

|PROPUESTA DE MEJORA PARA EL PROCESO DE DISTRIBUCIÓN DE LA  
EMPRESA XYZ

DANIEL OSWALDO MOLINA LONDOÑO  
ÓSCAR EDUARDO BECERRA DUQUE

UNIVERSIDAD ICESI  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
SANTIAGO DE CALI  
2015

PROPUESTA DE MEJORA PARA EL PROCESO DE DISTRIBUCIÓN DE LA  
EMPRESA XYZ

DANIEL OSWALDO MOLINA LONDOÑO  
ÓSCAR EDUARDO BECERRA DUQUE

Trabajo de Grado para optar al título de Ingeniero Industrial

Prof. CLAUDIA BIBIANA GIRONZA  
Tutor temático del proyecto

UNIVERSIDAD ICESI  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
SANTIAGO DE CALI

## TABLA DE CONTENIDO

<b>1. DISEÑO DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>7</b>
1.1. TÍTULO DEL PROYECTO .....	7
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	7
1.3. ANÁLISIS DEL PROBLEMA.....	9
1.4. DELIMITACIÓN Y ALCANCE .....	11
<b>2. OBJETIVOS.....</b>	<b>13</b>
2.1. OBJETIVO GENERAL.....	13
2.2. OBJETIVO DEL PROYECTO.....	13
2.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	13
<b>3. MARCO LÓGICO.....</b>	<b>14</b>
3.1 MATRIZ DE MARCO LÓGICO .....	14
<b>4. MARCO DE REFERENCIA.....</b>	<b>16</b>
4.1 ANTECEDENTES Y ESTUDIOS PREVIOS.....	16
4.2. MARCO TEÓRICO .....	18
4.2.1. PROBLEMAS DE DISEÑOS DE DISTRIBUCIÓN:.....	18
4.2.1.1. Problema de agente viajero. ....	19
4.2.1.2. Método del “barrido” .....	21
4.2.1.3. Método “de ahorros” .....	22
4.2.1.4. Método heurístico .....	22
4.2.2. VALIDACIÓN DEL DESPACHO Y PROGRAMACIÓN DEL TRANSPORTE..	23
4.2.2.1. Validación del despacho.....	23
4.2.2.2. Programación del transporte.....	24
4.2.3. COSTOS LOGÍSTICOS .....	24
4.2.3.1. Rentabilidad de la ruta.....	25
4.2.3.2. Importancia de los costes logísticos: .....	26
4.2.3.3. Costos de operación para el transporte de carga.....	26
4.2.3.4. Costeo ABC .....	27
4.2.3.5. Indicadores de productividad del proceso de operación .....	28
4.2.4. NIVELES DE SERVICIO .....	30
4.2.4.1. La gestión de niveles de servicio .....	30
4.2.4.2. Clientes ABC .....	32
4.2.4.3 Objetivos de servicio según modelos de distribución comercial.....	33
4.2.5. MÉTODOS Y TIEMPOS.....	34
4.3. APORTE CRÍTICO .....	36

<b>5. ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO .....</b>	<b>38</b>
<b>6. DESARROLLO DEL PROYECTO .....</b>	<b>39</b>
<b>6.1. DESARROLLO DE OBJETIVO 1 .....</b>	<b>39</b>
6.1.1. RECOLECCIÓN Y PROCESAMIENTO LA INFORMACIÓN. ....	39
6.1.2. ANÁLISIS Y DESCRIPCIÓN DEL PROCESO .....	45
6.1.3. ANÁLISIS DE LOS COSTOS LOGÍSTICOS .....	49
6.1.3.1 Costos de la ruta de Palmira.....	51
<b>6.2. DESARROLLO OBJETIVO 2 .....</b>	<b>54</b>
6.2.1. Propuesta flujograma.....	54
6.2.2. Propuesta método ahorro.....	59
6.2.2.1 Evaluación de factibilidad.....	62
6.2.3 Reducción de costos y despachos .....	63
6.2.3.1 Evaluación de factibilidad.....	67
<b>7. CONCLUSIONES .....</b>	<b>68</b>
<b>8. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>69</b>
<b>9. BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>70</b>

## LISTADO DE TABLAS

Tabla 1 problema agente viajero.....	20
Tabla 2 Porcentaje de participación en los costes logísticos .....	26
Tabla 3 Costos de transporte .....	27
Tabla 4 Indicadores de gestión logísticos .....	29
Tabla 5 Indicadores logísticos de transporte .....	29
Tabla 6 Cronograma .....	38
Tabla 7 recolección de datos 1 .....	40
Tabla 8 recolección de datos 2 .....	41
Tabla 9 Distancias entre clientes .....	44
Tabla 10 Frecuencias de despacho mensuales para Palmira .....	45
Tabla 11 Tiempos del proceso de distribución .....	48
Tabla 12 indicadores de costos de la distribuidora .....	50
Tabla 13 inductores de costos.....	52
Tabla 14 Indicador de gestión kilómetros recorridos .....	52
Tabla 15 Tabla de Nómina y costos ruta Palmira .....	53
Tabla 16 Indicador de utilización.....	54
Tabla 17 Tiempos del ciclo de proceso propuesto.....	55
Tabla 18 Clientes representativos de Palmira .....	60
Tabla 19 clientes representativos respecto a ventas de Palmira.....	61
Tabla 20 Ahorros entre clientes de Palmira .....	62
Tabla 21 Costos logísticos de Palmira propuesto.....	64
Tabla 22 Cantidad de kilogramos del 2014.....	66
Tabla 23 Frecuencia de despacho mejorado.....	67

*TABLA DE ILUSTRACIONES*

Ilustración 1: Número de clientes por zona .....	12
Ilustración 2: Evolución movimiento transporte de carga terrestre nacional.....	17
Ilustración 3 pasos para el despacho de mercancías.....	24
Ilustración 4. Ubicación de los clientes en Palmira .....	43
Ilustración 5 Obtención de distancias entre clientes.....	44
Ilustración 6 flujograma actual de la empresa .....	47
Ilustración 7 Flujograma propuesto .....	58
Ilustración 8 frecuencia clientes .....	61
Ilustración 9 Porcentaje de utilización capacidad de camiones mensual 2014.....	66

## INTRODUCCIÓN

En este proyecto se propone una mejora a la actual red de distribución en la ciudad de Palmira, que permite el mejoramiento de la red de distribución y transporte de la empresa XYZ, siendo esta la principal función de la empresa, buscando satisfacer las necesidades de los clientes teniendo en cuenta la rentabilidad de cada uno de estos, al mismo tiempo que la propuesta sea lo suficientemente estándar tanto para los clientes como para la distribuidora, y que sea flexible para cumplir con la demanda que se presente, además evitar todo tipo de factores que puedan aumentar costos y generar algún tipo de dificultad para la realización de esta ruta.

Lo primero que se hizo fue el levantamiento de información de la empresa con el fin de obtener puntos claves para conocer su situación, posteriormente se realizó un análisis de estos datos y se plantearon unas propuestas de solución para la gestión de distribución; por último se validó con los encargados en la empresa se pudo confirmar la viabilidad de las propuestas.

Se buscará que las propuestas planteadas puedan llegar a ser utilizadas no solo en la ciudad de Palmira sino también en las diferentes rutas que maneja la distribuidora, siendo flexibles para atender las demandas cambiantes que se puedan generar.

## **1. DISEÑO DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN**

### **1.1. TÍTULO DEL PROYECTO**

Propuesta de mejora para el proceso de distribución de la empresa XYZ

### **1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Actualmente la compañía se dedica en su labor principal a la distribución y almacenamiento de productos relacionado con el sector alimenticio como panaderías, pastelerías, cafeterías y casinos. La Distribuidora XYZ no cuenta con una gestión adecuada en el área de logística y despacho, donde se presentan ciertas falencias, esto conlleva a que se presenten problemas internos en la compañía; todo lo anterior es dado por la falta de reestructuración y de exigencia en el estricto cumplimiento de los procesos. Esta problemática se refleja en factores como la coordinación, planeación, monitoreo y/o control de la operación logística; la cual representa el 35% de los gastos de operación de toda la compañía, siendo esta una compañía que trabaja con márgenes netos muy pequeños (alrededor de 0,5%), esta cifra se vuelve muy importante. Estos datos fueron suministrados por la empresa.

Existen factores que afectan el desarrollo de la compañía, que impiden a la gerencia conocer los detalles operativos que impactan la atención de clientes a nivel de detalle, como el hecho que no tiene supervisor comercial o analista de ventas, solo se cuenta actualmente con un coordinador de mercadeo y un aprendiz, y entre ambos, generan toda la información comercial. El coordinador de mercadeo, no solo tiene funciones comerciales y de mercadeo, sino que es jefe de los desarrolladores de marca que ponen en la empresa algunos proveedores, es el comprador y negociador de los productos de la empresa, además es el jefe del

área de tele ventas. Por esta gran cantidad de funciones, el tiempo que dedica a generar información es muy bajo y delega dicha responsabilidad al aprendiz. Debido a lo anterior, la gerencia ha asignado en el área de operaciones, la evaluación y recomendación en términos de costos y rentabilidad de transportar productos a los clientes respecto a sus niveles de servicio deseado.

A su vez, la dirección operativa no cuenta con un supervisor logístico que haga monitoreo de rutas en campo, ocasionando que la decisión de cómo repartir la mercancía quede totalmente en manos de los transportadores, estos realizan el recorrido de distribución a su conveniencia y su propia intuición en el conocimiento de las rutas. Es decir, dado que no hay supervisor de ventas trabajando en campo, tampoco alguien de la parte de operaciones, no se conoce en detalle las implicaciones de atender en ciertas ciudades que permitan tomar decisiones frente a ciertos clientes o rutas que impactan el nivel de servicio y el costo de operación actual de la compañía.

Por otro lado, en la ciudad de Palmira existen diversas restricciones o situaciones que se presentan en el proceso de entrega de mercancía a los clientes, por ejemplo: el administrador no se encuentra en el lugar donde debe ser entregada la mercancía y no deja el dinero para pagar la factura, con esto la ruta debe seguir para no perder tiempo, a veces el administrador si está, no tiene el dinero en ese momento, por lo que le pide a los transportadores que regresen más tarde a dejar el pedido, generando un doble recorrido para que los clientes realicen el pago y la mercancía pueda ser descargada. Otra situación existente es que hay múltiples restricciones de horarios, lo que ocasiona dos posibles escenarios: primero, cuando el cliente solo recibe la mercancía en horas de la tarde y la ruta ya ha terminado al medio día, el carro debe quedarse esperando hasta que este cliente abra para entregar y llegar más tarde a la empresa; segundo, cuando hay varios clientes en una ruta con restricción de entrega antes de las 10 am y la ruta no alcanza a cubrir todos estos clientes dentro de este rango de horario, generando devoluciones de mercancía.

En general, la compañía ha venido operando con una incertidumbre económica sobre las utilidades y pérdidas que cada cliente le puede proporcionar por no monitorear sus niveles de ventas o los requerimientos operativos de atención que éstos demandan. Además, no tiene un método de ruta establecido o estándar, que permita operar sus rutas de manera eficiente.

Considerando Palmira una de las ciudades de gran importancia para la empresa, dado que tiene un volumen de clientes altos, de los cuales existen unos cuantos que son potenciales para la empresa y que generan rentabilidad. Por otro lado se evidencia que la distribuidora se ha encargado de generar clientes en esta zona pero no se ha llegado a analizar en detalle a cada uno de ellos.

### **1.3. ANÁLISIS DEL PROBLEMA**

En Colombia debido a los diferentes inconvenientes que existían con el abastecimiento de la materia prima y/o productos terminados a los diferentes destinos, por la situación en la que se encontraba el país con respecto a la seguridad y estado de las vías, se vio la necesidad de implementar medidas que pudieran llegar a satisfacer de la mejor manera la distribución a los clientes. Es por eso que surgen las redes de distribución, las cuales tienen que ir adaptándose a los medios en las que son usadas (González, 2012)

En la distribución de estos bienes de consumo existen factores que involucran el servicio de transporte, tiempo de tránsito promedio, variación del tiempo de tránsito, pérdidas y daños. Hay variables que afectan la entrega efectiva del cliente, como el clima, congestión del tráfico, número de paradas y rutas mal diseñadas para la entrega de productos a los clientes. A ello se suma, la exigencia cambiante de los clientes, los cambios continuos de reglamentación gubernamental y la alta competitividad que existe en el medio (Vasconcellos, 2010).

Muchas de las compañías distribuidoras de Colombia cuentan con transporte propio para brindar un mejor desempeño operativo, capacidad de servicio, menor costo, ser diferenciadas y tener mayor competitividad; aunque en algunas situaciones no cumplen estas características, debido a que los requerimientos de los clientes no cubren los costos logísticos (ministerio de transporte, 2008).

En las compañías de distribución hay varios problemas que impactan directamente la disminución del margen y por ende de utilidades, es por esto que las áreas de logística y distribución deben tener un manejo de una manera eficiente y eficaz. Muchas de las distribuidoras, para tener éxito en la entrega de productos a sus clientes, utilizan métodos de ruteo estructurados para tener una entrega rápida, reducir sus costos, satisfacer los clientes y contar con una excelente calidad en el servicio (Vasconcellos, 2010).

Existen factores relevantes que se deben tener en cuenta para diseñar una red de transporte como lo son los costos logísticos y los niveles de servicio, ya que se pueden calcular y medir adecuadamente para darle un mejoramiento continuo teniendo la capacidad de acoplarse a los diferentes cambios para generar competencias adaptativas.

Todo lo anterior es de suma importancia y genera bases sólidas para la distribuidora en cuestión debido a que esta distribuidora encargada de vender directamente los productos a los clientes, atiende panaderías, cafeterías y horecas (hoteles, restaurantes y casinos) en todo el departamento del Valle del Cauca, y parte del Cauca, posee una gran falencia en la planeación y diseño de sus rutas de transporte, ya que no tiene un método establecido y los transportadores son los encargados de trazar su propia ruta, dejando en claro que se podría hacer a conveniencia de ellos, y los representantes de ventas son los que “imponen” las condiciones de distribución, frecuencia y horarios de entrega; la empresa no se percata de dicha situación y no analizan si ese modelo actual de entrega es óptimo para sus resultados económicos.

La empresa atiende clientes en todo el departamento del Valle del Cauca y parte del Cauca; cuenta con más de 500 referencias de reconocidos proveedores en el sector, con marcas como por ejemplo: Astra, Vitina, Fruco, Knorr, Nestlé, Milo, Maggi, Colmaíz, Familia, entre otras. Como toda empresa que está dedicada a la distribución de productos, es importante rediseñar cuanto antes un método de ruteo para lograr reducir, en lo posible, costos logísticos. Con proveedores de la talla de Sigra, Unilever Andina, Nestlé e Industrias del maíz. La distribuidora hace énfasis en que: *“detrás de cada producto hay toda una organización a su servicio”*, por lo que es vital generar confianza al proveedor y al cliente brindando una excelente calidad de almacenamiento de inventarios para altos niveles de servicio y una distribución que satisfaga el mercado panificador, institucional e industrial, con metas como cubrimiento numérico del 70% en los clientes atendidos, es decir, que la distribuidora tenga las soluciones a disposición de los clientes, de ofrecerle dentro de su portafolio de productos, el 70% o más de las materias primas que usan para su operación diaria y atención del 50% del mercado, para garantizarle al proveedor, cobertura de sus clientes finales.

#### **1.4. DELIMITACIÓN Y ALCANCE**

Con este proyecto se considera la importancia que tiene el transporte de carga en la economía colombiana, razón por la cual, actualmente nuestro país se presentan distintas dificultades debido a las variables que existen en las rutas de transporte.

La toma de datos para el análisis del proceso de distribución de la empresa, se realizó en la ciudad de Palmira, la cual es una ruta que posee variedad de restricciones, esta ruta posee 315 clientes, de los cuales se escogieron los clientes más representativos, ya que son los que tienen una frecuencia de pedido de 3 o más veces en el mes y además generan unas ventas significativas en esta ruta de Palmira, también se encuentra uno de los cinco clientes Pareto de la distribuidora, razón por la cual se asignan rutas constantemente, por ende es crítico realizar una muestra representativa y de gran importancia para la gerencia para analizar todo el proceso en la distribuidora.

En la siguiente gráfica se muestra porcentualmente la cantidad de clientes que maneja la empresa por ciudad:

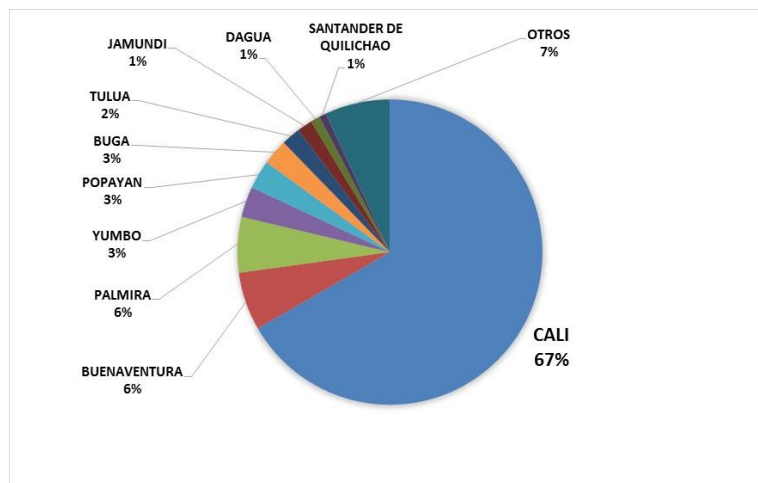


ILUSTRACIÓN 1: NÚMERO DE CLIENTES POR ZONA

FUENTE: LOS AUTORES

Debido a que los clientes de la ciudad de Cali tienen un nivel de servicio diferente asignado por la compañía, donde el transporte es tercerizado, las entregas de pedido se hacen aproximadamente doce horas después de haber recibido la orden de pedido de los clientes, siendo Cali, una ciudad en la que ya se han realizado suficientes análisis de estos. Se tomó esta variable como un criterio importante a analizar, porque dependiendo de la cantidad de clientes a donde se deba llegar, se incrementan de una manera directamente proporcional los costos operativos del proceso de distribución.

El proyecto tuvo una duración de dos semestres académicos, compuesto de dos partes. En la primera, se analizaron y fijaron los objetivos, donde se buscó la comprensión del tema y posteriormente se entregó el anteproyecto con la información recolectada y exigida. En la segunda, es donde se realizó la ejecución de los objetivos fijados anteriormente y se dio una aplicación correcta a los métodos propuestos. A continuación se presentan los objetivos del proyecto.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. OBJETIVO GENERAL**

Contribuir al mejoramiento del diseño del proceso de distribución en una distribuidora de materias primas para panadería, restaurantes y casinos.

### **2.2. OBJETIVO DEL PROYECTO**

Proponer una mejora a la actual red de distribución de la empresa que minimice costos operativos en función de las ventas.

### **2.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Analizar la situación actual de la red de distribución de la empresa xyz, identificar sus costos logísticos y estimar el impacto de la zona de Palmira en la rentabilidad de la misma.
- Presentar unas propuestas de mejora para el proceso de distribución con base en las variables identificadas.
- Evaluar la factibilidad de las propuestas de mejora presentadas.

### 3. MARCO LÓGICO

El tipo de investigación que se utilizo es descriptiva, motivo por el cual se analizo el modelo actual del proceso de distribución de la empresa. El proyecto fue aplicado a la red de distribución de clientes en la ciudad de Palmira, donde se obtuvieron datos para proceder a hacer un análisis profundo por medio de herramientas aprendidas durante la carrera profesional.

#### 3.1 MATRIZ DE MARCO LÓGICO

OBJETIVO/ACTIVIDAD	INDICADOR	VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
Objetivo 1: Analizar la situación actual de la red de distribución, identificar los costos logísticos y estimar el impacto de los clientes de la empresa XYZ en la rentabilidad de la misma	1.Número de clientes identificados / Número de clientes totales	1.Datos obtenidos	1.Se contará con toda la información de manera rápida
Actividad 1: Recolectar datos de las rutas mediante trabajo de campo y consolidación de información de los registros de la operación de la empresa.	2.Costos logísticos de las 3 rutas extraídos del PyG / costos totales identificados en el proceso de distribución	2. Se espera conocer el valor que cada cliente tiene dentro de la distribuidora	2.Se facilitará la información necesaria por parte de la empresa
Actividad 2: Analizar el pyg de la empresa en el centro de costos logístico, y extraer toda la información pertinente al proceso de distribución.	3.No de clientes analizados / No de clientes totales	3. se espera saber como estan los costos de la empresa actualmente	
Actividad 3: Calcular la rentabilidad y el punto de equilibrio que debería tener cada cliente para la empresa.			

<b>OBJETIVO/ACTIVIDAD</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>VERIFICACIÓN</b>	<b>SUPUESTOS</b>
Objetivo 2: • Presentar unas propuestas de mejora para el proceso de distribución con base en las variables identificadas.	1. % de avance cronograma de trabajo	1.Los nuevos datos identificados para el nuevo ruteo	1.Se tendrá el apoyo del personal para obtener los datos necesarios
Actividad 1: Identificar los clientes rentables y proponer el nuevo modelo.	2.% de avance en generación del modelo: rutas rediseñadas / rutas totales	3.Nuevas variables	
Actividad 2: Comparar las nuevas alternativas encontradas, con la situación de distribución y sus ingresos y gastos actual.	3. % de avance en generación del procedimiento		
Actividad 3: Generar un procedimiento estándar de asignación de la secuencia de atención de los clientes en cada ruta.			
Objetivo 3: • Evaluar la factibilidad de las propuestas de mejora presentadas.	1. % aumento o disminución de los costos	1. se espera tener un mejor modelo de gestion para la empresa	
Actividad 1:comparar el modelo antiguo y la nueva propuesta	2. % tiempo reducido en el modelo		

## 4. MARCO DE REFERENCIA

### 4.1 ANTECEDENTES Y ESTUDIOS PREVIOS

El sistema de transporte ha sido uno de los componentes más importante para la mayoría de las organizaciones, pues el éxito de una cadena de abastecimiento está estrechamente relacionado con su diseño y su uso adecuado. El transporte es el responsable de mover los productos terminados, materias primas e insumos, entre empresas y clientes que se encuentran dispersos geográficamente, y agrega valor a los productos transportados cuando son entregados a tiempo, sin daños y en las cantidades requeridas. Igualmente es uno de los puntos clave en la satisfacción del cliente. Sin embargo, es uno de los costos logísticos más elevados y constituye una proporción representativa de los precios de los productos. Los costos asociados con el transporte son altamente representativos en la cadena de abastecimiento y están involucrados directamente con la relación que se tiene con proveedores, clientes y competidores. Es por esto que, vale la pena resaltar un poco su historia y evolución en el marco Colombiano.

El transporte terrestre de carga ha sido muy lento en su despliegue, debido a que no se contaba con una infraestructura y el gobierno no tenía como prioridad para la realización de carreteras, facilitar el transporte de mercancías; por esta razón, el transporte de carga terrestre no daba un aporte positivo a la economía del país.

Duque (2006) afirma que *“A partir de la crisis económica causada por la recesión del año 1929, se decide fomentar la explosión del transporte carretero, entre cabeceras urbanas”*.

Este medio de transporte terrestre de carga es el medio más utilizado para la movilización de bienes de consumo, esto se debe a los bajos costos que se presenta al compararlo con otros medios de transporte. A través de la historia, gracias a los cambios de gobiernos, la situación de los medios de transporte ha

mejorado significativamente, sin dejar de lado que aún se presentan casos de inseguridad, pero permite la movilidad permanente de transporte de carga terrestre y esto hace que haya un desarrollo sostenible en la nación (Cogollo & Hernández, 2010).

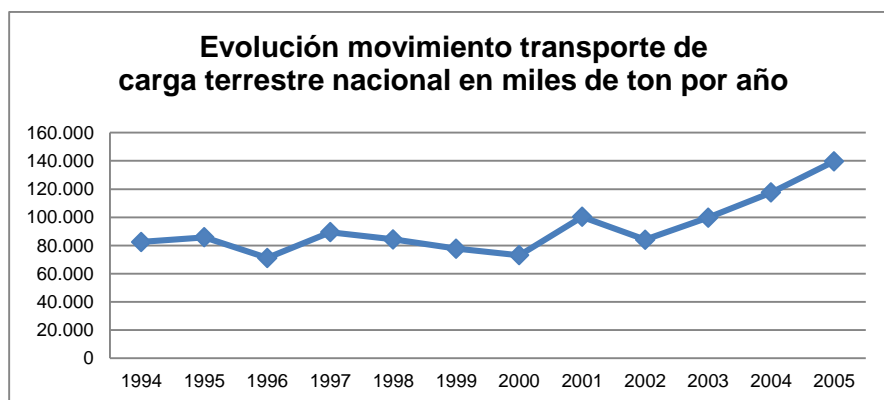


ILUSTRACIÓN 2: EVOLUCIÓN MOVIMIENTO TRANSPORTE DE CARGA TERRESTRE NACIONAL

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DE DIRECCIÓN DE TRANSPORTE Y TRÁNSITO MINSTRANSPORTE.

Según Uribe (2006). Experto en el tema de transporte, la movilización de mercancías por medio del transporte terrestre, genera un gran impacto en el desarrollo económico nacional. También agrega que la participación que esta actividad tiene en el Producto Interno Bruto del país (PIB) se convierte en un renglón estratégico y fundamental para la competitividad, ya que se relaciona con todas las actividades productivas. Pero no es sólo el porcentaje de movilización de las mercancías lo que determina la importancia del transporte de carga por carretera como un sector fundamental en el desarrollo económico nacional. Agregan las cifras de Planeación Nacional que, durante los últimos diez años el Producto Interno Bruto (PIB) del sector transporte representa cerca del 5 por ciento del PIB nacional, y en este sentido los servicios de transporte de carga por carretera contribuyen en una proporción superior al 70 % (Cogollo & Hernández, 2010).

Por esta razón tiene una gran importancia en la economía del país, el transporte de carga terrestre. Este sector es una de las partes que beneficia al desarrollo, dado que es el medio donde circulan tanto los productos terminados, como las materias primas hasta llegar a los clientes finales.

## **4.2. MARCO TEÓRICO**

Teniendo en cuenta lo que menciona Ballou (2004) sobre como poder minimizar costos de transporte y generar una mayor rentabilidad a la empresa, se deben analizar ciertas causas para poder dar pie a un análisis, y con la ayuda de herramientas y métodos de ruteo (Ballou, 2004). Es de gran importancia conocer las diferentes rutas que la empresa tiene hacia los clientes, para analizarlas y garantizar un modelo de transporte adecuado. Una de las herramientas más importantes es la programación lineal, con ella se pueden distinguir y alcanzar una aproximación de problemas de redes de distribución, mediante restricciones existentes que se obtienen a partir de la función objetivo.

Las empresas deben manejar eficazmente los costos logísticos, teniendo siempre como objetivo que deben ser disminuidos. Las redes de distribución son variadas y su complejidad diversa, debido a que las operaciones logísticas tienen como exigencia la utilización de tecnologías, llevando a obtener nuevos modelos para la reducción de costos y estrategias operativas bien definidas. Para definir la rentabilidad de clientes debe identificar cuáles son los costos que agregan valor y cuáles no, teniendo como fin poder establecer los costos logísticos, después de establecerlos, la compañía puede tener una administración de una manera adecuada y favorece la toma de decisiones. (Ballou, 2004)

### **4.2.1. PROBLEMAS DE DISEÑOS DE DISTRIBUCIÓN:**

Uno de los problemas del proyecto se hace posible definirlo como un problema de ruteo de vehículos (VRP), para el cual su solución matemática es muy compleja debido a la gran cantidad de variables involucradas y a la estructura misma del problema. Hernández, afirman que: el VRP *“es uno de los problemas más*

*estudiados de optimización combinatoria y se refiere al diseño óptimo de rutas a ser usadas por una flota de vehículos para servirle a una serie de clientes” (p.3).* En el caso de estudio, cada cliente requiere ser visitado por exactamente un vehículo y el objetivo es minimizar la distancia total viajada.

#### **4.2.1.1. Problema de agente viajero.**

Otro problema de distribución es el TSP<sup>1</sup> (agente viajero) donde se desea programar visitas a sus clientes, con el objetivo de recorrer la menor distancia posible. Así, se presenta el problema de determinar una ruta que minimice la distancia total -o bien tiempo o costo- necesaria para visitar todas las ciudades en su zona. Aunque este problema no garantiza la solución óptima como lo haría una aplicación del método de König y Lemmer, más conocido como programación lineal, el problema del agente viajero considera los siguientes parámetros, que permiten construir un indicador para identificar cuantos clientes se presentan por zonas. (Tejero, 2007)

Siendo:

S: superficie de reparto

N: número de puntos de reparto en la zona s

D: densidad de reparto

Indicador:

$D = N/S$

Ct: capacidad de los transportes o puntos de reparto de cada vehículo.

Cn: demanda de todos los puntos.

A continuación tres casos donde se puede presentar el problema:

$Ct \geq Cn$

$Ct < Cn$

N muy grande

---

<sup>1</sup> Traveling Salesperson Problem

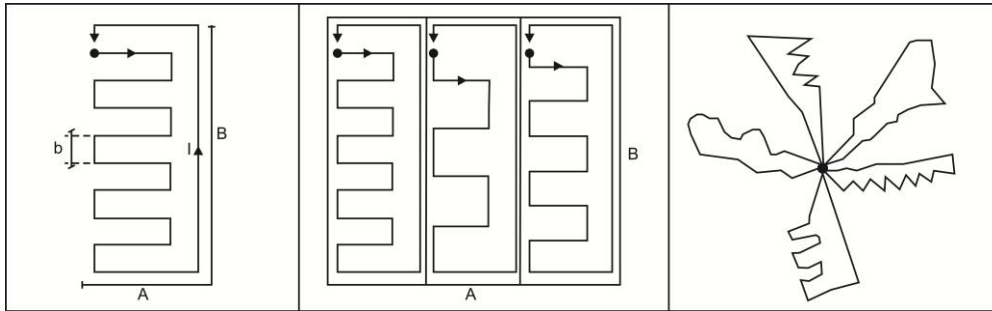


TABLA 1 PROBLEMA AGENTE VIAJERO

Fuente: Tejero 2007

<p><math>C_t \geq C_n</math></p> <p>Un vehículo, una zona</p> <p><math>S = a \times b</math></p> <p><math>B =</math> ancho banda constante</p> <p><math>L =</math> longitud media de rutas</p> $B = \sqrt{\frac{2,97}{d}}$ $L = 0,8 \times \frac{n}{\sqrt{d}}$	<p><math>C_t \geq C_n</math></p> <p>Varios vehículos</p> <p>Varias zonas</p> <p>El problema total es la solución de varios parciales, como el caso anterior</p>	<p>N es muy grande</p> <p>Método de barrido</p> <p>Se puede utilizar el mismo método anterior para zonas sectoriales en círculo</p> <p>La desviación transversal sobre las bandas debe ser pequeña</p>
--	---	--

Al momento de diseñar las rutas se debe tener presente que el costo que genera el transporte constituye en su mayoría el total de los costos logísticos, por eso hay que trazar una buena programación de las rutas para ayudar a reducir al máximo el tiempo entre cada parada, mejorando además la calidad del servicio. Es por esto que las empresas están realizando constantes cambios en sus estrategias buscando ser más competitivas y rentables, logrando tener un mejor nivel de servicio lo que incrementara sus ventas. Sin embargo, así se intenten nuevos diseños de distribución, se presentan tres problemas frecuentemente los cuales son:

- **Puntos de origen, destinos separados y sencillos.** Se debe tener la red teniendo en cuenta los nodos y vehículos; se parte desde el origen y se va conduciendo por los nodos que mejor se vayan optimizando distancias y

tiempos hasta llegar al destino. Este tipo de problemas de transporte lo podemos solucionar usando el método de la ruta más corta.

- **Puntos múltiples de origen y destinos:** cuando existen puntos múltiples de origen que puedan servir a múltiples puntos de destino, hay un problema tanto en la asignación de los destinos a esos orígenes, como en hallar las mejores rutas entre ellos. Esto se da cuando hay más de un vendedor, planta o almacén para servir a más de un cliente del mismo producto.
- **Puntos coincidentes de origen y destino:** Este tipo de problemas se dan cuando el punto de origen es el mismo del destino final, y ocurre por lo general en el momento que los vehículos usados son propios de la empresa. El autor muestra dos métodos para poder tener un diseño óptimo de las rutas. (Anton, 2005).

#### 4.2.1.2. Método del “barrido”

Se usa cuando se necesitan resultados en periodos cortos y con buenas soluciones. Este método tiene un error del 10% en promedio. La desventaja de éste tiene que ver con la manera en que se forman las rutas. El proceso tiene dos etapas: primero, las paradas se asignan a los vehículos y luego se determina la secuencia de las paradas dentro de las rutas. (Ballou, 2004)

Para la realización de este método hay que seguir estos tres pasos:

- Localizar todas las paradas, incluyendo el depósito, sobre un mapa o cuadrícula.
- Trazar una línea recta desde el depósito en cualquier dirección. Girar la línea en el sentido de las manecillas del reloj (o sentido contrario) hasta que se intercepte una parada. Nos preguntamos si la parada está incluida en la ruta y si luego de cargar nos queda capacidad en el vehículo. Si tenemos capacidad, seguimos recorriendo las paradas hasta completar la capacidad del vehículo. Cuando reiniciamos el proceso asignando un nuevo vehículo.

- Dentro de cada ruta se efectúa una secuencia de las paradas para minimizar la distancia formando una gota de lágrima.

#### **4.2.1.3. Método “de ahorros”**

Con la ayuda de este método se obtendrá soluciones que están en promedio a 2% del óptimo; tiene como objetivo minimizar la distancia total viajada por todos los vehículos y minimizar indirectamente el número de vehículos necesarios para atender todas las paradas. (Ballou, 2004)

Este método es capaz de soportar muchas restricciones que se presenten, también es muy fácil de hacer sus cálculos y encontrar una solución que esté acorde a lo que se pide. Este método busca minimizar la distancia total recorrida por los vehículos y también reducir la utilización de estos.

El primer paso es sacar la distancia máxima que tiene esta ruta, esto se hace suponiendo que el camión viajara a cada punto y volviera a la empresa, luego se juntan 2 puntos del recorrido logrando así la eliminación de un recorrido de un punto a otros, por consecuente se saca de la ruta un camión permitiendo que haya una disminución de la distancia. Se debe tener las distancias antes y después de juntar los dos puntos para poder identificar cuáles son las que se van a combinar. Para hallar la distancia ahorrada entre dos puntos que no se encuentren en el recorrido se hace sumando las distancias de los dos puntos a la empresa y restando la distancia entre ellos, el resultado será el ahorro y se repite este procedimiento para todas las uniones entre dos puntos, la unión que tenga el mayor ahorro se escoge para el recorrido; este paso se vuelve hacer con el siguiente mayor ahorro en todas las uniones y al final los puntos con mayor ahorro son los que irán en el recorrido definitivo, si llega a existir algún tipo de restricción en un punto el cual evite que este sea escogido en el recorrido se debe seleccionar la siguiente unión con el ahorro más grande.

#### **4.2.1.4. Método heurístico**

En este método se puede encontrar una solución de una manera eficiente más no óptima. El modelo heurístico es la aplicación de cualquier estrategia, basadas en guías, que sirven como herramientas para generar mejores resultados. Además, pueden crear sus propias soluciones, a través del desarrollo de sus propios algoritmos. Este modelo se hace mediante hechos innovadores, creativos con el fin de obtener datos y analizar bien que es lo que se quiere resolver. En suma, se debe hacer un plan, es decir, escoger y decidir cuales operaciones se van a efectuar. Seguido de esto se debe crear un diagrama o dibujo que permita conocer mejor el comportamiento del proceso y por último analizar la solución que sea la adecuada para el proceso que se llevaba estudiando. (Ballou, 2004).

## **4.2.2. VALIDACIÓN DEL DESPACHO Y PROGRAMACIÓN DEL TRANSPORTE**

### **4.2.2.1. Validación del despacho**

Para la validación de despacho se deben tener en cuenta ciertas variables del pedido en donde las cantidades despachadas son las requeridas por el cliente, las referencias solicitadas sean las que se encuentran en la factura, el pedido debe estar acompañado de la documentación necesaria (facturas, entre otras), se debe cumplir con las condiciones de entrega respecto al tiempo y lugar, por último se genera la factura de venta donde se relaciona la mercancía que es llevada en el camión hasta ser entregada al cliente final.

Respecto a la validación del despacho se deben hacer ciertas inspecciones con el objetivo de organizar todo el proceso, para que este pueda ser avalado por las garantías de calidad. Además, para asegurar que los productos sean entregados a los clientes con las especificaciones requeridas, es necesario llevar a cabo un control general en relación a las especificaciones de los requerimientos exigidos, como las cantidades, referencias y facturación detallada que es el último paso a realizar. (Mora, 2011).

#### 4.2.2.2. Programación del transporte

Con este sistema se debe elaborar ciertas guías de transporte que deben ser entregadas a los transportadores, para que ellos tengan claridad respecto a los productos que se despachan con especificaciones en el destino, el peso y volumen (Mora, 2011).

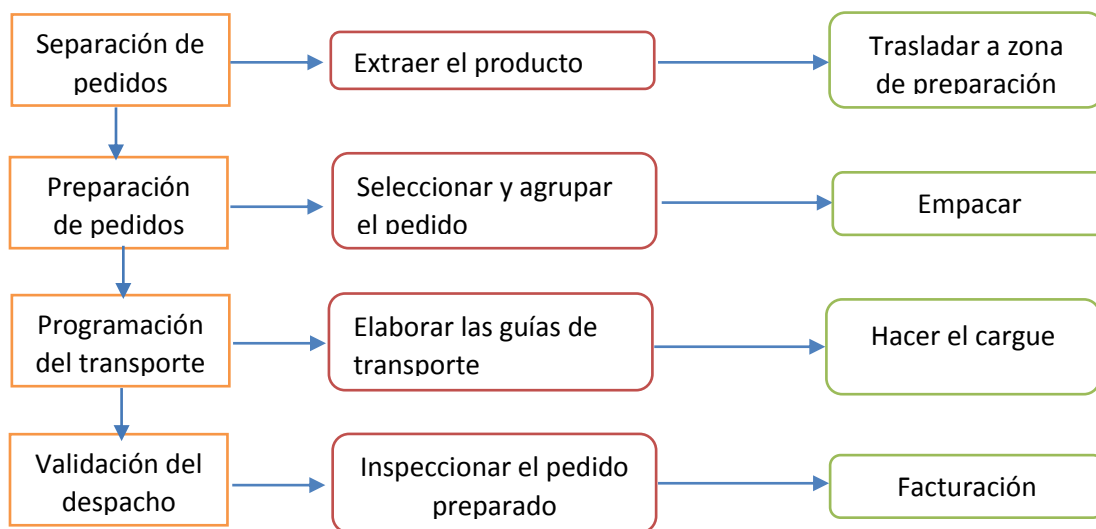


ILUSTRACIÓN 3 PASOS PARA EL DESPACHO DE MERCANCÍAS

(MORA, 2011)

#### 4.2.3. COSTOS LOGÍSTICOS

Partiendo con que el beneficio económico se genera a partir de los clientes, es vital analizar el coste que se le atribuye a cada uno de los servicios ofrecidos. Aunque dos clientes distintos compren la misma cantidad, los costes de servicio de cada uno varían considerablemente. Esto se debe a que las exigencias de cada cliente son muy particulares generando costes de servicios más elevados, sin embargo esto no hace que el precio de compra varíe para cada cliente (Santos, 2006).

Dentro de estos costos se consideran:

- De ventas: atención al cliente, promoción y/o publicidad, entre otros.
- De distribución: almacenamiento, financiero de stock, preparación de pedidos, embalaje, transporte, calidad, entre otros.

Según el análisis de la rentabilidad del cliente lo importante es tener en cuenta los costes atribuibles. Citando a T.Barret *“El coste atribuible es el coste unitario que pueda evitarse si un producto o actividad no se materializa sin cambiar por ello la estructura organizativa de apoyo”* (pág. 259).

#### **4.2.3.1. Rentabilidad de la ruta**

En la rentabilidad de la ruta es necesario determinar la “contribución de ventas” a través de la cuenta de resultados. Lo anterior debe estar monitoreado de manera permanente para supervisar su evolución y de esta manera, tomar acciones disciplinarias. En caso de presentarse una ruta no rentable, se deben tomar las siguientes medidas:

- Rentabilizarla: Observar las necesidades y/o dificultades que se están presentando, para así planear y determinar el tipo de cliente que impulsaría a alcanzar la rentabilidad y filtrar aquellos que impiden un ruteo eficaz.
- Al no solucionar inconvenientes de rentabilidad y después de un lapso de tiempo considerable en el que se habría podido progresar en el beneficio de la ruta, se procede a eliminarla, pero no significa que se dejará de vender a los clientes que hacían parte de esa ruta, por el contrario, se pasarán a rutas contiguas.

Cuando se trata con el problema de transporte, analizar la rentabilidad de las rutas resulta ser útil e importante, ya que a partir de esta consideración se define si hay éxito en el proceso de distribución, tanto en las rutas como en los clientes. Es necesario que los encargados de enrutar y los jefes de despacho, tengan en cuenta las paradas que no están planificadas, como los trancones en la vía y el tiempo de almuerzo de los conductores. Según Doreina Peña *“La mejor opción es*

*utilizar herramientas automatizadas que permitan verificar las mejores alternativas de rutas, ya que esto mejorará por mucho la rentabilidad de las mismas o en cualquier caso disminuirá los costos”.*

La rentabilidad de las rutas tiene una gran implicación dentro de la gestión óptima del transporte, debido a que se debe analizar detalladamente como se ve afectado los procesos de transporte dentro de la distribuidora, con el fin de tomar decisiones que marquen la diferencia (Peña, 2013).

#### **4.2.3.2. Importancia de los costes logísticos:**

La importancia de los costes logísticos varía significativamente de unos sectores a otros, por lo que es valioso saber qué conceptos intervienen en la configuración de estos costes. Según Anaya, una noción de cómo se distribuirían estos costes con su respectivo porcentaje de participación podría ser la que se indica a continuación:

Concepto	Porcentaje
Almacenaje y manipulación	30%
Inventario (interés, riesgo y obsolescencia)	18%
Transporte	40%
Empaquetado	4%
Proceso de la información	8%
<b>Total</b>	<b>100%</b>

TABLA 2 PORCENTAJE DE PARTICIPACIÓN EN LOS COSTES LOGÍSTICOS

Fuente: (Tejero, 2007)

#### **4.2.3.3. Costos de operación para el transporte de carga**

Los transportes de carga terrestre generan ciertos costes logísticos, los cuales se clasifican de la siguiente manera, según Anaya (2009). (p.98-99):

Costos variables	Costos fijos	Otros costos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peajes</li> <li>• Combustible</li> <li>• Llantas</li> <li>• Lubricantes</li> <li>• Filtros</li> <li>• Mantenimiento</li> <li>• Lavado y engrase</li> <li>• Imprevistos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seguros</li> <li>• Salarios y prestaciones</li> <li>• Parqueaderos</li> <li>• Impuestos</li> <li>• Recuperación de capital</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comisiones conductor</li> <li>• Gastos de administración</li> <li>• Descuentos administrativos (referente ICA)</li> </ul>

TABLA 3 COSTOS DE TRANSPORTE

Fuente: (Tejero, 2007)

#### 4.2.3.4. Costeo ABC

Es común encontrar en el mercado, empresas que continúan realizando tareas que no generan valor ni lealtad en sus clientes, por lo que, deben eliminarse todas aquellas tareas que entorpezcan y no contribuyan al desempeño eficaz de los factores productivos, ya que este valor es el que posiciona a la organización en el mercado, gracias a calidad y eficiencia en los procesos. Dado lo anterior, los modelos de costeo deben aplicarse a la formación de la cadena de valor de la empresa, distribuyendo los costos de la manera menos arbitraria posible. Por lo que, se trae a colación el sistema de costos basado en las actividades o también llamado Costeo ABC donde se pretende establecer un conjunto de acciones que tienen por objetivo la creación de valor empresarial, por medio del consumo de recursos alternativos: *“La contabilidad de costos por actividades plantea no sólo un modelo de cálculo de costos por actividades empresariales, sino que constituye un instrumento fundamental del análisis y reflexión estratégica tanto de la organización empresarial como del lanzamiento y explotación de nuevos productos, por lo que su campo de actuación se extiende desde la concepción y diseño de cada producto hasta su explotación definitiva”* (Horngren, Harrison,

Oliver). Como lo plantean Horngren, Harrison y Oliver (2010), el modelo de costeo ABC sitúa los costos indirectos a través de múltiples actividades, clasificando los productos mediante el empleo de inductores de costos, es decir, tratar de vincular las actividades con los productos que le dan origen a estos, para saber cuánto dinero se gasta y las razones por las que se consumen los recursos en dicho producto. Estos inductores sirven para asignar el costo de las actividades que genera el producto y/o el servicio de distribución, alguno de estos inductores son utilizados para distribuir el tiempo de cada trabajador en las diferentes operaciones que deben hacer para prestar el servicio y/o producir el producto. Este modelo centra sus esfuerzos en la argumentación de controlar en forma viable las actividades que causan costos y que se relacionan a través de su consumo con el costo de los productos. Para hacer un buen uso de la metodología de costeo ABC, se debe costear todas las actividades a realizar.

El método ABC es una herramienta fundamental a la hora de tomar una decisión estratégica, ya que al establecer los costos se puede fijar el precio de los productos y servicios de la cadena de abastecimiento para poder estudiar la situación actual de la empresa respecto a la competencia.

#### **4.2.3.5. Indicadores de productividad del proceso de operación**

Son valores que describen la forma en que se ocasiona el costo de operar un vehículo de transporte de carga en Colombia; para el caso de los costos variables se calcula cuánto le cuesta al propietario movilizar por un kilómetro a un vehículo cargado. En costos fijos evalúan cuánto es el costo que debe asumir un propietario de un camión en un mes, por mantener un vehículo de estas características. A continuación se exponen algunos de ellos:

Porcentaje del Costo de transporte sobre las ventas	$\frac{\text{Coste total de transporte}}{\text{Ventas}} * 100$
Costo por Kilómetro	$\frac{\text{Costo total de transporte}}{\text{Kilómetros totales recorridos}}$
Costo de transporte por kilogramo movido	$\frac{\text{Costo total de transporte}}{\text{Kilogramos total movidos}}$
Envíos no planificados (urgentes %)	$\frac{\text{Cantidad de envios urgente}}{\text{Cantidad de envios totales}} * 100$

TABLA 4 INDICADORES DE GESTIÓN LOGÍSTICOS

FUENTE: (MORA L. A., 2008)

Indicadores logísticos de transporte			
Indicador	Descripción	Formula	Impacto (comentario)
Comparativo del Transporte (Rentabilidad Vs Gasto)	Medir el costo unitario de transportar una unidad respecto al ofrecido por los transportadores del medio.	$\frac{\text{Costo Transporte propio por unidad}}{\text{Costo de contratar transporte por unidad}}$	Sirve para tomar la decisión acerca de contratar el transporte de mercancías o asumir la distribución directa del mismo.
Nivel de Utilización de los Camiones	Consiste en determinar la capacidad real de los camiones respecto a su capacidad instalada en volumen y peso	$\frac{\text{Capacidad Real Utilizada}}{\text{Capacidad Real Camión (kg, mt3)}}$	Sirve para conocer el nivel de utilización real de los camiones y así determinar la necesidad de optimizar la capacidad instalada y/o evaluar la necesidad de contratar transporte contratado

TABLA 5 INDICADORES LOGÍSTICOS DE TRANSPORTE

Fuente: (Mora L. A., 2008)

Es necesario controlar toda la gestión del transporte, dado que es la actividad que mayor recurso consume, además del esfuerzo dentro de la gestión logística, por el fuerte impacto que afecta a los activos fijos y la respuesta final del cliente.

#### **4.2.4. NIVELES DE SERVICIO**

##### **4.2.4.1. La gestión de niveles de servicio**

El nivel de servicio al cliente que las empresas ofrecen, se ha catalogado como un factor importante para determinar los criterios de gestión de todas las actividades y estructuras logísticas. (Ramirez, 2009)

De esta manera este concepto ha presentado diferentes enfoques:

- Una cualidad corporativa que influye beneficiosamente en el cliente y de esta manera en las decisiones de la empresa.
- Genera fidelidad del cliente hacia los productos y servicios de la compañía.
- Es la recepción, facturación, despacho y reclamación de pedidos.
- Es cualquier actividad que se realice en la relación cliente – empresa.

Para definir el tipo de servicio al cliente que se va a brindar es necesario tener claro los aspectos importantes en la operación de la empresa. El nivel de servicio al cliente se basa en aspectos como la transacción comercial con el cliente: el tiempo de ciclo de pedido es decir desde el momento en que se detecta la necesidad del cliente hasta su satisfacción y todo lo que esto abarca; puntualidad en la entrega, exactitud, tipo de empaque y transporte.

Los componentes del servicio al cliente pueden subdividirse en tres aspectos:

##### **➤ Antes de la operación**

- Definir el tipo de servicio al cliente.
- Accesibilidad del cliente.

- Flexibilidad de la empresa.
- Limitaciones en pedido.
- Definir plazos de entrega.
- Identificar el tipo de packaging.

➤ **Durante la operación**

- Tiempo del ciclo del pedido.
- Disponibilidad de existencias.
- Fiabilidad del suministro.
- Cantidad de pedidos entregados a tiempo y completos.
- Facturación.
- Información sobre el estado del pedido.

➤ **Después de la operación**

- Disponibilidad para devoluciones.
- Garantía y seguimiento del producto.
- Procedimientos ante reclamaciones, quejas y devoluciones.
- Tiempo y calidad de respuesta ante una reclamación o queja.
- Asesoramiento.

Es importante tener en cuenta que no todos los clientes son iguales, para lo cual se puede realizar una segmentación del nivel de servicio al cliente y producto. Una herramienta de gran utilidad es la clasificación de clientes según la regla de Pareto (el 20% de nuestros clientes y/o productos nos aportan el 80% de nuestra facturación o de nuestros beneficios) y la criticidad de clientes o productos (mantener ciertos clientes o productos a pesar de su falta de rentabilidad ofrecen una imagen en el mercado, o una gama completa imprescindible para estar y competir en el mercado).

#### **4.2.4.2. Clientes ABC**

Teniendo en cuenta la regla 80/20 introducida por Wilfredo Pareto, la cual surge de las mediciones estadísticas; representando que el 20% de nuestras casusas están generando el 80% de los problemas, se aplica esta regla al problema se enfoca en que el 20% de los clientes de la empresa son los que están generando el 80% de las ganancias que tiene esta. Por este motivo se hace una clasificación ABC de los clientes para identificar de una manera clara los porcentajes ya mencionados anteriormente, siendo “A” los clientes más contribuyentes y “C” los menos participativos.

El 80% de los ingresos provienen del 20% de los clientes los cuales son los tipos “A”, es decir, los mejores. El 20% restante corresponde a los clientes tipo B y C. También es importante resaltar que para todas las empresas y actividades las cuales se les estudia con esta regla pueden variar sus porcentajes de acuerdo a lo que se esté presentando en cada situación y lo que mejor se acomode a la empresa

Los clientes A son aquellos que proporcionan a la organización los mayores porcentajes de participación y/o rentabilidad. Lo anterior es útil al momento en el que la organización desee fidelizar a sus clientes, pues a mayor porcentaje de participación mejores beneficios perciben, pero se queda corto al desarrollar el contacto y fidelización con otros clientes, porque lo importante no es solo identificar aquellos clientes que son relevantes, sino también los que aportarán el éxito futuro, porque a pesar que puedan generar muchas ganancias a veces a estos clientes son a los que mayor flexibilidad se les brinda, además de darles promociones y tratos especiales, los cuales llegan a impactar en los costos de la empresa. Detectar a los clientes que pueden alcanzar mayor volumen y convertirse en clientes tipo A es importante para comenzar a estudiarlos mediante estrategias sólidas, para ello se necesita reclasificar los B y los C por el valor de lo que actualmente consumen y que llegarían a consumir en un futuro.

Los mecanismos para rehacer esta clasificación son significativos y se les debe sacar el mayor provecho. Por una parte se trata de aprovechar la información que recoge la fuerza de ventas y plasmarla a través del CRM (Customer Relationship Management), un método que ayuda a las organizaciones a gestionar las relaciones con sus clientes de una manera organizada. Por otra parte, realizar una cualificación por canales online, telefónica o presencial, con el fin de obtener información externa sobre la cartera de clientes. Todo se hace de la mano de las áreas administrativa, financiera y TI para poder garantizar que la recolección de información y las estadísticas, se haga discriminada por clientes

#### **4.2.4.3 Objetivos de servicio según modelos de distribución comercial**

Desde el marco logístico, un modelo de distribución simboliza la infraestructura física con la que cuenta la empresa para posicionar sus productos en el mercado. Dicho modelo dependerá indispensablemente de la naturaleza del negocio, de las características del mercado, del servicio que se proponga a dar al cliente y de los condicionantes geográficos e industriales en que se desenvuelve el mercado. Los cuales se representan en cinco modelos de distribución:

- Distribución directa.
- Distribución escalonada.
- Almacén central-depots.
- Distribución directa desde almacén central.
- Planta de distribución.

Dado lo anterior, son esenciales los objetivos de servicio, ya que todo modelo de distribución debe estar basado en ellos, entendiéndose por servicio los siguientes aspectos: disponibilidad del producto, rapidez de entrega y fiabilidad en el plazo de suministro. Estos deben estar claramente definidos y cuantificados a nivel de zona comercial/clientes y familia de productos.

Es importante mantener un servicio competitivo frente a otros suministradores, por lo que el servicio es una inversión necesaria para incrementar la participación en el mercado.

#### **4.2.5. MÉTODOS Y TIEMPOS**

Lo que toda empresa busca es mejorar la productividad de algún individuo puntualmente o de un área en general, principalmente las actividades que agregan valor, por eso se busca que las instalaciones, materia prima y personal se usen o realicen todo con la máxima eficacia. Es muy importante que se sigan unos métodos de una manera estricta para que se puedan realizar las actividades de la mejor manera y evitar inconvenientes cumpliendo con unos tiempos establecidos *“el estudio de métodos es el registro y examen crítico sistemáticos de los modos existentes y proyectados de llevar a cabo un trabajo, como medio de idear y aplicar métodos más sencillos y eficaces y reducir los costes”* según el British Standard Glossary.

##### **4.2.5.1. Etapas del proceso de mejoras de métodos**

Para llevar a cabo un mejoramiento de métodos se deben seguir unos pasos fundamentales para cumplir con el objetivo; primero se debe escoger el trabajo a mejorar; segundo analizar este trabajo en todos sus detalles; tercero hacer la evaluación de cada uno de sus elementos; cuarto estudiar el nuevo método y por último el quinto paso es aplicar el nuevo método.

En el momento que se escoge el trabajo a mejorar, se debe hacer un análisis exhaustivo de las operaciones, llevando a cabo registros con puntos principales los cuales son: la descripción del proceso, el esquema de circulación, el diagrama de avance, el cuestionario de crítica del método actual, la descripción del método propuesto, el esquema de circulación propuesto, el diagrama de avance propuesto y el balance de proposición.

Uno de los sistemas que más se utiliza para la observación continua de una operación y llevar su tiempo controlado durante cierto periodo es el cronometraje; luego de obtener estos tiempos con ayuda de esta herramienta se podrá conocer un factor que se quiera corregir que está relacionado con cada operador que realiza cierta actividad *“el estudio de tiempos es una técnica de medición del trabajo empleada para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida efectuada en condiciones determinadas, y para analizar los datos a fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar la tarea según una norma de ejecución preestablecida”* según D.I.T. (figueras, 1988).

Posteriormente, en la etapa de análisis, con la existencia de 4 herramientas fundamentales se encontrará la actividad o proceso exacto el cual se va a mejorar, estas herramientas antes expresadas son: el análisis de Pareto ya mencionado previamente, el diagrama de espina de pescado (este diagrama se usa para representar gráficamente las relaciones existentes entre las causas y efectos de las diferentes variables que existan en un proceso o que pueden generar un problema), gráficas Gantt (es una herramienta usada para dar a conocer el tiempo de dedicación pactado para las diversas labores en un tiempo total establecido) y Pert (permite planificar y controlar el desarrollo de un proyecto). Se deben tener presente unos aspectos principales como lo son: el dinero, la técnica y las personas. Respecto al dinero se refiere a algún inconveniente que pueda presentarse respecto a elevar los costos de algún tipo.

Es necesario que cada uno de los empleados de la empresa se encuentre completamente familiarizado con su labor, primero, porque es de suma importancia tener un buen funcionamiento en cada área dándole apoyo a la empresa; segundo, porque si no cumple su labor de una manera adecuada en el momento que se requiera implementar alguna mejora será mucho más difícil para este operario. Se debe contar con un supervisor que guie a este operario a usar el método correcto en el desarrollo de la actividad para evitar inconvenientes y lograr la mejora esperada. Existen unas herramientas para el estudio de tiempos las

cuales son: cronómetro, un tablero de estudio de tiempos y las formas para el estudio. También se puede usar una video grabadora la cual ayudará a grabar la actividad del operario y al finalizar su actividad podrá darse cuenta que errores pudo haber cometido para que se pueda enfocar en estos y lograr cumplir con la propuesta de mejora (Niebel, 2009)

### **4.3. APORTE CRÍTICO**

Según se pudo observar en el transcurso de la entrega de pedidos a los clientes el gran problema en común que se presenta al momento de realizar el diseño de ruta para alguna empresa, es la falta de conocimiento de las organizaciones sobre sus clientes, para conocer en qué situación pueden llegar a manifestarse de manera positiva o negativa en el momento de requerir productos. A medida que se presenta variabilidad por parte de los clientes, las empresas deben estar dispuestas a enfrentarlos y dar una respuesta rápida para obtener la satisfacción por parte de ellos, teniendo en cuenta los costos logísticos que cada cambio genera.

Las distribuidoras deben conocer muy bien sus recursos para saber hasta dónde pueden llegar, evitando la insatisfacción de los clientes, por eso es importante que siempre estén en constantes cambios y mejoramientos continuos para estar preparados ante los problemas que puedan llegar a presentarse, ya que en algunas situaciones no depende directamente de la distribuidora, sino que son externos y es muy difícil controlarlos, sin embargo hay variables y restricciones en las que la empresa puede darle un manejo adecuado, teniendo en cuenta cada uno de los costos que pueden llegar a generar y viabilidad. Al poder tener un excelente control de cada aspecto interno, la empresa puede estar tranquila de tener un diseño de ruta apropiado y con cada mejoramiento que se implemente se busca la mejora continua de estos inconvenientes. Además siempre debe enfocarse en los clientes, brindándoles una respuesta rápida y de calidad tanto en atención como en productos o servicios.

Respecto a cada uno de los objetivos planteados, se busca que estos sean alcanzados satisfactoriamente, para darle un aporte positivo a la Distribuidora XYZ, para que dicha empresa sea beneficiada y pueda contar con el mejoramiento de la gestión de distribución, con el fin de brindarle un buen servicio al cliente. Basándose en el marco teórico, se encuentran ciertos métodos y políticas, las cuales algunas de ellas se aplicaran en esta investigación, teniendo en cuenta la información suministrada por la empresa, para tener una orientación a cerca cual proceso se debe profundizar y así poder llegar a una solución factible.

Los costos logísticos tienen una importancia significativa para todas las organizaciones, ya que mediante este método se pueden determinar cuáles son los clientes rentables y como pueden clasificarse, para darle su nivel de importancia generando políticas de servicio adecuadas. Por otro lado el análisis de estos costos va de la mano con algunos métodos de ruteo, esto con el fin de mejorar la rentabilidad de la Distribuidora.

## 5. ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO

Para el desarrollo del proyecto se describirán los recursos con los que se esperan contar y con los que se cuenta:

**Equipos:** Contamos con computadores para introducir los datos y hacer el análisis de ellos.

**Humanos:** Personal de la organización, dos investigadores, un tutor temático y un tutor metodológico.

**Financieros:** Se cuenta con recursos económicos de los investigadores según la exigencia del proyecto.

Objetivo específico	Actividad	20114			2015				
		Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	may
1	Recolectar datos de las rutas mediante trabajo de campo y consolidación de información de los registros de la operación de la empresa.	x	x	x					
	Analizar el pyg de la empresa en el centro de costos logístico, y extraer toda la información pertinente al proceso de distribución.		x	x					
	Calcular la rentabilidad y el punto de equilibrio que debería tener cada cliente para la empresa			x	x	x			
2	Identificar los clientes rentables y proponer el nuevo modelo.					x			
	Comparar las nuevas alternativas encontradas, con la situación de distribución y sus ingresos y gastos actual.					x			
	Generar un procedimiento estándar de asignación de la secuencia de atención de los clientes en cada ruta.					x	x		
3	Comparar el modelo antiguo y la nueva propuesta							x	

TABLA 6 CRONOGRAMA

FUENTE: LOS AUTORES

## **6. DESARROLLO DEL PROYECTO**

Para el desarrollo del proyecto se tuvieron en cuenta todos los datos recolectados y útiles en el plan de alcanzar los objetivos, a partir de los métodos de recolección de datos, posteriormente se analizaron y por último se dio una propuesta de mejoramiento.

### **6.1. DESARROLLO DE OBJETIVO 1**

#### **6.1.1. RECOLECCIÓN Y PROCESAMIENTO LA INFORMACIÓN.**

Para la recolección de la información se definió que los datos obtenidos iban a ser serán de tipo mixto: cualitativo y cuantitativo. Esta recolección se hizo sobre los atributos, conceptos o variables de las unidades de análisis. Primero se identificaron las fuentes de donde se obtuvieron estos datos; segundo, dónde están localizadas estas fuentes, es decir por medio de cual método se obtuvo, y por último se definió cuáles son las razones a analizar de ellos y que puedan ayudar para dar respuesta al problema planteado. (Roberto Hernandez Sampieri, Carlos Fernandez. Pilar Baptista, 2010)

Para la obtención de la información relevante en el desarrollo de este proyecto, se utilizaron entrevistas, anotaciones, instrumentos de medición como cronómetro, runkeeper (aplicación que mide distancias, tiempos y marca un recorrido que se va realizando), google earth, también observaciones y bases de datos, con base en técnicas de mejoramientos de procesos y de metodologías para análisis y solución de problemas, aprendidos durante toda la carrera.

Para poder conocer la situación actual de la empresa, en el área administrativa se realizaron entrevistas a los principales operarios de la empresa, se cotejaron y analizaron, y al final arrojaron unos resultados similares. Los resultados obtenidos evidenciaron algunos inconvenientes que se presentan dentro de la empresa los cuales generan retrasos en todo el proceso. También se realizaron visitas de

campo para realizar unas mediciones en los diferentes clientes que tiene la empresa, las cuales ayudaron a evidenciar las restricciones que se presentan en el momento que se está realizando la ruta, además se pudo observar cómo era todo el proceso de distribución desde la facturación hasta el despacho, donde se presentan ciertas falencias.

En estas visitas de campo, se tomaron tiempos, y se generó una estadística teniendo en cuenta el promedio de los tiempos que se demoran en atender cada cliente de la ruta. En esta recolección de datos se tuvo en cuenta, los tiempos de entrega, que hacen referencia a los tiempos que agregan valor dentro del proceso de entrega de pedidos; también, los tiempos de espera, que son los tiempos muertos o tiempos ociosos de los operarios, que se dan debido a que los clientes no los atienden de inmediato.

En las tablas No. 6 y 7 se muestran los tiempos totales de entrega de cada uno de los clientes de la ruta de estudio.

TABLA 7 RECOLECCIÓN DE DATOS 1

Ruta 1					
Cliente	Tiempos Muertos (Min)	Tiempos de entrega (Min)	Cliente	Tiempos Muertos (Min)	Tiempos de entrega (Min)
1	1	9	19	4	6
2	44	8	20	0	3
3	2	5	21	1	2
4	2	4	22	1	3
5	5	3	23	2	5
6	2	2	24	5	4
7	4	2	25	3	4
8	1	5	26	0	5
9	2	2	27	2	3
10	1	7	28	3	6
11	2	6	29	2	5
12	3	3	30	3	4
13	1	8	31	2	2
14	2	6	32	4	2
15	3	6	33	3	5
16	7	43	34	1	3
17	4	6	35	2	4
18	3	7	Total	127	198

Fuente: Los autores

TABLA 8 RECOLECCIÓN DE DATOS 2

Ruta 2					
Cliente	Tiempos Muertos (Min)	Tiempos de entrega (Min)	Cliente	Tiempos Muertos (Min)	Tiempos de entrega (Min)
1	10	12	14		10
2		15	15		5
3		13	16	10	15
4		10	17		5
5		10	18		8
6		15	19		8
7	5	10	20		5
8		10	21		10
9		10	22		15
10		7	23	20	10
11	15	15	24		15
12	10	30	25		10
13		8	26		5
Total				70	286

Fuente: Los autores

En los datos anteriores no están comprendidos los tiempos de desplazamiento hacia Palmira, tampoco entre clientes; en la tabla se muestran los tiempos muertos, es decir que durante este tiempo los operarios esperaban a que fueran atendidos por los clientes, o en ocasiones los pedidos debían ser llevados a otra direcciones por requerimiento de los clientes. La suma de tiempos muertos y tiempos de entrega es la duración que la ruta tarda en hacer la entrega de todos los pedidos. Los tiempos de desplazamiento se tendrán en cuenta en la siguiente sección.

La ruta 1 tuvo un tiempo total de 11 horas y la ruta 2 un tiempo de 10 horas, aquí están comprendidos los desplazamientos, descansos, tiempos de entrega de pedido a cada cliente y algunos tiempos muertos que se presentaron. Se resalta que el total de tiempos de entrega sumado con tiempos muertos para la ruta N° 1 es de 5,42 horas, y para la ruta N° 2 el tiempo es 5,93 horas, es decir que el resto del tiempo se relaciona con las variables mencionadas anteriormente.

La ruta N°1 tuvo un desplazamiento de 25 min aproximadamente hasta su primer cliente que se encuentra ubicado en el aeropuerto Alfonso Bonilla Aragón, luego se dirigió a Palmira con un tiempo total de desplazamiento de 27 min. De regreso

a la empresa en el sector de arroyo hondo se registró un tiempo de 20 min, el tiempo total de desplazamiento entre clientes fue de 5,08 horas y el tiempo promedio entre clientes fue de 8,97 min.

En cuanto al tiempo desplazamiento de Cali-Palmira para la ruta N° 2 fue de 30 min, ya que el camión se encontraba con la carga completa, y el tiempo de vuelta fue de 15 min, por otro lado el tiempo total de desplazamiento entre clientes fue de 3,15 horas, el tiempo promedio de desplazarse entre cliente y cliente es de 7,56 min. En la ruta 1, una gran cantidad de clientes, presentaron retrasos en la recepción de los pedidos, debido a varias situaciones, tales como, esperar en que abrieran el sitio de destino, también cuando algunos clientes no tenían el dinero completo entonces se debía volver más tarde, con otros clientes se presentaba que habían otros proveedores en el momento exacto de la entrega o estaban ocupados atendiendo, así que se debía a esperar que se desocuparan. Respecto a la ruta 2 se pudo observar que algunos clientes no generaron retrasos en el tiempo de entrega para la empresa, pero los pocos que sí generaron, fueron altos y significativos para el tiempo total de la ruta.

En la ilustración 4 se muestra la ubicación de los clientes de Palmira que se visitaron en las salidas de campo realizadas y los cuales están distribuidos por todo el municipio, aunque se puede ver que en la parte central están ubicados la mayoría. Con la ayuda de Google Earth® se pudo lograr establecer la ubicación exacta de cada cliente con las direcciones que se obtuvieron a través de las visitas de campo, se tomaban las direcciones en el punto de la tienda y algunas se verificaban con los clientes, y las que no se pudieron obtener fueron o obtenidas a través de consultas al área de facturación de la empresa.

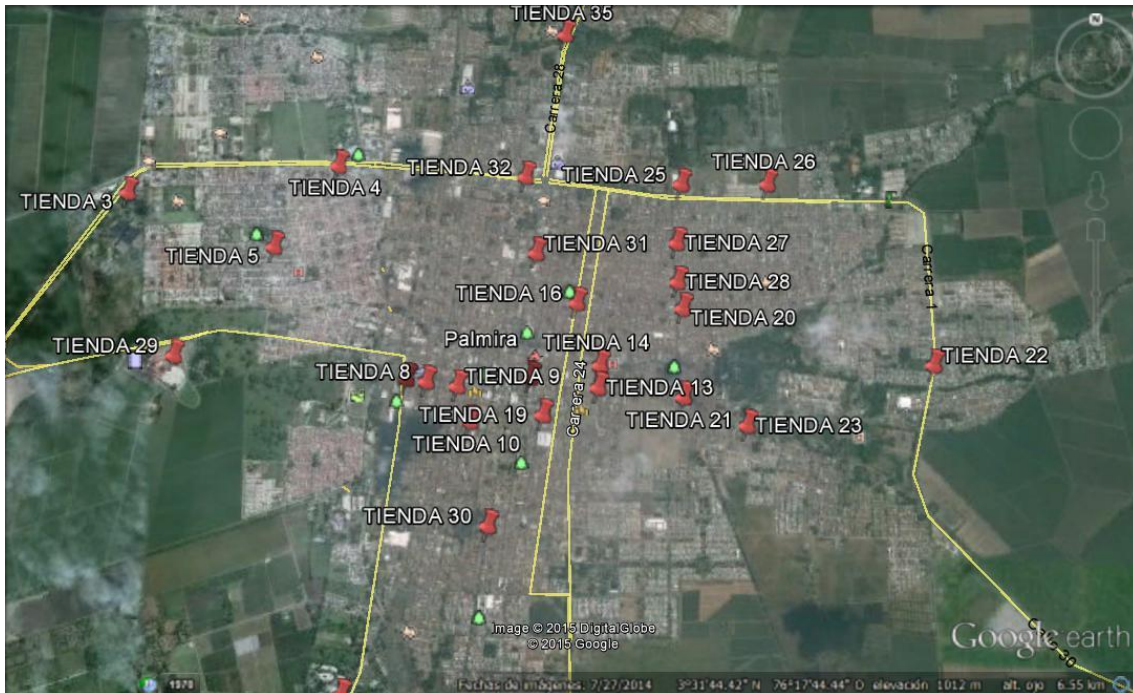


ILUSTRACIÓN 4. UBICACIÓN DE LOS CLIENTES EN PALMIRA

Fuente: Autores

Para recolectar la información de las distancias que hay entre cada cliente y hasta la empresa, se utilizó la herramienta Google Maps. La ilustración 5 muestra la manera como se generaron todas las distancias, primero ubicando el punto inicial y luego dirigiéndose a cada uno de los otros clientes.

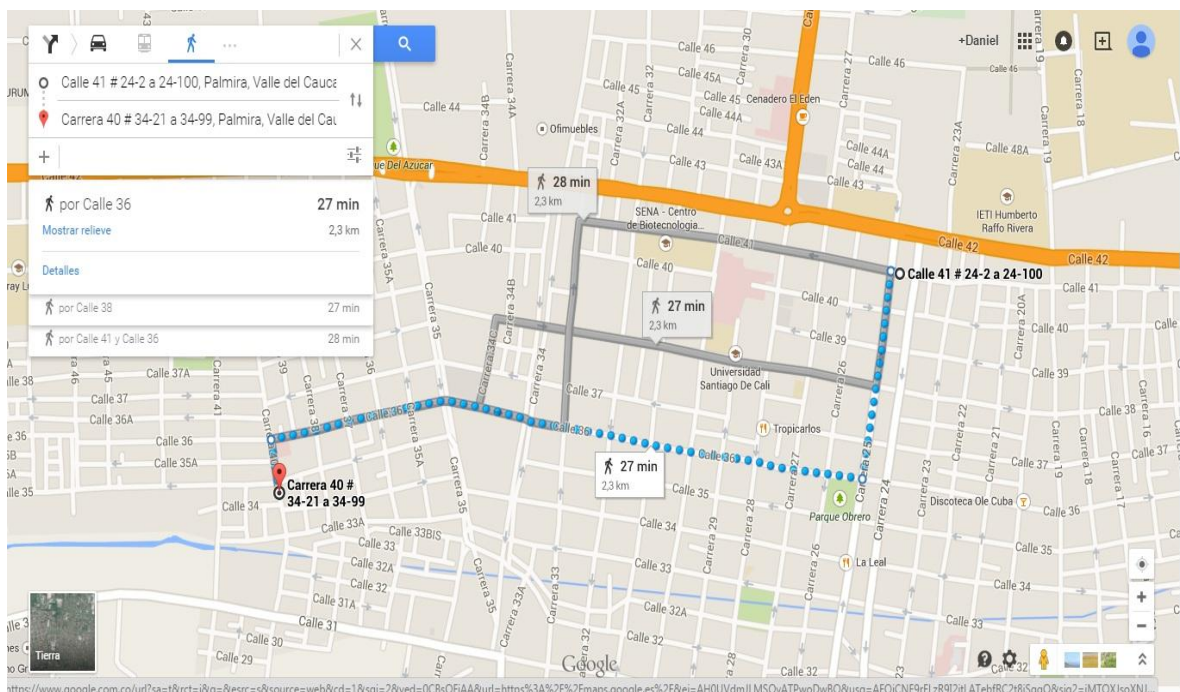


Ilustración 5 Obtención de distancias entre clientes

Fuente: Los Autores

A continuación se presentan las distancias obtenidas mediante los desplazamientos que se hicieron entre cada uno de los clientes en la ciudad de Palmira, las cuales se utilizan en el desarrollo del método del ahorro. El método del ahorro fue elegido debido a las diferentes características y variables que la Distribuidora XYZ presenta, tales como restricción de horarios y capacidad de los camiones. Por otro lado el método del barrido presenta ciertas restricciones, en cuanto a capacidad de camiones, a demás que no pueden existir algún tipo de horario en la ruta o que hace que no pueda ser utilizado para desarrollar una ruta óptima.

Tabla 9 Distancias entre clientes

Dsitancias entre los clientes y la empresa	Empresa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Empresa		32,3	32,6	32,7	32,9	32,8	33,3	35,0	35,1	34,7	33,4	34,7	33,5	42,8	35,9	46,0	34,1	21,4	36,8	33,4	33,7
1			2,1	2,3	2,2	2,3	2,4	3,0	3,1	2,3	3,3	2,7	2,4	3,7	3,2	13,9	2,3	16,9	5,6	2,0	2,5
2				0,1	0,3	0,6	1,3	1,2	1,3	1,4	1,3	2,3	1,4	3,2	1,8	12,0	2,1	17,2	3,6	0,6	3,0
3					0,2	0,5	1,1	1,1	1,2	1,3	1,1	2,1	1,2	3,0	1,7	11,9	1,9	17,1	3,5	0,5	3,3
4						0,3	1,3	0,9	1,0	1,1	1,1	2,0	1,0	2,8	1,5	11,7	1,7	17,3	3,3	0,3	3,1
5							1,1	1,0	1,1	1,2	0,7	2,1	0,8	2,9	1,2	11,8	1,6	17,8	3,4	0,8	3,6
6								2,2	2,4	2,6	1,9	3,3	1,3	4,3	2,6	13,1	3,2	20,5	4,7	1,6	3,8
7									0,5	1,4	0,7	1,1	1,6	3,2	0,8	11,0	1,2	18,3	2,5	1,3	4,1
8										0,9	0,6	1,0	1,5	2,8	1,1	11,3	1,3	18,2	2,8	1,3	3,9
9											0,9	0,8	1,8	2,2	1,4	11,6	0,6	17,7	3,9	1,2	3,5
10												1,9	0,9	2,9	0,9	11,5	1,6	17,9	3,1	0,9	3,7
11													2,5	2,5	1,0	11,2	1,0	17,9	2,3	1,8	3,7
12														3,5	1,6	12,2	2,2	20,8	3,8	1,6	4,1
13															3,5	13,9	1,4	17,5	4,3	2,4	2,4
14																12,2	2,1	18,9	2,2	1,8	4,7
15																	12,2	29,5	10,1	12,0	15,6
16																		17,4	3,7	1,4	2,9
17																			18,0	17,1	17,7
18																				3,1	5,8
19																					3,2
20																					

Fuente: Los autores

A continuación se muestra la frecuencia de envíos mensuales de camiones que maneja la empresa actualmente; si es factible, se espera reducir estas frecuencias para poder reducir costos para la compañía:

TABLA 10 FRECUENCIAS DE  
DESPACHO MENSUALES PARA PALMIRA

Mes	Frecuencia
Enero	8
Febrero	7
Marzo	8
Abril	9
Mayo	10
Junio	9
Julio	7
Agosto	7
Septiembre	9
Octubre	8
Noviembre	8
Diciembre	7
Total	97

### 6.1.2. ANÁLISIS Y DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

El proceso inicia montando los pedidos que los clientes van realizando en el transcurso del día. Antes de facturar, hay un proceso donde existe una serie de restricciones para dar vía libre a los pedidos de cada cliente, por eso debe verificarse que estos pedidos no estén bloqueados, generando tiempos muertos o retrasos para la fluidez del proceso por cliente.

Una vez se le da el visto bueno al cliente debe verificarse si existen promociones para este o no, ahora se procede a generar la factura afirmando la existencia del producto, si lo está agotado se debe reportar, verificar y corregir el inventario para evitar estas fallas; si el producto existe se procede a imprimir la factura, recoger todas las facturas disponibles y calcular, pesando todos los productos que serán cargados.

Posteriormente se va al proceso de enrutar y asignar los camiones; la Distribuidora cuenta con cinco camiones propios con diferentes capacidades, 4500 kilogramos ton, 2500 kilogramos y 800 kilogramos, para posteriormente llevar a cabo la realización de la ruta, se continua con el alistamiento donde en ocasiones se presenta repetición en el proceso, dado que si algún cliente ha tenido inconveniente con la validación en facturación, debe hacerse dicho pedido, luego sigue el proceso de despacho donde se debe verificar que la lista de pedidos concuerde con los insumos que la distribuidora maneja, donde existen productos desde 1 kilogramo hasta 50 kilogramos, y por último se realiza el cargue donde se debe hacer una última inspección sobre los insumos que van hacer transportados hacia los clientes, en este caso los encargados que son los transportadores y el jefe logístico, no hacen bien el proceso, ya que se pudo evidenciar ciertas confusiones de pedidos en los camiones de reparto. En el momento de realización de la ruta se pueden dar algunas modificaciones de la entrega de productos debido que algunos clientes presentan inconvenientes en el momento de la entrega (no tienen dinero, no se encuentran en horario de atención, etc.), por eso se debe tener muy presente cada cliente y sus restricciones para evitarse estos inconvenientes y tener que volver a alguno de ellos horas más tarde, esto hace que se consuma más combustible en el proceso y se retrase la entrega de otros clientes. Al volver a la empresa se debe realizar el cuadro de dinero y mercancía, en caso de devoluciones, todo debe quedar verificado por el conductor y el jefe de la bodega para evitar inconvenientes mas adelante, todo se entrega a contabilidad y a la bodega para que realicen los ajustes adecuados de esta forma tener todos la misma información para evitar retrasos.

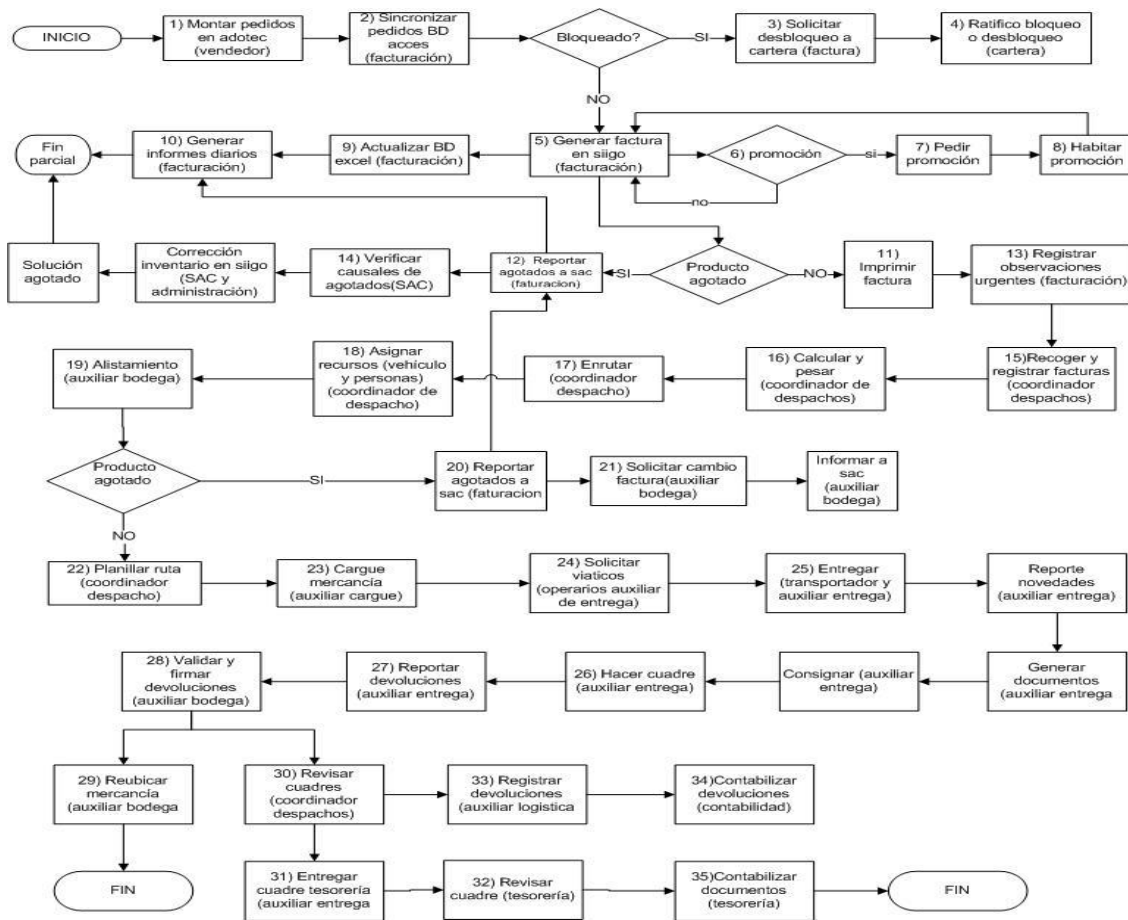


Ilustración 6 flujograma actual de la empresa

Fuente: La Distribuidora XYZ

Se puede identificar que en algunas etapas se dan reprocesos los cuales retrasan el alistamiento y salida del producto hacia los clientes, aplicando algunos cambios y mejoras en estas partes en particular se podrá mejorar en gran medida los tiempos que se realiza cada paso y de esta forma mejorara la situación de la empresa. Por otro lado hay clientes que tienen ciertas restricciones para recibir la mercancía, por este motivo se presentan diferentes situaciones con cada uno. Se presentan tiempos de espera y entrega muy variados, lo que en algunos casos se generan retrasos para toda la ruta, también cuentan con diferentes horarios de atención y por eso las rutas varían mucho dependiendo de los clientes.

En la tabla 7 aplicando la teoría de métodos y tiempos, se muestran los tiempos de cada actividad del proceso que describe todo el ciclo desde que se monta el pedido de un cliente hasta que se le entrega, y posteriormente, hasta que termina el ciclo para la empresa, radicando la documentación de la entrega; el proceso completo se puede observar en la ilustración 6. La duración en minutos se relaciona cuando el proceso se realiza de manera normal, es decir cuando ningún cliente tiene algún problema. El otro tiempo es cuando se presentan inconvenientes en alguna parte del proceso, lo cual requiere realizar actividades adicionales. También se muestran los tiempos de los procesos en paralelos donde se puede evidenciar las actividades que presentan retrasos, sin afectar el proceso en general, en las que por lo general, se resuelven problemas de clientes puntuales, cuyos pedidos no han sido facturados.

A continuación se presentan los tiempos de cada proceso:

TABLA 11 TIEMPOS DEL PROCESO DE DISTRIBUCIÓN

#	Actividad	Duración (min)	Duración con retrasos	Procesos paralelos	#	Actividad	Duración (min)	Duración con retrasos
1	Montar pedido	1	5		20	Producto agotado		5
2	Sincronizar	0,17	0,17		21	Cambio factura		60
3	Desbloqueo			20 min	22	Planillar Ruta	60	60
4	Ratificar		30		23	Cargue	60	90
5	Generar factura	1	6		24	Solicitar viaticos	15	15
6	Promocion	0		240 min	*	Espera camion	750	780
9	Actualizar Base de datos	5	5		25	Entregar pedido	660	720
10	Generar informes	15	20			Subtotal tiempo ciclo cliente	1732,4	2041,3
11	imprimir factura	0,50	5		26	Hacer cuadro	30,00	30,00
12	Reportar agotados	0,17	0,17		27	Hacer reporte	10,00	10,00
13	Registrar observaciones	0,08	5		28	Revisar cuadro	10,00	10,00
14	Verificar causales			240 min	29	Tesoreria	10,00	10,00
15	Recoger facturas	20	30			Tiempo total de ciclo/minutos	1792,4	2101,3
16	Calcular y pesar	45	60			Tiempo total de ciclo/horas	29,9	35
17	Enrutar	30	45			Diferencia en minutos	308,9	
18	Asignar vehiculos	10	10			Diferencia en horas	5,1	
19	Alistamiento	60	90					

Fuente: Los autores

La duración total de procesamiento de los pedidos de una ruta y su entrega es de 29.9 horas sin retrasos. Generalmente este tiempo pocas veces se hace efectivo, ya que es muy difícil controlar las diferentes restricciones, dentro de las que se encuentran: primero, al no presentarse una buena conexión de datos el sistema se pone lento; segundo, la factura no puede ser generada cuando existen promociones o variación en los precios ofrecidos a los clientes, y por ultimo al ser la impresora antigua genera retrasos en los procesos siguientes a este. El tiempo total con retrasos normales que se presentan en la entrega es de 35 horas, es decir que hay una diferencia de 5,1 horas más. Estas actividades que ocasionan retrasos son en su mayoría debido a la falta de información o capacitación de los trabajadores. Hay que aclarar que en todo el proceso se dan actividades que se realizan en paralelo, si algún cliente presenta algún inconveniente en una actividad, se detiene la realización de la actividad para ese cliente, pero los demás continúan con las actividades normalmente para no detener todo el proceso; para el cliente que se encuentra detenido, se soluciona el inconveniente y reanuda su paso a la siguiente actividad.

Cabe resaltar que los pedidos se ejecutan hasta con tres días de anticipación, dependiendo de la ruta trazada por los vendedores que le corresponde dicha zona, por tal razón el tiempo de ciclo se extiende en esta fase y cuando se inicia el proceso de facturación. Los pedidos son guardados a medida de que los clientes vayan haciendo dicha solicitud.

### **6.1.3. ANÁLISIS DE LOS COSTOS LOGÍSTICOS**

Los costos logísticos son uno de los factores importantes para las organizaciones, y en la Distribuidora XYZ, tenerlos controlados es de gran importancia por su bajo margen de rentabilidad bruta, que actualmente oscila alrededor del 10%; esta cifra porcentual es suministrada por la empresa.

Para controlarlos es de gran importancia tener en cuenta las diferentes variables que incurren en un costo de transporte, pues mediante estos factores se pueden identificar aquellos que están generando un sobre costo. El indicador de costo de transporte respecto a las ventas, indica el porcentaje de participación de los costos de transporte inmersos en las ventas totales y representa lo que cuesta toda la operación de distribución en la empresa. Este proceso es uno de los 3 macro procesos operativos principales de la compañía (ventas, almacenamiento y distribución).

De acuerdo con (Mora L. A., 2008), el indicador se mide de la siguiente forma:

$$\frac{\text{costo del transporte}}{\text{valor ventas totales}} * 100$$

De acuerdo a los presupuestos logísticos del año 2014 y el estado de pérdidas y ganancias suministrado por la compañía, actualmente su estructura de costos de transporte tiene los siguientes indicadores:

TABLA 12 INDICADORES DE COSTOS DE LA DISTRIBUIDORA

\$ Transporte/\$Vtas Brutas	2,35%
\$ Transporte/\$Vtas Netas	2,48%
\$ Devoluciones/\$ Vtas Brutas	5,48%
\$ Fletes y combustible/\$Vtas Netas	0,86%

Fuente: Datos suministrados por la distribuidora

El gasto de transporte se refiere fletes, combustibles, seguros de vehículos, impuestos, parqueaderos, mantenimientos, peajes, y viáticos, necesarios para realizar la operación de transporte. La compañía mide el gasto de transporte respecto a las ventas brutas, debido a que sin importar si hay devoluciones o no, se incurre en el gasto para realizar la ruta completa. Posteriormente, se presentan devoluciones, que hacen que a la compañía le ingresen solo las ventas netas. Por

tal razón, el costo de transporte también se mide respecto a estas, debido a que son los ingresos reales finales de la empresa.

Intuitivamente, el gerente general, desde hace más de 20 años, ha establecido que el costo de transporte no debería excederse del 1% de la venta, refiriéndose únicamente al costo de pago de fletes y combustible, por esta razón, en la tabla N° 12 también se presenta dicho indicador.

Cabe resaltar que si la utilidad bruta de la compañía está alrededor del 10,95%, un costo de transporte del 2,48% respecto a las ventas netas, es un costo que requiere especial atención y disminución, para no afectar tanto la utilidad neta de la empresa.

#### **6.1.3.1 Costos de la ruta de Palmira**

La Distribuidora tiene una rentabilidad bruta promedio de 10,95%, valor resultante de sumar el porcentaje de la rentabilidad neta (dado por la empresa) y el porcentaje de gastos que corresponden a los gastos promedio mensual de todas las áreas equivalente a 180.000.000 (dado por la empresa) dividido las ventas brutas mensuales (\$1.714.645.494). Este último valor es dado por el estado de resultados de la empresa.

$$\frac{\text{Ventas brutas anuales}}{\text{Total de meses}} = \$1.714.645.494$$

Aplicando el sistema de costeo ABC, y teniendo en cuenta la nómina total de la Distribuidora se obtuvieron los costos mensuales de operarios, coordinador y director para la ruta de Palmira, donde se utilizó el inductor de costos tiempo, permitiendo identificar las causas que incurrieron en la obtención de estos costos como las horas utilizadas por día, por semana y posteriormente por mes para la ruta Palmira. De acuerdo a lo anterior, los operarios dedican 8,33% de su tiempo de trabajo en la ruta de Palmira, dato que se generó en función de la totalidad de los operarios y la capacidad instalada. El coordinador dedica 4,55% de su tiempo

a planear y despachar la ruta de Palmira, mientras que el director invierte 2,27% de su tiempo a la misma haciendo seguimiento, auditorias, y dando soporte a la operación cuando se requiere; por ende, estos factores es la base para liquidar los costos de nómina y de capacitaciones.

A continuación se detallan los inductores de costos explicados anteriormente:

TABLA 13 INDUCTORES DE COSTOS

%participación Operarios	8,33%
%participación de Coordinadores % TIEMPO	4,55%
%participación Director % TIEMPO	2,27%

Fuente: Los autores

Con esto, de acuerdo a los diferentes gastos, se tiene la siguiente información consolidada anual: los gastos fijos promedio mensuales de la empresa corresponden \$7.813.248 y los gastos de mantenimiento a \$1.636.223. Para identificar el costo de transporte se tuvo en cuenta el inductor de costos: kilómetros recorridos, para la ciudad de Palmira, correspondientes al 6%. Este es el inductor porque mediante el kilometraje se determina el gasto en combustible y de mantenimiento.

TABLA 14 INDICADOR DE GESTIÓN KILÓMETROS RECORRIDOS

Placa	Total Km recorrido
CKJ470	13.280,00
CFP116	33.118,00
SPK515	40.792,00
CFX561	36.321,00
SIQ989	24.572,00
Total	166.675,00
<b>Km Palmira</b>	<b>9.994,00</b>
<b>Indicador de gestión</b>	<b>6%</b>

Fuente: Los autores

De la tabla anterior se analiza que, si Palmira representa el 6% de los kilometrajes recorridos de los vehículos propios de la empresa, los gastos de realizar la ruta a Palmira

no deberían exceder el mismo porcentaje, es decir, los gastos variables en función de los kilometrajes recorridos.

Con base en los anteriores inductores de costos, y los costos reales suministrados por la empresa desde su PyG se obtiene que, los gastos incurridos mensualmente para Palmira son los siguientes:

TABLA 15 TABLA DE NÓMINA Y COSTOS RUTA PALMIRA

<b>Nomina</b>	<b>\$ 2.355.761</b>
Costo mensual de operarios	\$ 1.839.793
Costo mensual salario coordinador	\$ 28.069
Costo mensual salario director	\$ 87.898
<b>Capacitaciones/Bienestar</b>	<b>\$ 216.502</b>
Operarios	\$ 19.076
Coordinadores	\$ 4.950
Director	\$ 2.475
<b>Gastos Fijos</b>	<b>\$ 1.296.999</b>
<b>Mantenimiento</b>	<b>\$ 271.613</b>
<b>Transporte</b>	<b>\$ 702.164</b>
Combustibles y lubricantes	\$ 349.598
Seguro Obligatorio	\$ 18.840
Seguro flota de transporte	\$ 91.773
Impuesto de vehiculos	\$ 12.254
Peajes	\$ 73.700
Viaticos	\$ 156.000
<b>Costos logísticos</b>	<b>\$ 4.843.038</b>

Fuente: Los autores

Los costos logísticos de la ruta de Palmira son \$4.843.038 representando el 7.64% de los costos de la compañía.

$$\frac{\text{Costos logísticos de la ruta Palmira}}{\text{Costos logísticos totales de la compañía}} = 7,64\%$$

Los gastos operacionales son el 35.2% que resultan del cociente entre el total promedio mensual de los costos logísticos de la compañía y los gastos promedios mensual de la misma respecto a todas las áreas. Ahora bien, si los gastos generales de logística se consumen el 3.9% de la rentabilidad de la compañía, y las ventas mensuales de la ruta de Palmira son en promedio \$100.000.000, por tanto los costos de realizar esa ruta no

deberían ser superiores a \$3.900.000, por lo que, al consumir la ruta \$4.843.038 se están generando costos logísticos adicionales de \$943.038. Lo anterior es labor de los vendedores conocer los productos de la empresa y negociar con ellos, con el fin de no generar costos altos y lograr pagar la ruta.

$$\frac{\text{Gastos logísticos totales promedio}}{\text{Gastos totales promedio}} = 35,2\%$$

$$\frac{\% \text{ Gastos operacionales}}{\% \text{ Rentabilidad bruta promedio}} = 3,9\%$$

Realizar la ruta de Palmira conlleva un porcentaje de costos logísticos del 7.64%, reflejando un aumento del 1,64%, respecto al 6%, que serían los costos reales logísticos totales de la ruta, puesto que, al realizar 3 rutas hacia Palmira de los 54 despachos que hacen a la semana, y en función al gasto de la gasolina, este iguala el porcentaje de costos (6%) que en la tabla 13 se evidenció. Lo anterior se puede detallar a continuación:

TABLA 16 INDICADOR DE UTILIZACIÓN

Rutas semanales de la compañía	54
Rutas semanales de Palmira	3
Indicador de utilización	6%

Fuente: Los autores

## 6.2. DESARROLLO OBJETIVO 2

### 6.2.1. Propuesta flujograma

Respecto al flujograma actual de la empresa (ilustración 6), se propone una estructura alterna que permita agilizar el proceso: la actividad del coordinador de despachos no debería esperar tanto para realizar la actividad de recoger facturas y de acuerdo a ellas, se debe calcular el peso y enrutar. Por tanto se recomienda que no espere hasta que las facturas estén impresas para empezar a pesar y enrutar, puesto que todos los pedidos ya se encuentran montados en el sistema Adatec y él los puede descargar y calcular en Excel los pesos de cada cliente,

evitando que lo haga mentalmente como normalmente lo hace, con base a esta información se puede determinar la ruta. A partir de este proceso se puede generar las listas de picking consolidadas por producto y no como actualmente se hace, mediante la factura de cada cliente, esto evitará reducir los tiempos de picking, debido a que solo tendrá la necesidad de ir una vez a cada posición. También impactaría y mejoraría el indicador de devoluciones, porque el picking se hace antes de la facturación, se puede notificar con anticipación a los clientes, vendedores y al encargado de facturación cuales productos no hay en existencia, esto evitará el alto volumen de reprocesos actuales, por el bajo nivel de confiabilidad de inventarios que existen en estos momentos en la compañía, el cual está en 45% (cifra dada por la compañía).

Para poder hacer lo anterior se requiere, por parte de la empresa hacia los clientes, establecer una política de horario de pedidos sin excepciones, donde los vendedores deberán aclararle a éste, el tiempo establecido para montar su pedido, esto evitará los reprocesos de recalcular todo el proceso anteriormente descrito, si un pedido llega fuera del horario, este será aplazado para el siguiente despacho.

TABLA 17 TIEMPOS DEL CICLO DE PROCESO PROPUESTO

#	Actividad	Duración (min)	Duración con retrasos	Procesos paralelos	#	Actividad	Duración (min)	Duración con retrasos
1	Montar pedido	1	5		20	Producto agotado		5
16	Calcular y pesar			50 min				
2	Sincronizar	0,17	0,17		21	Cambio factura		60
3	Desbloqueo			20 min	22	Planillar Ruta	60	60
4	Ratificar		30		23	Cargue	60	90
5	Generar factura	1	6		24	Solicitar viaticos	15	15
6	Promocion	0		240 min	*	Espera camion	750	780
9	Actualizar Base de datos	5	5		25	Entregar pedido	660	720
10	Generar informes	15	20			Subtotal tiempo ciclo cliente	1587,4	1806,3
11	imprimir factura	0,50	5		26	Hacer cuadro	30	30
12	Reportar agotados	0,17	0,17		27	Hacer reporte	10	10
13	Registrar observaciones	0,08	5		28	Revisar cuadro	10	10
14	Verificar causales			240 min	29	Tesoreria	10	10
15	Recoger facturas	20				Tiempo total de ciclo	1647,4	1866,3
17	Enrutar			30 min		Tiempo total de ciclo/horas	27,5	31,1
18	Asignar vehiculos			10 min		Diferencia en minutos	218,9	
19	Alistamiento			60 min		Diferencia en horas	3,6	

Fuente: Los autores

Con este cambio se estaría trabajando en paralelo los procesos de calcular y pesar, enrutar, asignar vehículos y alistamiento, donde habría una reducción de 1,50 horas del tiempo total.

Actualmente la empresa presenta problemas con los alistamientos, dado que no puede ser despachado por los bloqueos de los clientes y la baja confiabilidad de inventarios que manejan, esto genera modificaciones de enrutamientos y asignación de vehículos. La empresa cuenta con un software llamado SIIGO<sup>2</sup>, hace que su sistema operativo sea muy completo y específico para todo aquello que se requiere, pero la distribuidora no está optimizando su uso, puesto que no tienen ingresados en dicho software los pesos exactos de cada uno de los productos que distribuyen y demás variables logísticas que si podrían alimentar en el módulo de inventarios del software. Con la ayuda de SIIGO se puede mejorar el proceso anterior y tener los pesos sistematizados de cada uno de los productos que se comercializan, lo cual es ventajoso para el coordinador de despachos que ya no deberá realizar el proceso de calcular los pesos por factura sino que podría salir automáticamente el peso en kilogramos impreso en cada factura al momento de generarla; esto disminuiría 50 minutos del tiempo total de ciclo, lo que traería como beneficio una reducción de los costos logísticos, debido a que el coordinador estaría menos tiempo en la participación de dicho ciclo y tendría tiempo para actividades de planeación o control, o destinaría tiempo a otras rutas.

La distribuidora debe capacitar al personal para que puedan rendir eficiente y eficazmente en cada área funcional, mediante cursos de Excel avanzado, manejo óptimo del programa SIIGO en pro del beneficio de la empresa y talleres de comunicaciones efectivas en cada uno de los departamentos. Con base en la capacitación de los vendedores se permitirá mejorar la comunicación dentro del equipo de trabajo, llevando a cabo técnicas de venta, teniendo una organización y gestión con cada cliente, aclarándole los beneficios que puede percibir con la empresa pero que a su vez, cumplan para llevar un pedido satisfactorio estableciendo políticas de servicio. De igual forma, el coordinador de despacho

---

<sup>2</sup> SIIGO: Sistema de Información Gerencial Operativo.

deberá tomar los talleres antes mencionados con el fin de agilizar los procesos de facturas y alistamiento.

Por otro lado se deberá establecer políticas de no facturar promociones que previamente no hayan sido autorizadas y habilitadas para facturar en el sistema; esto evitará interrupciones en el proceso de facturación para hacerlo de manera fluida y rápida.

Para finalizar, la distribuidora debe hacer renovación de equipos, ya que, al existir equipos antiguos – impresora- se retrasan los procesos, pues cuando un proceso de imprimir facturas debería tardar 30 segundos o menos, con la impresora de la empresa tarda hasta 10 minutos para generar una factura, generando así tiempos muertos, es dado por el mal estado en que se encuentra dicha máquina ocasionando atascamientos.

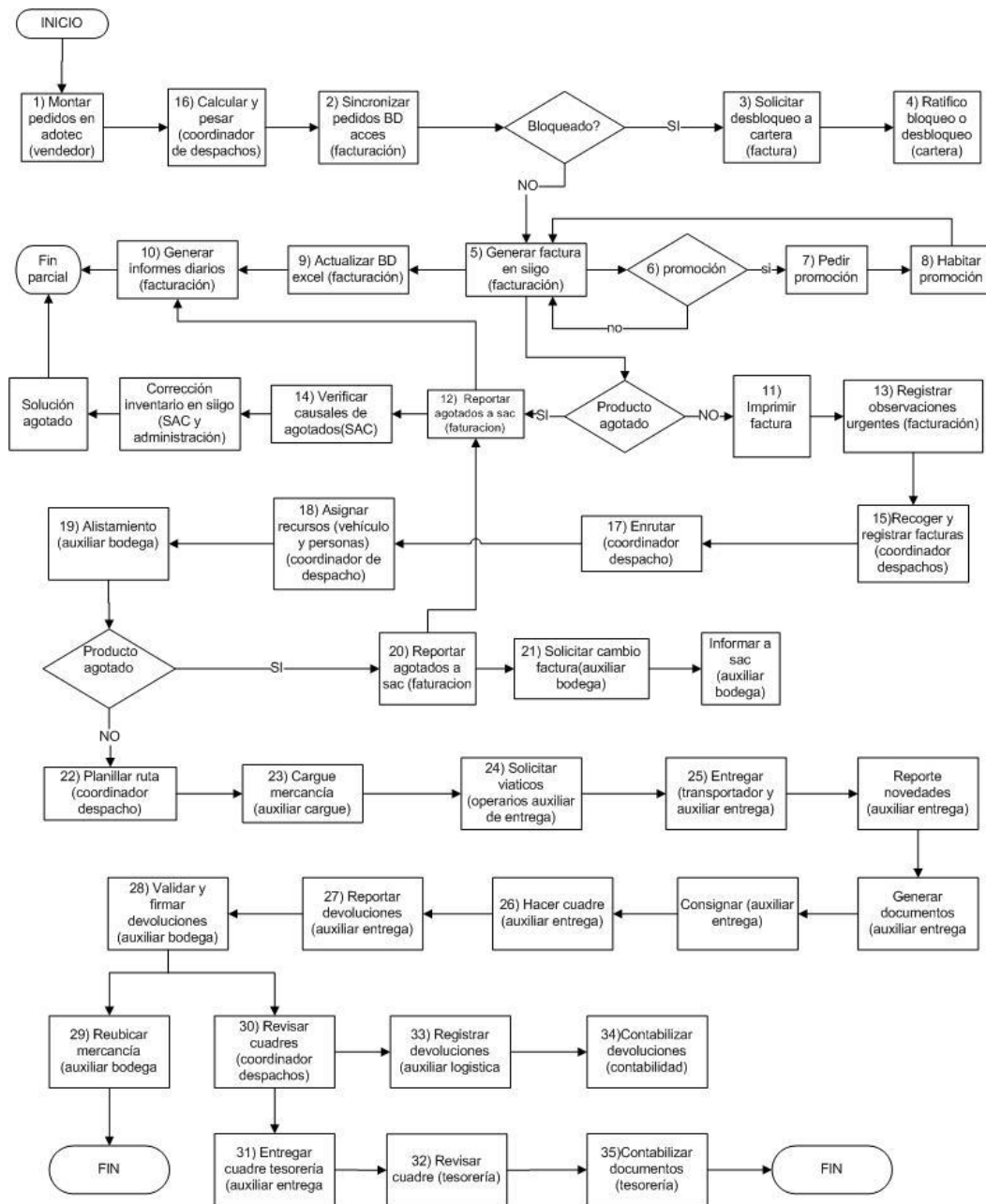


ILUSTRACIÓN 7 FLUJOGRAMA PROPUESTO

Fuente: Los autores

### 6.2.1.1 Evaluación de factibilidad

Validando el modelo propuesto, sí es posible que la distribuidora emplee este rediseño del flujograma, ya que se está adelantando una operación que solo necesita unos datos que se obtienen al iniciar el proceso ( paso 2) y no debe

esperar a que se realicen las operaciones que actualmente se hacen antes que se efectúe, dado que se efectúa una reducción en tiempo, pero no es tan significativo, para que lo sea se debe tener en cuenta que se deberán hacer los otros cambios propuestos, para que la reducción de tiempo sea relevante.

Actualmente se está haciendo la debida actualización del software para poder implementar la propuesta que se planteo y de esta forma llegar a la reducción de tiempos que se obtuvieron luego de hacer el cambio de actividad.

### **6.2.2. Propuesta método ahorro**

Examinando la situación actual de la empresa se detalla que, para el ruteo en el municipio de Palmira no se tiene un control establecido en la realización de la ruta, ya que cada conductor elije su consecutivo de acuerdo a su conveniencia. Al realizarse un diagrama Pareto en la elección de los clientes, teniendo en cuenta cuáles de todos los clientes de Palmira son los que realizan pedidos de 3 hasta más veces por mes, para de esta forma poder tener una estructura adecuada para la ruta en el momento que se presenten nuevos clientes que no estén en este esquema se irán incluyendo analizando su cercanía y horarios de atención respecto al orden ya establecido.

Los veinte clientes elegidos se encuentran entre los que más volumen de venta tienen dentro de la ruta de Palmira, donde uno de ellos es de los 5 más importantes para toda la compañía, por tal motivo, debe mejorar la manera en la que se atienden para obtener mayor ganancia en la empresa, fidelizando a sus clientes potenciales. Es muy importante que los veinte clientes, escogidos por su frecuencia, también tengan un gran peso en las ventas, puesto que son aspectos relevantes al momento de realizar la ruta.

En la siguiente gráfica se muestran los clientes tipo A y tipo B obtenidos luego de realizar el análisis de Pareto basándose en la cantidad de pedidos que hacen los

clientes mensualmente previamente identificados (por confidencialidad con la empresa, se omiten los nombres).

TABLA 18 CLIENTES REPRESENTATIVOS DE PALMIRA

CLIENTE	FRECUENCIA DE PEDIDOS POR CLIENTE	
	POR AÑO	POR MES
1	183	15,3
2	153	12,8
3	89	7,4
4	80	6,7
5	67	5,6
6	64	5,3
7	57	4,8
8	50	4,2
9	49	4,1
10	47	3,9
11	45	3,8
12	45	3,8
13	44	3,7
14	42	3,5
15	42	3,5
16	38	3,2
17	38	3,2
18	38	3,2
19	37	3,1
20	36	3,0

Fuente: Los autores

Además, éstos son los que más frecuencia maneja respecto a pedidos, y también tienen una gran participación en cuanto a las ventas, ya que la mitad de estos son tipo A según el Pareto realizado mirando las ventas y los otros 10 son tipo B. Cabe resaltar que los clientes que se analizaron se encuentran entre los 100 clientes que más piden, entre los 315 que maneja la ruta de Palmira.

En la siguiente tabla se presenta el Pareto de los clientes ya escogidos, pero los cálculos se hacen teniendo en cuenta los 315 clientes de toda la ruta.

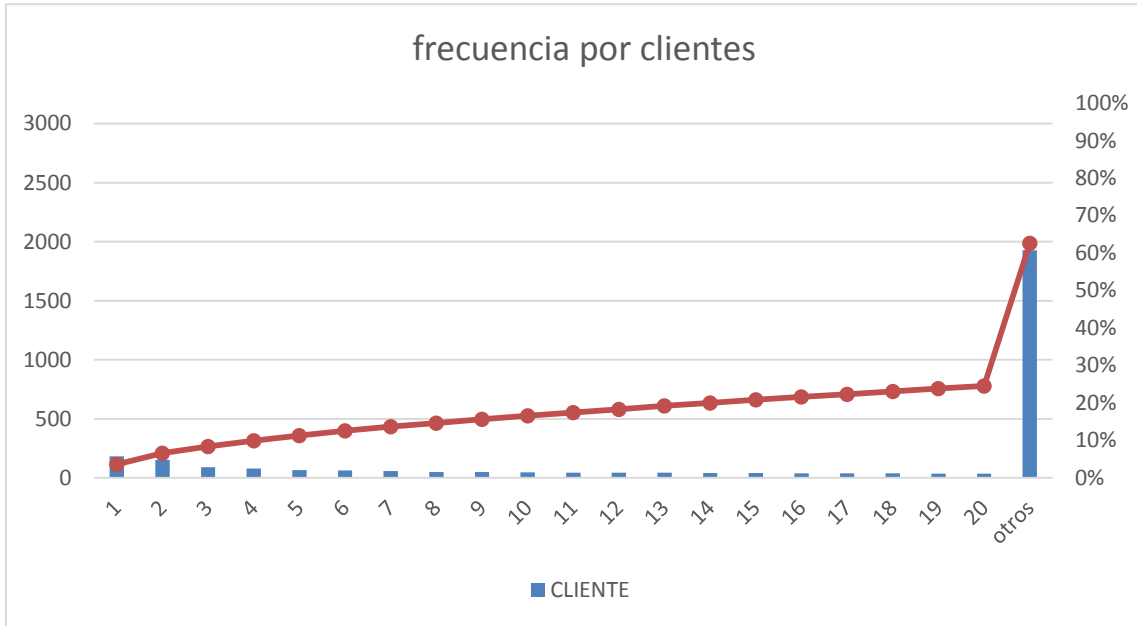


ILUSTRACIÓN 8 FRECUENCIA CLIENTES

Fuente: Los autores

TABLA 19 CLIENTES REPRESENTATIVOS RESPECTO A VENTAS DE PALMIRA

CLIENTE	VALOR	%Participacion	abc
1	708621342	44,85%	A
2	64486693	4,08%	A
3	31532156	2,00%	A
4	30993399	1,96%	A
5	30445617	1,93%	A
6	23429968	1,48%	A
7	22589737	1,43%	A
8	20228135	1,28%	A
9	18626964	1,18%	A
10	14485185	0,92%	A
11	11970487	0,76%	B
12	11254911	0,71%	B
13	9090947	0,58%	B
14	8756159	0,55%	B
15	8706428	0,55%	B
16	8678448	0,55%	B
17	7752175	0,49%	B
18	2873148	0,18%	B
19	2364074	0,15%	B
20	1200968	0,08%	B

Fuente: Los autores

Con esta tabla se puede observar que el total de clientes tipo A corresponden al 61,11% de las ventas, donde estos 10 clientes deben tener una mayor atención en cuanto al nivel de servicio, ya que son los que generan mayor venta y rentabilidad en la ruta de Palmira, respecto a los clientes tipo B que se eligieron teniendo en cuenta lo ya mencionado con anterioridad con relación a los clientes analizados corresponde a 10, se evidencia que las ventas son estables, es decir no generan mucha rentabilidad, y estos pueden ser atendidos teniendo en cuenta las variables que tenga cada uno de ellos.

La siguiente tabla muestra los ahorros obtenidos entre los clientes, basándose en el método del ahorro

Distancias en KM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1		62,8	62,7	63	62,8	63,2	64,3	64,3	64,7	62,4	64,3	63,4	71,4	65	64,4	64,1	36,8	63,5	63,7	63,5
2			65,2	65,2	64,8	64,6	66,4	66,4	65,9	64,7	65	64,7	72,2	66,7	66,6	64,6	36,8	65,8	65,4	63,3
3				65,4	65,1	64,9	66,6	66,6	66,1	65	65,3	65	72,5	66,9	66,8	64,9	37	66	65,6	63,1
4					65,4	64,9	67,1	67	66,5	65,2	65,6	65,4	72,9	67,3	67,2	65,3	37	66,4	66	63,5
5						65	66,8	66,8	66,3	65,6	65,4	65,6	72,7	67,5	67	65,3	36,4	66,2	65,4	62,9
6							66,1	66	65,4	64,8	64,7	65,5	71,8	66,6	66,2	64,2	34,2	65,4	65,4	63,2
7								69,6	68,3	67,8	68,6	66,9	74,6	70,1	70	67,9	38,1	69,3	67,1	64,6
8									68,9	67,9	68,8	67,1	75,1	69,9	69,8	67,9	38,3	69,1	67,3	64,9
9										67,2	68,6	66,4	75,3	69,2	69,1	68,3	38,4	67,6	66,9	64,9
10											66,2	66,1	73,3	68,4	67,9	65,9	36,9	67,1	65,9	63,4
11												65,7	75	69,6	69,5	67,9	38,2	69,2	66,3	64,7
12													72,8	67,8	67,3	65,4	34,1	66,5	65,3	63,1
13														75,2	74,9	75,5	46,7	75,3	73,8	74,1
14															69,7	67,9	38,4	70,5	67,5	64,9
15																67,9	37,9	72,7	67,4	64,1
16																	38,1	67,2	66,1	64,9
17																		40,2	37,7	37,4
18																			67,1	64,7
19																				63,9
20																				

TABLA 20 AHORROS ENTRE CLIENTES DE PALMIRA

Fuente: Los autores

**6.2.2.1 Evaluación de factibilidad**

Teniendo en cuenta el método heurístico para la nueva propuesta que se presenta respecto al ruteo y basándose en la actual situación de los clientes se obtiene que la mejor ruta para la ciudad de Palmira es la siguiente: CD-17-20-7-8-9-16-19-4-5-10-12-6-3-2-1-15-18-14-13-11-CD la cual corresponde a la que mayor reducción de distancias recorridas pero a pesar de ello cuando se validó con la empresa se encontró que no era la indicada por los diferentes horarios de atención que

manejan los clientes, por tal motivo con ayuda de los coordinadores de la empresa y buscando el mejor ahorro se encontró la siguiente ruta con un ahorro grande y que cumpla con todas las restricciones presentadas es : CD-17-20-1-2-3-4-5-10-7-8-19-9-14-12-6-18-15-16-13-11-CD.

Teniendo esta ruta planteada a medida que algún otro cliente haga un pedido será incluido en la ruta teniendo en cuenta su ubicación y cercanía con alguno de los principales ya mencionados anteriormente, así logrando una mejor ruta ya que siempre los conductores tendrán que hacer el recorrido de esta forma y no cambiándolo dependiendo de quien haga la ruta.

### **6.2.3 Reducción de costos y despachos**

Si la ruta semanal cuesta \$1.210.760 con participación de 3 camiones por semana, cada uno de ellos incurrirá en un costo de \$403.587, que, dividido entre los 40 clientes diarios en promedio, atendidos, arroja un resultado de \$10.090 por cliente en promedio; lo anterior conduce a establecer que, teniendo en cuenta el porcentaje de gastos logísticos generales de la empresa (que es de 3,9%) y su costo por cliente, los clientes de la ruta de Palmira deberían realizar pedidos de mínimo \$258.709 para lograr alcanzar a cubrir los costos en los que la empresa incurre para despacharle a cada uno y obtener un margen de ganancia óptimo, con el fin que no se encarezca la ruta y realizar operaciones eficientes. Por otra parte, la fuerza de ventas debe encargarse de ofrecer a los clientes de Palmira productos que tengan rentabilidad más alta, para que los costos generales no logren exceder el 3,9%, pues este porcentaje es el promedio global de la compañía.

Dada la volatilidad del mercado y teniendo en cuenta que no todos los clientes son rentables, es viable despachar mercancía a clientes que al menos cubran los costos logísticos de \$10.090, con el fin de compensar cargas en distribución, y aprovechar los clientes de volumen donde la rentabilidad que dejan puede suplir la de los clientes pequeños.

En la siguiente tabla se detallan los porcentajes de participación con respecto al tiempo por operario, coordinador y director, teniendo en cuenta la reducción en cantidad de los primeros, es decir, se pasa de necesitar 6,5 operarios semanales a tener 4, respecto al tiempo de trabajo del coordinador, disminuiría de 3 veces por semana a 2, al igual con el director. Es aquí donde se ve reflejada la participación en tiempo en una proporción menor, para el caso de los operarios, destinarían 5,13% en realizar la ruta, los coordinadores pasan de emplear 4,55% a 3,03% de demora en despacho de ruta al igual que los directores reduciendo un 1,52%.

TABLA 21 COSTOS LOGÍSTICOS DE PALMIRA PROPUESTO

<b>Nomina total Palmira</b>	<b>\$</b>	<b>1.476.159</b>
Costo mensual de operarios	\$	1.132.181
Costo mensual salario coordinador	\$	218.713
Costo mensual salario director	\$	125.265
<b>Capacitaciones/ Bienestar</b>	<b>\$</b>	<b>138.228</b>
Operarios	\$	73.277
Coordinadores	\$	43.300
Director	\$	21.650
<b>Gastos Fijos</b>	<b>\$</b>	<b>1.296.999</b>
<b>Mantenimiento</b>	<b>\$</b>	<b>271.613</b>
<b>Transporte</b>	<b>\$</b>	<b>642.164</b>
Combustibles y lubricantes	\$	349.598
Seguro Obligatorio	\$	18.840
Seguro flota de transporte	\$	91.773
Impuesto de vehiculos	\$	12.254
Peajes	\$	73.700
Viaticos	\$	96.000
<b>Costos logísticos ruta de Palmira</b>	<b>\$</b>	<b>3.825.163</b>

Fuente: Los autores

Se puede evidenciar que reduciendo la cantidad de camiones, también reduce la participación de cada uno de los trabajadores que se requiere para la ruta de Palmira, esto hace que haya una disminución en los costos, y se ve reflejado en la tabla 21 donde hay una disminución \$1.017.876 con relación a la tabla N°15, lo

cual es algo relevante para la compañía, ya que se está cumpliendo con los costos logísticos establecidos donde lo que deberá costar es \$3.900.000

Analizando la situación actual de la empresa y las condiciones en las que está presentando servicio a sus clientes se pudo evidenciar que hay una utilización inadecuada de algunos elementos vitales para la ruta que se estudió, como lo es el uso de los camiones, ya que actualmente la compañía semanalmente está haciendo uso de 3 camiones para la realización de la ruta, diariamente envía 2 camiones promedio con una utilización entre el 63,1 y 70,4% de esto lo que se evidencia que se está perdiendo espacio en estos, por tal motivo es necesario enviar más de 2 camiones a la semana y aquí es donde se encuentra el problema, ya que se está enviando 1 camión de más sin ser necesario lo cual implica un aumento en los costos para esta ruta. Primero que todo para empezar a reducir este problema se necesita un buen control de los vendedores para lograr que ellos se encarguen de asegurarle a los clientes que solo 2 días a la semana se hará el recorrido por lo cual es necesario unificar sus pedidos y no 3 veces a la semana como se viene haciendo actualmente, se busca reducir a 2 la cantidad de camiones enviados a la semana con una utilización promedio mayor a la actual sin abusar de los límites del peso del camión y de esta forma evitar que se deterioren, gracias a que los camiones son propios de la empresa y se sabe cuál es la capacidad con la que siempre se contara, organizando de una manera más coordinada se podrán cargar con mercancía hasta un punto de utilización superior al que se maneja en ese momento.

En la ilustración 9 se observa el porcentaje de utilización capacidad de camiones en los meses del año 2014 y se puede dar cuenta que solo en el mes de diciembre tiene un porcentaje alto mientras en el resto de los meses es más bajo, esto es lo que se busca mejorar logrando un porcentaje de utilización de capacidad mayor.

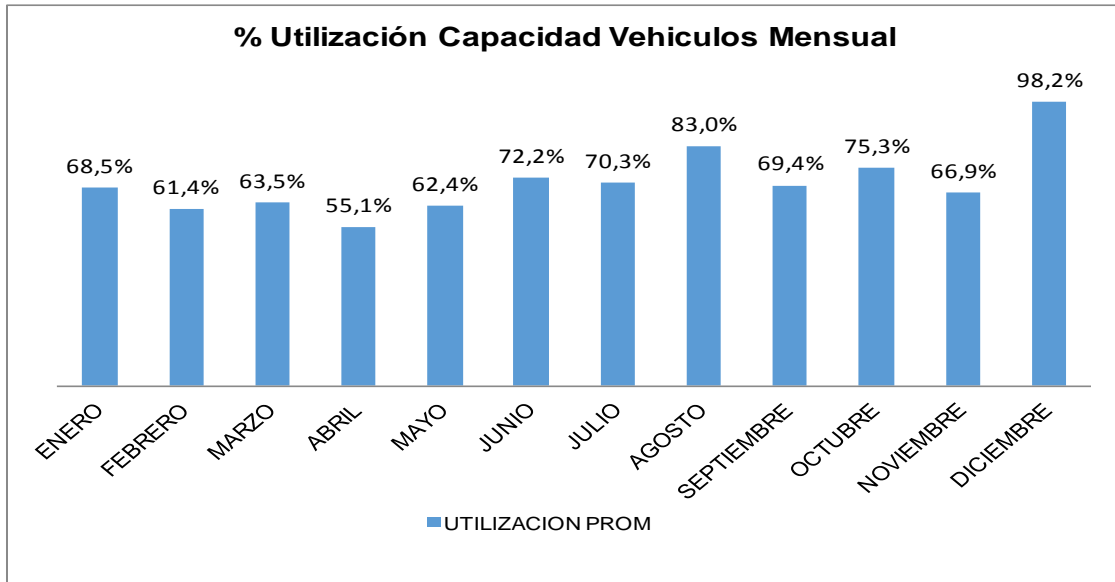


ILUSTRACIÓN 9 PORCENTAJE DE UTILIZACIÓN CAPACIDAD DE CAMIONES MENSUAL 2014

Fuente: Los autores

En la siguiente tabla se muestran el total de kilos por meses para la ruta de Palmira

MES	KG TOTALES
ENERO	28849,8
FEBRERO	25890,8
MARZO	30721,0
ABRIL	20013,9
MAYO	39462,9
JUNIO	32782,0
JULIO	35539,5
AGOSTO	31266,2
SEPTIEMBRE	38076,8
OCTUBRE	32263,3
NOVIEMBRE	31527,0
DICIEMBRE	51598,7
TOTAL GENERAL	397992,1

TABLA 22 CANTIDAD DE KILOGRAMOS DEL 2014

Fuente: Los autores

Al realizar el análisis mensualmente y haber obtenido la cantidad de toneladas enviadas 2 días por semana se llega a la conclusión que es posible hacer uso de 2 camiones solamente ya que en promedio al año se tendrá un porcentaje de

utilización del 94,6% lo cual será mejor para la compañía ya que de esta manera se aprovecha de una mejor manera los camiones y así evitar enviar 1 camión de más malgastando espacios además que resulta más costoso para esta.

Otro resultado que se obtiene al cambiar la cantidad de camiones a dos por semana es lograr disminuir la frecuencia de envíos por mes a un total promedio de 88 veces en el año y no 97 veces como se está haciendo actualmente.

Mes	Frecuencia
ENERO	7
FEBRERO	6
MARZO	7
ABRIL	6
MAYO	10
JUNIO	7
JULIO	7
AGOSTO	7
SEPTIEMBRE	9
OCTUBRE	8
NOVIEMBRE	7
DICIEMBRE	7
Total	88

TABLA 23 FRECUENCIA DE DESPACHO  
MEJORADO

### 6.2.3.1 Evaluación de factibilidad

La empresa ve factible esta propuesta a demás que se adecua a una política que se maneja actualmente, la cual consiste en cobrar un flete a aquellos clientes que pidan en días no establecidos, lo que se buscara es que todos aquellos clientes que se acoplen a la propuesta no se les cobrara ningún flete extra por el transporte de los productos

## 7. CONCLUSIONES

La Distribuidora puede analizar los costos logísticos mediante el costeo propuesto.

Al aplicar el método de ruteo correspondiente a la distribuidora, se evidencia y se concluye que la teoría no siempre puede ser aplicada a la realidad.

En el proceso de distribución se evidencia que está siendo afectado por el proceso de entrega en los clientes y es necesario del apoyo del personal de ventas.

Con los resultados arrojados por el modelo de ruteo y capacidad de utilización generada se logran establecer mejoras significativas en los procesos de distribución.

Con el método de costeo propuesto, la Distribuidora puede analizar los costos logísticos y mejorar la rentabilidad de las diferentes rutas que manejan, permitiéndole tomar decisiones de no despacho o postergación de una ruta para consolidación de cargas, o modificando metas de ventas y metas de utilidad por ruta para hacer rentable el despacho a la ciudad de Palmira

El método desarrollado para la solución del problema de ruteo evidencia la importancia de la utilización de aplicaciones tecnológicas las cuales ofrecen la información necesaria para generar indicadores de gestión, todo esto con el fin de optimizar recursos necesarios en las rutas, reducir costos logísticos y agilizar el proceso de toma de decisiones.

## **8. RECOMENDACIONES**

Se recomienda que los vendedores y el personal operativo deban ser capacitados.

Se debe realizar un diagnóstico en general de cada una de las rutas de la distribuidora.

Se recomienda a la empresa eliminar el ruteo empírico por parte de los conductores

Se debe realizar el ruteo de los clientes basándose en las técnicas existentes.

Para la disminución de los costos logísticos, los vendedores deberán establecer políticas de servicio tales como frecuencia de visitas, alineando las visitas respecto a los días de entrega, donde se reflejará una mejor relación con los clientes y cumplimiento en la entrega de sus pedidos.

Se recomienda que los vendedores deban ser capacitados para brindar una información detallada a cerca de los productos y servicios que la distribuidora ofrece, esto llevara a cabo una buena gestión con cada uno de ellos

.

.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

- Anton, F. R. (2005). *Logística del transporte*. Barcelona: UPC.
- Ballou, R. (2004). *Logística administración de la cadena de suministro*. Mexico: PEARSON.
- Bobadilla, L. M. (2011). *+Ventas*. Madrid: ESIC.
- Cogollo, S. C., & Hernández, L. (2010). *Estudio sistémico del sector de transporte terrestre de carga en Colombia - caso servientrega*. Bogotá: Universidad del Rosario.
- figueras, f. c. (1988). *control de métodos y tiempos*. barcelona: marcombo, s.a.
- González, M. B. (2012). Transporte de carga: una cuantía aún a medio pagar. *Revista de Logística*, 1.
- ministerio de transporte. (2008). *Diagnostico del sector transporte*. Bogotá: ministerio de transporte.
- Mora, L. A. (2008). *Indicadores de la gestión logística KPI*. pendiente: ECO ediciones.
- Mora, L. A. (2011). *Gestión logística en centros de distribución, bodegas y almacenes*. Bogotá: Ecoe.
- Niebel, B. W. (2009). *ingeniería industrial métodos y diseño del trabajo duodécima edición*. Mc Graw Hill.
- Peña, D. P. (2013). Rentabilidad de las Rutas de Transporte. *venelogística.com*, 1.
- Roberto Hernandez Sampieri, Carlos Fernandez. Pilar Baptista. (2010). *Metodología de la investigacion*. Mexico DF: McGraw W-Hill.
- Santos, I. S. (2006). *Logística y marketing para la distribución comercial*. Madrid: ESIC.
- Tejero, J. J. (2007). *Logística Integral*. Madrid: Clitoris.
- Vasconcellos, E. A. (2010). *Análisis de la movilidad urbana*. Bogotá: CAF.