto que está en buenas condiciones es trasladado a la bodega para su almacenamiento en cámaras frías.

Para la rotación de productos en anaquel, se coloca en la parte inferior los productos que han ingresado recientemente, los productos que ya cuentan con varios días se colocan en la parte superior, para que sean los que tome el cliente.

2.6.2. Proceso actual de rotación del producto en la bodega

El proceso de rotación en bodega se realiza por el método PEPS, el cual determina que los primeros productos en ingresar son los primeros en salir. En ocasiones los productos no tiene tan alto nivel de rotación por lo cual existen pérdidas, debido a que se dañan y deben ser desechados a la basura.

3. PROPUESTA DEL MODELO DE ADMINISTRACIÓN ESTRATÉGICA

3.1. Desarrollo de los métodos de inventario

El modelo de inventarios se basa únicamente en la previsión de las ventas de los productos, para esto se pueden utilizar varios métodos. El modelo seleccionado no incluye ningún costo, ya que dentro del Departamento de Compras y Venta se usará este modelo únicamente para planificar los ingresos y egreso de los productos con mayor movimiento, para mejorar la recepción, despacho y rotación del producto.

3.1.1. Análisis del método PEPS

El método PEPS determina la rotación de inventarios con base en los primeros productos que ingresan a bodega, deben ser los primeros en comercializarse. En el caso de la empresa comercializadora, este método resulta el más práctico, debido a que las frutas y verduras no tienen una vida muy larga en anaquel, ya que su proceso natural provoca que progresivamente se dañen. Se debe tener mucho cuidado en el manejo y resguardo porque si se lastiman pueden perder su consistencia, lo que repercute en la posibilidad de una contaminación cruzada, dañando otras frutas en la zona de almacenamiento y en los anaqueles para el consumidor.

3.1.2. Análisis del método UEPS

En este caso, para la empresa no se recomienda el uso del método UEPS, debido a que su definición establece que los últimos productos son los primeros que se rotan. En el caso de frutas y verduras no es conveniente, debido a que en el proceso de almacenaje se dañarán, su proceso natural iniciará su descomposición, lo que se traduce en pérdidas para la bodega y para la empresa, porque se deben reponer los productos dañados.

3.1.3. Análisis del método promedio ponderado

El método promedio ponderado para el manejo de productos perecederos como las frutas y verduras no es viable, dado que la rotación de productos es alta y la compra de los mismos es variada, ya que se ajusta según la temporada y demanda del cliente.

3.1.4. Resultado del análisis

Con base en el análisis de los tres métodos, se determina que el sistema PEPS es el adecuado para la empresa comercializadora de frutas y verduras, porque con el método UEPS las frutas y verduras se dañarían en el proceso de almacenaje y con el método promedio ponderado si bien es cierto que se utiliza para calcular el pronóstico de ventas en productos en corto ciclo de venta, no es recomendable para productos perecederos como las frutas y verduras.

También su almacenamiento debe cumplir con las buenas prácticas de manufactura, debido a que se debe tener control de contaminación cruzada.

En el caso de existir devoluciones de compras, en el método PEPS esto se hace por el valor que se compró al momento de la operación, es decir, se le da salida del inventario por el valor pagado en la compra.

Si lo que se devuelve es un producto vendido a un cliente, este se ingresa al inventario nuevamente por el valor en que se vendió, pues se supone que, cuando se hizo la venta, a esos productos se les asignó un costo de salida según el método de valuación de inventarios manejado por la empresa.

3.2. Descripción del método sugerido

Para la compra y comercialización de la mercadería, se sugiere utilizar el método primero en entrar primero en salir (PEPS) debido a que se manejan productos perecederos. Tanto las frutas como verduras tienen poco tiempo de vida en anaquel, por lo se debe dar una rotación, con el objetivo que el cliente final siempre tenga productos frescos, higiénicos y de buena calidad. Esto repercutirá, sobre todo, en la confianza que tendrá el consumidor en adquirir productos de la empresa.

3.2.1. Proceso para la compra de mercadería con base en la demanda

Inicia por la evaluación de los inventarios en bodega y la proyección de ventas realizadas por la gerencia. Para esto, el jefe de bodega analiza el espacio físico necesario para almacenar todo el producto que se va a requerir. Se hace una solicitud al Departamento de Compras con las especificaciones de cada producto.

Seguidamente, el Departamento de Compras recibe y analiza la solicitud de compras, si ésta presenta algún detalle que no se haya realizado de forma correcta, como cantidad, medida, tipo de empaque, entre otros, se devuelve con las observaciones.

Luego, se procede a definir con los proveedores, las fechas de entrega, precios, garantías, entre otros. Ya que la orden de compra está realizada, se traslada al gerente administrativo para su aprobación y visto bueno. Seguidamente se procede a realizar el pedido y compra de los productos para la empresa.

En el momento de recepción del pedido, el jefe de bodega debe realizar una inspección visual y la evaluación del estado físico de cada producto. En el caso de productos enlatados, se debe verificar la fecha de vencimiento para evitar que se vendan y su vida en anaquel no será muy extensa.

3.2.2. Sistema de control de inventario

La implementación de un sistema de manejo de inventarios es necesario para saber cada cuánto son requeridos los productos que se encuentran en bodega, y de este modo determinar cuál es el mejor método para trabajar el inventario.

3.2.2.1. Diseño del ciclo de pedidos

Calcular la media de entregas del producto, es decir, se registran los tiempos de entrega expresados en meses de cierto producto, tomando en cuenta los antecedentes de cuánto se tardan en entregar el producto a bodega general desde la fecha en que se realiza el pedido a producción, por lo menos

se utilizan los últimos 6 meses. La media se obtiene sumando cada tiempo de entrega y dividiendo el resultado entre el número de datos que se están cuantificando, en este caso será 6. Por ejemplo:

- Cálculo de medias

$$\bar{X} = \left(\frac{X_i + X_i + X_i + X_i + X_i}{n} \right) =$$
$$\bar{X} = \left(\frac{1,6 + 0,8 + 0,6 + 1,8 + 1}{5} \right) = 1.16$$

Donde

X_i = número de meses

n = número total de períodos (meses)

- Promedio de entregas: esta ecuación da la media de las entregas, sumando todos los tiempos (X_i) para luego dividir el total dentro del número total de meses, correspondiente a esos tiempos.

Para fines del estudio, la empresa, por medio del Departamento de Compras, proporcionó los datos de junio a diciembre de 2013, con el promedio de entregas de productos, para realizar el siguiente procedimiento.

Se selecciona la entrega con el mayor tiempo tabulado, en este ejemplo sería 1,8 meses.

Rss = valor del pedido más tardado – media = 1,8-0,976 = 0,83

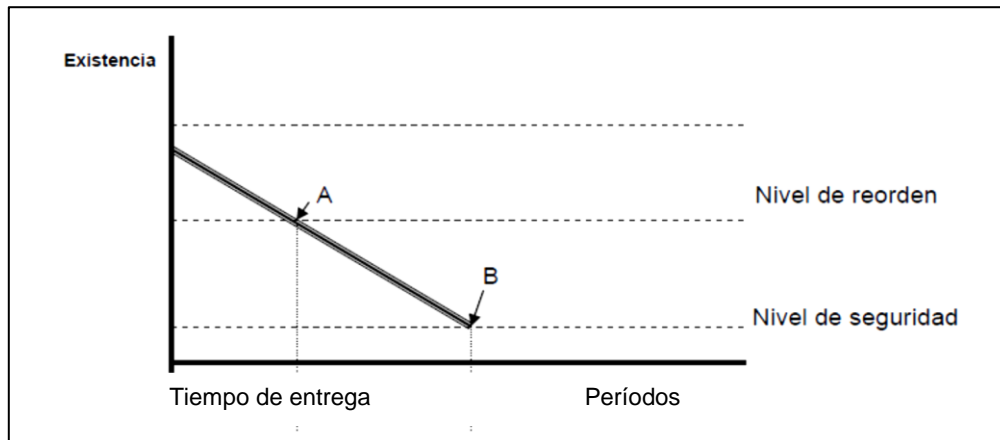
SS= [(planificado/ciclo) * Rss]

$$SS = [(263\ 259/3) * 0,83] = 72\ 835 \text{ unidades}$$

- Procedimiento para el cálculo del nivel de reorden

Este nivel indica el momento oportuno de volver a ordenar, es decir, cuándo se considera necesario hacer un pedido de nuevo, con el objetivo de que el nivel de seguridad se mantenga lo más bajo posible de las existencias en bodega, para no tener agotamiento de producto en las líneas de producción.

Figura 14. Nivel de reorden



Fuente: elaboración propia.

Analizando la gráfica, se debe volver a ordenar cuando la existencia real de producto (l) iguala al valor de este nivel (A), para que el producto ingrese justo cuando su valor alcanza el nivel de seguridad (B) (observar las intersecciones de las líneas punteadas con la línea de existencia). Este valor se conoce como inventario de base 0.

Para calcular el nivel de reorden es necesario conocer la política de entrega, la cual se basa en promediar los tiempos de entrega de los últimos meses, multiplicado por lo planificado (cantidades vendidas), dividido entre el ciclo. Conociendo la cantidad planificada, se divide con la suma de tiempos de entrega por la media, calculada en la ecuación:

$$\text{Nivel de reorden} = \left(\frac{\text{planificado}}{\text{ciclo}} \right) * \text{promedio de entrega } (\bar{X})$$

$$\text{Nivel de reorden} = \left(\frac{263259}{3} \right) * 1,8 = 157\ 955$$

- Procedimiento para el cálculo del *stock* máximo

Cálculo de nivel de *stock* máximo que se puede mantener en inventario sin que esto signifique un gasto elevado para la empresa, es muy similar al cálculo del *stock* de seguridad y al nivel de reorden, solo que existe una pequeña variación.

$$N_{\max} = [(\text{planificado}/\text{ciclo}) * R_{\max}]$$

$$N_{\max} = [(263\ 259/3) * 5] = 438\ 765 \text{ unidades}$$

- Procedimiento para el cálculo de la línea teórica de consumo

La línea teórica de consumo es la que muestra cómo es que se van consumiendo los productos que se encuentran en el inventario a través del tiempo. Cuando llega al nivel de reorden es cuando debe realizarse el pedido para que el producto ingrese justo cuando se llegue al nivel del

stock de seguridad. Para realizar el cálculo de este dato se necesita dividir la existencia de repuestos dentro de lo planificado y multiplicarlo por el ciclo que se está utilizando.

$$LTC = [(existencia/planificado) * ciclo]$$

Según datos de la empresa

$$LTC = [(310\ 089 / 263\ 259) * 3] = 3,5 \text{ meses}$$

3.2.2.2. Nivel de pedido óptimo

La cantidad óptima se refiere a la cantidad exacta que se debe mantener en inventario, lista para utilizarse en el momento adecuado, incluyendo alguna emergencia que se presente. Por eso, para calcular este dato se utiliza el nivel de seguridad y el nivel de reorden.

$$Qop = (2 + SS) + NR$$

$$Qop = (2 + 72\ 835) + 157\ 955 = 230\ 792 \text{ unidades}$$

3.2.2.3. Proyección de merma

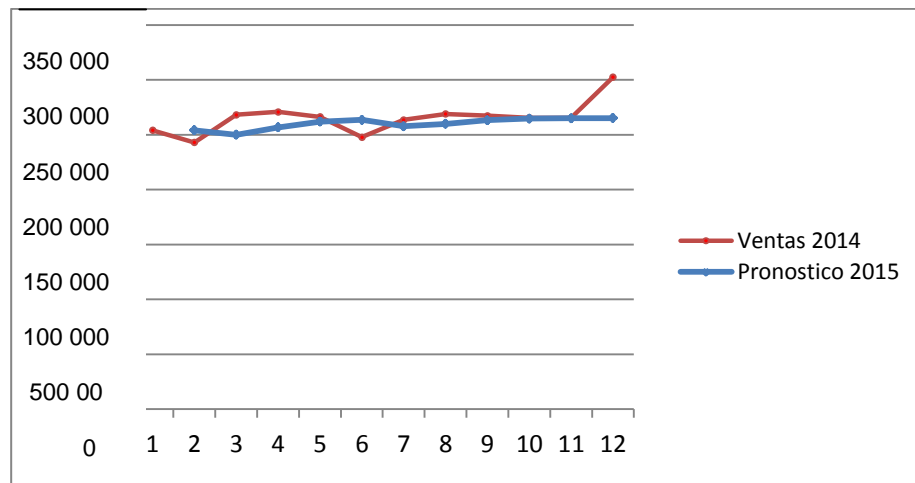
Para el cálculo de la proyección de merma se toman las políticas de la empresa, en la cual se permite un dos por ciento de merma. Utilizando el método de suavizado exponencial se procede a realizar el cálculo de merma para el 2014.

Tabla II. **Calculo de proyección de merma, 2015**

| Mes | Venta 2014 | Venta 2015 | Merma 2 % |
|------------|------------|------------|-----------|
| Enero | 254 076 | 254 076 | 5 082 |
| Febrero | 243 029 | 254 076 | 5 082 |
| Marzo | 268 301 | 251 867 | 5 037 |
| Abril | 270 798 | 255 153 | 5 103 |
| Mayo | 266 335 | 258 282 | 5 166 |
| Junio | 247 890 | 259 893 | 5 198 |
| Julio | 263 633 | 257 492 | 5 150 |
| Agosto | 268 951 | 258 720 | 5 174 |
| Septiembre | 267 356 | 260 767 | 5 215 |
| Octubre | 265 429 | 262 084 | 5 242 |
| Noviembre | 265 285 | 262 753 | 5 255 |
| Diciembre | 302 511 | 305 063 | 5 265 |

Fuente: elaboración propia.

Figura 15. **Proyección de ventas, 2015**



Fuente: elaboración propia.

Como se observa en la figura 11, la proyección de ventas para 2015 tiene una tendencia a mantenerse constante durante los meses del año.

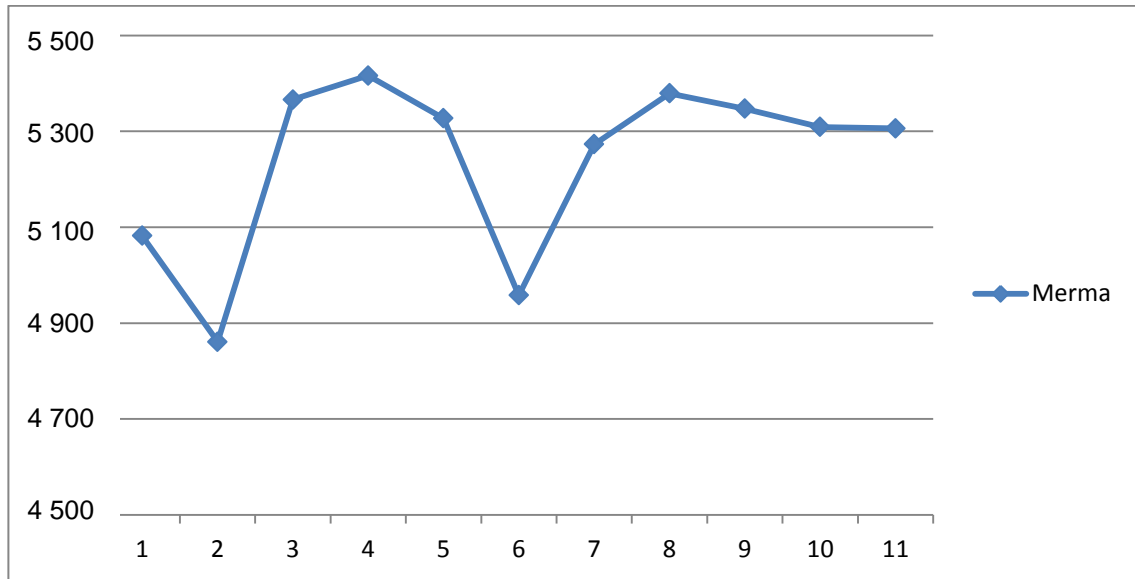
Con base en el pronóstico se calcula el dos por ciento permitido de merma para cada mes.

Tabla III. **Pronóstico de merma, 2015**

| Mes | Venta 2015 | Merma |
|------------|------------|-------|
| Enero | 254 076 | 5 082 |
| Febrero | 254 076 | 5 082 |
| Marzo | 251 867 | 5 037 |
| Abril | 255 153 | 5 103 |
| Mayo | 258 282 | 5 166 |
| Junio | 259 893 | 5 198 |
| Julio | 257 492 | 5 150 |
| Agosto | 258 720 | 5 174 |
| Septiembre | 260 767 | 5 215 |
| Octubre | 262 084 | 5 242 |
| Noviembre | 262 753 | 5 255 |
| Diciembre | 305 063 | 6 101 |

Fuente: elaboración propia.

Figura 16. **Proyección de merma**



Fuente: elaboración propia. Microsoft Excel 2010.

El 2 % de merma es lo permitido por la empresa en estudio, se espera que la merma tenga una tendencia central. Esto se logrará si se mantienen controles en la recepción de los productos, selección, almacenamiento, transporte y entrega al cliente. Como la vida de las frutas y verduras es variable según el tipo y clase de cada una en específico, se debe tener un control de calidad para minimizar las pérdidas de las mismas.

3.2.2.4. Determinación de los puntos de evaluación del sistema

Para evaluar el sistema propuesto se deben de analizar los artículos que más merma producen, cuál es la razón por la que se produce la merma, si existe un control de compras, si la forma en que se realiza el almacenaje y

cuidado de los productos es la correcta, si existe proceso de limpieza en bodega.

De igual manera, se debe identificar la forma en que los productos son exhibidos en los puntos de venta, si cuenta con publicidad en los pasillos donde los clientes circulan más.

Se colocan frutas y verduras según la temporada con publicidad que genere la atención del cliente. Existen promociones por la compra de frutas y verduras de temporadas.

Según cada temporada del año existe una demanda de frutas y verduras, pero en ese mismo periodo existen promociones y descuentos por la compra de frutas y verduras que no son de temporada.

Cada uno de los aspectos deben ser analizados por la gerencia para tener una rotación alta de inventarios y disminuir la merma, lo cual conlleva a la pérdida física de los productos. También se refleja en el aumento de los costos de operación porque se debe retirar el producto de circulación para trasladarse a su disposición final.

3.2.2.5. Rotación del producto

Para que la empresa en estudio tenga un control sobre la forma en que rotan sus inventarios, se debe utilizar con un indicador que mida con qué rapidez la empresa efectúa sus ventas. Se define como costo de las ventas dividido por la media del inventario durante el período. Informa las veces que, en un período determinado, se ha renovado el inventario de productos terminados debido a las ventas de mercancías, a mayor rotación

corresponderán generalmente mayores utilidades, menos recursos aplicados al mantenimiento de inventarios, mejor posibilidad de competir en precios y más pronta realización de las existencias de productos terminados.

Cuando la razón de rotación de inventarios es relativamente baja, indica un inventario con movimiento lento o la obsolescencia de una parte de las existencias. La obsolescencia exige cancelaciones considerables, que a su vez invalidarían el tratamiento del inventario como un activo líquido. La fórmula para esta razón es la siguiente.

$$(\text{Coste mercancías vendidas/promedio inventarios}) = N \text{ veces.}$$

La rotación de inventarios se determina dividiendo el costo de las mercancías vendidas en el período entre el promedio de inventarios durante el periodo.

3.2.2.6. Implementación del proceso de rotación de mercadería en el punto de venta

Para que exista una rotación constante de los productos en el punto de venta se debe tomar en cuenta las siguientes estrategias:

- Animación en el punto de venta
 - Se debe llamar la atención del cliente.
 - Se debe crear mensajes que sirvan para comunicarse con los clientes reales y potenciales.
 - Provocar reacciones que contribuyan favorablemente sobre la probabilidad de compra.

- Incrementar el tiempo de permanencia en la tienda.
- Saber diferenciar entre cliente y consumidor final.
 - Es importante saber diferenciarlos, ya que se puede dirigir el mensaje de compra a la persona equivocada. En el caso del cliente es quien compra el producto y el consumidor es la persona que está ordenando al cliente a ejercer el acto de compra.
 - Al estar en el punto de venta, se deben hacer promociones que apelen a la emoción y no tanto a la razón.
 - Atender al cliente como se merece, demostrarle que él es importante.

3.2.2.7. Implementación del proceso de rotación de mercadería en bodega

Se necesitan variables de control, con indicadores que midan el ingreso y salida de bodega:

- Cantidad de mercadería ingresada a bodega: se debe tener un control de la cantidad de mercadería que se ingresa, ya que son productos perecederos, no debe sobrepasar la capacidad de las bodegas para evitar que se pierda producto por descomposición química de las frutas.
- Tiempo utilizado para el ingresar la mercadería: este debe controlarse, dado que existen frutas que llevan congelación y no pueden estar demasiado tiempo fuera de una cámara de refrigeración.

- Porcentaje de mercadería no ingresada a bodega: se debe contabilizar la razón de merma que se queda sin ingresar a bodega, esto representa pérdida para la empresa, ya que es producto que no se comercializa.

Tabla IV. **Variables de control en ingreso de mercadería**

| Procedimiento | Indicador | Objetivos | Unidad | Módulo de cálculo | Responsable | Periodicidad |
|--|---|--|---------------------|---|----------------|--------------|
| Control de mercadería entrante a bodega por medio del proveedor. | Cantidad de mercadería entrante a bodega. | Medir la cantidad de mercadería entrante. | Cantidad | Sumatoria de la mercadería que ingresa diariamente. | Jefe de bodega | Diaria |
| | Tiempo utilizado para ingresar la mercadería. | Medir el tiempo utilizado para ingresar la mercadería. | Mercadería/ minutos | Sumatoria de la mercadería ingresada entre el total de minutos utilizados para almacenar. | Jefe de bodega | Diaria |
| | Porcentaje de mercadería no ingresada a bodega. | Contabilizar la cantidad de mercadería no ingresada. | Porcentaje | Total de mercadería no ingresada entre el total de mercadería ingresada. | Jefe de bodega | Diaria |
| | Porcentaje de mercadería rechazada. | Medir la cantidad de mercadería rechazada. | Porcentaje | Total de mercadería rechazada entre el total de mercadería ingresada. | Jefe de bodega | Diaria |

Fuente: elaboración propia.

Tabla V. **Variables de control en salida de mercadería**

| Procedimiento | Indicador | Objetivo | Unidad | Modo de cálculo | Responsable | Periodicidad |
|------------------|--|---|---------------------|---|----------------|--------------|
| Salida de bodega | Cantidad de mercadería despachada de bodega. | Medir la cantidad de mercadería despachada. | Cantidad | Sumatoria de la mercadería que es despachada diariamente. | Jefe de bodega | Diaria |
| | Tiempo utilizado para despachar la mercadería. | Medir el tiempo utilizado para despachar. | Mercadería/ minutos | Sumatoria de la mercadería que es despachada entre el total de minutos utilizados para despachar. | Jefe de bodega | Diaria |

Fuente: elaboración propia.

3.2.2.8. **Equipo y documentación necesarios**

La empresa distribuidora, en su proceso de almacenaje, identificación de productos y despacho, debe contar con equipo que facilite cada una de las tareas, para lo cual se describe cada herramienta necesaria.

- Terminal Telson (*Hand Held*), se utiliza para la revisión de precio, revisión de inventarios y para realizar los pedidos.

Figura 17. **Terminal Telson**



Fuente: *Terminal Telson*. <http://www.handheldgroup.com>. Consulta: abril de 2014.

- Impresora de etiquetas: se utiliza para la impresión de identificadores y etiquetas de precio.

Figura 18. **Impresora de etiquetas**



Fuente: *Impresor de etiquetas*. www.zebra.com. Consulta: abril de 2014.

- *Pallet*: conocido también como tarima, es fabricado de madera o plástico. Se utiliza para transportar la carga.

Figura 19. Pallet



Fuente: *Pallet*. <http://www.poppytalk.com/2011/02/diy-scrap-pallet-plank-wall.html>. Consulta: abril de 2014.

- Carretilla de carga: se utiliza para el transporte de las cajas de los diferentes productos.

Figura 20. Carretilla de carga



Fuente: *Carretilla de carga*. <http://www.poppytalk.com/2011/02/diy-scrap-pallet-plank-wall.html>. Consulta: abril de 2014.

- Caja plástica: se utilizan para el almacenaje y transporte de las frutas y verduras.

Figura 21. **Caja plástica**



Fuente: *Caja plástica*. <http://www.poppytalk.com/2011/02/diy-scrap-pallet-plank-wall.html>.
Consulta: abril de 2014.

Ropa térmica: se utiliza para proteger al trabajador en los cuartos fríos.

Figura 22. **Ropa térmica para cuarto frío**



Fuente: *Ropa térmica*. www.prosiruco.com. Consulta: abril de 2014.

- Guante térmico: protección para las manos del trabajador en el proceso de almacenaje de productos en los cuartos fríos.

Figura 23. **Guante térmico**



Fuente: *Guantes térmicos*. www.prosiruco.com. Consulta: abril de 2014.

- Montacargas: para trasladar las tarimas con productos desde el camión o furgón hacia la bodega y viceversa.

Figura 24. **Montacargas**



Fuente: *Montacargas*. www.prosiruco.com. Consulta: abril de 2014.

- Control diario: el control de inventario se tiene que llevar diariamente, dando los respectivos ingresos, rechazos y salidas de la bodega en la base de datos. A su vez, se tiene que coordinar a los grupos de trabajo en la bodega para que cada turno deje ordenado el producto en su respectivo lugar y con su rótulo. Esta parte también tiene la importancia de comunicación al personal de bodega de cualquier cambio en prioridades de despacho de algún producto en especial.

Figura 26. **Hoja de control diario**

| TARJETA DE CONTROL DE INVENTARIO | | | | ÍTEM | | | |
|----------------------------------|-------|----------|-------|-------------------|-------|----------|-------|
| Inventario mínimo | | | | Inventario máximo | | | |
| | | INGRESO | | SALIDA | | SALDO | |
| Documento | Fecha | Cantidad | Valor | Cantidad | Valor | Cantidad | Valor |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

Fuente: elaboración propia.

Figura 27. Orden de compra

| | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------------|------------------------|--------------|----------------|--|---------|--|---------|--|----------------|--|--------------|--|
| DISTRIBUIDORA COMERCIALIZADORA DE FRUTAS Y VERDURAS | | | | | | | | | | | | | |
| ORDEN DE COMPRA No. 00001 | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">TRÁMITE DE CHEQUE</td> <td style="width: 50px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">CONTRA ENTREGA</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">15 DÍAS</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">30 DÍAS</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">OTRA CONDICIÓN</td> <td></td> </tr> </table> | | TRÁMITE DE CHEQUE | | CONTRA ENTREGA | | 15 DÍAS | | 30 DÍAS | | OTRA CONDICIÓN | | FECHA: _____ | |
| TRÁMITE DE CHEQUE | | | | | | | | | | | | | |
| CONTRA ENTREGA | | | | | | | | | | | | | |
| 15 DÍAS | | | | | | | | | | | | | |
| 30 DÍAS | | | | | | | | | | | | | |
| OTRA CONDICIÓN | | | | | | | | | | | | | |
| PROVEEDOR _____ | | | | | | | | | | | | | |
| DIRECCIÓN _____ | | | | | | | | | | | | | |
| ROGAMOS A UD (S) PROPORCIONARNOS LO SIGUIENTE | | | | | | | | | | | | | |
| CANTIDAD | DESCRIPCIÓN | PRECIO UNITARIO | TOTAL | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| FACTURAR A NOMBRE DE: SOLICITADO POR: | | NIT : | | | | | | | | | | | |
| Autorizado: | | | | | | | | | | | | | |
| (f) | | | | | | | | | | | | | |

Fuente: elaboración propia.

3.2.2.9. Diagramas de procesos

A continuación se presenta la descripción de las actividades a realizar por parte de la bodega para controlar el ingreso de mercadería a bodega por medio del proveedor.

- Objetivo general: controlar el ingreso de mercadería a la bodega por medio del proveedor.

- Objetivos específicos
 - Verificar que el producto llegue en buen estado y en las cantidades solicitadas.
 - Realizar labores de descarga del producto.
 - Almacenar los productos en los anaqueles correspondientes.

- Alcance: este proceso es aplicable para la bodega, en dicho procedimiento intervienen:
 - Encargado de bodega
 - Asistente de bodega
 - Transportista

- Personal que interviene
 - Encargado de bodega: responsable de controlar el ingreso de los suministros y verificar que la mercadería que se haya pedido llegue físicamente.

- Asistente de bodega: es el encargado de realizar el conteo físico y acomodo de mercadería. También debe ingresar los productos al sistema de cómputo y realizar el inventario físico de los productos que se encuentran en la bodega, además de procesar y archivar documentos.
- Transportista: es el encargado de entregar la mercadería a tiempo, sin daños y con la respectiva documentación.
- Documentación utilizada: documentos internos
 - Orden de compra de mercadería entrante a bodega, documento generado por la empresa para solicitar mercadería. Este documento es enviado por correo electrónico al proveedor para que aliste el pedido, dicho documento debe ser entregado al jefe de bodega.
- Documentos externos
 - Factura: documento generado por el proveedor para ser entregado al responsable de bodega, en tal documento se detallan las especificaciones de la compra que realizó la empresa.
 - Boleta de trámite de cobro: documento elaborado por el proveedor con la finalidad de tramitar el cobro de la factura.
 - Nota de crédito: documento generado por la empresa proveedora de mercadería, cuando hay un faltante o sobrante de mercadería conforme a lo solicitado en la orden de compra.

- Proceso de recepción: para no romper la cadena de frío, es importante mantener los *pallets* en el camión hasta que les toque iniciar su proceso de traslado al almacén. El proceso comienza verificando la temperatura del transporte, en el fondo debe ser de 0 a 2 °C, donde deben estar los productos que requieran refrigeración. La temperatura aumenta hacia el frente, donde puede haber temperaturas siempre inferiores a la temperatura ambiente y donde deben estar los productos sensibles al frío.
- Registrar en una bitácora los estatus del empaque: el *pallet* debe estar completo y estable, no debe estar roto ni presentar deformaciones, y debe tener una aceptable resistencia al manejo posterior. También debe estar limpio, con un entarimado de suficiente calidad.

Además, los envases no deben sobresalir de la plataforma. Si las cargas recibidas son mixtas, deben tener las siguientes características:

- Cargas mixtas: el grupo de productos en el *pallet* debe ser compatible y los empaques de los diferentes productos deben ser de materiales y peso similares. Los de mayor peso deben estar colocados en la parte inferior y los de menor peso en la parte superior. Las frutas y verduras no deben transportarse con otro tipo de alimentos.
- Verificar las características solicitadas de los productos: de calidad, firmeza, color, daños físicos, enfermedades, plagas y tamaños. Verificar cantidad en peso o volumen.

- Distribución del producto: se realiza rompiendo el playo y en el menor tiempo posible, distribuyendo el producto recibido al sitio que le corresponda, ya sea en la cámara de frío, en sus diferentes áreas y fuera de esta. Se debe tomar en cuenta que por cada 10 °C de aumento de temperatura del producto, se disminuye en 50 % su vida útil de anaquel.

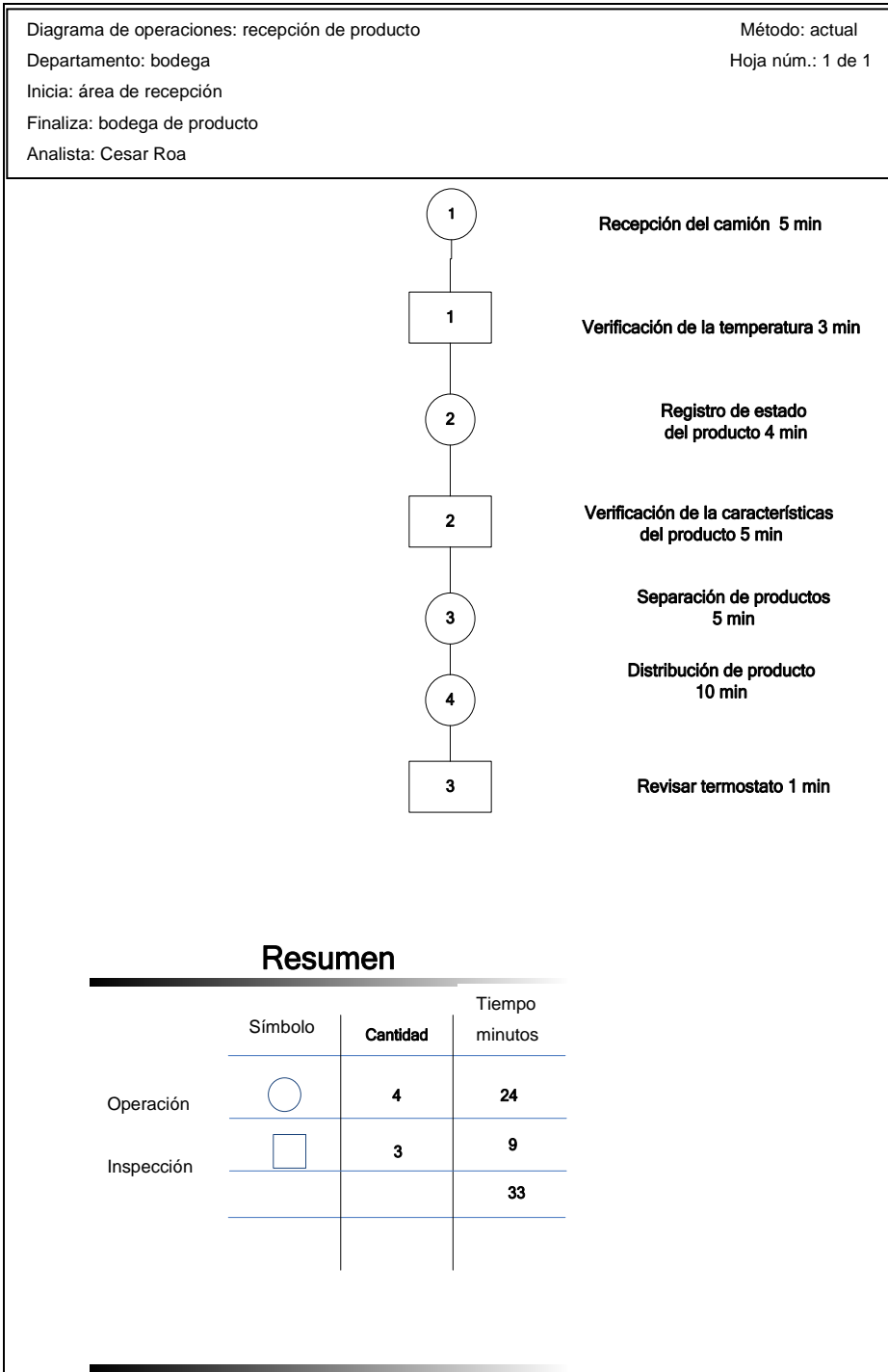
- Al recibir el producto se recomienda:
 - No tardar más de 15 minutos en desplazarlo al lugar asignado, según sea el caso.

 - Separar inmediatamente los productos refrigerados o que requieran frío, de los sensibles al frío.

 - Colocar los productos que requieran refrigeración en la cámara fría y dejar una separación de 15 cm entre las estibas, para que el aire frío circule por los espacios y la temperatura sea uniforme en toda el área.

 - Además, se recomienda revisar y ajustar periódicamente el termostato de la cámara y registrar la información en una bitácora.

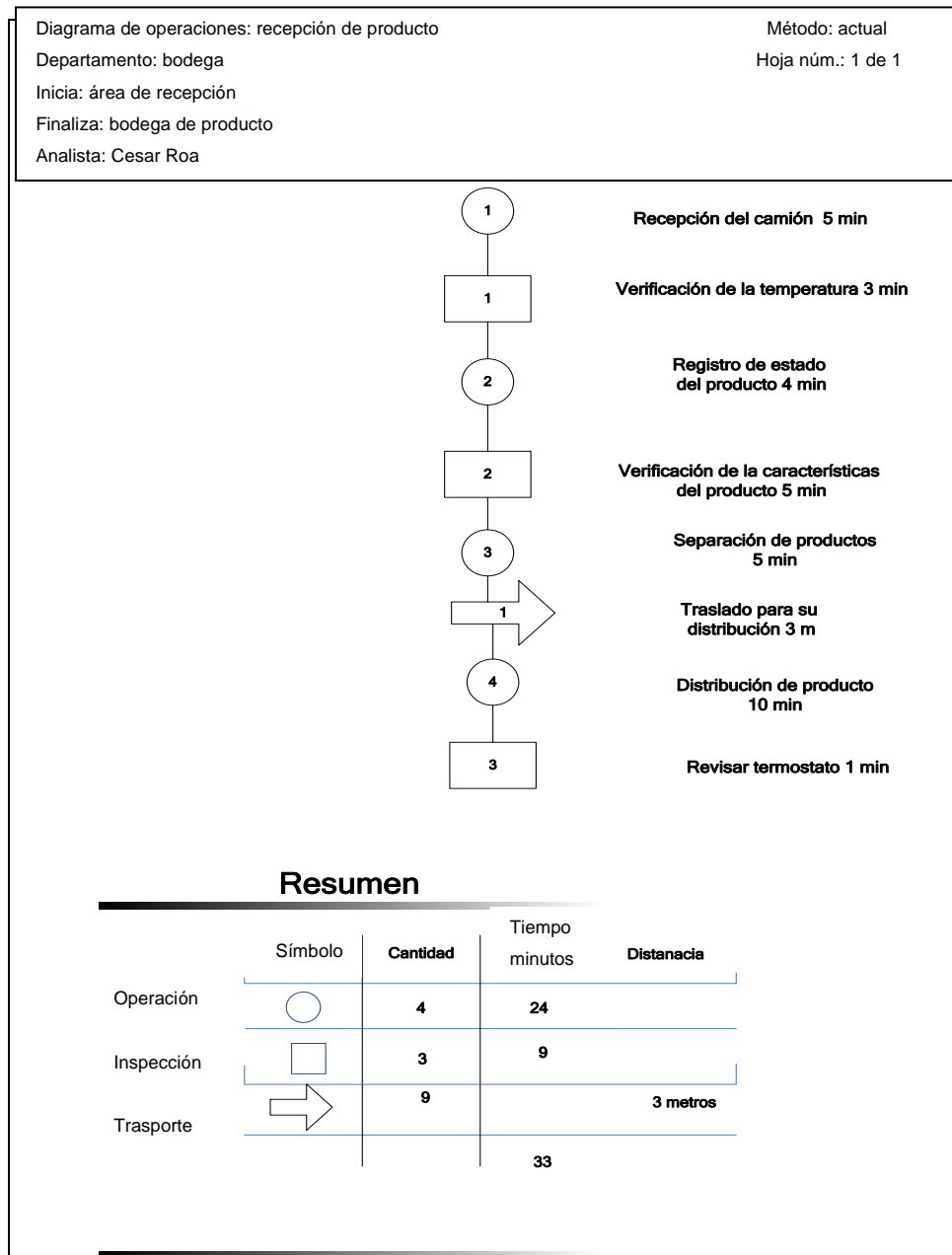
Figura 28. Diagrama de ingreso de producto



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio 2010.

A continuación se describe el diagrama de flujo del proceso de recepción de frutas y verduras

Figura 29. Diagrama de ingreso de frutas



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio 2010.

3.2.2.10. Alcances

El alcance del diseño de las operaciones es para todo el personal de bodega que está involucrado desde la recepción de productos y almacenamiento, hasta el despacho a los puntos de venta.

3.2.2.11. Responsables

A continuación se hace una descripción de cada una de las funciones del encargado de bodega y asistente de bodega.

- Encargado de bodega: responsable de controlar el ingreso de los suministros a bodega y verificar que la mercadería que se haya pedido llegue. Coordinar las rutas de despacho, tener el control de los inventarios con su supervisión de rotación PEPS.
- Asistente de bodega: encargado de realizar el conteo físico y acomodo de mercadería. También debe ingresar los productos al sistema de cómputo y realizar el inventario físico de los productos que se encuentran en la bodega, además de procesar y archivar documentos. De igual manera, reporta y separa los productos dañados para su devolución, organiza los grupos de trabajo con los ayudantes para mantener aseada la bodega, libre de roedores e insectos. Realiza otras actividades inherentes a su cargo y aquellas que le sean asignadas por el jefe inmediato, como velar por la adecuada conservación de los implementos de trabajo.

4. IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA

4.1. Medición de resultados del método propuesto

Para determinar el nivel de servicio prestado por la distribuidora de frutas y verduras se debe utilizar indicadores de servicio, los cuales miden el nivel de entregas correctas de producto, cuánto producto es rechazado y cuánto se pierde por mal manejo en el almacenaje.

- Entregas a tiempo: el objetivo de este indicador es medir el nivel de cumplimiento del compromiso de la fecha de entrega a cada punto de venta.

$$\text{Porcentaje entregas a tiempo} = \frac{\text{Total de pedidos entregados a tiempo}}{\text{Total de pedidos}}$$

- Las entrega a tiempo son aquellas realizadas en la fecha acordada.
- Medición: realizada por la distribuidora.
- Frecuencia: mensual.
- Razones para el análisis: se recomienda que se registren las razones de error de este indicador.
- Falta de transporte adecuado a tiempo para la carga.
- Falta de producto a tiempo para la carga.
- Avería, huelgas, problemas de tráfico.

- Entregas completas: el objetivo es medir el nivel de cumplimiento de las cantidades pedidas por los puntos de venta.

Porcentaje entregas a completas =
$$\frac{\text{Número de unidades recibidas}}{\text{Número de unidades pedidas}}$$

- Medición: es realizada por la distribuidora.
- Frecuencia: mensual.
- Razones para el análisis: se recomienda que el distribuidor registre las razones de error de este indicador.
 - Falta de producto en la carga
 - Error de carga
 - Producto dañado antes de la descarga y no descargado
- Tiempo de descarga: el objetivo es medir el nivel de cumplimiento del compromiso de tiempo de entrega.
 - Tiempo de descarga total: es el tiempo que transcurre desde la entrega de la documentación a la llegada (*) hasta la salida de las instalaciones con la documentación ya firmada.

(El tiempo comenzará a partir de la hora acordada en los casos de llegadas anteriores a la hora acordada).

Porcentaje pedidos descargados a tiempo

=
$$\frac{\text{Número de pedidos descargado en 2 horas o menos}}{\text{Número total de pedidos}}$$

- Medición: la medición es realizada por la distribuidora.
- Frecuencia: mensual.
- Razones para el análisis: se recomienda que la distribuidora registre las razones de error de este indicador.
 - Falta de capacidad en medios de descarga (humanos materiales).
 - Falta de espacio en el almacén receptor.
 - Incidencias en la entrega.

4.2. Estadísticas

Se comparan las entregas a tiempo realizadas en octubre, noviembre y diciembre de 2014, contra las entregas realizadas en enero, febrero y marzo de 2015, para identificar si la propuesta ha dado resultados positivos para la empresa distribuidora.

Tabla VI. **Porcentaje de entregas a tiempo**

| | Pedidos realizados | Pedidos entregados a tiempo | Porcentaje de entregas a tiempo |
|--------|--------------------|-----------------------------|---------------------------------|
| oct-14 | 134 | 120 | 90 % |
| nov-14 | 145 | 132 | 91 % |
| dic-14 | 133 | 122 | 92 % |
| ene-15 | 146 | 140 | 96 % |
| feb-15 | 150 | 144 | 96 % |
| mar-15 | 147 | 140 | 95 % |

Fuente: elaboración propia.

Como se observa, al comparar el número de pedidos entregados a tiempo en los dos trimestres, existe un aumento en el porcentaje de entrega, esto se debe a los procesos mejorados en recepción y salida de productos.

- Entregas completas: para determinar el porcentaje de entregas completas, se hace un análisis de las entregas completas que se hicieron en octubre, noviembre y diciembre de 2014, contra las entregas realizadas en enero, febrero y marzo de 2015, para identificar si la propuesta ha dado resultados positivos para la empresa distribuidora.

Tabla VII. **Entregas completas**

| | Unidades pedidas | Unidades recibidas | Porcentaje |
|--------|------------------|--------------------|------------|
| oct-14 | 265 429 | 258 533 | 97 % |
| nov-14 | 265 285 | 253 209 | 95 % |
| dic-14 | 302 511 | 293 600 | 97 % |
| ene-15 | 254 076 | 248 994 | 98 % |
| feb-15 | 254 076 | 248 994 | 98 % |
| mar-15 | 251 867 | 246 829 | 98 % |

Fuente: elaboración propia.

- Se hace un análisis del tiempo requerido para realizar las descargas en octubre, noviembre y diciembre de 2014, contra los tiempos de descarga de enero, febrero y marzo de 2015, para identificar si la propuesta ha dado resultados positivos para la empresa distribuidora.

Tabla VIII. **Pedidos descargados en dos horas o menos**

| | Pedidos realizados | Pedidos descargados en 2 horas o menos | Porcentaje de entregas a tiempo |
|--------|--------------------|--|---------------------------------|
| oct-14 | 134 | 115 | 86 % |
| nov-14 | 145 | 140 | 97 % |
| dic-14 | 133 | 122 | 92 % |
| ene-15 | 146 | 140 | 96 % |
| feb-15 | 150 | 145 | 97 % |
| mar-15 | 147 | 140 | 95 % |

Fuente: elaboración propia.

4.2.1. Proyección de merma con base en el historial

Para la proyección de merma, se realiza un pronóstico con base en los datos de 2013, los cuales fueron proporcionados por la gerencia. El método utilizado es el suavizado exponencial, se utiliza este método, porque elimina las fluctuaciones aleatorias de la serie de tiempo, proporcionando datos menos distorsionados del comportamiento real.

La política de la empresa distribuidora es de tener un dos por ciento de merma, actualmente la merma se encuentra entre el tres y cuatro por ciento.

La propuesta de tener un sistema de inventarios busca optimizar la rotación de productos, tener controles en la recepción y entrega de mercadería a los puntos de venta

Tabla IX. Merma proyectada, 2015

| Mes | 2014 | Pronóstico, 2015 | Merma 2 % |
|------------|---------|------------------|-----------|
| Enero | 254 076 | 254 076 | 5 082 |
| Febrero | 243 029 | 254 076 | 5 082 |
| Marzo | 268 301 | 251 867 | 5 037 |
| Abril | 270 798 | 255 153 | 5 103 |
| Mayo | 266 335 | 258 282 | 5 166 |
| Junio | 247 890 | 259 893 | 5 198 |
| Julio | 263 633 | 257 492 | 5 150 |
| Agosto | 268 951 | 258 720 | 5 174 |
| Septiembre | 267 356 | 260 767 | 5 215 |
| Octubre | 265 429 | 262 084 | 5 242 |
| Noviembre | 265 285 | 262 753 | 5 255 |
| Diciembre | 302 511 | 263 260 | 5 265 |

Fuente: elaboración propia.

4.2.2. Proyección de merma con base en la temporada

En una entrevista realizada al gerente de la empresa distribuidora, él indicó que durante noviembre y diciembre existe un alza en la demanda de frutas y verduras. Por lo tanto, se deben preparar para tener el espacio suficiente para almacenar y resguardar el producto. De igual manera, se debe contar con el transporte para su distribución y controlar los tiempos de entrega, verificar siempre que el producto se entregue completo y con los requerimientos de los puntos de venta.

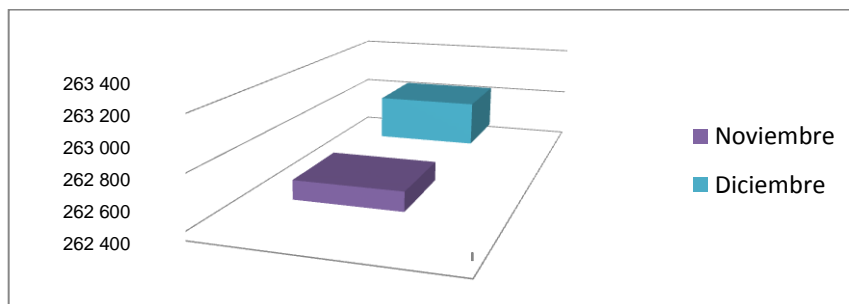
Con base en los datos históricos de venta de noviembre y diciembre 2014, se hace una proyección utilizando el método de suavizado exponencial con el objetivo de conocer las ventas esperadas.

Tabla X. **Pronóstico por temporada**

| Mes | Pronóstico 2015 |
|-----------|-----------------|
| Noviembre | 262 753 |
| Diciembre | 263 260 |

Fuente: elaboración propia.

Figura 30. **Pronóstico de temporada, 2015**



Fuente: elaboración propia.

4.2.3. Pronósticos de venta

Para determinar el pronóstico de ventas para 2015, se utiliza el historial de ventas durante 2014 y el método de suavizado exponencial, así como los métodos de demandas estables.

Tabla XI. **Historial de venta, 2014**

| Mes | Ventas 2014 |
|------------|-------------|
| Enero | Q 254 076 |
| Febrero | Q 254 076 |
| Marzo | Q 251 867 |
| Abril | Q 255 153 |
| Mayo | Q 258 282 |
| Junio | Q 259 893 |
| Julio | Q 257 492 |
| Agosto | Q 258 720 |
| Septiembre | Q 260 767 |
| Octubre | Q 262 084 |
| Noviembre | Q 262 753 |
| Diciembre | Q 263 260 |

Fuente: elaboración propia.

Tabla XII. **Método último periodo**

| | Ventas |
|-------------------|---------------|
| Periodo | 1 |
| Enero | 254 076 |
| Febrero | 254 076 |
| Marzo | 251 867 |
| Abril | 255 153 |
| Mayo | 258 282 |
| Junio | 259 893 |
| Julio | 257 492 |
| Agosto | 258 720 |
| Septiembre | 260 767 |
| Octubre | 262 084 |
| Noviembre | 262 753 |
| Diciembre | 263 260 |

| Año 2015 | Pronóstico | Error | E |
|-----------------|-------------------|--------------|--------------|
| Enero | 258 720 | 2 047 | 2 047 |
| Febrero | 260 767 | 1 317 | 3 364 |
| Marzo | 262 084 | 669 | 4 033 |
| Abril | 262 753 | 507 | 4 540 |

Fuente: elaboración propia.

Tabla XIII. **Método promedio aritmético**

| | Ventas |
|-------------------|---------------|
| Periodo | |
| Enero | 254 076 |
| Febrero | 254 076 |
| Marzo | 251 867 |
| Abril | 255 153 |
| Mayo | 258 282 |
| Junio | 259 893 |
| Julio | 257 492 |
| Agosto | 258 720 |
| Septiembre | 260 767 |
| Octubre | 262 084 |
| Noviembre | 262 753 |
| Diciembre | 263 260 |

| Año 2015 | Proyección | Error | Error |
|-----------------|-------------------|--------------|----------------|
| Enero | 256 195 | 4 572 | 4 572 |
| Febrero | 256 703 | 5 381 | 9 953 |
| Marzo | 257 241 | 5 512 | 15 465 |
| Abril | 257 743 | 5 517 | 20 982 |

Este método de pronosticar no es más que realizar la sumatoria de todas las ventas de los periodos anteriores donde se encuentran ubicados y dividirla entre el número de periodos que se están considerando.

Pronóstico enero 2015

$$= \frac{254\,076 + 254\,076 + 251\,867 + 255\,153 + 258\,282 + 259\,893 + 257\,492 + 258\,720}{8} = 256\,195$$

Fuente: elaboración propia.

Tabla XIV. **Método promedio móvil**

| | Ventas |
|-------------------|---------------|
| Periodo | 1 |
| Enero | 254 076 |
| Febrero | 254 076 |
| Marzo | 251 867 |
| Abril | 255 153 |
| Mayo | 258 282 |
| Junio | 259 893 |
| Julio | 257 492 |
| Agosto | 258 720 |
| Septiembre | 260 767 |
| Octubre | 262 084 |
| Noviembre | 262 753 |
| Diciembre | 263 260 |

| Año 2015 | Proyección | Error | Error |
|-----------------|-------------------|--------------|----------------|
| Enero | 258 597 | 2 170 | 2 170 |
| Febrero | 259 218 | 2 866 | 5 036 |
| Marzo | 259 766 | 2 987 | 8 023 |
| Abril | 261 081 | 2 179 | 10 202 |

Este método tiene las características particulares del método anterior, la diferencia estriba en que aquí se promedia el mismo número de periodos (repetitivo), solo que para nuevos pronósticos se va desplazando el valor del periodo más antiguo y se agrega el más reciente o inmediato.

$$\text{Pronóstico enero 2015} = \frac{258\,282 + 259\,893 + 257\,492 + 258\,720}{8} = 256\,597$$

Fuente: elaboración propia.

Tabla XV. **Método promedio móvil ponderado**

| | Ventas |
|-------------------|---------------|
| Periodo | 1 |
| Enero | 254 076 |
| Febrero | 254 076 |
| Marzo | 251 867 |
| Abril | 255 153 |
| Mayo | 258 282 |
| Junio | 259 893 |
| Julio | 257 492 |
| Agosto | 258 720 |
| Septiembre | 260 767 |
| Octubre | 262 084 |
| Noviembre | 262 753 |
| Diciembre | 263 260 |

| Factores | |
|-----------------|----------|
| m1 | 0,5 |
| m2 | 0,7 |
| m3 | 0,8 |
| m4 | 2 |
| Σ | 4 |

| Año 2015 | Proyección | Error | Error |
|-----------------|-------------------|--------------|----------------|
| Enero | 258 625 | 2 142 | 2 142 |
| Febrero | 259 676 | 2 408 | 4 550 |
| Marzo | 260 658 | 2 095 | 6 645 |
| Abril | 261 768 | 1 492 | 8 137 |

Sigue las mismas características del método anterior, excepto que los periodos considerados dentro del ciclo se ponderan, es decir que se les asigna un valor.

$$\text{Pronóstico enero 2015} = \frac{(258\,282 * 0,5) + (259\,893 * 0,7) + (257\,492 * 0,8) + (258\,720 * 2)}{8}$$

$$= 256\,625$$

Fuente: elaboración propia.

El método de último periodo tiene el menor valor en error, por lo tanto, es el método que se debe utilizar para determinar los pronósticos.

4.3. Evaluación del proceso de rotación de mercadería

Para el proceso de evaluación de la rotación de la mercadería por parte de la empresa comercializadora se debe tener indicadores de la rotación de inventarios que miden como se renueva el inventario para cubrir las ventas. Para esto se debe tener el dato de las ventas anuales y el inventario medio disponible.

Rotaciones de inventario = ventas anuales / inventario medio disponible

El inventario medio disponible se determina como:

- Inventario medio disponible = (inventario al comienzo del año + inventario al final del año) / 2.
- Si el indicador de rotaciones de inventario es bajo.
 - Se está comprando mercadería que no tiene mucha rotación.
 - No se tiene un control adecuado de los inventarios.
 - No se está alcanzando los objetivos de venta.
- Si el indicador de rotaciones de inventario es alto.
 - La empresa está preparada para adaptarse con rapidez a cambios bruscos de la demanda.

Para almacenar las diferentes frutas y verduras, se debe tomar en cuenta los productos que no requieren refrigeración y los que sí se deben de colocar en la cámara de frío.

4.4. Control de pedidos

Es importante llevar un buen control de pedidos ya que de estos depende cubrir la demanda satisfactoriamente, es por ello que se debe tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- No realizar pedidos empíricamente sin tener un valor certero los valores de existencia.
- Tener un producto como sustituto.
- Cambiar los plazos de entrega si se observa la imposibilidad de entregar a tiempo.
- Cambiar de proveedor.
- El período de facturación tiene que ser razonable según las fechas de entrega.

Al llevar este control de pedidos se puede proyectar lo que se debe almacenar para futuras ventas.

4.4.1. Estructura del control de pedidos

Esta estructura depende del control de inventario que se debe adoptar para lograr las órdenes de compra con anticipación y tener el producto en bodega para el despacho de los pedidos.

Es necesario conocer con exactitud la demanda, disponibilidad y capacidad con la que se cuenta, para predecir cuánto, cuándo y cómo se debe comprar; facilitando la evaluación de costos y las proyecciones futuras. Para esto se deben utilizar los siguientes procedimientos:

- *Stock* de seguridad
 - Nivel de reorden: cantidad de productos que debe haber en existencia para realizar de nuevo un pedido de abastecimiento de la bodega y así tener una rotación de productos.

- *Stock* máximo
 - Línea teórica de consumo: llamada también cobertura, es el tiempo total que dura cada producto si no se abasteciera la bodega con la cantidad necesaria de producto o si los proveedores se atrasaran con el pedido.

- *Stock* mínimo: es la cantidad mínima que debe mantenerse almacenada para que no se interrumpa el despacho, es decir, que el abastecimiento será del tamaño suficiente para atender sin demora los requerimientos necesarios que solicite el cliente, según planificación previa.

4.4.2. Formulario para la solicitud de pedidos

A continuación se describe el formulario para la realización de los pedidos.

Figura 31. **Solicitud de pedidos**

| Solicitud de pedido | | | | |
|--|----------------|----------|---|-------|
| Proveedor : _____ Nombre _____ Dirección _____ Tel. _____ | | | Orden de compra Enviar a : _____ Nombre _____ Dirección _____ Tel. _____ | |
| Detalle de pago: | | | | |
| Producto | Especificación | Unidades | Precio unitario | Total |
| | | | | |
| <i>El producto descrito se deberá recibir el día:</i> _____ | | | | |
| _____ <i>Firma solicitante</i> | | | _____ <i>Firma autorizada</i> | |

Fuente: elaboración propia.

4.5. **Control de inventario físico y teórico**

El control en los inventarios es una herramienta que ayuda en los problemas que afectan el almacenamiento del producto, ya que al no llevar dicho control se dan problemas por vencimiento de productos por mala rotación, problemas con devoluciones y el exceso de producto almacenado.

4.5.1. **Verificación de existencias teóricas**

Se refiere al conteo de lo que se encuentra dentro del inventario. La empresa realiza un inventario físico dos veces al año en todas las áreas. Para realizar el conteo físico de productos se debe utilizar lo siguiente:

- Lápiz o lapicero, para hacer las anotaciones.
- Calculadora, para realizar los cálculos necesarios.
- Una tabla, que contenga el listado de todos los productos y dejar una columna vacía para colocar la cantidad de productos que se encuentre en la bodega.

4.5.2. Verificación de existencias en el sistema de inventario

Todas las empresas deben llevar un control de sus inventarios, ya sea en libros o en algún sistema de cómputo que maneje los inventarios. Por lo tanto, se debe llevar un control de las existencias de los productos en el sistema que maneja la empresa.

Así que, para conocer la cantidad de producto que se encuentra en el sistema, se puede usar la siguiente tabla, que es casi igual a la tabla de existencias físicas.

Tabla XVI. **Existencia de productos en el sistema**

| EXISTENCIA EN EL SISTEMA NÚM.00001 | | | |
|------------------------------------|---------------|-------------|--------------------------|
| FECHA _____ | | | |
| ÁREA | CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | EXISTENCIA EN EL SISTEMA |
| Recibido por: | Comprado por: | | Autorizado: |
| (f) _____ | (f) _____ | | (f) _____ |

Fuente: elaboración propia.

4.5.3. Comparación del inventario físico con relación al inventario teórico

Cuando se tengan los resultados de la existencia del inventario físico y del inventario en el sistema, entonces se procederá a realizar la comparación entre los datos obtenidos.

Se toma la tabla de existencia de productos en el sistema (tabla XVI) y se le agregan dos columnas más. Primero, se agregará la columna de existencia física, en donde se colocarán los datos obtenidos del inventario físico que se realizó anteriormente. Después, se colocará la columna de diferencia, en donde se realizará la resta entre los resultados del inventario físico con los del sistema.

Tabla XVII. **Comparación de inventario de productos físicos vs. sistema**

| COMPARACIÓN INVENTARIO FÍSICO VS. SISTEMA NÚM.00001 FECHA _____ | | | | | |
|---|--------|-------------|--------------------------|-------------------|------------|
| ÁREA | CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | EXISTENCIA EN EL SISTEMA | EXISTENCIA FÍSICA | DIFERENCIA |
| | | | | | |
| Recibido por: _____ Comprado por: _____ Autorizado: _____ <small>(f) (f) (f)</small> | | | | | |

Fuente: elaboración propia.

4.5.4. Diferencia entre el inventario físico y teórico

La diferencia de inventario es información real sobre el hurto y otros elementos de pérdida que nos ayuda a identificar las pérdidas. Una vez identificados los artículos que sufren mayor pérdida, podrá marcar las modificaciones necesarias sobre los sistemas de prevención y control. La pérdida desconocida provocará los correspondientes ajustes a posterior en la contabilidad del inventario teórico: El conocimiento del importe de la pérdida desconocida servirá para extraer el asiento contable correspondiente que nos sirva para cuadrar las cuentas de existencias y bienes con los datos revelados por el inventario físico, por lo tanto es importante realizar un estudio a partir del análisis pormenorizado de los resultados extraídos.

- Causas por las que se producen diferencias de inventarios
 - El hurto interno de empleados, de tal manera que los sistemas de información contable de la empresa reflejaran unas existencias inexistentes que será necesario ajustar. Para evitar este tipo de hurtos, es necesario establecer sistemas de seguridad que eviten o minimicen los robos.
 - Productos que salen de los almacenes sin producirse la correspondiente salida. Esto puede ser debido a fraude cometido por empleados en colaboración con personas ajenas a la organización o por simple error administrativo.
 - Hurto de personas ajenas a la organización, en la bodega es más improbable que se produzca este tipo de hurto, pero en los puntos de ventas si es probable.

- También pueden producirse diferencias de inventario por la entrada de mercancías en el almacén cuya papelería de entrega se encuentra pendiente de registrar, por lo que antes de realizar el inventario deben de estar registrados todos los registros de entrada de mercancía.
- Otra diferencia puede ser debida a simples errores administrativos de registros de las cantidades de entrada y salida de las mercancías.
- Las confusiones como dar entrada a unos productos en lugar de otros, o dar salida a un producto con la referencia de otro, puede ser otra causa de diferencias, que aunque si bien, no implican la salida de los almacenes de dichas existencias sin registro, pueden suponer un quebranto para la empresa si hay diferencias de precios entre los productos.
- Y por último, tirar productos en mal estado o caducados, sin dar la correspondiente baja puede suponer otra causa de diferencias de inventario.

Una vez descubierta la causa del faltante si se encuentra responsable ira desde una llamada de atención o despido de inmediato si se demuestra el robo de los productos, si no se puede encontrar a los responsables directamente se deberá de hacer un descuento por el valor a todos los involucrados en el área de bodega, si son faltantes mínimos se procederá hacer ajustes correspondientes en el sistema.

4.6. Verificación de rotación del producto

La rotación de inventarios es el indicador que permite saber el número de veces en que el inventario es realizado en un periodo determinado. Permite identificar cuántas veces el inventario se convierte en dinero o en cuentas por cobrar (se ha vendido).

La rotación de inventarios se determina dividiendo el costo de las mercancías vendidas en el periodo entre el promedio de inventarios durante el periodo.

$$(\text{Coste mercancías vendidas/Promedio inventarios}) = N \text{ veces}$$

4.7. Verificación del cumplimiento de procedimientos de almacenaje

Es importante que la gerencia operativa de la empresa pueda asegurarse que se establezcan procedimientos apropiados mediante el involucramiento del personal en las áreas críticas de la operación. Esto ayudará a asegurar que lo que está escrito realmente corresponde a lo que se está haciendo en de la operación.

4.8. Programa de orden y limpieza en las áreas de almacenamiento

Como objetivo principal, se propone mantener el sitio de almacenamiento limpio, tanto dentro como fuera, ya que en esta bodega se almacena el producto, evitando así infestación por plagas y contaminación del producto por suciedad generada por el ambiente. La limpieza se debe realizar con periodicidad diaria, semanal, mensual o anual, el plan de limpieza propone actividades detalladas en la siguiente tabla.

Tabla XVIII. **Actividades a ejecutar en el plan de limpieza de bodega**

| Propuesta de servicio | Período | Responsable |
|---|--------------------------|---|
| Actividades para limpieza del área externa de bodega. | Mensual | Personal de mantenimiento y bodega |
| Actividades para limpieza interna de bodega. | Diario/ semanal/ mensual | Personal de bodega |
| Acciones preventivas para el control de plagas. | Diario | Personal de bodega |
| Propuesta para ejecución y control de fumigación en bodega. | Mensual | Personal de mantenimiento interno o externo |
| Acciones recomendadas para el control de roedores. | Mensual | Personal de mantenimiento y bodega |

Fuente: elaboración propia.

- Documentación y control del actividades

Las actividades recomendadas en el plan de limpieza deben ser registradas en un formato de control, donde quedará detallado el responsable, cuándo y a qué hora se ejecutó dicha actividad, así como si se tuvo algún inconveniente. De esta forma se podrá demostrar y tener un registro para futuras consultas.

- Actividades para limpieza del área externa de bodega

Mensualmente se debe realizar alrededor de la bodega las siguientes operaciones:

- Evitar y eliminar los estancamientos de agua que se pudieran dar en los alrededores de la bodega.
- Evitar y eliminar basura, envases vacíos, bolsas y botellas de plástico, que pudieran servir de albergue para roedores o insectos.
- Cortar periódicamente la hierba de los alrededores de la bodega.
- Llevar un registro de los resultados de las actividades anteriores.

Estas actividades mencionadas contribuirán a evitar la proliferación de criaderos de plagas de insectos y madrigueras para roedores que posteriormente puedan infiltrarse a las bodegas de la empresa. Asimismo es importante llevar un registro del control de los inconvenientes que se pudieran encontrar al aplicar las actividades de limpieza externa a la bodega.

- Actividades para limpieza interna de la bodega

- Se debe barrer el piso diariamente antes de recibir mercadería de proveedores, tomando especial atención en las esquinas y grietas que pudieran haber en el piso. Para esta operación no tirar agua al piso, esto puede causar que se mojen los artículos almacenados. Se deben utilizar escobas ligeramente humedecidas para obtener mejores resultados en el barrido.
- Semanalmente se deben limpiar paredes retirando polvo y telarañas de los rincones y sitios altos. También se deben limpiar

los sitios correspondientes a lavamanos de la bodega con cepillo, jabón y desinfectante.

- A final de mes, previo al inventario mensual, se deben limpiar todos los sitios de almacenamiento.
- Realizar limpieza de puertas, parte trasera y canales de bisagras.
- Se deben mantener limpios los costados de las estibas de artículos y materias primas.
- Eliminación de desechos: la basura generada en la bodega se debe clasificar y entregar al encargado de recolectar los desechos. Se recomienda no quemar ni depositar la basura en sitios aledaños ya que estos son fuente de contaminación del medio ambiente y las instalaciones.
- Acciones preventivas para el control de plagas: se recomiendan las siguientes
 - Inspecciones visuales.
 - Chequeo de la estructura de la bodega.
 - Realizar periódicamente limpieza de la bodega y sus alrededores.
 - Rociado contra plagas.
- Propuesta para ejecución y control de fumigación en bodega: para ejecutar la aplicación de productos químicos es necesario tener un plan de fumigación que tome en cuenta los detalles del proceso.

- Planificar la fecha y hora exactas en que se efectuara la fumigación.
- En la fecha planificada no se debe recibir o despachar artículos, incluyendo cualquier otra actividad que no sea la fumigación.
- Tener y corroborar la información de la empresa a contratar para esta actividad, antecedentes y garantías que ofrece en la aplicación de los químicos utilizados.
- Como requisito previo a la fumigación, la bodega deberá estar perfectamente limpia y ordenada, se deben aislar o retirar temporalmente los productos sensibles a contaminación por los químicos a utilizar.
- Se debe verificar que el personal que aplique el tratamiento de fumigación utilice siempre sus aditamentos de protección, no permitir el ingreso de comida a la bodega o personas que fumen durante el proceso de fumigación y solamente debe estar involucrado el personal autorizado en la fumigación.
- Informar adecuadamente al personal que labora en la bodega del proceso realizado, con el objetivo de que no ingresen durante el proceso de fumigación.
- Al terminar el proceso de fumigación, la bodega debe permanecer aislada por lo menos 24 horas, transcurrido este tiempo se deben abrir las puertas de la bodega para iniciar un proceso de ventilación.

- Realizar una inspección de los productos y verificar que el tratamiento ha sido efectivo.
- Asear nuevamente la bodega y posteriormente reanudar las actividades normales.
- Acciones recomendadas para el control de roedores
 - Hacer limpieza en las áreas exteriores a la bodega.
 - Se debe mantener limpieza y orden en el interior de la bodega.
 - Mantener cerradas las ventanas y tapar cualquier abertura que pudiera causar infiltración de roedores o insectos a la bodega.
 - Si se trabaja con cebos para el control de plagas, colocarlos bien distribuidos adentro de la bodega. En el exterior de la bodega, colocarlos en recipientes como tubos o cajas trampa de PVC. No deben ser colocados cerca de los empaques de producto, se debe inspeccionar semanalmente el consumo de cebos.
 - Los residuos de los cebos deberán ser destruidos.
 - El almacenamiento de cebos debe ser en sitio restringido y solo de manejo para personal autorizado.

4.9. Recurso a utilizar

Es importante tomar en cuenta el factor tanto humano y los recursos materiales, ya que ayudarán para llevar a la realidad el sistema de control propuesto.

4.9.1. Humano

Es necesario contar con una persona que supervise el control de ingreso, ubicación y egreso de producto de la bodega, debe ser ejecutado en turnos de trabajo.

Se debe capacitar al personal que se encarga de realizar los movimientos de almacenaje, para que el sistema sea lo más eficiente posible. Se debe priorizar a los auxiliares de bodega, dado que son las personas que realizan las actividades operativas, un error al colocar el producto en el lugar que no le corresponde o trasladar al área de carga producto que no está en las solicitud de pedido pone en riesgo la operación de la bodega, debido que se cometería un error que demoraría los tiempos de entrega.

4.9.2. Materiales

Se utilizarán hojas para la impresión de los cuadros de control, en donde el personal deberá dejar constancia de los movimientos de producto realizados en la bodega.

4.10. Análisis financiero de la propuesta

En la teoría del análisis se hace la identificación de las actividades que se tiene previsto ejecutar, identificación las consecuencias predecibles de cada actividad, asignación de valores a cada consecuencia, reducción de todos estos valores a un común denominador (normalmente económicos), suma de todos los valores para obtener un valor neto. Si se obtiene un valor positivo neto, entonces se podrá concluir que el proyecto genera un bienestar económico para la empresa.

4.10.1. Valor actual neto

Es uno de los métodos básicos que toma en cuenta la importancia de los flujos de efectivo en función del tiempo. Consiste en encontrar la diferencia entre el valor actualizado de beneficios futuros, menos el valor actualizado de los costos futuros. La tasa que se utiliza para descontar los flujos es el rendimiento mínimo aceptable de la empresa, por debajo de la cual los proyectos de inversión no deben realizarse.

Si el valor actual neto de un proyecto es positivo, la inversión deberá realizarse y si es negativo deberá rechazarse. Las inversiones con VAN positivo tienen una rentabilidad mayor que la rentabilidad mínima aceptable.

A continuación se resumen los criterios a utilizar para la toma de decisiones:

VAN > 0 se acepta

VAN = 0 indiferente

VAN < 0 se rechaza

Para la evaluación financiera del proyecto se utiliza el valor actual neto, el cual es una alternativa para toma de decisiones de inversión, que permite determinar de antemano si una inversión es factible realizarla. Cuando el valor es menor que cero, el proyecto no es rentable, a diferencia de cuando da un valor mayor a cero, lo cual indica que el proyecto es factible.

La tasa interna de retorno (TIR) es la tasa máxima de utilidad que puede pagarse u obtenerse en la evaluación de una alternativa.

La relación beneficio/costo (B/C) es un método que evalúa la eficiencia con que se utilizan los recursos de un proyecto determinado, si los ingresos superan a los costos el proyecto es aceptable, en caso contrario el proyecto debe ser rechazado.

Con el monto de la inversión inicial de Q 27 060,84, teniendo unos ingresos esperados de Q 75 000, unos gastos de Q 35 000,00, se determina el valor actual neto de la propuesta.

La tasa de actualización, o mejor conocida como TREMA, es uno de los elementos esenciales para la evaluación financiera de un proyecto de inversión, es decir, para calcular la VAN, TIR y B/C se requieren de todos los ingresos, egresos y la TREMA.

Para determinar la TREMA se consideran las siguientes dos opciones: un índice inflacionario más una prima (o un premio) por incurrir en el riesgo de invertir el dinero en el proyecto:

$$\text{TREMA} = \text{índice inflacionario (inflación)} 5 \% + \text{prima de riesgo } 5 \%$$

Tasa al 10 %

$$\begin{aligned} \text{VPN} &= -27060,84 - 35000 \left[\frac{(1 + 0,10)^6 - 1}{0,10(1 + 0,10)^6} \right] \\ &+ 75000 \left[\frac{(1 + 0,10)^6 - 1}{0,10(1 + 0,10)^6} \right] = \\ &= 147135,8 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{VPN} &= -27060,84 - 35000 \left[\frac{(1 + 0,20)^6 - 1}{0,20(1 + 0,20)^6} \right] \\
 &+ 75000 \left[\frac{(1 + 0,20)^6 - 1}{0,20(1 + 0,20)^6} \right] = \\
 &= 105921,30
 \end{aligned}$$

4.10.2. Tasa interna de retorno

Es la tasa de descuento que hace que el valor actual de los flujos de beneficio (positivos) sea igual al valor actual de los flujos de inversión (negativos). Una única tasa de rendimiento anual en donde la totalidad de los beneficios actualizados son exactamente iguales a los desembolsos expresados en moneda actual. La consideración de la aceptación de un proyecto cuya tasa interna de retorno es igual a la tasa de costo de capital, se basa en los mismos aspectos que la tasa de aceptación de un proyecto cuyo valor actual neto es cero. Es decir, la tasa de costo de capital es el rendimiento del inversionista que asegura cubrir sus desembolsos en efectivo y su costo de oportunidad.

La tasa interna de retorno es la tasa de interés que paga el proyecto por invertir en él, siempre que las ganancias se reinviertan a esa misma tasa. Previo a su estimación, debe especificarse una tasa interna mínima aceptable, que se utiliza como un criterio básico, para la selección o el rechazo de un proyecto que puede ser el costo de oportunidad del capital. El criterio formal de la selección para medida de la tasa de rentabilidad interna del valor de un proyecto consiste en aceptar todos los proyectos de una tasa interna de retorno superior al costo de oportunidad del capital.

A continuación se resumen los criterios a utilizar para la toma de decisiones:

TIR > COC (TREMA) se acepta
TIR = COC indiferente
TIR < COC se rechaza

TREMA: tasa de rendimiento mínima aceptable

Para calcular la tasa interna de retorno se utiliza la siguiente fórmula.

$$TIR = \left[\frac{(tasa\ 1 - tasa\ 2) - (0 - VPN(-))}{(VPN\ +) - (VPN\ (-))} \right] + tasa\ 2$$
$$TIR = \left[\frac{(10 - 20) - (0 - 105\ 921,30)}{(147\ 135,80) - (105\ 921,30)} \right] + 20$$
$$= 22,56\%$$

La tasa interna de retorno para la inversión es de 22,56 %, esto significa que es la tasa máxima de pago para obtener una alternativa económica.

4.10.3. Beneficio/costo

Este método consiste en relacionar el valor actual de los ingresos con el valor actual de los egresos totales, que el proyecto percibirá y desembolsará respectivamente. Una relación beneficio/costo cuyo resultado supere la unidad, significa que los ingresos exceden a los costos del proyecto, permitiendo entonces emitir una opinión favorable acerca de la viabilidad financiera del proyecto.

Si la relación beneficio/costo es menor que la unidad, se infiere que no se está recuperando la inversión efectuada.

A continuación se resumen los criterios a utilizar para la toma de decisiones:

R - $B/C > 1$ se acepta

R - $B/C = 1$ indiferente

R - $B/C < 1$ se rechaza

El beneficio/costo del proyecto se determina entre el resultado de dividir los ingreso/egresos del proyecto.

Para el estudio de la empresa se determinan en base al VPN los siguientes valores:

Tabla XIX. **Beneficio/costo del proyecto**

| | VPN egresos | VPN ingresos | Ratio |
|-------------|--------------------|---------------------|--------------|
| Propuesta 1 | Q 179 482,34 | Q 326 617,50 | 1,82 |
| Propuesta 2 | Q 1434 53,34 | Q 249 412,50 | 1,73 |

Fuente: elaboración propia.

Considerando que ambas opciones son rentables porque son mayores que uno (1), la primera propuesta da un mayor beneficio.

Al conocer la relación de beneficio/costo a obtener en el proyecto, este indica que se tiene para cubrir cada quetzal de gastos Q 1,82 de ingresos, lo cual determina que el proyecto de inversión logrará solventar sus egresos inmediatos.

4.11. Programa de capacitaciones

Capacitar es dar una preparación teórica al personal con el objeto de que cuente con los conocimientos adecuados para cubrir el puesto con toda la eficiencia. Por lo que en este caso será necesario capacitar al personal de bodega sobre el procedimiento que se debe llevar a cabo al momento de que entren o salgan producto, ya que se están implementando nuevos procedimientos y así lograr una mejor adaptación a las nuevas circunstancias.

Si llega un trabajador nuevo al departamento, se deben incluir varias etapas en la capacitación. Se tiene que dar una introducción de lo que es la empresa, a qué se dedica y una presentación de los productos, incluyendo un recorrido por las instalaciones de la empresa. Luego, una capacitación del trabajo que se realiza en el departamento, explicando las actividades que la persona deberá realizar. Por último, explicar los nuevos procedimientos de ingreso y salida de bodega.

Tabla XX. **Curso de técnica de administración eficiente de bodega**

| Técnica de administración eficiente de bodega | |
|---|--|
| Objetivo | Al finalizar la capacitación los participantes están en condiciones de emplear técnicas y herramientas diseñadas para la eficiente administración y control de inventario. |
| Número de horas | 50 horas cronológicas (60 min.) |
| Temario/ plan de estudio | <p>Módulo I/Concepto básico de bodega e inventarios</p> <ul style="list-style-type: none"> • <p>Módulo II/Modelo de control de inventarios</p> <ul style="list-style-type: none"> • <p>Módulo III/Control de inventarios y aplicar técnicas para reducir perdidas.</p> |
| Metodología | <p>El facilitador, utilizando medios didácticos digitalizados y de acuerdo con la modalidad formativa presencial, desarrolla el proceso de aprendizaje de los participantes en forma personalizada, exponiendo los contenidos del curso de manera interactiva, generando diálogos con los participantes, planteando ejemplos y casos de estudio, empleando fuentes de información que permitan desarrollar y potenciar el proceso de adquisición de las habilidades y conocimientos definidos para el curso y sus redes de contenidos, vinculados con la utilización de técnicas y herramientas modernas que posibiliten la eficiente administración y control de inventario en un contexto de seguridad personal y cuidado del medio ambiente. En la ejecución de las actividades prácticas, el facilitador entrega herramientas y técnicas efectivas para realizar operaciones logísticas y explica los procedimientos operativos y administrativos mediante demostraciones didácticas.</p> <p>Asesora y entrega orientaciones a los participantes para que realicen el análisis de casos de estudio de empresas con experiencias exitosas en el gestionamiento logístico utilizando las guías de aprendizaje como material didáctico de apoyo, realizando sus experiencias desde una menor a una mayor complejidad. Al término de la unidad, los participantes estarán en condiciones de: emplear los fundamentos y la terminología aplicada en los procesos de administración de bodega; interactuar con el relator para dar respuesta a consultas efectuadas en el marco de la actividad de capacitación; efectuar experiencias prácticas utilizando técnicas y herramientas diseñadas para la eficiente administración y control de inventario; actuar de acuerdo con normas y procedimientos establecidos para el sector logístico; participar en juegos de roles asignados por el facilitador en guías de aprendizaje simulando problemáticas reales de empresas, entre otros.</p> |

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXI. Descripción de los módulos de capacitación

| | |
|---|---|
| <p>Módulo I / Concepto básico de bodega e inventarios</p> | <p>Identificar y explicar los conceptos básicos de bodegas e inventarios Conceptos básicos de inventario <i>Stock</i> <i>Stock</i> de seguridad SKU (<i>stock keeping unit</i>) Punto de pedido Rotación de inventarios Picking y preparación de pedidos Costo de inventario PEPS (primero en entrar, primero en salir) UEPS (último en entrar, primero en salir) PMP (precio promedio ponderado) Codificación de artículos</p> |
| <p>Módulo II / Modelo de control de inventarios</p> | <p>Modelo determinístico Cálculo costo de inventario Tamaño de lote económico Modelo ABC</p> |
| <p>Módulo III / Control de inventarios y aplicar técnicas para reducir perdidas</p> | <p>Control de inventarios Toma de inventarios Mermas y pérdidas Procedimientos y técnicas para la reducción de pérdidas y mermas</p> |

Fuente: elaboración propia.

El programa de capacitación se realizará con el apoyo del Instituto Técnico de Capacitación y Productividad (Intecap), el cual ofrece el curso de Gestión Operaciones y Manejo de Inventarios.

Los cursos ofrecen los fundamentos y elementos esenciales de la gestión de servicio y atención al cliente. Tiene como objetivo dotar de herramientas y estrategias de atención y servicio al cliente.

El curso tiene un costo de Q 120,00, dado que se capacitarán a 20 personas, el costo total de la inversión será de Q 2 400,00.

El Intecap permite a través de su plataforma, Formación a Distancia (FAD), llevar cursos a distancia. Al finalizar, el participante obtendrá una constancia de participación, la cual se le extenderá al aprobar el curso que se asignó. La nota de aprobación es de 70 puntos y dependerá de la actividad del participante en la plataforma y de la entrega de los ejercicios indicados en el curso.

4.11.1. Evaluación de las capacitaciones

El plan de capacitación está enfocado a todo el personal de la empresa y, como todo plan inicial, estará sujeto a una permanente actualización para mantener documentos dinámicos y acordes a las condiciones propias de la empresa. Este plan prevé no solo la capacitación destinada a fortalecer la calidad operativa del programa, también que plantea fortalecer la capacidad gerencial, técnica y administrativa del personal en general. El plan propuesto está compuesto de la siguiente manera:

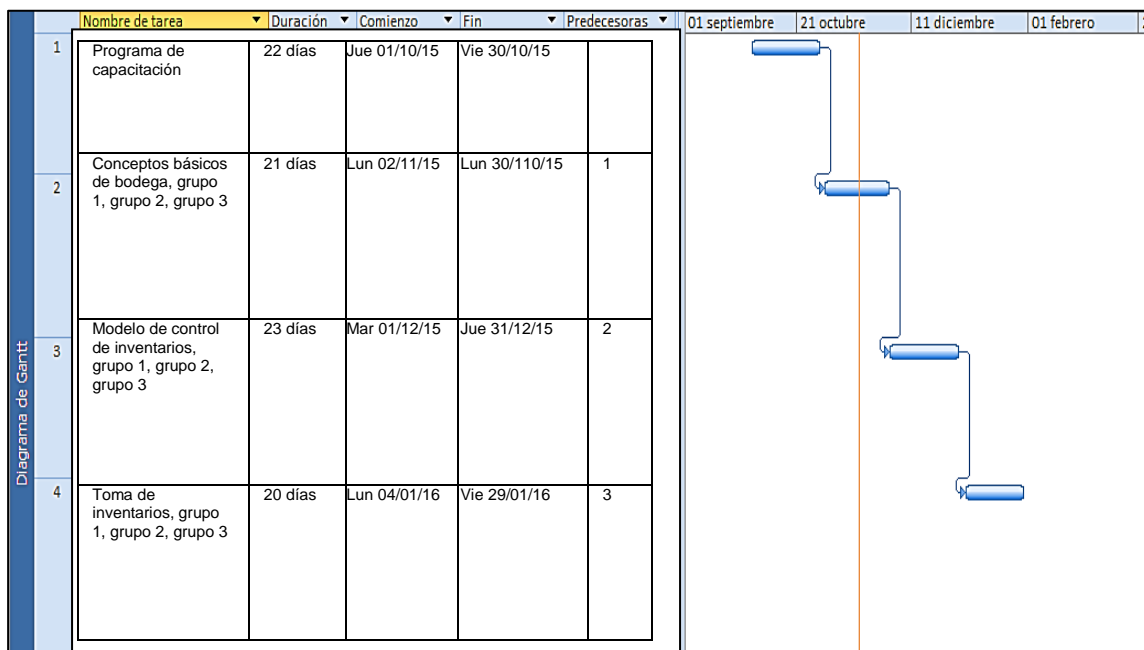
Reunión de la gerencia con jefes de departamento que se realizará con la intención de dar a conocer a los jefes de los diferentes departamentos de la empresa los nuevos procedimientos administrativos y las primeras áreas donde se aplicarán, las cuales son el Departamento de Compra, Bodega. Estas reuniones se realizarán mensualmente para llevar un control del avance de las capacitaciones y resultado de las mismas.

Posteriormente, se debe llevar a cabo una discusión grupal para tratar asuntos relacionados con la capacitación, verificando que todos los temas transmitidos hayan quedado completamente comprendidos y las dudas resueltas.

4.11.2. Cronograma de capacitaciones

Para realizar las capacitaciones, los trabajadores se deben de organizar en grupos.

Figura 32. Cronograma



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio.

5. MEJORA CONTINUA

5.1. Ventajas

Al implementar esta mejora se mantendrá el inventario de productos en su nivel óptimo, por lo que no habrá excesos en el inventario, reduciendo de esta forma el costo de mantener el inventario.

Al programar vistas de limpieza, se mejorará el clima laboral en la bodega, ya que será un lugar más cómodo para trabajar.

Será más fácil localizar los productos dentro de la bodega, debido al nuevo orden y a la creación de un documento que contiene la descripción, su código y el área dónde se encuentra en la bodega.

5.1.1. Control de ubicación

Analizados el aprovechamiento de los espacios y de las áreas especiales del almacenamiento, se debe tener en cuenta:

- Pasillos: hasta donde sea posible deben ser rectos y conducir directamente a las salidas, deben existir el menor número de cruces posibles. Deben estar situados donde exista la mayor iluminación y visibilidad. Dejar un pasillo peatonal periférico de 70 a 100 cm entre los materiales almacenados y los muros de la bodega, lo que facilita realizar inspecciones, prevención de incendios y defensa del muro contra los derrumbes. Los pasillos interiores longitudinales y transversales deben

tener dimensiones apropiadas al tipo de manipulación y al equipo a utilizar en esta maniobra. Los pasillos de circulación de marcados deben estar constantemente libres de obstáculos.

- Demarcación: pintar una franja de 10 cm con pintura amarilla en los pasillos, las zonas de almacenamiento y la ubicación de los equipos de control de incendios y primeros auxilios.

5.1.2. Control de inventario

Se necesitan variables de control, con indicadores que midan en el ingreso a bodega:

Tabla XXII. **Variables de control en salida de mercadería**

| Procedimiento | Indicador | Objetivo | Unidad | Modo de cálculo | Responsable | Periodicidad |
|------------------|---|--|----------------------|--|----------------|--------------|
| Salida de bodega | Cantidad de mercadería despachada de bodega | Medir la cantidad de mercadería despachada | Cantidad | Sumatoria de la mercadería que es despachada diariamente | Jefe de bodega | Diaria |
| | Tiempo utilizado para despachar la mercadería | Medir el tiempo utilizado para despachar | Mercadería / Minutos | Sumatoria de la mercadería que es despachada, dividida entre el total de minutos utilizados para despachar | Jefe de bodega | Diaria |

Fuente: elaboración propia.

5.2. Control de inventario físico y teórico

El control en los inventarios permitirá, a la empresa en estudio, llevar un control de los productos que se encuentran físicamente en bodega en comparación con los productos que se registran en el sistema. La finalidad es monitorear la existencia de productos y evitar la caducidad, ya que son productos perecederos.

5.2.1. Verificación de existencias teóricas

El costo en el manejo de la mercadería no puede ser recuperado, es por eso que se debe tener cuidado en el resguardo de las frutas y verduras, con más énfasis ya que son perecederos, para no llegar a tener grandes pérdidas capitales.

Para evitar la falta de registros en los inventarios se debe:

- Hacer las distancias del transporte tan cortas como sea posible. Debido a que los movimientos más cortos requieren de menos tiempo y dinero que los movimientos largos y ayudan hacer más eficiente la operación.
- Transportar cargas en ambos sentidos: se debe minimizar el tiempo que se emplea en transporte vacío. Pueden lograrse sustanciales ahorros si se diseñan sistemas para el manejo de mercadería que solucionen el problema de ir o regresar sin una carga útil.
- Evitar el manejo manual cuando se disponga de medios mecánicos que puedan hacer el trabajo en formas más efectiva.
- La mercadería deberá estar marcada con claridad o etiquetada.

5.2.2. Verificación de existencias en el sistema

Se necesitan variables de control, con indicadores que midan en el ingreso a bodega:

- Cantidad de mercadería
- Tiempo utilizado para el ingreso de la mercadería
- Porcentaje de mercadería no ingresada a bodega
- Porcentaje de mercadería rechazada

Tabla XXIII. **Variables de control de ingreso de producto**

| Procedimiento | Indicador | Objetivos | Unidad | Módulo de cálculo | Responsable | Periodo |
|---|--|---|----------------------|--|----------------|---------|
| Control de mercadería entrante a bodega por medio del proveedor | Cantidad de mercadería entrante a bodega | Medir la cantidad de mercadería entrante | Cantidad | Sumatoria de la mercadería que ingresan diariamente | Jefe de bodega | Diaria |
| | Tiempo utilizado para ingresar la mercadería | Medir el tiempo utilizado para ingresar la mercadería | Mercadería / minutos | Sumatoria de la mercadería ingresada, dividida entre el total de minutos utilizados para almacenar | Jefe de bodega | Diaria |
| | Porcentaje de mercadería no ingresada a bodega | Contabilizar la cantidad de mercadería no ingresada | Porcentaje | Total de mercadería no ingresada, dividida entre el total de mercadería ingresada | Jefe de bodega | Diaria |
| | Porcentaje de mercadería rechazada | Medir la cantidad de mercadería rechazada | Porcentaje | Total de mercadería rechazada, dividida entre el total de mercadería ingresada | Jefe de bodega | Diaria |

Fuente: elaboración propia.

5.2.3. Comparación del inventario físico con relación al inventario teórico

La comparación de los inventarios se realiza bajo el análisis de los productos en el sistema, comparando con los reportes diarios de bodega para confirmar el número exacto de frutas y verduras.

5.3. Auditorías de inventarios

Mantener un buen manejo y control de inventario permitirá obtener una mejor rotación de producto, logrando mejor control del espacio de almacenaje. En cuanto al ingreso y egreso del producto, se minimizan posibilidades de existencia de producto obsoleto que le pueda provocar pérdidas a la empresa.

Para llevar a cabo un buen seguimiento del manejo de inventario se deben hacer auditorías periódicas, que permitan saber si se le está dando una buena rotación al producto. Un comparativo entre los registros y la existencia real, ayudará para saber si el método PEPS se está utilizando de forma adecuada.

5.3.1. Auditorías internas

Estas serán realizadas por el personal del Departamento de Inventarios, el cual se encargará de verificar que la información que se reportó en los registros sea correcta y que concuerde con la parte física, la cual será verificada periódicamente por el personal que revisará la ubicación, cantidad y fechas de producción y vencimiento. Esta información asegurará que la rotación de producto se está realizando con normalidad.

5.3.2. Auditorías externas

Como su nombre lo indica, estas son realizadas por profesionales y consultores externos, los cuales serán contactados periódicamente, con la finalidad de obtener un punto de vista objetivo y ajeno a la empresa que permita saber con exactitud la posición del centro de distribución y determinar si es necesario realizar acciones correctivas.

- Verificación de optimización de espacio

Es posible verificarla mediante una inspección ocular, en la cual se debe chequear que tanto las tarimas como los *racks* estén a su máxima capacidad, para que el espacio disponible se esté maximizando.

- Verificación de rotación de producto

Se puede verificar mediante registros de entrada, salida e inventario, los cuales permiten indicar qué producto se encuentra almacenado, cuándo entró y con qué fecha de producción. Esta información permitirá establecer qué producto debe salir primero y mantener una óptima rotación del producto.

- Verificación del cumplimiento de procedimientos de almacenaje

El cumplimiento de los procedimientos de almacenaje será verificado, por el personal de bodega, ellos deben conocer y saber los pasos a seguir, según el procedimiento establecido para el ingreso, ubicación y egreso de producto.

La verificación se puede realizar de dos formas, de manera visual, siguiendo las actividades que realiza el personal encargado de bodega al

momento de ingresar, ubicar y sacar producto de la nevera. La otra modalidad es mediante una prueba teórica que permita saber si el personal conoce los procedimientos establecidos para desempeñar su trabajo.

Tabla XXIV. **Hoja de control para auditoría**

| | |
|---|-------------------------------|
| Área : bodega Fecha: | Auditor Hora |
| Formato de auditoría interna 1. Excelente 100 2. Muy bien 80 3. Bien 60 4. Regular 40 5. Mal 20 Instrucciones: Colocar el número que corresponde a la puntuación deseada en el cuadro, y luego coloque sus observaciones | |
| 1. ¿Cómo se encuentra el orden de la bodega? | <input type="text"/> |
| Observaciones | |
| 2. ¿La bodega se encuentra limpia? | <input type="text"/> |
| Observaciones | |
| 3. ¿Los productos se encuentran identificados con nombre y código según los estándares establecidos? | <input type="text"/> |
| Observaciones | |

Continuación de la tabla XXIV.

| | |
|--|--------------------------|
| 4. ¿Se están utilizando los formatos de entrada y salida de productos para mantener todo movimiento del inventario registrado? | |
| Observaciones | <input type="checkbox"/> |
| Observaciones | |
| 6. ¿El inventario semestral se realizó con éxito? | |
| Observaciones | <input type="checkbox"/> |
| 7. ¿El inventario físico cuadra con el inventario del sistema? | |
| Observaciones | <input type="checkbox"/> |
| Puntuación promedio | <input type="checkbox"/> |
| Recomendaciones | |
| Hora finalización | Firma de auditor |

Fuente: elaboración propia

5.4. Análisis financiero

Se realizó un análisis financiero de la propuesta en el capítulo 4, en donde se exponen los resultados obtenidos.

CONCLUSIONES

1. La empresa no tenía políticas definidas, ni procesos exactos para el control de inventarios, pedidos, recepción y distribución de los productos, los conteos eran empíricos y no había un sistema para llevar en orden la administración de la bodega y los productos almacenados en ella. Se diseñaron procesos sencillos y eficientes, se logró poner en marcha el programa requisiciones para administrar la bodega de mejor forma y se propuso la adquisición del equipo necesario para llevar las tareas diarias de forma adecuada.
2. En la empresa el inventario para la venta no se encuentra codificado y, siendo este un procedimiento de suma importancia, se debe implementar el código de barras para identificar los anaqueles y productos, lo que reduce errores en la captura de datos, aumenta la velocidad en el cálculo y la veracidad de los datos, e incrementa la eficiencia de operación, puesto que es una herramienta sencilla de aplicar para mejorar la administración de los inventarios.
3. Por el tipo de productos y las características de la empresa, se definió para el control de los inventarios, usar el sistema ABC, con el cual se clasificaron los productos por su participación en el costo total del inventario, para luego distribuirlos en la bodega de acuerdo a su rotación.

4. Los formatos de entrega y salida de bodega se modificaron para tener un mejor control y con el uso de la codificación de cada producto se cuenta con un orden en el sistema y se facilita la toma de inventarios físicos.
5. Usando las herramientas de control de inventarios, se calculó el nivel de seguridad, el nivel de reorden, máximo de existencias, el consumo teórico y el pedido óptimo; con los cuales se sabe cuánto y cuándo ordenar para satisfacer la demanda, las cantidades máximas, mínimas y óptimas de producto en bodega, el tiempo en que se consumirán las existencias sin llegar al desabastecimiento, pero tampoco al sobre dimensionamiento de la bodega.
6. Se logró definir el sistema y el proceso para la rotación de inventario que cada involucrado deberá realizar, para lograr una adecuada rotación del mismo tanto en el punto de venta como en el área de la bodega
7. Se establecieron los responsables para lograr darle seguimiento a la propuesta de mejora continua: El gerente general, los gerentes y jefes de área, en conjunto con los colaboradores, deben participar con dinamismo, entrega, responsabilidad en cada una de las tareas asignadas a cada puesto. Respetar las normas de la empresa, sobre todo, brindar siempre productos de calidad, dado que el cliente siempre espera encontrar en los puntos de venta, frutas y verduras que cumplan con sus expectativas, que estén limpias, libres de insectos, que no estén dañadas ni lastimadas.

RECOMENDACIONES

1. Se debe crear un plan de capacitación para el personal en bodega sobre los temas de buenas prácticas de manufactura, almacenaje de productos perecederos. De igual manera, se debe tener un plan de limpieza y organización de las bodegas y áreas de trabajo para evitar contaminación cruzada, presencia de roedores e insectos que dañan las frutas y verduras.
2. Es necesario darle mayor importancia a las operaciones relacionadas con los inventarios, implementando un control computarizado de kárdex que permita llevar cuenta de cada uno de los artículos que integran el inventario con sus diferentes características y llevar a cabo el levantamiento de inventario físico por lo menos una vez al año.
3. Debe realizarse un levantamiento de inventario físico más frecuente, con el fin de comparar los inventarios con las existencias en libros para conocer los faltantes y productos dañados.
4. Es importante continuar analizando la categorización de productos para mejorar los pronósticos de consumo y la administración de inventarios, de acuerdo al análisis de cambios en la demanda.

5. Buscar una plataforma tecnológica que permita llevar al día la gestión de la cadena de suministro, Microsoft Dynamics ERP es una buena alternativa.

BIBLIOGRAFÍA

1. GUTIÉRREZ PRADERE, Ana María. *Gestión de almacenes*. Cuba: Prentice Hall, 2002. 105 p.
2. HARNGREN, Charles; FOSTER, George. *Contabilidad de costos, un enfoque gerencial*. México: Mc Graw-Hill, 2002. 57 p.
3. HILLIER, Lieberman. *Introducción a la investigación de operaciones*. 4a ed. México: Mc Graw-Hill, 2002. 88 p.
4. PERDOMO SALGUERO, Mario Leonel. *Costos de producción*. 8a ed. Guatemala: Ediciones Contables y Administrativas, 2004. 68 p.
5. TAHA, Hamdy. *Investigación de operaciones*. 7a ed. México: Pearson Educación – Prentice Hall, 2004. 50 p.
6. TORRES, Sergio. *Control de la producción*. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala - Palacios, 2005.

ANEXOS

Anexo 1. Área de exhibición de punto de venta



Fuente: empresa comercializadora de frutas y verduras.

Anexo 2. **Área de exhibición de punto de venta**



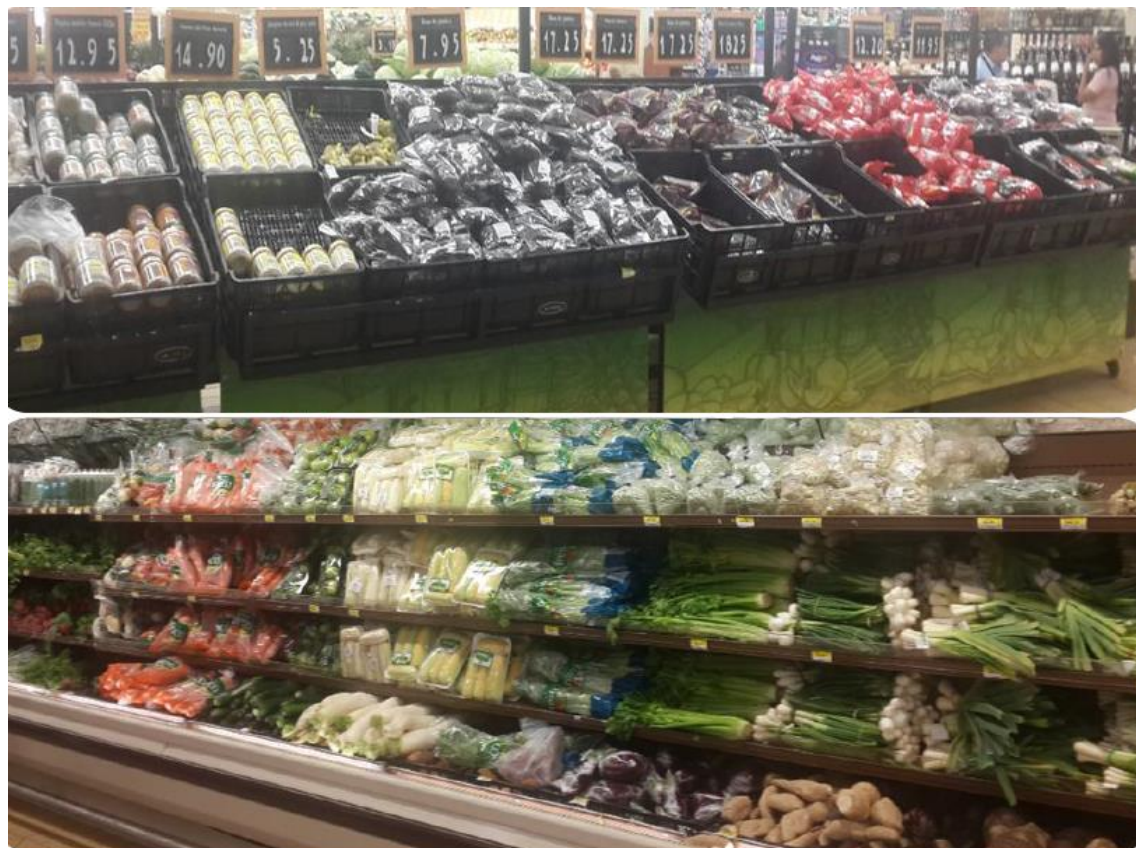
Fuente: empresa comercializadora de frutas y verduras.

Anexo 3. **Área de exhibición de punto de venta**



Fuente: empresa comercializadora de frutas y verduras.

Anexo 4. **Área de exhibición de punto de venta**



Fuente: empresa comercializadora de frutas y verduras.

Anexo 5. Área de exhibición de punto de venta



Fuente: empresa comercializadora de frutas y verduras.

Anexo 6. Área de bodega de merma



Fuente: empresa comercializadora de frutas y verduras.

Anexo 7. Área de bodega



Fuente: empresa comercializadora de frutas y verduras.

Anexo 8. **Área de bodega**



Fuente: empresa comercializadora de frutas y verduras.

Anexo 9. **Área de bodega**



Fuente: empresa comercializadora de frutas y verduras.

Anexo 10. **Área de bodega**



Fuente: empresa comercializadora de frutas y verduras.

