



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

**OPTIMIZACIÓN DE LA RED DE ABASTECIMIENTO DE PRODUCTOS FARMACÉUTICOS, A
TRAVÉS DEL ANÁLISIS DE DEMANDA PARA LA REDUCCIÓN DE COSTOS DE
DISTRIBUCIÓN**

Sergio Estuardo Salazar Bermúdez

Asesorado por la Inga. Yocasta Ivanobla Ortíz Del Cid

Guatemala, octubre de 2018

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**OPTIMIZACIÓN DE LA RED DE ABASTECIMIENTO DE PRODUCTOS FARMACÉUTICOS, A
TRAVÉS DEL ANÁLISIS DE DEMANDA PARA LA REDUCCIÓN DE COSTOS DE
DISTRIBUCIÓN**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

SERGIO ESTUARDO SALAZAR BERMÚDEZ
ASESORADO POR LA INGA. YOCASTA IVANOBLA ORTÍZ DEL CID

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2018

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	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Oscar Humberto Galicia Nuñez
VOCAL V	Br. Carlos Enrique Gómez Donis
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

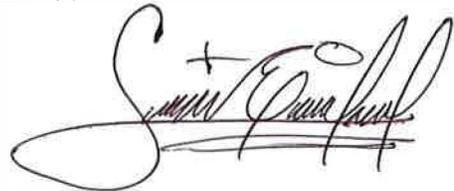
DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
EXAMINADORA	Inga. Karla Lizbeth Martínez Vargas
EXAMINADORA	Inga. Sigrid Alitza Calderón de León
EXAMINADOR	Ing. Juan Carlos Godinez Orozco
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

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:

OPTIMIZACIÓN DE LA RED DE ABASTECIMIENTO DE PRODUCTOS FARMACÉUTICOS, A TRAVÉS DEL ANÁLISIS DE DEMANDA PARA LA REDUCCIÓN DE COSTOS DE DISTRIBUCIÓN

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial con fecha 19 de enero de 2017.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Sergio Estuardo Salazar Bermúdez', with a stylized flourish at the end.

Sergio Estuardo Salazar Bermúdez

Guatemala 21 de agosto de 2018

Ing. Juan José Peralta
Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial
Facultad de Ingeniería
Universidad de San Carlos de Guatemala

Presente

Por medio de la presente hago de su conocimiento he asesorado el trabajo de graduación del estudiante **SERGIO ESTUARDO SALAZAR BERMÚDEZ** quien se identifica con número de carné **201313882** de la carrera **INGENIERÍA INDUSTRIAL**, Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, Universidad de San Carlos de Guatemala, que lleva por nombre: **“OPTIMIZACIÓN DE LA RED DE ABASTECIMIENTO DE PRODUCTOS FARMACÉUTICOS, A TRAVÉS DEL ANÁLISIS DE DEMANDA PARA LA REDUCCIÓN DE COSTOS DE DISTRIBUCIÓN”** habiendo finalizado y hecho las correcciones de plagio señaladas al mismo.

Aprovecho la oportunidad para expresarle mi consideración y estima personal.

Atentamente.


.....
YOCASTA ORTIZ DEL CID
Ingeniera Industrial
Colegiado 9988

INGENIERÍA INDUSTRIAL
Cole. 9988



REF.REV.EMI.109.018

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **OPTIMIZACIÓN DE LA RED DE ABASTECIMIENTO DE PRODUCTOS FARMACÉUTICOS, A TRAVÉS DEL ANÁLISIS DE DEMANDA PARA LA REDUCCIÓN DE COSTOS DE DISTRIBUCIÓN**, presentado por el estudiante universitario Sergio Estuardo Salazar Bermúdez, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Ing. Byron Gerardo Chocooj Barrientos
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, agosto de 2018.

Byron Chocooj Barrientos
Ingeniero Industrial
Colegiado No. 4509

/mgp



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 **OPTIMIZACIÓN DE LA RED DE ABASTECIMIENTO DE PRODUCTOS FARMACÉUTICOS, A TRAVÉS DEL ANÁLISIS DE DEMANDA PARA LA REDUCCIÓN DE COSTOS DE DISTRIBUCIÓN**, presentado por el estudiante universitario **Sergio Estuardo Salazar Bermúdez**, 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, octubre de 2018.

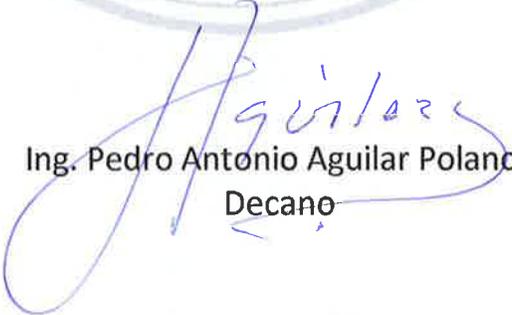
/mgp



DTG. 442.2018

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: **OPTIMIZACIÓN DE LA RED DE ABASTECIMIENTO DE PRODUCTOS FARMACÉUTICOS, A TRAVÉS DEL ANÁLISIS DE DEMANDA PARA LA REDUCCIÓN DE COSTOS DE DISTRIBUCIÓN**, presentado por el estudiante universitario: **Sergio Estuardo Salazar Bermúdez**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:


Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
Decano

Guatemala, octubre de 2018

/gdech



ACTO QUE DEDICO A:

Dios	Por brindarme las oportunidades en el momento preciso.
Mis padres	Sergio y María Eugenia. Por darme su apoyo incondicional, este triunfo es de ustedes.
Mis hermanos	Jessica y José Pablo. Sigamos siempre adelante.
Mis abuelas	Enriqueta y Teresa, gracias por el cariño infinito.
Mi novia	Tania. Por nunca dejarme solo, has sido un pilar importante en este trayecto.
Mis tíos	Alfredo, Rubén, Saira y Ofelia.
Fam. Orellana Lima	Por aceptarme como uno más en su hogar.
Fam. Avalos Hernández	Por siempre tener las puertas abiertas de su casa.
Amigos	Que la vida me ha puesto y por dicha son tantos. A los de siempre, a los de ahora.
Primos	Los que formaron mi infancia.

AGRADECIMIENTOS A:

Universidad de San Carlos de Guatemala	Por ser mi alma <i>máter</i> , por abrir sus puertas y dejarme forjar mi futuro.
Facultad de Ingeniería	Y su Programa Académico Preparatorio (PAP). Gracias por dejarme cumplir un sueño.
Mis amigos de la Facultad	Sin su apoyo esto no habría sido posible.
Ing. Gerardo Lobos	Por ser una importante influencia en mi carrera y vida.
Inga. Yocasta Ortíz	Por su asesoría y apoyo total en la realización de este trabajo. Misión cumplida.
Ing. Max Donis	Por su amistad y ayuda desinteresada en este trabajo.
MERIGAL S. A.	Por abrir sus puertas y brindar la ayuda necesaria para realizar este trabajo.
Ing. Óscar Galdámez	Por tu colaboración y apoyo en la realización de este trabajo.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL.....	I
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	XI
LISTA DE SÍMBOLOS.....	XV
GLOSARIO.....	XVII
RESUMEN.....	XXVII
OBJETIVOS.....	XXIX
INTRODUCCIÓN.....	XXXI
1. ANTECEDENTES GENERALES.....	1
1.1. Giro de la empresa.....	1
1.2. Historia.....	1
1.3. Ubicación.....	3
1.4. Misión.....	4
1.5. Visión.....	5
1.6. Objetivos de la empresa.....	5
1.6.1. Objetivo general de la empresa.....	6
1.6.2. Objetivos específicos.....	6
1.7. Valores.....	7
1.8. Principios.....	8
1.9. Políticas.....	10
1.10. Estructura organizacional.....	10
1.10.1. Organigrama.....	10
1.11. Categorización de productos.....	12
1.11.1. Medicamentos.....	12
1.11.2. Abarrotes.....	12

1.11.3.	Ferretería.....	13
1.11.4.	Librería	13
1.11.5.	Novedades	13
1.12.	Área de ventas	14
1.13.	Sucursales	14
1.13.1.	Ubicación de sucursales	14
1.13.1.1.	Departamento de Guatemala	15
1.13.1.2.	Departamento de Chimaltenango.....	16
1.13.1.3.	Departamento de Escuintla	16
1.13.1.4.	Departamento de Suchitepéquez	16
1.13.1.5.	Departamento de Izabal	16
1.13.1.6.	Departamento de Quetzaltenango	16
1.13.1.7.	Departamento de Retalhuleu.....	16
1.13.2.	Personal de ventas.....	17
1.13.3.	Distribución física de producto	17
1.13.4.	Abastecimiento.....	17
1.13.4.1.	Ubicación.....	18
1.13.4.2.	Recepción de productos.....	18
1.13.4.3.	Logística de recepción	19
1.13.4.4.	Logística de distribución	19
1.13.4.5.	Inventario.....	21
1.14.	Pronósticos	21
1.14.1.	Introducción.....	22
1.14.2.	Concepto	22
1.14.3.	Objetivo	23
1.14.4.	Tipos de pronósticos	23
1.14.4.1.	Métodos de serie temporal	23
1.14.4.2.	Métodos de esquema aditivo o multiplicativo.....	23

1.14.4.3.	Métodos causales y econométricos.....	24
1.14.4.4.	Métodos subjetivos	24
1.14.5.	Elaboración de pronósticos	25
1.14.5.1.	Análisis primario	25
1.14.5.1.1.	Rangos amplios de eje horizontal.....	26
1.14.5.1.2.	Datos de frontera.....	26
1.14.5.2.	Análisis secundario.....	27
1.14.6.	Definición de pronóstico final.....	28
1.14.6.1.	Familias de curvas estables.....	28
1.14.6.2.	Familias de curvas ascendentes.....	28
1.14.6.3.	Familias de curvas cíclicas y de curvas combinadas.....	28
1.15.	Administración de operaciones.....	29
1.15.1.	Definición.....	29
1.15.2.	Optimización.....	29
1.15.3.	Métodos de optimización	30
1.15.4.	Rutas de transporte	30
1.15.5.	Costos	31
1.15.5.1.	Introducción	31
1.15.5.2.	Concepto	31
1.15.5.3.	Objetivo	31
1.15.5.4.	Tipos de costos.....	31
1.15.5.4.1.	Costos directos.....	32
1.15.5.4.2.	Costos indirectos	32
1.15.5.4.3.	Costos de operación.....	32
1.15.5.4.4.	Costos de mantenimiento	32

	1.15.5.4.5.	Costos de oportunidad	32
		
	1.15.5.4.6.	Costos fijos.....	33
	1.15.5.4.7.	Costos variables.....	33
	1.15.5.4.8.	Costos de instalación	33
2.	SITUACIÓN ACTUAL		35
2.1.	Descripción de productos de farmacia		35
	2.1.1.	Productos estrella.....	35
2.2.	Departamento de ventas		36
	2.2.1.	Sucursales.....	36
2.3.	Departamento de compras.....		36
	2.3.1.	Proveedores	37
2.4.	Costo de venta		37
2.5.	Costo de distribución.....		37
	2.5.1.	Distribución de bodega central a sucursal.....	38
	2.5.2.	Distribución de sucursal a cliente (envío a domicilio)	38
2.6.	Almacenaje		38
	2.6.1.	Sistema de almacenaje	39
	2.6.2.	Almacenaje en sucursales.....	40
	2.6.3.	Despacho de pedidos.....	40
2.7.	Transporte.....		41
	2.7.1.	Vehículos.....	42
	2.7.2.	Tipo	42
		2.7.2.1. Motocicletas	42
		2.7.2.2. Panel	42
		2.7.2.3. Camión.....	43
		2.7.2.4. Capacidad de carga	43

	2.7.2.4.1.	Motocicleta	43
	2.7.2.4.2.	Panel	43
	2.7.2.4.3.	Camión	44
	2.7.2.5.	Características técnicas.....	44
	2.7.2.5.1.	Especificaciones de los camiones.....	44
	2.7.2.5.2.	Especificaciones de vehículos panel.....	45
	2.7.2.5.3.	Especificaciones de las motocicletas	47
2.8.		Análisis de datos	48
	2.8.1.	Número de envíos	48
	2.8.2.	Destino	48
	2.8.3.	Peso	48
	2.8.4.	Costos de mantenimiento	49
2.9.		Personal de distribución	49
	2.9.1.	Rutas	49
	2.9.1.1.	Clasificación de rutas.....	50
	2.9.2.	Combustible.....	50
	2.9.3.	Factores de atraso.....	52
2.10.		Restricciones horarias	52
2.11.		Seguridad	53
3.		PRONÓSTICOS Y RUTA DE ABASTECIMIENTO	55
	3.1.	Planteamiento del problema	55
	3.1.1.	Tabla de causas y efectos	55
	3.1.1.1.	Diagrama de espina de pescado	56
	3.2.	Pronóstico.....	57
	3.3.	Ruta de abastecimiento	57

3.3.1.	Por ventas generales	57
3.4.	Gráfica de ventas	59
3.5.	Análisis de ventas	60
3.6.	Demanda cíclica.....	61
3.6.1.	Estrategias de ventas	64
3.6.2.	Clasificación de clientes	65
3.6.2.1.	Cliente	65
3.6.2.2.	Venta minorista o al detalle	66
3.6.2.3.	Venta mayorista o al mayoreo.....	66
3.6.2.4.	Venta por teléfono	66
3.6.2.5.	Venta por Internet.....	66
3.7.	Tendencias.....	67
3.7.1.	Enfermedades crónicas en aumento.....	67
3.7.2.	Los clientes más demandantes de las prescripciones médicas.....	67
3.7.3.	Pagar por resultados está en ascenso	67
3.7.4.	Los límites entre diferentes técnicas de atención se comienzan a mezclar.....	68
3.7.5.	Los mercados en los países en desarrollo es probable que crezcan más rápido y de manera muy diferenciada	68
3.7.6.	Los entes reguladores más cautelosos ante el riesgo	68
3.7.7.	Competencia	69
3.8.	Optimización en el proceso de abastecimiento	69
3.8.1.	Método propuesto de optimización.....	69
3.8.1.1.	Sistema Kanban	70
3.8.1.2.	¿Cómo funciona Kanban?	70
3.8.1.3.	Implementando Kanban	74

	3.8.1.4.	Implementación de Kanban en cuatro fases	74
	3.8.1.5.	Reglas de Kanban	75
3.9.		Operaciones de abastecimiento	76
	3.9.1.	Áreas de bodega	76
	3.9.1.1.	Recepción.....	76
	3.9.1.2.	Mal estado	76
	3.9.1.3.	Almacenamiento	76
	3.9.1.4.	Recolectar.....	77
	3.9.1.5.	Despacho	77
	3.9.1.6.	Desborde	77
3.10.		Localización de abastecimientos	77
3.11.		Distribución.....	78
	3.11.1.	Jefe de bodega	78
	3.11.2.	Auxiliares de bodega	78
	3.11.3.	Verificadores.....	78
	3.11.4.	Encargado de tienda.....	78
3.12.		Reducción de costos	79
	3.12.1.	Planificación.....	79
	3.12.2.	Tiempo ocioso	81
	3.12.3.	Entregas a tiempo.....	82
	3.12.4.	Optimización de transporte	83
	3.12.5.	Reducción de tiempo de entrega	89
4.		DESARROLLO DE LA PROPUESTA	91
	4.1.	Plan de propuesta	91
	4.1.1.	Matriz FODA.....	91
	4.2.	Herramientas a utilizar.....	93

4.2.1.	Fase I: identificación de <i>pallets</i> y cajas con producto en la bodega central	93
4.2.2.	Fase II: identificación de <i>pallets</i> en sucursales	94
4.2.3.	Fase III: control de <i>pallets</i>	94
4.2.4.	Fase IV: implementación en sucursales	94
4.3.	Registro histórico de ventas	95
4.4.	Análisis de la demanda general de los productos	99
4.5.	Proyecciones de ventas	100
4.6.	Análisis del tipo de demanda esperada.....	102
4.7.	Análisis de la etapa del ciclo de vida.....	102
4.7.1.	Introducción.....	103
4.7.2.	Crecimiento	103
4.7.3.	Desarrollo	103
4.7.4.	Madurez	104
4.7.5.	Declive	104
4.8.	Gerencia comercial	105
4.9.	Control en el proceso de abastecimiento	106
4.9.1.	Procedimiento de despacho	107
4.9.2.	Sitio logístico y de carga.....	108
4.9.3.	Asignación de transporte.....	108
4.9.4.	Distribución según ruta.....	108
4.9.5.	Operaciones de abastecimiento	109
4.10.	Análisis y redistribución de rutas	110
4.11.	Programa de entregas.....	111
4.12.	Costos de la propuesta	112
4.12.1.	Control de combustible.....	112
4.12.2.	Control de mantenimiento de vehículos	113
4.12.3.	Costos variables de mantenimiento de flota.....	116
4.12.4.	Costos fijos.....	117

4.12.5.	Costos en el control de la optimización de abastecimiento.....	119
5.	MEJORA CONTINUA.....	121
5.1.	Plan de mejora continua.....	121
5.1.1.	Resultados de la proyección.....	122
5.1.2.	Interpretación.....	122
5.1.3.	Aplicación.....	124
5.1.4.	Gráfica.....	124
5.2.	Resultados del área de abastecimiento.....	125
5.2.1.	Interpretación.....	125
5.2.2.	Control.....	125
5.2.3.	Aplicación.....	126
5.2.4.	Gráfica.....	126
5.3.	Resultados de los costos de distribución.....	127
5.3.1.	Interpretación.....	128
5.3.2.	Aplicación.....	128
5.4.	Auditoría.....	128
5.4.1.	Auditoria interna.....	129
5.4.2.	Auditoria externa.....	129
5.5.	Indicadores.....	130
5.5.1.	Tipos de indicadores.....	130
5.5.1.1.	Productividad.....	130
5.5.1.2.	Calidad.....	131
5.5.1.3.	Rotación de inventarios.....	131
5.5.1.4.	Abastecimiento.....	132
5.5.1.5.	Demanda.....	132
	CONCLUSIONES.....	135
	RECOMENDACIONES.....	137

BIBLIOGRAFÍA..... 139
APÉNDICE 141
ANEXOS..... 143

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1. Ubicación de Merigal.....	4
2. Organigrama general	11
3. Proceso de recepción	19
4. Distribución de productos.....	20
5. Proceso actual de abastecimiento	41
6. Características de camión.....	45
7. Características de panel	46
8. Características de motocicleta	47
9. Precio del combustible	51
10. Horario sin circulación de camiones en la ciudad	53
11. Diagrama de espina de pescado.....	56
12. Ventas de los años 2015 y 2016.....	60
13. Etiquetas de colores con la información del producto	71
14. Información detallada de inventario por producto	72
15. Semáforo indicador de existencia	73
16. Ruta más larga.....	83
17. Dimensiones del contenedor.....	86
18. Dimensiones del <i>pallet</i>	87
19. Representación de cómo se cargan los contenedores	88
20. Análisis estratégico FODA	92
21. Ventas del año 2015.....	99
22. Ventas del año 2016.....	100
23. Pronóstico de ventas para el año 2017	102

24. Ciclo de vida de los antibióticos.....	105
25. Tarifa de transporte por viaje.....	111
26. Costo de envío.....	113
27. Detalle de mantenimiento de flotilla.....	114
28. Costos variables.....	116
29. Costos fijos....	117
30. Punto de equilibrio.....	118
31. Número de viajes en el año 2016.....	119
32. Disminución de costos.....	120
33. Gráfica de costos.....	120
34. Planificación del último trimestre anual.....	121
35. Proyección de ventas para el año 2019.....	122
36. Gráfico de proyección.....	123
37. Proyección total de ventas para el año 2019.....	124
38. Optimización de transporte por año.....	125
39. Optimización de transporte.....	127
40. Reducción de costos.....	128

TABLAS

I. Causas y efectos.....	55
II. Datos históricos del año 2015.....	58
III. Datos históricos de ventas del año 2016.....	59
IV. Promedio general de ventas de los años 2015 y 2016.....	62
V. Resumen del análisis secundario de la demanda cíclica de las ventas generales reales totales.....	64

VI.	Mantenimiento preventivo para los vehículos	80
VII.	Número de viajes en 2016	85
VIII.	Acomodamiento dentro del contenedor	89
IX.	Ventas del primer semestre de 2015	96
X.	Ventas del segundo semestre de 2015	97
XI.	Ventas del primer semestre de 2016	98
XII.	Ventas del segundo semestre de 2016	98
XIII.	Pronóstico de ventas del primer semestre de 2017	101
XIV.	Pronóstico de ventas del segundo semestre de 2017	101

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
DT	Día tránsito
N	Grupo de datos
h	Hora
ID	Identificación
km	Kilómetros
m	Metro
%	Porcentaje
XH_(i)	Promedio horizontal del mes i
XV_(i)	Promedio vertical del mes i
P_(i)	Pronóstico del mes i
Q	Quetzales
Σ	Sumatoria
VR_(i)	Ventas reales del mes i

GLOSARIO

Abastecer a tiempo	Cumplir con la entrega de productos en el tiempo establecido.
Abastecer sucursal	Cubrir con las necesidades de consumo en los puntos de venta.
Abastecimiento de productos	Comunicación entre proveedores y almacén logístico.
Análisis	Razonamiento de datos.
Áreas relacionadas	Que tiene intereses en común.
Bien	Elemento tangible destinado a satisfacer necesidades.
Buscador	Herramienta de Internet que facilita la búsqueda de información.
Capacidad de carga	Peso que puede aguantar un determinado vehículo.
Categorización de productos	Clasificación según material o uso del bien.

Competencia	Se refiere a la rivalidad entre aquellos que pretenden acceder a lo mismo.
Comportamiento del consumidor	Manera de adquisición del cliente en una situación determinada.
Computadora personal	Dispositivo electrónico que se puede llevar en una mano mientras se utiliza.
Constante demanda	Bienes que se consumen frecuentemente.
Consumidor final	Persona que realmente utiliza un producto.
Controlar	Dirigir o controlar una persona o cosa.
Costo	Valor monetario de los consumos de una actividad económica.
Criterio	Aptitud que determina la valorización del grado de comportamiento.
Demanda	Cantidad de personas dispuestas a pagar un precio a cambio de la adquisición de un bien o servicio.

Distribución eficiente	Correcto transporte y entrega de productos.
Efectividad	Es el equilibrio entre eficacia y eficiencia, es decir, se es efectivo si se es eficaz y eficiente.
Eficaz	Que tiene la capacidad de alcanzar un objetivo o propósito y produce el efecto esperado.
Eficiencia	Ser eficiente es conseguir metas y objetivos empleando los medios de la mejor manera.
Enlace	Texto o imágenes en un sitio web que un usuario puede pinchar para tener acceso o conectar con otro documento.
Entrega de producto	Poner en manos del cliente el bien para su consumo.
Estructura organizacional	Disposición intencional de roles dentro de una empresa.
Etiqueta logística	Utilizada para el etiquetado de unidades conteniendo un número de serie único y otra información estandarizada por la simbología del código de barras.
Excedente	Es un término que se maneja en el contexto económico como el monto sobrante de algo.

Ganancia	Beneficio o provecho que se obtiene de una cosa.
Gasto de distribución	Erogación que se realiza para transportar productos.
Filial	Es una entidad controlada por otra entidad. La entidad controlada es llamada empresa, corporación o sociedad de responsabilidad limitada.
Incremento	Cualquier aumento en el valor de un bien o servicio en un intervalo de tiempo.
Incurrir	Cometer un error o una falta.
Industria farmacéutica	Sector empresarial dedicado a la fabricación, preparación y comercialización de productos químicos medicinales.
Ingresos económicos	Cantidad de dinero que una persona o familia percibe.
Integrar	Unión, combinación de algo o varias partes con un todo.
Interruptor	Es el dispositivo analógico que permite interconectar redes para el intercambio de información.

Juicio administrativo	Criterio con el que se toman decisiones.
Kanban	Deriva del japonés que se compone de la palabra <i>kan</i> , que significa pictograma o algo visual, y la palabra <i>ban</i> , que representa una tarjeta o cartón.
Logística de recepción	Corresponde al punto de transferencia de propiedad entre un proveedor y un cliente
Método	Hace referencia a ese conjunto de estrategias y herramientas que se utilizan para llegar a un objetivo preciso.
Método de optimización	Estrategias utilizadas para el aprovechamiento máximo de los recursos con los que se cuenta.
Negocio	Es una operación relacionada con los procesos de producción, distribución y venta de servicios o bienes, con el objetivo de generar ganancias.
Nivel de almacenamiento	Conjunto de mercancías o productos que se tienen almacenados en espera de su venta o comercialización.

Operador	Técnico encargado de manejar y hacer que funcionen ciertos aparatos.
Optimización	Es un verbo que designa la acción de buscar la mejor forma de hacer algo.
Ordenar	Inicio y fin al segmento de cosas o acciones.
Página de emprendedores	Portal que ha sido diseñado por personas que desean emprender algún negocio a través de la red.
Palest	Hace referencia a un almacén de madera, plástico u otro material empleado en el movimiento de carga para facilitar su transporte.
Paquetes de sistema	Es un conjunto de programas, instrucciones y reglas informáticas que permiten ejecutar distintas tareas en una computadora.
Parte material	Es la parte física de un ordenador o sistema informático, está formado por los componentes eléctricos, electrónicos, electromecánicos y mecánicos.
Partes involucradas	Que tienen relación directa.

Personal de ventas	Conjunto de trabajadores que se encargan de informar y atender al cliente cuando este requiere asesoría sobre algún producto.
Procedimiento	Método para ejecutar o tratar una cosa.
Productividad	Es la relación entre la cantidad de productos obtenida por un sistema productivo y los recursos utilizados para obtener dicha producción.
Producto farmacéutico	Brinda bienestar y salud para la sociedad, a través de medicamentos.
Producto requerido	Es aquel que el cliente solicita.
Pronosticar	Consiste en la estimación y el análisis de la demanda futura para un producto, empleando los datos históricos de venta.
Pronóstico de ventas	Estimación de las ventas futuras.
Proporcionar	Dar a una persona o cosa algo que necesita para un fin determinado.
Proyección de ventas	Se refiere al número de ventas que se esperan en fechas futuras.

Rack	Sistema de almacenaje que permite llevar a cabo el almacenamiento de productos paletizados con una gran variedad de referentes.
Rango de incertidumbre	Estimación del posible error en una medida.
Red abastecimiento	Comprenden desde los proveedores hasta el inicio del proceso productivo y la distribución.
Red social	Es una plataforma digital mediante la cual es posible mantenerse en contacto continuo con un grupo de amistades e intercambiar con ellas cualquier tipo de contenido.
Rentabilidad	En general, la capacidad de producir o generar un beneficio adicional sobre la inversión o esfuerzo realizado.
Recoger	Es el proceso de recogida de material extrayendo unidades o conjuntos empaquetados de una unidad de empaquetado superior que contiene más unidades que las extraídas.
Reparto de productos	Entrega de mercadería al consumidor final o intermediario.

Rutas de distribución	Planificación del camino a seguir para el reparto de productos.
Sector industrial	Conjunto de actividades que implican la transformación de materias primas a través de procesos.
Sistema actual	Modulo ordenado de elementos que interactúan entre sí.
Sistematizar	Orden o clasificación de diferentes elementos bajo una regla o parámetro similar.
Sucursal	Cada uno de los establecimientos u oficinas que una empresa tiene en distintos sitios y que dependen de una central.
Tiempo estándar	Tiempo requerido por un operario de tipo medio plenamente calificado, pueda terminar en una unidad de trabajo.
Toma de decisiones	Proceso mediante el cual se realiza una elección entre diferentes opciones.
Verificador	Persona encargada de comprobar el correcto funcionamiento de un aparato, instalación o proceso.

RESUMEN

Debido al considerable incremento en la demanda de sus productos, se requiere la necesidad de elaborar pronósticos de venta para abastecer apropiadamente y a tiempo las diferentes sucursales de las farmacias y supermercados Carolina & H. Su central de operaciones se ubica en el kilómetro 11,5, carretera hacia Amatitlán, zona 12, Villa Nueva, Guatemala, y tiene sucursales en todo el país.

El fin primordial de un pronóstico consiste en reducir el rango de incertidumbre para realizar acertadamente la toma de decisiones que afectan el futuro del negocio y, conjuntamente con el mismo, a todas las partes involucradas. El pronóstico no sustituye el juicio administrativo en la toma de decisiones para ordenar los pedidos de acuerdo a la demanda establecida, simplemente es una herramienta que se emplea en este proceso. Es necesario optimizar la red de distribución, no para incrementar la cantidad de vehículos sino para aumentar su productividad, mejorar los ingresos económicos, mediante la reducción de costos de distribución y, al mismo tiempo, que se proporcione al consumidor una mejor disponibilidad y variedad.

Se realizó un modelo de pronóstico de ventas para el año 2017, un análisis en la ruta de abastecimiento, así como su optimización de espacio por viaje en cada contenedor. También se efectuó un control en el proceso de abastecimiento en la bodega central y despacho hacia cada sucursal, empleando la herramienta administrativa Kanban, la cual consiste en despachar únicamente lo necesario y así evitar tanto faltantes como mermas. Al final del estudio se cuenta con la reducción de costos del 25 %, comparado con los costos de 2016, lo que

representa un ahorro en quetzales aproximado de doscientos cincuenta y dos mil setecientos cincuenta y tres con cincuenta y tres centavos (Q. 252 753,53). Esta información puede ser útil para la bodega central de productos de dicha empresa, encargada de dar apoyo y abastecer cada sucursal.

El trabajo de graduación presentado consta de cinco capítulos, los cuales describen los métodos que se deben implementar en la empresa para optimizar su ruta de abastecimiento. Dichos métodos se basan en hacer un pronóstico de ventas para el año siguiente, un reordenamiento en la bodega central y bodegas de sucursales, implementación del sistema Kanban y la optimización del espacio en los vehículos que transportan los productos.

OBJETIVOS

General

Optimizar la red de abastecimiento de productos farmacéuticos a través del análisis de demanda para la reducción de costos de distribución.

Específicos

1. Realizar un análisis de demanda de productos para observar el comportamiento del consumidor y una proyección de las ventas para determinar el abastecimiento.
2. Evaluar las limitaciones que tiene el sistema actual para mejorar el nivel de servicio de entregas de producto a tiempo establecido, aumentando su productividad y la calidad de servicio al cliente.
3. Conocer e interrelacionar los procesos que intervienen tanto en la recepción como en el reparto de los productos.
4. Proponer una nueva red de abastecimiento de rutas y distribución que permita mejorar las entregas en cada sucursal y documentar los procedimientos para cada área relacionada con la red de abastecimiento.
5. Disminuir los costos de distribución en los que se incurre al no tener un sistema bien definido que controle e integre todos los procesos que se relacionan con el proceso actual.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de graduación recopiló información sobre la red de abastecimiento de productos farmacéuticos y se optimizó la misma a través de un análisis de demanda de minimización de costos de distribución de la cadena de Farmacias Carolina & H, que facilitó información para realizar dicho estudio. Dicha empresa posee una cadena de puntos de venta orientada a ofrecer productos de farmacia, abarrotes, novedades, ferretería y librería, buscan ofrecer salud y hogar en un mismo lugar.

Debido al incremento sustancial en la demanda de sus productos es necesario optimizar la red de distribución, no para incrementar el transporte por carretera sino para aumentar la productividad de este, permitiendo obtener un transporte más eficaz, efectivo y eficiente, sin que ello suponga reducir la cantidad de mercancías transportadas sino los costos de distribución.

Dada esta situación es necesaria la realización de una evaluación en la red de abastecimiento, desde bodega central hacia todas las sucursales y clientes a nivel nacional, la cual permita identificar el proceso actual para la selección del transporte y los indicadores de desempeño de las empresas encargadas de la movilización de los mismos. Para ello no es necesario realizar una gran inversión, puesto que lo único que se propone es que se deben ordenar y sistematizar todas las operaciones de manera que estén relacionadas e integradas, para lograr así el aumento de la rentabilidad de la empresa. Se determinará el método más adecuado para la selección eficiente y efectiva del transporte, teniendo en cuenta criterios como: destino, peso y costo.

Finalmente, para determinar la demanda de los productos, se debe establecer la red de distribución y la red de abastecimiento óptimamente, y se debe realizar un pronóstico de ventas proyectadas con los datos que se poseen de períodos anteriores.

1. ANTECEDENTES GENERALES

1.1. Giro de la empresa

Merigal S. A. es una organización constituida legalmente ante el Registro Mercantil como una Sociedad Anónima, su número de identificación ante la Superintendencia de Administración Tributaria es 726945-5 y su nombre comercial es la cadena de farmacias conocidas como CAROLINA & H, farmacias que cuentan con múltiples sucursales que más adelante se detallan.

1.2. Historia

La organización nació gracias a la ilusión de “tener farmacias con su propia droguería, surtir a terceros y llegar a ser la número uno en servicio”.

Humberto Mérida nació de una familia bastante humilde, sencilla, pero luchadora y emprendedora, sus padres heredaron una farmacia para cada uno de sus hijos para su sostenimiento y mantenimiento, en el año 1982. En ese entonces Humberto era miembro activo del Ejército de Guatemala, egresado de la Escuela Politécnica, renunció con el grado de Teniente de Infantería para hacerse cargo de su farmacia Jardines de la Asunción, con dirección fiscal 36 Av. A 13-92, Colonia Jardines de la Asunción Sur, zona 5, donde ocupó el puesto de administrador de farmacia. Con la disciplina adquirida, el carácter, la tenacidad, el coraje, soñó con llegar a ser lo que hasta hoy va construyendo, y luego de encontrar quién le ayudaría en la administración se convirtió en el primer repartidor a domicilio en bicicleta, y así la farmacia inició con buen pie.

Posteriormente surgió la segunda farmacia: La Palmita, y en 1983 compra su tercera farmacia: Zaculeu, en la 5ta. Calle, entre la 9na. y 8va. Avenida. Luego crea su cuarta farmacia en la 7ma. av. 17 calle zona 1, a un costado de la policlínica del IGSS, en 1984. La empresa iba creciendo a pasos agigantados, con el tiempo se convierte en el primer repartidor en su carro dorado y nace la quinta farmacia: La Diagonal, y otras más como La Décima y La 16 en la 9na. avenida, pero se cerraron a raíz de la delincuencia.

Luego surgen San Pedrito, La Centro, Obelisco, Bolívar, Parroquia I, La Terminal, Puerta Parada, La Florida, Centro Cívico, Atlántico, Novena Avenida, Muñecón, Concordia, San Francisco, hoy Villa Nueva I (5-01-99), 5ta. Av., Próceres I, Mixco, 7ma. Avenida, Colón, Mixco, Aguilar Batres I, Trébol, San Juan y Boca del Monte I.

En 1988, gracias a su pequeño equipo de trabajo, hubo la necesidad de crear la Droguería Merigal y separarla de las farmacias, fue así como surgió Proveedora Médica, aunque el nombre original era Promesa S. A., pero ya existía una empresa con este nombre, por lo que da un giro de 180 grados y siguen creciendo las farmacias, solo que se agregaron las áreas de librería y ferretería, entre estas están Roosevelt, Reformita, Parroquia II, Rodeo, Villa Nueva II, Aguilar Batres II, Naranja, Roosevelt San Juan, Bosques, Frutal I, El Zapote, José Milla, 18 Calle Petapa, Petapa, Próceres II, Amatitlán I, San Miguel Petapa, Castillo Lara, Milagro, Barberena, Boca del Monte II, Villa Hermosa, Escuintla I, Chimaltenango I, Frutal II, Santa Lucía, Mazatenango, Sanarate, Villa Canales, Boca del Monte III, Chiquimula, San Antonio Suchitepéquez, Morales Izabal, San Cristóbal, Manantial, Amatitlán III, Paseo Las Palmas Retalhuleu, Palin, Alta Vista y Eskala Roosevelt, y en 2009 se implementó el servicio de conveniencia en la farmacia 18 Calle de la Petapa, y luego en Próceres II, Rodeo, Petapa, Amatitlán I, Villa Nueva II, Roosevelt, para proporcionar mejor servicio a la clientela y seguir

creciendo. En 2010 se abrió una de las tiendas con otra tendencia, Boulevard San Cristóbal, ampliando las líneas en bisutería, hogar y decoración, juguetería, tecnología, automotriz, novedades y bebés.

Para finales de ese mismo año, se abre en el interior de Guatemala la sucursal (95) Quetzaltenango, siendo esta la segunda tienda más grande de las cadenas de Carolina & H, con un surtido de líneas a la venta. En el 2011 se abre una tienda tipo conveniencia en La Plaza Delta, camino a Amatitlán, y a los pocos meses de iniciado el año se cierran las sucursales Obelisco, Manantial, Las Palmas, Terminal Retalhuleu, San Diego, debido a la poca rentabilidad.

En agosto de 1997 se trasladó la Organización Merigal de Jardines zona 5 a las instalaciones que actualmente ocupa en el Km. 11,5 de la Cuesta de Villa Lobos, en donde se atiende gustosamente a sus proveedores, colaboradores y visitantes.

1.3. Ubicación

- Merigal S. A. – Carolina & H.
- Su central de operaciones está ubicada en el kilómetro 11,5, carretera hacia Amatitlán, zona 12, Villa Nueva, Guatemala C. A.
- El código postal es 01012.
- Teléfono: 2477-2222
- Fax: 2477-2225.

La ubicación de la central de operaciones se muestra en la siguiente página:

Figura 1. **Ubicación de Merigal**



Fuente: *Ubicación de Merigal.*

<https://www.google.com/maps/place/Merigal,+Calzada+Raul+Aguilar+Batres>. Consulta: 2018.

1.4. Misión

La misión se refiere a un motivo o una razón de ser por parte de una organización, una empresa o una institución. Este motivo se enfoca en el presente, es decir: es la actividad que justifica lo que el grupo o el individuo está haciendo en un momento dado, la misión depende de la actividad que la organización realice, así como del entorno en el que se encuentra y de los recursos de los que dispone. La misión de Merigal es la siguiente:

“Capacitar constantemente a nuestro personal, para proporcionar el mejor servicio y atención al cliente, ofreciéndoles una amplia gama de medicamentos, artículos de ferretería, librería, tecnología, novedades, hogar y decoración, juguetería, bisutería, supermercado, para satisfacer las necesidades de salubridad básicas y económicas de nuestros clientes, colaboradores y proveedores. Parte de nuestro profesionalismo es poner en práctica nuestros valores para llegar a alcanzar el cumplimiento de nuestros objetivos”¹.

1.5. Visión

La visión de una empresa se refiere a una imagen que la organización plantea a largo plazo sobre cómo espera que sea su futuro, una expectativa ideal de lo que espera que ocurra. La visión debe ser realista pero puede ser ambiciosa, su función es guiar y motivar al grupo para continuar con el trabajo. La visión depende de la situación presente, de las posibilidades materiales presentes y futuras tal y como las perciba la organización, de los eventos inesperados que puedan ocurrir y de la propia misión que ya se haya planteado. Se plantea una fecha en la que se visualice que se va a cumplir con la visión. La visión de Merigal es la siguiente:

“Llegar a ser la empresa líder en servicio y atención al cliente, con personal altamente calificado a nivel nacional”².

1.6. Objetivos de la empresa

Se dividen en general y específicos. El primero son las metas centrales de la investigación y plantea una manera amplia sobre hasta dónde va a llegar esta. Los objetivos específicos expresan metas concretas que son necesarias para alcanzar el objetivo general.

¹ *Quiénes somos*. www.carolinayh.com/index.php. Consulta 2018.

² *Ibíd.*

1.6.1. Objetivo general de la empresa

“Proporcionar una herramienta administrativa formal que establezca los procedimientos a los que habrá de sujetarse Proveedora Médica S.A. en lo relativo a la administración de su Recurso Humano, así como establecer los procedimientos a los que deberá apegarse la Subdirección de Recursos Humanos para el cumplimiento de sus funciones”³.

1.6.2. Objetivos específicos

- “Aumentar la productividad total de la compañía a través de optimizar todos los recursos y minimizar al máximo los costos de operación, manteniendo costos de distribución.
- Elaborar y mantener un manual de los diferentes procedimientos que se desarrollan en el departamento de Recursos Humanos.
- Diagnosticar las necesidades de capacitación de los empleados.
- Elaborar y ejecutar un plan de capacitación cada año.
- Registrar y controlar los actos administrativos que generen de la relación laboral.
- Atender y resolver las diferentes solicitudes que presenten los colaboradores, ex colaboradores, tribunales, juzgados y otras entidades respecto a información salarial. Derecho y expedientes personales”⁴.

³ *Quiénes somos*. www.carolinayh.com/index.php. Consulta 2018.

⁴ *Ibíd.*

1.7. Valores

“Los valores son principios que permiten orientar el comportamiento en función de realizarnos como personas. Son creencias fundamentales que nos ayudan a preferir, apreciar y elegir unas cosas en lugar de otras, o un comportamiento en lugar de otro. También son fuente de satisfacción y plenitud, nos proporcionan una pauta para formular metas y propósitos, personales o colectivos. Reflejan intereses, sentimientos y convicciones más importantes. Los valores se refieren a necesidades humanas y representan ideales, sueños y aspiraciones, con una importancia independiente de las circunstancias”.⁵

Los valores de esta empresa son:

- “Responsabilidad

Es cumplir a cabalidad con nuestros compromisos en la organización asumiendo las consecuencias de nuestros actos y decisiones.

- Disciplina

Es mantener hábitos de desarrollo personal, laboral y profesional para el crecimiento sostenible y encaminarnos al éxito de los objetivos empresariales con constancia y continuidad.

- Lealtad

Es comprometernos a satisfacer las necesidades de nuestros clientes y proveedores, sentirnos orgullosos y comprometidos con la visión y misión de la empresa.

⁵ *Información sobre valores.* <https://todosobrelosvalores.wordpress.com/>. Consulta: 2018.

- Altruismo

Anteponemos los intereses y necesidades de nuestros clientes para brindarles nuestro servicio.

- Confianza

Creemos en nuestros colaboradores y proveedores para que nuestro cliente se sienta satisfecho y alcance sus expectativas en nuestros productos y servicios.

- Solidaridad

Hacemos propias las dificultades y problemas de nuestros clientes y proveedores, buscando la manera de cooperar y satisfacer sus exigencias.

- Respeto

Velamos por la dignidad del ser humano sin importarnos origen, condición, raza, sexo, religión y credo⁶.

1.8. Principios

La organización está orientada sobre principios de legalidad, ética, responsabilidad, calidad hacia el consumidor, esto se representa fundamentalmente en la orientación organizacional de sus políticas:

⁶ *Información sobre valores.* <https://todosobrelosvalores.wordpress.com/>. Consulta: 2018.

- Principio de calidad

Buscamos la perfección en el ser y hacer, procurando el mejoramiento continuo en el propio carácter, en lo que hacemos y ofrecemos.

- Principio de legalidad y ética

Nos manejamos con todos los requisitos legales y éticos, a nivel nacional e internacional respetando los convenios sobre medicina.

- Principio de productividad

Este es consecuencia de todo laborante debe dar en la actividad que ha aceptado desempeñar, el rendimiento propio de su categoría o especialización profesional, debe producir en todo sentido de acción.

- Principio de laboriosidad

Debe entregarse por completo a cada una de sus actividades, apasionarse por lo que realiza con profesionalismo y en beneficio para su familia, colaboradores, clientes y proveedores.

- Principio de disciplina

Es obligatorio e inexcusable para todos los trabajadores de la empresa, como consecuencia de la subordinación o dependencia

continuada en la ejecución de sus labores, que le impone la relación laboral que los une con el empleador”⁷.

1.9. Políticas

- “Eficiencia y eficacia en nuestro servicio.
- Velar por la calidad en el servicio y atención a nuestros clientes.
- Es nuestro compromiso y lo cumpliremos con estándares de calidad para garantizar la seguridad y eficacia de los productos.
- Mejoramiento continuo Kaizen”⁸.

1.10. Estructura organizacional

Estructura organizacional es un sistema utilizado para definir una jerarquía dentro de una organización. Identifica cada puesto, su función y dónde se reporta dentro de la organización. Esta estructura se desarrolla para establecer cómo opera una organización y ayudar a lograr las metas para permitir un crecimiento futuro.

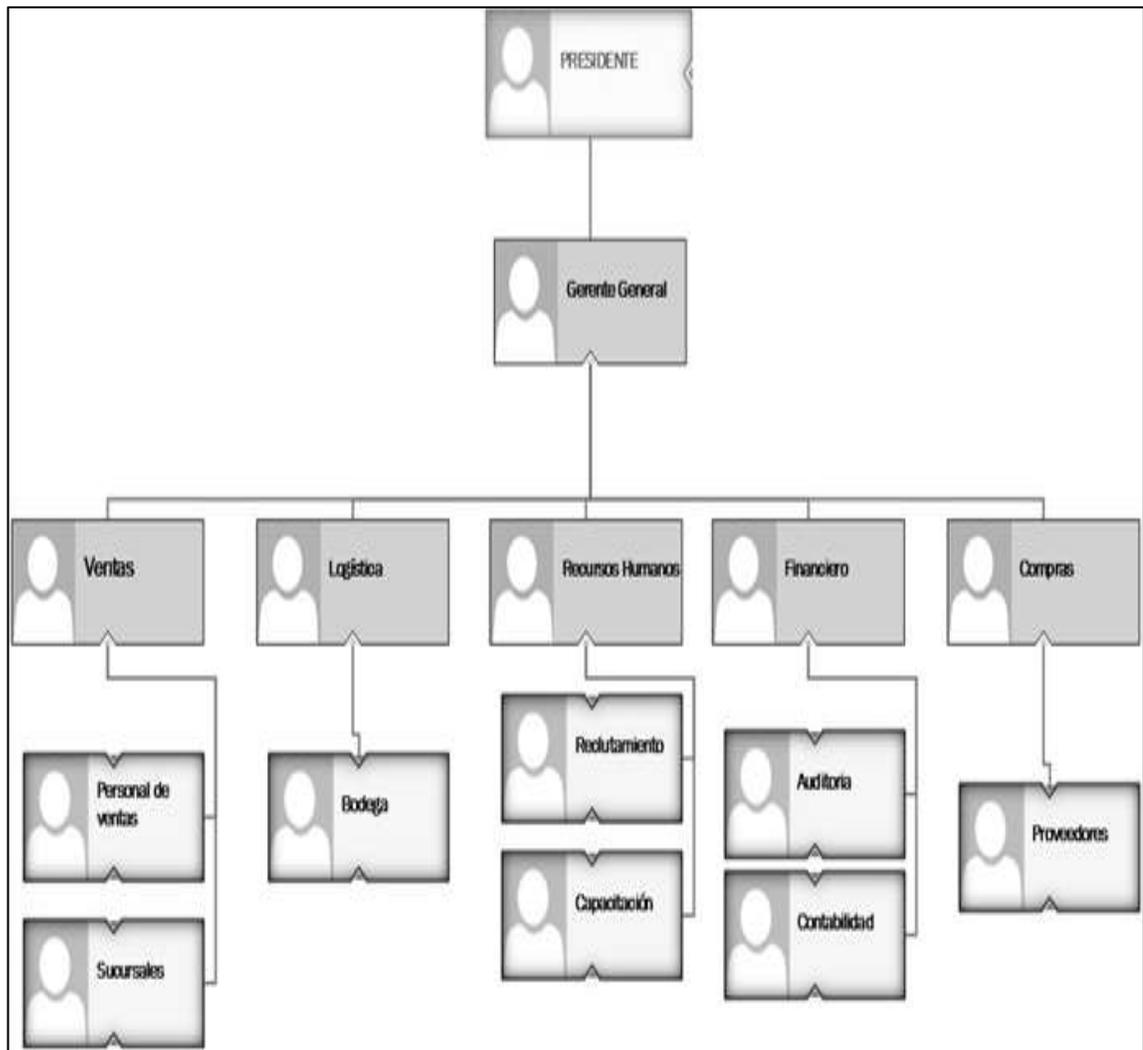
1.10.1. Organigrama

Permite analizar la estructura de la organización representada y cumple con informar al ofrecer datos sobre las características generales de la organización. Los organigramas pueden incluir los nombres de las personas que dirigen cada departamento o división de la entidad, para explicitar las relaciones jerárquicas y competencias vigentes. Un diagrama del organigrama general de la empresa en estudio se presenta a continuación:

⁷ *Quiénes somos*. www.carolinayh.com/index.php. Consulta 2018.

⁸ *Ibíd.*

Figura 2. Organigrama general



Fuente: elaboración propia.

1.11. Categorización de productos

Los productos pueden clasificarse según su durabilidad o tangibilidad. Los bienes no duraderos son bienes tangibles que se consumen por lo general en una o varias veces que se usen.⁹

- Los bienes duraderos son bienes tangibles que suelen sobrevivir al uso.
- Los bienes de consumo son los que compran los consumidores definitivos para su propio consumo. Por lo general, los mercadólogos clasifican estos bienes basándose en los hábitos de compra del consumidor.

1.11.1. Medicamentos

- Antibióticos
- Antigripales
- Antiácidos
- Expectorantes
- Mucolíticos
- Antihistamínicos
- Antiinflamatorios
- Laxantes
- Analgésicos
- Broncodilatador

1.11.2. Abarrotes

- Enlatados
- Lácteos
- Aceites
- Confitería
- Harinas
- Bebidas
- Higiene personal
- Uso doméstico
- Otros

⁹ *Clasificación de productos*. <http://www.abc.com.py/economico/clasificacion-de-productos->. Consulta: 2018.

1.11.3. Ferrería

- Herramientas manuales
- Herramientas eléctricas
- Plomería
- Baños
- Bombas
- Calentadores
- Pinturas
- Iluminación

1.11.4. Librería

- | | |
|--------------|---------------|
| • Tecnología | • Cuadernos |
| • Audio | • Juguetes |
| • Escolar | • Papelería |
| • Belleza | • Oficina |
| • Lectura | • Celebración |
| Manualidad | |

1.11.5. Novedades

- Accesorios para la casa
- Accesorios de belleza
- Artículos para carro
- Artículos para oficina
- Decoración

1.12. Área de ventas

- Departamento comercial
- Departamento de ventas
- Sucursales
- Personal de ventas

1.13. Sucursales

Proveedora Médica S. A. cuenta con Farmacias Carolina y H. como distribuidoras principales dentro del territorio nacional, distribuidas así:

- 51 sucursales en el Departamento de la Guatemala
- 1 sucursal en el Departamento de Chimaltenango
- 4 sucursales en el Departamento de Escuintla
- 2 sucursales en el Departamento de Suchitepéquez
- 1 sucursal en el Departamento de Izabal
- 1 sucursal en el Departamento de Quetzaltenango
- 1 sucursal en el Departamento de Retalhuleu

1.13.1. Ubicación de sucursales

Están distribuidas a lo largo del país, divididas por cada departamento, siendo la ciudad capital donde se encuentra la mayor concentración de sucursales.

1.13.1.1. Departamento de Guatemala

- 18 Calle
- Ag. Batres 2
- Aguilar Batres
- Alta Vista
- Amatitlán
- Amatitlán 2
- Atlántico
- Boca del Monte
- Boca del Monte 2
- Boca del Monte 3
- San Cristóbal I
- Castillo Lara
- Cayalá
- El Frutal
- El Muñecón
- El Naranjo
- El Rodeo
- El Trébol
- El Zapote
- Eskala Roosevelt
- Flores-del Lago
- Frutal 2
- Los Próceres
- Lourdes
- Milagro
- Palencia
- Palmita
- Parroquia 2
- Paseo-San Isidro
- Petapa
- Plaza del Lago
- Plaza Delta
- Plaza Fraijanes
- Próceres II
- Puerta Parada
- Reformita
- Roosevelt
- Roosevelt-San Juan
- San Cristóbal II
- San-Miguel Petapa
- San Nicolás
- Terminal
- Atanasio Tzul
- Valle Dorado
- Villa Canales
- Villa Hermosa
- Villa Mixco
- Villa Nueva
- Villa Nueva 2
- Villas del Sur

1.13.1.2. Departamento de Chimaltenango

- Chimaltenango 1

1.13.1.3. Departamento de Escuintla

- Escuintla 1
- Escuintla 2
- La Gomera
- Palín
- Santa Lucia
- Siquinalá

1.13.1.4. Departamento de Suchitepéquez

- Mazatenango
- San Antonio

1.13.1.5. Departamento de Izabal

- Morales

1.13.1.6. Departamento de Quetzaltenango

Quetzaltenango

1.13.1.7. Departamento de Retalhuleu

- Retalhuleu 5ta. avenida

El servicio a domicilio es completamente gratis donde se tenga una tienda en el sector de entrega. El horario de servicio a domicilio al 2321-2321, 2479-1919 y 3321-3321 es:

- De 8:00 a 21:00 horas, de lunes a viernes y de 8:00 a 20:30 horas los días sábados y domingos.
- El tiempo de entrega varía según la zona y la cantidad de pedidos que estén en cola.

1.13.2. Personal de ventas

- Encargado de tienda
- Vendedor
- Auxiliar
- Colocador
- Mensajero

1.13.3. Distribución física de producto

- Góndolas
- Vitrinas
- Estanterías

1.13.4. Abastecimiento

Es una de las etapas de la cadena de suministros, este concepto abarca los procesos de negocio, las personas, la organización, la tecnología y la infraestructura física que permite la transformación de materias primas en

productos y servicios que son ofrecidos y distribuidos a los usuarios para satisfacer su demanda.¹⁰

Es un proceso realizado por una organización para conseguir aquellos bienes y servicios que requiere para su operación y que son producidos o prestados por terceros. Este concepto implica incorporar en la definición de proceso todas aquellas actividades que se relacionan con la compra o contratación, desde la detección de necesidades hasta la extinción de la vida útil del bien o servicio.

1.13.4.1. Ubicación

La ubicación de la bodega central para posterior distribución se encuentra en las mismas instalaciones que su central de operaciones, esta misma se muestra en la figura 1 en la página 4, de igual manera está ubicada en el kilómetro 11,5 de la carretera hacia a Amatitlán, zona 12, Villa Nueva, Guatemala, C. A.

1.13.4.2. Recepción de productos

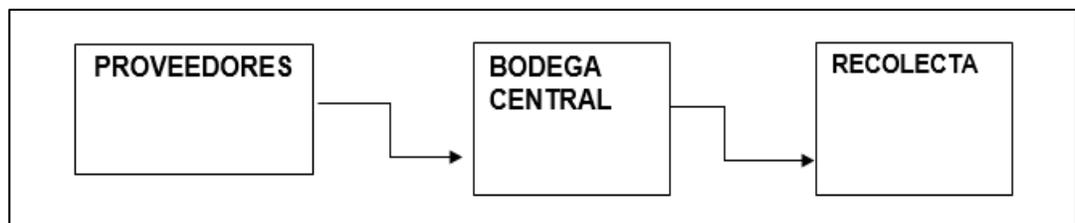
La recepción de productos se realiza en la bodega central, absolutamente a todos los proveedores se les atiende únicamente en la sede central y tienen un día asignado de recepción de productos, siendo prioridad los proveedores de medicamentos.

¹⁰ *Sobre el abastecimiento.* <https://www.gestiopolis.com/gestion-de-la-cadena-de-suministros/>. Consulta: 2018.

1.13.4.3. Logística de recepción

Se tiene un día y horario asignado para cada proveedor, según el producto. Los productos en rojo, que son los que están escasos o por escasearse, pueden ser recibidos en cualquier horario y día. En la figura 3 se muestra el proceso de recepción.

Figura 3. **Proceso de recepción**



Fuente: elaboración propia.

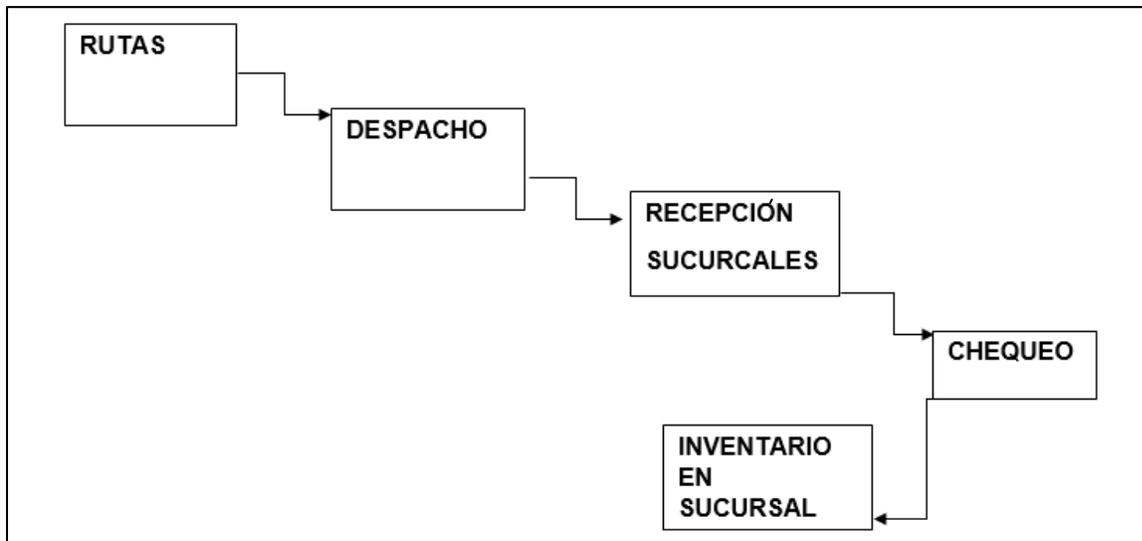
- A los proveedores, después de haber sido aprobados por el Departamento Comercial, se les brinda un código por tipo de producto y casa, una vez hecho el pedido se encargan de entregarlo en su totalidad en la bodega central.
- Bodega central se encarga de almacenar los productos por categorías y por orden de llegada, los etiqueta y se hace el inventario inicial.
- La recolecta es la división de productos según demanda de sucursal, se preparan los pedidos.

1.13.4.4. Logística de distribución

Es capaz de determinar la cantidad de productos que se envían desde la bodega central para cada sucursal, para reducir al mínimo el costo de envío, al

tiempo que se consigue satisfacer la demanda de almacenamiento sin exceder los suministros disponibles. Especifica cuántos productos de varios tipos diferentes es preciso enviar desde cada fábrica a cada almacén y cada cliente, para minimizar el costo total del envío. También es importante para decidir qué tamaño o tipos de productos se deben cargar en un vehículo, teniendo en cuenta sus límites de tamaño, para garantizar un mejor servicio al cliente, satisfaciendo la demanda y reduciendo al mínimo el espacio perdido. La distribución de productos se puede apreciar en la siguiente página:

Figura 4. **Distribución de productos**



Fuente: elaboración propia.

- Se hacen las rutas de despacho hacia las regiones colocando en los camiones o paneles el producto de la sucursal más cercana.
- Se despacha el producto medicinal primero, luego el resto.

- La recepción en cada sucursal se hace en la parte de la bodega, allí se recibe y se cuenta.
- Se hace un chequeo en el momento de ingresar los productos y el total de enviado de producto debe ser igual al recibido.
- Se hace un inventario en la sucursal distribuyendo los productos por categoría, fecha de ingreso y de caducidad.

1.13.4.5. Inventario

Se define como el conjunto de bienes tangibles y en existencia, propios y de disponibilidad inmediata para su consumo, transformación y venta. El inventario representa la existencia de bienes almacenados destinados a realizar una operación, sean de compra, alquiler, venta, uso o transformación. Debe aparecer, contablemente, dentro del activo como un activo circulante.¹¹

Se maneja un inventario por sucursal y un inventario de bodega central. Se monitorea los ingresos, egresos y ventas del producto por medio del sistema, automáticamente se descuenta del inventario de cada sucursal cuando existe una venta y se envía la alerta al Departamento Comercial cuando el *stock* de seguridad puede quedar en riesgo de estar en 0 o con bajo inventario.

1.14. Pronósticos

También conocido como *forecasting*, por su nombre en inglés *forecast*, es el proceso de pronosticar ventas o demandas, se define como el arte y la ciencia

¹¹ *Sobre el inventario.* <https://www.gestiopolis.com/que-es-inventario-tipos-utilidad-contabilizacion-y-valoracion/>. Consulta: 2018.

para predecir el futuro para un bien, componente o servicio en particular, con base en datos históricos, estimaciones de mercadeo e información promocional, mediante la aplicación de diversas técnicas de previsión y la familia de curvas tales como: logarítmica, exponencial, potencial y lineal, para lograr un pronóstico proyectado más preciso y ajustado.

1.14.1. Introducción

Para una buena proyección de ventas es necesario realizar pronósticos o estimaciones de las unidades de productos, que se deben pedir con el tiempo necesario para abastecer las sucursales.

Esto permite la mejor organización y disposición de los recursos de la empresa y evita faltantes de unidades para la venta y a la vez evita que se compren unidades de más, estas unidades de más desperdician recursos económicos de la empresa.

1.14.2. Concepto

Un pronóstico de ventas es una estimación del requerimiento de uno o varios productos para un período determinado. Pronosticar es un proceso que permite estimar un evento futuro analizando datos del pasado.

Los pronósticos se pueden estimar mediante dos criterios: el cuantitativo y el cualitativo. El primero analiza los datos históricos mediante modelos matemáticos y la estadística, y el segundo utiliza el conocimiento de la situación actual del mercado y su entorno. El mejor pronóstico será aquel con la mejor mezcla de información de ambos criterios.

1.14.3. Objetivo

Los pronósticos sobre ventas buscan determinar la demanda futura de productos para un período específico con el menor error posible para no tener excesos ni faltantes en tienda.

1.14.4. Tipos de pronósticos

Entre los principales tipos de pronósticos se encuentran:

1.14.4.1. Métodos de serie temporal

Los métodos de serie temporal utilizan datos históricos como base para estimar resultados futuros. Se asume que la demanda es función del tiempo, y que además pueden estar involucrados los siguientes componentes: tendencia, ciclos, estacionalidades e irregularidades.

1.14.4.2. Métodos de esquema aditivo o multiplicativo

Algunos de estos métodos son:

- Ingenuo
- Medias móviles
- Alisado exponencial
- Extrapolación
- Ajuste lineal de tendencia
- Ajuste estacional

1.14.4.3. Métodos causales y econométricos

Algunos métodos de pronóstico asumen que es posible identificar los factores subyacentes que pueden tener influencia sobre la variable a pronosticar. Si las causas se entienden, se pueden hacer proyecciones de las variables que influyen para utilizarlas en la predicción; algunos métodos causales son:

- Análisis de regresión
- Medias móviles autorregresivas
- Medias móviles autorregresivas integradas
- Econometría

1.14.4.4. Métodos subjetivos

Los métodos subjetivos incorporan juicios intuitivos, opiniones y estimaciones, algunos de ellos son:

- Pronósticos compuestos
- Encuestas
- Método Delphi
- Construcción de escenario
- Pronóstico de tecnología
- Pronóstico por analogía
- Otros métodos

Entre otros métodos de tipos de pronóstico es importante también mencionar:

- Simulación

- Pronóstico de mercado
- Pronóstico probabilístico
- Pronóstico de conjunto

1.14.5. Elaboración de pronósticos

La elaboración de un pronóstico con base en el análisis de datos históricos, como lo son los pronósticos de método de serie temporal y los de método de esquema aditivo y multiplicativo, tienen tres etapas básicas: análisis primario, secundario y definición de pronóstico final.

Debido a que se tiene acceso a la información de ventas de períodos anteriores, se elaboran pronósticos con un promedio general de ventas reales o promedio vertical (XV):

$$XV = \Sigma VR(i) / N$$

1.14.5.1. Análisis primario

La finalidad de ese análisis es diferenciar y catalogar el comportamiento de los requerimientos de productos. Inicia con la obtención de la serie de datos históricos, que son los requerimientos de producto de períodos iguales y el ordenamiento de esta serie de datos del más antiguo al más reciente.

Estos datos históricos son básicamente las cantidades requeridas o vendidas en períodos iguales, además, de ser posible, deben incluir las cantidades requeridas no cubiertas que pudiera haber en cierto período. El no incluir estas cantidades requeridas no cubiertas puede ocasionar la obtención de un pronóstico no adecuado o no certero.

Luego se procede a graficar los datos obtenidos en un plano de dos ejes, los requerimientos en el eje vertical y el número o nombre de período en el eje horizontal. Al graficar estos datos se puede presentar la posibilidad de obtener una gráfica errática sin ningún patrón específico, esto puede suceder por varias razones.

1.14.5.1.1. Rangos amplios de eje horizontal

Es común aproximar los datos históricos a unidades de miles, por lo que tener rangos amplios genera que las curvas se alisen. En una serie de datos históricos con alta variación, algunas varían mucho de un dato a otro, en este caso es necesario agrupar los datos en series de dos o tres hasta obtener una gráfica con tendencia estable y no variable.

1.14.5.1.2. Datos frontera

Los datos frontera son aquellos que no corresponden a la lógica de la serie de datos y sobresalen por su gran diferencia respecto de los otros datos.

La última parte del análisis primario consiste en identificar a qué familia de curvas pertenece la gráfica obtenida de la serie de datos históricos mediante una comparación visual. Una familia de curvas es un modelo de curva o gráfica que obedece cierto patrón específico, estas son:

- Familia de curvas estables
- Familia de curvas ascendentes
- Familia de curvas cíclicas
- Familia de curvas combinadas

- Método de análisis

Al comparar la gráfica de la serie de datos históricos de manera visual contra los ejemplos de las demás familias, se identifica a la familia que mejor se ajusta a la tendencia de la gráfica. El resultado primario puede a veces ser la identificación de dos tipos de familias de curvas, ya que la comparación visual no es suficiente para discernir una sola familia, por lo que ambas familias se utilizarán para un posterior análisis.

1.14.5.2. Análisis secundario

La finalidad de este análisis es determinar el método o modelo matemático que mejor se aplica a la serie de datos históricos según su tendencia. El análisis parte como un análisis cuantitativo de la familia o familias definidas en el análisis primario y sigue un procedimiento de evaluación. Este consiste básicamente en regresar cuatro períodos o datos de la serie y tomar como último dato a ese punto. A partir de este dato, supuesto como último, se empieza a aplicar el método matemático elegido y se elaboran pronósticos para los períodos descartados, a este pronóstico se le llama pronóstico de evaluación.

Luego de obtener el pronóstico de evaluación para los cuatro períodos descartados de cada método matemático, se procede a realizar una diferencia con el dato histórico del período respectivo. A esta diferencia se le conoce como error. Por último se obtiene el error acumulado, el cual es la suma absoluta de los errores de los cuatro períodos analizados. El método matemático que brinde el menor error acumulado es el que mejor se asemeja a la tendencia real del producto, este método matemático será con el cual se proceda a realizar la definición del pronóstico final, también conocido como pronóstico de riesgo.

1.14.6. Definición de pronóstico final

La elaboración del pronóstico final, conocido también como pronóstico de riesgo, consiste solamente en aplicar el método matemático, definido mediante el análisis primario y secundario, para los nuevos períodos posteriores a la serie de datos históricos iniciales.¹² Para obtener el pronóstico de riesgo es necesario seguir las siguientes indicaciones:

1.14.6.1. Familias de curvas estables

Al realizar un pronóstico de riesgo para una serie de datos que siga este comportamiento es necesario tomar en cuenta las limitaciones que posea el método matemático a utilizar.¹³

1.14.6.2. Familias de curvas ascendentes

Es necesario evaluar diferentes métodos de regresión para encontrar el más adecuado para la realización del pronóstico de riesgo, el método de regresión a utilizar es aquel con el factor de correlación más cercano a 1.

1.14.6.3. Familias de curvas cíclicas y de curvas combinadas

Cuando se realiza un pronóstico de riesgo para una serie de datos con alguno de estos comportamientos es necesario contar con una serie de datos de al menos tres ciclos con relación horizontal, de otra forma no podrá ser posible su aplicación.

¹² *Sobre pronóstico final*. http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_1321_IN.pdf. Consulta: 2018.

¹³ *Ibíd.*

1.15. Administración de operaciones

Es el área de la administración dedicada tanto a la investigación como a la ejecución de todas aquellas acciones tendientes a generar el mayor valor agregado mediante la planificación, organización, dirección y control en la producción tanto de bienes como servicios, destinado todo ello a aumentar la calidad, productividad, mejorar la satisfacción de los clientes y disminuir los costos¹⁴. A nivel estratégico el objetivo es participar en la búsqueda de una ventaja competitiva sustentable para la empresa.

1.15.1. Definición

La administración de operaciones es la administración de los recursos productivos de la organización. Esta área se encarga de la planificación, organización, dirección, control y mejora de los sistemas que producen bienes y servicios.¹⁵

1.15.2. Optimización

Consiste en el uso de modelos matemáticos, estadísticos y algoritmos con el objetivo de realizar un proceso de toma de decisiones. Frecuentemente trata del estudio de complejos sistemas reales, con la finalidad de mejorar su funcionamiento. La investigación de operaciones permite el análisis de la toma de decisiones, teniendo en cuenta la escasez de recursos, para determinar cómo

¹⁴ *Administración de operaciones.*
https://www.ecured.cu/Administraci%C3%B3n_de_operaciones. Consulta: 2018.

¹⁵ *Sobre administración.*
https://es.wikipedia.org/wiki/Administraci%C3%B3n_de_la_producci%C3%B3n. Consulta: 2018.

se puede optimizar un objetivo definido, como la maximización de los beneficios o la minimización de costos.¹⁶

1.15.3. Métodos de optimización

El modelo que se utilizará de optimización es el modelo de mejoramiento continuo, Kaizen, que consiste en usar la misma gente de la compañía para que observe sus procesos, para que los estandarice y genere una cultura donde los problemas se revelen a la luz pública sin temor de que sean culpados. Consiste en un trabajo con el personal para crear una cultura de equipo y de solución de problemas a través de un método científico.¹⁷

1.15.4. Rutas de transporte

El sistema de transporte es el componente más importante para la mayoría de las organizaciones, debido a que el éxito de una cadena de suministro está estrechamente relacionado con su diseño y uso adecuados.

El transporte es el responsable de mover los productos y agregar valor a los productos transportados cuando estos son entregados a tiempo, sin daños y en las cantidades requeridas. Igualmente el transporte es uno de los puntos clave en la satisfacción del cliente. Sin embargo, es uno de los costos más elevados y constituye una proporción representativa de los precios de los productos. Los costos asociados con el transporte son altamente representativos en la cadena de suministro y están involucrados directamente con la relación que se tiene con proveedores y clientes.

¹⁶ *Investigación de operaciones*. <https://www.gestiopolis.com/investigacion-de-operaciones>. Consulta: 2018.

¹⁷ *Optimizar procesos*. <http://www.finanzaspersonales.co/como-optimizar-procesos-su-empresa>. Consulta: 2018.

1.15.5. Costos

Es el gasto económico que representa la fabricación de un producto o la prestación de un servicio. Al determinar el costo de producción se puede establecer el precio de venta al público del bien en cuestión.¹⁸

1.15.5.1. Introducción

El costo es el esfuerzo económico que se debe realizar para lograr un objetivo operativo. Cuando no se alcanza el objetivo deseado se dice que una empresa tiene pérdidas.¹⁹

1.15.5.2. Concepto

El costo del transporte es el resultado de la mano de obra de conductores, la operación de vehículos, el capital invertido en el equipo y la administración.

1.15.5.3. Objetivo

Reconocer los tipos de costos a los cuales se recurre para producir el bien o servicio y así determinar el porcentaje de ganancia que se quiere obtener a la hora de vender y generar utilidades.

1.15.5.4. Tipos de costos

Son las erogaciones en que se incurre para producir o adquirir un bien, los hay directos e indirectos.

¹⁸ *Definición de costo.* <https://definicion.de/costo/>. Consulta: 2018.

¹⁹ *Costo.* <http://www.totalaplicaciones.com/glosario/costo/>. Consulta: 2018.

1.15.5.4.1. Costos directos

Susceptibles de identificación con el bien o servicio ofrecido por la empresa. Por ejemplo, los costos relacionados con los materiales directos para la construcción del producto.

1.15.5.4.2. Costos indirectos

No se pueden identificar con un producto determinado, sino que su total es conocido para una serie de productos.

1.15.5.4.3. Costos de operación

Son aquellos en los que se incurre para el funcionamiento administrativo y operacional de la compañía; se consideran en estos costos los salarios, alquileres, seguros, honorarios, etc.

1.15.5.4.4. Costos de mantenimiento

Precio que se paga para conservar y garantizar el buen funcionamiento y estado de las instalaciones, maquinaria, equipo y herramientas que se utilizan en diversas operaciones de la compañía.

1.15.5.4.5. Costos de oportunidad

Es la inversión de recursos a las alternativas que se tienen disponibles para escoger a conveniencia de la empresa. También es considerado como el valor de la mejor alternativa no llevada a cabo.

1.15.5.4.6. Costos fijos

Son aquellos en los que la empresa incurre independientemente de su nivel de producción o actividad, debe de pagarlos aunque no genere ningún ingreso.

1.15.5.4.7. Costos variables

Antítesis de los costos fijos, son aquellos en los que se incrementa proporcionalmente al nivel de actividad de la empresa, mientras más produzca por encima de su nivel promedio del mes mayores serán los costos variables.

1.15.5.4.8. Costos de instalación

Son los costos adicionales a la compra o renta de un activo necesario para acondicionar el lugar de trabajo de acuerdo a las necesidades de operación de una empresa y así poder iniciar las actividades de la misma.

2. SITUACIÓN ACTUAL

2.1. Descripción de productos de farmacia

Aunque la empresa en cuestión comercialice diversos tipos de productos, el enfoque principal son los productos de farmacia, los cuales representan la mayor demanda en la empresa.

2.1.1. Productos estrella

Son los situados en mercados de crecimiento elevado y cuota de mercado alta, estos se caracterizan por tener un flujo de efectivo equilibrado, ya que los grandes beneficios obtenidos se compensan con las grandes necesidades de dinero para financiar su crecimiento y mantener su cuota de mercado. Situados en la fase de crecimiento, son los que presentan mejores posibilidades, tanto para invertir como para obtener beneficios.

Para estos productos es básico mantener y consolidar su participación en el mercado, para lo cual a veces será necesario sacrificar márgenes y así establecer barreras de entrada a la competencia. La política de precios puede ser una estrategia importante, pues permite elegir entre obtener unos menores flujos de caja a cambio de aumentar la cuota de mercado. Algunas compañías abandonan el producto en esta fase para mantener un liderazgo de imagen.

Los productos estrella de la empresa en mención son los farmacéuticos, siendo los pioneros del negocio y son los que representan un 65 % de las ventas directas, así como el 80 % de las utilidades netas de la empresa.

2.2. Departamento de ventas

El departamento de ventas y comercial está en la sede central de Merigal, ese es su centro de operaciones, donde se planifican las ventas semanales y a su vez se divide de la siguiente manera:

2.2.1. Sucursales

Cada sucursal cuenta con 5 áreas de productos diferentes, distribuidas de la siguiente manera en orden de importancia y de representación de ventas:

- Medicina
- Librería
- Abarrotes
- Ferretería
- Novedades

Gran parte de los productos están puestos en góndolas y vitrinas para que sean de fácil acceso a los clientes, pero la mayoría de los productos están guardados en el área de bodega, de donde se extraen cuando son requeridos.

El procedimiento de ventas al final de cada corte de caja incluye un resumen de ventas que es enviado al departamento comercial, el cual hace el aviso a bodega para que surtan con los productos que se vendieron ese día y cuando se llega al mínimo de bodega automáticamente se hace un alerta para que se realice el pedido para no caer en *stock* limitado.

2.3. Departamento de compras

Encargado de recibir a los proveedores, hacer los pedidos, cancelar pedidos, buscar los mejores descuentos y reclutar a los proveedores nuevos,

también se encuentra en la sede central y atiende a proveedores de lunes a viernes en horario de 9:00 a 16:00 horas.

2.3.1. Proveedores

Merigal cuenta con más de 100 casas de proveedores de diferentes productos, cuenta con alto respaldo y crédito en el mercado de medicamentos y productos varios gracias a su trayectoria de más 30 años con su cadena de farmacias Carolina y H. Los proveedores de Merigal dan entre 8 y 30 días de crédito, las facturas son canceladas cada lunes en su sede central y los productos son recibidos en bodega central todos los días de 8:00 a 17:00 horas, para posterior distribución a cada sucursal.

2.4. Costo de venta

Es el costo en que se incurre para comercializar un bien o para prestar un servicio. El costo de venta de Merigal se redondea por el total de productos comercializados en el mes, ya que cuenta con más de 30 000 productos diferentes, por lo que ha buscado determinar que el costo de ventas en cada sucursal a final de mes es de un 2 % a un 4,2 %, el valor fluctúa por sucursal y temporada.

2.5. Costo de distribución

Considerados como los desembolsos que el productor realiza para hacer llegar sus productos hasta el lugar donde serán adquiridos, debe considerarlos correctamente y así incluirlos en el precio. En el caso de los costos de distribución se desglosan de dos maneras:

2.5.1. Distribución de bodega central a sucursal

Se hacen envíos diarios a las regiones donde se encuentran las sucursales, en cada viaje se envían los productos que se vendieron 1 o máximo 3 días anteriores, para que no entren en productos de color rojo, que indica que no se tienen en stock. Estos costos indican un 7 % del total de productos adquiridos por mes, es decir se estipula 7 % de dinero del total de las compras del mes para distribuir los productos a las sucursales.

2.5.2. Distribución de sucursal a cliente (envío a domicilio)

El envío a domicilio es completamente gratis donde se tenga una tienda en el sector de entrega, cuando la compra es de un mínimo de Q. 50,00 y los pedidos son hechos a los teléfonos de sucursal o pedidos en línea en la página web. Los costos de esta distribución son relativamente bajos por la economía de la mensajería en vehículo motocicleta, por lo que estos costos son incluidos en los costos de ventas que se describieron anteriormente.

2.6. Almacenaje

Proceso logístico que se encarga de la recepción, el almacenamiento y el movimiento dentro de un mismo almacén hasta el punto de consumo de cualquier unidad logística, así como el tratamiento de información de los datos generados en cada uno de los procesos.

La gestión de almacenes tiene como principal propósito optimizar un área logística funcional que actúa en dos etapas de flujo, como lo son: el abastecimiento y la distribución física, constituyendo por ende la gestión de una

de las actividades más importantes para el funcionamiento de la cadena de abastecimiento.

2.6.1. Sistema de almacenaje

El almacenaje de los medicamentos se realiza desde la recepción de los productos. Cuando se reciben deben ser guardados en un espacio designado a tal fin en bodega y que se encuentre separado del piso. Cada sucursal debe asignar quiénes serán los responsables de la recepción de los productos. Ellos deberán:

- Verificar que se encuentren en buenas condiciones en el momento de la recepción.
- Prestar atención a cualquier modificación en el olor, color, transparencia, respecto de su presentación habitual.
- Separar todos los que no se encuentren en buenas condiciones en el momento de la recepción, evitando así entregar un medicamento en mal estado.
- Colocar los productos sobre una mesa de trabajo para controlar el contenido de los mismos.

Se debe verificar que los medicamentos recibidos deben coincidir en:

- Nombre.
- Presentación.
- Cantidad.
- Lote y vencimiento con las que figuran en el remito.
- Señalizar por abecedario los estantes para agilizar y facilitar la búsqueda.
- Clasificar dentro de cada sector por orden alfabético.

- Dejar adelante de los estantes los medicamentos que vencen primero, sin importar la fecha en que se los recibió.

2.6.2. Almacenaje en sucursales

El almacenaje en sucursales se maneja en la bodega con la que cuenta cada sucursal, separando los productos por categoría, luego por fecha de caducidad (si aplica) y por último se integran en cajas para su etiquetado y ordenamiento alfabético. En todas las bodegas se trabaja con limpieza y orden, se cuenta con un sistema de aire acondicionado que mantiene una temperatura no mayor a los 25 grados centígrados, siguiendo las normas tanto para productos medicinales, como para comida, abarrotes y productos perecederos.

2.6.3. Despacho de pedidos

Se despachan los pedidos todos los días según la orden de requerimiento de cada sucursal, autorizada por la gerencia comercial. Se clasifican por regiones, las cuales se describieron anteriormente, y luego son colocados en las unidades de transporte los productos. Se tiene la clasificación siguiente:

Transporte a distancia: regiones 2, 3, 4 y 5:

- Desde bodega central hasta las sucursales de la región 1
- De proveedor a distribuidor en específicos casos o casos especiales
- De una sucursal a otra de la misma región o que tengan cercanía

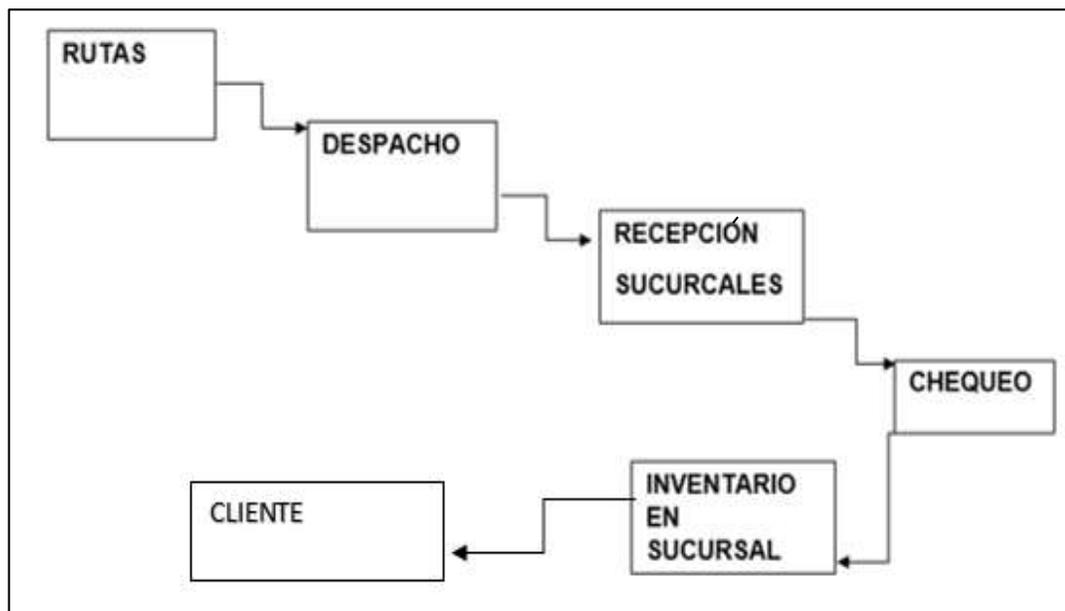
El proceso actual de abastecimiento se lleva a cabo de la siguiente manera:

- Establecer las rutas a seguir por los transportes

- Despachar los productos de bodega a los camiones
- Coordinar la recepción en las bodegas de cada sucursal
- Chequear que coincidan los productos con la orden enviada de central
- Realizar un inventario en la sucursal
- Se despacha al cliente

En la figura 5 se muestra cómo se realiza el proceso actual de abastecimiento:

Figura 5. **Proceso actual de abastecimiento**



Fuente: elaboración propia.

2.7. Transporte

El transporte es por excelencia uno de los procesos fundamentales de la estrategia logística de una organización, este componente es de atención prioritaria en el diseño y la gestión del sistema logístico de una compañía, dado que suele ser el elemento individual con mayor ponderación en el consolidado de

los costos logísticos de la mayoría de empresas. La gestión del transporte tiene dos tareas imperativas, estas son la elección del medio o los medios de transporte a utilizar y la programación de los movimientos a emplear.

2.7.1. Vehículos

Los vehículos utilizados para transporte de productos varían, desde una motocicleta para los repartos a domicilio, hasta las unidades tipo panel y los vehículos tipo camión para la distribución de productos en las sucursales más lejanas para aprovechar los recursos.

2.7.2. Tipo

El tipo de vehículo a utilizar dependerá de la cantidad y volumen requerido, se utilizan los siguientes tipos:

2.7.2.1. Motocicletas

Utilizadas para hacer los envíos a domicilio, en algunos casos la empresa brinda la motocicleta, en otros casos el vehículo es propiedad del mensajero.

2.7.2.2. Panel

Utilizadas para hacer los envíos de emergencia y los envíos en la región 1, los vehículos tipo panel no tienen restricción de circulación, son utilizados diariamente.

2.7.2.3. Camión

Utilizados para los envíos a las regiones 2, 3 y 4, se hacen las rutas conforme pedidos para que los camiones visiten una vez a la semana cada región. Llevan producto de las 5 categorías y si hay producto en rojo se envían los vehículos tipo panel.

2.7.2.4. Capacidad de carga

Es la capacidad de peso que puede transportar cada vehículo que se posee en la empresa para la distribución de los productos, es muy importante saber su capacidad de carga para optimizar el transporte, así como para prevenir alguna sobrecarga y dañar los vehículos.

2.7.2.4.1. Motocicleta

Las motocicletas que poseen los repartidores son de 100 cc y 125 cc de capacidad en los motores, por lo que su capacidad de carga aproximadamente es de 25 a 45 libras, según el volumen de la mercancía.

2.7.2.4.2. Panel

Los vehículos tipo panel tienen una capacidad de carga aproximada de 1 350 kilogramos, son utilizados para reparto dentro de la ciudad capital.

2.7.2.4.3. Camión

Vehículos utilizados para el transporte hacia las sucursales que se encuentran en el interior de la república, se tienen de diferentes capacidades para responder a las diferentes temporadas de demanda, siendo estas:

- 3.5 toneladas
- 5 toneladas
- 6 toneladas
- 8 toneladas
- 10 toneladas
- 15,5 toneladas

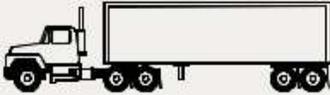
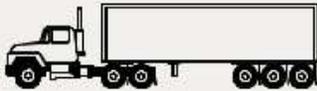
2.7.2.5. Características técnicas

Descripción de las características de cada vehículo, muestra la capacidad de carga, medidas, tipo de motor, tipo de combustible, entre otros tales como: camiones, panel y motocicletas.

2.7.2.5.1. Especificaciones de los camiones

Utilizado para el transporte de productos de bodega central hacia cada sucursal. En la figura 6 en la siguiente página se pueden observar las características de los camiones.

Figura 6. **Características de camión**

CONFIGURACIÓN	ESQUEMA DEL VEHÍCULO	DESCRIPCIÓN
C3S2		Tractocamión de tres ejes, con semirremolque de dos ejes.
C3S3		Tractocamión de tres ejes, con semirremolque de tres ejes.
R2		Remolque.
C2 R2		Camión de dos ejes con remolque de dos ejes.

Fuente: *Características de camión*. <https://image.slidesharecdn.com/exposicion-vehiculosdetransportedealimentos>. Consulta: septiembre de 2016.

2.7.2.5.2. Especificaciones para vehículos panel

Utilizado para transportar unidades de producto emergentes de bodega central a sucursales, útil para transporte dentro del perímetro de la capital cuando existe restricción de horario para vehículos pesados. Las características del panel se especifican en la siguiente página:

Figura 7. Características de panel

ITEMS	Panel gasolina	Panel Diesel	Pasajeros gasolina	Pasajeros Diesel	Pasajeros Diesel Turbo
PRECIO	Desde \$ 54.000.000				
Combustible	gasolina	Diesel	gasolina	Diesel	Diesel
Potencia	114 a 6.000 (HP-CV/rpm)	74 a 4.200 (HP-CV/rpm)	114 a 6.000 (HP-CV/rpm)	74 a 4.200 (HP-CV/rpm)	98 a 4.200 (HP-CV/rpm)
Torque máximo	16,5 a 4.000 (kg-m/rpm)	15,2 a 2.500 (kg-m/rpm)	16,5 a 4.000 (kg-m/rpm)	15,2 a 2.500 (kg-m/rpm)	24,5 a 2.000 (kg-m/rpm)
No. de cilindros	cuatro en línea				
Diámetro x Carrera	85 x 88 (mm)	91 x 95 (mm)	85 x 88 (mm)	91 x 95 (mm)	91 x 95 (mm)
Cilindraje	1.997 (cm3)	2.477 (cm3)	1.997 (cm3)	2.477 (cm3)	2.477 (cm3)
Relación de compresión	9,5:1	21:1	9,5:1	21:1	21:1
Alimentación	inyección indirecta				inyección indirecta, turbocargador
Distribución	cuatro válvulas por cilindro, SOHC	dos válvulas por cilindro, SOHC	cuatro válvulas por cilindro, SOHC	dos válvulas por cilindro, SOHC	dos válvulas por cilindro, SOHC
Caja	mecánica, cinco velocidades				
Tracción	trasera				
Suspensión delantera	independiente				

Fuente: <https://automovilespanel.com/vehiculos/mitsubishi/l300/fichatecnica>. Consulta: septiembre de 2016.

2.7.2.5.3. Especificaciones de las motocicletas

Utilizada para los repartos de pedidos a domicilio, siempre y cuando exista cobertura. En la figura 8 se pueden observar sus características técnicas.

Figura 8. Características de motocicleta

 MOTOR		 CHASIS	
CONCEPTO		CONCEPTO	
Tipo	4 tiempos monocilíndrica con 4 válvulas	Capacidad del tanque lleno	10 litros
Transmisión	Constante, 5 velocidades	Reserva	3.5 litros
Cilindrada	124.60 cc	Suspensión delantera	Telescópica de 130 mm
Potencia máxima	13 HP @ 9,000 RPM	Suspensión trasera	Monoshock nitrox de 110 mm de recorrido
Torque máximo	10.80 NM @ 9,500 RPM	Llanta delantera	2.75 - R17" 41P con cámara
Diámetro x carrera	54.00 mm x 54.40 mm	Llanta trasera	3.00 - R17" 50P con cámara
Relación de compresión	9.8:1	Freno delantero	Disco sencillo de 200 mm de diámetro
Refrigeración	Aire natural	Freno trasero	Tambor de 130 mm de diámetro
Lubricación	Cárter húmedo		
Arranque	Eléctrico y patada		
 PESO Y DIMENSIONES		 ELÉCTRICOS	
CONCEPTO		CONCEPTO	
Peso en seco	125 kg	Sistema eléctrico	12 V (DC)
Longitud total	1,980 mm	Batería	12V 5AH
Ancho total	714 mm		
Distancia entre ejes	1,306 mm		
Distancia mínima al suelo	170 mm		

Fuente: *Motocicleta*. <http://www.suzukimotos.com.bo/wp-content/uploads/2016/11/Ficha-GS150R>. Consulta: septiembre de 2016.

2.8. Análisis de datos

El análisis de datos, así como el historial de ventas, se realiza en el departamento comercial, el cual toma las decisiones de compras de los productos para la posterior decisión de hacer los envíos respectivos y adecuados a las sucursales para satisfacerlas adecuadamente.

2.8.1. Número de envíos

Envíos a todas las regiones: 2, 3 y 4 una vez por semana, y a la región 1 se hacen los envíos mediante las ventas y el *stock* de cada sucursal por la cercanía a la bodega central.

2.8.2. Destino

Son las regiones ya señaladas anteriormente, llegado el vehículo a la región señalada se procede a hacer la ruta por sucursal de región y se abastece conforme se haya hecho el pedido.

2.8.3. Peso

Los camiones van llenos a un 80 % de su capacidad de carga, no más debido a normalizaciones de seguridad.

Los vehículos tipo panel van llenos al 70 % de su capacidad, ya que por la cercanía a bodega en cualquier momento pueden abastecer de forma inmediata si fuera emergencia de *stock*.

2.8.4. Costos de mantenimiento

Los costos de mantenimiento de los vehículos son los costos del funcionamiento del taller mecánico que se encuentra en la sede central, cuyo mantenimiento es aproximado a los Q. 45 000 mensuales por el total de la flota, sumada la depreciación de Q. 500 que se le da a cada mensajero que aporta su moto, el total aproximado de estos costos es de Q. 50 000 mensuales. Más adelante en la sección 4.12.2 se desglosan los costos de mantenimiento.

2.9. Personal de distribución

Está conformado de tal manera que puedan cubrir las rutas establecidas, tomando en cuenta un piloto de unidad, un ayudante para cargar y descargar la mercadería y un agente de seguridad privada por unidad.

2.9.1. Rutas

Analizando el transporte como un área funcional de la compañía, las rutas ya establecidas son las que se seguirán utilizando, pero es posible tener un mayor aprovechamiento del transporte incrementando su capacidad, esto disminuiría el costo de transporte y por ende la empresa obtendrá mayor utilidad, Mientras más producto sea transportado utilizando la menor cantidad de recursos, entonces mayor será la productividad. Para mejorar la gestión del transporte se debe aprovechar mejor el espacio disponible por contenedor y de esta manera disminuir el número de viajes que se traduce en un menor costo de transporte.

2.9.1.1. Clasificación de rutas

- Región 1
 - Región Metropolitana
 - Departamento de Guatemala

- Región 2
 - Región Central
 - Departamento de Chimaltenango
 - Departamento de Escuintla

- Región 3
 - Región Nororiente
 - Departamento de Izabal

- Región 4
 - Región Sur-Occidente
 - Departamento de Suchitepéquez
 - Departamento de Quetzaltenango
 - Departamento de Retalhuleu

2.9.2. Combustible

El combustible utilizado es de los 3 tipos: gasolina superior, gasolina regular o diésel.

Se realiza el abastecimiento de combustible con una compañía en específico, realizando el pago por medio de tarjetas electrónicas, las cuales registran el kilometraje del vehículo y la cantidad que se le suministró, por lo que de esta manera se tiene un control de combustibles. Los precios de los combustibles según el monitoreo del Ministerio de Energía y Minas se pueden observar en la figura 9.

Figura 9. Precio del combustible

MODALIDAD: AUTOSERVICIO			
Producto	Monitoreo Actual: 02 de mayo de 2018	Monitoreo Actual: 07 de mayo de 2018	Diferencia
Superior	26.51	27.00	0.00
Regular	25.41	25.91	0.00
Diesel	21.70	21.70	-0.02

Mostrando 1 de 3

MODALIDAD: SERVICIO COMPLETO			
Producto	Monitoreo Actual: 02 de mayo de 2018	Monitoreo Actual: 07 de mayo de 2018	Diferencia
Superior	27.66	27.87	0.01
Regular	26.78	26.78	0.00
Diesel	22.56	22.52	-0.04
Kerosina	27.00	28.50	1.50

Mostrando 1 de 4

Fuente: Ministerio de Energía y Minas. *Precio del combustible.*

<http://www.mem.gob.gt/hidrocarburos/precios-combustible-nacionales>. Consulta: mayo de 2018.

2.9.3. Factores de atraso

Son aquellos acontecimientos imprevistos que pueden ocurrir a lo largo del trayecto de la ruta de despacho, entre estos están:

- Cálculo de tiempos, distancias e itinerarios.
- Posicionamiento de sitios con GPS (sistema de posicionamiento global), el cual es utilizado para verificar en tiempo real dónde se encuentran las unidades.
- Búsquedas de direcciones y sitios.
- Edición de pedidos y rutas en servicio a domicilio.
- Creación de nuevos caminos y rutas.
- Bloqueo de zonas y caminos prohibidos al tránsito.
- Ajuste de velocidades.
- Percances fortuitos.

2.10. Restricciones horarias

Con el fin de reducir el tránsito en la ciudad, la Municipalidad capitalina ha decidido vetar el ingreso del transporte pesado en distintos horarios, mismos que es posible observar en la siguiente página:

Figura 10. **Horarios sin circulación de camiones en la ciudad**

HORA PICO SIN CAMIONES

Restricción en Villa Nueva y municipios vecinos

Villa Nueva: Lunes a sábado de 5:00 a 8:30 horas
y de lunes a viernes de 18:00 a 20:30 h

Amatitlán: Sin prohibición.

Mixco: Lunes a viernes de 5:00 a 8:30 horas y de 17:30 a 20:30 h

Ciudad de Guatemala: Lunes a viernes de 5:30 a 9:00 horas
y de 16:30 a 20:30 h

San Miguel Petapa: Lunes a viernes de 5:00 a 8:00 horas
y de 17:00 a 20:00 h

Villa Canales: Lunes a viernes de 5:30 a 8:30 horas
y de 17:00 a 20:00 h

Seguridad vial
responsabilidad de todos

Comuna Villa Nueva

Policía Municipal de Tránsito

Fuente: *Horarios sin circulación vehicular.*

<https://pbs.twimg.com/media/CFSa0V3WAAAMWKQ.jpg>. Consulta: septiembre de 2016.

2.11. Seguridad

Hace referencia al agente de seguridad personal que se le brinda a cada sucursal, a cada camión con carga que va a ruta, cámaras y alarmas. La seguridad se divide de la siguiente manera:

- Agente de seguridad privada en cada sucursal, con rotación cada 24 horas.

- Agente de seguridad privada que acompaña a cada unidad de transporte de distribución.
- Supervisión de seguridad dos veces por día aleatoriamente en las sucursales.
- Alarmas en cada sucursal.
- Cámaras de circuito cerrado.
- Extintores.
- Triángulos fosforescentes.
- Lámparas tipo mineros.
- Equipo de protección personal.
- Botas con punta de acero.
- Lentes de protección.
- Chalecos fosforescentes.
- Cascos.

3. PRONÓSTICOS Y RUTA DE ABASTECIMIENTO

3.1. Planteamiento del problema

Actualmente la empresa no cuenta con procedimientos estandarizados para el proceso de abastecimiento de productos farmacéuticos, tanto en la bodega central como en las distintas sucursales que tiene en todo el país. No tienen la comunicación adecuada el departamento de ventas con el departamento comercial, esto afecta de tal manera que al final de un período contable existen faltantes o excedentes de productos, no se puede satisfacer la demanda de los clientes, incurriendo en pérdidas para la empresa.

3.1.1. Tabla de causas y efectos

En la tabla I se enumeran las principales causas del problema de abastecimiento que se tiene en la actualidad:

Tabla I. Causas y efectos

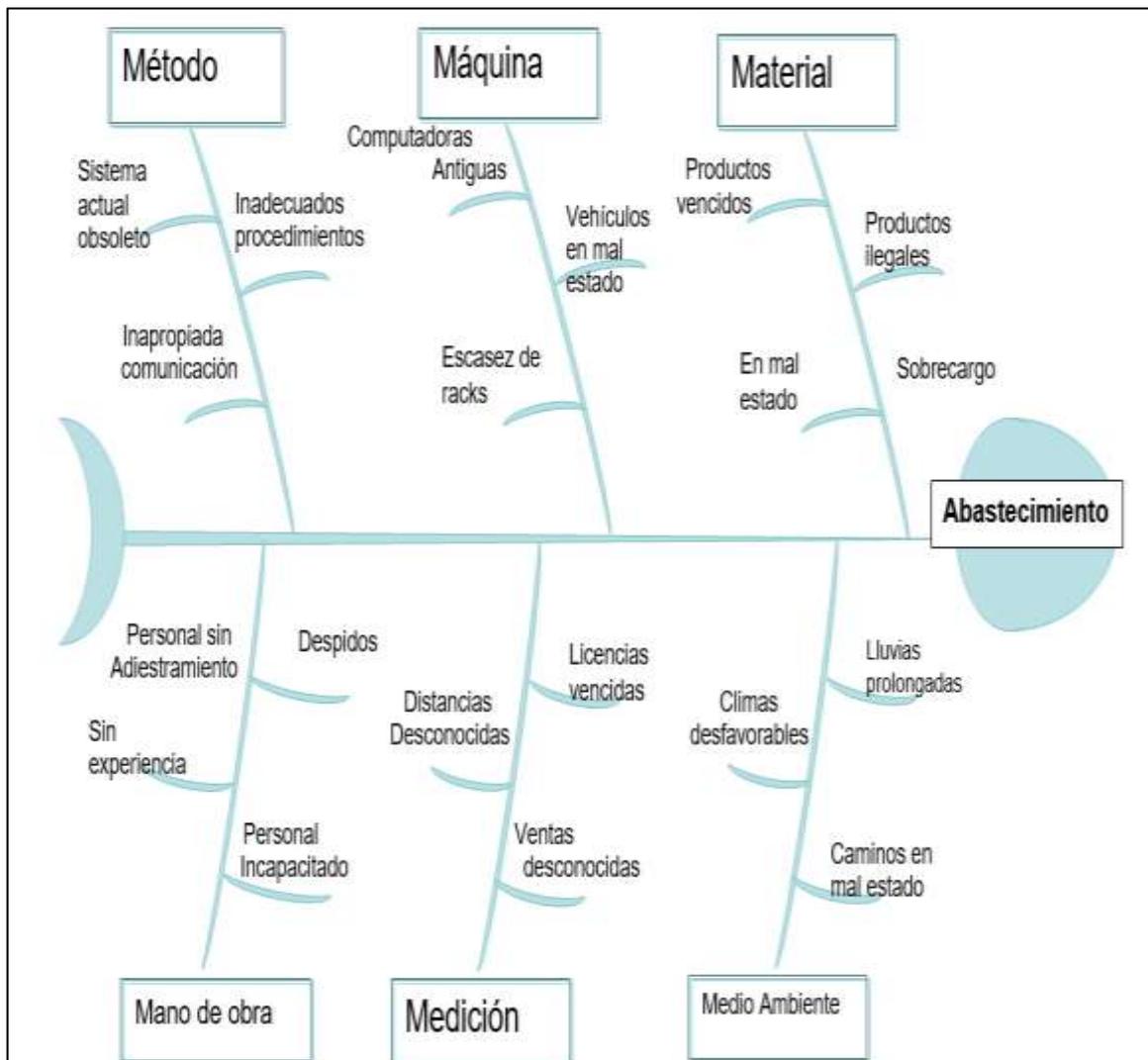
	Causas	Efectos
Proceso de abastecimiento deficiente	Abastecimiento	No existen procedimientos estandarizados para el proceso de abastecimiento de productos farmacéuticos.
	No comunicación	El Departamento de Ventas y Departamento Comercial no tienen una comunicación efectiva, en la cual se haga un reporte diario de ventas y así poder pronosticar las ventas y abastecer a tiempo.
	No pronósticos	La no realización de pronósticos afecta en las sucursales, ya que se encuentran en momentos en los cuales existen faltantes o excedentes de productos, no pudiendo cumplir con la demanda.
	Transporte	No se aprovecha al 100% el espacio volumetrico que tienen los vehiculos que transportan los productos.

Fuente: elaboración propia.

3.1.1.1. Diagrama de espina de pescado

Se presenta a continuación el diagrama de espina de pescado:

Figura 11. Diagrama de espina de pescado



Fuente: elaboración propia.

3.2. Pronóstico

Se define como el arte de predecir actos futuros, es decir, poder definir lo que pasará en un plazo corto de tiempo con base en experiencias, vivencias o algún récord de eventos, los cuales puedan dar una pauta de cómo posiblemente serán las acciones. Se tienen diferentes tipos de pronósticos, como por ejemplo pronóstico de ventas, pronóstico de producción, pronóstico de presupuesto, etc.

3.3. Ruta de abastecimiento

Es la vía, camino o carretera más adecuado que se debe seguir desde el centro de operaciones hasta los centros de distribución, para cumplir a tiempo con los requerimientos de cada sucursal y satisfacer correctamente la demanda.

3.3.1. Por ventas generales

La gráfica de ventas generales de productos de farmacia versus el tiempo del año 2015 se presentan en la siguiente página:

Tabla II. **Datos históricos del año 2015**

Meses	Ventas	
ene-15	Q	1,750,228.96
feb-15	Q	1,556,987.82
mar-15	Q	2,220,698.41
abr-15	Q	1,987,662.02
may-15	Q	1,458,987.25
jun-15	Q	1,352,874.11
jul-15	Q	1,964,875.25
ago-15	Q	1,875,425.30
sep-15	Q	1,687,526.20
oct-15	Q	2,356,987.47
nov-15	Q	2,100,658.09
dic-15	Q	2,526,668.97

Fuente: proporcionado por Merigal S.A.

La gráfica de ventas generales de productos de farmacia versus el tiempo del año 2016 se presentan en la siguiente página:

Tabla III. **Datos históricos de ventas del año 2016**

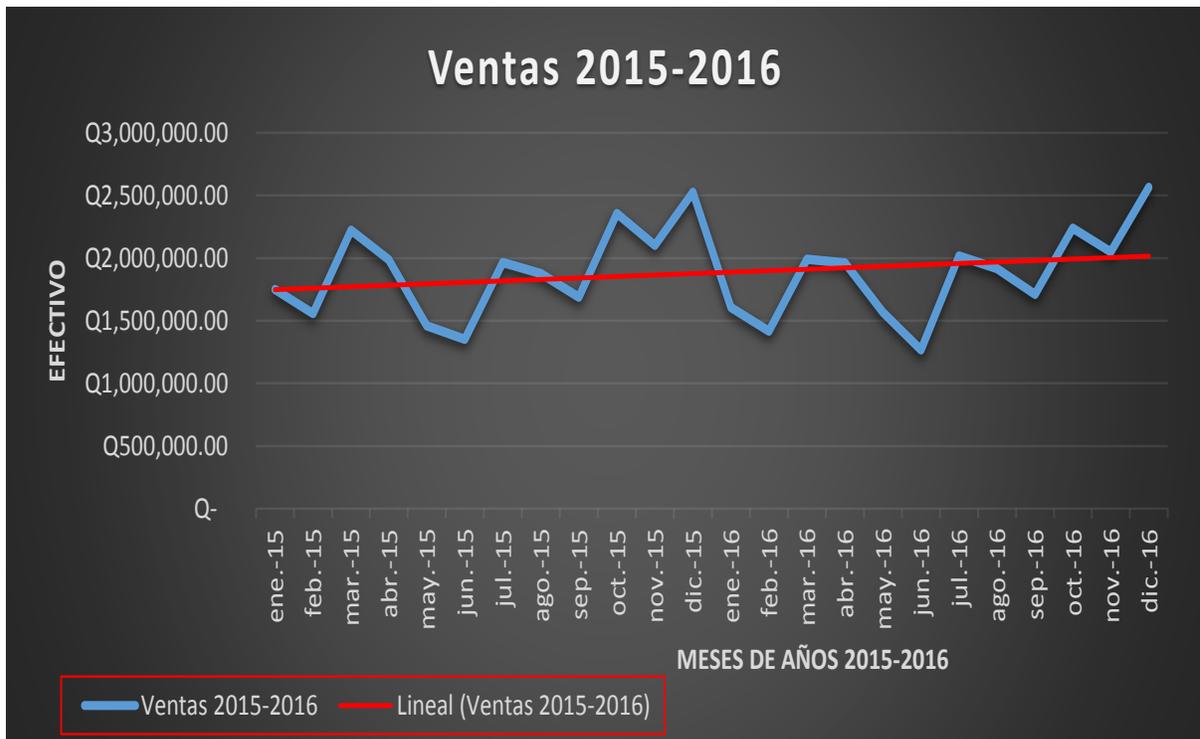
Meses	Ventas
ene-16	Q 1,604,905.26
feb-16	Q 1,418,659.20
mar-16	Q 1,989,645.21
abr-16	Q 1,961,963.90
may-16	Q 1,567,895.12
jun-16	Q 1,266,978.09
jul-16	Q 2,015,880.62
ago-16	Q 1,915,685.99
sep-16	Q 1,709,856.36
oct-16	Q 2,237,797.35
nov-16	Q 2,050,436.26
dic-16	Q 2,563,075.16

Fuente: proporcionado por Merigal S.A.

3.4. Gráfica de ventas

En la siguiente página se presenta la gráfica de ventas de los períodos de enero a diciembre de los años 2015 y 2016.

Figura 12. Ventas de los años 2015 y 2016



Fuente: proporcionado por Merigal S.A.

3.5. Análisis de ventas

Al observar la gráfica de la figura 11 se aprecia de color azul la línea que marca una tendencia trimestral, que se presenta como correspondiente al grupo de familias de demanda cíclica o al grupo de familias de demanda combinada. La línea de color rojo muestra la tendencia de las ventas en 2015 y 2016.

Con base en el análisis primario se calculan las demandas de la familia cíclica. Se elige por medio del método que de como resultado un menor error acumulado de las ventas y se trabajará con el método de promedio general de las ventas reales.

3.6. Demanda cíclica

Es aquella que cumple con un plazo de tiempo específico. Con la demanda cíclica surge la necesidad de implementar medidas que aseguren el abastecimiento de los materiales requeridos. Se puede observar que el comportamiento de la demanda es cíclico porque reporta similares ventas cada trimestre, por lo que se puede hacer un pronóstico de ventas generales con el método del promedio simple. A continuación se detallan los pasos:

- Paso 1: calcular el promedio general de ventas reales o promedio por año. Para el análisis se utilizan los datos de los últimos dos años, en este caso 2015 y 2016. El promedio general de venta de los años 2015 y 2016, respectivamente, aparecen en la tabla IV en la página siguiente.

Tabla IV. Promedio general de ventas de los años 2015 y 2016

Meses	Ventas 2015	Ventas 2016
Enero	Q 1,750,228.96	Q 1,604,905.26
Febrero	Q 1,556,987.82	Q 1,418,659.20
Marzo	Q 2,220,698.41	Q 1,989,645.21
Abril	Q 1,987,662.02	Q 1,961,963.90
Mayo	Q 1,458,987.25	Q 1,567,895.12
Junio	Q 1,352,874.11	Q 1,266,978.09
Julio	Q 1,964,875.25	Q 2,015,880.62
Agosto	Q 1,875,425.30	Q 1,915,685.99
Septiembre	Q 1,687,526.20	Q 1,709,856.36
Octubre	Q 2,356,987.47	Q 2,237,797.35
Noviembre	Q 2,100,658.09	Q 2,050,436.26
Diciembre	Q 2,526,668.97	Q 2,563,075.16
Promedio por año	Q 1,903,298.32	Q 1,858,564.88
Promedio general		Q 1,880,931.60

Fuente: proporcionado por Merigal S.A.

- Paso 2: calcular el promedio mensual de ventas o promedio horizontal (XH)

$XH(i) = [VR(i)_{año2015} + VR(i)_{año2016}] / 2$
$XH_{ene} = [Q1.750,228.96 + Q1.604,905.26] / 2 = Q1.677,567.11$
$XH_{feb} = [Q1.556,987.82 + Q1.418,659.20] / 2 = Q1.487,823.51$
$XH_{mar} = [Q2.220,698.41 + Q1.989,645.21] / 2 = Q2.105,171.81$

De igual forma se calculan los promedios horizontales de los meses restantes.

- Paso 3: calcular el índice estacional ($I(i)$) para cada mes

$I(i) = XH(i)/XV I(ene)$
$XHene/XV = Q1.677,576.11 / Q1.880,931.6 = 0.891880$
$XHfeb/XV = Q1.487,823.51 / Q1.880,931.6 = 0.791003$
$XHmar/XV = Q2.105,171.81 / Q1.880,931.6 = 1.119217$

De igual forma se calculan los índices estacionales de los meses restantes.

- Paso 4: calcular el pronóstico de ventas ($P(i)$)

$P(i) = Ii[VR(i)]$

Para el análisis se utilizan los datos de ventas reales del año 2016 ($VR(i)$) y se establece un ciclo de análisis de doce períodos. Además se pronostican las ventas de los meses de enero a diciembre del año 2017.

$P(ene) = I(e)[VR(e16)] = 0.89[Q1.604,905.26] = Q1.431,384.47$
$P(feb) = I(f16)[VR(f16)] = 0.79[Q1.418,659.20] = Q1.122,164.42$
$P(mar) = I(m)[VR(m16)] = 1.11[Q1.989,645.21] = Q2.226,846.00$
$P(abr) = I(a)[VR(a16)] = 1.04[Q1.961,963.90] = Q2.059,889.76.00$

A continuación se presenta el resumen de los cálculos del análisis secundario de la demanda cíclica de las ventas generales reales totales, en la página que se presenta a continuación:

Tabla V. **Resumen del análisis secundario de la demanda cíclica de las ventas generales reales totales**

Mes	Ventas 2015	Ventas 2016	Promedio Horizontal	Índice Estacional	Pronóstico de Ventas 2017
Enero	Q 1,750,228.96	Q 1,604,905.26	Q 1,677,567.11	0.891880975	Q 1,431,384.47
Febrero	Q 1,556,987.82	Q 1,418,659.20	Q 1,487,823.51	0.791003517	Q 1,122,164.42
Marzo	Q 2,220,698.41	Q 1,989,645.21	Q 2,105,171.81	1.119217631	Q 2,226,846.00
Abril	Q 1,987,662.02	Q 1,961,963.90	Q 1,974,812.96	1.04991216	Q 2,059,889.76
Mayo	Q 1,458,987.25	Q 1,567,895.12	Q 1,513,441.19	0.80462319	Q 1,261,564.77
Junio	Q 1,352,874.11	Q 1,266,978.09	Q 1,309,926.10	0.696424102	Q 882,354.08
Julio	Q 1,964,875.25	Q 2,015,880.62	Q 1,990,377.94	1.058187303	Q 2,133,179.28
Agosto	Q 1,875,425.30	Q 1,915,685.99	Q 1,895,555.65	1.007774895	Q 1,930,580.25
Septiembre	Q 1,687,526.20	Q 1,709,856.36	Q 1,698,691.28	0.903111671	Q 1,544,191.23
Octubre	Q 2,356,987.47	Q 2,237,797.35	Q 2,297,392.41	1.22141199	Q 2,733,272.51
Noviembre	Q 2,100,658.09	Q 2,050,436.26	Q 2,075,547.17	1.10346765	Q 2,262,590.08
Diciembre	Q 2,526,668.97	Q 2,563,075.16	Q 2,544,872.07	1.352984908	Q 3,467,802.01

Fuente: proporcionado por Merigal S.A.

3.6.1. Estrategias de ventas

Una estrategia se refiere al conjunto de acciones que alinean las metas y objetivos de una organización, está dirigida a planificar, organizar y controlar los recursos para su óptimo aprovechamiento.

La estrategia de ventas que utiliza la empresa es: cuidar cada uno de los siguientes detalles para mejorar todos los puntos de venta que se tienen. Desde el inicio su fundador se ha preocupado por cuidar a sus clientes, darles la mejor

atención y servicio, es por ello que se implementaron las siguientes estrategias para que el cliente siempre regrese:

- Un local grande, limpio y en buen estado.
- Agradable señalización, excelente publicidad en los mensajes por dentro y por fuera de los locales.
- Guías de ventas cruzadas para los vendedores.
- Otros productos además de los farmacéuticos que se ofrecen.
- Ofertas por temporada, teniendo rebajas de hasta el 70 %.
- Presencia en Internet y redes sociales.
- Fácil acceso a todos los puntos de venta.
- Buena rotación, visibilidad y ubicación de todos los productos.
- Darle una experiencia agradable al cliente y a las familias que los visitan.

3.6.2. Clasificación de clientes

Se determinan los diferentes tipos de clientes, según el volumen de compra.

3.6.2.1. Cliente

Persona que está dispuesta a ceder un bien o a pagar una cantidad de dinero con tal de satisfacer una necesidad que un productor ofrece. Puede ser un bien o servicio el que adquiere el consumidor.

3.6.2.2. Venta minorista o al detalle

Incluye todas las actividades relacionadas con la venta directa. Es la relación directa vendedor-comprador. El cliente visita un punto de venta.

3.6.2.3. Venta mayorista o al mayoreo

Incluye todas las actividades de reventa a pequeñas farmacias en el interior del país que se abastecen a través de las grandes farmacias. No son muchas las ventas al mayoreo, ya que hasta hace poco se implementó este servicio.

3.6.2.4. Venta por teléfono

Este tipo de venta consiste en iniciar el contacto con el cliente potencial por teléfono, ya sea que el cliente llame como habitualmente sucede, o que el dependiente haga la llamada personalizada para cerrar la venta por ese mismo medio, con una posterior distribución en motocicleta, si aplica.

3.6.2.5. Venta por Internet

A través de la página web, la *fanpage* en Facebook o por correo electrónico, es la venta virtual en la que el cliente solicita los productos a través de cualquiera de esas plataformas.

3.7. Tendencias

Una tendencia es un patrón de comportamiento de los elementos de un entorno particular durante un período. La tendencia es simplemente la dirección o rumbo del mercado hacia un bien o servicio. Las tendencias socioeconómicas de gran impacto en la industria farmacéutica a nivel nacional y regional son las siguientes:

3.7.1. Enfermedades crónicas en aumento

La prevalencia de enfermedades como la diabetes se expande, el valor económico y social del tratamiento para estas enfermedades es mayor, pero la industria se encuentra en la necesidad de reducir sus precios de venta e incrementar los volúmenes, de modo que los países puedan hacer frente a los gastos asociados en medicamentos.

3.7.2. Los clientes más demandantes de las prescripciones médicas

Como los protocolos reemplazan las decisiones individuales de prescripción, los usuarios de servicios se vuelven más poderosos e integrados en sus requerimientos, lo cual afecta el modelo de *marketing* y ventas de las compañías. La industria deberá trabajar mucho más por obtener sus ingresos, colaborar con los usuarios y proveedores y mejorar el acceso con los pacientes.

3.7.3. Pagar por resultados está en ascenso

Un número creciente de clientes está midiendo los resultados farmaeconómicos de diferentes medicinas. La adopción de registros electrónicos

médicos entrega mayores datos para determinar mejores prácticas médicas, evaden productos que son más caros o menos efectivos que otros y pagan por tratamientos basados en resultados. De este modo, la industria deberá probar que los medicamentos realmente funcionan, demostrar valor por el dinero gastado y ser mejores que otras técnicas alternativas.

3.7.4. Los límites entre diferentes técnicas de atención se comienzan a mezclar

El área de atención primaria se expande. La automedicación también se incrementa y las necesidades de los usuarios cambian. El autocuidado requiere de mayor información. El desarrollo del área de atención primaria va de la mano de nuevos servicios, como el de entregas domiciliarias.

3.7.5. Los mercados en los países en desarrollo, es probable que crezcan más rápido y de manera muy diferenciada

Los países en desarrollo cuentan con características clínicas y económicas diferentes. Cualquier compañía que quiera estar presente en estos mercados con éxito deberá desarrollar estrategias a medida para satisfacer las necesidades de estos usuarios.

3.7.6. Los entes reguladores más cautelosos ante el riesgo

Los ministerios y las agencias multinacionales se están volviendo más cautelosos al aprobar medicamentos innovadores. Si la industria farmacéutica se mantiene al frente de la investigación médica, ayudando a pacientes a vivir más y a salvar vidas, deberá adoptar cambios significativos e innovadores, así como reducir el tiempo y el dinero invertido en el desarrollo de nuevas terapias.

3.7.7. Competencia

En el territorio guatemalteco existen muchas farmacias, a continuación se hace un listado de las más importantes y que abarcan el mayor sector del mercado:

- Farmacia Galeno
- Farmacia Cruz Verde
- Farmacia Batres
- Farmacia Meykos
- Farmacia Godoy
- Farmacia Fayco
- Farmacias de la Comunidad
- Farmacias del Ahorro
- Droguerías y Súper Farmacias
José Gil

Dentro del sector de mercado que abarca Farmacias Carolina y H se encuentra en el *top 5* de las farmacias más grandes a nivel nacional, esto según un estudio de *marketing* interno desarrollado en el año 2016.

3.8. Optimización en el proceso de abastecimiento

El proceso de recepción, almacenamiento y despacho necesita una drástica mejora, ya que es en este donde se encuentra el problema de faltantes o excedentes en las sucursales, por lo tanto pérdida monetaria.

3.8.1. Método propuesto de optimización

El método Kanban es el propuesto para la mejora en el proceso de abastecimiento, ya que Kanban abarca el control en la recepción de productos, en el inventario de bodega central y en el inventario de las sucursales de despacho, a través de tarjetas o notificaciones que indicarán el momento preciso

del punto de reorden para así poder evitar los desperdicios o saturarse de inventario.

3.8.1.1. Sistema Kanban

Kanban significa en japonés etiqueta de instrucción. Su principal función es ser una orden de trabajo, es decir, un sistema de dirección automático que da información acerca de qué se va a producir, en qué cantidad, mediante cuáles medios y cómo transportarlo. Kanban cuenta con dos funciones principales:

- Control de las existencias
- Mejora de procesos

El control de las existencias con Kanban se realiza a través de un sistema de etiquetado, cada producto, por clasificación, es etiquetado e identificado para el control de las existencias. La función de mejora continua de los procesos se entiende por la facilitación de mejora en las diferentes actividades, así como la eliminación del desperdicio y unidades defectuosas, reducción de costos, organización del área de trabajo, mantenimiento preventivo, selectivo, productivo y de averías.

3.8.1.2. ¿Cómo funciona Kanban?

A través de un sistema de etiquetado de productos se puede administrar los inventarios en bodega, se puede determinar el nivel suficiente inventario, si el nivel es bajo de inventario, en punto de reorden o punto crítico. A continuación se detallan los significados que tienen cada uno de los colores:

- El color verde indica que se tiene existencia suficiente para abastecer a los puntos de venta.
- El color amarillo indica advertencia, cercano al punto de reorden, indica los días de existencia aproximados para que se pueda planificar el día de reorden.
- El color rojo es un punto crítico donde no se ha realizado una reorden del producto, donde ya se cuenta con faltantes o se está cerca a cero existencias, indica los días que se tendrán faltantes y calcula la pérdida monetaria.

Se muestra un ejemplo del sistema Kanban en una industria de jabones, en el que se aprecian las etiquetas de colores con la información del producto:

Figura 13. **Etiquetas de colores con la información del producto**



Fuente: proporcionado por Merigal S.A..

El sistema muestra información del producto, las existencias de los últimos 3 meses, el porcentaje que representa en su categoría, así como los días de cobertura, con los colores de la etiqueta que le corresponden. Es posible observar esta información en la figura 14, que se presenta a continuación:

Figura 14. **Información detallada de inventario por producto**

Detalle del producto	
11201 - JABON AMBAR NAT MANZANILLA 290G X 8 UNIDADES - TRIPACK	
Diciembre:	% por Categoría:
274.87	0.52617
Enero:	% sobre el Total:
273.32	0.1440917048
Febrero:	Posiciones:
303.14	0.000
Promedio:	Días Cobertura:
255.06	25.97

Aceptar

Fuente: *Información de inventario.*

https://gerenciacomer.files.wordpress.com/2014/03/kanban_esp.png. Consulta: octubre de 2016.

La existencia la indica el sistema, así como se puede apreciar en la figura 15:

Figura 15. **Semáforo indicador de existencia**

The screenshot shows a window titled "Detalle del producto" with the following data fields:

Enero:	273.32	% sobre el Total:	0.1440917048
Febrero:	303.14	Posiciones:	0.000
Promedio:	255.06	Dias Cobertura:	25.97
Existencias :	276.00	Semaforo %:	230.00
Clasificacion :	B		

An "Aceptar" button is located at the bottom right of the window.

Fuente: *Semáforo indicador.*

https://gerenciacomer.files.wordpress.com/2014/06/kanban_esp.png. Consulta: octubre de 2016.

3.8.1.3. Implementando Kanban

Es importante que el personal encargado de bodega, control de despacho y departamento comercial comprenda cómo utilizar un sistema Kanban, va a facilitar su trabajo y mejorar su productividad mediante la reducción de la supervisión directa. Se deberán tomar en cuenta las siguientes consideraciones antes de la implementación:

- Determinar un sistema de calendarización de compras, recepción y despacho de productos, para su correcto etiquetado.
- Se debe establecer una ruta de Kanban que refleje el flujo de entradas y salidas, esto implica designar lugares para que no haya confusión en el manejo de productos.
- El uso de Kanban está ligado a sistemas de lotes pequeños.
- Se debe tomar en cuenta que aquellos artículos de valor especial deberán de ser tratados de forma diferente.
- La comunicación es vital desde el área de ventas al área de compras, para aquellos artículos cíclicos a temporada que requieren mayor demanda, de manera que se anticipen a la demanda.
- El sistema Kanban deberá ser actualizado y mejorado continuamente.

3.8.1.4. Implementación de Kanban en cuatro fases

- Fase 1: entrenar y capacitar a todo el personal en los principios de Kanban y los beneficios de usarlo.
- Fase 2: implementar Kanban en aquellos productos con mayor demanda para identificar los problemas escondidos. La constante y efectiva capacitación durante la implementación determinará el éxito del sistema.

- Fase 3: implementar Kanban en el resto de los departamentos, esto no debe ser problema, ya que para esto los operadores ya han visto las ventajas de Kanban, se deben tomar en cuenta todas las opiniones de los operadores, ya que ellos son los que conocen el sistema.
- Fase 4: esta fase consiste de la revisión del sistema Kanban, los puntos de reorden y los niveles de reorden, es importante tomar en cuenta las siguientes recomendaciones para el funcionamiento correcto de Kanban:
 - Ningún trabajo debe ser hecho fuera de secuencia.
 - Si se encuentra algún problema notificar al supervisor inmediatamente.

Reglas de Kanban

- Regla 1: no enviar productos defectuosos o vencidos a los puntos de distribución.
- Regla 2: los puntos de venta reportarán solo los faltantes necesarios, no más.
- Regla 3: requerir a los proveedores solamente la cantidad necesaria, no excederse del máximo.
- Regla 4: balancear el área de almacenaje de la bodega principal.
- Regla 5: Kanban es un sistema utilizado para evitar especulaciones.
- Regla 6: estabilizar y racionalizar el proceso.

Una vez dada a conocer la herramienta Kanban al personal del departamento comercial, se procede a implementar la herramienta a toda el área de ventas, tanto en la bodega central como en las sucursales.

3.9. Operaciones de abastecimiento

Estos son algunos de los conceptos que se estarán trabajando para fines de la implementación Kanban:

3.9.1. Áreas de bodega

Las áreas dentro de la bodega identificadas para la buena administración y uso de las bodegas son:

3.9.1.1. Recepción

Es el área donde se recibirá el producto que procede directamente del proveedor y este deberá ser revisado para la toma de decisión sobre si pasa a observación o almacenamiento. Son ordenadas por orden de recepción.

3.9.1.2. Mal estado

Esta área es la encargada de almacenar los productos que serán devueltos a los proveedores para su posterior reembolso o remplazo según acuerdo, ya que su estado no permite su recuperación para despacho. Con esta área se busca dejar 0 desperdicios que se traducen a 0 pérdidas monetarias.

3.9.1.3. Almacenamiento

Esta área será la encargada de manejar los productos en las ubicaciones físicas en los *racks* y piso en la bodega central.

3.9.1.4. Recolectar

Es la parte encargada de la bodega donde se colocarán los productos para ser agrupados por orden de carga.

3.9.1.5. Despacho

Es el área donde se carga el producto al transporte encargado para su distribución. Manejará puertas de embarque o despacho, las cuales se definen en las órdenes de carga.

3.9.1.6. Desborde

Es cualquier espacio disponible pero no en las áreas anteriores.

3.10. Localización de abastecimientos

Entre los factores fundamentales que determinan la ubicación de un proyecto están el mercado del producto y la localización de la almacenadora central. Muchas veces la ubicación de ciertos proyectos la determina la fuente de materias primas, en este caso la ubicación de la bodega central, su único centro de abastecimiento hacia los centros de distribución estratégicamente está ubicada en el kilómetro 11,5 de la carretera hacia a Amatitlán, zona 12, Villa Nueva, Guatemala. En este punto se abastece rápidamente a las 5 regiones, ya que es un punto de la ciudad que tiene rápido acceso a las principales carreteras del país, haciendo así una eficiente distribución.

3.11. Distribución

La distribución de las obligaciones del personal en bodega son las siguientes:

3.11.1. Jefe de bodega

Responsable de la aplicación de las buenas prácticas de administración de bodega.

3.11.2. Auxiliares de bodega

Encargados de hacer las recepciones, almacenamientos, desarmados de *pallets*, armados de pedidos y despachos de productos.

3.11.3. Verificadores

Son los responsables de verificar que las cantidades a recibir y despachar de los productos son las correctas, según los documentos que identifiquen una recepción o despacho de productos que ingresen o salgan de la bodega y que productos estén en buen estado.

3.11.4. Encargado de tienda

Encargado de las operaciones en el sistema y la generación de tareas para recepción, almacenamiento y despacho de productos, así como de generar las etiquetas logísticas. Pueden ser digitadores en bodega o en sucursal.

3.12. Reducción de costos

La propuesta de implementar el sistema Kanban consiste en la correcta administración de la bodega central, donde se almacenan y distribuyen los productos, el correcto etiquetado de existencias y faltantes, así como pronosticar las ventas de productos farmacéuticos, y que todo ello se traduzca en el aprovechamiento del espacio en los camiones que hacen la distribución. Todo esto representará la reducción del costo de envío, cero pérdidas por producto vencido, reducción de viajes, reducción en el mantenimiento de la flota de vehículos, lo cual a su vez representará un ahorro aproximado de veintiún mil quetzales mensuales (21 000,00), lo que proyecta un ahorro de doscientos cincuenta y tres mil quetzales anuales (253 000,00).

3.12.1. Planificación

Mantener el transporte en óptimas condiciones garantizará brindar un servicio seguro y fiable, adicionalmente el transporte proporcionará su funcionamiento óptimo durante mucho tiempo. Es necesario contar con un control sobre las condiciones del mismo, no hacerlo representará un funcionamiento ineficaz y períodos que no se esperan de paralización.

Como propuesta de planificación de mantenimiento a la flota de vehículos de Merigal se toma en cuenta que los recorridos son de hasta 100 000 km al año, el mantenimiento productivo debe hacerse cada 5 000 kilómetros y el mantenimiento preventivo debe darse según los siguientes segmentos detallados en la tabla VI:

Tabla VI. **Mantenimiento preventivo para los vehículos**

Mantenimiento	Km	Tipo de mantenimiento	Descripción
Mantenimiento	15 000	Servicio menor	Cambio de aceite de motor, filtro de aceite, filtro de aire.
Mantenimiento	60 000	Servicio intermedio	Cambio de aceite de motor, cambio aceite de caja, filtro de aceite, filtro de aire, filtro de combustible, bujías, frenos, refrigerante,
Mantenimiento	120 000	Servicio mayor	Cambio de aceite de motor, aceite de caja, filtro de aceite, filtro de aire, filtro de combustible, bujías, frenos, refrigerante, cadena de tiempo, fajas radiador, sistema de inyección.
Mantenimiento	240 000	Overhaul	Se procede a hacer un overhaul al carro en el cual se cambian anillos, tejas, empaques, pistones, culata, sellos, etc. Se recomienda cambiar el vehículo al llegar a este mantenimiento.

Fuente: elaboración propia.

Cuando se habla de mantenimiento selectivo se está planificando la inspección general del vehículo, el servicio mayor del vehículo, el cual servirá para identificar y cambiar las piezas que muestren posible falla, y no esperar a tener que paralizar el vehículo o que se quede varado por desperfectos mecánicos. En caso de que las unidades sobrepasen los 240 000 km, es recomendable la adquisición de nuevas unidades.

Como medidas de seguridad en el departamento de mantenimiento de vehículos pueden tomarse las siguientes:

- Capacitación sobre el personal del uso adecuado del equipo.
- Establecer junto con los empleados los procedimientos para el empleo del equipo.
- Cualquier condición insegura debe ser reportada inmediatamente al coordinador del área,
- Si existiera una condición insegura deberá corregirse de inmediato y antes de seguir con las actividades.
- Ver el manual de los camiones.
- Mantener el equipo e instalaciones en buenas condiciones a través de un mantenimiento preventivo o predictivo.
- Usar la herramienta y equipo apropiado para el trabajo.
- Instruir al personal sobre no reparar la herramienta o equipo ellos mismos.
- Utilizar la herramienta y equipo según el manual del fabricante.
- Emplear el equipo de protección personal apropiado.
- Mantener las áreas de trabajo y pisos limpios y secos, de tal forma que se prevengan accidentes.

3.12.2. Tiempo ocioso

Es el tiempo en que el transporte no está siendo utilizado, debido a que no hay una correcta comunicación entre los centros de distribución y el centro de servicio de abastecimiento. Las órdenes de envío se hacen entre 10:00 a 12:00 horas, lo cual deja 2 horas de ocio al departamento de bodega, que si bien está recibiendo los productos por parte de los proveedores, existen días que no se

tiene movimiento ni de ingreso o egreso de mercadería, debido al mal manejo del sistema de inventario y demanda, lo que se transforma en pérdida monetaria.

La meta para el departamento comercial es dejar todas las órdenes de envío desde un día antes preestablecidas para que no existan esas dos horas de ocio. Con la correcta aplicación de Kanban es posible lograr las órdenes de envío a tiempo o planificar una revisión o servicio de mantenimiento.

3.12.3. Entregas a tiempo

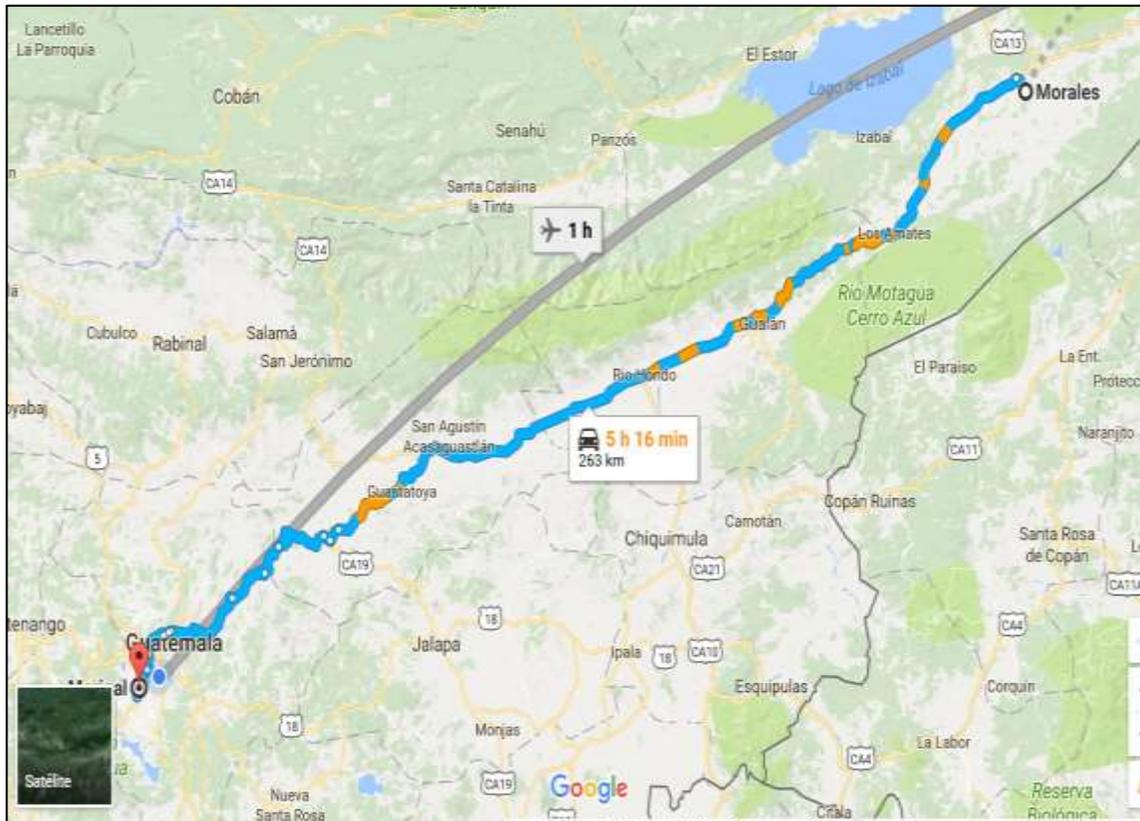
El tiempo de aprovisionamiento es un parámetro logístico útil para conocer el comportamiento de las órdenes en la cadena de abastecimiento. Es el período en que el producto es abastecido, desde la bodega central hasta la entrega al centro de distribución.

El tiempo de aprovisionamiento a la sucursal más lejana es equivalente a 6 horas, comprende aproximadamente 285 kilómetros de distancia entre la bodega central de almacenamiento y el centro de distribución más lejano que se encuentra en Morales, Izabal.

Se toma en cuenta la sucursal más lejana, ya que si esta entrara en categoría Kanban rojo, se sabe que es un día el tiempo en abastecerla por completo, tomando en cuenta que se carga el contenedor en el mismo día que sale a tránsito y teniendo en bodega central ninguna categoría de productos con faltantes.

En la figura 16 se puede apreciar la ruta de mayor distancia:

Figura 16. Ruta más larga



Fuente: Google Maps. Consulta: 30 de septiembre de 2017.

3.12.4. Optimización transporte

La gestión del transporte busca optimizar los recursos utilizados en movilizar los productos. El transporte es el componente con la mayor ponderación en el consolidado de costos logísticos. Optimizando el espacio en cada envío es posible reducir el costo de distribución incrementando la capacidad de transporte del sistema.

La gestión del transporte tiene dos tareas imperativas, estas son la elección del medio de transporte a utilizar y la programación de movimientos a emplear.

El medio de transporte a utilizar es terrestre, debido a la proximidad entre territorios. Se utiliza una flota de camiones cuya capacidad es de 28 tarimas, cada tarima contiene 70 cajas y cada caja contiene 24 unidades de producto.

Hoy en día, para cumplir con el pronóstico de ventas, se deben efectuar un número determinado de viajes:

$$\begin{aligned} \text{No. de viajes} &= \# \text{ cajas} * (1 \text{ tarima} / 70 \text{ cajas}) \\ &\quad * \text{ capacidad transporte} \\ \text{No. de viajes Ene} &= 43400 * \left(1 \frac{\text{tarima}}{70} \text{ cajas}\right) * 20 \\ \text{No. de viajes Ene} &= 31 \text{ viajes} \end{aligned}$$

En la siguiente página en la tabla VII es posible observar el número de viajes que se realizaron en el año 2016:

Tabla VII. **Número de viajes en 2016**

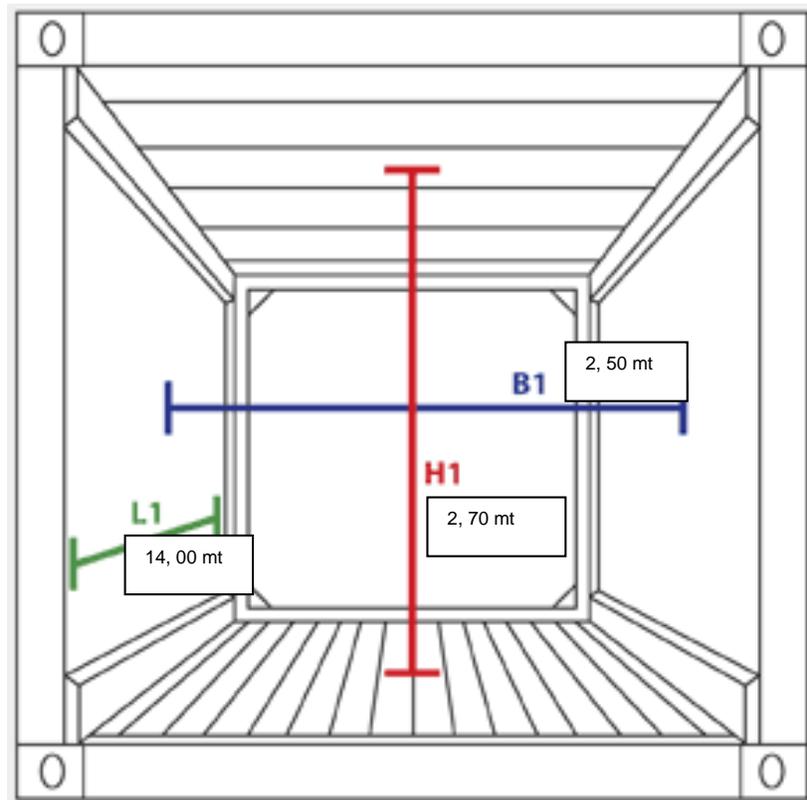
Mes	Número cajas	Número de tarimas	Tarimas por transporte	No. de viajes
ene-16	43400	620	20	31
feb-16	37800	540	20	27
mar-16	53200	760	20	38
abr-16	53200	760	20	38
may-16	44800	640	20	32
jun-16	57400	820	20	41
jul-16	56000	800	20	40
ago-16	50400	720	20	36
sep-16	44800	640	20	32
oct-16	65800	940	20	47
nov-16	61600	880	20	44
dic-16	64400	920	20	46
TOTAL	632800	9040	240	452

Fuente: proporcionado por Merigal S.A.

Se deben realizar 452 viajes para abastecer la demanda anual 2016 de productos farmacéuticos. Sin embargo, es posible disminuir el número de viajes y minimizar el costo de distribución.

Se podría mejorar el aprovechamiento del espacio, es importante analizar las dimensiones del contenedor que transporta el producto y verificar si es posible un mejor aprovechamiento del espacio disponible. La figura 17, en la siguiente página, muestra las dimensiones de un contenedor que se utiliza para el transporte de productos.

Figura 17. Dimensiones del contenedor



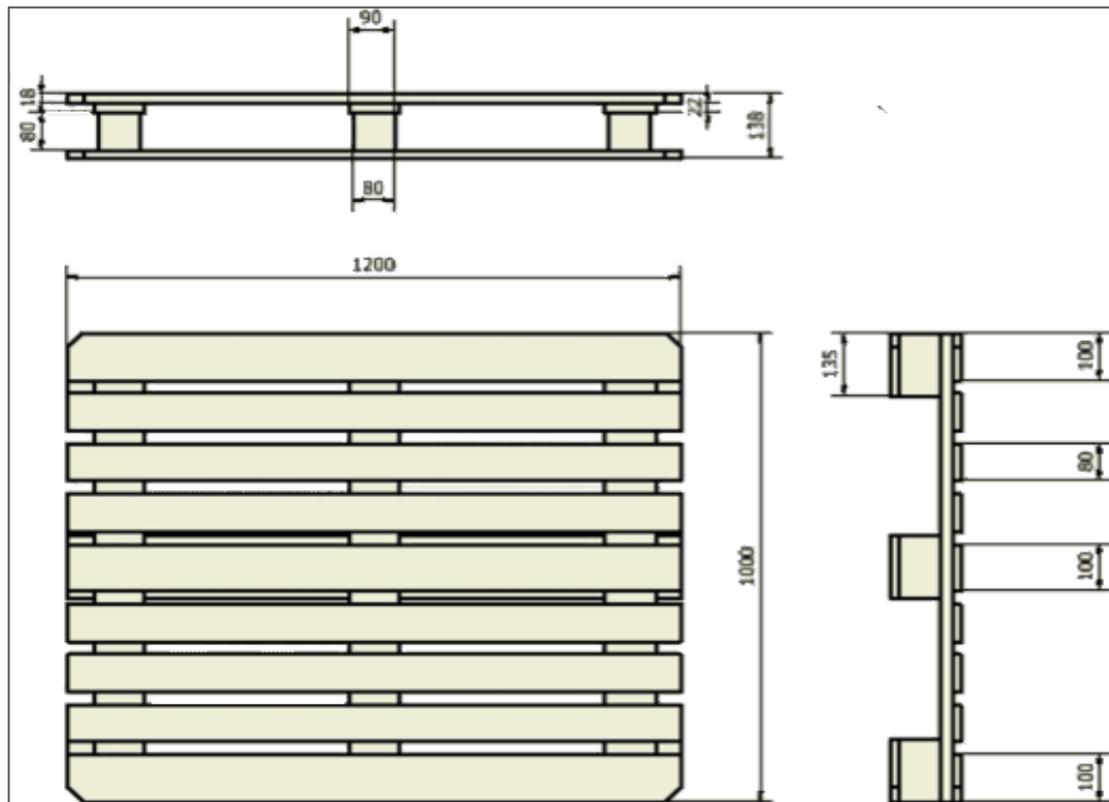
Fuente: *Dimensiones del contenedor*. <https://images.adsttc.com/media/images/55e6/3ccc>.
Consulta: octubre de 2016.

Las dimensiones del contenedor son:

- H1: 2,70 metros de altura.
- B1: 2,50 metros de ancho.
- L1: 14,00 metros de longitud.
- Volumen: $2.7 * 2.5 * 14 = 94.5 \text{ m}^3$.

En la figura 18 se observa la estructura y dimensiones de un *pallet*, las dimensionales empleadas están en milímetros.

Figura 18. Dimensiones del *pallet*



Fuente: *Dimensiones del pallet*. <http://www.servipalet.com/wp-content/uploads/2016/02/EUROPEO.gif>. Consulta: octubre de 2016.

Las dimensiones del *pallet* son:

- Base: 1,20 metros.
- Largo: 1,00 metros.
- Altura: 0,15 metros.
- Altura con producto: 1,43 metros.

La figura 19 presenta una gráfica de cómo se cargan los contenedores, se utiliza un montacargas para efectuarlo:

Figura 19. **Representación de cómo se cargan los contenedores**



Fuente: *Carga de contenedores*. <http://www.futurecargo.com.au/wp-content/uploads/2015/10/7-LCL-Shipping-300x200.jpg>. Consulta: octubre de 2016.

La tabla VIII, en la siguiente página, muestra el acomodamiento interno del contenedor y su utilización:

Tabla VIII. **Acomodamiento dentro del contenedor**

	Contenedor (m)	Palet con producto (m)	Cantidad de palets	Total (m)	Diferencia (m)	Utilización
Base	2,50	1,20	2,00	2,40	0,10	96.00%
Largo	14,00	1,00	28,00	14,00	0,00	100%
Alto	2,70	1,50	1,00	1,50	1,20	56%

Fuente: elaboración propia.

- El contenedor tiene una base de 2,50 m y el *pallet* tiene una base de 1,20 m, se pueden colocar 2 *pallets* haciendo un total de 2,40 mts y queda una diferencia de 0,10 m, la utilización del espacio es del 96 %.
- A lo largo del contenedor se disponen 14,00 m y el largo de un *pallet* es 1,00 m, se pueden distribuir 14 *pallets* haciendo un total de 14,00 m, en este caso la utilización del espacio es del 100 %.
- En cuanto a la altura, se cuentan con 2,70 m y únicamente se utilizan 1,50 m, con una diferencia de 1,20 m lo que representa 44 % desaprovechados.

3.12.5. Reducción de tiempo entrega

Reduciendo en tiempo de respuesta a 1 día de tránsito a los centros de distribución, se logrará que aumenten las ventas y la fidelidad de los clientes, es vital que no existan variaciones en el tiempo de entrega, pues este parámetro es influenciado por factores internos y externos. Los factores internos pueden ser controlados aplicando los principios fundamentales del transporte.

Por otra parte, los factores externos no pueden ser controlados, ya que son ajenos a la operación de la empresa, se deben a eventos imprevistos como por ejemplo condiciones climatológicas adversa, bloqueo de carreteras o restricciones de ingreso o egreso a la ciudad. Por lo tanto, las medidas de prevención que se tomarán para evitar cualquier variación debida a factores externos son:

- Se debe cargar y descargar cuidadosamente la mercadería.
- La duración del viaje debe ser lo más corta posible, siempre respetando los límites de velocidad y leyes de tránsito.
- Es vital proteger el producto en relación a su susceptibilidad.
- Disminuir movimientos bruscos en el trayecto del viaje.
- Inevitable sobrecalentamiento y sobrecarga del transporte empleado.
- Cumplir las condiciones anteriores.

4. DESARROLLO DE LA PROPUESTA

4.1. Plan de propuesta

El problema de abastecimiento se resuelve a partir de registrar los ingresos y egresos de productos tanto en bodega central como en sucursales, por lo tanto lo que se debe implementar es un sistema que sea capaz de controlar la compra y venta de productos farmacéuticos, para así poder generar un historial de ventas con el cual se puedan realizar pronósticos de ventas y satisfacer eficientemente la demanda.

El sistema propuesto a utilizar es el de Kanban, el cual genera reportes de ingresos, egresos y momento exacto en el cual se tienen que ordenar nuevamente productos. Para la implementación de dicho sistema se procederá a reordenar y administrar de una mejor manera la bodega central y bodegas de sucursales, con equipo de cómputo nuevo y portátil que permita una efectiva comunicación entre las sucursales, departamento de ventas y departamento comercial.

4.1.1. Matriz FODA

Significa Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas, es una herramienta estratégica que permite analizar todos los elementos que envuelven un problema previamente identificado para de esta manera poder realizar una estrategia que permita observar soluciones, identificar los problemas que no permitan cumplir los objetivos y visualizar los puntos débiles de la institución y transformarlos en fortalezas y oportunidades, así como también potenciar los

puntos fuertes de la organización. A continuación se puede observar el análisis FODA:

Figura 20. **Análisis estratégico FODA**

Matriz	Fortaleza	Oportunidad	Debilidades	Amenazas
1	Más de 60 sucursales en el país	Oportunidad de expandirse a otro país (El Salvador)	No tienen presencia en todos los departamentos del país	Perder posicionamiento en el interior del país
2	Variedad de medicinas	Nuevos medicamentos en el mercado	No atender las 24 horas	Venta de productos genéricos
3	Instalaciones grandes	Crecimiento en el oriente del país	Sistema de abastecimiento deficiente	Farmacias con más de 250 sucursales
4	Más de 35 años en el mercado	Innovación con el servicio a domicilio a través de una aplicación	No control de productos en bodega central ni en bodegas de sucursales	Crisis económica que afecta al país
5	Sólidez en pagos a proveedores	Renovación de imagen	No apertura a nuevos proveedores	Marco legal y normativo fluctuante
6	Otros productos de venta a parte de medicina	Alianzas con otras empresas	No capacitación del personal	Clientes mejor informados y más exigentes
7	Entrega a domicilio, seguridad y parqueo	Desintermediación en la distribución	Puntos de venta bajos, con posibilidades de cerrarlos	

Fuente: elaboración propia.

4.2. Herramientas a utilizar

Fases para la implementación y desarrollo de la administración de bodega central y sucursales.

4.2.1. Fase I: identificación de *pallets* y cajas con producto en la bodega central

Los verificadores registrarán el *pallet* del producto que se recibirá en bodega central, utilizarán 2 *hand held*. La etiqueta logística será impresa en las computadoras de bodega y se registrará cada número de *pallet* como único, cuando sea escaneada para posteriormente ser enviada a las sucursales, esta se registrará en el sistema y quedará como cargada a la sucursal correspondiente. Para descargar en la sucursal se deberá escanear la etiqueta logística que llevan los *pallets*, en ese momento se descarga del inventario de bodega central el producto enviado y se carga al inventario de la sucursal.

Para la descarga del producto en la sucursal, los verificadores de carga podrán dar de baja a los *pallets* por medio del escaneo de la etiqueta logística, esto no generará ningún movimiento en el inventario de sucursal, ya que estos se rebajarán del inventario en forma automática por medio de las facturas.

El software de identificación de *pallets* contará con la función de generación de etiquetas logísticas, las cuales deberán contener la información de un ID único para la etiqueta, el código del producto contenido y la cantidad de cajas contenidas por *pallet*. También debe contar con la interface móvil, que será la encargada de escanear las etiquetas logísticas y generar el registro en el software de identificación de *pallets*. Esta aplicación deberá estar tanto para la parte de entrega de producto como para la recepción del mismo.

4.2.2. Fase II: identificación de *pallets* en sucursales

Los verificadores de las bodegas en sucursales deberán contar con una *hand held*, con la que al igual que en la bodega central, cargarán a la bodega de sucursal los *pallets* con su etiqueta logística. La etiqueta logística podrá ser impresa en las oficinas de cada sucursal, el receptor en sucursal deberá generar la cantidad de etiquetas logísticas que se requieran y estas estarán registradas en el sistema de identificación de *pallets*. En bodega central se seguirá los mismos pasos para la recepción del producto de todos los proveedores. El software se abrirá para manejar el resto de sucursales que envían información a bodega.

4.2.3. Fase III: control de *pallets*

Para esta fase se debe haber finalizado con la implementación de las fases I y II, para garantizar que todo producto recibido en *pallets* está correctamente identificado de origen. El software para el control de los *pallets* deberá llevar el control por ubicación de qué contiene cada una de estas *pallets* y productos debidamente identificados, con base en las buenas prácticas de manejo de bodegas. Esto solo será implementado en la bodega central. Se agrega el manejo de las áreas y de las tareas de administración de bodega, junto con las ubicaciones y lotes.

4.2.4. Fase IV: implementación en sucursales

Este software, así como los cambios en el inventario, deberán ser replicados a cada filial donde sea posible la inversión para el manejo de estas mejores prácticas. Se deberá considerar la inversión en hardware para la compra

de *hand held*, impresoras, *switchs* inalámbricos y sus respectivas instalaciones, así como considerar que los procesos en las filiales deberán acoplarse a lo que se manejará en la bodega central, y que no se realizarán cambios porque una de estas filiales no lo maneje de esta manera, sino al contrario, ya que lo que se pretende es homogenizar los procesos con mejores prácticas de manejo de bodegas en todas las bodegas que se administre de una manera uniforme. Claro está que si se aporta una mejora que puede ser considerada para el buen manejo de las bodegas, podrá ser considerado luego de la evaluación que sí sea accesible para todas las bodegas y no solo para una o algunas.

4.3. Registro histórico de ventas

Se detalla a continuación el registro histórico de ventas de las categorías de productos farmacéuticos antes descritas, se consideran los años 2015 y 2016.

La tabla IX en la siguiente página corresponde a las ventas del primer semestre 2015:

Tabla IX. **Ventas del primer semestre de 2015**

2015	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio
Antibióticos	Q227,529.76	Q202,408.42	Q288,690.79	Q258,396.06	Q189,668.34	Q175,873.63
Antigripales	Q349,170.68	Q310,619.07	Q443,029.33	Q396,538.57	Q291,067.96	Q269,898.38
Antiácidos	Q87,511.45	Q77,849.39	Q111,034.92	Q99,383.10	Q72,949.36	Q67,643.71
Expectorantes	Q416,204.45	Q370,251.70	Q528,082.08	Q472,666.03	Q346,947.17	Q321,713.46
Mucolíticos	Q2,187.79	Q1,946.23	Q2,775.87	Q2,484.58	Q1,823.73	Q1,691.09
Antihistamínicos	Q30,891.54	Q27,480.83	Q39,195.33	Q35,082.23	Q25,751.12	Q23,878.23
Antiinflamatorios	Q6,125.80	Q5,449.46	Q7,772.44	Q6,956.82	Q5,106.46	Q4,735.06
Laxantes	Q201,276.33	Q179,053.60	Q255,380.32	Q228,581.13	Q167,783.53	Q155,580.52
Analgésicos	Q291,938.19	Q259,705.57	Q370,412.49	Q331,542.02	Q243,359.07	Q225,659.40
Broncodilatadores	Q137,392.97	Q122,223.54	Q174,324.83	Q156,031.47	Q114,530.50	Q106,200.62
TOTAL	Q 1,750,228.96	Q 1,556,987.82	Q 2,220,698.41	Q 1,987,662.02	Q 1,458,987.25	Q 1,352,874.11

Fuente: proporcionado por Merigal S.A.

La tabla X en la siguiente página corresponde a las ventas del segundo semestre de 2015:

Tabla X. **Ventas del segundo semestre de 2015**

2015	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre
Antibióticos	Q255,433.78	Q243,805.29	Q219,378.41	Q306,408.37	Q273,085.55	Q328,466.97
Antigripales	Q391,992.61	Q374,147.35	Q336,661.48	Q470,219.00	Q419,081.29	Q504,070.46
Antiácidos	Q98,243.76	Q93,771.27	Q84,376.31	Q117,849.37	Q105,032.90	Q126,333.45
Expectorantes	Q467,247.33	Q445,976.14	Q401,293.73	Q560,491.62	Q499,536.49	Q600,841.88
Mucolíticos	Q2,456.09	Q2,344.28	Q2,109.41	Q2,946.23	Q2,625.82	Q3,158.34
Antihistamínicos	Q34,680.05	Q33,101.26	Q29,784.84	Q41,600.83	Q37,076.61	Q44,595.71
Antiinflamatorios	Q6,877.06	Q6,563.99	Q5,906.34	Q8,249.46	Q7,352.30	Q8,843.34
Laxantes	Q225,960.65	Q215,673.91	Q194,065.51	Q271,053.56	Q241,575.68	Q290,566.93
Analgésicos	Q327,741.19	Q312,820.94	Q281,479.37	Q393,145.51	Q350,389.77	Q421,448.38
Broncodilatadores	Q154,242.71	Q147,220.89	Q132,470.81	Q185,023.52	Q164,901.66	Q198,343.51
TOTAL	Q 1,964,875.25	Q 1,875,425.30	Q 1,687,526.20	Q 2,356,987.47	Q 2,100,658.09	Q 2,526,668.97

Fuente: proporcionado por Merigal S.A.

La tabla XI en la siguiente página corresponde a las ventas del primer semestre 2016:

Tabla XI. **Ventas del primer semestre de 2016**

2016	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio
Antibióticos	Q219,230.06	Q193,788.85	Q271,785.54	Q268,004.27	Q214,174.47	Q173,069.21
Antigripales	Q374,809.57	Q331,313.67	Q464,661.74	Q458,197.05	Q366,166.23	Q295,890.06
Antiácidos	Q85,332.84	Q75,430.13	Q105,789.47	Q104,317.65	Q83,365.01	Q67,365.24
Expectorantes	Q286,957.06	Q253,656.26	Q355,748.56	Q350,799.15	Q280,339.65	Q226,535.68
Mucolíticos	Q48,066.91	Q42,488.84	Q59,589.87	Q58,760.82	Q46,958.46	Q37,945.99
Antihistamínicos	Q31,279.58	Q27,649.65	Q38,778.16	Q38,238.65	Q30,558.25	Q24,693.39
Antiinflamatorios	Q28,326.58	Q25,039.33	Q35,117.24	Q34,628.66	Q27,673.35	Q22,362.16
Laxantes	Q153,268.45	Q135,481.95	Q190,011.12	Q187,367.55	Q149,733.98	Q120,996.41
Analgésicos	Q235,600.09	Q208,259.17	Q292,079.92	Q288,016.30	Q230,167.00	Q185,992.38
Broncodilatadores	Q142,034.12	Q125,551.34	Q176,083.60	Q173,633.81	Q138,758.72	Q112,127.56
TOTAL	Q 1,604,905.26	Q 1,418,659.20	Q 1,989,645.21	Q 1,961,963.90	Q 1,567,895.12	Q 1,266,978.09

Fuente: proporcionado por Merigal S.A.

En la tabla XII se presentan las ventas del segundo semestre de 2016:

Tabla XII. **Ventas del segundo semestre de 2016**

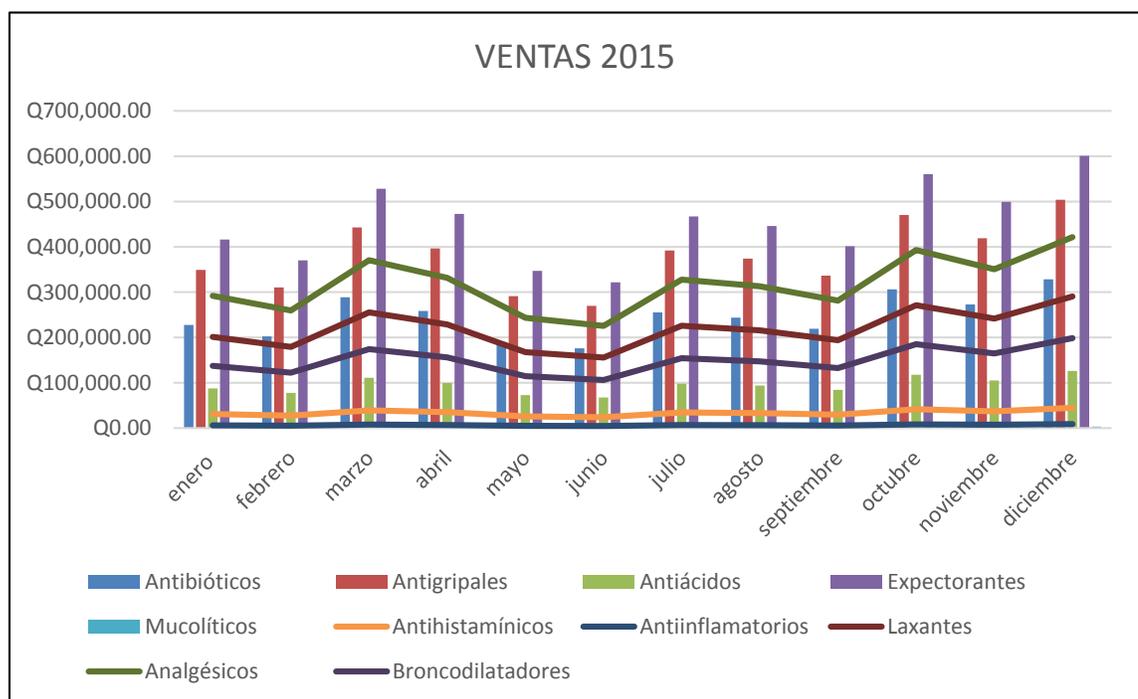
2016	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre
Antibióticos	Q275,369.29	Q261,682.71	Q233,566.38	Q305,683.12	Q280,089.59	Q350,116.07
Antigripales	Q470,788.76	Q447,389.31	Q399,319.85	Q522,615.19	Q478,858.88	Q598,580.57
Antiácidos	Q107,184.40	Q101,857.05	Q90,913.09	Q118,983.72	Q109,021.73	Q136,278.74
Expectorantes	Q360,439.46	Q342,524.66	Q305,722.32	Q400,118.17	Q366,618.00	Q458,277.84
Mucolíticos	Q60,375.62	Q57,374.80	Q51,210.20	Q67,022.03	Q61,410.57	Q76,764.10
Antihistamínicos	Q39,289.49	Q37,336.69	Q33,325.08	Q43,614.64	Q39,962.97	Q49,954.30
Antiinflamatorios	Q35,580.29	Q33,811.86	Q30,178.96	Q39,497.12	Q36,190.20	Q45,238.27
Laxantes	Q192,516.60	Q182,948.01	Q163,291.28	Q213,709.65	Q195,816.66	Q244,773.68
Analgésicos	Q295,931.28	Q281,222.70	Q251,006.91	Q328,508.65	Q301,004.04	Q376,259.43
Broncodilatadores	Q178,405.44	Q169,538.21	Q151,322.29	Q198,045.07	Q181,463.61	Q226,832.15
TOTAL	Q 2,015,880.62	Q 1,915,685.99	Q 1,709,856.36	Q 2,237,797.35	Q 2,050,436.26	Q 2,563,075.16

Fuente: proporcionado por Merigal S.A.

4.4. Análisis de la demanda general de los productos

Se analiza la demanda de 2015 y 2016 de los productos a través de una gráfica de barras que se presenta en la figura 21:

Figura 21. Ventas del año 2015

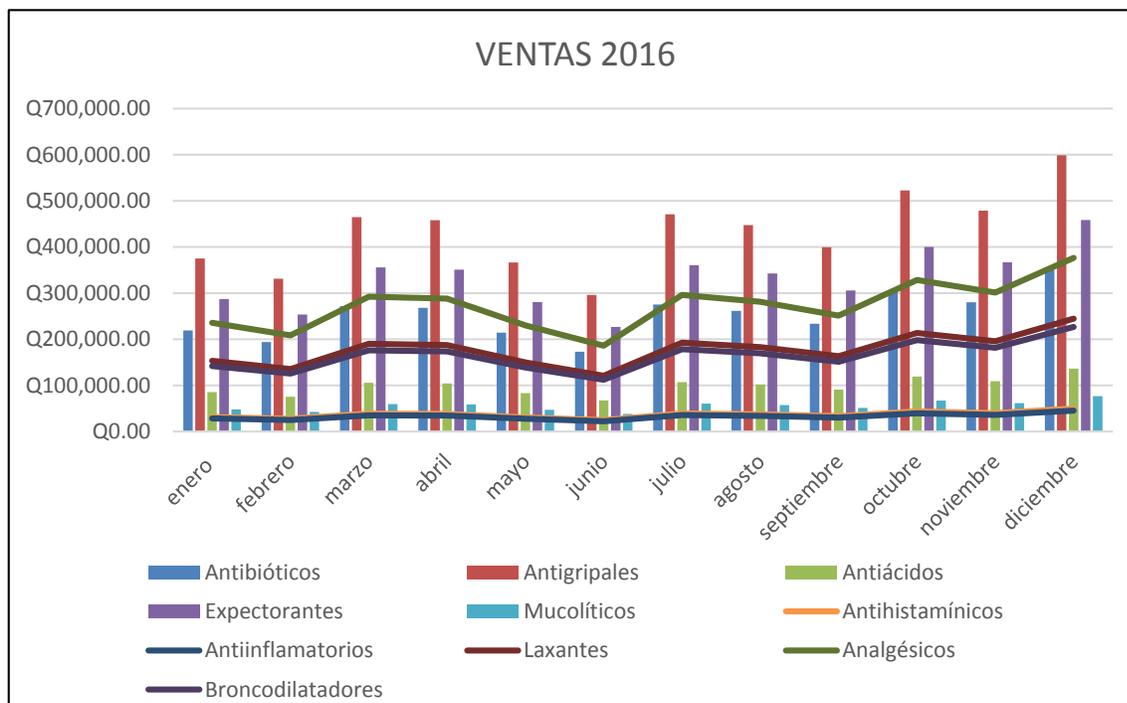


Fuente: elaboración propia con datos de las tablas IX y X, respectivamente.

- Se puede observar que las categorías estrella de la empresa son los expectorantes, antigripales y antibióticos.

A continuación es posible observar la figura 22, donde se encuentra un gráfico de barras para analizar la demanda.

Figura 22. Ventas del año 2016



Fuente: elaboración propia con datos de las tablas XI y XII, respectivamente.

- Contrario al año 2015, se puede observar que las categorías estrella del 2016 tuvieron un aumento significativo de ventas en antigripales, y siempre se mantiene la tendencia de expectorantes y antibióticos como productos estrella.

4.5. Proyecciones de ventas

A partir de los datos obtenidos en 2015 y 2016, al igual que con las ventas generales, se realiza el pronóstico de ventas (ver tabla V del capítulo 3) por categoría para el año 2017. En la siguiente página, en las tablas XIII y XIV, se detalla el pronóstico de ventas para dicho año.

Tabla XIII. Pronóstico de ventas del primer semestre de 2017

2017	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio
Antibióticos	Q209,840.96	Q164,509.30	Q326,455.62	Q301,979.84	Q184,945.40	Q129,353.11
Antigripales	Q262,450.07	Q205,753.33	Q408,301.12	Q377,689.03	Q231,312.95	Q161,783.15
Antiácidos	Q71,042.47	Q55,695.26	Q110,522.82	Q102,236.45	Q62,613.98	Q43,793.00
Expectorantes	Q255,931.54	Q200,643.00	Q398,160.06	Q368,308.29	Q225,567.78	Q157,764.91
Mucolíticos	Q42,869.96	Q33,608.82	Q66,694.04	Q61,693.70	Q37,783.86	Q26,426.50
Antihistamínicos	Q100,196.71	Q78,551.35	Q155,878.91	Q144,191.99	Q88,309.36	Q61,764.66
Antiinflamatorios	Q42,246.08	Q33,119.72	Q65,723.45	Q60,795.88	Q37,234.00	Q26,041.92
Laxantes	Q136,697.22	Q107,166.70	Q212,663.79	Q196,719.47	Q120,479.44	Q84,264.81
Analgésicos	Q167,185.71	Q131,068.80	Q260,095.61	Q240,595.12	Q147,350.77	Q103,058.96
Broncodilatadores	Q142,923.74	Q112,048.12	Q222,350.57	Q205,679.99	Q125,967.24	Q88,103.05
TOTAL	Q1,431,384.47	Q1,122,164.42	Q2,226,846.00	Q2,059,889.76	Q1,261,564.77	Q882,354.08

Fuente: proporcionado por Merigal S.A.

Tabla XIV. Pronóstico de ventas del segundo semestre de 2017

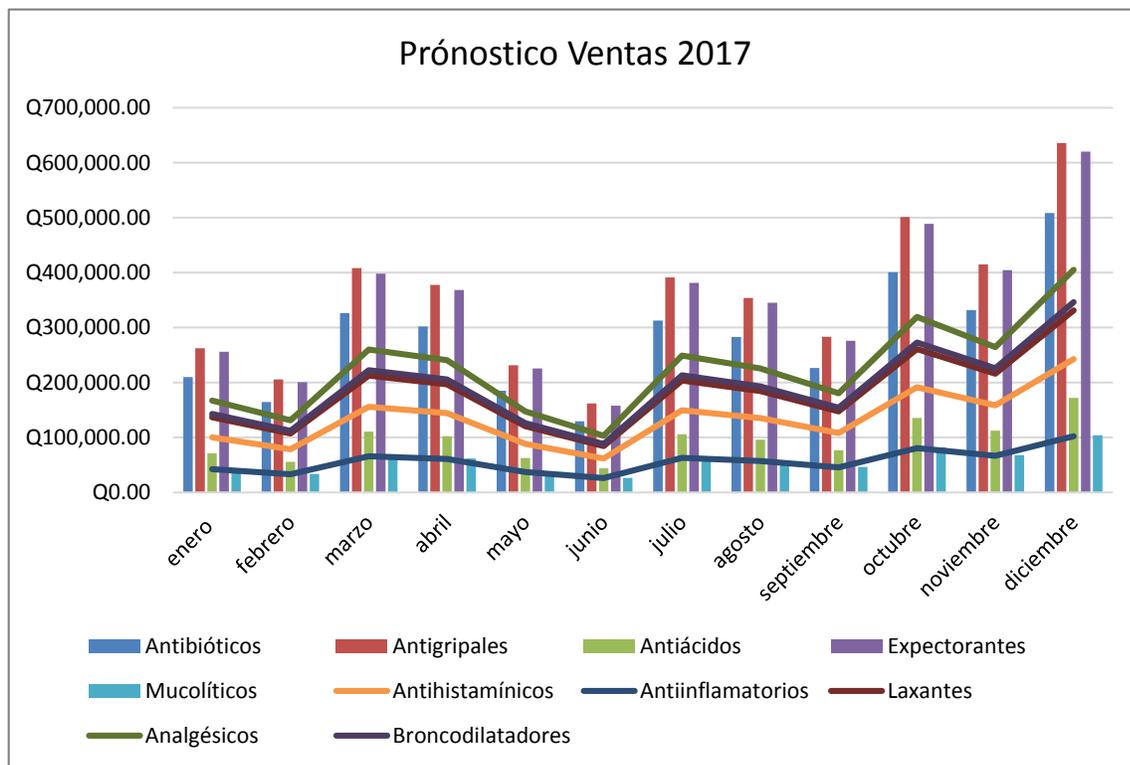
2017	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre
Antibióticos	Q312,724.08	Q283,023.06	Q226,378.43	Q400,697.75	Q331,695.71	Q508,379.78
Antigripales	Q391,126.95	Q353,979.61	Q283,133.64	Q501,156.45	Q414,854.94	Q635,835.37
Antiácidos	Q105,873.95	Q95,818.56	Q76,641.30	Q135,657.78	Q112,296.87	Q172,113.95
Expectorantes	Q381,412.46	Q345,187.75	Q276,101.39	Q488,709.13	Q404,551.11	Q620,043.00
Mucolíticos	Q63,888.72	Q57,820.88	Q46,248.53	Q81,861.51	Q67,764.57	Q103,860.67
Antihistamínicos	Q149,322.25	Q135,140.35	Q108,093.17	Q191,328.69	Q158,380.99	Q242,745.66
Antiinflamatorios	Q62,958.95	Q56,979.42	Q45,575.48	Q80,670.19	Q66,778.40	Q102,349.20
Laxantes	Q203,718.62	Q184,370.41	Q147,470.26	Q261,027.52	Q216,077.35	Q331,175.09
Analgésicos	Q249,155.34	Q225,491.77	Q180,361.54	Q319,246.23	Q264,270.52	Q405,039.28
Broncodilatadores	Q212,997.95	Q192,768.44	Q154,187.49	Q272,917.26	Q225,919.62	Q346,260.03
TOTAL	Q2,133,179.28	Q1,930,580.25	Q1,544,191.23	Q2,733,272.51	Q2,262,590.08	Q3,467,802.01

Fuente: proporcionado por Merigal S.A.

4.6. Análisis del tipo de demanda esperada

Se analiza la demanda esperada para el año 2017 de cada categoría, para a partir de esto corroborar su tendencia y realizar un correcto abastecimiento. Se muestra el pronóstico para el año 2017 en la figura 23:

Figura 23. Pronóstico de ventas para el año 2017



Fuente: proporcionado por Merigal S.A.

4.7. Análisis de la etapa del ciclo de vida

En esencia, todos los productos siguen el mismo ciclo de vida, por tanto, las acciones comerciales parecieran comunes en todos los productos. En el caso de la farmacia la estacionalidad de unos productos, las restricciones comerciales, el

consumo obligado de algunos medicamentos, licencias de comercio, modifican el ciclo natural de la promoción.

Si se observa el ciclo tradicional para los productos que no contemplan esas particularidades mencionadas anteriormente, se tendrán claras las acciones promocionales que la farmacia debe emprender. A continuación se describen las etapas del ciclo de vida del producto farmacéutico de mayor demanda, los antibióticos:

4.7.1. Introducción

Tras haberse detectado una necesidad en el mercado de antibióticos, se crea un producto que satisfaga la demanda y se presenta al mercado. En este punto, para la farmacia la comunicación estará basada principalmente en transmitir el beneficio del producto a través del consejo farmacéutico.

4.7.2. Crecimiento

Una vez que el producto es conocido por el usuario, los esfuerzos se centran en que el cliente conozca los beneficios del producto y no solo los pruebe una vez, sino que vuelva a adquirir el medicamento cuando tenga necesidad. La comunicación del beneficio por parte del farmacéutico sigue siendo la principal vía, pero se apoya con publicidad a lo largo de la farmacia y por la rotación del producto en la exposición.

4.7.3. Desarrollo

En este punto el usuario ya reconoce el producto, conoce los beneficios y se identifica con su uso, además lo recomienda. Es el camino a alcanzar el punto

más alto en la escala de rentabilidad y beneficio, por tanto la comunicación del producto ocurre junto con la promoción del mismo.

4.7.4. Madurez

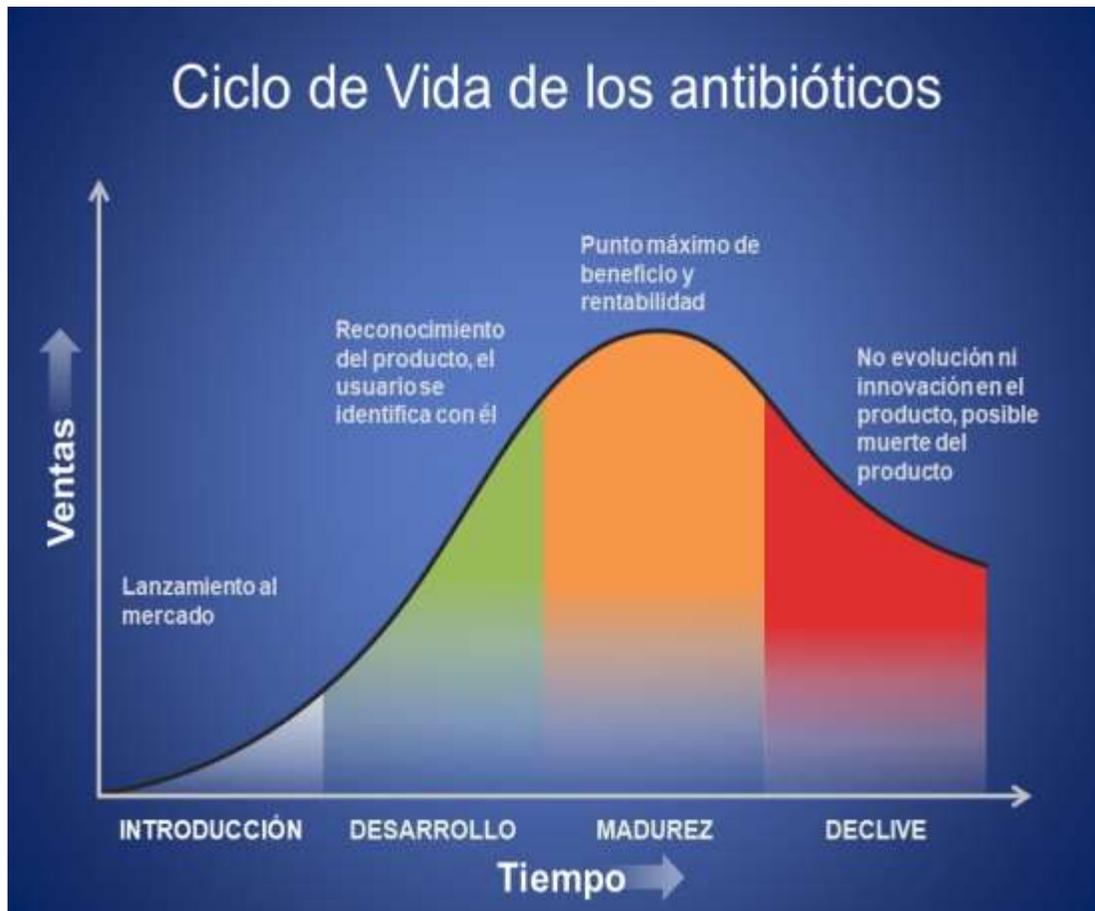
Es considerado el punto máximo de beneficio y rentabilidad. Se estabiliza la evolución y hay una cierta costumbre por parte del usuario al uso del producto, la promoción se mantiene, pero ya no es tan relevante como antes y el cliente ya conoce el producto y la eficacia de los promocionales físicos ha disminuido, sin embargo la exposición sigue siendo importante, pero puede estar en zonas menos visibles que en la etapa anterior.

4.7.5. Declive

A pesar de que el cliente conoce el producto no detecta evolución en sus beneficios, el conocimiento que tiene sobre este se ha estancado. Este es el punto crítico para los creadores del producto, porque si hay una actuación correcta pueden relanzarlo y reiniciar o prolongar el ciclo.

Para la farmacia este punto es importante, porque el descenso de demanda incide en las ventas y, por tanto, es necesario un estudio de su rentabilidad. Sucede muchas veces cuando se encuentran en el mercado productos sustitutos o en este caso medicamentos genéricos. En la siguiente página se puede observar el diagrama del ciclo de vida de los antibióticos:

Figura 24. **Ciclo de vida de los antibióticos**



Fuente: elaboración propia.

4.8. Gerencia comercial

La gerencia comercial será la encargada de llevar a cabo estas mejoras para la empresa, implementando el sistema Kanban, llevará a cabo un pronóstico trimestral para su correcto abastecimiento y realizará la correcta distribución de *pallets* en los contenedores para su correcto aprovechamiento, ya que es el departamento por el cual se ponen en funcionamiento el resto de departamentos,

es el cerebro operativo y el corazón de empresa. Por un lado, debe definir la estrategia comercial a seguir, planificar en el tiempo la ejecución de las acciones que se llevarán a cabo, organizar los medios y recursos disponibles, y desarrollar un mecanismo de seguimiento, control y evaluación.

También tendrá a su cargo la dirección de ventas, la planeación comercial, analizará sus capacidades internas, analizará el entorno, pondrá metas a cada sucursal, reorganizará los productos, clientes y tareas. En sí, para su correcto funcionamiento todos los demás departamentos con sus acciones tendrán que pensar en el beneficio del departamento comercial.

4.9. Control en el proceso de abastecimiento

La correcta implementación de la herramienta Kanban dará como resultado un reordenamiento total de la bodega central, así como el control en el proceso de abastecimiento y despacho, lo cual se lleva a cabo con los reportes actualizados de inventario, tanto en cada una de las sucursales como en bodega central. También debe tener al día las tarjetas Kanban, darle seguimiento a cada una de ellas de manera que nunca se encuentren en estado rojo o crítico. Algunos de los objetivos alcanzables y medibles serán:

- Agilizar el proceso de recepción y/o despacho de los productos en la bodega central.
- Administrar adecuadamente el almacenamiento de los productos en las bodegas, identificando áreas de almacenamiento, recepción y despacho de productos.
- Reducción de costos por la minimización de uso del recurso humano, tanto para los procesos de bodega como para las operaciones de toma de inventarios, para la digitación de los códigos o identificadores, reduciendo con

esto los errores humanos de lectura y escritura en hojas de papel que luego se pierden o se destruyen.

4.9.1. Procedimiento de despacho

- El digitador de bodega genera orden de carga con base en los documentos de salida, esta orden tendrá los códigos y las cantidades a despachar según su ubicación, ordenadas para un mejor flujo, y será enviada a los auxiliares de bodega, así como a los verificadores para su despacho, salida y descarga de los *pallets* o productos a escanear por ellos.
- El auxiliar de bodega será el encargado de escanear en la ubicación el producto que dará salida y luego escanear el *pallet* que irá a despachar, según la orden de carga que se le asignó o indicó, y lo llevará al área de despacho para su carga.
- El verificador deberá registrar la tarima para indicar que dicha tarima sale de la bodega, esto con base en la orden de carga, o procederá a dar la orden de desarme para que se haga lo que se deba con el *pallet*.
- Digitador de bodega, quien dará de baja en la orden de carga a la que están asociadas los *pallets* registrados por el verificador, por medio de un cambio de estado en los documentos de dicha orden de carga, esto producido por el completo despacho de la orden de carga que inició.
- Esto no generará descarga alguna del inventario, más que colocar dichos productos en estado de comprometido o tránsito, debido a la facturación o el traslado entre bodegas. Todas las existencias serán descargadas

completamente hasta que se proceda a la recepción del traslado o dar por entregada la factura.

4.9.2. Sitio logístico y de carga

Se refiere al lugar físico donde el transporte puede abastecerse de producto, el sitio designado es la bodega central ubicada en el kilómetro 11,5 de la carretera hacia Amatitlán, Zona 12, Villa Nueva, la cual recibe los productos de parte de cada proveedor, puesto que es un lugar estratégico para la correcta distribución de las diferentes regiones en donde se tienen sucursales. En ocasiones será necesario situar distintos horarios de despacho debido a que es una zona altamente congestionada de vehículos, lo que atrasa las entregas a tiempo, esto se logrará a través de un monitoreo de tráfico.

4.9.3. Asignación de transporte

El transporte deberá ser asignado conforme a la densidad y volumen de la ruta, tomando en cuenta el costo mínimo al transportar el producto, el análisis previo de la demanda y abastecimiento por región, por lo que se propone rotar los camiones repartidores, con el fin de llevar cargas eficientes. Lo anterior sugiere que se evalúe mediante el análisis Kanban los productos necesarios a enviar por ruta, así como las ventas totales por zona, con base en esos cálculos se logrará determinar qué tipo de transporte se debe utilizar para cada ruta.

4.9.4. Distribución según ruta

Es de vital importancia la distribución y entrega a cada sucursal, puesto que es una parte fundamental dentro del proceso el abastecimiento correcto y a

tiempo. Cabe recalcar que se deben tomar en cuenta cada uno de los factores que conlleva a la distribución y entrega final.

4.9.5. Operaciones de abastecimiento

Son todas aquellas tareas que se manejan en el área de bodega, las cuales se componen de la siguiente manera:

- Tarea de recepción

Al recibir la tarea que le indica que debe de ir al área de recepción a recibir producto, esta tarea la realizará un verificador, el cual escaneará los identificadores de los *pallets* de producto o las barras de los productos, así como las cantidades recibidas. Al concluir esta tarea deberá generarse automáticamente la tarea de ubicación del producto. Estos productos y cantidades deben coincidir con el documento de recepción, así como con los productos que este detalle.

- Tarea de almacenamiento o ubicación de producto

Esta tarea será realizada por un auxiliar de bodega u operador de montacarga, para dirigir el producto a la ubicación, ya sea pasillo, *rack* o estantería, u otra área de almacenamiento definida e identificada. Al momento de llegar a dicha ubicación, deberá escanear el código de barra de la ubicación, luego escaneará el *pallet* o producto que deja en dicha ubicación. Al finalizar la tarea enviará la notificación de que esta ya fue terminada y quedará disponible el auxiliar para la siguiente asignación.

- Tarea de movimiento de producto en ubicación

Esta tarea contendrá la ubicación y producto a recoger para ser trasladado a otra ubicación dentro de la misma bodega. Al momento de recoger se debe escanear la barra de identificación de la ubicación y el producto a mover. Al momento de colocar en su nueva ubicación se deberá escanear la identificación de la nueva ubicación y del producto a almacenar.

- Tarea de recoger

Esta tarea contendrá los productos que deben ir a recoger a las ubicaciones para luego ser dejadas en el área de recoger.

- Tarea de despacho

Esta tarea servirá para cargar el producto a los camiones que la orden de carga indique.

- Tareas de reclasificación de presentación

Sirve para transformar *pallets* a presentaciones inferiores, o de presentación inferior a presentación superior, por ejemplo de caja a *pallets*.

4.10. Análisis y redistribución de rutas

Se realiza un análisis de las rutas establecidas y se determina que son correctas y eficientes las actuales rutas por las que se llega a cada sucursal, por lo que se hizo un control de combustible y tarifa del costo de envío de una unidad de 10 toneladas, según la región que se necesite, obteniendo así una cantidad

en quetzales aproximada del costo de enviar los productos. En la figura 25 se puede apreciar la tarifa de transporte por viaje.

Figura 25. **Tarifa de transporte por viaje**

TIPO	ORIGEN	DESTINO	IDA KM	IDA-VUELTA KM	TARIFA
10T	MERIGAL	Chimaltenango	81	162	Q 1,021.81
10T	MERIGAL	Escuintla	69	138	Q 870.43
10T	MERIGAL	Guatemala CENTRAL	60	120	Q 756.89
10T	MERIGAL	Guatemala 1	37	74	Q 491.32
10T	MERIGAL	Guatemala 2	46	92	Q 610.83
10T	MERIGAL	Guatemala 3	21	42	Q 278.86
10T	MERIGAL	Izabal	285	570	Q 3,406.30
10T	MERIGAL	Quetzaltenango	195	390	Q 2,395.17
10T	MERIGAL	Retalhuleu	185	370	Q 2,272.34
10T	MERIGAL	Suchitepequez	145	290	Q 1,829.16

Fuente: proporcionado por Merigal S.A.

4.11. Programa de entregas

Similar al documento de recepción de productos en la bodega central, se generará un documento para el receptor en sucursal, el cual debe coincidir con el generado en el sistema de salida de producto. Con la ayuda de este reporte de entrega, tanto distribuidora central como sucursal podrán tener control del inventario que se envía, así no habrá manera que se pierda producto y será digitalizado automáticamente a través del escaneo de *pallets* para su correcto registro y control de Kanban. Estos documentos serán desarrollados por el departamento de informática y cargados al sistema Kanban.

4.12. Costos de la propuesta

Se analizará los costos de combustible, mantenimiento a la flotilla de vehículos, costos en el área administrativa y el costo de la propuesta de abastecimiento.

4.12.1. Control de combustible

Se estima el costo de combustible y del viaje por medio de un programa de Excel, el cual realiza los cálculos según el tipo de vehículo, el precio del combustible, el recorrido y el costo por kilómetro, tomando en cuenta factores de depreciación y mantenimiento del vehículo. En la figura 26, en la siguiente página, se detalla el costo de enviar una plataforma o furgón lleno hacia el destino más lejano.

Figura 26. Costo de envío

CÁLCULO DE COSTO POR KILOMETRAJE		***Ingreso tipo de vehículo*** 10T		RESUMEN		
Ingreso Kilometraje (recorrido ida y vuelta)	570	***Precio Galón de diesel***	Q 21.70	*incluye retorno vacío		
Costo por recorrido <small>*incluye costo por retorno vacío</small>	Q 3,406.03	Plataforma	COSTO PROMEDIO/KM Q 6.64	Descripción	Costo/Km	%
COSTO/KM	Q 5.98	Furgón		Diesel	2.2906	36.81%
		Cisterna		Lubricantes	0.0966	1.55%
		12T		Mano de Obra	1.3694	22.01%
		10T		Mano de Obra Admon.	0.7783	12.51%
		8T		Mano de obra (auxiliar)	0.9749	15.67%
		6T		Gastos admon.	0.2125	3.41%
		5T		Llantas y Neumáticos	0.1633	2.62%
		3.5T		Repuestos	0.0357	0.57%
		Panel		Mantenimiento	0.0725	1.17%
Tarifa Sugerida	Q 3,406.03		Reparaciones	0.0182	0.29%	
			Seguro de Vehículos	0.0875	1.41%	
COSTO/KM	Q 5.98		Depreciación	0.1233	1.98%	
			TOTALES	6.2228	100.00%	
			PROMEDIO/KM (tarifa sugerida)	Q 7.64		

Fuente: proporcionado por Merigal S.A.

4.12.2. Control de mantenimiento de vehículos

Se detallan los costos aproximados de los insumos requeridos para el mantenimiento de la flota de vehículos, así como su rendimiento por kilómetro en la figura 27:

Figura 27. Detalle de mantenimiento de flotilla

CAMION 10T						
	Valor	Cantidad	Unidad	Rendimiento	Costo	Rendimiento Combustible cargado (km/galón)
Aceite de motor	Q 30.00	14	litro	5000	Q 420.00	12
Aceite caja	Q 35.00	10.5	litro	20000	Q 367.50	Rendimiento vacío
Grasa	Q 20.00	5	Libra	8000	Q 100.00	13
Llanta medida Delantera	Q 3,200.00	2	Llanta	60000	Q 6,400.00	
Llanta medida Trasera	Q 1,600.00	4	Llanta	60000	Q 6,400.00	
Mantenimiento 1	Q 200.00	1	Ciclo	5000	Q 200.00	
Mantenimiento 2	Q 200.00	1	Ciclo	12000	Q 200.00	
Reparaciones	Q 194.00	1	Ciclo	12000	Q 194.00	
Repuestos	Q 29.10	1	Ciclo	12000	Q 29.10	
Vehículo (depreciacion)	Q 235,000.00	1	Vida	720000	Q 37,600.00	
CAMION 8T						
	Valor	Cantidad	Unidad	Rendimiento	Costo	Rendimiento Combustible cargado (km/galón)
Aceite de motor	Q 30.00	10	litro	5000	Q 300.00	14
Aceite caja	Q 35.00	6	litro	12000	Q 210.00	Rendimiento vacío
Grasa	Q 20.00	2	Libra	8000	Q 40.00	17
Llanta medida xxx	Q 3,000.00	2	Llanta	60000	Q 6,000.00	
Llanta medida xxx	Q 1,400.00	4	Llanta	60000	Q 5,600.00	
Mantenimiento 1	Q 200.00	1	Ciclo	5000	Q 200.00	
Mantenimiento 1	Q 200.00	1	Ciclo	12000	Q 200.00	
Reparaciones	Q 194.00	1	Ciclo	12000	Q 194.00	
Repuestos	Q 29.10	1	Ciclo	12000	Q 29.10	
Vehículo (depreciacion)	Q 220,000.00	1	Vida	720000	Q 35,200.00	
PANEL						
	Valor	Cantidad	Unidad	Rendimiento	Costo	Rendimiento Combustible cargado (km/galón)
Aceite de motor	Q 30.00	5	litro	5000	Q 150.00	45
Aceite caja	Q 35.00	4	litro	12000	Q 140.00	Rendimiento vacío
Grasa	Q 10.00	2	Libra	8000	Q 20.00	55
Llanta medida xxx	Q 880.00	2	Llanta	60000	Q 1,760.00	
Llanta medida xxx	Q 880.00	2	Llanta	60000	Q 1,760.00	
Mantenimiento 1	Q 200.00	1	Ciclo	5000	Q 200.00	
Mantenimiento 1	Q 200.00	1	Ciclo	12000	Q 200.00	
Reparaciones	Q 190.00	1	Ciclo	12000	Q 190.00	
Repuestos	Q 28.50	1	Ciclo	12000	Q 28.50	
Vehículo (depreciacion)	Q 125,000.00	1	Vida	720000	Q 20,000.00	

Continuación de la figura 27:

CAMIÓN 3.5T						
	Valor	Cantidad	Unidad	Rendimiento	Costo	Rendimiento Combustible cargado (km/galón)
Aceite de motor	Q 30.00	10	litro	5000	Q 300.00	18
Aceite caja	Q 35.00	3.5	litro	12000	Q 122.50	Rendimiento vacío
Grasa	Q 10.00	3	Libra	8000	Q 30.00	20
Llanta medida xxx	Q 1,500.00	2	Llanta	60000	Q 3,000.00	
Llanta medida xxx	Q 1,300.00	2	Llanta	60000	Q 2,600.00	
Mantenimiento 1	Q 200.00	1	Ciclo	5000	Q 200.00	
Mantenimiento 1	Q 200.00	1	Ciclo	12000	Q 200.00	
Reparaciones	Q 190.00	1	Ciclo	12000	Q 190.00	
Repuestos	Q 28.50	1	Ciclo	12000	Q 28.50	
Vehículo (depreciacion)	Q 185,000.00	1	Vida	720000	Q 29,600.00	
CAMIÓN 5T						
	Valor	Cantidad	Unidad	Rendimiento	Costo	Rendimiento Combustible cargado (km/galón)
Aceite de motor	Q 30.00	10	litro	5000	Q 300.00	18
Aceite caja	Q 35.00	3	litro	12000	Q 105.00	Rendimiento vacío
Grasa	Q 10.00	3	Libra	8000	Q 30.00	20
Llanta medida xxx	Q 1,600.00	2	Llanta	60000	Q 3,200.00	
Llanta medida xxx	Q 808.00	4	Llanta	60000	Q 3,232.00	
Mantenimiento 1	Q 200.00	1	Ciclo	5000	Q 200.00	
Mantenimiento 1	Q 200.00	1	Ciclo	12000	Q 200.00	
Reparaciones	Q 190.00	1	Ciclo	12000	Q 190.00	
Repuestos	Q 28.50	1	Ciclo	12000	Q 28.50	
Vehículo (depreciacion)	Q 190,000.00	1	Vida	720000	Q 30,400.00	
CAMIÓN 6T						
	Valor	Cantidad	Unidad	Rendimiento	Costo	Rendimiento Combustible cargado (km/galón)
Aceite de motor	Q 30.00	10	litro	5000	Q 300.00	18
Aceite caja	Q 35.00	3	litro	12000	Q 105.00	Rendimiento vacío
Grasa	Q 10.00	3	Libra	8000	Q 30.00	20
Llanta medida xxx	Q 1,600.00	2	Llanta	60000	Q 3,200.00	
Llanta medida xxx	Q 808.00	4	Llanta	60000	Q 3,232.00	
Mantenimiento 1	Q 200.00	1	Ciclo	5000	Q 200.00	
Mantenimiento 1	Q 200.00	1	Ciclo	12000	Q 200.00	
Reparaciones	Q 190.00	1	Ciclo	12000	Q 190.00	
Repuestos	Q 28.50	1	Ciclo	12000	Q 28.50	
Vehículo (depreciacion)	Q 200,000.00	1	Vida	720000	Q 32,000.00	

Fuente: proporcionado por Merigal S.A.

4.12.3. Costos variables de mantenimiento de flota

Se consideran costos como el de combustibles, lubricantes, llantas, servicios de mantenimientos. En la figura 28 es posible apreciar los costos variables:

Figura 28. Costos variables

COSTOS VARIABLES								
Elemento	Descripción	Valor	Cantidad	Unidad de medida	Rendimiento km	Costo/recorrido mensual	Costo/km	%
Combustibles	Diésel	Q 18.00	1	Galón	18	Q 6,000.00	Q 1.00	24.86%
Lubricantes	Aceite de motor 15w40	Q 300.00	1	Dosis/lt	5000	Q 360.00	Q 0.06	1.49%
	Aceite caja SAE 50	Q 122.50	1	Dosis/lt	12000	Q 61.25	Q 0.01	0.25%
	Grasa OKS 424	Q 30.00	1	Dosis/gr	8000	Q 22.50	Q 0.00	0.09%
Llantas	Llanta medida Delantera	Q 3,000.00	1	Juego 2 u	60000	Q 300.00	Q 0.05	1.24%
	Llanta medida Trasera	Q 2,600.00	1	Juego 2 u	60000	Q 260.00	Q 0.04	1.08%
Mantenimiento Preventivo	Mantenimiento 1	Q 200.00	1	Ciclo/3 m	5000	Q 240.00	Q 0.04	0.99%
	Mantenimiento 2	Q 200.00	1	Ciclo/6 m	12000	Q 100.00	Q 0.02	0.41%
Mantenimiento Correctivo	Reparaciones	Q 190.00	1	Ciclo	12000	Q 95.00	Q 0.02	0.39%
	Repuestos	Q 28.50	1	Ciclo	12000	Q 14.25	Q 0.00	0.06%
	Depreciación	Q29,600.00	1	Vida	360000	Q 493.33	Q 0.08	2.04%
TOTALES						Q 7,946.33	Q 1.32	32.92%

Fuente: proporcionado por Merigal S.A.

4.12.4. Costos fijos

Se consideran los costos de mano de obra de conductores, auxiliares, personal administrativo y seguros, y se detallan a continuación:

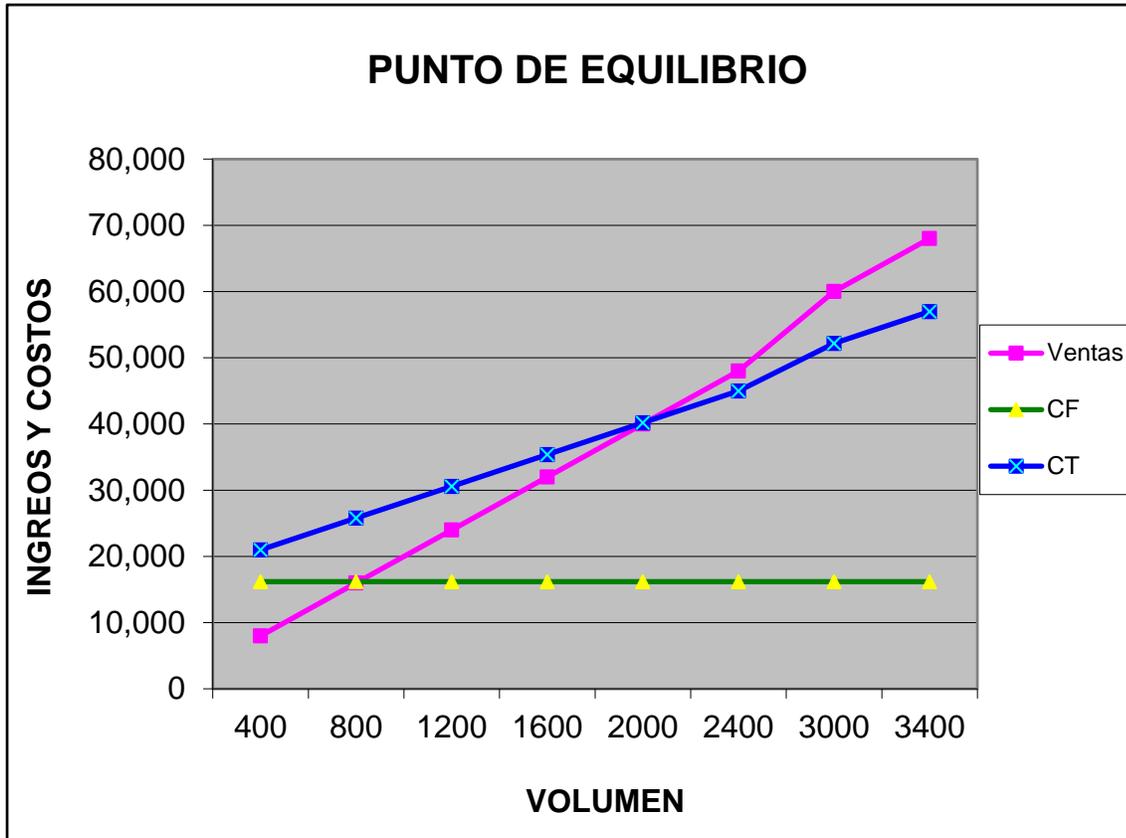
Figura 29. Costos fijos

COSTOS FIJOS						
Elemento	Descripción	Valor	Cantidad	Unidad de medida	Rendimiento km	Costo/recorrido mensual
Mano de obra (Conductores)	Salario Base	Q 2,400.00	1	Mes	Mensual	Q 2,400.00
	Bonificaciones e incentivos	Q 500.00	1	Mes	Mensual	Q 500.00
	Horas extras promedio	Q 500.00	1	Mes	Mensual	Q 500.00
	Pasivo Laboral	Q 1,467.44	1	Mes	Mensual	Q 1,467.44
	Bono legal	Q 250.00	1	Mes	Mensual	Q 250.00
	Viáticos promedio	Q 360.00	1	Mes	Mensual	Q 360.00
Mano de obra (Administrativo)	Salario Base	Q 2,000.00	1	Mes	Mensual	Q 2,000.00
	Pasivo Laboral	Q 863.20	1	Mes	Mensual	Q 863.20
	Bono legal (admon)	Q 250.00	1	Mes	Mensual	Q 250.00
Mano de obra (auxiliares)	Salario Base	Q 2,200.00	1	Mes	Mensual	Q 2,200.00
	Bonificaciones e incentivos	Q 500.00	1	Mes	Mensual	Q 500.00
	Pasivo Laboral	Q 949.52	1	Mes	Mensual	Q 949.52
	Bono legal (auxiliares)	Q 250.00	1	Mes	Mensual	Q 250.00
Gastos administrativos	Agua, luz, telefono-internet	Q 850.00	1	Mes	Mensual	Q 850.00
Seguros	Seguro Terceros	Q 175.00	1	Mes	Mensual	Q 175.00
	Seguro Mercadería	Q 175.00	1	Mes	Mensual	Q 175.00
	Seguridad privada	Q 2,500.00	1	Mes	Mensual	Q 2,500.00
TOTAL						Q 16,190.16

Fuente: proporcionado por Merigal S.A.

A continuación se muestra el punto de equilibrio que se genera entre los ingresos, costos variables y costos fijos:

Figura 30. Punto de equilibrio



Fuente: elaboración propia.

Los costos fijos (CF) ascienden a Q. 16 190,16, costos variables ascienden a Q. 24 136,49, por lo que se alcanza punto de equilibrio al vender un aproximado de 2 025 unidades de productos farmacéuticos con un precio unitario aproximado de Q. 20,00.

4.12.5. Costos en el control de la optimización de abastecimiento

Analizando el transporte como un área principal de la compañía, es posible tener un mayor desempeño y productividad del transporte optimizando su capacidad. Actualmente, por no tener el pronóstico de la ventas, el transporte solamente se ve abastecido con 20 tarimas, cuando su capacidad es de 28 tarimas, realizando un adecuado trabajo de Kanban se puede aprovechar esos 8 espacios de tarimas disponibles, lo que representa 560 cajas más por viaje, esto disminuirá el costo de transporte y la empresa obtendrá mayor utilidad. Mientras más producto sea transportado, disminuye el número de viajes, y esto implicará un menor costo de transporte. A continuación se detalla el costo de los viajes y la reducción de los mismos:

Figura 31. **Número de viajes en el año 2016**

Mes	Número cajas	Número de tarimas	Tarimas por transporte	No. de viajes
ene-16	43400	620	28	22.14285714
feb-16	37800	540	28	19.28571429
mar-16	53200	760	28	27.14285714
abr-16	53200	760	28	27.14285714
may-16	44800	640	28	22.85714286
jun-16	57400	820	28	29.28571429
jul-16	56000	800	28	28.57142857
ago-16	50400	720	28	25.71428571
sep-16	44800	640	28	22.85714286
oct-16	65800	940	28	33.57142857
nov-16	61600	880	28	31.42857143
dic-16	64400	920	28	32.85714286
TOTAL	632800	9040	336	322.8571429

Fuente: proporcionado por Merigal S.A.

En la figura 32 se puede observar los detalles de la disminución de costos, así como el número de viajes propuesto para el año 2017:

Figura 32. **Disminución de costos**

	Actual 2016	Propuesto 2019	Diferencia	%
Viajes	452	323	129	140%
Tarifa	Q 2,239.73	Q 2,351.72	Q -	95%
Costo	Q 1,012,357.96	Q 759,604.43	Q 252,753.53	75%

Fuente: proporcionado por Merigal S.A..

Se estima que se reducen los costos de envío en un 25 % comparado con los costos de 2016, lo que representa un ahorro en quetzales aproximado de doscientos cincuenta y dos mil setecientos cincuenta y tres con cincuenta y tres centavos (Q. 252 753,53), proyectado para el año 2019. Es posible observar la representación de este ahorro en la figura 33:

Figura 33. **Gráfica de costos**



Fuente: elaboración propia

5. MEJORA CONTINUA

5.1. Plan de mejora continua

Con la finalidad que las mejoras se sigan implementando se presentan los resultados de la propuesta, para que el departamento comercial pueda tomar decisiones sobre las acciones a realizar, con la finalidad de optimizar los recursos con los que actualmente se cuenta. En la figura 34 se observa un plan de actividades a realizar en el último trimestre del año para que se realice el pronóstico adecuado del siguiente año:

Figura 34. Planificación del último trimestre anual

Cronograma de actividades												
Meses	oct-19				nov-19				dic-19			
Semana	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
Actividad												
Recopilar datos de tiendas	■											
Cuadre de trimestre anterior		■										
Supervisión bodegas sucursales			■									
Presentar datos de ventas últimos 3 trimestres				■								
Realizar pronóstico para el siguiente año					■							
Revisión de pronóstico por gerente comercial						■						
Presentación de pronóstico a junta directiva							■					
Correcciones								■				
Aprobación de pronóstico									■			
Realización de compras para siguiente trimestre										■		
Recibir mercadería											■	
Realización de rutas y despacho												■

Fuente: elaboración propia.

5.1.1. Resultados de la proyección

Se observa el porcentaje de aumento o disminución de las ventas para el pronóstico 2019 respecto al año 2016 en la figura 35:

Figura 35. **Proyección de ventas para el año 2019**

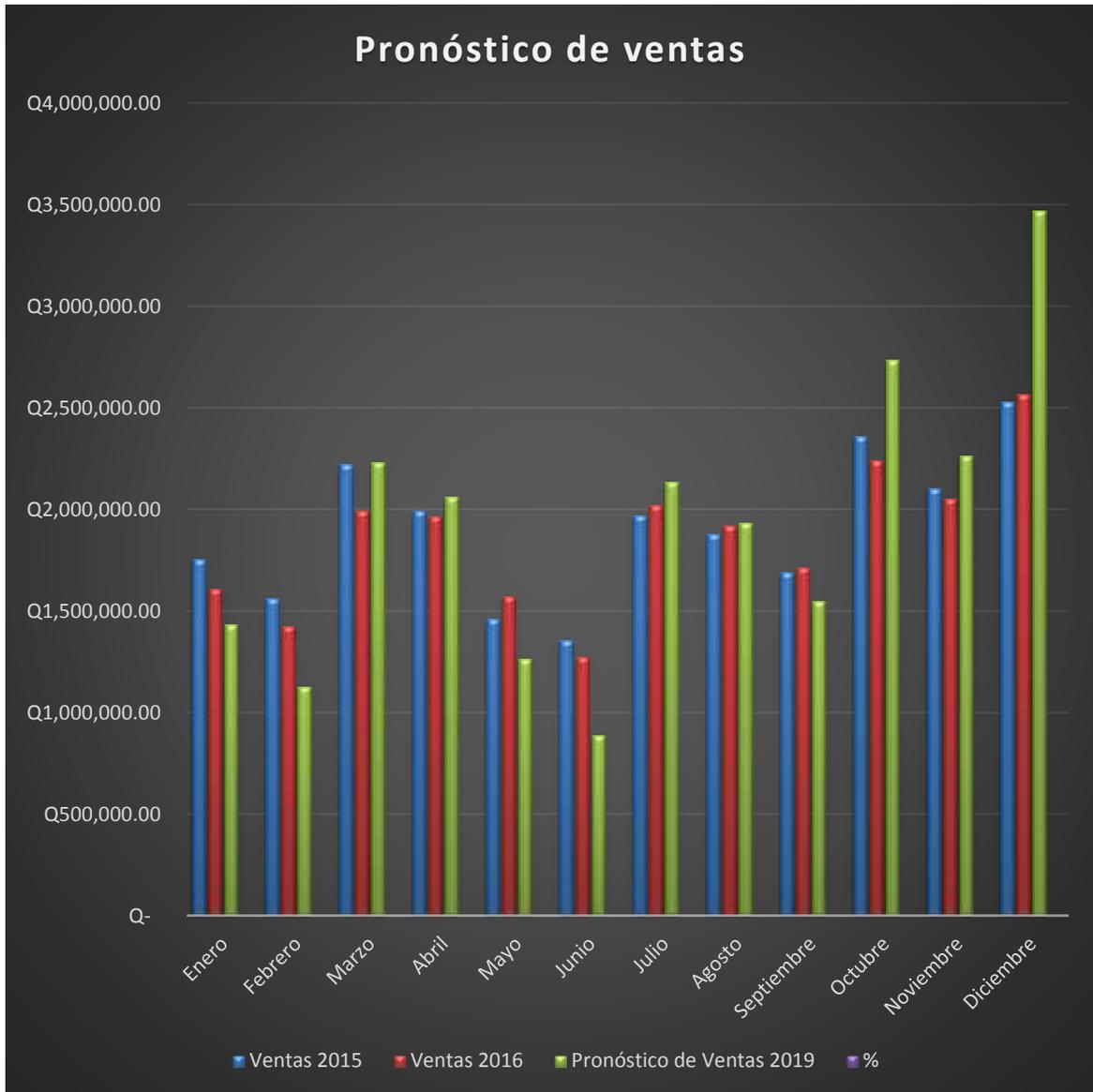
Mes	Ventas 2015	Ventas 2016	Pronóstico de Ventas 2019	%
Enero	Q 1,750,228.96	Q 1,604,905.26	Q 1,431,384.47	89%
Febrero	Q 1,556,987.82	Q 1,418,659.20	Q 1,122,164.42	79%
Marzo	Q 2,220,698.41	Q 1,989,645.21	Q 2,226,846.00	112%
Abril	Q 1,987,662.02	Q 1,961,963.90	Q 2,059,889.76	105%
Mayo	Q 1,458,987.25	Q 1,567,895.12	Q 1,261,564.77	80%
Junio	Q 1,352,874.11	Q 1,266,978.09	Q 882,354.08	70%
Julio	Q 1,964,875.25	Q 2,015,880.62	Q 2,133,179.28	106%
Agosto	Q 1,875,425.30	Q 1,915,685.99	Q 1,930,580.25	101%
Septiembre	Q 1,687,526.20	Q 1,709,856.36	Q 1,544,191.23	90%
Octubre	Q 2,356,987.47	Q 2,237,797.35	Q 2,733,272.51	122%
Noviembre	Q 2,100,658.09	Q 2,050,436.26	Q 2,262,590.08	110%
Diciembre	Q 2,526,668.97	Q 2,563,075.16	Q 3,467,802.01	135%

Fuente: proporcionado por Merigal S.A.

5.1.2. Interpretación

Se observa y analiza en la figura 36 la proyección de ventas para el año 2019, siendo el último trimestre del año el de mayor incremento, para el cual se deberá prever un óptimo abastecimiento y poder cumplir con la demanda. Al igual que los dos años anteriores se mantiene la tendencia en cuanto a mayores ventas en las categorías de antigripales, expectorantes y antibióticos.

Figura 36. Gráfico de proyección



Fuente: proporcionado por Merigal S.A.

5.1.3. Aplicación

Con el pronóstico realizado se debería satisfacer la demanda de los clientes, con los requerimientos hechos a tiempo no se incurrirá en mermas ni faltantes, aumentando así las ganancias de la empresa.

5.1.4. Gráfica

Es posible observar, en la figura 37, la gráfica de ventas totales proyectada para el año 2019:

Figura 37. **Proyección total de ventas para el año 2019**



Fuente: proporcionado por Merigal S.A.

5.2. Resultados del área de abastecimiento

Se observa en la figura 38 la propuesta de aumento del número de tarimas por viaje:

Figura 38. Optimización de transporte por año

Año	Número cajas	Número de tarimas	Tarimas por transporte	No. de viajes	Optimización
2016	632800	9040	240	452	100%
Propuesta 2019	632800	9040	336	322	140%

Fuente: proporcionado por Merigal S.A.

5.2.1. Interpretación

Como resultado de la optimización, se obtendrá una productividad del 40 %, 120 viajes menos más respecto al año 2016, en cuanto al flete de productos, así como la disminución de viajes. El resultado se debe al análisis de espacio volumétrico de contenedor y número de fletes, lo que representa un ahorro en quetzales aproximado de doscientos cincuenta y dos mil setecientos cincuenta y tres con cincuenta y tres centavos (Q. 252 753,53).

5.2.2. Control

El respectivo control de abastecimiento se dará en el centro de distribución central, es allí donde se debe establecer estrictamente el aprovechamiento

completo del espacio en contenedores. Con la óptima proyección de ventas, el abastecimiento no deberá ser problema en el momento de su planificación.

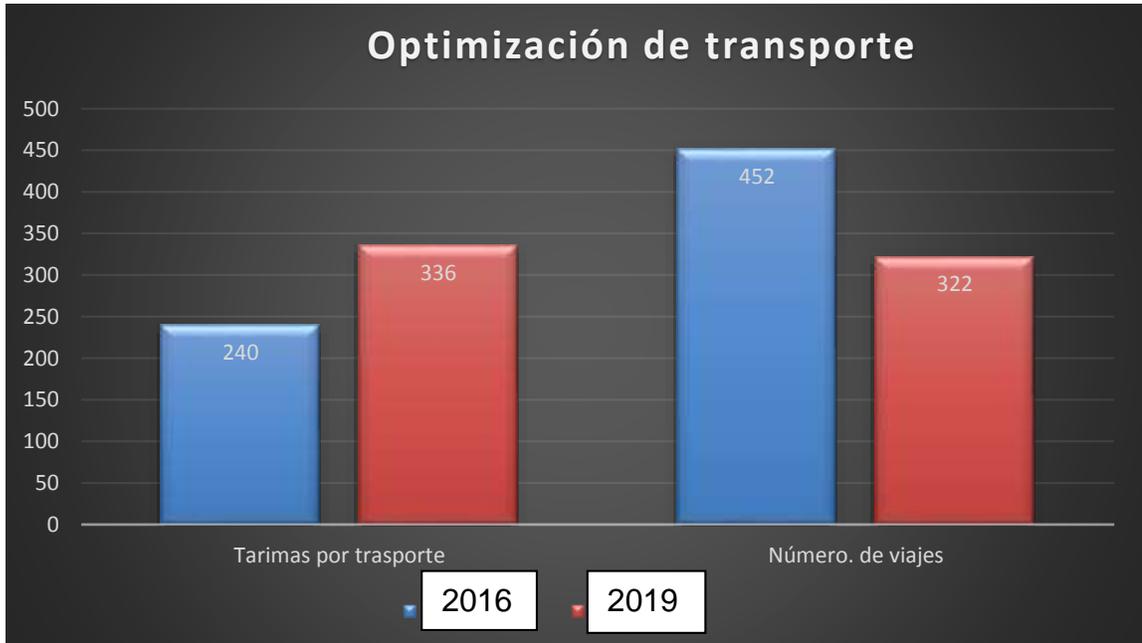
5.2.3. Aplicación

La aplicación del abastecimiento y planificación de despacho se da luego de aprobada la proyección de cada año, para hacer los requerimientos de productos a tiempo para el puntual y correcto despacho.

5.2.4. Gráfica

En la figura 39, en la siguiente página, se puede observar la reducción del número de viajes para el año 2017:

Figura 39. Optimización de transporte



Fuente: proporcionado por Merigal S.A.

5.3. Resultados de los costos de distribución

Se observa a continuación la reducción en los costos de distribución, tomando en cuenta el número de viajes, el aumento de los costos como combustible y mano de obra reflejado en la tarifa actual, así como la reducción en quetzales que representa la implementación de la propuesta.

Figura 40. **Reducción de costos**

	Actual 2016	Propuesto 2019	Diferencia	%
Viajes	452	323	129	140%
Tarifa	Q 2,239.73	Q 2,351.72	Q -	95%
Costo	Q 1,012,357.96	Q 759,604.43	Q 252,753.53	75%

Fuente: proporcionado por Merigal S.A.

5.3.1. Interpretación

Con la aplicación de la propuesta se reducen los costos en un 25 % respecto a los del año 2016, lo que refleja un ahorro en quetzales aproximado de doscientos cincuenta y dos mil setecientos cincuenta y tres con cincuenta y tres centavos (Q. 252 753,53).

5.3.2. Aplicación

Se aplicará un estudio similar en el último trimestre de cada año con la finalidad de planificar ventas, distribución y costos de cada siguiente año. Dicho estudio deberá ser realizado por el departamento comercial, con un cuidadoso manejo de los datos para reducir la incertidumbre al mínimo.

5.4. Auditoría

El origen etimológico de la palabra auditoría viene del verbo latino *audite*, que significa “oír”, “revisar” e “intervenir”, este a su vez se originó desde que los primeros auditores ejercían su función juzgando la verdad o falsedad de lo que era sometido a su verificación, principalmente escuchando. Auditar se define

también como la acción de verificar que un determinado hecho o circunstancia ocurra de acuerdo a lo planeado, pero cuando se habla de la auditoría en una organización, se hace referencia a las pruebas que se realizan a la información financiera, operacional y administrativa, con base en el cumplimiento de las obligaciones jurídicas o fiscales, así como de las políticas y lineamientos establecidos por la propia institución de acuerdo a la manera en que opera y se administra. Para efectos de que se continúe con una buena administración del sistema de abastecimiento propuesto se establecerán una auditoría interna y una auditoría externa.

5.4.1. Auditoría interna

La auditoría interna es una actividad independiente y objetiva de supervisión y consultoría, diseñada para agregar valor y mejorar las operaciones de una organización. Ayudará a cumplir los objetivos aportando un enfoque sistemático y disciplinado para evaluar y mejorar la eficacia de los procesos. La auditoría interna será realizada por el departamento comercial, el cual se encargará de velar por que se mantenga óptimo el uso del sistema Kanban, se optimice el espacio en los fletes y el personal se mantenga en constante capacitación sobre las actualizaciones de Kanban.

5.4.2. Auditoría externa

Es el examen crítico, sistemático y detallado de un sistema de información establecido, realizado por un ente externo, sin vínculos laborales con la empresa, utilizando técnicas determinadas y con el objetivo de emitir una opinión. La encargada de realizarla será la empresa GS1, la cual es una organización internacional sin fines de lucro formada por más de 111 países, dedicada al diseño e implementación de estándares globales. Se encarga de dar soluciones

para mejorar la eficiencia y visibilidad en la cadena de suministro, demanda en forma global y sistema de estándares de la cadena de abastecimiento más ampliamente usada en el mundo, cuenta con 40 años de experiencia en estándares globales y es utilizada en múltiples sectores e industrias.

5.5. Indicadores

Son medidas de rendimiento cuantificables aplicados a la gestión logística que permiten evaluar el desempeño y el resultado en cada proceso de recepción, almacenamiento, inventarios, despachos, distribución, entregas, facturación y flujos de información entre las partes de la cadena logística. Es indispensable que toda empresa desarrolle habilidades alrededor del manejo de los indicadores, con el fin de poder utilizar la información resultante de manera oportuna a la hora de tomar decisiones. La métrica es muy importante para el funcionamiento de una organización, dado que impacta directamente en la actitud y comportamiento de sus miembros, situándolos en un punto de evaluación respecto a los objetivos planteados y alcanzados.

5.5.1. Tipos de indicadores

Varían según las funciones de cada empresa, a continuación se detallan algunos de los indicadores más utilizados en la cadena de suministros.

5.5.1.1. Productividad

Este dato va a permitir introducir medidas en pro de la mejora continua, es posible indicar la relación entre la eficiencia y la cantidad de recursos empleados. La fórmula para calcular este indicador se muestra a continuación:

$$\textit{Productividad total} = \frac{\textit{Entradas de insumos o productos}}{\textit{Salidas de insumos o productos}}$$

5.5.1.2. Calidad

Miden la calidad de la gestión de los pedidos, por ejemplo, relacionan la eficiencia de las actividades de todo el proceso de logística como control de pedidos, transporte, empaquetado y distribución. La fórmula para calcular este indicador se muestra a continuación:

$$\textit{Calidad gestión pedidos} = \frac{\textit{Recursos planificados}}{\textit{Recursos utilizados}}$$

5.5.1.3. Rotación de inventarios

Son los indicadores que concentran su atención en los gastos de almacenamiento en general, gastos de almacenamiento por producto individual, costo de mantener inventario y los gastos de mantenimiento del lugar donde se almacena el producto. La fórmula para calcular este indicador se muestra a continuación:

$$\textit{Rotación de inventario} = \frac{\textit{Coste de los productos vendidos}}{\textit{Stock medio de producto terminado}}$$

5.5.1.4. Abastecimiento

El transporte de las mercancías y productos genera unos indicadores que conseguirán que se gane en agilidad de respuesta de pedidos. También puede llevar a incorporar mayor flexibilidad. Algunos indicadores de abastecimiento que se puede mencionar son:

- Control del gasto que hacemos en transportes
- Gastos de todas las operaciones
- Exportaciones
- Control de la distribución
- Costo medio de orden de compra
- Plazo de aprovisionamiento
- Costo porcentual de materias primas sobre las ventas
- Plazo medio de pago
- Plazo medio de cobro

$$\text{Indicador de abastecimiento} = \frac{\text{Coste total de aprovisionamiento}}{\text{Número de órdenes de compra}}$$

5.5.1.5. Demanda

Hace referencia a la demanda de productos, podrían agruparse los siguientes aspectos:

- Indicadores de demanda en el consumo como producción de bienes de consumo, matriculación de automóviles, crédito al consumo.

- Indicadores de demanda de la inversión como producción de bienes del equipo, matriculación de vehículos industriales.
- Indicadores de demanda en el comercio exterior como importaciones y exportaciones.

También se puede calcular el indicador de la demanda cuando se realizan pronósticos, comparando la demanda proyectada y la demanda real. La fórmula para calcular este indicador se muestra a continuación:

$$\text{Indicador de Demanda} = \frac{\text{Previsión de la demanda} - \text{Demanda Real}}{\text{Demanda real}}$$

CONCLUSIONES

1. Se optimizó la red de abastecimiento de productos farmacéuticos por medio de un análisis de demanda y se logró reducir el costo de distribución doscientos cincuenta y dos mil setecientos cincuenta y tres con cincuenta y tres centavos (Q. 252 753,53).
2. Se realizó el análisis de la demanda, logrando establecer la preferencia de los consumidores. Los productos de mayor demanda son: antibióticos (14 %), antigripales (19 %) y expectorantes (17 %). La proyección de ventas para el año 2019 se realizó por medio del Método Promedio Simple, que dio como resultado un aumento considerable de ventas en los meses de marzo (12 %), julio (6 %), octubre (22 %) y diciembre (35 %).
3. Las limitaciones del método actual se presentaron en el área de departamento comercial, el cual no contaba con un método de pronóstico para ventas, con lo cual no se podía proyectar un acertado abastecimiento. Se propone utilizar el Método Promedio Simple para aumentar su productividad en un 40 %, así como la calidad en el servicio al cliente.
4. Se conocieron y mejoraron los procesos de recepción y despacho de productos, se optimizó el proceso en bodega central, así como en cada una de las sucursales a través de la herramienta Kanban, que consiste en ingresar correctamente al sistema el ingreso, salida y ventas de productos farmacéuticos, para realizar el abastecimiento demandado a tiempo y para no incurrir en faltantes, excedentes y productos defectuosos o dañados.

5. Se concluye que se debe continuar empleando la ruta de distribución utilizada hasta el momento, ya que esta fue diseñada apropiadamente, por lo que se continúa de la misma manera, únicamente se deberá hacer mejoras continuas para aumentar el nivel de desempeño y la productividad.

6. Se ha logrado disminuir los costos de distribución al optimizar el espacio volumétrico en cada flete, se reduce el número de viajes y se optimiza el proceso de abastecimiento a través de elaborar un sistema que controle e integre apropiadamente, efectivamente, eficazmente y eficientemente todos los procesos en conjunto.

RECOMENDACIONES

1. Realizar el análisis de demanda y proyección de ventas en el último trimestre del año en curso, para así poder analizar la tendencia de la demanda y realizar un eficiente abastecimiento.
2. Se determinaron los productos que tienen mayor demanda, se recomienda seguir utilizando el método de Promedio Ponderado Simple para realizar las proyecciones, siendo cuidadosos con el manejo de datos para reducir la incertidumbre.
3. El departamento comercial será el encargado de realizar los pronósticos, abastecimientos, establecimiento de rutas y control de la herramienta Kanban para que todos los recursos se optimicen.
4. Capacitar y adiestrar periódicamente a los trabajadores de sucursales y bodega central sobre el funcionamiento del sistema Kanban, para que se mantenga el óptimo abastecimiento en todas las sucursales del país.
5. Establecer las rutas de distribución alternas a seguir que se utilizarán en caso de alguna eventualidad no prevista, para poder cumplir con la demanda en tiempo y sin incrementar ningún costo.
6. Utilizar eficientemente el espacio volumétrico que tiene cada transporte en los fletes y buscar alguna alternativa de ingreso monetario en cuanto al retorno vacío de los mismos para reducir aún más los costos.

BIBLIOGRAFÍA

1. ARCHER DE LA VEGA, Sony Christopher. *Sistema integral de control logístico para la distribución de productos en una empresa purificadora de agua*. Trabajo de graduación Ingeniería Industrial, Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2015. 809 p.
2. CHRISTOPHER, Martin. *Logística: aspectos estratégicos*. 5a. ed. México: Limusa Noriega Editores, 2003. 217 p.
3. GRACIAS, José Antonio. *Apuntes de ingeniería económica II*. Guatemala: s.e., s.a. 178 p.
4. HERNÁNDEZ SAMPIERI, Roberto. *Metodología de la investigación*. 10ª. ed. México: Editorial McGraw-Hill Interamericana, 2006. 1108 p.
5. Manejo y control de inventarios. [en línea]. <<http://www.slideshare.net/jhaltuzarra/manejo-y-control-deinventarios> />. [Consulta: enero de 2018].
6. MCCARTH, E. Jerome; et al. *Marketing*. 11a ed. España: Irwin, 1996. 809 p.
7. MULLER, Max. *Fundamentos de administración de inventarios*. 4a ed. México: Max Editorial Norma, 2006. 298 p.

8. O'GRADY, Peter J. Just in time. Una estrategia fundamental para los jefes de producción. Madrid: McGraw-Hill/Interamericana, 1992. 193 p.
9. PRAWDA, Juan. Métodos y modelos de investigación de operaciones. México: Limusa, 2004. 936 p.
10. Quiénes somos. [en línea]. <www.carolinayh.com/index.php>. [Consulta: enero de 2018].
11. ROJAS LÓPEZ, Miguel David. Logística integral. Bogotá, Colombia: Ediciones de la U, 2011. 182 p.
12. SÁNCHEZ OROCHENA, Kenia Guadalupe. Análisis de la demanda para una empresa dedicada a la comercialización de equipo de cómputo. Trabajo de graduación Ingeniería Industrial, Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2004. 118 p.
13. TAHA, Hamdy. Investigación de operaciones. 7a ed. México: Pearson Prentice Hall, 2004. 848 p.

APÉNDICE

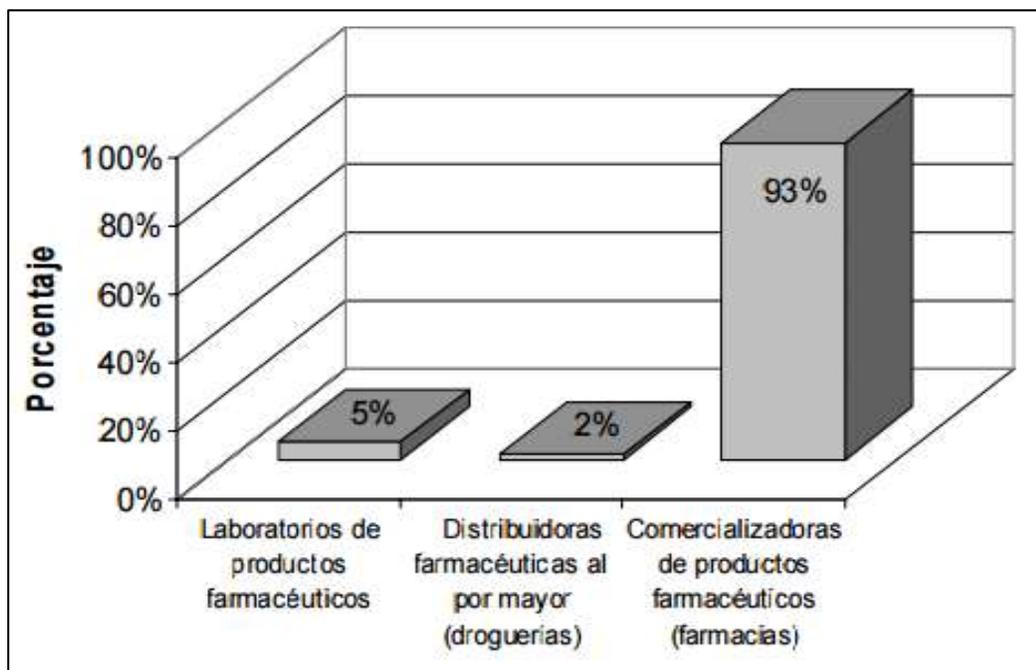
Apéndice 1. Costo del viaje de vuelta, vehículo sin carga

Cálculo del Costo Operativo de Transporte					
Operación del Vehículo Vacío					
Coefficiente de Costo por retorno del vehículo					
Descripción	Medida	Valor Q	Cantidad	Rendimient	Costo/Km.
Diesel	Galón	Q 18.00	1	20	0.9
Lubricantes	Dosis	Q 452.50	1	20000	0.022625
Mano de Obra	Mensual	Q 5,477.44	1	12000	0.456453333
Mano de Obra (administrativo)	Mensual	Q 3,113.20	1	12000	0.259433333
Mano de Obra (auxiliares)	Mensual	Q 3,899.52	1	12000	0.32496
Gastos admon.	Mensual	Q 850.00	1	12000	0.070833333
Llantas y Neumáticos	Juego	Q 5,600.00	1	80000	0.07
Repuestos	Prom. mes	Q 400.00	1	12000	0.033333333
Mantenimiento	Prom. mes	Q 190.00	1	12000	0.015833333
Reparaciones	Prom. mes	Q 28.50	1	12000	0.002375
Seguro de Vehículos	Mes	Q 350.00	1	12000	0.029166667
Depreciación	Vida	Q 29,600.00	1	720000	0.041111111
Valor por Km. Recorrido Vehículo Vacío					2.226124444

Fuente: proporcionado por Merigal S.A.

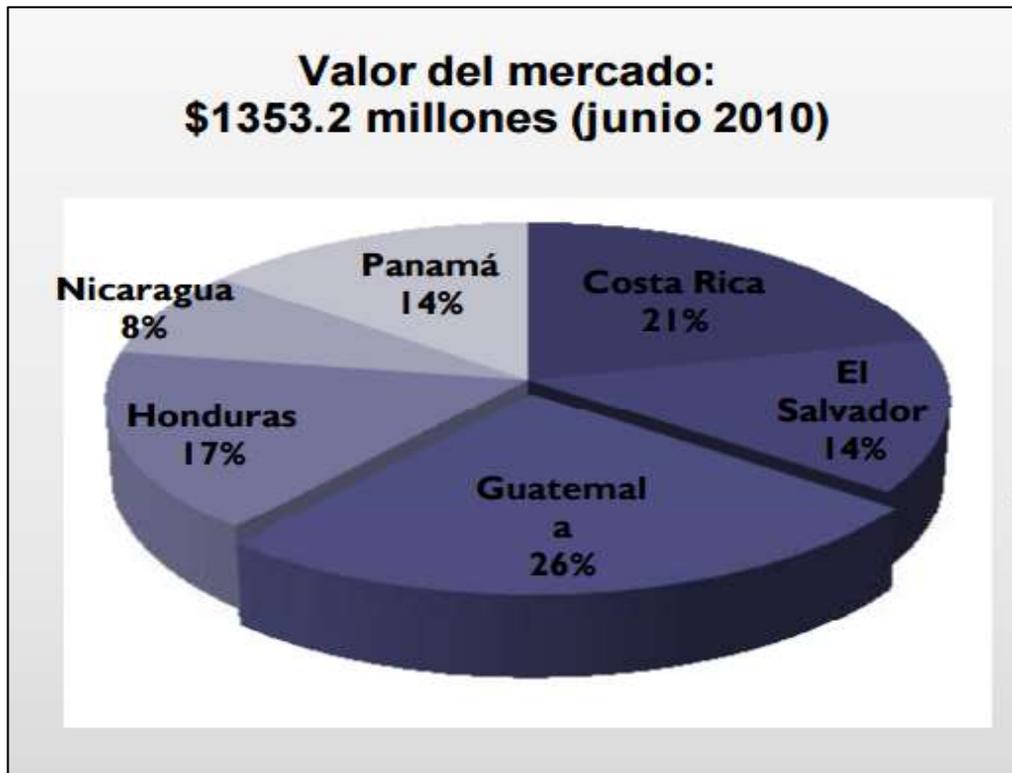
ANEXOS

Anexo 1. Canal de comercialización de productos farmacéuticos más utilizados en Guatemala



Fuente: Banco de Guatemala, Instituto Nacional de Estadística INE. Consulta: septiembre de 2017.

Anexo 2. Tamaño del mercado de medicamentos en la región y participación por país



Fuente: Ministerio de Economía. Consulta: septiembre de 2017.