



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

**OPTIMIZACIÓN DE LA LOGÍSTICA DE DISTRIBUCIÓN DE  
PRODUCTOS DE LA EMPRESA LABORATORIO MALKO**

**Walter Paul Villalobos García**

Asesorado por el Ing. Marco Vinicio Monzón Arriola

Guatemala, abril de 2015

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**OPTIMIZACIÓN DE LA LOGÍSTICA DE DISTRIBUCIÓN DE  
PRODUCTOS DE LA EMPRESA LABORATORIO MALKO**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

**WALTER PAUL VILLALOBOS GARCÍA**

ASESORADO POR EL ING. MARCO VINICIO MONZÓN ARRIOLA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**INGENIERO INDUSTRIAL**

GUATEMALA, ABRIL DE 2015

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

|            |                                        |
|------------|----------------------------------------|
| DECANO     | Ing. Angel Roberto Sic García          |
| VOCAL I    |                                        |
| VOCAL II   | Ing. Pablo Christian de León Rodríguez |
| VOCAL III  | Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa    |
| VOCAL IV   | Br. Narda Lucía Pacay Barrientos       |
| VOCAL V    | Br. Walter Rafael Véliz Muñoz          |
| SECRETARIO | Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez        |

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

|             |                                        |
|-------------|----------------------------------------|
| DECANO      | Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos        |
| EXAMINADORA | Inga. Aurelia Anabela Córdova Estrada  |
| EXAMINADORA | Inga. Marcia Ivónne Véliz Vargas       |
| EXAMINADORA | Inga. Priscila Yohana Sandoval Barrios |
| SECRETARIO  | Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez        |

## **HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

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

### **OPTIMIZACIÓN DE LA LOGÍSTICA DE DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS DE LA EMPRESA LABORATORIO MALKO**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 28 de enero de 2014.



**Walter Paul Villalobos García**



Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ingeniería

Guatemala, junio de 2014

Facultad de Ingeniería – USAC

Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Director de Escuela

Ingeniero César Ernesto Urquizú Rodas

Presente

Ingeniero Urquizú

Por este medio me dirijo a usted para hacer de su conocimiento que el estudiante universitario Walter Paul Villalobos García, quien se identifica con el carné 201020424, me ha presentado su trabajo de graduación titulado **"OPTIMIZACIÓN DE LA LOGÍSTICA DE DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS DE LA EMPRESA LABORATORIO MALKO"**.

Después de leer y efectuar las revisiones correspondientes, apruebo el contenido presente en dicho trabajo, considerando que están acorde a lo propuesto. Agradeciendo su atención, me suscribo

Atentamente,

  
Ing. Marco Vinicio Monzón Arriola  
Ingeniero Industrial  
Colegiado No. 4411

Ing. Industrial Marco Vinicio Monzón Arriola  
Catedrático de FIUSAC  
Colegiado no. 4411



Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **OPTIMIZACIÓN DE LA LOGÍSTICA DE DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS DE LA EMPRESA LABORATORIO MALKO**, presentado por el estudiante universitario **Walter Paul Villalobos García**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Una firma manuscrita en tinta negra, que parece ser la del Ing. Aldo Estuardo García Morales.

Ing. Aldo Estuardo García Morales  
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Ing. Aldo Estuardo García Morales  
Colegiado No. 2025

Guatemala, noviembre de 2014.

/mgp



FACULTAD DE INGENIERIA

REF.DIR.EMI.049.015

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 LOGÍSTICA DE DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS DE LA EMPRESA LABORATORIO MALKO**, presentado por el estudiante universitario **Walter Paul Villalobos García**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

  
Ing. César Ernesto Urquizú Rodas  
DIRECTOR  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, abril de 2015.

/mgp





DTG. 168.2015

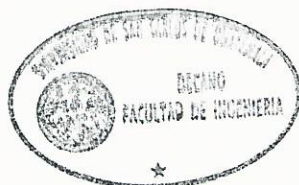
El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al Trabajo de Graduación titulado: **OPTIMIZACIÓN DE LA LOGÍSTICA DE DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS DE LA EMPRESA LABORATORIO MALKO**, presentado por el estudiante universitario: **Walter Paul Villalobos García**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:

Ing. Angel Roberto Sic García  
Decano

Guatemala, 21 de abril de 2015

/gdech





## **ACTO QUE DEDICO A:**

|                     |                                                                                        |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Mis padres</b>   | Por ser una importante influencia en mi carrera y siempre alentarme a seguir adelante. |
| <b>Mis abuelos</b>  | Erick Villalobos y Oralia García, por darme siempre palabras de apoyo.                 |
| <b>Mis hermanos</b> | Por apoyarme cuando lo he necesitado y motivarme a nunca rendirme.                     |
| <b>Mis tíos</b>     | Por demostrar su interés y motivarme a lograr mis objetivos e ir más allá de ellos.    |

## **AGRADECIMIENTOS A:**

|                                               |                                                                                              |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Universidad de San Carlos de Guatemala</b> | Por enriquecerme como profesional y persona para afrontar la realidad del mundo con valores. |
| <b>Facultad de Ingeniería</b>                 | Por formarme y darme oportunidades de crecimiento intelectual y personal.                    |
| <b>Mis amigos de la vida</b>                  | Por su apoyo constante, su aliento en momentos difíciles y compartir éxitos.                 |
| <b>Licda. Sandra Velásquez</b>                | Por ser una profesional dedicada e interesada en el estudiante.                              |

## ÍNDICE GENERAL

|                                                                         |      |
|-------------------------------------------------------------------------|------|
| ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....                                            | VII  |
| LISTA DE SÍMBOLOS .....                                                 | IX   |
| GLOSARIO .....                                                          | XI   |
| RESUMEN.....                                                            | XV   |
| OBJETIVOS.....                                                          | XVII |
| INTRODUCCIÓN .....                                                      | XIX  |
| <br>                                                                    |      |
| 1. ANTECEDENTES GENERALES .....                                         | 1    |
| 1.1. La empresa .....                                                   | 1    |
| 1.1.1. Inicios .....                                                    | 2    |
| 1.1.2. Ubicación .....                                                  | 2    |
| 1.1.3. Misión .....                                                     | 3    |
| 1.1.4. Visión .....                                                     | 4    |
| 1.2. Tipo de empresa y organigrama.....                                 | 4    |
| 1.2.1. Tipo de empresa.....                                             | 4    |
| 1.2.2. Organigrama.....                                                 | 5    |
| 1.2.2.1. Descripción de los puestos .....                               | 6    |
| 1.3. Elaboración de productos de higiene personal en<br>Guatemala ..... | 8    |
| 1.3.1. Productos de higiene personal .....                              | 9    |
| 1.3.2. Competencia en Guatemala .....                                   | 10   |
| 1.4. Distribución de productos .....                                    | 11   |
| 1.4.1. Definición y características .....                               | 11   |
| 1.4.2. Canales de distribución .....                                    | 12   |
| 1.4.3. Intermediarios .....                                             | 16   |

|      |            |                                                  |    |
|------|------------|--------------------------------------------------|----|
|      | 1.4.3.1.   | Tipos de intermediarios .....                    | 18 |
| 1.5. |            | Productos de la empresa .....                    | 21 |
|      | 1.5.1.     | Tipos de productos .....                         | 22 |
|      | 1.5.1.1.   | Productos para el cabello .....                  | 22 |
|      | 1.5.1.2.   | Productos para la piel .....                     | 23 |
|      | 1.5.2.     | Calidad de los productos .....                   | 23 |
| 2.   |            | SITUACIÓN ACTUAL .....                           | 27 |
| 2.1. |            | Proceso de producción .....                      | 27 |
|      | 2.1.1.     | Tipo de proceso .....                            | 29 |
|      | 2.1.1.1.   | Producción por lote .....                        | 29 |
|      | 2.1.2.     | Tiempo del proceso .....                         | 30 |
|      | 2.1.3.     | Producción mensual .....                         | 30 |
|      | 2.1.4.     | Relación con el sistema de distribución .....    | 30 |
| 2.2. |            | Logística de distribución .....                  | 31 |
|      | 2.2.1.     | Recursos materiales de distribución .....        | 33 |
|      | 2.2.1.1.   | Vehículos utilizados .....                       | 34 |
|      | 2.2.1.2.   | Demanda de uso .....                             | 36 |
|      | 2.2.1.3.   | Estado y mantenimiento de los<br>vehículos ..... | 39 |
|      | 2.2.1.3.1. | Mantenimiento<br>preventivo .....                | 40 |
|      | 2.2.1.3.2. | Mantenimiento<br>correctivo .....                | 40 |
|      | 2.2.2.     | Recurso humano de distribución .....             | 41 |
|      | 2.2.2.1.   | Vendedor .....                                   | 41 |
|      | 2.2.2.2.   | Facturador .....                                 | 42 |
|      | 2.2.2.3.   | Encargado de bodega .....                        | 42 |
|      | 2.2.2.4.   | Encargado de despacho .....                      | 43 |

|            |                                                            |    |
|------------|------------------------------------------------------------|----|
| 2.3.       | Limitaciones y riesgos del sistema de distribución .....   | 43 |
| 2.3.1.     | Limitaciones internas .....                                | 43 |
| 2.3.2.     | Riesgos externos .....                                     | 44 |
| 3.         | PROPUESTA PARA OPTIMIZAR LA LOGÍSTICA DE DISTRIBUCIÓN..... | 45 |
| 3.1.       | Diseño del proceso de distribución.....                    | 45 |
| 3.1.1.     | Modificaciones al proceso actual .....                     | 46 |
| 3.1.2.     | Representación del proceso .....                           | 48 |
| 3.2.       | Recursos necesarios .....                                  | 49 |
| 3.2.1.     | Puestos necesarios .....                                   | 50 |
| 3.2.1.1.   | Características de los puestos .....                       | 50 |
| 3.2.1.1.1. | Vendedores .....                                           | 51 |
| 3.2.1.1.2. | Auxiliar de Gerencia ....                                  | 52 |
| 3.2.1.1.3. | Facturador .....                                           | 53 |
| 3.2.1.1.4. | Encargado de despacho.....                                 | 54 |
| 3.2.1.2.   | Descripción de responsabilidades por área .....            | 55 |
| 3.2.1.2.1. | Producción.....                                            | 56 |
| 3.2.1.2.2. | Gerencia.....                                              | 57 |
| 3.2.1.2.3. | Despacho .....                                             | 58 |
| 3.2.2.     | Vehículos a utilizar .....                                 | 59 |
| 3.2.2.1.   | Panel.....                                                 | 60 |
| 3.2.2.2.   | Picop.....                                                 | 61 |
| 3.2.2.3.   | Mantenimiento de los vehículos.....                        | 63 |
| 3.2.2.3.1. | Mantenimiento preventivo .....                             | 63 |
| 3.2.3.     | Subcontratación del servicio de entrega.....               | 64 |

|            |                                                    |     |
|------------|----------------------------------------------------|-----|
| 4.         | IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA .....               | 67  |
| 4.1.       | Asignación de responsabilidades.....               | 67  |
| 4.1.1.     | Áreas críticas.....                                | 68  |
| 4.1.1.1.   | Despacho .....                                     | 68  |
| 4.1.1.1.1. | Encargado de despacho.....                         | 69  |
| 4.1.1.1.2. | Auxiliar de despacho .....                         | 70  |
| 4.1.2.     | Tareas críticas.....                               | 72  |
| 4.1.2.1.   | Toma de pedidos.....                               | 72  |
| 4.1.2.2.   | Entrega de pedidos .....                           | 74  |
| 4.2.       | Plantilla para el ingreso de pedidos .....         | 75  |
| 4.3.       | Programación de la distribución de productos ..... | 81  |
| 4.3.1.     | Tiempos de pedido y de despacho.....               | 82  |
| 4.4.       | Políticas de envío .....                           | 85  |
| 4.4.1.     | Tamaño de los pedidos .....                        | 86  |
| 4.4.2.     | Empresas de envío .....                            | 89  |
| 4.5.       | Costos involucrados.....                           | 90  |
| 4.5.1.     | Costo de operación .....                           | 91  |
| 4.5.2.     | Costo de subcontratación.....                      | 93  |
| 4.5.3.     | Costo de mantenimiento de vehículos .....          | 95  |
| 5.         | SEGUIMIENTO Y RESULTADOS .....                     | 97  |
| 5.1.       | Resultados .....                                   | 98  |
| 5.1.1.     | Interpretación .....                               | 98  |
| 5.1.2.     | Alcance.....                                       | 102 |
| 5.2.       | Estadísticas.....                                  | 104 |
| 5.2.1.     | Reducción en el tiempo .....                       | 105 |
| 5.3.       | Análisis beneficio-costos.....                     | 108 |
| 5.4.       | Auditorías.....                                    | 110 |



|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| 5.4.1. Auditorías internas..... | 111 |
| CONCLUSIONES .....              | 115 |
| RECOMENDACIONES.....            | 117 |
| BIBLIOGRAFÍA.....               | 119 |
| APÉNDICES .....                 | 123 |
| ANEXOS.....                     | 125 |



## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

|     |                                                                 |    |
|-----|-----------------------------------------------------------------|----|
| 1.  | Fotografía de la edificación de la empresa.....                 | 3  |
| 2.  | Organigrama de la empresa.....                                  | 6  |
| 3.  | Algunos productos de la empresa.....                            | 10 |
| 4.  | Componentes del ciclo de pedido .....                           | 14 |
| 5.  | Diagrama de flujo para transición de pedidos .....              | 16 |
| 6.  | Matriz para modelos de transporte.....                          | 25 |
| 7.  | Actividades previas a la producción .....                       | 28 |
| 8.  | Gráfico de unidades vendidas del producto líder en el 2012..... | 37 |
| 9.  | Diagrama de logística propuesta.....                            | 48 |
| 10. | Interfaz de plantilla para ingreso de pedidos.....              | 73 |
| 11. | Base de datos de la plantilla de ingreso de pedidos .....       | 76 |
| 12. | Datos ingresados en la plantilla por el vendedor.....           | 77 |
| 13. | Datos ingresados en la tabla de pedido .....                    | 78 |
| 14. | Botones disponibles en la plantilla de pedidos.....             | 79 |

### TABLAS

|      |                                                                                            |    |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| I.   | Criterio de la CIG para empresas industriales.....                                         | 5  |
| II.  | Comparación de demanda de uso de los vehículos de la empresa en<br>cada mes del 2012 ..... | 38 |
| III. | Propuesta de distribución de vendedores .....                                              | 46 |

|        |                                                                                        |     |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| IV.    | Demanda proyectada del uso de los vehículos de la empresa para el 2015 .....           | 62  |
| V.     | Empresas subcontratadas para la entrega de pedidos al interior de la República.....    | 65  |
| VI.    | Programación de rutas para el despacho de pedidos a clientes.....                      | 81  |
| VII.   | Horarios de entrega de pedidos por programación de rutas.....                          | 83  |
| VIII.  | Tiempo estimado de duración de rutas .....                                             | 84  |
| IX.    | Política de recepción de pedidos de los clientes .....                                 | 86  |
| X.     | Política de pedidos mínimos de los clientes .....                                      | 88  |
| XI.    | Tarifas de empresas subcontratadas por Malko para el envío de pedidos a clientes ..... | 90  |
| XII.   | Costos del sistema de distribución.....                                                | 91  |
| XIII.  | Costos de mano de obra del sistema de distribución.....                                | 92  |
| XIV.   | Consumo y costo promedio de combustible por mes de los vehículos de la empresa .....   | 93  |
| XV.    | Costo estimado por subcontratación de empresas de envío para el 2015 .....             | 94  |
| XVI.   | Costo detallado por mantenimiento preventivo a vehículos.....                          | 95  |
| XVII.  | Alcances del sistema de distribución propuesto .....                                   | 103 |
| XVIII. | Tiempo promedio por ruta de entrega.....                                               | 106 |
| XIX.   | Ingresos de la empresa en el 2012.....                                                 | 108 |

## LISTA DE SÍMBOLOS

| Símbolo        | Significado             |
|----------------|-------------------------|
| $\approx$      | Aproximadamente igual a |
| gal            | Galón                   |
| h              | Hora                    |
| lb             | Libra                   |
| $\pm$          | Más, menos              |
| m <sup>3</sup> | Metro cúbico            |
| mL             | Mililitro               |
| min            | Minuto                  |
| Q              | Quetzal                 |



## **GLOSARIO**

|                              |                                                                                                               |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Abastecimiento</b>        | Provisión de bastimentos o insumos a una persona, ciudad, etcétera.                                           |
| <b>Ámbito</b>                | Espacio comprendido dentro de los límites determinados.                                                       |
| <b>Bien</b>                  | Todo lo que se conoce como apto para satisfacer una necesidad humana y que está disponible.                   |
| <b>Cadena de suministros</b> | Conjunto de partes involucradas para la satisfacción de lo que un cliente solicita.                           |
| <b>Ciclo de producción</b>   | Período en el cual se inicia la producción de un bien hasta que se entrega a un mercado.                      |
| <b>CIG</b>                   | Cámara de Industria de Guatemala.                                                                             |
| <b>Comercialización</b>      | Conjunto de acciones para dar a los productos condiciones y organización para su venta, compra o intercambio. |
| <b>Correlación</b>           | Relación recíproca o mutua entre dos o más cosas.                                                             |
| <b>Deficiencia</b>           | Defecto o imperfecto de un proceso o actividad.                                                               |

|                              |                                                                                                                 |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Desarrollo sostenible</b> | Desarrollo capaz de satisfacer las necesidades actuales sin comprometer los recursos para futuras generaciones. |
| <b>Distribución</b>          | Conjunto de operaciones a través de las cuales los productos llegan a los consumidores.                         |
| <b>Edificación</b>           | Construcción u obra construida.                                                                                 |
| <b>Eficiencia</b>            | Aprovechamiento de los recursos para obtener los efectos deseados.                                              |
| <b>Entidad</b>               | Colectividad considerada como unidad.                                                                           |
| <b>Estacionalidad</b>        | Característica de un proceso o actividad relativa a las estaciones del año.                                     |
| <b>Firma comercial</b>       | Nombre comercial, empresa o establecimiento mercantil.                                                          |
| <b>Fluctuación</b>           | Variación continua, transformación alternativa.                                                                 |
| <b>Flujo de producción</b>   | Forma en que se desarrolla el proceso productivo de una empresa.                                                |
| <b>GuatEx</b>                | Guate Expreso: empresa dedicada a servicios de paquetería y mensajería en Guatemala.                            |
| <b>Inminente</b>             | Que está próximo a suceder.                                                                                     |



|                           |                                                                                                                                         |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Insumo</b>             | Todo bien disponible para utilizarse en la producción de otros bienes.                                                                  |
| <b>Interfaz</b>           | Módulo de hardware o software que permite la comunicación con el exterior de un sistema.                                                |
| <b>Inventario</b>         | Relación y valoración de los bienes, derechos y obligaciones de una empresa en un momento dado.                                         |
| <b>Logística</b>          | Métodos y medios relativos a la organización de un servicio de una empresa.                                                             |
| <b><i>Marketing</i></b>   | Es el proceso económico-social por medio del cual dos o más individuos intercambian bienes o servicios para satisfacer sus necesidades. |
| <b>Mercado meta</b>       | Segmento de mercado al cual están dirigidos los servicios o productos que ofrece una empresa.                                           |
| <b>Microsoft Office</b>   | Conjunto de herramientas de software utilizadas como procesadores de datos.                                                             |
| <b>Optimización</b>       | Conjunto de acciones que logran el mejor resultado posible de un proceso.                                                               |
| <b><i>Outsourcing</i></b> | Contratación de un servicio a terceros por parte de una empresa.                                                                        |

|                   |                                                                                                          |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Parámetro</b>  | Elemento constante en el planteamiento de una cuestión, fijado a voluntad propia.                        |
| <b>Paulatino</b>  | Lento o gradual.                                                                                         |
| <b>Picop</b>      | Tipo de camioneta empleado comúnmente para transportar mercancías con zona trasera de carga descubierta. |
| <b>Plantilla</b>  | Patrón o modelo para estandarizar un proceso o un grupo de actividades.                                  |
| <b>Portafolio</b> | Conjunto de productos que fabrica una empresa y ofrece al mercado.                                       |
| <b>Sincronía</b>  | Coincidencia u ocurrencia simultánea en el tiempo de dos o más sucesos.                                  |
| <b>Software</b>   | Componente (programa o aplicación) no físico de un sistema informático.                                  |
| <b>Stock</b>      | Inventario de producto terminado de una empresa que tiene disponible para despachar a sus clientes.      |
| <b>VIGOSA</b>     | Vilmar-González S.A.; nombre anterior de la empresa Laboratorio Malko.                                   |

## **RESUMEN**

La oferta de productos cosméticos y de higiene personal en Guatemala se hace cada vez más necesaria y, con ello, surgen empresas que van volviendo el mercado más competitivo. Entre estas, se encuentra la pequeña empresa Laboratorio Malko, ubicada en zona 12, dedicada a la producción y distribución de cosméticos y productos de limpieza.

El presente trabajo optimiza la logística de distribución de sus productos. Se analizaron las áreas de oportunidad de la logística utilizada para distribuir los productos de la empresa, de forma que se identificaron aspectos mejorables de la misma. Asimismo, se identificaron los recursos que podían ser aprovechados de mejor manera, con el fin de optimizar los procesos del sistema. Se tomó en cuenta siempre la misión y visión de la empresa, así como los valores que la han llevado a desarrollarse hasta lo que es hoy en día.

Uno de los puntos fuertes, como herramienta auxiliar de la optimización de la logística, es la plantilla para ingreso de pedidos, creada en Microsoft Excel, como parte de la propuesta. Esta optimiza el tiempo de labores de los colaboradores. Otro punto fuerte, como seguimiento del funcionamiento del sistema, es una auditoría interna para verificar, supervisar y corregir la eficiencia y eficacia de los procesos implementados.



## **OBJETIVOS**

### **General**

Optimizar la logística de distribución de productos de la empresa Laboratorio Malko.

### **Específicos**

1. Evaluar el estado actual de la empresa en cuanto a la eficiencia y eficacia de su sistema de distribución.
2. Realizar un análisis de la forma en que se utilizan actualmente los recursos en el sistema de distribución.
3. Proporcionar a la empresa la información sobre la importancia de la distribución eficiente y el impacto de ello en su crecimiento.
4. Determinar la eficiencia en términos del tiempo en que la propuesta es mejor al sistema de distribución.
5. Reducir los costos que intervienen en la logística de distribución.
6. Reducir el tiempo de entrega de los pedidos de la empresa para mejorar la satisfacción de sus clientes.



## INTRODUCCIÓN

Acorde con los objetivos planteados del presente trabajo de graduación y a los métodos de ingeniería para la optimización de sistemas y procesos, se analiza el sistema de distribución de la empresa Laboratorio Malko. Se investigan los antecedentes de la empresa para encontrar información útil para la propuesta de optimización de logística. Se identifican deficiencias para proponer mejoras a los procesos y, como último fin, reducir tiempos de operaciones y costos, para aumentar utilidades de la empresa.

Se describen cuáles son las circunstancias actuales de la empresa, al mismo tiempo que se presenta información como base teórica-científica para respaldar la propuesta. Al conocer estos aspectos, se definen los procesos a seguir en la programación de rutas, proceso de toma de pedidos, manejo de la información de pedidos de clientes, servicio brindado al cliente por el área de despacho, subcontratación de empresas para la distribución de productos y se establecen políticas internas y una auditoría para dar seguimiento en los períodos futuros de operación de la empresa.

Para determinar que la propuesta es rentable, se expone a detalle el costo de la misma. Luego, se realiza un análisis beneficio-costos para demostrar su eficiencia. Se hace énfasis en que los costos pueden ser variables y son dependientes de la demanda de productos de la empresa. Sin embargo, la propuesta es flexible y se puede acoplar al mercado cambiante de dicha empresa.





## **1. ANTECEDENTES GENERALES**

Este capítulo tiene como objetivo principal proporcionar al lector una idea sobre el entorno de desarrollo del trabajo. Brindando información relevante sobre la empresa y su actividad económica principal. Así mismo, se mencionan aspectos importantes sobre el tema en sí, que es distribución de productos.

### **1.1. La empresa**

Laboratorio Malko, a la que de ahora en adelante se llamará la empresa, es una pequeña empresa guatemalteca dedicada a la fabricación y comercialización de cosméticos y productos para la higiene personal, tales como: champús, acondicionadores y cremas para el cuidado de la piel, sobre los cuales se profundizará más adelante.

La empresa es uno de los mayores proveedores de salones de belleza de la región en la cual se encuentra. Ha logrado mantenerse en el mercado a lo largo de cuatro años. A pesar de su paulatino crecimiento, esto lo ha alcanzado debido a su constante mejora en lo que es servicio al cliente.

### **1.1.1. Inicios**

El comienzo de la empresa se dio con la fundación de una distribuidora de productos similares, denominada VIGOSA. Al cabo de unos años, dicha empresa optó por convertirse en productora también. De esta forma, se dio origen a Laboratorio Malko, que tendría su propia planta de producción y cuyos bienes fabricados estaría a cargo de comercializar ella misma.

Desde el 2009, que fue el año de su fundación, la empresa ha sido dirigida y manejada a partir del esfuerzo intenso y exhaustivo de un grupo de personas con la visión de crecer. Dicho grupo halló la necesidad de brindar productos de alta calidad para el cuidado personal, de la comunidad guatemalteca. Es así como la empresa ha ido creciendo con el transcurrir de los años y expandiéndose hasta el interior de la República de Guatemala.

### **1.1.2. Ubicación**

La empresa está ubicada en un sector al final de la Calzada Atanasio Tzul, zona 12 de la Ciudad de Guatemala, Guatemala. Es una zona estratégica que le permite concentrarse en su mercado objetivo. En la figura 1 se muestra la edificación que constituye la planta de producción, así como las oficinas administrativas.

**Figura 1. Fotografía de la edificación de la empresa**



Fuente: Laboratorio Malko, zona 12.

### **1.1.3. Misión**

El enunciado conocido como misión de una empresa, indica la razón de ser de cualquier organización, sin importar su tamaño. Es decir, el porqué y el para qué de la misma. Le brinda orientación a la empresa durante su vida y es el camino en el cual se desarrolla para alcanzar su visión.

Debido a ello, la empresa estableció su misión en ser una empresa productora de cosméticos estableciendo precios accesibles a la población, los cuales satisfacen las necesidades de calidad de los ciudadanos guatemaltecos, con alto sentido de honestidad, responsabilidad e innovación; basados en la mejora continua y excelente servicio al cliente.

#### **1.1.4. Visión**

La visión es el enunciado que describe lo que la empresa quiere llegar a ser a mediano o largo plazo. De esta forma, engloba los objetivos que la organización se va planteando conforme se desarrolla y crece. Dichos objetivos deben estar alineados con la misión de la empresa.

La empresa ha establecido su visión para ser una productora y comercializadora de cosméticos, entregando a las diferentes poblaciones productos de alta calidad para contribuir al desarrollo sostenible de las comunidades y protección del medio ambiente.

### **1.2. Tipo de empresa y organigrama**

Aparte de los aspectos anteriormente mencionados, es importante también mencionar el tipo de empresa que es Laboratorio Malko, para conocer su clasificación en el entorno en que se desarrolla. Así mismo, se da a conocer su organigrama para saber de qué manera está estructurada la organización; describiendo seguidamente los puestos cuyas actividades están más directamente relacionadas al tema de este trabajo de graduación.

#### **1.2.1. Tipo de empresa**

Al hablar del tipo de empresa se hace referencia a la clasificación que tiene según su tamaño, es decir, la cantidad de empleados que laboran en la misma. Sin embargo, existe una gran variedad de clasificaciones con base en diferentes criterios, tales como: su constitución, su actividad económica principal, su ámbito de actividad, etcétera.

Con base en la clasificación de empresas, Laboratorio Malko es una pequeña empresa, ya que su totalidad de empleados se encuentra en las especificaciones de ese rango. En la tabla I, se muestra la clasificación de las empresas con base al criterio de la CIG para empresas industriales, indicando las ventas anuales y los activos totales.

Tabla I. **Criterio de la CIG para empresas industriales**

| Tipo de empresa | Empleados | Ventas máximas anuales (Q) | Activos totales (Q) |
|-----------------|-----------|----------------------------|---------------------|
| Microempresa    | 1-10      | 60 000,00                  | Hasta 50 000,00     |
| Pequeña empresa | 11-20     | 300 000,00                 | Hasta 500 000,00    |
| Mediana empresa | 21-50     | 3 000 000,00               | Hasta 2 000 000,00  |

Fuente: [http://www.mejoremosguate.org/cms/content/files/diagnosticos/economicos/Lineamientos\\_PYMES\\_05-05-2011.pdf](http://www.mejoremosguate.org/cms/content/files/diagnosticos/economicos/Lineamientos_PYMES_05-05-2011.pdf). [Consulta: 9 de noviembre de 2013].

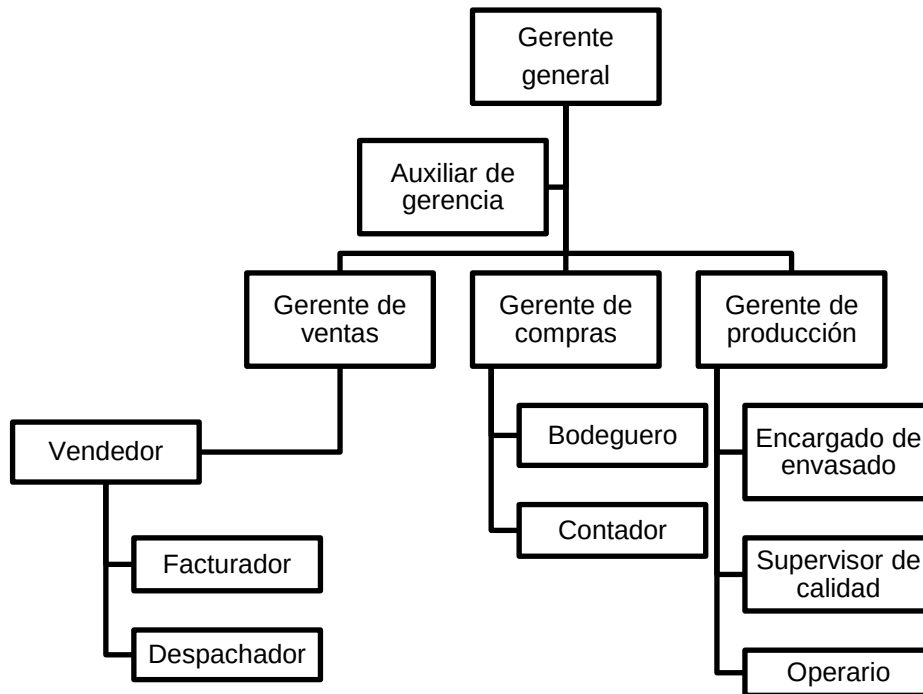
### **1.2.2. Organigrama**

Un organigrama es una representación gráfica de la estructura organizacional de una empresa. Muestra la jerarquía de puestos de la misma y la relación que existe entre ellos.

Para empresas grandes, pueden existir varios organigramas específicos, los cuales muestran la estructura de puestos de cada área o departamento. El organigrama general muestra los puestos principales de la organización.

El organigrama de la empresa se puede apreciar en la figura 2.

Figura 2. **Organigrama de la empresa**



Fuente: elaboración propia, con Microsoft Word.

#### **1.2.2.1. Descripción de los puestos**

Para brindar al lector un panorama general sobre las funciones que los trabajadores de la empresa deben desarrollar, se describen a continuación los puestos de la misma y cuál es la relación que existe entre ellos:

- Gerente general: es quien supervisa el funcionamiento general de la empresa y que exista congruencia entre los diferentes departamentos que la componen. Dirige, controla y asigna los recursos para la ejecución de las actividades de cada área. Además, vela a detalle por que se cumplan los objetivos que se plantea la empresa, según la misión y la visión establecidas.

- Gerente de ventas: está encargado de supervisar la labor de los vendedores, así como el cumplimiento de sus ventas. Dirige el departamento de ventas, mediante la administración de los recursos destinados para ello. Vela por que se entregue a los clientes los productos que estos han solicitado y reporta a la gerencia general los informes sobre el avance en los objetivos.
- Gerente de compras: está encargado de administrar los recursos para la adquisición y abastecimiento de materias primas, de acuerdo con las necesidades de producción y ventas de la empresa. Trabaja de cerca con el equipo de producción, ya que este le comunica la información sobre las cantidades de insumos necesarias para abastecer los pedidos de los clientes en cada período.
- Gerente de producción: es quien supervisa que se fabriquen las cantidades planificadas de productos según los requerimientos de ventas. Dirige y controla las labores de los operarios y el departamento de calidad para velar por que se cumpla con lo estipulado.
- Auxiliar de gerencia: esta persona está encargada de dar seguimiento a detalles que se derivan de las actividades entre las distintas áreas de la empresa. Por ejemplo, es quien identifica si un mensaje de gerencia general fue entregado al Departamento de Compras.
- Contador: es quien está encargado de llevar un registro y control de la actividad contable de la empresa. Dichas actividades contables son registradas en libros. Algunas de ellas son la adquisición de activos, la compra de herramientas y maquinaria para uso de la empresa, el pago de salarios a empleados de la empresa, entre otras.

- Supervisor de calidad: esta persona tiene bajo su responsabilidad la revisión de los productos elaborados en la empresa, mediante diferentes técnicas y equipo, para determinar si cumplen o no con las especificaciones establecidas por la empresa con base en sus políticas de calidad. Dado que la empresa es pequeña, labora como parte del departamento de producción.
- Encargado de envasado: es la persona que se encarga de envasar el producto una vez que este ha sido elaborado y aprobado por el supervisor de calidad. También es quien se encarga de etiquetar los envases de los productos.
- Operario: es quien está a cargo de la manipulación de la materia prima, herramientas y equipo que intervienen en el proceso de producción para la creación de los cosméticos de la empresa. Trabaja con base en las órdenes de producción semanales del departamento de producción.

### **1.3. Elaboración de productos de higiene personal en Guatemala**

En la República de Guatemala existen diferentes entidades dedicadas a la producción y/o comercialización de bienes para el aseo e higiene personal, similares a los productos elaborados por la empresa. Algunas son de origen extranjero y otras son nacionales.

Debido a la gran variedad de organizaciones que han surgido con el paso del tiempo y han querido adentrarse en el ámbito de la empresa, esta ha tenido que aumentar sus esfuerzos para lograr mantenerse en el mercado.



Desde su fundación, la empresa ha identificado la necesidad de producir y comercializar cosméticos y productos de higiene personal, encontrando la forma en que benefician a la comunidad en Guatemala. Mediante esfuerzo y estrategia ha sabido mantenerse y ser una empresa competitiva.

### **1.3.1. Productos de higiene personal**

Se entiende como productos de higiene personal aquellos bienes que intervienen en las actividades higiénicas que realiza una persona para mantener un estado limpio del cuerpo. Algunos ejemplos de estos son champús, jabones y cremas.

Similares a los anteriores, existen los cosméticos. Estos son productos utilizados para mantener una apariencia saludable, con la diferencia de que tienen una finalidad más estética, es decir, se enfocan en realzar la imagen personal. En este caso, se pueden mencionar ejemplos como champús para problemas especiales, acondicionadores, tratamientos, pinturas, entre otros.

El portafolio de productos de la empresa está dirigido a consumidores de diferentes edades. Desde bebés hasta personas de la tercera edad. Es decir, los productos son de utilidad para todas las personas, aunque no precisamente quien adquiera el producto lo utilice.

En la figura 3, se observa la imagen de algunos productos que ofrece la empresa, en la categoría de higiene personal.

Figura 3. **Algunos productos de la empresa**



Fuente: Laboratorio Malko, zona 12.

### **1.3.2. Competencia en Guatemala**

La competencia que se da en Guatemala en el ámbito en el que se desarrolla la empresa es entre pequeñas y medianas empresas. A pesar de ello, la empresa ha sobrepasado la etapa de los tres años iniciales de sobrevivencia. A través de hacer énfasis en los puntos clave que son la calidad de los productos y la atención en servicio al cliente. Son dos fortalezas que la empresa mejora constantemente y la hacen ser más competitiva en su campo económico.

## **1.4. Distribución de productos**

Con el fin de brindar al lector un panorama general del tema en sí del presente trabajo, se describe a continuación la distribución de productos para una organización. Así también, se describe la logística del sistema de distribución y cuáles son sus características y los aspectos que intervienen en la misma, como los canales de distribución y los intermediarios.

### **1.4.1. Definición y características**

Para proceder a lo que es el sistema de distribución se definirá un concepto que engloba a dicho sistema: la cadena de suministro. Esta se refiere al conjunto de actividades y procesos en el que están involucrados clientes y proveedores para que el producto sea fabricado y distribuido en las cantidades correctas. Esto debe ser realizado en un tiempo prudente para satisfacer los niveles de servicios requeridos por el consumidor.

El sistema de distribución de productos es la parte de la cadena de suministros de una organización que da inicio desde que un cliente realiza un pedido. Es responsable de hacer llegar al cliente el producto que solicitó en óptimas condiciones, en un tiempo prudente y para lograr su satisfacción.

Toma en cuenta la planificación, organización y control del conjunto de actividades que tienen como fin un alto nivel de servicio al cliente con un costo mínimo asociado. Puede ser ejecutado y controlado por la misma organización o adquirido a través del *outsourcing* o tercerización del mismo.

### **1.4.2. Canales de distribución**

Como parte de un proceso de distribución más estructurado, los canales de distribución forman parte de lo que es la logística de distribución de producto terminado. Estos son los medios o la manera a través de los cuales un fabricante pone el producto terminado a disposición del consumidor final.

Es de esa necesidad que surge la creación de un sistema de distribución de bienes cuyas partes funcionen en congruencia y de la mejor forma posible. Los canales de distribución son el camino para llevar el producto al mercado.

A continuación, se describen los principales canales de distribución que se pueden dar en una organización, dependiendo de su tamaño y del tipo de productos que fabriquen y/o comercialicen:

- Canal directo: es aquel en el cual el producto va desde el fabricante directamente al consumidor o usuario final. En este canal, el fabricante se encarga de las actividades de mercadotecnia y, por lo tanto, no utiliza intermediarios para la comercialización del producto.
- Canal detallista: está constituido por un intermediario, que es el detallista o minorista, el cual utiliza para hacer llegar el producto al consumidor. Ejemplos de minoristas son: supermercados, tiendas de conveniencia y almacenes.
- Canal mayorista: a través de este canal, el producto se distribuye hasta el consumidor final a través de dos intermediarios, que son el minorista y el mayorista. El fabricante vende el producto a los mayoristas y estos a su vez revenden el producto a los minoristas.

- Canal agente intermediario: es el canal en el cual están involucrados tres intermediarios, que son el agente intermediario, el mayorista y el minorista. La logística funciona de la siguiente manera: el fabricante distribuye el producto a mayoristas a través de la comercialización de sus productos, ejercida por los agentes intermediarios.

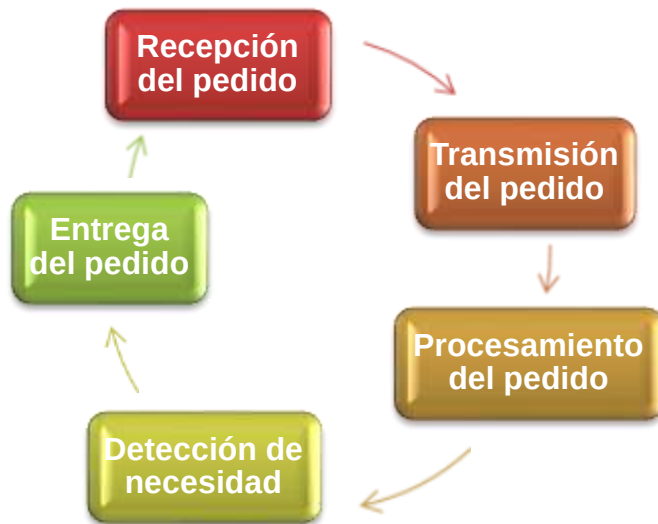
La empresa utiliza el canal detallista de distribución, ya que hace llegar su producto al usuario final a través de un intermediario detallista o minorista. Dichos intermediarios son los salones de belleza, principalmente. Los intermediarios forman parte de un conjunto mayor de procesos y relaciones, llamado logística, la cual se centra en tres actividades fundamentales.

- Proceso de aprovisionamiento: es el conjunto de actividades que emplea la empresa para obtener materias primas e insumos para sus productos.
- Proceso de producción: es la gestión de todos los pasos del proceso productivo, es decir, la manufactura de los bienes que ofrece la empresa.
- Proceso de distribución: en el cual se manejan las relaciones con los clientes o intermediarios para hacer llegar los bienes al consumidor final. Este es el que interesa y el que se toma para los fines de este trabajo de graduación.

Una de las características fundamentales de la logística, que cae en el proceso de distribución, es el procesamiento de pedidos, que va ligada a las actividades de transporte para entrega de pedidos. La capacidad de la empresa para procesar los pedidos hechos por sus clientes impacta directamente en la programación de rutas de entrega.

Para comprender lo que es el procesamiento de pedidos, se ejemplifica en la figura 4 los componentes del ciclo de pedido para una empresa como la analizada.

Figura 4. **Componentes del ciclo de pedido**



Fuente: elaboración propia.

Este proceso se da para cada uno de los clientes y, aunque comiencen de forma separada por cada cliente, en alguna parte del ciclo pueden juntarse e intervenir uno con el otro. Estas partes del ciclo se explican a continuación.

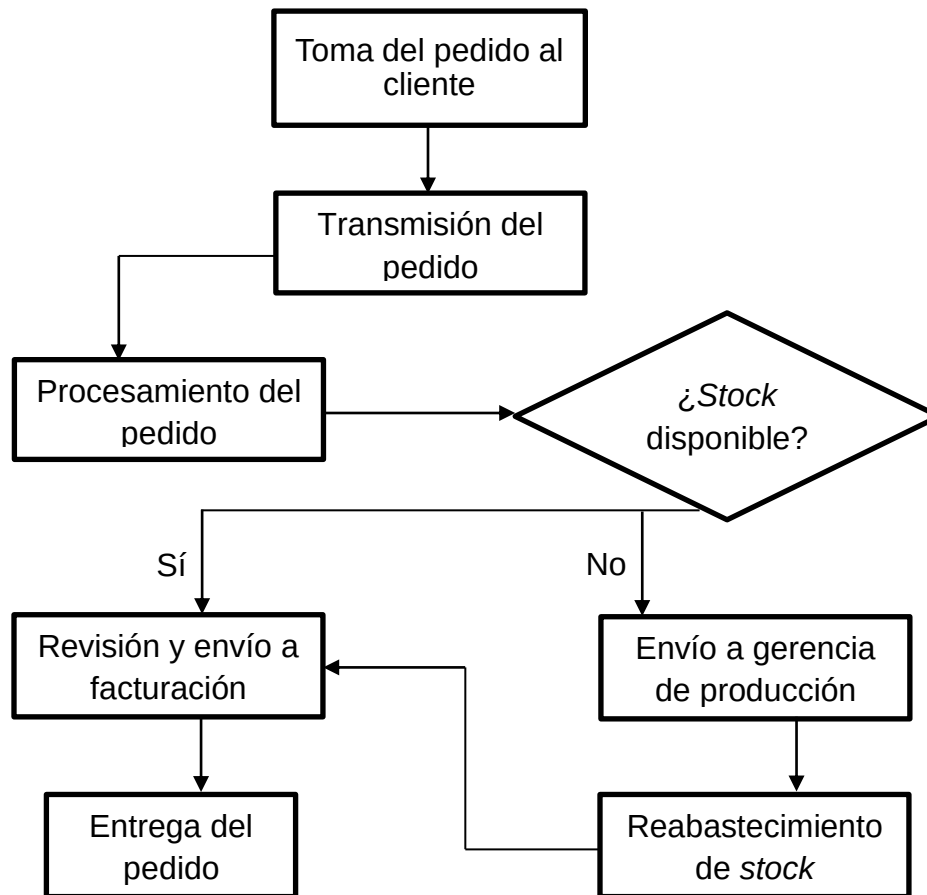
- **Recepción del pedido:** inicia el ciclo del pedido y en esta etapa cada vendedor toma directamente al cliente cada pedido con base en portafolio de productos de la empresa.

- Transmisión del pedido: ya que un vendedor ha tomado el pedido, lo envía a recepción, a gerencia de ventas o al departamento responsable de recibirlos de su empresa.
- Procesamiento del pedido: en este paso, el área o departamento donde fue recibido el pedido se encarga de revisar el pedido y enviarlo a bodega y facturación. En bodega, se valida que exista en inventario lo solicitado en el pedido para que pueda ser facturado.
- Detección de necesidad: está ligada a la última parte de la fase anterior, cuando no hay en inventario lo descrito en el pedido, por lo que no se puede facturar y debe ser comunicado a la gerencia de producción.
- Entrega del pedido: es la última fase del ciclo, en la cual el pedido es transportado desde la planta hasta la ubicación de cada uno de los clientes. Por lo general, se establecen rutas de entrega en las que se visita a varios clientes para hacerles entrega de sus pedidos. De esta forma, se va optimizando el proceso de distribución de productos.

En cada una de las fases del ciclo de pedido, es fundamental el flujo de la información, de manera que esta sea correcta, precisa y completa. Así, se logra mantener la efectividad del ciclo, pudiendo completarlo con la satisfacción del cliente al recibir exactamente lo que ha pedido.

En la figura 5 se muestra el diagrama de flujo para la transición del pedido a lo largo de su ciclo.

Figura 5. **Diagrama de flujo para transición de pedidos**



Fuente: elaboración propia, con Visio.

### 1.4.3. Intermediarios

Se denomina intermediario a cada una de las personas u otras empresas que están implicados en la logística y que son partícipes de los diferentes procesos que constituyen los canales de distribución. Su fin es facilitar la circulación del producto terminado, conforme a los objetivos de una organización, hasta llegar a la posesión del consumidor.



Cada uno de los intermediarios es de suma importancia para el correcto desarrollo de la distribución de productos. Antes de comenzar a ejercer su función, cada intermediario depende de la ejecución del intermediario anterior. Es por ello que es vital que los intermediarios cumplan con sus responsabilidades como parte del canal de distribución de una organización.

En este ámbito, entra en juego el concepto de canal de mercadotecnia. Algunos libros de *marketing* lo describen como un canal de comercio que tiene como función enlazar a los productores y los consumidores. Así, un canal es un intermediario para hacer llegar los productos manufacturados por una empresa hasta los usuarios finales de los mismos.

Para que una empresa tenga éxito en la distribución de sus productos, los recursos individuales de la logística deben ser enfocados en objetivos concretos a través del diseño de un sistema óptimo. Esto proporciona a la empresa una estrategia de consolidación en el mercado, lo que la hace más competitiva. Asimismo, este sistema debe diseñarse siendo lo suficientemente flexible para adaptarse a los cambios del mercado.

Otro aspecto que entra en juego es la incertidumbre de los canales. Esta se clasifica en tres categorías de acuerdo a su enfoque, las cuales son:

- Incertidumbre de la necesidad: hace referencia a la que existe por parte de los vendedores de una empresa en cuanto a si existe total comprensión o no sobre las necesidades de los clientes. Por ello, los intermediarios podrían estar un nivel más cerca de ello que los vendedores.

- Incertidumbre del mercado: esta depende de la cantidad de empresas o de oferentes disponibles en un mercado, de determinado servicio o producto. Se controla por factores sociales y económicos.
- Incertidumbre de la transacción: está enlazada a los flujos intermediarios entre los compradores y los vendedores. En ella, se generan dudas sobre la confianza en los intermediarios y los medios de la operación.

#### **1.4.3.1. Tipos de intermediarios**

Con base en los canales de distribución descritos en el apartado anterior, se describen ahora los diferentes tipos de intermediarios que actúan en la logística de distribución de productos:

- Mayorista: es el intermediario encargado de vender el producto a los mayoristas, detallistas y otros fabricantes; nunca directamente al consumidor final. Compra el producto directamente al fabricante o a otros mayoristas.
- Minorista o detallista: es el intermediario que vende el producto al consumidor final. Son el último eslabón en el canal de distribución con intermediarios y el más importante, ya que es quien ofrece el producto en primer plano al usuario final.
- Agente intermediario: generalmente, es un intermediario que busca clientes para los fabricantes o les ayuda a establecer contratos comerciales. Habitualmente son firmas comerciales. No tienen actividad de producción ni titularidad de los bienes que ofrecen.

Dado que la empresa utiliza el canal de distribución minorista, utiliza únicamente un elemento intermediario, que es el detallista.

Así como el sistema de distribución es conceptualizado, también cabe describir cómo se acopla a un sistema mayor, denominado logística, en este caso, logística de abastecimiento y distribución.

La logística, en su concepto general, se define como un proceso en el cual la información es sistematizada, con el fin de obtener productos y servicios de manejo eficiente y eficaz, reduciendo así los costos del sistema. Como consecuencia de esta sistematización se da la satisfacción de los clientes y de los empresarios. Cada individuo participante en la cadena de abastecimiento, así como en la cadena de distribución, forma parte del proceso de logística.

Al establecer una estructura de logística con los procesos, actividades y las relaciones entre cada una de las partes y objetivos claramente definidos, se puede aumentar el valor para el cliente, entregando un producto o servicio completamente satisfactorio. A futuro, esto puede convertirse en una estrategia de expansión y crecimiento de una empresa.

Con el fin de monitorear y tener un control de la logística que se esté implementando, debe ser realizada una medición del desempeño de la misma. Esto es clave para el adecuado funcionamiento de la organización como tal y por ello, existen diferentes metodologías para llevar a cabo dicha medición:

- Auditoría externa: es llevada a cabo por terceras empresas, que son subcontratadas por la empresa principal o que son ejecutadas debido a normas locales por el tipo de negocio o de empresa. La misma puede ser realizada a la misma empresa o a los clientes de la misma, siendo la segunda opción la que brinde los indicadores más objetivos y resultados precisos.
- Auditoría interna: estas se ejecutan por parte de la misma empresa y realizada por los mismos empleados. Debe tomarse en cuenta el profesionalismo y objetividad para no obtener datos falsos.
- Evaluaciones de las percepciones de los clientes: estas las realiza la empresa a sus clientes para conocer cuáles son sus opiniones y percepciones de los productos y servicios que se le están brindando. Así, se puede mejorar la calidad en el servicio a los mismos.
- Evaluaciones de ventajas competitivas: la empresa toma acción de campo al medir las características de sus competidores en cuanto a eficiencia y eficacia, pudiendo realizar entrevistas o encuestas a los clientes.

En el capítulo siguiente, se indica cómo la logística de distribución de la empresa, descrita teóricamente en este apartado, se ve afectada por la forma en que está estructurada. Se describe la forma en que actualmente opera su sistema de distribución y las fallas que tiene. También se expone la manera en que la empresa monitorea y controla su logística de distribución, con base en los métodos mencionados.

Existe un indicador de logística que está relacionado con lo descrito en los párrafos anteriores, que es la fluidez de la distribución. Este mide la facilidad y rapidez con la que los productos o servicios llegan al consumidor, al atravesar la logística en las partes correspondientes.

Otros indicadores logísticos permiten conocer el funcionamiento del proceso como un todo, que miden aspectos como la eficiencia, la efectividad, la productividad, el nivel de utilización de los recursos, etcétera. Para que estos indicadores resulten fáciles de definir y medir, deben ser analizados junto con el alcance de objetivos relacionados a plazos de entrega, flexibilidad de la entrega, programación de rutas, entre otros.

Para tener éxito en la implementación de un sistema de logística, es preciso proponer un conjunto de operaciones en cada una de las partes de la cadena de logística. De esta forma, se logra optimizar un sistema logístico, que culmina en la satisfacción de todas las partes involucradas, es decir, tanto la empresa como los clientes se benefician del negocio.

### **1.5. Productos de la empresa**

La empresa tiene a disposición del mercado diferentes productos para el cuidado de la piel y del cabello. El producto líder de la empresa es el champú que elabora. La empresa toma las debidas precauciones para mantener al producto a condiciones moderadas al momento de distribuirlo a los clientes.

### **1.5.1. Tipos de productos**

La empresa maneja un portafolio de productos bastante amplio. Algunos de ellos son dirigidos al sexo femenino, debido a que este género se preocupa más por el aspecto estético de su imagen. Sin embargo, también ofrece productos a personas de ambos géneros y son estos productos los que lideran dicho portafolio.

A continuación, se da una descripción general de los principales productos que la empresa fabrica, de acuerdo al uso que tienen. La finalidad de presentar tal descripción es mostrar al lector que las características de los productos de la empresa son delicados y, como un buen sistema de distribución de los mismos, se debe saber cuidar de ellos al manipularlos y transportarlos para mantener la calidad que los caracteriza.

#### **1.5.1.1. Productos para el cabello**

Estos productos son la especialidad de la empresa. Son sus productos principales y entre los que se encuentra el champú Linaza. Dado que los salones de belleza realizan actividades afines a la estética de las personas, la empresa decidió poner a disposición de los usuarios finales los champuses en dichos lugares.

A continuación, se enuncian y describen los productos principales para el cabello que la empresa elabora:

- Champú: como producto líder está el champú Linaza de chocolate. Se vende en presentación de 600 mL mayoritariamente.

- **Tratamientos:** son diferentes productos, como acondicionadores, ampollas y cremas que ayudan a prevenir o contrarrestar problemas naturales que tiene el ser humano, tal como la pérdida del cabello.
- **Permanentes:** que tienen como finalidad brindar al cabello una tonalidad diferente a la natural y hay a disposición variedad de colores.

#### **1.5.1.2. Productos para la piel**

En esta categoría de productos, la empresa ofrece artículos como cremas hidratantes, aromatizantes, refrescantes y polvos. Estos tienen la finalidad de brindar al cuerpo una hidratación para protegerla de condiciones climáticas adversas y que pueden dañar la integridad del organismo humano.

De esta manera, la empresa se preocupa por el cuidado de la piel de la comunidad guatemalteca, sabiendo que especialmente las mujeres, se preocupan por mantener un aspecto agradable y saludable.

#### **1.5.2. Calidad de los productos**

La empresa se ha caracterizado desde sus inicios por brindar a la comunidad guatemalteca productos cosméticos de alta calidad. Esto lo hace estando consciente de la realidad de la población y basándose en los valores que siempre ha ejercido.

Su departamento de calidad, utiliza normas internacionales para garantizar el cumplimiento de buenas prácticas de manufactura en el ámbito de este tipo de productos.

Por ejemplo, implementa dichas prácticas bajo la Norma ISO 22716, que proporciona consejos prácticos para gestionar recursos que afectan la calidad de los productos. Asimismo, también desarrolla sus actividades bajo el Código de Salud de Guatemala.

La calidad de los productos está ligada, en parte, a las herramientas y métodos que se utilizan para distribuir y transportar los mismos. Es por ello que es fundamental describir aspectos como los métodos de transporte que pueden ser implementados para la distribución de los productos.

Un aspecto importante de un sistema de distribución, es el ruteo de vehículos. Existe una cantidad bastante grande de software que ha sido creado para brindar soporte en el manejo de recursos de las empresas, planificación de los mismos, así como de los procesos productivos, de manejo de inventarios, de personal, etcétera. Entre ellos, se encuentran algunos que sirven para optimizar modelos de transporte adecuados a las necesidades y recursos de las empresas.

Para los modelos de transporte de mercancías en general, hay varios factores y variables a tomar en cuenta para obtener un sistema óptimo: número de clientes o puntos de entrega, vehículos de transporte disponibles, peso de carga de cada vehículo (ligado a la capacidad de los mismos) y rutas disponibles para recorrer.

Un modelo plantea una opción que resulta la del costo mínimo, cumpliendo los requisitos de entrada del sistema de acuerdo con los factores mencionados. Así, se optimiza el proceso de entrega de pedidos, obteniendo un costo mínimo, con el mínimo uso de los vehículos y la mayor eficiencia posible para el sistema.



La distribución de productos es también conocida como logística de salida, ya que se trata de la entrega de los productos terminados a los distribuidores finales de la cadena de logística. Esta, es basada en modelos de transporte para optimizar sus costos.

A continuación, se explican algunos de los modelos que son utilizados actualmente por algunas empresas para realizar la programación de sus rutas.

Para los siguientes métodos, se toma en cuenta que debe ser construida una matriz como la que se muestra en la figura 6.

Figura 6. **Matriz para modelos de transporte**

| Destino<br>Fuente | a            | b            | c            | d          | Oferta |
|-------------------|--------------|--------------|--------------|------------|--------|
| A                 | 2            | 7            | 4            | 4          | 2 500  |
| B                 | 5            | 2            | 4            | 3          | 3 000  |
| C                 | 8            | 3            | 5            | 6          | 1 250  |
| <b>Demanda</b>    | <b>3 000</b> | <b>2 000</b> | <b>1 000</b> | <b>750</b> |        |

Fuente: elaboración propia.

Esta matriz debe ser construida de manera que se coloquen las fuentes en la primera columna con su respectiva oferta o capacidad en la última columna. En la primera fila se colocan los destinos respectivos posibles a los que puede transportar la mercancía o producto cada fuente, colocando en la última fila la demanda de cada destino.

En las intersecciones se coloca en una esquina superior derecha, el costo que representa transportar los bienes desde esa fuente al destino correspondiente. El fin es realizar una combinación de costos de transporte, de manera que el costo total del sistema de distribución sea el mínimo posible. A esto se le denomina optimización del sistema de distribución.

## **2. SITUACIÓN ACTUAL**

En este capítulo se tiene como objetivo analizar la situación en la que actualmente la empresa desarrolla sus actividades. Se analizan aspectos como tiempos y recursos utilizados en los procesos que intervienen directa o indirectamente con la logística de distribución de productos.

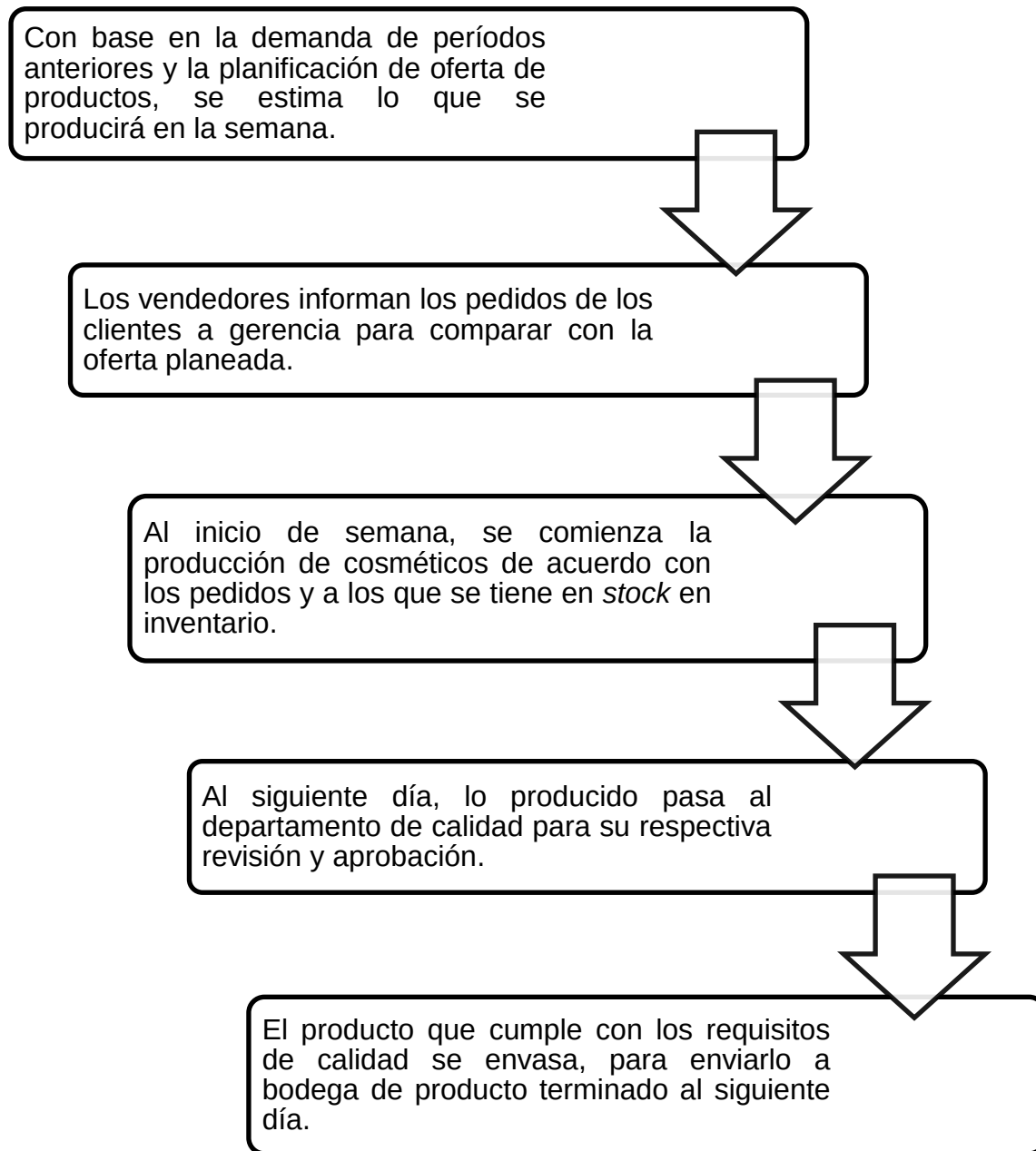
Primero se describen los productos que la empresa elabora y sus características, para conocer aspectos importantes de los mismos que afecten a la distribución. Luego se habla del tipo de producción que la empresa desarrolla y cómo esta afecta a la cadena de distribución, así como los recursos materiales y humanos que intervienen en el proceso.

### **2.1. Proceso de producción**

El proceso de producción de la empresa es desarrollado en el laboratorio ubicado en la planta. La fabricación en sí del producto tiene una duración de un día, es decir, en una jornada laboral se fabrica el champú, por ejemplo.

En la figura 7 se puede observar las actividades previas para preparar la producción, es decir, son las actividades que dan origen a la producción de cualquiera de los bienes de la empresa, desde que se planifica lo que se va a fabricar hasta que se almacena en la bodega de producto terminado. Es importante mencionar esto, ya que se da a conocer cómo la empresa controla su producción con base en la demanda histórica y actual.

Figura 7.      **Actividades previas a la producción**



Fuente: elaboración propia.

### **2.1.1. Tipo de proceso**

De acuerdo con las necesidades de la empresa para satisfacer la demanda que tiene, ha optado por implementar un flujo de producción por lotes. Lo desarrolla de forma que cada semana produce cierta cantidad de bienes de acuerdo con la programación de pedidos e inventarios.

#### **2.1.1.1. Producción por lote**

Este tipo de flujo de producción permite a la empresa tener un control adecuado de unidades que realmente necesita para abastecer a sus clientes. También permite que cada lote del producto fluya de una operación a otra.

Al producir por lotes, la empresa da un uso general a sus equipos utilizados. Ejemplo de dichos equipos son agitadores, marmitas y estufas. Esto le brinda flexibilidad a su producción. La producción por lote, para el tipo de empresa que es, resulta bastante económica e implica menores riesgos monetarios que si se utilizara otro tipo de producción.

Este flujo también permite que la empresa desarrolle una fabricación para inventario, el cual proporciona un servicio rápido a los clientes a partir de existencias disponibles en bodega. Es por ello que la empresa planifica su producción para mantener un *stock* en bodega, con el fin de abastecer su demanda mensual. Esta condición de disponibilidad de inventario no siempre se cumple, más adelante se explica lo que sucede en este caso.

Dado que el ciclo de producción funciona para reabastecer las existencias, este se divide en ciclo de pedidos y de abastecimiento. La empresa lo mide de acuerdo al porcentaje de pedidos completados a partir de inventario disponible.

### **2.1.2. Tiempo del proceso**

A pesar de la variedad de productos que la empresa fabrica, sus tiempos de elaboración son bastante similares. En la producción de champús, por ejemplo, la duración de su fabricación es de un día.

El corto tiempo que demanda la elaboración de los productos de la empresa contribuye a que los tiempos de entrega sean también cortos.

### **2.1.3. Producción mensual**

La producción mensual de la empresa es muy variable a lo largo del año, ya que existe una estacionalidad de acuerdo con los meses. Los factores estacionales inciden directamente en la producción semanal, que a la larga, tiene un impacto aún más alto en la producción mensual.

Los meses de mayor demanda para la empresa son noviembre y diciembre, durante los cuales, se producen aproximadamente 2 000 unidades en cada mes de los productos líderes.

### **2.1.4. Relación con el sistema de distribución**

Como se mencionó anteriormente, la producción incide directamente en el sistema de distribución de la empresa. El Departamento de Producción planifica las cantidades semanales de producto y este debe estar listo al momento en que se va a cargar el producto a los vehículos de transporte.

A pesar de que la empresa tiene un inventario que puede utilizar para abastecer a sus clientes, es muy arriesgado confiarse y dejar de producir, por ejemplo, una semana.

Con base en lo anterior, se forma la cadena del proceso de suministro. El área de bodega está constantemente proporcionando el producto necesario para despachar los pedidos de los clientes. A su vez, el área de producción abastece a bodega para que tenga producto con el cual puede cubrir las necesidades de despacho.

Cuando la empresa no cuenta con producto suficiente en el área de bodega, no se pueden completar las órdenes de despacho. Por ende, se generan dos situaciones que afectan las relaciones entre la empresa y sus clientes, que son: que los clientes reciben los pedidos incompletos o que reciben sus pedidos con un retraso exagerado. Incluso, se ha dado una combinación de ambas, situación que generaría una mala imagen de la empresa.

## **2.2. Logística de distribución**

La logística de distribución de la empresa es la forma en que se operan las actividades de distribución: el almacenamiento en bodega, el traslado del producto terminado, la preparación de los pedidos y el despacho de los mismos. Se analiza la forma en que los pedidos pueden ser llevados hasta los consumidores, aprovechando los recursos que se tienen disponibles, logrando la satisfacción más alta en el servicio al cliente.

Un punto importante en la logística de distribución de los productos está al inicio del proceso y es la toma de pedidos a los clientes por parte de los vendedores. Asimismo, es importante la forma en que estos trasladan la información de dichos pedidos hacia la gerencia.

La empresa maneja una dirección de correo electrónico exclusivo para uso de los vendedores, por medio del cual envían el detalle de los pedidos que llevan a cabo los clientes. Dicho correo es revisado por el auxiliar de gerencia. Este método le permite a la empresa un medio para el manejo de la información, ya que los vendedores tienen la tranquilidad de tomarse el tiempo suficiente para ingresar y revisar los pedidos, por lo que es más confiable. Sin embargo, no es óptimo en cuanto a la organización de la información de pedidos, ya que esta es ingresada directamente en el mensaje.

Cabe destacar también que con este método la empresa hace uso del internet como herramienta de negocio, lo cual es fundamental para el manejo de su información y aprovechamiento de recursos. A diferencia de si utilizaran la comunicación telefónica para el traslado de pedidos, a través de internet la empresa se involucra más en el uso las tecnologías que facilitan la administración y gestión de los negocios, lo cual la hace más competitiva.

Dicho esto, se explica el proceso en que se da la logística actual de distribución de la empresa:

- Visita a clientes: los vendedores visitan a los clientes cuando éstos ya se han comunicado indicando que desean realizar un pedido. Es decir, el motivo de visita es estrictamente por un pedido que el cliente realiza.



- Traslado del pedido: tras tomar el pedido, el vendedor lo envía a planta para que los pedidos sean facturados. En esta etapa, los pedidos son colocados en cola cuando no hay disponible en inventario y se envía al cliente únicamente lo que hay disponible. Posteriormente, se abastece la bodega de la empresa y ya se realiza el envío del restante del pedido.
- Envío de pedidos: con base en lo trasladado del pedido, se envían a cada cliente los productos solicitados.
- Envíos al interior: cabe destacar que si en la etapa de traslado del pedido se da la situación de inexistencias en inventario para un cliente que se ubica en el interior, el pedido se atrasa hasta que producción reabastezca la bodega y se complete el pedido. Esto genera un tiempo mayor al esperado por el cliente, para la entrega de los pedidos.

A continuación, se exponen dos tipos de recursos utilizados por la empresa que son clave en su proceso de logística de distribución: materiales y humanos.

### **2.2.1. Recursos materiales de distribución**

Durante todo el proceso de distribución de la empresa se hace necesaria la utilización de diversos recursos materiales como herramientas, equipo, maquinaria, etcétera. Como parte integral de la logística de distribución, son elegidos los recursos que mejor se adecúan a las necesidades del proceso.

Uno de los principales recursos materiales de los que la empresa depende para realizar sus operaciones es la computadora.

Este equipo se utiliza en todas las áreas de la empresa y está involucrada en la realización de actividades como: programación de la producción, envío de pedidos a bodega, facturación de pedidos, control interno de inventarios de producto terminado, control de pedidos despachados, entre otras.

#### **2.2.1.1. Vehículos utilizados**

Para el despacho de pedidos a clientes, de acuerdo con el sector o la región en que este se encuentra como se explica más adelante, se utilizan tres tipos de vehículos. Estos medios de transporte son propiedad de la empresa. Cabe mencionar que estos vehículos son utilizados para entregas en el departamento de Guatemala.

Estas son las zonas de la Ciudad de Guatemala y los municipios del departamento en los que la empresa atiende a clientes y les despacha pedidos:

- |                         |                     |
|-------------------------|---------------------|
| ▪ Zona 12               | ▪ Zona 7            |
| ▪ Zona 11               | ▪ Zona 9            |
| ▪ Zona 18               | ▪ Zona 10           |
| ▪ Zona 13               | ▪ Zona 6            |
| ▪ Zona 8                | ▪ Zona 5            |
| ▪ Villa Nueva           | ▪ San Miguel Petapa |
| ▪ Santa Catarina Pinula | ▪ Villa Canales     |
| ▪ Mixco                 | ▪ Chinautla         |

También es importante mencionar los departamentos del interior de la República de Guatemala en los que la empresa hace despacho de pedidos a sus clientes, que son:

- |                  |                |
|------------------|----------------|
| ▪ San Marcos     | ▪ Sacatepéquez |
| ▪ Quetzaltenango | ▪ El Progreso  |
| ▪ Sololá         | ▪ Zacapa       |
| ▪ Chimaltenango  | ▪ Izabal       |

A continuación, se da una explicación de las características de cada vehículo propiedad de la empresa y en qué casos los utilizan.

- Picop: este vehículo se utiliza para la entrega de pedidos pequeños a varios clientes. Los pedidos pequeños son aquellos que poseen un volumen máximo de 5 m<sup>3</sup>. Dado que el peso de dicho volumen no sobrepasa la capacidad de este vehículo, el peso de los pedidos no es un parámetro para transportarlos en él. Porta el logotipo de la empresa enfrente y a los costados.
- Panel: este vehículo es utilizado, sobretodo, para pedidos que ocupan un mayor volumen que los pedidos que se entregan con el picop. Posee una capacidad máxima de 8 m<sup>3</sup>. Al igual que el anterior, posee el logotipo de la empresa a los costados y en la parte posterior.
- Camión pequeño: es utilizado cuando se realizarán entregas de pedidos a clientes ubicados en zonas rojas o regiones peligrosas de la capital. Esto lo hace la empresa con el fin de que no se perciba que el vehículo transporta mercancías.

El camión es antiguo y no posee el logotipo de la empresa. Tiene una capacidad volumétrica mayor a la del vehículo anterior y es menos llamativo.

Por ejemplo, algunas de las zonas peligrosas de la Ciudad de Guatemala en las que la empresa debe hacer despacho de pedidos y por ende se utiliza el camión pequeño son: zona 18, zona 7, zona 6 y zona 5.

Para despachar a los clientes ubicados en el interior de la República de Guatemala, la empresa presta los servicios de diferentes compañías de envíos. El motivo de que sea así, es que los costos de transporte y pago a empleados se reducen significativamente.

#### **2.2.1.2. Demanda de uso**

La demanda de uso de cada uno de los vehículos de la empresa varía según la época del año. Dado que dicha demanda depende principalmente de las ventas de cada mes, se puede concluir que existe una correlación entre estos datos; donde la variable independiente son las ventas y la variable dependiente es la demanda de uso.

Antes de ejemplificar lo anterior, se analiza la forma en que se dan las ventas a lo largo del año. En la figura 8 se muestra un gráfico en el cual se aprecia la cantidad de unidades vendidas del producto líder en cada mes del 2012.

Figura 8. **Gráfico de unidades vendidas del producto líder en el 2012**



Fuente: elaboración propia.

El gráfico anterior muestra que a la mitad del año es cuando menos ventas se generan. Los factores estacionales están marcados en cada cuatrimestre. Se aprecia que el último es el más fuerte y que los últimos dos meses del año son en los que más ventas se dan.

Con base en lo anterior, se obtiene una representación de la demanda de uso que tiene cada vehículo de la empresa, cuya importancia se explica más adelante. En la tabla II, se muestra una comparación entre las demandas de uso que tienen estos vehículos en cada uno de los meses del 2012.

Tabla II. **Comparación de demanda de uso de los vehículos de la empresa en cada mes del 2012**

|                | <b>Mes</b> | <b>Picop</b> | <b>Panel</b> | <b>Camión pequeño</b> |
|----------------|------------|--------------|--------------|-----------------------|
| <b>Demanda</b> | Enero      | Media        | Media        | Media                 |
|                | Febrero    | Media        | Media        | Baja                  |
|                | Marzo      | Media        | Media        | Baja                  |
|                | Abril      | Media        | Baja         | Baja                  |
|                | Mayo       | Baja         | Baja         | Baja                  |
|                | Junio      | Baja         | Baja         | Baja                  |
|                | Julio      | Baja         | Baja         | Baja                  |
|                | Agosto     | Media        | Baja         | Baja                  |
|                | Septiembre | Media        | Media        | Media                 |
|                | Octubre    | Media        | Media        | Media                 |
|                | Noviembre  | Alta         | Alta         | Alta                  |
|                | Diciembre  | Alta         | Alta         | Alta                  |

Fuente: elaboración propia.

Debido a la complicidad de utilizar indicadores cuantitativos para medir las demandas se realiza con indicadores cualitativos. La descripción de estos, que se muestra a continuación, está directamente relacionada con el nivel de ventas mostrado en la figura 8.

- Demanda alta: indica que se utilizan los vehículos para realizar entre diez y quince entregas de pedidos a clientes durante el mes.
- Demanda media: indica que los vehículos son utilizados entre 6 y 10 veces al mes para entregar pedidos a clientes.

- Demanda baja: en este caso, el vehículo es utilizado menos de 6 veces al mes para entregar pedidos.

En general, la demanda de uso que se le da a cada uno de los diferentes vehículos de la empresa, se puede decir que es la misma. Ya que los diferentes tamaños de los pedidos, que es el criterio para tomar la decisión de qué vehículo usar para una entrega, tienen un comportamiento parecido a lo largo del año. Es decir, todos los vehículos varían su demanda de uso de igual manera de acuerdo a la época del año.

La importancia de mencionar la demanda de uso que tienen los vehículos de la empresa, radica en que al implementar la propuesta de optimización descrita en el presente trabajo de graduación, se disminuirá de forma notable. Es decir, se puede optimizar el proceso de distribución de manera que la frecuencia de uso de estos vehículos disminuya.

De esta manera, se logrará tener un impacto significativo en los costos de distribución y despacho de la empresa.

Aunque no es este el único recurso que se optimizará, será uno de los más notables. Ya que es en el cual el proceso de distribución y despacho de productos tiene mayor incidencia; siendo el más utilizado para dicho proceso.

#### **2.2.1.3. Estado y mantenimiento de los vehículos**

En términos generales, el estado actual en el que se encuentran los vehículos de la empresa es adecuado para las operaciones y actividades que se realizan con cada uno de ellos.

Dado que los dueños de la empresa y algunos trabajadores de ella tienen conocimientos de mecánica automotriz, son ellos mismos quienes dan mantenimiento a los vehículos. En ocasiones, se hace necesaria la ayuda de un mecánico especializado, uno que la empresa ya conoce y presta sus servicios.

#### **2.2.1.3.1. Mantenimiento preventivo**

Este mantenimiento lo realiza la empresa a partir de los estudios y la experiencia, en el campo de mecánica automotriz, que tienen los dueños de la misma. Lo llevan a cabo en las instalaciones de su empresa y no requieren la contratación de un especialista.

Un ejemplo de mantenimiento preventivo es cuando se revisan los niveles de agua y aceite de los vehículos y, si es necesario, se regula el nivel de aceite del motor.

#### **2.2.1.3.2. Mantenimiento correctivo**

A diferencia del anterior, la empresa contrata los servicios de un mecánico profesional en la mayoría de los casos en que alguno de los vehículos necesita mantenimiento correctivo, a partir de que sufre algún desperfecto mecánico.

El mantenimiento correctivo se lleva a cabo con el fin de reparar algún daño o desperfecto mecánico que pueden llegar a sufrir los vehículos de la empresa, ya sea por el desgaste de uso o por accidentes que puedan ocurrir, haciéndolo de una forma más confiable y efectiva, al ejecutarlo un mecánico ya conocido por los dueños de la empresa.



Por ejemplo, se requiere mantenimiento correctivo cuando el motor de alguno de los vehículos se sobrecalienta o cuando las bombillas se queman y necesitan ser reemplazadas.

## **2.2.2. Recurso humano de distribución**

El sistema de distribución de la empresa se ve afectado por las actividades de los departamentos de ventas, compras y producción, toda la estructura de la empresa está involucrada de alguna manera. De esta cuenta, dicho sistema está compuesto por los puestos que se mencionan a continuación, describiendo sus principales responsabilidades en la logística de distribución.

### **2.2.2.1. Vendedor**

Los vendedores están encargados de visitar a los diferentes clientes de la empresa para ofrecerles nuevos productos o más producto e informarse sobre su nivel de satisfacción. Toman los pedidos que los clientes realicen y se los trasladan al facturador por vía electrónica.

La empresa cuenta con varios vendedores que ejercen sus funciones en la ciudad capital por diferentes medios de transporte que utiliza la misma. Sin embargo, para visitar a los clientes que se encuentran en el interior de la República de Guatemala, y tomar sus pedidos, dos vendedores se rotan semanalmente para viajar.

A continuación se describe la forma en que actualmente los vendedores se distribuyen para recorrer las rutas, para visitar a los clientes y tomar sus pedidos:

- Vendedores 1 y 2: se reparten las zonas 5, 6, 7 y 12 para visitar a los clientes una o dos veces por semana.
- Vendedores 3 y 4: son distribuidos en las zonas 9, 11, 13 y 18 de la ciudad, para visitar a los clientes una vez por semana.
- Vendedores 5 y 6: visitan a los clientes ubicados en las zona 10; además de visitar a los clientes en los municipios de Villa Nueva, Villa Canales y San Miguel Petapa.
- Vendedores 7 y 8: visitan a los clientes que se ubican en los municipios de Chinautla, Santa Catarina Pinula y Mixco. Además de que se rotan semanalmente para recorrer las rutas nororiente y suroccidente del país.

#### **2.2.2.2. Facturador**

La función del facturador es recibir los pedidos de los clientes, ingresarlos al sistema para revisar la disponibilidad del producto ordenado. De no haber producto disponible, informa esta situación al gerente de producción para comenzar a fabricar lo necesitado. Luego de facturar el pedido envía a bodega la orden de venta para su respectivo procesamiento.

#### **2.2.2.3. Encargado de bodega**

El bodeguero es quien recibe las órdenes de los pedidos de los clientes y los procesa para ser empacados y alistados. Al estar listas las órdenes de varios clientes se realiza la carga de producto a los diferentes medios de transporte utilizados para la entrega.

#### **2.2.2.4. Encargado de despacho**

Los despachadores son el último eslabón en la cadena de distribución de producto terminado. Dicho eslabón lo conforman los pilotos y sus ayudantes que transportan el producto solicitado por los clientes hasta los puntos de entrega. Revisan y corroboran con el cliente a detalle el pedido al momento de entregarlo.

### **2.3. Limitaciones y riesgos del sistema de distribución**

Como todo sistema de trabajo, el de logística de distribución de la empresa posee ciertas limitaciones y riesgos, que se generan a partir de factores internos y externos, respectivamente. A continuación se explica cada uno y la manera en que afecta al sistema de distribución y despacho.

Es importante mencionar que los riesgos de un sistema son propios de cada uno, dependiendo de las actividades que se involucran en él y de la empresa que lo implemente.

#### **2.3.1. Limitaciones internas**

Las limitaciones internas son las que afectan al sistema actual debido a factores generados propiamente por la empresa. Es decir, dichas limitaciones se dan por las restricciones en los diferentes tipos de recursos de la empresa en las actividades que desarrolla diariamente.

Tales limitaciones se dan por factores como:

- Límite en la capacidad de los vehículos en determinadas ocasiones del año, la demanda de productos se eleva a tal punto en que la empresa queda en evidencia al no contar con la capacidad suficiente para abastecer a todos sus clientes.
- Límite de personal genera circunstancias en la empresa al necesitar contratar más empleados, los cuales no contempla dentro de su presupuesto. Por ello, los empleados actuales deben trabajar horas extra en dichas ocasiones.

### **2.3.2. Riesgos externos**

Estos se dan por situaciones que están fuera del control de la empresa y que no puede manipular. En estos casos, la empresa se adapta a las adversidades y destaca su característica de excelente servicio al cliente para compensar los daños.

Algunas de las situaciones que generan riesgos por factores externos, son: manifestaciones, derrumbes en carreteras, desastres naturales, accidentes vehiculares, inseguridad en la ciudad, etcétera.

En estos casos, la empresa debe tomar acciones correctivas sobre dichas situaciones. Dado que no puede controlar las adversidades por riesgos externos, hace lo posible por evitarlas o contrarrestarlas por distintos métodos. Dichas acciones se presentan en los siguientes capítulos mediante métodos para sobreponerse a esas situaciones y así reducir o evitar daños que impactan económicamente a la empresa.

### **3. PROPUESTA PARA OPTIMIZAR LA LOGÍSTICA DE DISTRIBUCIÓN**

Para optimizar el proceso de distribución de productos de la empresa se hace énfasis en los puntos importantes que más deben mejorar su eficiencia. Por lo cual, en este capítulo se describen las metodologías para optimizar el rendimiento y productividad en la implementación de los recursos que intervienen en el proceso de distribución de productos.

Con el objetivo de brindar un panorama claro sobre la propuesta, se expone de primero el proceso general de distribución. Este punto muestra las claves para solventar las deficiencias que actualmente existen en dicho proceso.

#### **3.1. Diseño del proceso de distribución**

Dado que se tiene muy en cuenta la reducción de los costos derivados del método actual de distribución de productos para la empresa, se realiza un énfasis en los aspectos que representan un ahorro en tiempo de operaciones, los cuales son detallados en el siguiente capítulo.

Básicamente, se propone una redistribución de los puestos de trabajo, cuyas funciones forman parte de la logística de distribución, aprovechando así el tiempo de los empleados y de la productividad de cada uno para la productividad total del proceso. Se realiza una reasignación de responsabilidades de cada puesto, como se explica en el inciso 3.2.1.

### 3.1.1. Modificaciones al proceso actual

Una de las desventajas del proceso actual de distribución es la cantidad y asignación a rutas de vendedores que se tienen a servicio de la empresa, ya que cuenta con seis vendedores para la capital de Guatemala y dos vendedores para las rutas al interior de la república. Dichos vendedores pueden ser distribuidos de una mejor manera para abarcar las rutas de forma óptima, como se explica en los siguientes párrafos.

Los ocho vendedores que actualmente tiene la empresa son redistribuidos para cubrir las rutas y clientes de la empresa, como se muestra en la tabla III.

Tabla III. **Propuesta de distribución de vendedores**

|                   | <b>Zonas y municipios</b>                | <b>Frecuencia de ruta</b> |
|-------------------|------------------------------------------|---------------------------|
| <b>Vendedor 1</b> | 5, 9, 10                                 | 1 vez por semana          |
| <b>Vendedor 2</b> | 6, 18, Chinautla                         | 1 vez por semana          |
| <b>Vendedor 3</b> | 7, 8, 11                                 | 1 vez por semana          |
| <b>Vendedor 4</b> | 12, 13                                   | 2 veces por semana        |
| <b>Vendedor 5</b> | Santa Catarina Pinula,<br>Villa Canales  | 2 veces por semana        |
| <b>Vendedor 6</b> | Villa Nueva, San Miguel<br>Petapa, Mixco | 1 vez por semana          |
| <b>Vendedor 7</b> | Ruta nororiente                          | 1 vez por semana          |
| <b>Vendedor 8</b> | Ruta sur-occidente                       | 1 vez por semana          |

Fuente: elaboración propia.

Los departamentos de las rutas que la empresa cubre al interior de la República mediante los dos vendedores, son:

- Ruta Nororiente: Chiquimula, El Progreso, Izabal y Zacapa.
- Ruta Suroccidente: Quetzaltenango, Retalhuleu, Sololá y Suchitepéquez.

Cabe aclarar que esta nueva distribución mejora la productividad de los empleados, así como su eficiencia, ya que la carga de trabajo disminuye y esto provoca una mayor calidad en sus labores. En el siguiente capítulo, se desglosará a detalle la forma en que se reducen los costos por gastos administrativos y diversos rubros de los costos del sistema.

Otro aspecto que se modifica respecto al sistema manejado, es que se propone el uso de una plantilla creada con el *software* Microsoft Excel, en la cual los vendedores ya solo deben ingresar datos como la fecha del pedido, tipo de producto, cantidad, entre otros.

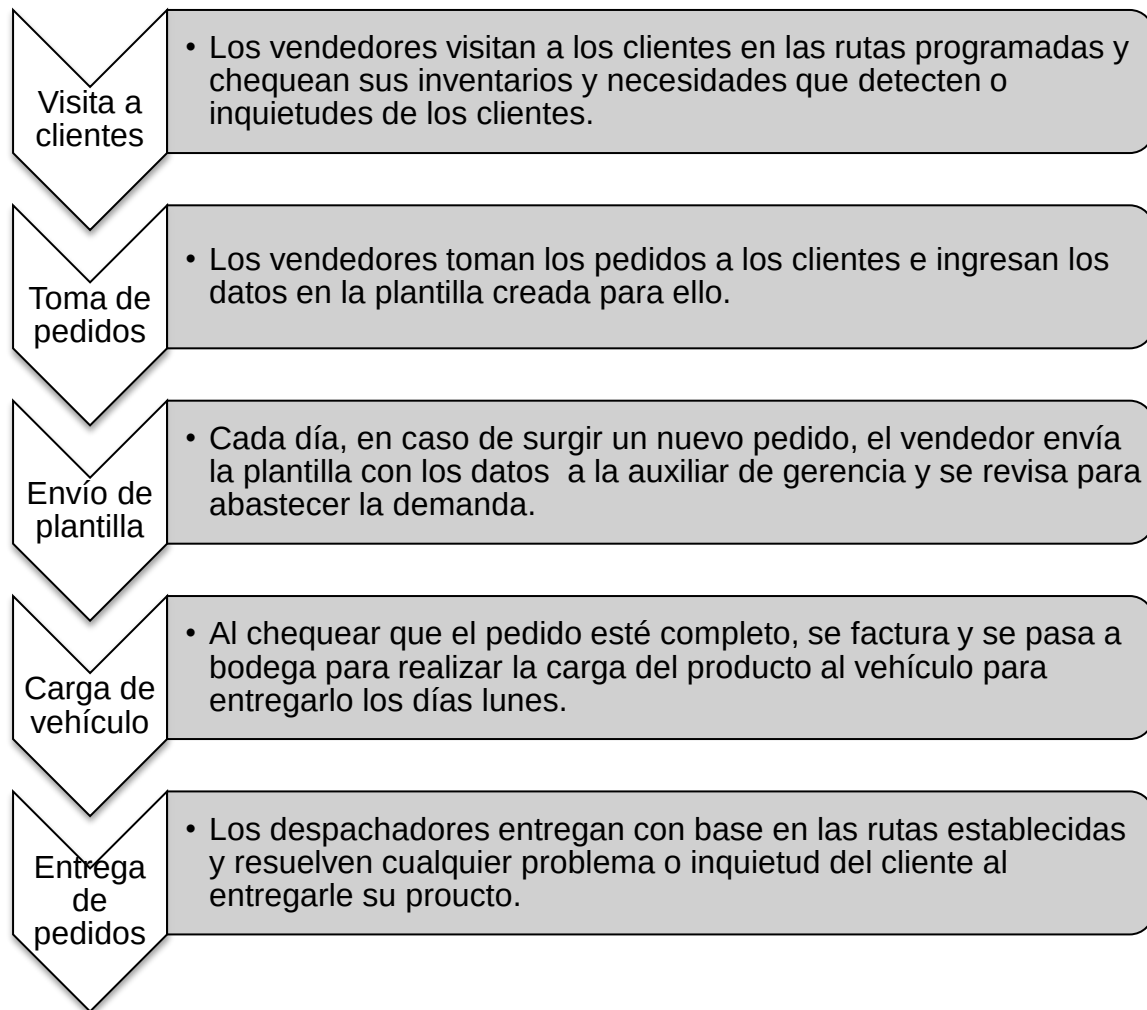
Con lo anterior, se optimiza el tiempo que los vendedores invierten en el proceso de toma y envío de pedidos. De la misma manera, se facilita el manejo de la información y se reducen las posibilidades de la comisión de errores en los procesos de distribución.

Más adelante, se describe la información exacta sobre la plantilla de manejo de pedidos propuesta y el funcionamiento para un óptimo aprovechamiento de los recursos y herramientas.

### 3.1.2. Representación del proceso

Con el fin de brindar al lector una visualización simple de la propuesta del proceso de distribución óptimo, se expone en la figura 9 un diagrama con la secuencia a implementar.

Figura 9. Diagrama de logística propuesta



Fuente: elaboración propia.



En el último paso, existen excepciones cuando los pedidos de los clientes se envían a través de una empresa que presta servicios de entrega, por lo que se maneja de forma distinta. Este tópico se trata a profundidad en el siguiente apartado.

### **3.2. Recursos necesarios**

Para lograr la optimización de la logística de distribución de la empresa es necesario revolucionar algunos de los recursos que utiliza actualmente. Uno de los principales ejes de la propuesta de optimización es el recurso humano.

Con base en los puestos mencionados en los siguientes apartados, se genera un sistema de funcionamiento que involucra a las áreas que desempeñan algún papel en la logística de distribución de productos. Dado que dichos puestos ejercen sus labores de acuerdo con la estrategia de optimización del sistema. Es necesario saber cómo funcionan en conjunto las áreas que serán descritas.

Tomando en cuenta que los recursos económicos de la empresa son limitados por ser una empresa pequeña, se hace una propuesta con puestos que ya existen y no la creación de nuevos puestos. Esta reestructuración organizacional no repercute negativamente en los costos de mano de obra de la empresa.

Así mismo, la estrategia propuesta en la utilización de recursos materiales es de la misma forma consciente en cuanto a los recursos financieros. Por ello, se trata de aprovechar el patrimonio actual de la empresa para no incurrir en una inversión que puede ser innecesaria o manejarse de una forma más eficiente.

### **3.2.1. Puestos necesarios**

Los siguientes puestos son los que tienen a su cargo las funciones que intervienen en la logística de distribución, que son parte de la propuesta de optimización. Es por ello que cada uno se describe en forma detallada y la importancia e impacto que tiene la correcta ejecución de sus funciones en este sistema.

#### **3.2.1.1. Características de los puestos**

Como características generales que deben tener las personas que ocupen estos puestos, se mencionan las siguientes:

- Compromiso con el conjunto de operaciones y tareas que debe ejercer cada uno, de manera que se sientan a gusto con el puesto y no sea únicamente una obligación.
- Efectividad cumpliendo con las metas y objetivos que les sean planteados. En este caso, los trabajadores deben esforzarse de la misma forma por cumplir tanto sus metas diarias o semanales, como sus metas mensuales.
- Eficiencia de la mano de la anterior, los trabajadores deben aprovechar al máximo los recursos que la empresa les proporciona, ya que al ser eficientes existe una mayor probabilidad de ser efectivo.

- Proactividad siendo la más importante, se debe tratar siempre de buscar formas de mejorar los procesos y ser innovador, teniendo siempre presente que la mejora continua es la mejor manera de crecer y expandirse como empresa.

A continuación, se describen las funciones y características de cada uno de los puestos en sí, así como la descripción del impacto que tiene cada uno en la funcionalidad de toda la logística.

#### **3.2.1.1.1. Vendedores**

Estos son los principales colaboradores de la empresa al momento de establecer relaciones con los clientes. Son quienes tienen contacto directo y constante con los clientes, por lo que deben prestar atención a que son la imagen y representación principal de la empresa.

Debido a lo anterior, los vendedores deben ser muy profesionales en el ejercicio de sus actividades laborales. Son el medio primario para resolver cualquier tipo de situación en la que el cliente no se sienta satisfecho con el servicio y/o los productos que la empresa le proporciona.

De acuerdo con las rutas que sean asignadas a cada uno de los vendedores, ellos visitan a los clientes de la empresa para la revisión de sus inventarios y solicitar la información de los pedidos que deseen realizar. Este puesto requiere, por lo tanto, de buen criterio y habilidad de negociar. Los vendedores deben tener la habilidad de dar al cliente el producto deseado, así como un gran servicio, a los precios establecidos por la empresa con los clientes, logrando así, una buena relación entre ambos.

Los vendedores son los principales usuarios de la plantilla creada para el ingreso de pedido de los clientes, en la cual deben colocar los siguientes datos: el nombre del cliente, la fecha del pedido, el código de cada producto pedido, la cantidad y los descuentos, si aplica. Esta plantilla rellena automáticamente, mediante fórmulas creadas, las celdas que contienen la información sobre: código del cliente, nombre del producto pedido por el cliente, el precio unitario, precio subtotal y precio total.

En el capítulo siguiente se expone la manera en que se implementa la plantilla para el ingreso de pedidos, como un manual para los vendedores y el auxiliar de gerencia, quienes son los que más utilizarán dicha plantilla en el manejo y organización de pedidos de los clientes.

#### **3.2.1.1.2.      Auxiliar de Gerencia**

Este puesto es imprescindible al momento de organizar y manejar los pedidos de los clientes que los vendedores han ingresado, ya que es la primera persona que tiene contacto con la información de dichos pedidos. Está a cargo de revisar el correo al cual se envía la información de pedidos.

Se propone que el auxiliar de gerencia se encargue de revisar que la información esté correcta e ingresada de manera efectiva en la plantilla de Microsoft Excel. Por ejemplo: revisar que los códigos de los clientes y el nombre sean correctos y congruentes, revisar la fecha del pedido, corroborar en la base de datos de la plantilla la información de los artículos pedidos, etcétera.

Parte de la propuesta es que en conjunto con la gerencia, corroboran la existencia de los productos pedidos por el cliente en los inventarios de la empresa.

En caso de que algún producto que pidió el cliente esté agotado de acuerdo al inventario de producto terminado, puede revisarse el inventario de producto en proceso y, de acuerdo con la planificación, este puede estar disponible como producto terminado al momento en que se realice la carga de producto para iniciar el proceso de distribución al cliente.

Este puesto es el enlace entre los vendedores (pedidos de los clientes) y el área de bodega y despacho (entrega de los pedidos), por lo cual, es importante resaltar que requiere de mucho criterio y concentración.

#### **3.2.1.1.3. Facturador**

En el caso del puesto de facturador, se requiere bastante atención al momento de trasladar la información del pedido, enviado por el auxiliar de gerencia a las facturas correspondientes. Esta tarea es facilitada mediante el uso de herramientas y equipo que permiten manejar dicha información de forma digital.

A pesar de ser uno de los puestos cuyas actividades y responsabilidades parecen ser más sencillas que las de los demás, es de suma importancia, ya que tiene un impacto en los asuntos legales de la empresa, así como en el departamento de contabilidad.

Es posible que por el tamaño de la empresa, el puesto de facturador también atienda tareas en el departamento de contabilidad. Es decir, dado que las tareas de facturador no requieren mayor tiempo y también como esta persona debe poseer ciertos conocimientos financieros, puede desarrollar y ejecutar actividades como:

- Ejecución y revisión del balance general de la empresa
- Llevar algunos de los libros contables, como el libro mayor

El puesto de facturador requiere a una persona que sea capaz de analizar la información que está transcribiendo en las facturas, ya que no se trata únicamente de transcribirla. Debe saber que la información que está facturando es verídica y se está haciendo de la forma adecuada, que sea como indiquen las normas legales guatemaltecas aplicables a la empresa.

El facturador es el penúltimo eslabón en la ejecución de la logística de distribución y despacho de la empresa. Su relación es más directa con el encargado de despacho, con el cual debe trabajar en sincronía.

#### **3.2.1.1.4. Encargado de despacho**

El puesto de encargado de despacho requiere un colaborador cuyas relaciones interpersonales sean excelentes. Este puesto no requiere una alta preparación académica, sin embargo, requiere una alta habilidad de trato a las personas, al cliente.

Las principales tareas y funciones a ejecutar en este puesto son:

- Inspección y supervisión de carga de productos facturados a vehículos según pedido del cliente.
- Responsable por la entrega completa de pedidos cargados a cada uno de los clientes según la ruta recorrida.

- Verificación y velar por la satisfacción del cliente con los pedidos entregados; en caso de existir alguna inconformidad por parte del cliente, debe resolver o dar alguna solución al mismo, comunicándose con el auxiliar de gerencia de ser necesario.

Así mismo, el encargado de despacho debe establecer relaciones exitosas con los clientes. Priorizando las relaciones con los clientes sobre las demás actividades de la empresa, es el primer paso para el desarrollo y crecimiento e ir expandiendo poco a poco el mercado de la empresa.

Este puesto también requiere de experiencia en servicio al cliente y de experiencia en el manejo de pedidos en ruta. Esto porque las tareas mencionadas anteriormente exigen saber cómo reaccionar ante el comportamiento de los clientes, por situaciones que generen inconformidad. De la misma forma, por situaciones que sean una oportunidad para fortalecer aún más las relaciones con los clientes.

Como se mencionó al inicio y a lo largo de este apartado, el encargado de despacho debe establecer buenas relaciones con los clientes y ofrecer la mejor calidad en el servicio al ejecutar el despacho de pedidos. Sin embargo, son los vendedores quienes principalmente deben estrechar lazos con los clientes para aumentar su satisfacción.

#### **3.2.1.2. Descripción de responsabilidades por área**

Es necesario definir las responsabilidades por área que amerita este trabajo de graduación.

Las áreas de mayor impacto en el funcionamiento de la logística de distribución de productos para la empresa son: producción, gerencia y despacho. Dentro de estas mismas existen áreas más pequeñas que funcionan de forma implícita.

A continuación, se describen cuáles son dichas responsabilidades por área y cuál es la secuencia u orden en que deben llevarse a cabo las tareas.

#### **3.2.1.2.1. Producción**

Como se expuso anteriormente, el equipo de producción debe estar preparado para cumplir con las demandas de producto que se originan a partir de los pedidos de los clientes. Esta área debe tener un control estricto del producto en *stock*, es decir, del inventario de producto terminado. También tener un control de los inventarios de productos en proceso.

El Área de Producción está en constante comunicación con el Área de Bodega, ya que esta última es quien abastece a la primera, a partir de los inventarios de materia prima. Producción debe mantener informada al Área de Gerencia en todo momento sobre los niveles existentes de producto terminado.

De acuerdo al ciclo de producción de la empresa, el equipo de producción debe maximizar los esfuerzos para tratar de mantener siempre abastecida la demanda promedio que se maneja en la empresa. Dado que la empresa ya conoce la demanda aproximada de acuerdo con la época actual en determinado momento, puede anticiparse abasteciendo suficientemente sus inventarios.



Es importante también resaltar que esta área debe velar por cumplir con los requerimientos establecidos por gerencia, ya que es uno de los primeros eslabones de la cadena de distribución de productos y, de no haber disponibilidad de los mismos, comienzan a originarse problemas con entrega de pedidos, tales como:

- Retraso en la entrega de pedidos a clientes.
- Entrega incompleta de pedidos a clientes.
- Estos originan inconformidad en el cliente y podría ser posible causa de perder al cliente, en caso de suceder constantemente.

#### **3.2.1.2.2. Gerencia**

Haciendo referencia a la Gerencia General, es el departamento o área más importante en la logística de distribución de productos de la empresa, así como para el funcionamiento general de la misma. A continuación, se describen las responsabilidades y funciones del área en cuanto al tema de logística de distribución, siendo el eje central y medio de comunicación e interacción entre las demás áreas.

- Verificación y registro de los pedidos de los clientes que son recibidos a través de los vendedores de las distintas rutas.
- Verificación y supervisión de los niveles de inventario que genera el departamento de producción, con base en la demanda proyectada para los siguientes períodos.
- Traslado de pedidos a bodega para su respectiva facturación y carga a los vehículos de transporte.
- Programación de rutas de vendedores de forma semanal o mensual, así como del encargado de despacho de productos.

- Velar por el cumplimiento de las rutas de entrega del encargado de despacho y la entrega misma de pedidos de productos a los clientes.
- Resolver cualquier inquietud o inconformidad por parte de los clientes en la entrega de pedidos, para que no trasciendan y afecten de mayor forma a la empresa.

La Gerencia es responsable por velar, siendo también partícipe en el proceso, porque se complete desde el primer paso de la logística de distribución, que es cuando los vendedores visitan a los clientes para tomar pedidos, hasta que dichos pedidos se entregan satisfactoriamente.

La Gerencia une esfuerzos para conectar entre sí las actividades de producción, bodega, despacho, entre otras. Vela por el trabajo de los vendedores en conjunto con la gerencia de ventas y abastece de materia prima a producción en conjunto con la gerencia de compras.

#### **3.2.1.2.3. Despacho**

Finalmente, el Área de Despacho es responsable por la entrega a tiempo y completa de los pedidos hechos por los clientes. También, está bajo su responsabilidad el cuidado y la integridad de los productos que transportan, esto lo logran teniendo precaución y siendo prudentes durante el recorrido de las rutas para la entrega de pedidos.

Esta área debe desempeñar de manera eficiente sus actividades para ser efectiva en lo posible.

Por ejemplo, planear con anticipación las horas de salida y conocer los caminos alternos posibles en determinadas rutas. En caso de que algunos de los riesgos externos vistos en el capítulo dos puedan manifestarse y perjudicar sus labores.

Debe regirse de forma estricta por la programación de rutas asignada por la Gerencia General. Sin embargo, en caso de que algún peligro inminente ponga en desventaja la situación para el encargado de despacho, este puede libremente tomar decisiones respecto a modificaciones a dicha programación.

Esta programación de rutas mencionada se expone a detalle en el capítulo siguiente. En ella se describe la asignación de rutas durante una semana de operaciones, la cual es constante y llega a variar en épocas especiales cuando la demanda es muy alta o muy baja.

### **3.2.2. Vehículos a utilizar**

Para el transporte de productos en la logística de distribución de la empresa, sobre todo para la entrega de pedidos a los clientes, se utilizan dos tipos de vehículo: panel y picop. A diferencia de la forma en que la empresa ha venido implementando sus vehículos para la entrega de pedidos, se utilizan únicamente dos vehículos.

Debe mencionarse que ambos vehículos deben ser utilizados para entrega de pedidos a clientes ubicados dentro de los límites del departamento de Guatemala únicamente. Esto es porque cuando se deba entregar pedidos fuera de la restricción mencionada, se utilizará el servicio de empresas de envío de paquetes y mercancías al interior de la República de Guatemala. Esto último se explica en el inciso 3.2.3.

Dado que uno de los objetivos de este trabajo de graduación es presentar una propuesta que contribuya a reducir los costos de la empresa, se decide prescindir de uno de los vehículos que se utilizan y plantear una programación de entrega de pedidos que permita mantener o incrementar la eficiencia, la cual, será descrita en el siguiente capítulo.

A continuación, se da una explicación de la forma en que se propone utilizar los vehículos como parte de la optimización de la logística de distribución y entrega de pedidos.

#### **3.2.2.1. Panel**

Este tipo de vehículo se utiliza para la entrega de pedidos a todas las zonas excluyendo las denominadas zonas rojas, las cuales se enumeran en el capítulo anterior. Esto es porque este vehículo no corre el riesgo de la misma forma en que el otro vehículo, en cuanto a la probabilidad de que sea hurtado o asaltado. Es decir, existe una mayor probabilidad de que esto suceda al transitar con este vehículo en las zonas rojas del departamento.

Dado que, a diferencia del *picop*, este vehículo posee los logotipos de la empresa y se encuentra en condiciones más favorables, tanto visual como mecánicamente para presentarse ante el cliente, siempre se utiliza para entregar pedidos a los clientes más fuertes de la empresa. La razón de que esto se lleve a cabo de esta forma, es que la carta de presentación ante el cliente debe ser importante en este caso, los clientes fuertes serán impactados de manera positiva al momento que ellos se percaten de la identificación propia del vehículo como uso exclusivo de la empresa para la entrega de sus pedidos.

También es importante mencionar que el uso de este vehículo es más económico que utilizar el picop, debido a que consume menor combustible para recorrer la misma cantidad de kilómetros. Ambos utilizan el tipo de combustible diésel, pero el tamaño del motor es lo que causa que sea más económico. Es por ello que también se toma en cuenta para realizar la mayoría de entrega de pedidos.

#### **3.2.2.2. Picop**

Como se mencionó anteriormente, este vehículo es utilizado principalmente para la realización de entrega de pedidos a clientes ubicados en zonas rojas del departamento de Guatemala. La razón de esto es que este vehículo es más discreto con respecto a hacer saber a la población que transporta mercancías. Es decir, puede para desapercibido ante los riesgos de inseguridad que se vive en los municipios del departamento.

Existen algunas rutas, para llegar a los negocios de algunos clientes, cuyos caminos y/o carreteras se encuentran en mal estado, por lo cual, se utiliza este vehículo para hacerles entrega de pedidos independientemente del municipio en el que se encuentren del departamento de Guatemala.

También se considera el tamaño del pedido del cliente, ya que si son pedidos pequeños y deben entregarse en zonas cercanas a la ubicación de la empresa, se hace uso de este vehículo para ello. Esto excluye a los clientes fuertes que se mencionan en el apartado anterior.

En resumen, se muestra en la tabla IV la demanda de uso proyectada para el año siguiente para estos vehículos, en comparación con lo expuesto en la tabla II en el capítulo anterior. Más adelante, se expone a detalle el ahorro en costo de utilización de estos vehículos.

**Tabla IV. Demanda proyectada del uso de los vehículos de la empresa para el 2015**

|                | <b>Mes</b> | <b>Picop</b> | <b>Panel</b> |
|----------------|------------|--------------|--------------|
| <b>Demanda</b> | Enero      | Alta         | Media        |
|                | Febrero    | Alta         | Media        |
|                | Marzo      | Media        | Media        |
|                | Abril      | Media        | Media        |
|                | Mayo       | Media        | Baja         |
|                | Junio      | Baja         | Baja         |
|                | Julio      | Baja         | Media        |
|                | Agosto     | Media        | Media        |
|                | Septiembre | Media        | Media        |
|                | Octubre    | Alta         | Alta         |
|                | Noviembre  | Alta         | Alta         |
|                | Diciembre  | Alta         | Alta         |

Fuente: elaboración propia.

Siguiendo la comparación con la tabla II, en la tabla IV puede apreciarse que al dejar de utilizar el camión pequeño la demanda de uso crece para estos dos vehículos en la mayoría de los meses, de manera que se complementan.

En el siguiente apartado, se explica la manera en que se da el mantenimiento a los vehículos para procurar aprovechar su potencial y de manera eficiente utilizarlos como recursos importantes de la empresa.

### **3.2.2.3. Mantenimiento de los vehículos**

Dado que los dueños de la empresa están ya familiarizados con los trabajos profesionales de un mecánico conocido por ellos, acuden a sus servicios cuando se presenta algún tipo de problema con los vehículos y hay que someterlos a mantenimiento correctivo.

De no haber mantenimiento correctivo que hacer a los vehículos, se realiza periódicamente un mantenimiento preventivo a los mismos, esto con el fin de evitar caer en probabilidad alta de que sufran un desperfecto mecánico.

Este mantenimiento preventivo es realizado a los vehículos en condiciones de funcionamiento, es decir, que los vehículos funcionan adecuadamente pero se les lleva a cabo este mantenimiento para conservar su estructura mecánica y garantizar que sigan funcionando de una manera adecuada y fiable.

#### **3.2.2.3.1. Mantenimiento preventivo**

Este tipo de mantenimiento es una de las tareas más olvidadas por algunas de las empresas que hacen uso de vehículos para ejecutar o complementar sus operaciones comerciales, por ello, esta empresa la tiene como prioritaria dentro de sus actividades programadas mensuales.

Se ejecuta un mantenimiento preventivo al vehículo panel en la primera quincena de cada mes y uno al picop en la segunda quincena de cada mes.

Dentro de las actividades del mantenimiento preventivo planificado se encuentran las siguientes:

- Cambio de aceite y filtro de aceite para el motor.
- Cambio de filtro de aire del motor.
- Cambio de limpiaparabrisas.
- Revisión y llenado de depósito de agua para el motor y para los parabrisas.
- Revisión y cambio de fusibles del sistema eléctrico.

Al implementar esta programación de mantenimiento preventivo a los vehículos y practicarla constantemente, se puede lograr entre otros beneficios, la prolongación de vida útil de dichos vehículos, así como aumentar la eficiencia en el consumo de combustible de los mismos.

Más adelante se discuten los costos en que se incurren por el mantenimiento preventivo realizado a vehículos y el ahorro que provoca realizar el mismo constantemente en comparación con pasarlo por alto y realizar en el futuro algún tipo de mantenimiento correctivo.

### **3.2.3. Subcontratación del servicio de entrega**

Como parte de la optimización de logística para la distribución de productos, se lleva a cabo la subcontratación del servicio de entrega de productos a clientes que realizan pedidos y que están ubicados en el interior de la República de Guatemala.



Dichas ubicaciones de clientes están en los departamentos: San Marcos, Quetzaltenango, Sololá, Chimaltenango, Sacatepéquez, El Progreso, Zacapa e Izabal.

Para enviar dichos pedidos a los clientes en el interior, se subcontratan los servicios de empresas como Cargo Expreso y GuatEx. En la tabla V, se describen las empresas a las cuales solicita sus servicios Laboratorio Malko. Más adelante se describe a detalle cuáles son las tarifas de estas empresas por distribuir y entregar paquetes a diferentes destinos del país.

Tabla V. **Empresas subcontratadas para la entrega de pedidos al interior de la República**

| <b>Departamento destino</b> | <b>Empresa subcontratada</b> |
|-----------------------------|------------------------------|
| San Marcos                  | Transportes Orozco           |
| Quetzaltenango              | Transportes Jordán           |
| Sololá                      | Transportes Ovalle           |
| Chimaltenango               | Cago Expreso                 |
| Sacatepéquez                | Cargo Expreso                |
| El Progreso                 | GuatEx                       |
| Zacapa                      | Transportes Vargas           |
| Izabal                      | Transportes Vargas           |

Fuente: elaboración propia.

La razón de utilizar los servicios de diferentes empresas es que de acuerdo a los requerimientos de la empresa, es más accesible económicamente, ya que estas empresas tienen los precios más bajos en los departamentos asignados a cada una de ellas en la tabla V, por lo que se optimizan los costos de entrega y despacho.

Cabe mencionar también que es más accesible en términos de costos para la empresa enviar los pedidos de los clientes en el interior con empresas subcontratadas, que utilizar los vehículos de la misma. Estos ahorros en costos que se dan, se derivan de los siguientes aspectos:

- Depreciación de vehículos
- Consumo de combustibles
- Viáticos para el encargado de despacho y auxiliares

En el siguiente capítulo se muestran ejemplos de las tarifas de las empresas mencionadas anteriormente y los costos en que se incurren aproximadamente al mes por el envío de pedidos con estas empresas. También se compara con el método que la empresa utilizaba para el envío de pedidos, el cual era por sus propios medios y recursos.

## **4. IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA**

Para implementar la propuesta de optimización de logística de distribución de productos de la empresa deben seguirse ciertas pautas e indicaciones que a continuación se explican.

En este capítulo también se expone a detalle el uso de la plantilla para ingreso de pedidos por parte de los colaboradores y de qué manera se implementará en el proceso, así como ciertas políticas de envío de pedidos. También se expone a detalle cómo la propuesta optimiza el sistema de distribución, de manera que se repercute positivamente en los costos de la empresa.

### **4.1. Asignación de responsabilidades**

Como se mencionó en el capítulo anterior, las áreas en las cuales recae en sí el proceso de distribución de productos son, principalmente, Gerencia y Despacho, resaltando también la influencia que tiene el Área de Producción en el mismo. Es relevante exponer a detalle en sí el funcionamiento del Área de Despacho de productos, con el fin de enfatizar su importancia en las relaciones con los clientes, lo que puede optimizar la logística del sistema de distribución.

La asignación de responsabilidades a los colaboradores del Área de Despacho es vital para lograr el objetivo final de la logística de distribución, que es entregar al cliente los productos completos de sus pedidos a tiempo, haciendo uso eficiente de los recursos para ello.

#### **4.1.1. Áreas críticas**

Cuando se habla de áreas críticas se habla de aquellas cuyas responsabilidad y/o funciones son imprescindibles para el cumplimiento de determinado proceso o sistema. Este es el caso del Área de Despacho, ya que si no se entrega el pedido al cliente, todas las demás áreas realizan un trabajo y esfuerzo que no habrá culminado correctamente en la logística general.

A continuación, se describen los roles del Área de Despacho y cómo se llevan a cabo, que son las principales razones por las que esta es un área crítica en la logística de distribución; y cómo se involucran los colaboradores de dicha área en el proceso, a partir de las tareas asignadas a cada uno.

##### **4.1.1.1. Despacho**

Esta área entra en el proceso de distribución desde el momento en que se hace la carga de los pedidos de los clientes a los vehículos de transporte de los mismos, para su respectiva entrega.

La empresa tiene un área designada de carga. En esta, participan los encargados de despacho revisando los productos de cada uno de los pedidos asignados a la ruta de entrega a cubrir, en conjunto con el encargado de bodega; de esta manera, hay un mejor control para que la empresa se cerciore de que se le envía al cliente según lo que ha pedido.

Este control de pedido en el Área de Carga, se lleva a cabo mediante la plantilla para ingreso de pedidos.

De forma práctica, se imprime la hoja de la plantilla donde se describe el pedido del cliente y con ella se va corroborando lo que ingresa al vehículo para entregar al cliente. De esta manera, se hace uso eficiente de los recursos y se trabaja de forma simple y adecuada.

En otros casos, cuando un pedido no se haya facturado de manera completa y no se realice la carga completa de productos a los vehículos. El control de carga se realiza con la factura que se ha generado. Sin embargo, se trata de evitar con este sistema que existan pedidos incompletos, trabajando en conjunto las áreas descritas en el capítulo anterior.

El proceso de despacho de pedidos como tal, se ejecuta a partir de la asignación de responsabilidades a dos colaboradores, que son el encargado y el auxiliar de despacho. Por jerarquía de puestos, el primero conlleva una mayor carga de responsabilidades que el segundo. Estas responsabilidades se explican en los siguientes apartados.

#### **4.1.1.1.1. Encargado de despacho**

El encargado de despacho es el mayor responsable por las actividades laborales del área. Es responsable también por supervisar el desempeño del auxiliar de despacho. Entre las tareas de este puesto se encuentran:

- Supervisar la carga de pedidos a los vehículos de transporte mediante la información de la plantilla de pedido y la factura.
- Conducir el vehículo de transporte de pedidos según la ruta programada y asignada por gerencia.
- Realizar la entrega de pedidos a clientes, mientras que estos verifican los productos recibidos con la copia del pedido realizado.

- Asegurar la satisfacción del cliente con el pedido que ha recibido y la calidad en el estado de los productos del pedido.
- En caso de existir cualquier tipo de inconformidad por parte del cliente, está encargado de dar solución mediante los recursos a su alcance, siempre tomando en cuenta ver la situación desde la posición del cliente. De no poder darle solución, debe reportar a gerencia la situación para solicitar apoyo.

La forma en que el encargado de despacho hace uso de la plantilla para ingreso de pedidos, es únicamente cuando ya está la información del pedido plasmada en la misma. Es decir, solo toma la información que sale del mismo y en ningún momento ingresa información a dicha plantilla.

El encargado de despacho es responsable por resguardar la integridad de los productos que transporta en el vehículo, poniendo en práctica la prudencia al conducir y siendo cuidadoso al recorrer las rutas respectivas. De la mano del auxiliar, hace posible cada una de las tareas de despacho.

#### **4.1.1.1.2. Auxiliar de despacho**

Las responsabilidades del auxiliar de despacho son de menor grado. Sus tareas tienen un enfoque de apoyo al área. Si bien es cierto que este puesto es de orden secundario, su existencia también es importante para el cumplimiento de algunas actividades y detalles que necesitan ser ejecutados.

Las tareas que realiza el auxiliar de despacho son las siguientes:

- Apoyar en la supervisión y en la carga de pedidos a los vehículos de transporte.

- Supervisar el estado de los productos mientras son transportados durante los recorridos de las rutas, con el fin de velar por su integridad física.
- Auxiliar al encargado de despacho en el recorrido de las rutas por cualquier inconveniente que pueda surgir.
- Apoyar en la entrega de pedidos a los clientes y al descargar los productos de los vehículos de transporte.

El auxiliar de despacho comprueba que se resguarde la integridad de los productos que están siendo transportados, situación que impacta la calidad en el servicio y de los productos mismos. Dicha calidad es de las características más reconocidas de la empresa. Por ello, se toma en cuenta que al optimizar el sistema de distribución se procura mantener las cualidades esenciales de la empresa, incluso mejorarlas.

En la implementación de la propuesta, estos puestos juegan un papel muy importante en cuanto a la efectividad de la misma, ya que son el eslabón final de la cadena de logística en la distribución de productos.

Lo descrito anteriormente aplica, por lógica, al despacho de pedidos de los clientes que se encuentran ubicados en el departamento de Guatemala. Los clientes ubicados en el interior de la República son despachados mediante la subcontratación del servicio de envío de mercancías. Por ello, no se puede manejar a criterio propio de la empresa el despacho a esos clientes, ya que las relaciones de los mismos se dan únicamente con los vendedores.

En los siguientes apartados, se exponen las tareas críticas y la forma en cómo se adhieren al sistema propuesto.

#### **4.1.2. Tareas críticas**

Las tareas críticas de la propuesta de optimización del sistema de distribución, se dan en las áreas de ventas y despacho. Dado que son el inicio y el fin de la logística del proceso para la distribución de productos, las actividades y tareas involucradas en estas áreas son fundamentales.

Por el lado del Área de Ventas se tiene la toma de pedidos por parte de los vendedores. Estos son responsables por trasladar la información exacta sobre lo que el cliente ha pedido. Como se ha venido exponiendo, hacen uso de la plantilla para ingreso de pedidos, que ya con la información de los mismos, es trasladada a gerencia para el procesamiento respectivo.

Por el lado de despacho, se recalca que la entrega completa y a tiempo de los pedidos es crítica para mantener buenas relaciones con los clientes. En este caso, se engloban las dos situaciones que se manejan para la entrega de pedidos: por parte de la empresa misma a clientes en el departamento de Guatemala y por subcontratación de una empresa tercera para clientes en el interior de la república.

##### **4.1.2.1. Toma de pedidos**

Como se ha mencionado en el presente trabajo de graduación en capítulos anteriores, se ha desarrollado una plantilla para ingreso de pedidos haciendo uso del programa Microsoft Excel.

Esta es implementada, de una u otra manera, en primera instancia por los vendedores, luego por Gerencia, Facturación y finalmente por las Áreas de Bodega y Despacho.



En la figura 10, se muestra una imagen de la interfaz de la plantilla para ingreso de pedidos.

Figura 10. Interfaz de plantilla para ingreso de pedidos

The image shows a Microsoft Excel spreadsheet titled "Toma de pedidos v2". The spreadsheet is designed as a form for entering orders. At the top, there is a header with the "MALKO" logo. Below the logo, there are three input fields: "Nombre cliente:", "Código cliente:", and "Fecha de pedido:". Below these fields is a table with the following columns: "Código", "Producto", "Cantidad", "Precio Unitario", "Precio Subtotal", "Descuentos", and "Precio Total". The table has 15 rows. To the right of the table, there are five buttons: "Verificar", "Tomar pedido", "Borrar este pedido", "Borrar último pedido", and "Borrar todos los pedidos". At the bottom right of the table, there is a "Total pedido" label. The spreadsheet is displayed in the Microsoft Excel application window.

Fuente: elaboración propia, con Microsoft Excel.

Se puede apreciar en la anterior figura que es una interfaz bastante sencilla y agradable para manejar por el vendedor. En el inciso 4.2 se profundiza a detalle sobre el manejo adecuado que debe tener esta plantilla y la manera de utilizarla entre las diferentes áreas de la empresa.

La toma de pedidos se realiza de manera presencial con el cliente. En casos especiales, los clientes realizan los pedidos por vía telefónica, cuando son pedidos que ellos no programan. Pero en ambos casos, los pedidos se ingresan en esta plantilla y quedan registrados con la fecha correspondiente.

#### **4.1.2.2. Entrega de pedidos**

La entrega de pedidos es otra de las tareas críticas del sistema de distribución de productos propuesto. Es la culminación del conjunto de actividades interrelacionadas durante todo el proceso y logística.

Dado que existen dos casos de entrega de pedidos, uno cuando lo hace la empresa misma y otro cuando subcontrata el servicio. Debe enfatizarse los clientes que se ven involucrado en el segundo de los casos, tienen un acuerdo con la empresa en cuanto a su conocimiento de por qué se maneja de esa forma la entrega de pedidos. Este segundo caso se amplía en el inciso 4.4, donde se mencionan las políticas de envío.

En la entrega de pedidos para nuevos clientes, independientemente de si el cliente nuevo está ubicado en el interior de la República o en el departamento de Guatemala, se procede de la siguiente manera:

- Siempre la empresa misma ejecuta la entrega del primer pedido, por medio de sus vehículos de transporte.
- Dado que en la negociación el cliente ya es consciente de cómo se realizará la entrega de los siguientes pedidos se realiza un recordatorio sobre dicha situación.
- Se proporciona una recomendación sobre cómo acomodar los productos o artículos en las vitrinas o anaqueles de los clientes.
- También se brinda una sugerencia sobre la manera de manejar el inventario y la realización de pedidos nuevos.
- Se hace la presentación del vendedor oficial que estará a cargo de manejar las relaciones con cada cliente.

La entrega de pedidos a clientes se lleva a cabo específicamente los días jueves y viernes. La razón de ello es que estos son los días en los cuales el flujo vehicular en ciudad es menos denso que el resto de los días hábiles de la semana. Los horarios y las rutas del encargado de despacho para la entrega de pedidos se exponen en el inciso 4.3.

#### **4.2. Plantilla para el ingreso de pedidos**

A continuación, se explica a detalle la interfaz y el funcionamiento de la plantilla creada para el ingreso de pedidos de los clientes. Esta plantilla fue creada de manera que su uso resultase lo más sencillo posible, al mismo tiempo que fuera funcional y haciendo uso de las tecnologías de la información, lo cual le da un valor agregado a la empresa.

En la figura 10 del apartado 4.1.2.1 se muestra la interfaz del programa de la plantilla, en la cual el usuario, que es cada uno de los vendedores de la empresa, ingresa la información únicamente en las celdas con relleno de color café. El resto de las celdas están programadas de forma que, a partir de la información ingresada, se completan automáticamente con la información que se tiene en la base de datos de la plantilla.

En la figura 11 se puede apreciar que existe una hoja con información llamada base de datos. Esta hoja contiene la información siguiente: nombre y código de cada cliente; nombre, código y precio de cada producto; y opciones numéricas sobre cantidad de unidades por producto a ordenar.

Figura 11. Base de datos de la plantilla de ingreso de pedidos

| Cliente  | Código cliente | Código producto | Producto                                                     | Precio | CTB |
|----------|----------------|-----------------|--------------------------------------------------------------|--------|-----|
| Sakón 1  | 352            | 10012           | Crema desenredante Unazil 4 oz                               | 15     | 1   |
| Sakón 2  | 353            | 10013           | Crema desenredante Unazil 8 oz                               | 10     | 2   |
| Sakón 3  | 354            | 10014           | Crema desenredante Unazil 16 oz                              | 32.5   | 3   |
| Sakón 4  | 403            | 10015           | Crema desenredante Unazil 52 oz                              | 10     | 4   |
| Sakón 5  | 404            | 10016           | Crema desenredante Unazil Galón                              | 25     | 5   |
| Sakón 6  | 405            | 10117           | Colesterol Hierro de Berro                                   | 20     | 6   |
| Sakón 7  | 406            | 10118           | Ampolla Hierro de Berro                                      | 20     | 7   |
| Sakón 8  | 520            | 10119           | Bálsamo Hierro de Berro                                      | 30     | 8   |
| Sakón 9  | 520            | 10120           | Shampoo Hierro de Berro                                      | 30     | 9   |
| Sakón 10 | 535            | 12212           | Shampoo hidratante Berro y Linaza                            | 34.5   | 10  |
| Sakón 11 | 625            | 12213           | Tratamiento líquido reparador Berro y Linaza                 | 20     | 11  |
| Sakón 12 | 636            | 12214           | Tratamiento en crema Berro y Linaza                          | 25     | 12  |
| Sakón 13 | 827            | 13415           | Shampoo hidratante Avena y Trigo                             | 15     | 13  |
| Sakón 14 | 638            | 13420           | Colesterol Avena y Trigo                                     | 15     | 14  |
| Sakón 15 | 638            | 13421           | Tratamiento en crema Avena y Trigo                           | 10     | 15  |
| Sakón 16 | 620            | 13001           | Gotas reparadoras de puntas Unazil 1 oz                      | 12.5   | 16  |
| Sakón 17 | 700            | 13002           | Gotas reparadoras de puntas Unazil 2 oz                      | 10     | 17  |
| Sakón 18 | 701            | 10010           | Ampolla para caída del cabello de Placenta y Linaza Unazil   | 25     | 18  |
| Sakón 19 | 702            | 10011           | Ampolla para cabello seco de Placenta y Linaza Unazil        | 20     | 19  |
|          |                | 10012           | Ampolla protectora de quemaduras de Placenta y Linaza Unazil | 20     | 20  |
|          |                | 21001           | Peróxido D'Uño 10 vol. 4 oz                                  | 30     | 21  |
|          |                | 21002           | Peróxido D'Uño 10 vol. 32 oz                                 | 30     | 22  |
|          |                | 21003           | Peróxido D'Uño 10 vol. Galón                                 | 34.5   | 23  |
|          |                | 21004           | Peróxido D'Uño 20 vol. 4 oz                                  | 20     | 24  |

Fuente: elaboración propia, con Microsoft Excel.

En la anterior figura se ve la información organizada únicamente con el fin de extraer los datos. A partir de fórmulas en la plantilla que se explican a continuación, se extraen los datos de esta hoja para mostrarlos en la hoja de pedido.

El primer dato del pedido que debe ingresar el vendedor en la hoja de pedido es el nombre del cliente, el cual es seleccionado a partir de una lista desplegable en la celda F2.

Al seleccionar el cliente correspondiente, en la celda F3 existe una fórmula que hace lo siguiente: a partir del cliente seleccionado, la fórmula toma el valor de la celda F2 y lo busca en la matriz de la base de datos, luego devuelve el valor de código de cliente correspondiente al nombre seleccionado.

Lo descrito anteriormente se muestra en la figura 12.

Figura 12. Datos ingresados en la plantilla por el vendedor

The figure consists of two screenshots of an Excel spreadsheet. The top screenshot shows a form with the following fields: 'Nombre cliente:', 'Código cliente:', and 'Fecha de pedido:'. A dropdown menu is open for 'Salón', showing options from 'Salón 1' to 'Salón 8'. The bottom screenshot shows the same form with 'Salón 4' selected, 'Código cliente' 403, and a table for product details. The table has columns for 'Código', 'Producto', 'Cantidad', 'Precio Unitario', 'Precio Subtotal', 'Descuentos', and 'Precio Total'.

| Código | Producto | Cantidad | Precio Unitario | Precio Subtotal | Descuentos | Precio Total |
|--------|----------|----------|-----------------|-----------------|------------|--------------|
|        |          |          |                 |                 |            |              |
|        |          |          |                 |                 |            |              |
|        |          |          |                 |                 |            |              |

Fuente: elaboración propia, con Microsoft Excel.

De la misma forma, se llena la información de la tabla de pedido. De acuerdo con lo que el cliente pida, el vendedor selecciona en la columna B el código del respectivo producto y, con la misma fórmula con que se busca el código del cliente, se busca el nombre y precio del producto correspondiente a dicho código seleccionado.

Los datos de código de producto (columna B) y cantidad ordenada (columna D) son ingresados a partir de listas desplegables en cada celda, al igual que en el caso del nombre del cliente. Por otro lado, el único dato ingresado por el vendedor de forma manual es el descuento que se vaya a aplicar al cliente.

En la figura 13, se muestra cómo a partir del código de producto seleccionado, la cantidad de dicho producto y el descuento ingresados son calculados los datos de las celdas de precio subtotal y precio total. Así como la búsqueda de información de nombre de producto y precio unitario.

Figura 13. Datos ingresados en la tabla de pedido

| Código       | Producto                          | Cantidad | Precio Unitario | Precio Subtotal | Descuentos | Precio Total |
|--------------|-----------------------------------|----------|-----------------|-----------------|------------|--------------|
| 10015        | Crema desengrasante Linazil 32 oz | 9        | 10.00           | 90.00           | 1%         | 89.10        |
| 11007        | Shampoo Manzanilla D'Lino 16 oz   | 5        | 12.50           | 62.50           | 2%         | 61.25        |
| 21002        | Peróxido D'Lino 10 vol, Galón     | 2        | 14.50           | 116.00          | 0%         | 116.00       |
| Total pedido |                                   |          |                 |                 |            | 266.35       |

Fuente: elaboración propia, con Microsoft Excel.

El precio subtotal es calculado a partir del precio unitario correspondiente al producto ingresado, por la cantidad seleccionada de dicho producto.

Dado que es una hoja de cálculo de Microsoft Excel, el cálculo se realiza de forma casi inmediata y de forma automática a partir de las fórmulas en esas celdas.

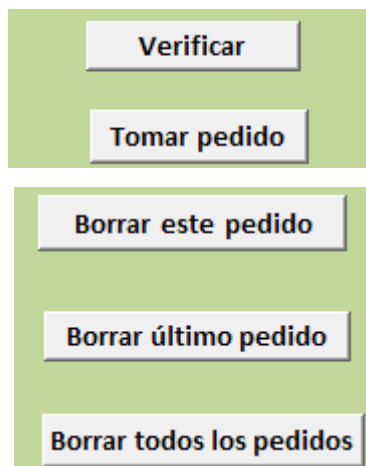
La columna H, que corresponde al total del precio de cada cantidad de un producto específico, se calcula con base en el precio subtotal: restando del mismo la cantidad porcentual de descuento ingresado.

Al final de la columna H, se muestra el dato del precio total del pedido, en la celda H22. En ella, se calcula la sumatoria de los precios totales de cada producto del pedido. Este total también va siendo calculado automáticamente conforme es llenada la tabla de pedido del cliente.

Ya que la información ha sido ingresada en la tabla de pedido por el vendedor, este puede verificar que la información ha sido ingresada de la forma correcta y que también toda la información necesaria está presente en la tabla, mediante el botón Verificar.

En la figura 14 se muestran los botones disponibles en la plantilla de ingreso de pedido para utilizarse por el vendedor.

Figura 14. **Botones disponibles en la plantilla de pedidos**



Fuente: elaboración propia, con Microsoft Excel.

El botón Verificar tiene asignada la función de revisar que exista información correcta en la celda de nombre del cliente, que para un pedido se haya ingresado al menos un producto y, por último, que cada producto ingresado al pedido tenga una cantidad seleccionada del mismo. De no ser así, muestra un mensaje de dónde existe información incorrecta y posiciona sobre la celda correspondiente.

Ya ingresada la información completa del pedido de un cliente, el botón Tomar pedido copia los datos del pedido ingresado a una nueva hoja de la plantilla, la cual no puede ser modificada por el usuario. Dicha hoja es tomada ya como pedido final del cliente y es la hoja que se toma de referencia para sacar el pedido de bodega.

En caso de existir equivocaciones distintas por parte del vendedor que está ingresando el pedido, también existen los botones que a continuación se describen:

- Borrar este pedido: este botón elimina el contenido ingresado en las columnas de relleno café, que son en las que el usuario inserta datos.
- Borrar último pedido: este botón elimina el último pedido tomado por el vendedor y que fue creado en una nueva hoja.
- Borrar todos los pedidos: este botón elimina todos los pedidos existentes en el documento que han sido tomados por el cliente.

Estos botones son creados con la finalidad de facilitar el uso de la plantilla a los vendedores, ya que no requieren de altas habilidades y conocimiento de las tecnologías de la información. Su uso facilita el manejo de información de pedidos de los clientes, de manera que es más rápida la comunicación y la transferencia de la misma.



#### **4.3. Programación de la distribución de productos**

Para la programación de rutas del encargado de despacho, correspondientes a la entrega de pedidos a clientes en el departamento de Guatemala, se utiliza una programación por ubicación. La distribución de rutas se realiza con base en información como: las distancias entre el punto de salida de los vehículos y la ubicación del punto de entrega de los pedidos; la cantidad de vehículos disponibles de la empresa para entregas; la cercanía entre clientes de diferentes zonas.

En la tabla VI se presenta la distribución de pedidos para el encargado de despacho, de acuerdo con la ubicación de los clientes.

Tabla VI. **Programación de rutas para el despacho de pedidos a clientes**

| <b>Día de la semana</b> | <b>Zonas y municipios de ubicación de clientes</b> |
|-------------------------|----------------------------------------------------|
| Lunes                   | 5, 9, 10                                           |
| Martes                  | 6, 18, Chinautla                                   |
| Miércoles               | 7, 11                                              |
| Jueves                  | 8, 12, 13                                          |
| Viernes                 | Santa Catarina Pinula, Villa Canales               |
| Sábado                  | Villa Nueva, San Miguel Petapa, Mixco              |

Fuente: elaboración propia.

Se labora el día sábado para el Área de Despacho, de manera que la carga de las rutas de lunes a viernes no sea tan pesada. Los pedidos que se entregan sábados, se dejan cargados al vehículo determinado el viernes.

De esta manera se logra entregar los pedidos completos y a tiempo, sin caer en la necesidad de recorrer las rutas de forma apresurada y con imprudencia. Esto refuerza la confianza de los clientes en la empresa.

A continuación se describe el tiempo específico de despacho y la programación con los clientes de los tiempos de pedido.

#### **4.3.1. Tiempos de pedido y de despacho**

Dado que existe un compromiso con los clientes de realizar entregas de pedidos en días y horarios específicos, la empresa es responsable de realizar las cargas de pedidos a los vehículos y comenzar el recorrido de las rutas de acuerdo con la programación establecida. Asimismo, la empresa debe ser consciente y responsable de ejecutar sus órdenes de producción en el tiempo prudente para entregar pedidos a clientes a tiempo y completos.

Al estar establecidas las rutas con los clientes a cubrir en días específicos de la semana, así como los horarios en que se entregan los pedidos, se facilita la labor de despacho. Esta implementación promueve las buenas prácticas no solo en la logística de distribución, sino que además en otros procesos y áreas de la empresa. A partir del horario que se muestra en la tabla VII se organiza la logística de la empresa, optimizando los tiempos de carga y tiempos de trabajo de los colaboradores.

Tabla VII. **Horarios de entrega de pedidos por programación de rutas**

| <b>Día de la semana</b> | <b>Zonas y municipios</b>      | <b>Horario</b> |
|-------------------------|--------------------------------|----------------|
| Lunes                   | 5                              | 8:30 – 12:00   |
|                         | 9, 10                          | 13:00 – 17:00  |
| Martes                  | Chinautla                      | 8:00 – 12:00   |
|                         | 6, 18                          | 13:00 – 17:00  |
| Miércoles               | 7, 11                          | 8:00 – 12:00   |
|                         | Mixco                          | 13:00 – 16:30  |
| Jueves                  | 12                             | 8:30 – 12:00   |
|                         | 8, 13                          | 13:00 – 17:00  |
| Viernes                 | Santa Catarina Pinula          | 8:30 – 12:00   |
|                         | Villa Canales                  | 13:00 – 17:00  |
| Sábado                  | Villa Nueva, San Miguel Petapa | 8:00 – 13:00   |

Fuente: elaboración propia.

Este horario de entrega de pedidos a clientes se respeta con el fin de optimizar los tiempos y demás recursos del sistema y mantener excelentes relaciones con los clientes de la empresa. Esto es porque al cumplir con los horarios especificados de entrega con ellos, se puede crear una reputación buena de la empresa, lo cual beneficia en el sentido de expansión y crecimiento de la misma.

Dado que la demanda de los clientes es muy variable debido a diferentes situaciones que se dan y afectan sus actividades comerciales, no existe un horario específico de toma de pedidos, más que las horas hábiles de oficina de la organización.

Este horario hábil es de 7:30 a 17:30 de lunes a jueves y de 7:30 a 16:30 los viernes. Este horario es cuando los clientes realizan un pedido por medio telefónico o de correo, ya que los pedidos normalmente los toma el vendedor de forma presencial y lo transfiere a gerencia a través de la plantilla de pedidos creada. El tiempo estimado de rutas, de acuerdo con el historial de la empresa y acoplándolo a la optimización del sistema, se muestra en la tabla VIII.

Tabla VIII. **Tiempo estimado de duración de rutas**

| <b>Ruta (zonas y municipios)</b> | <b>Tiempo (h)</b> |
|----------------------------------|-------------------|
| Zona 5                           | 3,5               |
| Zonas 9 y 10                     | 4,0               |
| Chinautla                        | 4,0               |
| Zonas 6 y 18                     | 4,0               |
| Zonas 7 y 11                     | 4,0               |
| Mixco                            | 3,5               |
| Zona 12                          | 3,5               |
| Zonas 8 y 13                     | 4,0               |
| Santa Catarina Pinula            | 3,5               |
| Villa Canales                    | 4,0               |
| Villa Nueva, San Miguel Petapa   | 5,0               |

Fuente: elaboración propia.

Este tiempo se estima con base en el flujo vehicular de las rutas correspondientes que se encuentra en las horas especificadas anteriormente, tomando una incertidumbre de  $\pm 10$  min, que puede darse por limitaciones y riesgos explicados en el capítulo 2.

Al optimizar el tiempo de entrega de pedidos se logra invertir tiempo, también en la realización de tareas menores o detalles que son trascendentales con el paso del tiempo y tienen un impacto positivo en las operaciones de la empresa. Algunas de esas tareas son, por ejemplo: contabilización de pedidos diarios, innovación de trato al cliente, mejoras al proceso, entre otras.

#### **4.4. Políticas de envío**

Como parte de la profesionalidad y formalidad de la empresa, se crea una política de envíos con los clientes. Dicha política es aceptada por los clientes para la recepción de pedidos en días y horarios específicos.

Como se mencionó, esta política es una forma de manejar las relaciones con el cliente de manera profesional. Al existir este acuerdo, los clientes y la empresa están conscientes sobre las responsabilidades de ambas partes. También son conscientes de las situaciones que pueden darse y que sean causa del incumplimiento de los puntos establecidos.

En la tabla IX se muestra el horario en el cual los clientes aceptan recibir pedidos. Esto beneficia tanto a la empresa como a los clientes. Por el lado de los clientes, les beneficia en que ellos están disponibles para recibir producto y acomodarlo en ciertos momentos del día y la empresa no interrumpe sus operaciones cotidianas.

Por el lado de la empresa, les beneficia en que se acostumbran a una rutina de entrega, la cual ya está programada en cuanto a horarios y ello conlleva a una más fácil organización por parte de las áreas que intervienen en el proceso de despacho.

Tabla IX. **Política de recepción de pedidos de los clientes**

| <b>Día de la semana</b>                    | <b>Horario</b> |
|--------------------------------------------|----------------|
| Lunes, martes, miércoles, jueves y viernes | 8:00 – 17:00   |
| Sábado                                     | 8:00 – 13:00   |

Fuente: elaboración propia.

Esta tabla está estrechamente relacionada con la tabla VII, anteriormente expuesta, ya que una es dependiente de la otra. A partir de la política fijada con los clientes, se planea una programación de rutas.

El horario del día sábado se da exclusivamente para los clientes ubicados en los municipios de Villa Nueva y San Miguel Petapa.

Apegarse a lo indicado en la anterior tabla, es de suma importancia principalmente para la empresa. Con esto se da un refuerzo a los valores que la han caracterizado y a la responsabilidad y formalidad que muestra como empresa; cumpliendo con los contratos establecidos con cada uno de los clientes y con su misión como empresa.

#### **4.4.1. Tamaño de los pedidos**

Dado que la empresa ha subcontratado a una tercera para la entrega de pedidos a clientes en el interior del país, se toma principalmente en cuenta el peso de los pedidos enviados.

GuatEx es la principal empresa que se utiliza para ello y ya se tiene un convenio con esta empresa para el envío de mercancías. En dicho convenio, es independiente el tamaño de los pedidos que la empresa envíe a los clientes, se tiene acordado que cada caja tenga un costo total de Q35,00 por envío.

Este costo para la empresa es independiente de la distancia que deba recorrerse para llegar a la ubicación del cliente. Es decir, cuesta Q35,00 el envío de cada caja de un pedido a cada cliente, sin importar en qué departamento del interior de la República de Guatemala se encuentre este.

Con ello, la empresa realiza en promedio un envío de 200 cajas al mes hacia los diferentes clientes ubicados en el interior del país, con un promedio aproximado de 25 a 50 lb de peso por caja. Tomando en cuenta la variabilidad del tamaño de los pedidos de algunos clientes, se establece con los mismos un pedido mínimo de cajas de acuerdo con la ubicación de cada uno para poder realizar un envío de producto.

Dicho mínimo de pedidos se muestra en la tabla X. Esta es creada tomando bajo consideración la distancia que debe recorrerse desde donde es producido el producto hasta donde se entrega. Por ello, la distancia es proporcional al costo de envío; ya que el resto de empresas subcontratadas, diferentes a GuatEx, no tienen este convenio con la empresa.

Tabla X. **Política de pedidos mínimos de los clientes**

| <b>Ubicación en el interior</b> | <b>Pedido mínimo (cajas)</b> |
|---------------------------------|------------------------------|
| San Marcos                      | 10                           |
| Quetzaltenango                  | 10                           |
| Sololá                          | 5                            |
| Chimaltenango                   | 5                            |
| Sacatepéquez                    | 3                            |
| El Progreso                     | 4                            |
| Zacapa                          | 6                            |
| Izabal                          | 10                           |

Fuente: elaboración propia.

Dado que la entrega de pedidos a distancias mayores, entre clientes y la empresa, representan un costo más elevado, la cantidad mínima de cajas de un pedido aumenta, esto con el fin de que exista una compensación entre los egresos e ingresos de la empresa para estos casos. Así, se optimiza también el costo de despacho de pedidos y, en general, el sistema de distribución de la empresa. Este y otros costos son analizados en el inciso 4.5.

En cuanto a los clientes que están ubicados en el departamento de Guatemala, la cantidad límite de cajas para llevar a cabo la entrega de un pedido es de 1, independientemente del sector en el que cada cliente se encuentre. Esto hace sentir a los clientes la libertad para realizar algún pedido urgente en cualquier momento y sin restricciones del tamaño del mismo. Con ello, se mejora la productividad de la empresa y las relaciones con los clientes.



#### **4.4.2. Empresas de envío**

Dado a la variedad de departamentos de la República de Guatemala en los que la empresa posee clientes, se trabaja con más de una empresa de envío y entrega de mercancías al interior. Al mismo tiempo, esto le brinda a la empresa mayor flexibilidad en su proceso de despacho. Con ello, se tiene opción a disponer de los servicios de una empresa de entregas de producto cuando otra, que inicialmente era la planificada, no se encuentra disponible.

Esto brinda un respaldo de seguridad a la empresa, proporcionando confiabilidad a los clientes en la entrega de pedidos, a pesar de utilizar una entidad de envío diferente a la común. Así, se fortalece el sistema de despacho de la empresa. Al disponer de varios proveedores de este servicio subcontratado, se protege también la formalidad y reputación de la empresa.

Cada una de las empresas de envío subcontratadas por Malko brinda una garantía de cumplimiento en entrega de los paquetes enviados. Por tratarse de una empresa el remitente, las empresas de envíos proporcionan un seguro incluido en el costo del servicio que cubre daños por riesgos. Adicional, puede solicitarse un seguro por robo, pérdidas o daños a mercancías.

A continuación, se presenta la tabla XI, en la cual se encuentran las empresas cuyos servicios de entrega de paquetes y mercancías son contratados por la empresa Malko. Asimismo, se muestran las tarifas que se manejan con la empresa, de acuerdo con el peso de los pedidos enviados.

Tabla XI. **Tarifas de empresas subcontratadas por Malko para el envío de pedidos a clientes**

| <b>Empresa subcontratada</b> | <b>Tarifa por caja (Q)</b> |
|------------------------------|----------------------------|
| Transportes Orozco           | 40,00                      |
| Transportes Jordán           | 39,00                      |
| Transportes Ovalle           | 27,00                      |
| Cargo Expreso                | 45,00                      |
| GuatEx                       | 35,00                      |
| Transportes Vargas           | 38,00                      |

Fuente: elaboración propia.

Como se mencionó anteriormente, cada caja pesa entre 25 y 50 libras. Por ello, no se calcula el costo total de un envío con base al peso, sino con base a la cantidad de cajas del pedido.

#### **4.5. Costos involucrados**

En la implementación de la propuesta para optimizar el sistema de distribución de la empresa, se ven involucrados diferentes tipos de costos en los que se incurren necesariamente. Esta propuesta conlleva a la reducción de dichos costos a partir de las actividades y sistemas generados.

Estos costos, principalmente, se derivan de las actividades que involucran a los colaboradores, los vehículos y la subcontratación del servicio de entrega. Estos tres factores son esenciales para que el sistema de distribución sea llevado a cabo. Al mismo tiempo, cada uno de estos se divide en otras categorías que son específicas.

A continuación, en la tabla XII, se presentan los costos de acuerdo con la rama de la planificación del sistema a la que pertenece dicho costo, las cuales son: operación, subcontratación y mantenimiento de vehículos.

Tabla XII. **Costos del sistema de distribución**

| <b>Tipo de costo</b>                 | <b>Monto (Q)</b>  |
|--------------------------------------|-------------------|
| Costos de operación                  | 36 282,64         |
| Costos de subcontratación            | 113 082,67        |
| Costos de mantenimiento de vehículos | 2 400,00          |
| <b>Total</b>                         | <b>151 765,31</b> |

Fuente: elaboración propia.

#### **4.5.1. Costo de operación**

Estos costos son los que inciden directamente en la operación del sistema de distribución. En esta rama, se presentan los costos de mano de obra y los costos de combustible de los vehículos, los cuales se describen a continuación:

- Costos de mano de obra

En estos costos se ven involucrados los salarios de todo el personal de la empresa que desempeña algún papel en el sistema de distribución propuesto.

Los puestos que caen en la anterior descripción son: encargado de despacho, auxiliar de despacho, encargado de bodega, facturador, auxiliar de gerencia y vendedores. En la tabla XIII se muestra el desglose de los costos promedio de mano de obra, con el detalle de cada puesto de trabajo y el monto correspondiente.

Tabla XIII. **Costos de mano de obra del sistema de distribución**

| <b>Puesto del sistema</b> | <b>Monto (Q)</b> |
|---------------------------|------------------|
| Encargado de despacho     | 3 000,00         |
| Auxiliar de despacho      | 2 200,00         |
| Encargado de bodega       | 3 100,00         |
| Facturador                | 3 000,00         |
| Auxiliar de gerencia      | 2 300,00         |
| Vendedores                | 18 600,00        |
| Total                     | 32 000,00        |

Fuente: elaboración propia.

El anterior costo total de Q32 000,00 es promedio, ya que en el caso de los vendedores, la empresa les brinda una comisión sobre venta. En ese caso, el costo de mano de obra varía a lo largo de los meses. Sin embargo, es un costo cuya oscilación no es trascendentemente alta a lo largo del año, a pesar de que la venta aumenta en los últimos meses, ya que es una época fuerte.

- **Costos de combustible**

El costo de combustible es en lo que se incurre para realizar la entrega de pedidos a clientes localizados en el departamento de Guatemala. Dicho costo incluye el combustible para los dos vehículos que la empresa utiliza. En la tabla XIV se muestra el promedio de combustible que requiere cada uno de los vehículos de la empresa, durante un mes de operaciones de la misma, en cuanto a despacho se refiere. También se muestra el costo que representa dicho requerimiento de combustible para cada uno.

Este consumo promedio se obtiene con base en los meses transcurridos del 2014, según la información proporcionada por la empresa.

Tabla XIV. **Consumo y costo promedio de combustible por mes de los vehículos de la empresa**

| <b>Vehículo</b> | <b>Consumo promedio (gal)</b> | <b>Costo (Q)</b> |
|-----------------|-------------------------------|------------------|
| Panel           | 64                            | 2 015,36         |
| Picop           | 72                            | 2 267,28         |
| Total           | 136                           | 4 282,64         |

Fuente: elaboración propia.

Este cálculo es realizado con base en un precio de Q31,49 por galón de combustible diésel, que es el tipo de combustible que utilizan estos vehículos. Dicho costo está sujeto a la fluctuación que pueda tener a lo largo del año este recurso, el cual es impredecible.

#### **4.5.2. Costo de subcontratación**

En esta categoría se incluyen los costos en que se incurren por la subcontratación de empresas de envío de paquetes, para hacer llegar los pedidos a los clientes en los departamentos del país, excluyendo el de Guatemala. Dado que ya se tiene un estimado promedio mensual de los pedidos enviados al interior, se puede calcular un aproximado de este costo.

Como se mostró en la tabla XII, los costos por la subcontratación de empresas son de aproximadamente Q151 765,31. En capítulos anteriores se mencionó que existe una época fuerte en el año, en la cual se vende más

producto que en el resto del año. Por ello, se hace una estimación de los costos de subcontratación que representaría esta época. En la tabla XV, se detalla una estimación de los costos que representa la subcontratación de empresas a lo largo del 2015.

Tabla XV. **Costo estimado por subcontratación de empresas de envío para el 2015**

| <b>Mes</b>   | <b>Cajas (2013)</b> | <b>Cajas (2015)</b> | <b>Costo (Q)</b>  |
|--------------|---------------------|---------------------|-------------------|
| Enero        | 216                 | 242                 | 9 385,40          |
| Febrero      | 216                 | 242                 | 9 414,02          |
| Marzo        | 217                 | 243                 | 9 442,63          |
| Abril        | 213                 | 239                 | 9 270,95          |
| Mayo         | 212                 | 237                 | 9 213,72          |
| Junio        | 211                 | 237                 | 9 185,11          |
| Julio        | 211                 | 236                 | 9 156,49          |
| Agosto       | 212                 | 237                 | 9 213,72          |
| Septiembre   | 217                 | 243                 | 9 442,63          |
| Octubre      | 221                 | 248                 | 9 614,32          |
| Noviembre    | 226                 | 253                 | 9 843,23          |
| Diciembre    | 228                 | 255                 | 9 900,46          |
| <b>Total</b> | <b>2 600</b>        | <b>2 912</b>        | <b>113 082.67</b> |

Fuente: elaboración propia.

Esta estimación se obtiene a partir de la demanda a lo largo del 2013 proporcionada por la empresa. Con base en esta, se obtiene el costo total de subcontratación proyectado para el 2015.

Dado que es un costo variable para la empresa, el costo del sistema de distribución propuesto se vuelve forzosamente variable.

#### **4.5.3. Costo de mantenimiento de vehículos**

El mantenimiento realizado mensualmente a los vehículos utilizados por la empresa para implementar el sistema de distribución, al despachar los pedidos a los clientes, es del tipo preventivo. Este costo tiene un valor de Q1 200,00 por vehículo, cada mes.

En la tabla XVI se detalla el desglose del costo por mantenimiento de vehículos, en el cual puede apreciarse lo descrito en el capítulo dos sobre mantenimiento preventivo.

**Tabla XVI. Costo detallado por mantenimiento preventivo a vehículos**

| <b>Mantenimiento</b>                          | <b>Costo (Q)</b> |
|-----------------------------------------------|------------------|
| Cambio de aceite y filtro                     | 580,00           |
| Cambio de pastillas de frenos<br>(prorratedo) | 150,00           |
| Cambio de filtro de aire del motor            | 250,00           |
| Cambio de fusibles del sistema<br>eléctrico   | 220,00           |
| Total                                         | 1 200,00         |

Fuente: elaboración propia.

Este costo es imprescindible, ya que al hacer mantenimiento a los vehículos utilizados por la empresa se minimiza una serie de riesgos que podrían provocar que otros tipos de costos aumenten, por lo cual, no se puede pasar por alto el mantenimiento preventivo.

El cambio de pastillas de frenos presentado en la anterior tabla, se hace prorrateado de acuerdo con los cuatro cambios que se realizan al año de ese repuesto de los vehículos. Cada cambio tiene un costo de Q600,00 de acuerdo con la información proporcionada por la empresa.

Algunas de las consecuencias o situaciones impactadas, si se omitiera el mantenimiento a los vehículos, son:

- Mayor consumo de combustible por parte de los vehículos, por ende, un mayor costo por uso de los mismos.
- Reparaciones por mantenimiento correctivo a los vehículos, lo que aumenta el costo de operación.
- Accidentes vehiculares, que involucran al área de despacho, por desperfectos mecánicos que afectan el adecuado funcionamiento de los vehículos.



## **5. SEGUIMIENTO Y RESULTADOS**

La efectividad de la propuesta a implementar presentada en este trabajo de graduación, debe ser medida de manera constante para garantizar un impacto positivo en las operaciones de la empresa a largo plazo.

De acuerdo con lo presentado en el capítulo anterior, el sistema de distribución es optimizado en cuanto a tiempo y costo. Estos dos parámetros de medición de la productividad y efectividad del sistema propuesto, son de los factores más importante para determinar la rentabilidad de la empresa y de sus procesos.

Asimismo, es significativo realizar una comparación entre el sistema expuesto en el capítulo dos y el sistema propuesto en este trabajo de graduación, de manera que se vean con mayor facilidad las mejorías alcanzadas.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos con la implementación de dicho sistema, así como el alcance, análisis de costo y el seguimiento que debe recibir, para que los efectos tengan un impacto positivo prolongado.

## **5.1. Resultados**

Los resultados al implementar el nuevo sistema se pueden interpretar realizando una clasificación bajo las categorías: de beneficios para los empleados, beneficios para la empresa y beneficios para los clientes; las cuales son explicadas a continuación.

### **5.1.1. Interpretación**

- Beneficios para los empleados

En esta categoría se encuentran los resultados que impactan en la labor realizada por cada uno de los empleados de la empresa que intervienen en el sistema de distribución propuesto, ya sea de forma individual y personal o de forma grupal.

El primer grupo de empleados que se ven beneficiados son los vendedores. Al implementar el sistema de distribución, ellos son los principales usuarios de la plantilla para ingreso de pedidos creada en Microsoft Excel, por lo cual aprenden a utilizar herramientas de software más completas. En comparación con el método que se utilizaba, en el cual simplemente enviaban los datos de los pedidos de los clientes en un correo electrónico. Ahora utilizan uno de los programas de computación más completos y más globalizados en el ámbito empresarial actualmente.

Al mismo tiempo, los vendedores reducen el tiempo que les toma la transcripción y envío de información a la persona auxiliar de Gerencia.

Consecuentemente, pueden aprovechar el tiempo de mejor forma para realizar otras tareas de su puesto o adelantar algunas labores del siguiente día laboral.

El segundo puesto beneficiado es el de auxiliar de gerencia. De la misma forma que los vendedores, a este se le facilita el manejo de información y la implementación de una herramienta de tecnologías de la información. Esto fortalece parte de la organización general de la empresa para la administración de los procesos y labores.

Por último, otra de las posiciones trascendentalmente impactadas es la del encargado de despacho. Al existir una programación para el recorrido de rutas para la entrega de pedidos a clientes, el encargado de despacho tiene una asignación de labores ya establecida, con horarios y tiempos definidos.

Al existir mejoras en los puestos de trabajo, consecuentemente, existen mejoras en la empresa como organización. Dichas mejoras se ven reflejadas en los resultados de las operaciones mensuales de la empresa. Estos beneficios se explican en el siguiente inciso.

- Beneficios para la empresa

Las mejoras obtenidas para la empresa, vista como una organización, impactan principalmente en las áreas de gerencia, despacho y bodega. Aunque los resultados también son percibidos por otras áreas de la misma, lo cual se explica en el apartado 5.1.2.

En el Área de Gerencia parte de los resultados del sistema se ven reflejados en el ahorro de tiempo que toma la planificación de pedidos. Es decir, la programación de rutas para la entrega de pedidos ya está establecida y no debe planificarse cada semana de actividades de la empresa. Esto también va enlazado a los beneficios que impactan al área de despacho, que trabaja de la mano con gerencia para ejercer sus labores diarias.

El Área de Despacho se beneficia al saber cómo debe trabajar en las jornadas laborales de cada semana, teniendo noción de los horarios en que los clientes reciben pedidos, los horarios específicos de rutas y de carga a vehículos. También se organiza de mejor manera esta área al contar con un sistema que les permite a sus colaboradores jornadas de trabajo más desahogadas.

Para el Área de Bodega se generan facilidades en cuanto a la distribución de trabajo para el encargado y el auxiliar de bodega. La carga de trabajo para los puestos de esta área se reduce, logrando establecer las tareas específicas para cada uno, en qué momento deben ser llevadas a cabo y dando libertad para que con iniciativa de los colaboradores puedan mejorarse siempre los procesos del área en cualquier aspecto.

El tiempo de las operaciones del sistema de distribución se optimiza en los aspectos más fundamentales para la empresa. Esto se explica a detalle en el inciso 5.2.1. La reducción del tiempo genera la reducción de los costos, en casi su totalidad, ya que se vuelve más eficiente el uso de los recursos. Esta parte se profundiza en el inciso 5.3.

Dado que a la empresa le interesa disminuir al máximo los riesgos de estropear las relaciones profesionales con los clientes, la implementación del sistema también vela y se preocupa por ello. Por lo tanto, dicha implementación implica resultados positivos para los clientes de la empresa, los cuales se exponen a continuación.

- Beneficios para los clientes

Entre los beneficios que los clientes perciben con la implementación del sistema se encuentra el establecimiento de ciertos horarios, en los cuales la empresa está de acuerdo en entregar pedidos. Esto permite a los clientes desarrollar sus actividades diarias de forma tranquila, teniendo planificada o prevista la recepción de pedidos que hayan realizado, en un día y una hora específicos en la semana. De esta forma no hay necesidad de interrumpir sus labores, con desconocimiento y sin previsión por parte de ellos.

Los clientes también se ven beneficiados con la programación para entrega de pedidos establecida. Dicha programación provoca que las rutas hechas por el Área de Despacho tengan suficiente tiempo de holgura, con tal de entregar los pedidos a tiempo. Con ello, los clientes se mantienen satisfechos al tener como proveedor a una empresa cumplida y responsable.

Al mismo tiempo, la programación de rutas de despacho implica una carga de productos de pedidos a vehículos de transporte, la cual es supervisada y corroborada doblemente. Como consecuencia de esto, la empresa se cerciora de que los pedidos estén completos y sean entregados así a los clientes.

Las relaciones con los clientes son reforzadas doblemente, entregando los pedidos completos y a tiempo. Como ya se explicó, esto es de beneficio para ambas partes: clientes y empresa. De esta manera, también se logra mantener una buena reputación para la empresa, que va de la mano con un aumento en las probabilidades de expansión de la misma. Esto último ya es parte de los alcances del sistema propuesto implementado, lo cual se explica en el siguiente apartado.

### **5.1.2. Alcance**

Dentro de los alcances a los que puede llegar el sistema propuesto en este trabajo de graduación, se encuentran los beneficios anteriormente mencionados. También se encuentra el resto de resultados que se generan a partir de la implementación del mismo. Estos alcances se logran con la correcta ejecución del sistema y el adecuado seguimiento.

El alcance de la propuesta presentada en este trabajo de graduación impacta en cada una de las partes involucradas en la implementación del sistema. Sin embargo, no son las únicas que se ven afectadas, ya que el sistema también puede llegar a alterar las operaciones de áreas secundarias a la logística de distribución. Por ejemplo, el Área de Producción se ve involucrada cuando se transfieren las órdenes de producción de la semana actual, de acuerdo con los pedidos de los clientes realizados, a entregar la semana siguiente.

Dado que los alcances del sistema propuesto se ven determinados por los requisitos, recursos y limitaciones de la empresa, son estos mismos factores los que determinan el logro de objetivos del mismo.

El alcance de este sistema se va volviendo más dinámico al dar cierta libertad a los colaboradores en cuanto a la ejecución de sus labores. Cabe mencionar que los objetivos deben estar siempre claros y mantenerse firmes, sin que sufran modificación alguna con el transcurrir del tiempo.

En la tabla XVII se muestran los alcances mencionados de acuerdo con su tipo, clasificándolos de esta forma para una mejor comprensión.

Tabla XVII. **Alcances del sistema de distribución propuesto**

|                               |            |                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Grupo o característica</b> | Individuos | Cada uno de los colaboradores de la empresa involucrado de una u otra forma en la logística de distribución, se beneficia al utilizar nuevas herramientas y/o procesos que incentivan su proactividad.                       |
|                               | Tiempo     | Es uno de los recursos principalmente impactados, fortaleciendo su reducción en cada uno de los procesos o las partes del sistema, de manera que se logre un resultado trascendental y significativo en el sistema completo. |
|                               | Costos     | De la mano del recurso tiempo, los costos se ven afectados positivamente, es decir, se disminuyen, logrando aumentar las utilidades de la empresa, desde cada una de las áreas de la misma.                                  |

Continuación de la tabla XVII.

|  |                     |                                                                                                                                                                                            |
|--|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Eficiencia          | Dado que los recursos son aprovechados de mejor forma, la eficiencia de los mismos aumenta, por lo que puede invertirse tiempo, principalmente, en actividades que fortalezcan el sistema. |
|  | Área organizacional | Cada una de las áreas de la empresa que interviene en el sistema propuesto es motivada para realizar innovaciones a sus operaciones, al mismo tiempo que se optimiza su ejecución.         |

Fuente: elaboración propia.

Estos alcances están sujetos a las limitaciones que se le pueden presentar la empresa en su ejercicio, las cuales fueron expuestas en el inciso 2.3 en el segundo capítulo. De dichas limitaciones, las internas pueden ser llevadas a su mínima expresión u ocurrencia, considerando y tomando acciones de acuerdo con las pautas del sistema de distribución propuesto. De esta manera, puede ser factible a un nivel muy alto cubrir los alcances presentados en la anterior tabla.

## **5.2. Estadísticas**

Con base en los resultados del sistema implementado en la logística de distribución, pueden obtenerse algunas estadísticas que sirven como indicadores para medir la eficiencia y eficacia del mismo. Estas estadísticas son principalmente relacionadas con el tiempo de ejecución de las operaciones y procesos de este sistema.



A continuación, se explican los datos estadísticos medibles del sistema propuesto realizando una comparación de los mismos datos con el sistema utilizado anteriormente.

#### **5.2.1. Reducción en el tiempo**

Como se explicó anteriormente, la reducción en el tiempo de las operaciones impacta en los costos que representa para la empresa el sistema de distribución, asimismo reduciéndolos. Por ello, se hace un énfasis en la optimización de los tiempos que invierte cada colaborador que interviene en este sistema.

- Tiempo promedio de pedido: es el tiempo que le consume a los vendedores tomar un pedido a un cliente, trasladar la información en la plantilla para ingreso de pedidos y enviarlo a la auxiliar de Gerencia. Este tiempo promedio es con base en una toma de un pedido de tamaño promedio, que es de 4 cajas.

Sistema propuesto: 15 min

Sistema anterior: 22 min

Ahorro de tiempo: 7 min

- Tiempo promedio de traslado de información de pedido: es el tiempo que le consume a la persona auxiliar de gerencia organizar la información de los pedidos enviada por los vendedores y trasladarla al Área de Facturación, siendo a su vez, trasladada al Área de Bodega para su respectiva preparación para envío.

Sistema propuesto: 17 min

Sistema anterior: 31 min

Ahorro de tiempo: 14 min

El ahorro en tiempo anterior se debe a que gracias a la plantilla para el ingreso de pedidos creada, la persona auxiliar de Gerencia ahorra tiempo en organizar la información enviada por los vendedores. Con la plantilla, la información está ya organizada según el cliente y el pedido que ha realizado, por lo que es más fácil solo verificarla y trasladarla a donde corresponde.

- Tiempo promedio de ruta de entrega: es el tiempo que le toma al encargado de despacho, trabajando en conjunto con el auxiliar de despacho, para realizar una ruta de entrega. Esto depende de la ruta en específico, por ello, se muestran los datos estadísticos para este tiempo en la tabla XVIII.

Tabla XVIII. **Tiempo promedio por ruta de entrega**

| <b>Ruta (zonas y municipios)</b>      | <b>Tiempo promedio (h)</b> |
|---------------------------------------|----------------------------|
| 5, 9, 10                              | 6                          |
| 6, 18, Chinautla                      | 7                          |
| 7, 8, 11                              | 6                          |
| 12, 13                                | 6                          |
| Santa Catarina Pinula, Villa Canales  | 7                          |
| Villa Nueva, San Miguel Petapa, Mixco | 7                          |
| Total                                 | 39                         |

Fuente: elaboración propia.

En el sistema anterior utilizado por la empresa, se tenía una distribución de productos cuyas rutas representaban una alta carga de trabajo para el encargado de despacho. La programación de rutas de entrega provocaba que dos días a la semana, jueves y viernes, se alargaran las jornadas de trabajo para los puestos de despacho. Con el sistema propuesto, se genera una disminución en el tiempo total de una semana de operaciones de 3 horas.

- Porcentaje de reducción de tiempo del sistema propuesto: este dato indica la eficiencia generada por el sistema propuesto que se implementa, en comparación con el sistema anterior de distribución. Dicha eficiencia es medida con base en los tiempos de ambos sistemas, tal como se muestra en la siguiente ecuación:

$$E = \frac{t_{an} - t_{ac}}{t_{an}} * 100 \%$$

Donde  $E$  es el porcentaje de eficiencia,  $t_{an}$  es el tiempo anterior total de las operaciones del sistema de distribución y  $t_{ac}$  es el tiempo actual de dicho sistema. Entonces, el resultado se calcula como se muestra:

$$E = \frac{2\,573 - 2\,372}{2\,573} * 100 \%$$

$$E = 7,81 \%$$

Este porcentaje de reducción de tiempo indica que el tiempo del sistema propuesto se redujo en 7,81 % en comparación con el sistema anterior.

- Porcentaje de reducción de costos del sistema propuesto: dado que la mano de obra de la empresa representa un costo para la misma de acuerdo al tiempo en que ejecuta sus labores, una reducción del tiempo conlleva a una reducción del costo. Sin embargo, esta reducción es analizada en el inciso siguiente, tomando en cuenta también el beneficio que se obtiene en las operaciones de la empresa.

### 5.3. Análisis beneficio-costo

Un análisis beneficio-costo para esta empresa es una forma de determinar un factor que indica la relación entre los beneficios obtenidos para el sistema de distribución implementado y los costos involucrados en dicho sistema, para este caso. De esta forma, puede conocerse el indicador beneficio-costo del sistema implementado y compararlo contra el mismo indicador del sistema anterior.

Para calcular los indicadores mencionados en el párrafo anterior es necesario el detalle de los ingresos por venta de la empresa, el cual es mostrado en la tabla XIX de acuerdo con los datos proporcionados por la misma.

Tabla XIX. Ingresos de la empresa en el 2012

| Mes     | Unidades totales | Ingresos totales (Q) |
|---------|------------------|----------------------|
| Enero   | 4 140            | 23 728,14            |
| Febrero | 4 313            | 24 716,81            |
| Marzo   | 4 485            | 25 705,48            |
| Abril   | 3 450            | 19 773,45            |
| Mayo    | 3 105            | 17 796,10            |

Continuación de la tabla XIX.

|            |        |            |
|------------|--------|------------|
| Junio      | 2 933  | 16 807,43  |
| Julio      | 2 760  | 15 818,76  |
| Agosto     | 3 105  | 17 796,10  |
| Septiembre | 4 485  | 25 705,48  |
| Octubre    | 5 520  | 31 637,52  |
| Noviembre  | 6 900  | 39 546,90  |
| Diciembre  | 7 245  | 41 524,24  |
| Total      | 52 440 | 300 556,40 |

Fuente: elaboración propia.

En la siguiente expresión se muestra cómo se calcula el indicador para realizar el análisis beneficio-costo:

$$\frac{\textit{Beneficio}}{\textit{Costo}}$$

Al tomar los datos de las tablas XII y XIX, se realiza el cálculo beneficio-costo para el sistema de distribución propuesto:

$$\frac{300\,556,40}{151\,765,31} \cong 1,98$$

Con base en la información brindada por la empresa, los costos anuales del sistema actual de distribución, tienen un valor de Q160 235,00; por lo que el cálculo beneficio-costo para el sistema mencionado es:

$$\frac{300\,556,40}{160\,235,00} \cong 1,86$$

De lo anterior, se muestra que el sistema de distribución propuesto mejora el beneficio-costo de la empresa, en relación únicamente al sistema de distribución, en un factor de 0,12.

Dado que este análisis beneficio-costo es llevado a cabo respecto al sistema de distribución, sin tomar en cuenta operaciones de los demás procesos de la empresa, tales como mano de obra de producción, costos de producción, gastos administrativos, entre otros; por lo que no puede tomarse como referencia para la toma de decisiones estratégicas de la empresa. Sin embargo, puede utilizarse como referencia para evaluar el sistema utilizado para la distribución de productos.

#### **5.4. Auditorías**

Con el fin de dar seguimiento a la adecuada implementación del sistema de distribución propuesto, para garantizar los beneficios que se han descrito en este capítulo para todas las partes involucradas, es necesario llevar a cabo auditorías del mismo. Estas auditorías no son más que supervisiones realizadas sobre los procedimientos y procesos del sistema descritos en este trabajo de graduación, las cuales deben ser también planificadas.

Estas auditorías deben ser realizadas por personal de la empresa misma, dado que en este caso se trata de auditorías internas. Por este motivo, la empresa tiene control de sus propios procesos implementados en sus operaciones y logística de distribución.

Esto se deriva de que resulta más factible para la empresa ejecutar auditorías internas, en vez de externas.

Al implementar auditorías internas, se incurre en un costo menor al que se incurriera si se hicieran auditorías externas, ya que habría que subcontratar a una tercera empresa que brinde los servicios de auditoría y, en la actualidad, dicha subcontratación es demasiado cara desde el punto de vista de la empresa. Dado que no existe necesidad de medir los procesos con normas internacionales o normas nacionales que apliquen a la empresa, se opta por la primera opción.

Siempre debe tenerse presente que una auditoría debe concluir en una retroalimentación y debe ser consciente al momento de calificar los criterios establecidos para la misma. Estos dos aspectos deben ser los que marquen una auditoría para que su ejecución tenga sentido y sea eficaz. A continuación, se explica de qué forma se lleva a cabo una auditoría interna para monitorear lo implementado en el sistema de distribución.

#### **5.4.1. Auditorías internas**

Específicamente, cada auditoría interna se ejecuta a cargo de cada encargado de área. Esto permite una mejor medición de los rubros a auditar. Sin embargo, la auditoría en general es dirigida y coordinada por el gerente general de la empresa, con el fin de enfocar el objetivo general de la misma y alinear las actividades de cada colaborador para alcanzarlo.

La programación de esta auditoría interna se establece para el segundo martes de cada mes y, en caso de que este día sea asueto nacional, se pospone para el siguiente día hábil.

Dicha auditoría se lleva a cabo en el transcurso de la mañana, de forma optimista, a partir de las 08:30 horas. Por situaciones adversas, su duración puede prolongarse a una jornada laboral.

El objetivo general de la auditoría interna se describe en el siguiente enunciado:

- Revisar y evaluar a detalle la gestión y ejecución de los procesos establecidos en la propuesta implementada para la optimización del sistema de distribución.

Este objetivo se debe alcanzar apegándose a la programación de la auditoría. Sin embargo, esta llega más allá que lo enunciado en el objetivo. Es luego de ello que entra en juego la retroalimentación.

Al concluir la auditoría, se debe hacer un repaso de cuáles son los aspectos que no se están cumpliendo e identificar las causas. Junto a ello, deben tomarse acciones correctivas de manera que el sistema de distribución sea encaminado para obtener los resultados esperados.

Para lo descrito en el párrafo anterior, se debe ejecutar la auditoría basándose en dos requisitos fundamentales, que fueron mencionados en el apartado 5.4. Estos requisitos son:

- Mantener un juicio profesional durante la ejecución de la auditoría, de forma que la revisión no se vea influenciada por opiniones personales y alejadas de la objetividad.



- Afrontar los hechos de los procesos tal como se muestran y con el conocimiento de toda la información que sea relevante para los resultados presentados.

Al cumplir estos dos requisitos mencionados, puede garantizarse que los resultados de la auditoría sean lo suficientemente precisos para conocer la forma y eficiencia en que está siendo implementado el sistema de distribución propuesto. Así, pueden tomarse acciones concretas y eficaces, al identificar las fallas, si es que existen. De lo contrario, se puede continuar la ejecución de los procesos tal como se hace e incluso mejorarla.

Para llevar a cabo la auditoría interna, se sigue una serie de actividades secuenciales, las cuales deben respetarse y ejecutarse de forma que se facilite la revisión y evaluación de los procesos. A continuación, se muestra cuál es la secuencia de actividades para realizar la auditoría interna de la empresa.

- Supervisión de la forma en que un vendedor ingresa la información en la plantilla para el ingreso de pedidos, de manera que se corrobore que lo hace de la manera adecuada para no duplicar pedidos y que exista la información en orden y clara. Esta tarea está a cargo de la persona auxiliar de gerencia.
- Verificación y supervisión del proceso de transferencia de información de pedidos desde la auxiliar de gerencia, hasta el Área de Bodega y de esta al Área de Facturación.

- Esto con el fin de corroborar que la información esté siendo documentada de la forma adecuada, que se estén siguiendo los procesos establecidos cuando se pasa un pedido a bodega, que el trabajo en conjunto con el facturador esté siendo correcto al facturar únicamente las existencias en bodega, entre otros. Esta tarea está a cargo de la auxiliar de gerencia.
- Verificación de la carga de productos de pedidos a los vehículos de carga de forma que sea ordenada para que no afecte negativamente las labores del área de despacho, impactando en el tiempo al momento de entregar los pedidos a los clientes al recorrer las rutas. Esta actividad está a cargo del auxiliar de despacho.
- Verificación de las rutas que los vendedores están tomando durante las operaciones de la semana. Esto es ejecutado por el gerente de ventas, de manera aleatoria escoge dos vendedores cada vez que se realice la auditoría, con uno recorrerá la media jornada de la mañana y con el segundo vendedor el resto de la jornada laboral. También realiza la supervisión de que los tiempos de ruta se estén cumpliendo de acuerdo con lo establecido en la propuesta.
- Supervisión de la forma en que se ejecuta la entrega de pedidos por parte del Área de Despacho de la empresa. Este paso toma en cuenta la forma en que los colaboradores del área atienden a los clientes al entregar los pedidos, con la calidad de servicio que caracteriza a la empresa. Asimismo, se supervisa la resolución de inquietudes o inconformidades a clientes por parte del encargado de despacho. Se mide el tiempo que toma la ruta de entrega para el día correspondiente y es llevado a cabo por el gerente general de la empresa.

## CONCLUSIONES

1. Un sistema eficiente de distribución basado en aspectos como programación de rutas, flujo de información de pedidos y servicio al cliente, impacta de forma trascendental en el crecimiento de la empresa, ya que refuerza la capacidad de desarrollo de la misma y los clientes se satisfacen con el cumplimiento en los pedidos y servicio brindado.
2. El uso actual de recursos de la empresa en el sistema de distribución no es óptimo, ya que los costos de transporte, subcontratación de empresas y mano de obra, pueden ser reducidos al aprovechar las facilidades y desarrollar nuevos métodos de las operaciones del sistema, a partir del potencial que existe en dichos recursos.
3. El estado actual del sistema de distribución no permite aprovechar al máximo las características de la empresa, tal como la calidad en el servicio de atención al cliente para satisfacer en su totalidad las necesidades de cada uno de sus clientes. Esto se debe a que no existe una planificación clara de las actividades a realizar, es decir, se llevan a cabo con un orden indefinido.
4. El sistema de distribución propuesto optimiza la logística de distribución en cuanto a los tiempos de operación para el procesamiento y entrega de pedidos, con base en el ciclo de pedido expuesto, mejorando su eficiencia en 7,81 % por cada semana laboral de la empresa.

Este tiempo puede ser aprovechado en labores de apoyo al Área de Gerencia General para sustentar y facilitar la resolución de fallas en las operaciones.

5. El sistema de distribución propuesto es efectivo en cuanto a la optimización de los costos, ya que al realizar un análisis beneficio-costos, en comparación con el sistema actual de distribución, se obtiene un indicador de 1,98, mejorando la relación beneficio-costos en 0,12 puntos. Esto demuestra la eficiencia de la propuesta de optimización, beneficiando tanto a los colaboradores como a los propietarios de la empresa.
6. El ahorro en tiempo por semana laboral de la empresa, en cuanto a las rutas de entrega de pedidos, mejora la satisfacción de los clientes. Ya que se establecen horarios específicos en los que ellos ya tienen previsto recibir pedidos. Al mismo tiempo, representa a la empresa 3 horas semanales menos que el sistema anterior para el recorrido de dichas rutas.

## **RECOMENDACIONES**

1. Mejorar los procesos e innovar constantemente la logística de distribución puede proporcionar a la empresa y no solo al sistema de distribución de la misma, resultados positivos a largo plazo, siempre que se mantenga una estructura y definición de actividades claras, con enfoque a los objetivos.
2. Medir constantemente la eficiencia y productividad en la utilización de los recursos por parte del personal, con apoyo y capacitaciones constantes por parte de la dirección de la empresa, fomentando el desarrollo de habilidades intelectuales y personales de cada uno; basándose en el uso y actualización de las TIC.
3. Fomentar en cada empleado actual, así como los que se vayan incorporando a la organización, la práctica de aspectos que fortalezcan el crecimiento de la empresa, tales como la calidad y excelencia en el servicio de atención al cliente, manteniendo claras la misión y la visión de la empresa.
4. Propiciar la proactividad en cada uno de los colaboradores de la empresa, ya que esto brindará propuestas de mejoras de los procesos de la misma, beneficiando principalmente a la empresa, al mismo tiempo que a su personal. Esto impactará en los tiempos de ejecución de las tareas y en la eficiencia de la logística de distribución.

5. Implementar periódicamente la auditoría interna de acuerdo con la serie de actividades y programación establecidas, para que los procesos del sistema propuesto sean monitoreados y los resultados sean constantes. Este es el medio fundamental de un sistema óptimo sostenible, que impacte de forma positiva en los costos de la empresa.
6. Apegarse y respetar a los acuerdos y contratos pactados con cada uno de los clientes de la empresa, fortaleciendo la solidez y credibilidad de los servicios ofrecidos, así como de la formalidad de la empresa. Con ello, pueden incluso surgir nuevos clientes, con base en la satisfacción generada en los clientes existentes.

## BIBLIOGRAFÍA

1. ARBONES MALISANI, Eduardo. *Optimización industrial (II): Programación de recursos*. 2a ed. Barcelona: Marcombo Boisareu Editores, 2007. ISBN 84-267-0743-2.
2. CASANOVAS, August. *Logística Empresarial*. Xicart, Jordi (il.). 3a ed. Barcelona: Ediciones Gestión 2000, 2003. 222 p. ISBN 84-8088-947-0.
3. CONTRERAS SALAZAR, Edwin. *Diagnóstico y mejora de los procesos de despacho y logística de distribución en la Empresa Bodex, S.A.* Trabajo de graduación de Ing. Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2009. 175 p.
4. FRAZELLE, Edward. *Logística de almacenamiento y manejo de materiales de clase mundial*. Sojo, Ricardo (trad.). 4a ed. Bogotá: Grupo Editorial Norma, 2006. 352 p. ISBN 978-958-04-9864-3.
5. HELLRIEGEL, Don. *Administración: un enfoque basado en competencias*. 2a ed. México: Cengage Learning, 2009. 672 p. ISBN 970-8300-675.

6. IYER, Ananth. *Administración de la cadena de suministro Toyota. Un enfoque estratégico a los principios del célebre sistema de Toyota*. Chávez, María del Carmen (trad.). 2a ed. México D.F.: McGraw-Hill, 2010. ISBN 978-607-15-0255-1.
7. LAWRENCE, Arthur. *La distribución comercial*. Bilbao: Ediciones Deusto, S.A., 2001. ISBN 84-234-0877-9.
8. MURALLES DE PINEDA, Judith; MURALLES, Sandra; VALDEZ, Fernando. *Diccionario enciclopédico usual Guatemala*. Edición especial Artemis-Edinter. Guatemala: Larousse, 1996. 770 p. ISBN 970-22-1065-8.
9. Nuestro Diamante, leydeguatemala.com. *Código de Salud* [en línea]. Guatemala: Organismo Legislativo. <<http://leydeguatemala.com/codigo-de-salud/58/>> [Consulta: 20 de febrero de 2014].
10. PELTON, Lou. *Canales de Marketing y Distribución Comercial Un enfoque de administración de relaciones*. Hano Roa, María del Carmen (trad.). 2a ed. México D.F.: McGraw-Hill, 2005. ISBN 970-10-5089-4.
11. ROJAS LÓPEZ, Miguel. *Logística integral*. Gutiérrez, Adriana (ed. lit.). Bogotá: Ediciones de la U, 2011. 226 p. ISBN 978-958-8675-43-5.



12. TAVICO ESTRADA, Giovanni. *Administración de la cadena de distribución y suministro en una empresa de distribución de lubricantes*. Trabajo de graduación de Ing. Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2009. 123 p.
13. THIERAUF, Robert. *Toma de decisiones por medio de investigación de operaciones*. Grosse, Richard (coaut.). 3a ed. México: Limusa, 2007. 560 p. ISBN-13 978-968-18-0151-9.



## APÉNDICES

Ejemplo de resolución de un problema de transporte por medio del método del costo mínimo.

| Destino<br>Fuente | a                    | b                    | c                  | d                  | Oferta |
|-------------------|----------------------|----------------------|--------------------|--------------------|--------|
| A                 | 2 500 <span>2</span> | <span>7</span>       | <span>4</span>     | <span>4</span>     | 2 500  |
| B                 | <span>5</span>       | 2 000 <span>2</span> | 250 <span>4</span> | 750 <span>3</span> | 3 000  |
| C                 | 500 <span>8</span>   | <span>3</span>       | 750 <span>5</span> | <span>6</span>     | 1 250  |
| <b>Demanda</b>    | <b>3 000</b>         | <b>2 000</b>         | <b>1 000</b>       | <b>750</b>         |        |

Fuente: elaboración propia.

De acuerdo con la resolución de este problema de transporte, mediante el método indicado, el costo total óptimo del sistema es de 20 000 unidades monetarias.



## **ANEXOS**

### **Extracto del Código de Salud de Guatemala**

**Artículo 228. Casos Especiales.** Constituyen casos especiales de infracciones contra la recuperación y rehabilitación de la salud, las acciones siguientes:

1. Poner en ejecución servicios de salud privados sin contar con el certificado de acreditación de calidad expedido por el Ministerio de Salud.
2. Publicar o promocionar comercialmente, alimentos, medicamentos, cosméticos, productos de higiene personal o del hogar, plaguicidas de uso casero, productos fitoterapéuticos, homeopáticos.
3. Comercializar alimentos, medicamentos, cosméticos, productos de higiene personal o del hogar, plaguicidas de uso casero, estupefacientes, sicotrópicos, productos fitoterapéuticos, homeopáticos o similares, equipo médico quirúrgico, odontológico o reactivos de laboratorio para uso diagnóstico, con características distintas al patrón consignado en el registro sanitario de referencia o inscripción obligatoria o incumplir en su fabricación las normas de calidad e inocuidad.
4. Comercializar cosméticos, productos de higiene personal o del hogar, productos fitoterapéuticos, homeopáticos o similares, material médico quirúrgico, materiales, productos o equipo odontológico sin haber sido inscritos en el Ministerio de Salud.

5. Comercializar alimentos con nombre comercial, medicamentos o productos farmacéuticos, estupefacientes, sicotrópicos o plaguicidas de uso casero sin contar con el registro sanitario de referencia.
6. Retardar u obstaculizar injustificadamente la inscripción, registro sanitario de referencia o expedición de la certificación sanitaria de alimentos, medicamentos, cosméticos, productos de higiene personal o del hogar, plaguicidas de uso casero, estupefacientes, sicotrópicos, productos fitoterapéuticos, homeopáticos o similares, material médico quirúrgico, materiales, productos o equipo odontológico o reactivos de laboratorios.
7. Envasar o comercializar medicamentos sin atender las normas y reglamentos emitidos por el Ministerio de Salud, relativos al suministro, prescripción, promoción, presentación, etiquetado, prospecto y uso adecuado de los mismos.
8. Dar u ofrecer beneficios económicos o materiales a los propietarios o dependientes de centros de distribución o venta de medicamentos para que influyan en el ánimo del consumidor, para la sustitución de medicamentos prescritos mediante receta, por otros.
9. Recibir beneficios económicos o materiales, los propietarios o dependientes de centros de distribución o venta de medicamentos, a cambio de influir en el ánimo del consumidor, para la sustitución de medicamentos prescritos mediante, receta, por otros.
10. Omitir el profesional universitario del ramo y demás responsables contemplados en el reglamento respectivo, la supervisión de un establecimiento farmacéutico, mientras esté abierto al público o realice sus operaciones.

11. Poner en funcionamiento establecimientos farmacéuticos sin contar con autorización previa del Ministerio de Salud.
12. Instalar o poner en funcionamiento laboratorios de salud, públicos o privados sin la autorización correspondiente.
13. Trasplantar órganos o tejidos entre personas en vida, sin contar con el consentimiento previo del donador y receptor en forma expresa y escrita.
14. Efectuar trasplantes de órganos y tejidos de seres humanos o de cadáveres, sin contar con dictamen favorable de por lo menos tres médicos y cirujanos especialistas en la materia, reconocidos como tales por el Colegio de Médicos.
15. Poner en funcionamiento bancos de órganos y tejidos sin contar con la autorización correspondiente del Ministerio de Salud.
16. Incumplir los requisitos establecidos por el Ministerio de Salud para el funcionamiento de bancos de órganos y tejidos.
17. Utilizar cadáveres de personas conocidas para fines de trasplante de investigación o docencia, sin el consentimiento previo prestado en vida y no revocado, o el de los parientes dentro de los grados de ley, en ausencia del consentimiento prestado en vida.
18. Utilizar órganos, tejidos, instrumentos, equipo, sustancias productos o aparatos que pueden ser nocivos a la salud del donador o receptor.

19. Seleccionar los servicios de medicina transfusional y bancos de sangre donantes de sangre sin atender los requisitos, normas y técnicas establecidas en el reglamento respectivo.
20. Vender o comprar sangre y sus derivados para fines terapéuticos o de investigación científica.
21. Suministrar sangre o sus derivados con destino al exterior del país, salvo las excepciones establecidas en la ley específica que regula la materia.
22. Poner en funcionamiento servicios de medicina transfusional y bancos de sangre sin contar con la autorización correspondiente del Ministerio de Salud.
23. Incumplir los requisitos establecidos por el Ministerio de Salud para el funcionamiento de los servicios de medicina transfusional y bancos de sangre.
24. Importar, fabricar, comercializar o suministrar equipos, instrumentos, prótesis, órtesis, ayudas y otros insumos para la atención de la salud, sin la autorización correspondiente.
25. Importar comercializar o suministrar, inclusive en forma de donación, equipos instrumentos, prótesis, órtesis, ayudas y otros insumos para la atención de la salud, prohibidos en el país de origen, en mal estado de conservación, con defectos de funcionamiento o sin la indicación de su naturaleza, característica e instrucciones en español para su uso correcto y advertencias sobre los riesgos que puedan producir.