
UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**“PROPUESTA DE MEJORA PARA EL SISTEMA DE TRANSPORTE Y
DISTRIBUCIÓN DE MATERIALES PRODUCTIVOS, SEMI TERMINADOS Y
PRODUCTO TERMINADO DE UNA EMPRESA PRODUCTORA DE
CIGARRILLOS SITUADA EN LA CIUDAD DE CARACAS”.**

TRABAJO DE GRADO

Presentado ante la

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO

como parte de los requisitos para optar al título de

INGENIERO INDUSTRIAL

REALIZADO POR Gómez G., Evelyn C.

PROFESOR GUIA Ing. Carvajal, Oswald.

FECHA Mayo, 2018

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**“PROPUESTA DE MEJORA PARA EL SISTEMA DE TRANSPORTE Y
 DISTRIBUCIÓN DE MATERIALES PRODUCTIVOS, SEMI TERMINADOS Y
 PRODUCTO TERMINADO DE UNA EMPRESA PRODUCTORA DE
 CIGARRILLOS SITUADA EN LA CIUDAD DE CARACAS”.**

Este jurado; una vez realizado el examen del presente trabajo ha evaluado su contenido con el resultado de: _____.

J U R A D O E X A M I N A D O R

Firma: _____ Firma: _____ Firma: _____

Nombre: _____ Nombre: _____ Nombre: _____

REALIZADO POR

Gómez G., Evelyn C.

PROFESOR GUIA

Ing. Carvajal, Oswald.

FECHA

Mayo, 2018

“PROPUESTA DE MEJORA PARA EL SISTEMA DE TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE MATERIALES PRODUCTIVOS, SEMI TERMINADOS Y PRODUCTO TERMINADO DE UNA EMPRESA PRODUCTORA DE CIGARRILLOS SITUADA EN LA CIUDAD DE CARACAS”.

Realizado por: **Br. Evelyn C. Gómez García.**

Tutor: **Ing. Oswald Carvajal.**

Empresa/Institución: **Cigarrera Bigott Sucs.**

Fecha: **Mayo, 2018.**

RESUMEN

El presente Trabajo de Grado fue elaborado en las instalaciones de Cigarrera Bigott Sucs., planta Caracas, y tiene como objetivo principal establecer propuestas de mejoras al sistema de Transporte y Distribución del departamento de Logística y *Supply Chain* de la empresa.

Actualmente en Cigarrera Bigott Sucs., el sistema de Transporte y Distribución está bajo el manejo de la gerencia de Logística y *Supply Chain*, la cual posee entre sus funciones, la gestión y control del traslado de todo lo que se refiere a materiales productivos, semi-terminados y producto terminado entre sus diferentes plantas y sucursales, de manera tal que le permita y asegure a la compañía seguir manteniendo sus altos niveles de competitividad en el mercado venezolano actual.

Para ellos se estudiaron tópicos importante para el sistema, como las demandas que cada componente requiere, capacidades de flota con las que cuenta la empresa, ubicaciones de las diferentes sucursales y centros de distribución, procesos de distribución, entre otros y, mediante la aplicación de diferentes métodos, se establecieron las propuestas de mejoras tanto a las distancias y rutas entre las sucursales y distribuidores independientes, como al sistema de planificación de distribución y al sistema de costos de transporte, dichas propuestas fueron evaluadas económicamente y, a partir de ello, se pudieron establecer las conclusiones y recomendaciones necesarias para la empresa.

Palabras claves: Distribución, Logística, Costos, Planificación.

DEDICATORIA

“A Dios, a la Virgen y a San Miguel Arcángel por permitirme llegar a este punto y seguir brindándome las fuerzas necesarias para cumplir todas mis metas”

“A mi madre por el esfuerzo y dedicación que puso a mi educación para que yo pudiera sobe cualquier obstáculo estar aquí”

“A mi padre por el apoyo y por brindarme la oportunidad de estudiar lo que quería y aún más importante donde quería, en la Universidad Católica Andrés Bello”

“A mi abuela Rosalba Pérez la cual gracias a su sabiduría y enseñanzas influenciaron en mi madurez para lograr este objetivo de vida”

“A mis tías, a las cuales veo como madres, y que siempre me han protegido como una hija esperando siempre lo mejor de mí, esto también es de ustedes, y mis primos que ahora están lejos, juntos compartimos muchos momentos y desearía compartir este con ellos” Gabriela, Teresa, Eugenia, Daniela, Miguel, Grycel y Katherine

“A mis pedacitos de cielo que anqué no son mis hijos, su tu tía los ama como si lo fueran y todo esto es porque quiero ser el mejor ejemplo para ustedes.” Antonella, Camila, Gabriel, Mía.

“A mis amigos, mis hermanos que la UCAB me regalo porque sin ellos la vida en la universidad y fuera de ella estos últimos 7 años hubiese sido difícil, pero sobre todo aburrida” José, Eleana, Néstor, Eduardo, Oriana, Victoria.

“A mis maestros quienes nunca desistieron al enseñarme, aun sin importar que muchas veces no ponía atención en clase, a ellos que continuaron depositando su esperanza en mí.

“A MI, por haberme permitido estar aquí, por todos los desvelos, las horas interminables, el esfuerzo, pero sobre todo por NUNCA haberme dado por vencida a pesar de que muchas veces estuve a punto de caer”

AGRADECIMIENTOS

“A mi amada UCAB, Universidad Católica Andrés Bello, mi segundo hogar por estos años, por haberme brindado sus espacios para vivir una de las mejores experiencias de la vida, sus profesores, sus escritorios, sus laboratorios, sus muros y por haber creado en mi este sentido de pertenecía que me hacer amarla y recordarla siempre con mucho cariño. Siempre te llevare conmigo porque siempre seré UCABISTA.

“A Ivonne Gil y mis compañeros de trabajo, Marley, Eduardo, Orlando y todo mi súper *Supply Chain Team Venezuela*, por recibirme y brindarme la oportunidad de empezar mi desarrollo profesional en una de las mejores empresas, Cigarrera Bigott Sucs., y así poder seguir apostando y trabajando por el país que tanto amo,
VENEZUELA”

A la vida por siempre infinitas ¡GRACIAS!

“Keep Moving Forward”

-Walt Disney-

ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO I: Definición y Delimitación del Estudio.....	11
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE LA EMPRESA	11
1.2 OBJETIVO GENERAL	12
1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
1.4 ALCANCES.....	13
1.5 LIMITACIONES.....	14
CAPÍTULO II: Marco Metodológico.....	15
2.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	15
2.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	15
2.3 TÉCNICAS PARA LA RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS	15
2.4 ESTRUCTURA DESAGREGADA DEL TRABAJO.....	16
CAPÍTULO III: Fundamentos Teóricos.....	17
3.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	17
3.2 CONCEPTOS Y DEFINICIONES BÁSICAS	18
3.3 HERRAMIENTAS UTILIZADAS	27
4.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA EMPRESA	29
4.2 MISIÓN	30
4.3 DESCRIPCIÓN DEL DEPARTAMENTO DE LOGÍSTICA Y SUPPLY CHAIN.....	30
CAPÍTULO V: Descripción del Sistema de Transporte y Distribución.....	31
5.1 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN	31
5.2 DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS DE DISTRIBUCIÓN	33
5.3 RUTAS DE DISTRIBUCIÓN A NIVEL NACIONAL	35
5.3.2 Rutas de Distribución de Producto Semi terminados.....	36
5.4 DESCRIPCIÓN DE MATERIALES A SER TRANSPORTADOS POR EL SISTEMA DE TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN.....	37
5.5 ESTUDIO DE LA FLOTA DE TRANSPORTE	39
5.6 COMPAÑÍAS TRANSPORTISTAS	39
5.7 PLANIFICACIÓN DE DESPACHOS	40
5.8 INDICADORES DEL SISTEMA	42

CAPÍTULO VI: Análisis y Diagnóstico de la Situación Actual.....	44
6.1 ANÁLISIS DE LAS FALLAS EN EL SISTEMA DE TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE CIAGARRERA BIGOTT SUCS.	44
6.1 ANÁLISIS DE LOS INDICADORES DE NIVEL DE SERVICIO DEL DEPARTAMENTO DE TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN.	50
CAPÍTULO VII: Establecimiento de las Propuestas de Mejora.	54
7.1 PROPUESTA DE MEJORA EN EL SISTEMA DE PLANIFICACIÓN DE DISTRIBUCIÓN DEL PRODUCTO TERMINADO	54
7.2 PROPUESTA DE ESTABLECIMIENTO DE UN NUEVO ALMACÉN FISCAL PARA CADA REGIÓN	60
7.3 PROPUESTA DE MEJORA PARA LA RESTRUCTURACIONES DEL PLAN DE DESPACHOS DE MATERIALES PRODUCTIVOS, SEMI TERMINADOS Y PRODUCTO TERMINADO.....	65
7.4 MODELO DE MINIMIZACIÓN DE COSTOS	68
CAPÍTULO VIII: Evaluación Técnico / Económica de las Propuestas de Mejora.	74
8.1 SISTEMA DE PLANIFICACIÓN DE DISTRIBUCIÓN PARA EL PRODUCTO TERMINADO Y RESTRUCTURACIÓN DEL PLAN DE DESPACHO.....	74
8.2 ESTABLECIMIENTO DE UN NUEVO ALMACÉN FISCAL PARA CADA REGIÓN.....	76
8.3 MODELO DE MINIMIZACIÓN DE COSTOS	78
CAPÍTULO IX: Conclusiones y Recomendaciones.	80
9.1 CONCLUSIONES	80
9.2 RECOMENDACIONES	81
BIBLIOGRAFÍA	83
ANEXOS	85

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1- Descripción de los antecedentes de la investigación	17
Tabla 2- División de regiones del sistema de distribución (sucursales, distribuidores independientes y plantas)	36
Tabla 3- Descripción de la división y presentaciones de producto terminado.	38
Tabla 4- Políticas de Distribución de materiales y producto para cada destino.....	41
Tabla 5- Escala de calificación para Matriz de Jerarquización.	47
Tabla 6- Frecuencia de las fallas relevantes identificadas con el diagrama de Ishikawa.	49
Tabla 7- Modelo Propuesto de Planificación de Distribución del Producto.....	56
Tabla 8- Planilla de Consolidado de Distribución Diaria.....	58
Tabla 9- Control de Inventario de producto terminado diseñado para la propuesta.	59
Tabla 10- Políticas de Distribución de materiales y producto para cada destino modificadas de acuerdo con la propuesta.	64
Tabla 11- Plan de Despacho propuesto para el traslado de producto terminado de Cigarrera Bigott Sucs.	67
Tabla 12- Plan de despachos propuesto para el traslado de materiales productivos y semi terminados de Cigarrera Bigott Sucs.	67
Tabla 13- Valores de las Constantes del Modelo.....	71
Tabla 14- Resultado del Modelo.....	73
Tabla 15- Cantidad de Cigarrillos que se dejaron de vender y costo de oportunidad.	74
Tabla 16- Posibles escenarios de la propuesta.....	75
Tabla 17- Costos totales de inversión para restructuración de las sucursales.....	76
Tabla 18- Costos totales de inversión en mano de obra.	77
Tabla 19- Ahorros de inversión para restructuración de las sucursales.	77
Tabla 20- Beneficio estimado de la propuesta.	78
Tabla 21- Costos de Transporte del mes de Marzo.	78

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1- Modelo de Transporte	20
Figura 2- Modelo de Redes	24
Figura 3- Diagrama del sistema de transporte y distribución de Cigarrera Bigott Sucs	32
Figura 4- Diagrama de Ishikawa de las posibles fallas que presenta el sistema de transporte y distribución de materiales productivos, semi terminados y producto terminado de Cigarrera Bigott Sucs.	46
Figura 5- Gráfico del comportamiento de la encuesta de evaluación al nivel de servicio del sistema de transporte y distribución de Cigarrera Bigott Sucs.	48
Figura 6- Diagrama de Pareto de las fallas más incidentes en el sistema de transporte y distribución.	49
Figura 7- Comportamiento del Fill Rate para el primer trimestre del año.	51
Figura 8- Fallas que afectan el Fill Rate.	51
Figura 9- Comportamiento del VMI para el primer trimestre de 2018.....	52
Figura 10- Fallas que afectan el VMI.....	53
Figura 11- Coberturas a Nivel Nacional con la implementación de los nuevos Almacenes Fiscales Propuestos.	63

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1- Programación Lineal.....	21
Ecuación 2- Programación Entera Pura	23
Ecuación 3- Programación Entera Binaria.....	23
Ecuación 4- Programación Entera Mixta	24
Ecuación 5- Flujo Actual Neto y Proyectado.	26
Ecuación 6- Fórmula para el cálculo del Fill Rate	42

Ecuación 7- Fórmula para el cálculo del VMI en días de cobertura	42
Ecuación 8- Fórmula para el cálculo del VMI %	43
Ecuación 9- Cálculo de la herramienta para el ejemplo.	56
Ecuación 9- Cálculo del control de inventario para para el ejemplo.	59
Ecuación 10- Coordenada X del Centro de Gravedad	61
Ecuación 11- Coordenada Y del Centro de Gravedad	61
Ecuación 12- Cálculo de la frecuencia mínima de despacho por destino.....	66
Ecuación 13- Formulación del Modelo	70

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A – Estructura Desagregada del Trabajo.....	86
ANEXO B - Organigrama de la Gerencia de Logística y Supply Chain.....	87
ANEXO C -. Diagrama de flujo del proceso de transporte y distribución de producto terminado.	88
ANEXO D -. Diagrama de flujo del proceso de transporte y distribución de materiales productivos y semi terminados.....	88
ANEXO E -. Diagrama físico de las rutas de distribución de producto terminado a nivel nacional de Cigarrera Bigott Sucs.....	89
ANEXO F -. Diagrama físico de la ruta de distribución de productos semi terminados y materiales productivos a nivel nacional.....	91
ANEXO G -. Características de la flota de transporte del sistema.	92
ANEXO H -. Estructuras de costos de las empresas transportistas presentadas, para un formato de camión de tipo NPR.	93
ANEXO I -. Estructuras de costos de las empresas transportistas presentadas, para un formato de camión de tipo 750.....	94
ANEXO J -. Estructuras de costos de las empresas transportistas presentadas, para un formato de camión de tipo Gandola.	94

ANEXO K -. Plan de Despacho semanal de Producto Terminado de Cigarrera Bigott Sucs.	95
ANEXO L -. Plan de despacho semanal de Materias Primas y Semi Terminados de Cigarrera Bigott Sucs.	95
ANEXO M -. Encuesta de evaluación al nivel de servicio del sistema de transporte y distribución de Cigarrera Bigott Sucs.....	96
ANEXO N -. Resultados de la encuesta realizada al personal que interviene directamente con el manejo, proceso y control del sistema de transporte y Distribución.....	97
ANEXO O -. Resultados del Fill Rate para enero, febrero y marzo de 2018.	98
ANEXO P -. Resultados del VMI para enero, febrero y marzo de 2018.	99
ANEXO Q -. Identificación de los destinos en sistema SAP.....	100
ANEXO R – Ubicación del mapa de Venezuela en un plano coordenado.	101
ANEXO S – Tabla de coordenadas X y Y para la región occidente.	102
ANEXO T – Tabla de coordenadas X y Y para la región oriente.....	102
ANEXO U – Cálculos de frecuencia mínima de despacho por destino para producto terminado.	103
ANEXO V – Cálculos de frecuencia mínima de despacho por destino para producto terminado.	103
ANEXO W – Constantes del Modelo de Minimización de Costos.	104
ANEXO X – Formulación del Modelo en Excel.....	105
ANEXO Y – Formulación del modelo en la herramienta Solver de Excel.....	106
ANEXO Z – Corrido de la herramienta Solver de Excel.	107
ANEXO AA – Cálculo de los costos relacionados a los equipos, insumos y herramientas para la implementación de la propuesta.....	108
ANEXO AB – Cálculo de los costos relacionados a mano de obra para la implementación de la propuesta.....	108

ANEXO AC – Cálculo de los costos relacionados de ahorros y beneficios de la propuesta.	109
ANEXO AD – Cálculo del flujo anual neto proyectado.	109

INTRODUCCIÓN

Por más de 95 años, la empresa Cigarrera Bigott Sucs., ha construido un negocio, el cual ha crecido de tal manera que hoy en día es la empresa venezolana manufacturera de cigarrillos más grande, con más prestigio y más empoderamiento de mercado a nivel nacional. Abonado a esto, desde su unificación como miembro de *British American Tobacco*, ha logrado entrar y ganar consumidores en otros mercados con sus marcas.

Existen muchos secretos tras su éxito, uno de ellos es el control total que la empresa tiene sobre su cadena de valor, el cual le ha permitido a la empresa durante décadas garantizar a sus consumidores la calidad de sus productos.

Actualmente, las descripciones de cargo en la gerencia de Logística y *Supply Chain* de la empresa, se ve enfocada en garantizar y preservar la continuidad integra del negocio, pese a los inconvenientes que presenta la situación actual económica, política y social del país, esto basado en estrategias gerenciales de reducciones de costos, reducciones de errores, logística enfocada en el cliente y en fortalecer los niveles de servicio del departamento. La alta rotación de personal que se presenta en la compañía ha dado como resultado que la mayoría de los responsables de la gerencia, estén dedicados esporádicamente a optimizar y hacer cumplir estas descripciones.

El desarrollo del presente trabajo de grado permite entender la importancia de la logística como elemento fundamental para la coordinación eficiente de los factores que influyen en los procesos y procedimientos involucrados en los sistemas de transporte y distribución de una empresa.

Este documento describe el trabajo realizado y la información recabada y está constituido por un único tomo principal estructurado por ocho capítulos, en los que se define el problema, se justifica el desarrollo del presente trabajo, se establecen las metodologías utilizadas y sus fundamentos teóricos, se analiza el sistema objeto del estudio y se plantean las propuestas de mejoras.

Los primeros tres capítulos, se refieren a aspectos descriptivos del estudio:

El Capítulo I “**Definición y Delimitación del Estudio**” define el problema analizado, los objetivos generales y específicos del estudio y también sus alcances y limitaciones.

En el Capítulo II “**Marco Metodológico**” se esquematiza la metodología a ser utilizada para este estudio.

El Capítulo III “**Fundamentos Teóricos**” desarrolla los diferentes temas o aspectos teóricos, extraídos de bibliografías variadas y citadas, en los que se apoya los análisis realizados, como es la Programación Lineal. También describe herramienta utilizadas para la determinación y estudio de las fallas del sistema.

Los siguientes tres capítulos describen y analizan el sistema objeto del estudio:

En el Capítulo IV “**Presentación de la Empresa**” se describe brevemente la compañía, así como la estructura organizativa del departamento de Logística y *Supply Chain*.

El Capítulo V “**Descripción del Sistema de Transporte y Distribución**”, presenta la descripción de los componentes del sistema actual de Transporte y Distribución, ubicación de las sucursales y distribuidores independientes, análisis de la flota disponible, proveedores de transporte con los que cuenta el sistema, productos a ser distribuidos por el mismo, entre otros factores relevantes.

El Capítulo VI “**Análisis y Diagnóstico de la Situación Actual**”, analiza la situación actual de los indicadores de nivel de servicio del sistema y las posibles fallas que incurren en el sistema.

Los últimos tres capítulos describen las propuestas de mejoras, su análisis y recomendaciones:

El Capítulo VII “**Establecimiento de las Propuestas de Mejora**” describen las propuestas de mejora para cada falla en el sistema, previamente encontrada y descrita en el capítulo anterior.

El Capítulo VIII “**Análisis del Técnico / Económico de las Propuestas de Mejoras Establecidas**” presenta el análisis económico de las propuestas establecidas.

Para terminar, en el Capítulo IX “**Conclusiones y Recomendaciones**”, como bien su nombre lo describe, contiene las conclusiones y recomendaciones del presente estudio.

CAPÍTULO I: Definición y Delimitación del Estudio.

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE LA EMPRESA

Las redes de distribución surgen por la necesidad de conectar y transportar los bienes de consumo desde su punto de producción hasta el mercado. En la fase de distribución las mercancías pueden ser enviadas con una variedad de opciones de transporte (vías ferroviarias y terrestres, aéreas y marítimas), y pueden localizar varias paradas en almacenes o nodos de cambio antes de llegar a su destino final.

En Venezuela, el sistema de transporte más utilizado por las empresas en sus redes de distribución es el transporte terrestre; esto se debe a los bajos costos en comparación a otros sistemas, así como la facilidad y comodidad de transportar, gracias a las cortas distancias que engloban las ciudades del territorio nacional, entre ellas.

CIGARRERA BIGOTT SUCS., es una empresa dedicada a la elaboración, empaquetado, distribución y comercialización de cigarrillos. Fundada en el año 1915 bajo el nombre B.B., y cuya sede principal, se encontraba en lo que actualmente se conoce como Av. Baralt de Caracas. Ya para el año 1920 se había convertido en una de las principales fábricas de cigarrillos del país. En 1922 Cigarrera Bigott se asocia con BAT (*British American Tobacco*). En 1957 estrena su sede principal en Los Dos Caminos, donde hasta el día de hoy, permanece la fábrica y algunas áreas administrativas.

El departamento de Logística de Cigarrera Bigott Sucs., estableció la implementación de su proyecto de integración E2E, el cual se basa en el manejo y control por parte del equipo de *Supply Chain* (Cadena de Suministros), de todo el proceso logístico de sus marcas, abarcando así la cadena primaria (planificación de materias producción, adquisición primas y distribución del producto terminado) y la cadena secundaria (comercialización del producto terminado) para trabajarla como una sola, en forma unificada.

La red de distribución de Cigarrera Bigott Sucs., en la cual se moviliza sus productos terminados (cigarrillos), cuenta con un total de 13 sucursales que pertenecen a la empresa y 15 distribuidores independientes a lo largo de todo el territorio nacional. Adicionalmente, la empresa va más allá de solo transportar su producto terminado, ya que cuenta con tres plantas procesadoras, una de cigarrillos en Caracas, una de tabaco y una de filtros; además posee 16 almacenes de materia prima, estos últimos ubicados en Valencia, estado Carabobo.

Hoy en día, factores como la rapidez, flexibilidad y reducción de costos en todos los sistemas y procesos de *Supply Chain*, son consideradas fundamentales, para que una empresa pueda mantener niveles altos de competitividad, y así sustentar e incrementar masivamente, su participación en el mercado. Observando esto, la empresa se ve en la necesidad de buscar la implementación de propuestas que la ayuden a generar ahorros, mejoras en sus sistemas de distribución y que a su vez ayuden a mejorar aquellos indicadores de desempeño del área.

Dada la necesidad de la empresa, de cubrir los requerimientos logísticos para completar satisfactoriamente su proceso productivo, surge la necesidad de realizar traslados de estos rubros de una ciudad a otra.

Por todo lo antes expuesto, surge la siguiente interrogante ¿Existen factores en el sistema actual de distribución y transporte de materiales y mercancía que permita incrementar la capacidad de servicio y los ahorros actuales de la empresa?

1.2 OBJETIVO GENERAL

Proponer mejoras para el sistema de transporte y distribución de Materiales Productivos, Semi Terminados y Producto Terminado para una empresa productora de cigarrillos situada en la ciudad de Caracas.

1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1.3.1 Identificar el sistema de transporte y distribución actual de la empresa.
- 1.3.2 Analizar el sistema de transporte y distribución.
- 1.3.3 Determinar las causas que inciden o afectan al sistema de distribución actual.
- 1.3.4 Proponer diferentes mejoras al sistema de distribución y transporte.
- 1.3.5 Valorar la relación costo-beneficio de las mejoras propuesta.

1.4 ALCANCES

- 1.4.1 Para la identificación del sistema de transporte, se investigarán y recolectarán datos puntuales como lo son, las rutas que deben recorrer, frecuencia de las mismas en un periodo de tiempo determinado, factores que intervienen en el cumplimiento de las rutas, entre otros factores que impacten en el servicio.
- 1.4.2 En el análisis del sistema de transporte se utilizarán diagramas y tablas de datos, que nos permitirán conocer y evaluar los procesos que intervienen en la distribución de los materiales productivos, semi terminados y producto terminado.
- 1.4.3 Se utilizarán los diagramas Causa-Efecto para determinar aquellos factores que afectan al sistema actual de transportes y distribución.
- 1.4.4 La propuesta de ajustes al sistema de transporte y distribución de materiales y mercancía se sustentará en metodologías basadas en Investigación de Operaciones, en temas como programación lineal y entera, problemas de transporte, trasbordo, asignación, entre otras materias vistas a lo largo de la carrera.
- 1.4.5 Se analizará los ahorros que se generen por la implementación de los ajustes al sistema de transporte y distribución, en especial, las que se ocasionarán a la partida de fletes. Para esto trabajará con

tablas comparativas entre los costos actuales del servicio y los costos propuestos en las mejoras a implementar.

1.5 LIMITACIONES

- 1.5.1 La identificación del Sistema de Transporte y Distribución, y el análisis del mismo, se verá limitada por el acceso a la información actualizada de todos los proveedores de transporte con los que cuenta la compañía, así como a las rutas que estos recorren y a sus estructuras de costos. Esto debido a los parámetros de confidencialidad con los que cuenta la empresa, para el manejo de su información.
- 1.5.2 La determinación de las causas que inciden en los desperdicios y gastos del sistema se verán limitados por la sustentabilidad de los datos y la información recolectados a lo largo de la investigación.
- 1.5.3 Las propuestas de mejoras tendrán limitaciones de “software”, debido a los análisis que se requiere para recomendar su implementación, ya que la empresa no cuenta con las herramientas necesarias para este tipo de estudios.
- 1.5.4 La valoración de la relación costo-beneficio de este proyecto se verá limitada por el acceso a la información de los costos actuales que maneja la empresa, y los disponibles para su sistema de transporte y distribución.

CAPÍTULO II: Marco Metodológico.

La metodología que se emplea en este trabajo de grado se delimita según el tipo de investigación, población o universo de estudio y las técnicas utilizadas para la recolección de datos.

2.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Este estudio se realiza en las instalaciones que competen al sistema de transporte y distribución de Cigarrera Bigott Sucs., esta investigación se llevó bajo el esquema de proyecto factible, el cual se define como “la investigación, elaboración, y desarrollo de un modelo operativo viable, cuyo propósito es la búsqueda de solución de problemas y satisfacción de necesidades” (Hernandez)

Este proyecto es una investigación factible debido a que los objetivos planteados son completamente viables, ya que pretende la elaboración de una serie de procesos a ser seguidos posteriormente por el personal de la empresa. Además, la obtención de una aplicación informática, que tendrá como finalidad llevar una planificación y control más específico de los procesos del sistema.

2.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Esta investigación se basa en un diseño de campo No Experimental, ya que se va a analizar el sistema tal como ocurre naturalmente.

2.3 TÉCNICAS PARA LA RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS

- Fuentes Documentales: Consiste en la recolección de información por medio de libros, páginas webs, trabajos especiales de grado con temas similares, información suministrada por la empresa, presentaciones y apuntes de cátedra dictadas durante la carrera.
- Observación directa: es una técnica que consiste en el uso sistemático de nuestros sentidos con el propósito de obtener los datos que, previamente han sido definidos de interés para la investigación. Se basa en visitas a los

almacenes y plantas, análisis y estudio de los procesos, situaciones de interés, etc.

- Entrevistas no estructuradas: Consiste en la recolección de datos, en este caso, por medio de encuestas, con el fin de obtener información.
- Herramientas: el análisis de los datos obtenidos se hará mediante diagrama de flujo de procesos, matriz de jerarquización, diagrama de Ishikawa, diagrama de Pareto, tablas y graficas dinámicas, entre otras.

2.4 ESTRUCTURA DESAGREGADA DEL TRABAJO

La estructura desagregada del trabajo se muestra en el Anexo A.

CAPÍTULO III: Fundamentos Teóricos.

3.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Para la realización de este Trabajo Especial de Grado, se consultaron investigaciones previas, con el fin de generar ideas para poder dar solución a la problemática planteada. En la tabla 1 se muestran las mismas.

Tabla 1- Descripción de los antecedentes de la investigación

Título	Área de estudio, autor (es) y tutor (es)	Institución y Fecha	Objetivo General	Aportes
"Propuestas de Mejoras en los procesos Logísticos del centro de distribución de una empresa de alimentos ubicada en Caracas"	Ingeniería Industrial Autores: Andrés Pagés y Fiorella Véliz Tutor: Alirio Villanueva	UCAB, Marzo 2011	"Proponer mejoras en los procesos Logísticos del centro de distribución de una empresa de alimentos ubicada en Caracas"	Metodología utilizada para analizar la situación actual del sistema de transporte y distribución.
"Propuestas de Mejoras a la cadena de suministros, de una empresa productora de helados, a través del rediseño del proceso de planificación de la distribución y manejo de materiales"	Ingeniería Industrial Autores: Juan Pacheco y Berberly Vlésquez Tutor: Leopoldo Vélez	UCAB, Mayo 2001	"Elaborar propuestas de mejora para el proceso de distribución de productos terminados y analizar el impacto de un sistema de códigos de barra para manejo de materia prima, dentro de una empresa productora de helados, en procura de agilizar la cadena de suministros"	Metodología utilizada para identificar causas que afectan al sistema de transporte y distribución. También sirvió de guía para establecer las propuestas de mejoras planteadas en este TEG.
"Análisis y diseño de mejoras del sistema de distribución de venta directa de una empresa de cosméticos"	Ingeniería Industrial Autores: Denyse Di Miele y Bruno Saturno Tutor: Gerardo García	UCAB, Marzo 2000	"Analizar y diseñar propuestas de mejoras para el sistema de distribución de venta directa de una empresa de cosméticos"	Metodología utilizada como guía para el estudio y análisis de la situación actual del sistema de transporte y distribución.

Fuente: Elaboración Propia.

3.2 CONCEPTOS Y DEFINICIONES BÁSICAS

3.2.1 Cadena de Suministros

“Se define la cadena de suministros como la coordinación sistemática y estratégica de las funciones tradicionales del negocio y de las tácticas a través de las empresas que participan en la cadena de suministros con el fin de mejorar el desempeño a largo plazo de las empresas individuales y de la cadena de suministros como un todo”. (Ballou, 2004).

3.2.2 Logística

“La logística es la parte del proceso de gestión de la cadena de suministros encargada de planificar, implementar y controlar de forma eficiente y efectiva el almacenaje y flujo directo e inverso de los bienes, servicios y toda la información relacionada con estos, entre el punto de origen y el punto de consumo o demanda, con el propósito de cumplir con las expectativas del consumidor”. (Soret Los Santos, 2006)

3.2.3 Distribución

“Es el conjunto de actividades que permiten el traslado de productos y servicios desde su estado final de producción al de adquisición y consumo.” “Incluye las actividades de la empresa que pone el producto a disposición de los consumidores meta.” (Velasquez, 2012)

3.2.4 Almacén

“Función de la logística que permite mantener cercanos los productos a los distintos mercados, al tiempo que puede ajustar la producción a los niveles de la demanda y facilita el servicio al cliente”. (Iglesias, 2012)

3.2.4.1 Almacén de Producto Semi Terminado

“Suelen estar situados entre dos talleres y su proceso productivo no está enteramente finalizado”. (Iglesias, 2012)

3.2.4.2 Almacén de Producto Terminado

“Son los que más nos interesan dentro del campo de la logística de distribución que estamos estudiando. Los productos almacenados están destinados a ser vendidos”. (Iglesias, 2012)

3.2.5 Sucursales

“Por este término se describe a instalaciones que operan en un lugar separado de la Oficina Principal u Oficina Central de la empresa, como consecuencia del desarrollo de cadenas de almacenes, nacionales y regionales, y de zonas comerciales suburbanas, que mantienen y venden su propia mercadería, ya sea que provengan de la Oficina Central o de terceros en menor cantidad”. (Iglesias, 2012)

3.2.6 Distribuidores Independientes

“Los distribuidores son compañías que compran bienes o servicios y los comercializan a otras compañías para obtener ganancias. Dichas compañías a veces son llamadas mayoristas. Algunos distribuidores además venden a individuales una cantidad mínima de productos por cada pedido”. (Emprendices, 2012)

3.2.7 Picking

“El Picking es básicamente la preparación de un pedido y consiste en tener listo, coordinar y recoger el pedido desde, pasillos, estantes, carretillas, paletas, tarimas y sistemas informáticos hasta el fin de su destino con el fin de mejorar los tiempos, espacios y eficiencia en la calidad del servicio”. (EAN International, 2000)

3.2.8 Modelo de Transporte

(Taha, 2012), en su libro “Investigación de Operaciones” 9na edición, define el modelo de transporte representado en una figura donde hay M orígenes y N destinos cada uno representado por un arco, los cuales representan las rutas que unen los orígenes con los destinos. El arco (i,j) que une el origen i con el destino j transporta dos piezas de información: el costo del transporte por unidad

C_{ij} y la cantidad transportada, X_{ij} . La cantidad de la oferta en el origen i es a_i y la cantidad de la demanda en el destino j es b_j . Taha expresa “que el objetivo de este modelo es minimiza el costo de transporte total al mismo tiempo que se satisfacen las restricciones de la oferta y la demanda”. La imagen referencial de esta definición se muestra en la Figura 1.

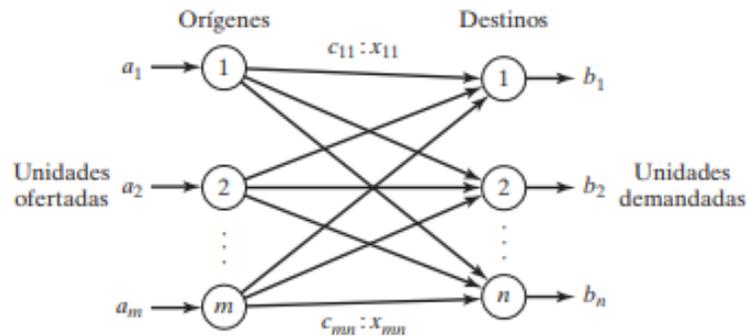


Figura 1- Modelo de Transporte

Fuente: (Taha, 2012).

3.2.9 Traslado

“El modelo de Traslado se trata de enviar bienes (cantidades) desde un punto i , a únicamente destinos j . El envío no se produce entre orígenes o entre destinos, tampoco entre destinos a orígenes. El modelo de traslado nos demuestra que resulta más económico (al minimizar costos) enviar a través de nodos intermedios o transitorios antes de llegar al punto destino final”. (Lieberman, 2001).

3.2.10 Modelo de Asignación

Según (Taha, 2012), “el modelo de asignación es un caso especial del modelo de transporte, donde los trabajadores representan los orígenes y los trabajos representan los destinos. La oferta (demanda) en cada origen (destino) es igual a 1. El costo de “transportar” al trabajador i al trabajo j es c_{ij} . De hecho, el modelo de asignación puede resolverse de forma directa como un modelo de transporte (o como una programación lineal regular). Sin embargo, el hecho de que la oferta y la demanda sean iguales a 1 conduce al desarrollo de un algoritmo de solución simple llamado método húngaro. Aunque el nuevo método de solución parece totalmente ajeno al modelo de transporte, en realidad el algoritmo tiene su origen en el método simplex, al igual que el modelo de transporte”.

El modelo de asignación clásico se ocupa de compaginar a los trabajadores (con diversas habilidades) con los trabajos. Presumiblemente, la variación de la habilidad afecta el costo de completar un trabajo. La meta es determinar la asignación de costo mínimo de los trabajadores a los trabajos.

3.2.11 Programación Lineal

Según (Sanchez & Ortega, 2012), “un problema de Programación Lineal tiene la siguiente forma”:

$$\text{Max } z = c * x \text{ (función objetivo)}$$

$$Ax = b \text{ (Restricciones funcionales)}$$

$$x \geq 0 \text{ (Restricciones de no negatividad)}$$

Ecuación 1- Programación Lineal

Fuente: (Sanchez & Ortega, 2012).

Dimensiones de A, b, c y x

Matriz $m \times n$

m filas – restricciones

n columnas – variables

Vector de disponibilidad de recursos: b

Matriz $m \times 1$

tantos elementos como restricciones

Vector de contribuciones unitarias al beneficio: c

matriz $1 \times n$

tantos elementos como variables

Solución del problema x

Matriz $m \times 1$

Relación entre m y n

Podría haber tres casos para la relación entre y m y n:

$m > n$, típicamente, solución no factible. Sistema incompatible.

$m = n$, típicamente, solución factible única. Sistema compatible determinado. Existe una única solución, con lo que no hay un problema de decisión.

- a. $n > m$, típicamente, infinitas soluciones factibles. Sistema compatible indeterminado. Infinitas soluciones, el problema consiste en obtener la mejor.

3.2.12 Programación Entera

Para (Winston, 2004), un modelo de programación entera “es aquel que contiene restricciones y una función objetivo idénticas a las formuladas en programación lineal, la única diferencia es que una o más variables de decisión deben tomar valor entero en la solución final”.

Existen tres tipos de modelos por programación entera:

A) PURA: Son modelos similares a los de programación entera

Forma General:

$$\text{Máx (Min)} = A_1X_1 + A_2X_2 + A_3X_3 + A_4X_4 + A_5X_5 + \dots + A_nX_n$$

$$\text{Sujeto a: } A_1X_1 + A_2X_2 + A_3X_3 + A_4X_4 + A_5X_5 + \dots + A_nX_n \geq$$

$$(\leq) (=) B_i$$

No negatividad: $X_i \geq 0$ y entero

Ecuación 2- Programación Entera Pura

Fuente: (Winston, 2004).

B) BINARIA: Estos modelos lineales, las variables sólo toman valores 0 y 1, son usadas para uso probabilístico, donde 0 se rechaza la opción y 1 se acepta la opción

Forma General:

$$\text{Max (Min)} = A_1Y_1 + A_2Y_2 + A_3Y_3 + A_4Y_4 + A_5Y_5 + \dots + A_nY_n$$

$$\text{Sujeto a: } y_1 + y_2 + y_3 + y_4 + \dots + y_n \geq (\leq) (=) B_i$$

No negatividad: $y_i \geq 0 \vee 1$

Ecuación 3- Programación Entera Binaria

Fuente: (Winston, 2004).

C) MIXTA: En estos tipos de modelos, integra las variables puras y las mixtas

Max:

$$(Min) = A_1X_1 + A_2X_2 + A_3X_3 + A_4X_4 + A_5X_5 + \dots + A_nX_n + A_1Y_1 + A_2Y_2 + A_3Y_3 + A_4Y_4 + A_5Y_5 + \dots + A_nY_n$$

Sujeto a:

$$A_1X_1 + A_2X_2 + A_3X_3 + A_4X_4 + A_5X_5 + \dots + A_nX_n \geq (\leq) (=) B_i$$

$$y_1 + y_2 + y_3 + y_4 + \dots + y_n \geq (\leq) (=) B_i$$

No negatividad: $x_i \geq 0$ y entero $x_i = 0 \vee 1$

Ecuación 4- Programación Entera Mixta

Fuente: (Winston, 2004).

3.2.13 Modelo de Redes

“Una red se compone de un conjunto de nodos unidos por arcos (o ramas). La notación para describir una red es (N, A) , donde N es el conjunto de nodos, y A es el conjunto de arcos. La red de la siguiente figura se define como:

$$N = \{1, 2, 3, 4, 5\}$$

$$A = \{(1, 2), (1, 3), (2, 3), (2, 5), (3, 4), (3, 5), (4, 2), (4, 5)\}$$

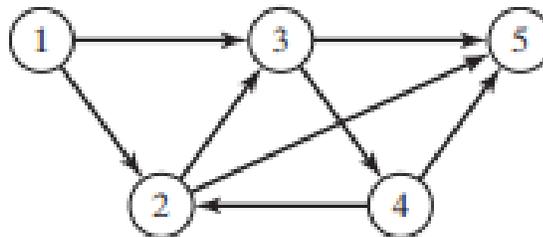


Figura 2- Modelo de Redes

Fuente: (Taha, 2012).

Asociado con cada red hay un flujo (por ejemplo, los productos de petróleo fluyen por un oleoducto y el tráfico de automóviles fluye por las carreteras). El flujo máximo en una red puede ser finito o infinito, según la capacidad de sus arcos. Se dice que un arco está dirigido u orientado si permite el flujo positivo sólo en una dirección. Una red dirigida tiene todos los arcos dirigidos. Una ruta es un conjunto de arcos que unen dos nodos distintos, y que pasan a través de otros nodos en la red. Por ejemplo, en la Figura 2 los arcos (1,2), (2,3), (3,4) y (4,5) forman una ruta entre los nodos 1 y 5. Una ruta forma un ciclo o un bucle si conecta un nodo de vuelta a sí mismo a través de otros nodos. En la figura 2, los arcos (2,3), (3,4) y (4,2) forman un ciclo. Se dice que una red está conectada si cada dos nodos distintos están conectados en al menos una ruta”. (Taha, 2012).

3.2.14 Fletes –Tarifas de Transporte

“Es aquella cantidad de dinero que se paga por el alquiler, total o parcial, de un vehículo de transporte. Se denomina tarifas a las listas de fletes designadas rutas, según la distancia que deben recorrer el vehículo”. (Reveron, 1996).

3.2.15 Madrinas

Madrinas es el término que se utiliza en Cigarrera Bigott para referirse a los escoltas, los cuales se encargan del resguardo tanto del personal como de todo lo que se transporta, para asegurar que llegue a su destino final de la manera más segura posible, a nivel de todo el territorio nacional.

3.2.16 Sistema SAP

Es un sistema de información administrativa y gerencial, que gestiona de manera integrada, todas las áreas funcionales de la empresa. SAP está organizado en un conjunto de módulos cliente/servidor a tres niveles (en la versión R/3). El sistema SAP se basa en el concepto de combinar todas las actividades del negocio y los procesos técnicos de una empresa en una solución informativa simple, integrada, robusta y fiable.

3.2.17 Indicador de Gestión

“Un indicador de gestión es una herramienta para determinar el éxito de un proyecto o una organización, impulsando y dirigiendo la mejora de los procesos, ayudando también a descubrir las causas de la desviación de los objetivos propuestos o de su cumplimiento, mediante datos y expresiones cuantitativas. Un indicador tiene que cumplir con una serie de características para que sea efectivo: relevante, claramente definido, fácil de comprender y usar, comparable, verificable y costo-efectivo”. (Parquesinapsix, 2018)

Los objetivos principales de los indicadores son:

- Satisfacer las expectativas del cliente
- Identificar y tomar decisiones de la empresa frente a sus competidores nacionales e internacionales.
- Reducir gastos y aumentar la eficiencia operativa.
- Identificar y tomar acciones sobre los problemas operativos.

3.2.18 Flujo Actual Neto y Proyectado

Corresponde a la cantidad de efectivo real que entra y sale durante el período de tiempo en estudio.

$$FANP = FAN(1 + I)^n$$

Ecuación 5- Flujo Actual Neto y Proyectado.

Fuente: (Blank & Tarquin, 2002)

Dónde:

FANP= Flujo Actual Neto Proyectado.

FAN= Flujo Actual Neto.

I= Tasa Inflacionaria Promedio.

3.3 HERRAMIENTAS UTILIZADAS

3.3.1 Diagrama de Ishikawa Basado en la Metodología de las 4S

Según (Aiteco Consultores, 2015), el diagrama Causa-Efecto de Ishikawa, conocido también como diagrama de “espina de pescado”, de las siete herramientas básicas de la calidad, “es la única de naturaleza no estadística. En su base está la idea de que un problema puede estar provocado por numerosas causas, contrarrestando la tendencia a considerar una sola de ellas. Las ramas principales del diagrama causa-efecto de Ishikawa son las que constituyen las categorías bajo las cuales se relacionarán otras posibles causas”.

(Aiteco Consultores, 2015), expresa “que el Diagrama de Ishikawa basado en la metodología de las 4S, es de común aplicación a la industria de servicios, y se basa en determinar las fallas que incurren en los servicios, que presta un sistema a sus clientes”. El mismo trabaja para asegurar la mejora continua en los procesos del servicio y se presta y considera los siguientes aspectos:

- Entorno (*Surroundings*)
- Habilidades (*Skills*)
- Sistemas (*Systems*)
- Proveedores (*Suppliers*)

Se decidió utilizar esta variante del diagrama de Ishikawa debido a que el sistema de transporte es un servicio que presta el departamento de Logística y *Supply Chain* de Cigarrera Bigott Sucs., a sus clientes internos (Fábrica de producto terminado, Sucursales y Distribuidores Independientes), esperando así que mismo nos ayude a identificar las principales fallas y sus causas, las cuales inciden en los desperdicios y gastos del sistema actual.

3.3.2 Matriz de Jerarquización

Una matriz de jerarquización es un gráfico de filas y columnas que permite priorizar alternativas de solución, en función de la ponderación de criterios que

afectan a dichas alternativas. Puede ser utilizada para tomar decisiones más objetivas o en base a criterios múltiples.

“El método denominado Jerarquización Analítica, es un instrumento formal para la evaluación y selección de alternativas, que tuviera las características de ser sólido en sus fundamentos matemáticos, útil en la toma de decisiones y sencillo en su aplicación”. (Aiteco Consultores, 2015)

El método de Jerarquización Analítica se presenta en tres (3) etapas: representación o formulación del problema, evaluación de criterios y alternativas, por último, la jerarquización y selección de la mejor alternativa que conlleve al cumplimiento del objetivo de toma de decisión.

3.3.1 Diagrama de Flujo de Proceso

“Es la principal herramienta de descripción de procesos al presentar una forma de esquematizar un proceso productivo mediante la visualización grafica de las actividades, de una forma secuencial”. (Palacios, 1998)

3.3.1 Diagrama de Pareto

Según (Aiteco Consultores, 2015), “el Diagrama de Pareto constituye un sencillo y gráfica método de análisis que permite discriminar entre las causas más importantes de un problema (los pocos y vitales) y las que lo son menos.

CAPÍTULO IV: Presentación de la Empresa.

4.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA EMPRESA

Nombre de la Empresa:

Cigarrera Bigott Sucs. Miembro de British American Tobacco.

J-00006748-1



Cigarrera Bigott es miembro de la empresa *British American Tobacco*, grupo global que posee 46 fábricas en 41 países y cuya casa matriz se encuentra ubicada en Londres. El grupo *British American Tobacco*, con más de 100 años de trayectoria, comercializa alrededor de 200 marcas en 194 países en los que participa activamente y en total emplea a más de 57 mil personas en todo el mundo lo que la convierte en una de las corporaciones de mayor prestigio a escala mundial. Representa una importante fuente de ingresos para el Fisco Nacional por ser una de las primeras empresas contribuyentes dentro del sector privado.

Cigarrera Bigott ha mantenido su presencia en el contexto nacional debido a varios factores: un portafolio de productos cuya calidad satisface las diversas preferencias del público, el esfuerzo colectivo por parte de empleados y proveedores y la convicción de mejorar continuamente cada una de las áreas del negocio, como son: Operaciones, Recursos Humanos, Finanzas, Legal, Relaciones Corporativas, Tecnología de la Información, Mercadeo, Trade Marketing y Distribución.

Décadas de productividad distinguen las operaciones de Cigarrera Bigott Sucs., como una de las compañías con mayor antigüedad y prestigio del país, que se caracteriza por su gran capacidad de adaptación y modernización. La presencia comercial significativa de *British American Tobacco* en todo el mundo, durante más de 100 años no es casual. En *British American Tobacco* existe y se incentiva una filosofía diferente, donde la apertura de mente, la libertad con responsabilidad, el espíritu emprendedor y la diversidad, caracterizan cada una de sus acciones y

definen su cultura. Como una empresa de bienes de consumo masivo su éxito depende de marcas de alta calidad que atraen a consumidores adultos que eligen fumar conociendo los riesgos. Quizás, más que cualquier otra cosa, la fortaleza de *British American Tobacco* está en su capacidad para establecer negocios locales en una amplia variedad de culturas, utilizando a la vez su experiencia y carácter global. Su misión es garantizar al consumidor momentos de consumo y la defensa de su libertad de elección, esto implica ofrecer un producto de la mejor calidad, que satisfaga sus más exigentes expectativas. Al mismo tiempo, debemos defender la libertad de elección del fumador adulto en un entorno cada vez más adverso. (Bigott, 2018)

4.2 MISIÓN

Garantizar al consumidor momentos de consumo y la defensa de su libertad de elección, esto implica ofrecer un producto de la mejor calidad, que satisfaga sus más exigentes expectativas. Al mismo tiempo, debemos defender la libertad de elección del fumador adulto en un entorno cada vez más adverso. (Bigott, 2018)

4.3 DESCRIPCIÓN DEL DEPARTAMENTO DE LOGÍSTICA Y SUPPLY CHAIN

Este proyecto se desarrolla específicamente en la Gerencia de Cadena de Suministros, encargada de la gestión de todo el flujo de materiales y suministros necesarios para la fabricación y distribución de los productos. Para ello planifica y realiza la compra de la materia prima y de los demás materiales necesarios para la elaboración de los productos, realiza la planificación de la producción para cumplir con la demanda fijada, gestiona las actividades referentes a exportación e importación de producto terminado y, por último, realiza la distribución del mismo a lo largo del país. En el Anexo B se observa su organigrama.

CAPÍTULO V: Descripción del Sistema de Transporte y Distribución.

5.1 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN

El sistema de distribución de Cigarrera Bigott Sucs., está compuesto por cinco etapas: origen, transformación, almacenamiento, distribución y comercialización. Para que los cigarrillos lleguen al cliente final (consumidores), deben recorrer cientos de kilómetros hasta llegar a los puntos de venta.

El **Origen** se refiere a la etapa donde son transportados los materiales productivos y semi terminados de Planta Valencia a Planta Caracas para dar inicio a la etapa de elaboración del cigarrillo.

La **Transformación** se refiere a la etapa donde se elabora como tal el producto terminado en este caso, los cigarrillos. Ocurre luego de la primera etapa (origen) y se lleva a cabo en planta caracas.

El **Almacenamiento** es la etapa donde se almacena el producto terminado hasta su distribución. Esta etapa ocurre en el Almacén Fiscal de Cigarrera Bigott Sucs., y el mismo se encuentra dentro de las instalaciones de planta Caracas.

La **Distribución** es la etapa donde el producto terminado es transportado hasta los depósitos o sucursales. Cigarrera Bigott Sucs., cuenta en total con 13 Sucursales que pertenecen a la empresa alrededor de todo el territorio nacional y abastece también a 15 distribuidores independientes los cuales son clientes fijos de la empresa y se conocen como mayoristas.

La **Comercialización** es la etapa donde se distribuye el producto terminado desde las sucursales a los diferentes puntos de ventas. Es aquí donde termina la labor de distribución del equipo de *Supply Chain* ya que solo se encarga descargar las rutas de vetas de acuerdo con la demanda establecida por producto y por marca.

En la Figura 3 podremos observar un esquema que muestra la Cadena de Distribución de materiales productivos, semi terminados y producto terminado.

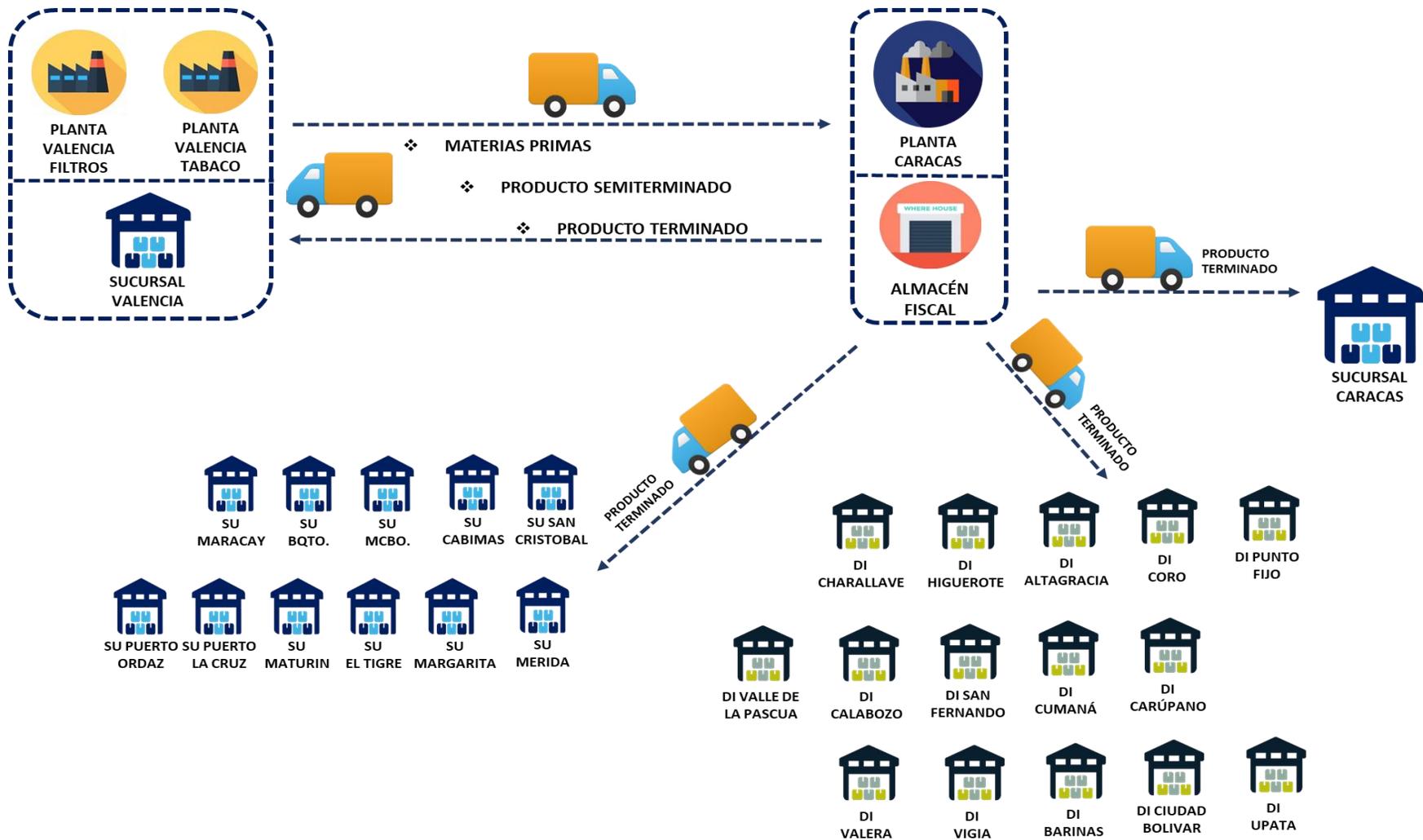


Figura 3- Diagrama del sistema de transporte y distribución de Cigarrera Bigott Sucs

Fuente: Elaboración Propia.

5.2 DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS DE DISTRIBUCIÓN

Actualmente, los procesos de distribución de la empresa, tanto para materiales productivos, y semi terminados como para el producto terminado, están sujetos directamente a la demanda cargada por el equipo de ventas y la planificación semanal de la producción por parte del equipo de *Make* (Fábrica).

Esto se debe a factores como el ahorro y optimización con la que se debe hacer uso de los materiales productivos, debido a sus altos costos y dificultades para adquirir por falta de proveedores locales, y a su vez, a la alta variación de precios para nuestro portafolio de productos, la cual impide una producción acelerada o de un alto volumen, y también, un despacho masivo del producto terminado.

5.2.1 Proceso de Distribución y Transporte de Producto Terminado

El proceso de distribución de producto terminado está sujeto a la demanda de ventas, y es llevado a cabo principalmente por el *TLB Planner* (Planificador de distribución), quien posee la mayor carga de responsabilidad en este proceso, y por el equipo de montacarguistas y coordinadores del almacén.

Empieza cuando el equipo de ventas envía la demanda mensual al equipo de logística, luego *TLB Planner* hace un cálculo manual, haciendo uso de una calculadora y llenado una planilla de Excel, de las cantidades que, de acuerdo con la demanda, debe enviar en cada despacho a cada sucursal, proceso que le toma al planificador aproximadamente cinco horas de la jornada diaria de trabajo. Por otra parte, una vez calculadas dichas cantidades de producto por marca, debe proceder a generar los pedidos en el sistema SAP.

Para los distribuidores independientes, la distribución del producto no se maneja de acuerdo con la demanda, si no al pedido que estos hagan semanalmente, el cual es recogido por el equipo de ventas, quienes también se encargan de generar estos pedidos en sistema, y deben enviar la información al

TLB Planner para validar que los inventarios estén disponibles para ser despachados.

Luego el *TLB Planner* debe consolidar la información de las cantidades de producto que serán despachadas a las sucursales y distribuidores independientes y, hacerla llegar a los coordinadores del almacén, estos se encargaran de generar en sistema, la documentación necesaria, para que el producto pueda ser despachado y compartirá los datos de los despachos con el personal involucrado para que el proceso concluya satisfactoriamente, al personal del SENIAT el cual controla las entradas y salidas de inventario y los impuestos que se generan en cada despacho, al personal de seguridad que prepara la logística y su esquema de protección para su traslados, y por último, a los montacarguistas del almacén, quienes se encargan de pre despachar o hacer el picking, de los pedidos generados, para que cada despacho sea cargado en su unidad de transporte. Finalmente, cada carga debe pasar la inspección de seguridad para que pueda ser despachada y trasladado a su destino final.

El Anexo C muestra el diagrama de flujo de procesos que se cumple para el Transporte y Distribución de Producto Terminado.

5.2.2 Proceso de Distribución y Transporte de Materiales Productivos y Semi Terminados

Para la distribución y transporte de materiales productivos y semi terminados, los procesos se basan en la planificación de la producción prevista para la semana, esto se debe entre otros factores, a que el espacio de almacenamiento dispuesto en el almacén de materiales, ubicado en fábrica no es suficientemente espacioso para almacenar todos los materiales que son adquiridos por la compañía.

Se le da inicio a este proceso, cuando el equipo de *Make* (fábrica), comparte el plan de producción de la semana siguiente, y a su vez, los requerimientos de materiales y cantidades necesarias para la ejecución de dicho plan. Luego, la figura de coordinador del almacén de materiales de fábrica comprueba las

coberturas de los materiales solicitados, y en el caso de que algún material no esté disponible para esa semana de producción, o falten cantidades de algún otro, el coordinador debe hacer la solicitud de los materiales pertinentes, a los almacenes de materiales ubicados en Valencia.

Posteriormente, el equipo de logística de almacenes Valencia (coordinadores de almacén), se encargan de acuerdo con al pedido recibido, de generar la documentación necesaria para el traslado del material (permisos, guías de envío, etc.), para finalmente acomodar los pedidos, cargar los materiales en sus unidades de transporte, realizar la inspección de seguridad y despachar los materiales para que sean entregados en su destino final (planta Caracas).

En Anexo D podemos observar el diagrama de flujo de procesos que se cumple para el Transporte y Distribución Materiales Productivos y Semi Terminados.

5.3 RUTAS DE DISTRIBUCIÓN A NIVEL NACIONAL

Cigarrera Bigott Sucs., cuenta con un total de 28 rutas de distribuciones propias, ubicadas a lo largo de todo el territorio nacional, divididas en tres regiones (centro, oriente y occidente), y repartidas entre sucursales, distribuidores independientes y plantas. La distribución de las regiones antes mencionadas se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2- División de regiones del sistema de distribución (sucursales, distribuidores independientes y plantas)

REGION	SUCURSALES	DISTRIBUIDORES INDEPENDIENTES	PLANTAS
CENTRO	Caracas Maracay Valencia Barquisimeto	Charallave Altigracia Higuerote Valle de la Pascua Calabozo San Fernando	Planta Filtros Planta Tabaco (Valencia) / Planta de Producto Terminado (Caracas)
ORIENTE	Puerto al cruz Maturín Puerto Ordaz El Tigre Margarita	Cuidad Bolívar Upata Cumaná Carúpano	
OCCIDENTE	Maracaibo Cabimas Mérida San Cristóbal	Coro Punto Fijo Valera Vigía Barinas	

Fuente: Elaboración Propia.

5.3.1 Rutas de Distribución de Producto Terminado: En el Anexo E observamos las 28 rutas de distribución de Producto Terminado a nivel nacional, repartidas en 13 sucursales y 15 distribuidores independientes.

5.3.2 Rutas de Distribución de Producto Semi terminados y Materiales Productivos: Existen una ruta de distribución de Materiales Productivos y Semi-Terminados a nivel nacional, debido a que las plantas de Tabaco y Filtros se encuentran juntas en la misma ubicación. La misma se muestra en el Anexo F.

5.4 DESCRIPCIÓN DE MATERIALES A SER TRANSPORTADOS POR EL SISTEMA DE TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN

El sistema Transporte y distribución de Cigarrera Bigott Sucs., se alimenta del transporte de ciertas materias necesarias para llevar a cabo todos los procesos de la empresa, así como mantener la funcionalidad de la misma y dar cumplimiento a su labor como productor y distribuidor de cigarrillos para satisfacer las necesidades de los clientes finales (consumidores). Estas materias se clasifican en tres grandes grupos que describiremos a continuación:

5.4.1 GRUPO 1: Materiales Productivos. Está compuesto por un total de 73 materiales productivos que van a formar parte del producto final. De estos materiales, 13 pertenecen a la primera parte del proceso productivo, el cual se encarga del acondicionamiento del tabaco, así como de agregar sabor y olor al mismo. Los otros 60 materiales forman parte del último proceso de elaboración del producto terminado, el cual se basa en armar los cigarrillos y empaquetarlos en cajetillas para luego agruparlos en paquetes y posteriormente en cajas para generar lo que se conoce como un bulto de cigarrillos. Algunos de estos materiales pueden ser el azúcar, el cacao, el papel cigarrillo, cajas, etc., y los mismos son trasladados desde planta Valencia hasta planta Caracas donde ocurren los procesos primarios y secundarios de producción anteriormente mencionados.

5.4.2 GRUPO 2: Materiales Semi Terminados. Este grupo está conformado por dos materiales, los cuales podrían considerarse los más importante para el proceso productivo del producto final. El primero es el tabaco, el cual luego de ser cosechado pasa por un proceso de selección durante el cual las hojas de tabaco son separadas de los tallos y se clasifican según criterios estandarizados de calidad de tabaco, y el segundo son los filtros de cigarrillos. Estos dos también son transportados desde planta Valencia hasta planta Caracas para cumplir con el proceso productivo del cigarrillo.

5.4.3 Grupo 3: Producto Terminado. Este último grupo está compuesto por el producto terminado del negocio, cigarrillos. Estos son elaborados en planta y almacenados en el almacén fiscal el cual comparte ubicación geográfica con planta Caracas. Son distribuidos desde el mismo, hasta las diferentes sucursales y distribuidores independientes a nivel nacional. Cigarrera Bigott Sucs., cuenta con un total de 11 productos divididos en cuatro marcas y tres formatos que son caja suave de 20, caja suave de 10 y HL.

Las descripciones de las mismas se presentan en la Tabla 3.

Tabla 3- Descripción de la división y presentaciones de producto terminado.

MARCA	PRESENTACIÓN
	Belmont Blue 20 Belmont Blue 10 Belmont Capsula (HL)
	Lucky Strike Red (HL) Lucky Strike Blue (HL) Lucky Strike Click (HL) Lucky Strike Boost (HL)
	Pall Mall Silver 20 Pall Mall Blue 20 Pall Mall Blue 10
	Universal 20

Fuente: Elaboración Propia.

El formato de 20's se refiere a que cada bulto de este producto contiene 10.000 unidades de cigarrillos, el de 10's 9.600 cigarrillos y el formato HL indica que un bulto trae 5.000.

5.5 ESTUDIO DE LA FLOTA DE TRANSPORTE

Para su proceso de distribución Cigarrera Bigott Sucs., cuenta con una flota de camiones muy limitada debido a que la misma no es propia de la compañía. Esta flota pertenece a proveedores externos que prestan el servicio de transporte a la compañía.

Los patrones de seguridad de la compañía evalúan la factibilidad de las rutas de transporte, así como la seguridad de las mismas y, a su vez, los riesgos que el transporte de los materiales y productos terminados corren durante su traslado de un punto a otro. Es por esto, que el equipo de seguridad como encargados del resguardo de los materiales y seguridad tanto de los equipos de transporte (camiones) como del personal encargado de estos (transportistas y madrinas); han definido un esquema el cual solo permite hacer traslados en tres tipos de camiones, camión tipo Gandola, tipo 750 y tipo NPR, sin embargo, no necesariamente los tres están permitidos según este esquema para todos los destinos. (Ver Anexo G)

5.6 COMPAÑÍAS TRANSPORTISTAS

Existen tres principales compañías de transporte contratadas por Cigarrera Bigott Sucs., para realizar las entregas y traslados de mercancía necesarios que requiera el sistema:

- Transporte Prevese
- Corporación Delher
- Corporación Hermanos González

Cada una de estas empresas tiene como objetivo, realizar el transporte de la mercancía requerida, entre las diferentes plantas de producción y desde el almacén fiscal hasta las distintas sucursales y distribuidores independientes, ubicados a lo largo de todo el territorio nacional, (Ver Anexos E y F). La contratación de estos proveedores se basa en el reconocimiento por parte de

Cigarrera Bigott Sucs., de todos los gastos incurridos por las compañías de transporte basándose en la modalidad de cobro por destino del viaje.

Cada compañía cuenta con una estructura de costos que especifica el costo de cada viaje a cada destino que están dispuestos a cubrir. Estos costos, son previamente estudiados y aprobados por el departamento de compras de la compañía. Todas las compañías transportistas, realizan transporte desde el Almacén Fiscal en Planta Caracas a las diferentes sucursales y distribuidores independientes, así como transportes entre las plantas de Caracas y Valencia en camiones de tipo NPR, Gandolas y 750, siempre y cuando cumplan con los reglamentos de seguridad, especificados anteriormente (Ver Anexo G).

Los Anexos H, I y J presentan, las estructuras de costos de cada transportista de acuerdo con el destino que debe recorrer y al tipo de camión que se utilizaría para el traslado deseado. Las cantidades en estas tablas se expresan en Bolívares Soberanos (BsS).

5.7 PLANIFICACIÓN DE DESPACHOS

Para cumplir y satisfacer las necesidades del mercado, así como las de producción, y optimizar la utilización de la flota de transportes disponibles, el proceso logístico de la empresa se rige por las estructuras de “Planificación de Despachos”. Dichas estructuras muestran que día de la semana está planificado para despachar material a un destino.

Por ejemplo, el programa de distribución de filtros indica qué días el sistema de distribución y transporte enviará, a PMD (Producción primaria en plata Caracas), las paletas de tabaco necesarias para continuar ininterrumpidamente durante la semana, su proceso productivo.

El Anexo K muestra el plan actual de despachos programada para el producto terminado. Indica que días de la semana, cada sucursal y distribuidor independiente recibirá producto.

El Anexo L presenta el plan de despacho actual establecido, para el transporte de materiales productivo y semi terminados (filtros y tabaco). Al igual que el de producto terminado, también indica en que el cliente (almacén de materiales) recibirá mercancía desde sus proveedores (almacén y plantas de valencia).

Estos programas fueron establecidos de manera tal, que no se vieran afectadas ciertas políticas de distribución establecidas por destino, independientemente del tipo de materia que se transporte, para el correcto funcionamiento del servicio, las cuales se reflejan en la Tabla 4.

Tabla 4- Políticas de Distribución de materiales y producto para cada destino.

DESTINO	Personal de Seguridad (Madrinas)	Días de Cobertura de Material	Tiempo de entrega (días)	Pernocta
Caracas	1	3	1	NO
Valencia	2	5	1	NO
Barquisimeto	2	5	1	NO
Maracaibo	3	6	2	SI
Mérida	3	6	2	SI
San Cristobal	3	6	2	SI
Maracay	2	5	1	NO
Cabimas	3	6	2	SI
Puerto la Cruz	3	5	1	NO
El Tigre	3	5	1	NO
Puerto Ordaz	3	6	1	NO
Maturín	3	5	1	NO
Margarita	4	7	3	SI
Higuerote	1		1	NO
Charallave	1		1	NO
Altagracia	1		1	NO
AMJ(Cumaná)	3		2	SI
DINORCA (Carúpano)	3		2	SI
CIBOL (Ciudad Bolívar / Upata)	3		2	SI
TARCICA (Calabozo/ San Fernando)	2		2	SI
LOYDICA (Coro/ Pto. Fijo)	3		2	SI
IFAMAR (Valle De la Pascua)	1		1	NO
TABACO LOS ANDES (Barinas)	3		2	SI
TABACO LOS ANDES (Valera)	3		2	SI
TABACO LOS ANDES (Vigía)	3		2	SI
Promedio	2	5.4	2	

Fuente: Elaboración Propia.

No existen días de cobertura definidos para los distribuidores independientes, debido a que el cumplimiento de su demanda no depende de la compañía.

5.8 INDICADORES DEL SISTEMA

El nivel de servicio del sistema de Distribución y transporte de la compañía es medido por medio de dos indicadores:

5.8.1 Fill Rate

Este indicador mide la capacidad del planificador para distribuir materiales mediante la medición de la utilización de la capacidad de los camiones en los que se realizan los envíos de mercancía. Su objetivo principal es garantizar la maximización de la utilidad de los camiones con el fin de satisfacer las demandas haciendo el menor número de viajes posibles. El Target de este indicador es de 75% y se según la Ecuación 5 y, el promedio del Fill Rate de cada envío que se realice al día será el valor diario de este indicador.

$$FR = \frac{\text{cantidad total enviada (bultos o paletas)}}{\text{Capacidad del camion cargado (bultos o paletas)}} * 100\%$$

Ecuación 6- Fórmula para el cálculo del Fill Rate

Fuentes: *Elaboración Propia.*

5.8.2 VMI

El VMI es el indicador más importante en el sistema ya que mide la cobertura de la demanda requerida en las sucursales según los días de cobertura de inventario definidos para cada uno (Ver Tabla 4). Su objetivo principal es asegurar que el mercado no quiebre en ninguna marca por gestión de la gerencia de distribución y transporte y garantizar la venta de siguiente día. El target en día de cobertura es 1 y en valor porcentual es de 98% y se calcula haciendo uso de las Ecuaciones 6 y 7.

$$VMI = \frac{\text{inventario disponible} * \text{marca} * \text{sucursal (MM de cigarrillos)}}{\text{objetivo siguiente día} * \text{marca} * \text{sucursal (MM de cigarrillos)}} \\ = \text{días de cobertura}$$

Ecuación 7- Fórmula para el cálculo del VMI en días de cobertura

Fuentes: *Elaboración Propia.*

$$VMI \% = \frac{\text{inventario total disponible} * \text{sucursal (MM de cigarrillos)}}{\text{venta total del siguiente día} * \text{sucursal (MM de cigarrillos)}} * 100$$

Ecuación 8- Fórmula para el cálculo del VMI %

Fuentes: Elaboración Propia

Si durante el cálculo de la Ecuación 6 alguna de las marcas en las sucursales es menor a un día de cobertura se considera como un quiebre y, por ende, una afectación a este indicador, al igual que durante el cálculo con la Ecuación 7 si en alguna de las sucursales el resultado es menor a 100%.

El reporte diario de este indicador se hace de manera porcentual debido a que el cálculo en días de cobertura se hace solamente para verificar, en el caso de que exista un quiebre de mercado, cual fue la marca que fue afectada y en que sucursal se generó el quiebre.

CAPÍTULO VI: Análisis y Diagnóstico de la Situación Actual.

6.1 ANÁLISIS DE LAS FALLAS EN EL SISTEMA DE TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE CIAGARRERA BIGOTT SUCS.

Mediante el registro de la información que se realizó para describir y analizar la situación actual que describe el sistema de transporte se pudo evidenciar que dicho sistema no lleva un registro de las fallas e incumplimientos que el mismo presenta con sus clientes, y las afectaciones que estas representan para medidores de servicios importantes, para valorar la gestión del departamento y sus encargados. Sin embargo, gracias a las inconformidades que presenta el sistema, observamos cómo se llevaban a cabo actividades fundamentales para el debido cumplimiento de los procesos de distribución y se consultaron manuales y procedimientos del área que dan estructura a la correcta funcionalidad del mismo. Con la información que se recolectó, para analizar las posibles causas que ocasionan fallas en el sistema logístico de transporte, se realizó el diagrama de Ishikawa mostrado en la Figura 4, basado en la metodología de las 4S. Dichas causas se clasifican de la siguiente manera:

A. Entorno:

- Inseguridad, los niveles de riesgo, que se presentan al largo de las carreteras a nivel nacional provocan fallas en la operatividad del sistema de transporte, ya que el mismo presenta restricciones de distribución para cumplir con los objetivos y los clientes.
- Situación País, la cual afecta directamente las condiciones económicas de la empresa y provoca incumplimientos a los pagos de proveedores y de impuestos para la correcta distribución del producto terminado.

B. Habilidades:

- Distancias, el sistema de distribución cuenta con un único almacén fiscal que se encarga de distribuir el producto terminado a las tres regiones en las que se divide el territorio nacional. Muchos de estos destinos se encuentran a largas distancia por lo cual, algunas veces el sistema de distribución no es capaz de satisfacer su demanda.

- Tiempos, los tiempos de entrega varían de acuerdo a factores externos como clima, actividades inusuales en las vías, inconvenientes, situación país, etc., por lo cual es difícil definir un tiempo fijo de entrega a las diferentes rutas.
- Rutas, el sistema de transporte es un único sistema el cual se encuentra concentrado en Caracas y se encarga de cubrir todas las rutas a nivel nacional y el mismo no cuenta con los recursos suficiente.

C. Sistemas:

- Inadecuado Sistema de Planificación de Distribución, ya que esta se lleva a cabo en un archivo Excel manualmente y basado en el consolidado de la demanda diaria. Esta mala planificación puede generar inconformidades y retrasos en el sistema de distribución.
- Cambios en la Demanda, los cuales se realizan a destiempo, sin previo aviso e inesperadamente y generar retrasos en el cumplimiento y operatividad del sistema.
- Fallas en los sistemas de comunicación entre sucursales y plantas de manufactura, debido a que no se conoce exactamente los momentos de envío y recepción de los materiales que se transportan de un lugar a otro.

D. Proveedores:

- Falta de Proveedores, ya que la mayoría ha emigrado debido a factores externos a la compañía como la situación país y por otro lado, las políticas de negociación no son aceptados por los disponibles ya sea por los tiempos de cancelación de los servicios prestados al sistema de o por incumplimiento de estos.
- Flota Disponible, la cual se ve afectada por la poca cantidad de vehículos disponibles para el debido cumplimiento del sistema, por falta de mantenimientos a la misma, los cuales no se realizan por entre otras razones, el incumplimiento de pagos a los proveedores por los servicios prestados durante un periodo determinado.

En la figura 4 se presenta en Diagrama de Ishikawa anteriormente descrito:

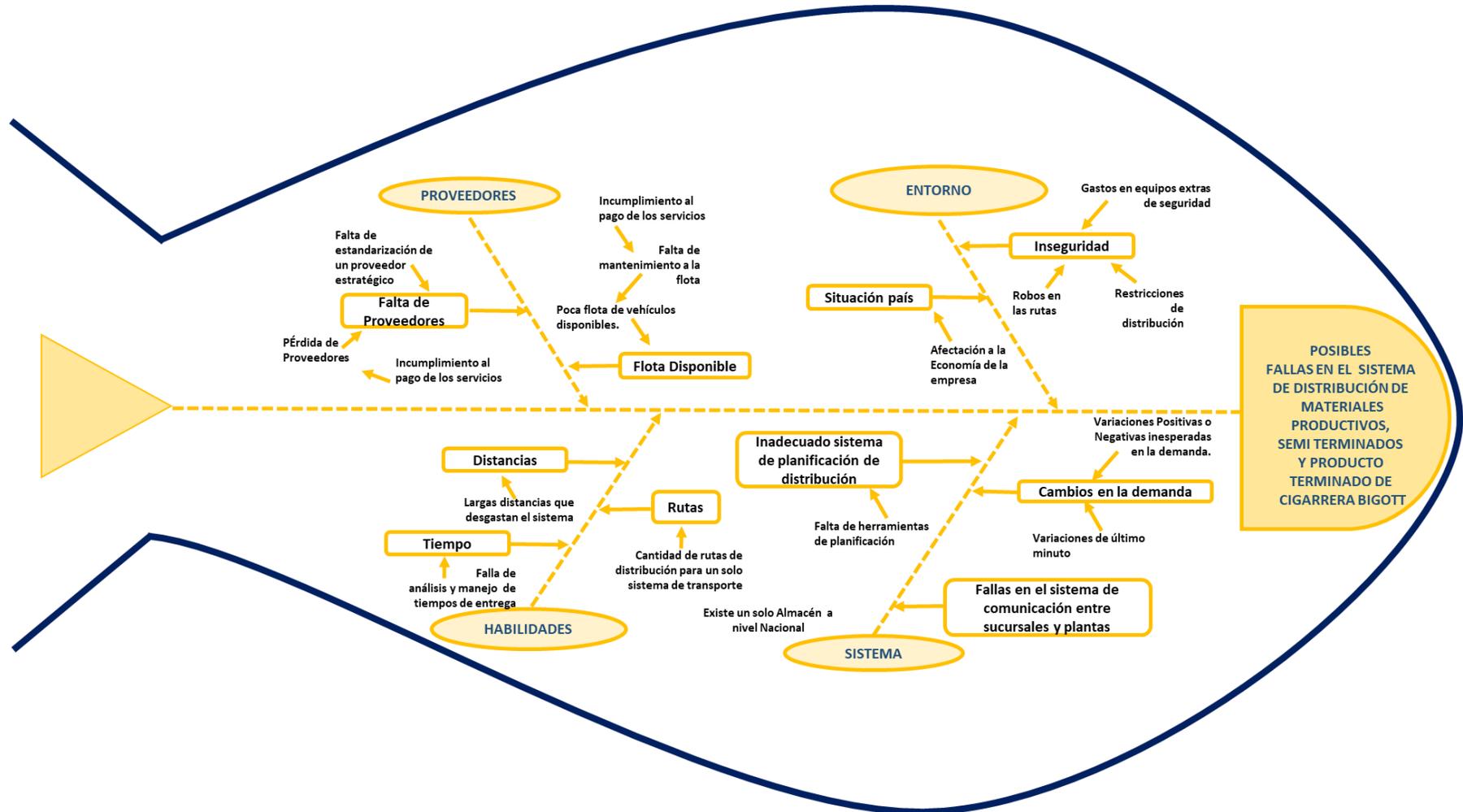


Figura 4- Diagrama de Ishikawa de las posibles fallas que presenta el sistema de transporte y distribución de materiales productivos, semi terminados y producto terminado de Cigarrera Bigott Sucs.

Fuente: Elaboración Propia.

Luego de identificar las posibles causas que afectan la gestión del sistema de transporte actual, se procedió a utilizar una Matriz de Jerarquización con las causas antes descritas. Para dicha matriz se realizó una encuesta a 24 personas, las cuales intervienen directamente con el manejo, proceso y control del sistema de transporte y distribución, así como los clientes principales del mismo, en la cual los encuestados debían, según su criterio, calificar en una escala del uno al cinco el impacto de las causas en la eficiencia del servicio de transporte. Dicha encuesta se muestra en el Anexo M.

Para la Matriz de Jerarquización decidimos utilizar la misma escala de calificación definida para la encuesta de satisfacción antes mencionada. Dicha escala de evaluación se presenta en la Tabla 5.

Tabla 5- Escala de calificación para Matriz de Jerarquización.

ESCALA	IMPACTO
1	Muy Bajo
2	Bajo
3	Mediano
4	Alto
5	Muy Alto

Fuente: Elaboración Propia.

Luego de aplicada la encuesta (Ver Anexo M), y recolectados los resultados de las mismas (Ver Anexo N), se procedió a sacar un promedio de la evaluación de cada uno de los factores ponderados por los encuestados.

Las posibles fallas cuyo impacto están entre cuatro y cinco, serán aquellas que se van a considerar para el desarrollo de las propuestas de mejora. Por lo anteriormente establecido las causas a considerar son las siguientes:

- **Distancias:**
 - Largas distancias que desgastan el Sistema
- **Rutas:**
 - Alta cantidad de rutas de distribución para un solo sistema
 - Existencia de un solo almacén de distribución a nivel nacional

- **Inadecuado Sistema de Planificación De Distribución:**
 - Falta de Herramienta de Distribución
- **Situación País:**
 - Afectación a la economía de la empresa

La Figura 5 nos muestra, gráficamente el comportamiento de los resultados obtenidos.

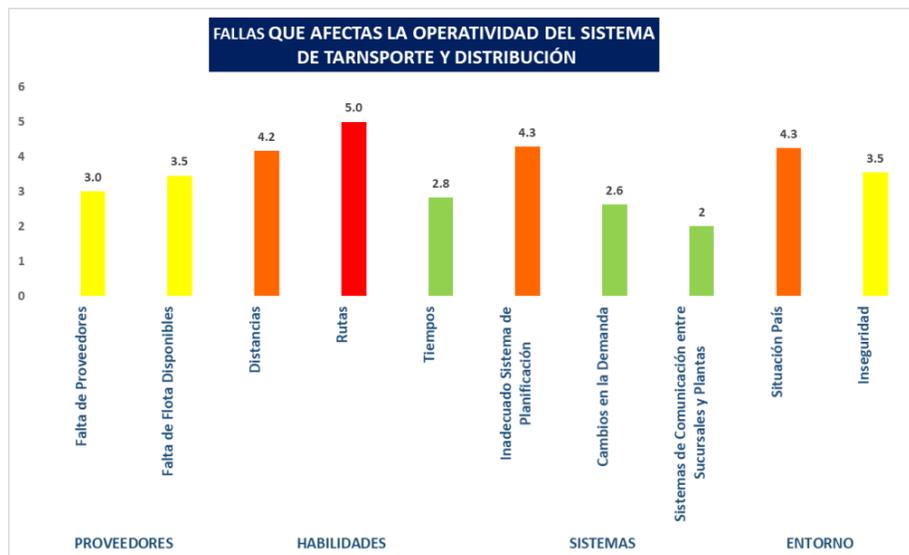


Figura 5- Gráfico del comportamiento de la encuesta de evaluación al nivel de servicio del sistema de transporte y distribución de Cigarrera Bigott Sucs.

Fuente: Elaboración Propia.

Una vez localizadas las fallas en el sistema, se recolectó la frecuencia con la que los entrevistados ponderaban las mismas con una puntuación de 4 y 5, considerándolas como los puntos más graves del sistema. Se construyó la Tabla 6 que muestra, la frecuencia de las fallas en las encuestas, y con ellas se calculó el porcentaje y el porcentaje acumulado para luego realizar el diagrama de Pareto que se muestra en la Figura 6.

Tabla 6- Frecuencia de las fallas relevantes identificadas con el diagrama de Ishikawa.

Descripción de la Falla	Frecuencia	%	% Acumulado
Rutas	24	18.90%	18.90%
Inadecuado Sistema de Planificación	23	18.11%	37.01%
Situación País	21	16.54%	53.54%
Distancias	20	15.75%	69.29%
Inseguridad	13	10.24%	79.53%
Falta de Flota Disponibles	11	8.66%	88.19%
Falta de Proveedores	6	4.72%	92.91%
Tiempos	5	3.94%	96.85%
Cambios en la Demanda	3	2.36%	99.21%
Sistemas de Comunicación entre Sucursales y Plantas	1	0.79%	100.00%

Fuente: Elaboración Propia.

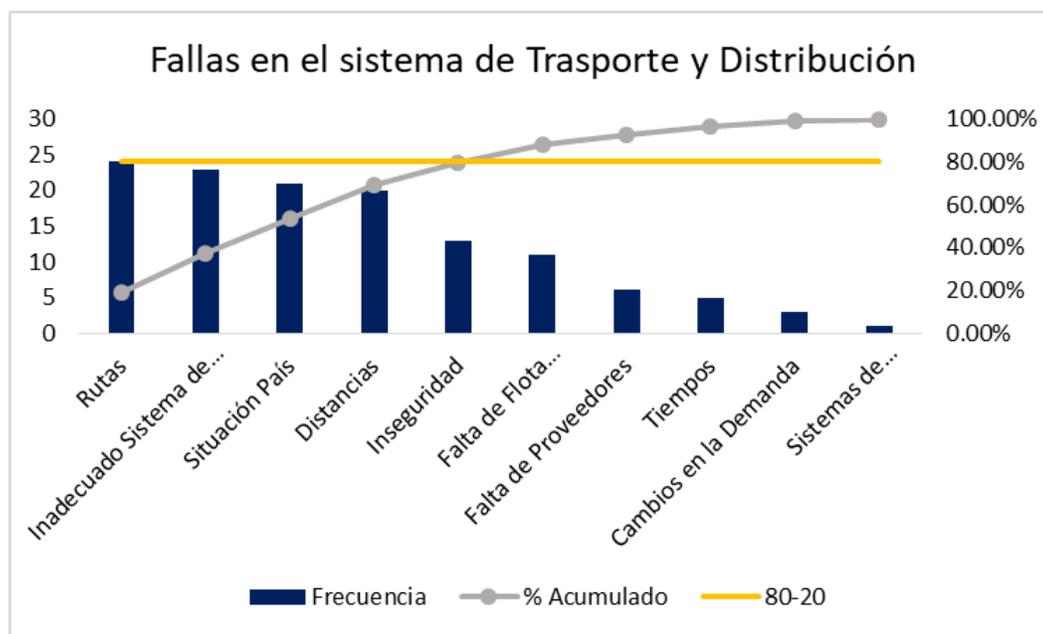


Figura 6- Diagrama de Pareto de las fallas más incidentes en el sistema de transporte y distribución.

Fuente: Elaboración Propia.

Mediante el análisis de diagrama de Pareto podemos confirmar que efectivamente, las fallas encontradas bajo el estudio de la matriz de jerarquización anterior son las que más incidencias tienen en el sistema. Las propuestas de

mejora que se planteen en este trabajo de grado estarán enfocadas directamente en dar solución a estas fallas, de manera tal que los disminuyan los defectos en el sistema.

6.1 ANÁLISIS DE LOS INDICADORES DE NIVEL DE SERVICIO DEL DEPARTAMENTO DE TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN.

6.2.1 Fill Rate

Para el análisis de este indicador, se recolectaron los datos, de los meses de enero febrero y marzo de 2018, los cuales se observan en el Anexo O, donde las casillas en blanco representan los días festivos y fines de semana y, en la Figura 7, observamos gráficamente estos resultados el trimestre enero - marzo del 2018.

Existen varias causas que impiden que este indicador se mantenga en target, entre las más importante podemos destacar:

- Errores de planificación del TLB Planner.
- Problemas de flujo de caja lo que nos impide despachar la cantidad de producto necesaria para satisfacer una demanda, debido al pago de los impuestos.
- Baja demanda de un destino.
- Otras.

Tras la evaluación del comportamiento del indicador de estos meses, y las posibles causas que lo afectan, pudimos registrar el porcentaje de estas fallas, los cuales se observa en la Figura 8.

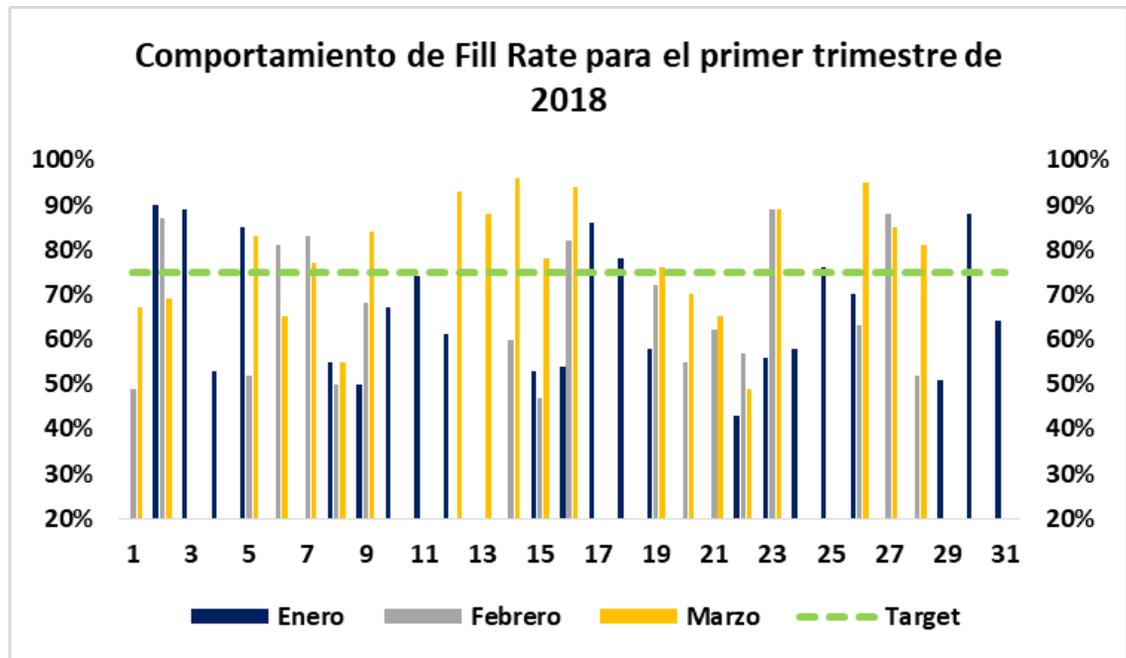


Figura 7- Comportamiento del Fill Rate para el primer trimestre del año.

Fuente: Elaboración Propia.

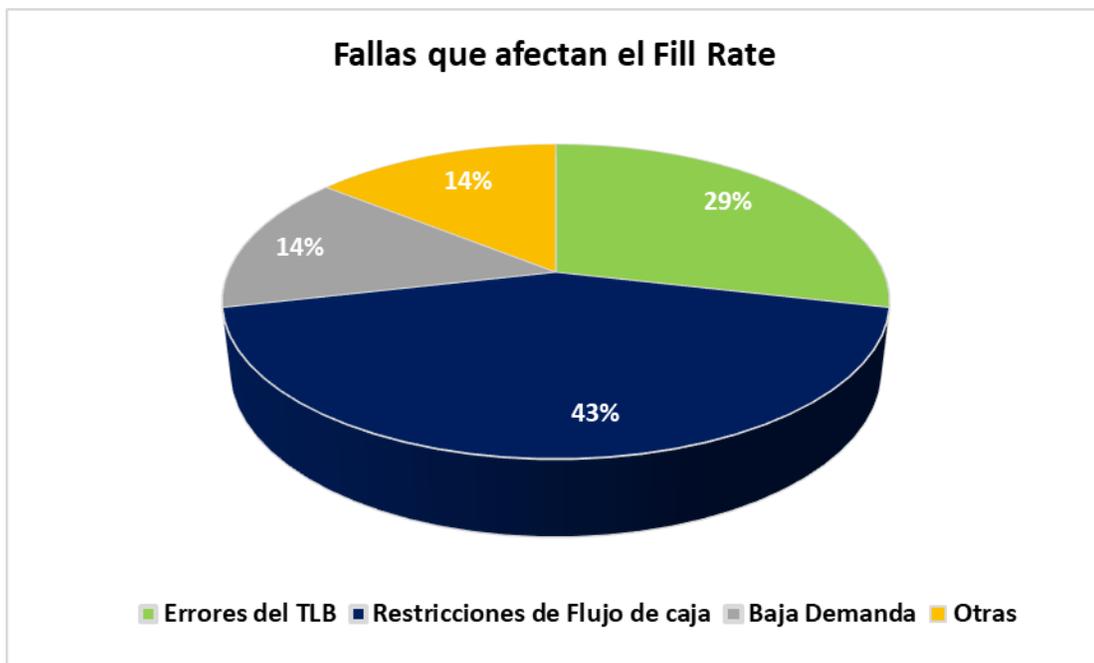


Figura 8- Fallas que afectan el Fill Rate.

Fuente: Elaboración Propia.

De un total de treinta y cinco (35) veces que el indicador estuvo fuera de target, diez (10) se deben a errores de TLB Planner, y las otras veinte y cinco (25) están repartidas entre las otras fallas y, aunque esta no represente el porcentaje más elevado, nos vamos a enfocar en ella, debido a que ésta es la que está bajo el control del sistema de transporte y distribución de la empresa.

6.2.2 VMI

Al igual que para el indicador anterior, se recolectaron datos de los resultados de este de los meses de enero, febrero y marzo de 2018, los cuales se muestran en el Anexo P.

En las Figuras 9, se muestra en detalle el comportamiento de los resultados obtenidos del indicador para el primer trimestre del año.

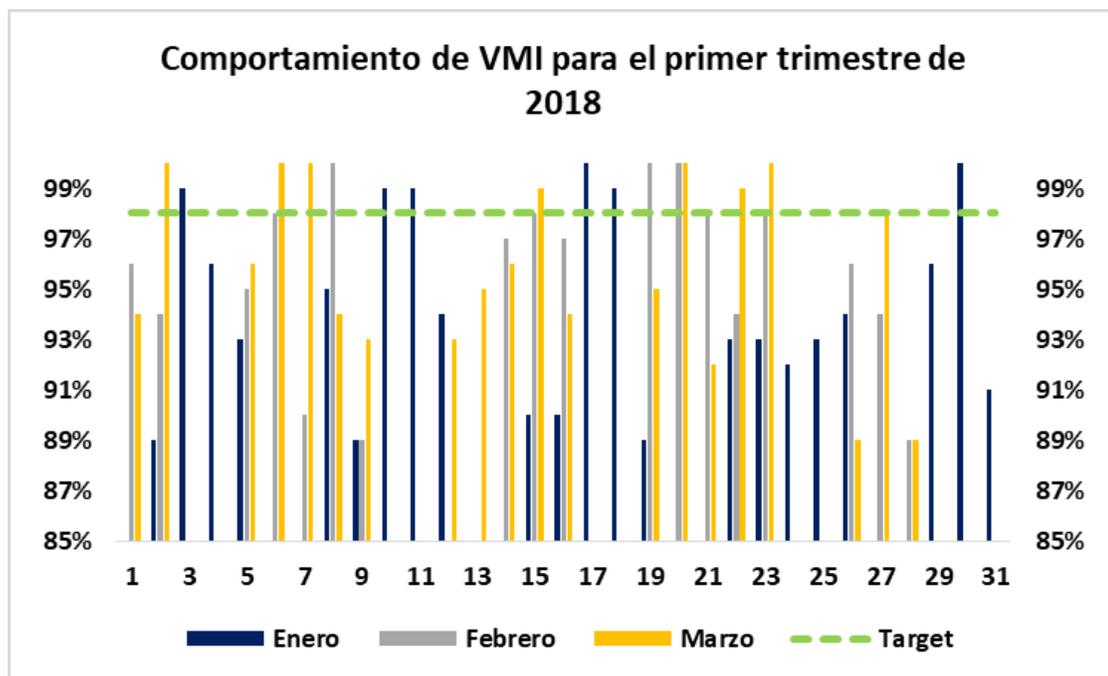


Figura 9- Comportamiento del VMI para el primer trimestre de 2018.

Fuente: Elaboración Propia.

Para este indicador también existen fallas que impiden al mismo mantenerse en el target deseado, algunas de estas pueden ser:

- Incumplimientos con los despachos planificados, por vías trancadas por protestas, falta de flota, etc.

- Errores del TLB Planner.
- Sobreventas
- Demandas Anormales
- Otras

De las cincuenta y treinta y nueve (3) veces, que este indicador estuvo fuera de política durante estos tres meses, detectamos que cinco (5) veces fue por incumplimiento de despachos, seis (6) por errores del TLB Planner, diez y seis (16) por sobreventas en las sucursales, nueve (9) por demandas anormales cargadas a destiempo y tres (3) de otras causas.

Luego de estudiar el porqué de las caídas de este indicador para estos meses se obtuvo el resultado que se presenta en la Figura 10. Al igual que en el estudio del indicador anterior, nos enfocaremos en atacar las fallas por aquellas causas que sean manejadas, y se puedan controlar desde el sistema de distribución y transporte. Para este caso será nuevamente los errores de TLB Planner e incumplimiento en entrega de los despachos.

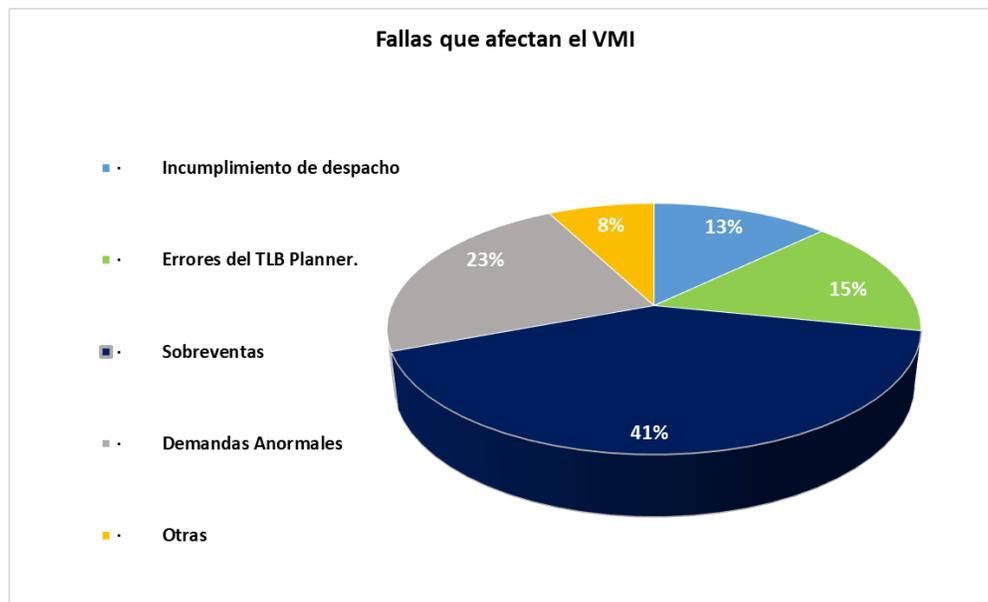


Figura 10- Fallas que afectan el VMI.

Fuente: Elaboración Propia.

CAPÍTULO VII: Establecimiento de las Propuestas de Mejora.

En este capítulo se presentan cuatro (4) propuestas que buscan mejorar la gestión actual del sistema de transporte y distribución, dirigida por la gerencia de Logística y *Supply Chain*. Para el establecimiento de éstas se consideraron las fallas detectadas en dicho sistema, las cuales fueron descritas en el capítulo anterior.

7.1 PROPUESTA DE MEJORA EN EL SISTEMA DE PLANIFICACIÓN DE DISTRIBUCIÓN DEL PRODUCTO TERMINADO

Durante el período de tiempo de estudio, se pudieron observar, analizar e identificar oportunidades de mejora en el proceso de planificación de distribución, de lo que es el producto terminado para las diferentes sucursales, el cual fue identificado, como una de las principales fallas, que afectan la efectividad del sistema de transporte y distribución de la empresa.

7.1.1 Objetivos:

- ✓ Estandarizar el proceso de planificación de distribución
- ✓ Llevar un control de los planes de distribución de producto terminado
- ✓ Disminuir los tiempos de planificación de distribución
- ✓ Disminuir los errores en la planificación de distribución

7.1.2 Oportunidades de Mejora

- ✓ Planificación manual de las cantidades a distribuir
- ✓ Falta de precisión en la planificación
- ✓ Errores de picking que retrasan el proceso logístico de despacho
- ✓ Tiempo de planificación de distribución

7.1.3 Ventajas

- ✓ Registros de la generación de pedidos
- ✓ Previene errores a nivel de planificación
- ✓ Evita errores por omisiones de valores en las demandas
- ✓ Monitoreo de los inventarios disponibles

7.1.4 Descripción de la Propuesta

Esta propuesta consiste en cambiar la metodología actual de planificación de distribución, en la cual el planificador debe calcular manualmente las cantidades de producto terminado, según la demanda, que serán enviadas a las distintas sucursales.

Esta herramienta fue elaborada en una base de datos electrónica, específicamente con el software de Excel. La misma está diseñada para realizar una sumatoria de la demanda semanal (5 días hábiles) de cada sucursal por cada producto. Luego divide el valor obtenido entre la cantidad de cigarrillos que trae un bulto de cada formato, lo multiplica por el número de días de inventario de seguridad que debe tener la sucursal (Ver Tabla 4), lo divide entre el número de días que se le despacha producto a la sucursal (Ver Anexo K), y finalmente redondea el valor hacia el entero positivo por arriba más cercano a él.

Es así como el programa indica la cantidad en bultos de cada producto, que se debe enviar a cada destino en cada despacho que se le realice.

En la Tabla 7, se muestra un ejemplo del resultado del sistema de planificación de distribución propuesto.

Tabla 7- Modelo Propuesto de Planificación de Distribución del Producto.


Mar-18 Total Sem 4

SKU	Descripción SKU	VE20	VE21	VE22	VE23	VE24	VE25	VE26	VE27	VE28	VE29	VE30	VE31	VE32
10985403	BELT BLUE 20/200	289	143	54	69	53	72	124	64	73	62	68	37	43
10985402	BELT BLUE 10/120	111	45	23	19	49	60	42	9	35	25	19	22	25
10985404	BELT CAPSL 20/200	33	18	5	29	11	16	13	10	36	18	20	16	18
10020136	PALL SILVR 20/200	0	0	0	73	0	0	0	61	0	0	0	0	0
10985416	PALL BLUE 20/200	290	233	146	0	118	193	237	0	116	81	98	100	50
10985415	PALL BLUE 10/120	132	75	53	0	49	51	58	0	40	30	23	26	13
10985411	LUCK RED 20/200	13	8	5	5	6	6	3.32	2	8	8	3	6	6
10985412	LUCK BLUE 20/200	15	9	2	8	6	5	6	4	11	8	5	6	5
10985413	LUCK CAPSL 20/200	17	11	4	15	7	8	8	2	5	10	8	3	6
10985414	LUCK BOOST 20/200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10985410	UNIV BLUE 20/200 RRE	0	0	0	246	0	0	0	174	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración Propia.

Para el ejemplo que se resalta en la Tabla 7, el cual corresponde a la demanda de sucursal Caracas (VE20, es el código que utiliza el sistema SAP para identificar cada destino), la herramienta ejecuta el cálculo mediante la Ecuación 8.

La demanda total de la semana en la marca Belt Blue 20 para Caracas 4.816.000 MM de cigarrillos es, 5 es el número de días que se le envía producto a la sucursal (Ver Anexo K), 3 es el número de días de cobertura en inventario que debe establecido para ella y (Ver Tabla 4), 10.000 es la cantidad de cigarrillos que trae un bulto de formato de 20.

$$\text{Bultos} * \text{viaje} = \frac{(4.816.000(\text{MM de cigarrillos}) * 3(\text{días de cobertura}))}{(10.000(\text{cigarrillos} * \text{bulto}) * 5(\text{días de despacho}))} = 288.96 \text{ bultos} \equiv 289 \text{ bultos}$$

Ecuación 9- Cálculo de la herramienta para el ejemplo.

Fuente: Elaboración Propia.

Esta herramienta aplica solo para la distribución a las sucursales debido al sistema de pedidos que manejan los distribuidores independientes.

Luego la herramienta consolida los datos en una planilla, donde el TLB Planner solo debe agregar manualmente las cantidades de producto demandadas por los distribuidores independientes en cada pedido, lo que le permitirá generar los pedidos necesarios y, ayudará al equipo del almacén completar todo el proceso de despacho de mercancía.

La Tabla 8 muestra la Planilla Consolidada de la Planificación de Distribución diaria, tomando como ejemplo el jueves, en los cuales se les distribuye producto a Caracas, Valencia, Barquisimeto, Maracay, El Tigre, Maturín, Charallave e Higuerote. (Ver Anexo K)

Adicionalmente esta herramienta, permite al planificador tener el control sobre los inventarios a medida que va despachando el producto. El planificador solo deberá actualizar las coberturas diarias de inventario disponibles y la herramienta le dirá mediante un aviso de alerta si está disponible la cantidad solicitada para ser despachada o no. De la forma anterior, se podrá conocer cuándo se agota la existencia de un código en el almacén y debe empezar a distribuir la siguiente el siguiente código, y podrá evitar errores de planificación, picking, entre otros.

Tabla 8- Planilla de Consolidado de Distribución Diaria.



Producto		BIGOTT ALMACENES - SUCURSAL - DI													
DESTINO		VE20	VE21	VE22	VE23	VE24	VE25	VE26	VE27	VE28	VE29	VE30	VE31	VE32	
Código TaO	DESCRIPCIÓN	Caracas	Valencia	Bqto	Mcoo	Mérida	San Cristobal	Maracay	Cabimas	Puerto la Cruz	El Tigre	Puerto Ordaz	Maturín	Margarita	
10985403	89	BELT BLUE 20/200 RRE SC VEN SMOOTH (V89)	289	143	54			124			62		37		
10985402	89	BELT BLUE 10/120 RRE SC VEN SMOOTH (V89)	111	45	23			42			25		22		
10985404	88	BELT CAPSL 20/200 KRE RB VEN (V88)	33	18	5			13			18		16		
10020136	90	PALL BLUE 20/200 RRE SC VEN (V90)	0	0	0			0			0		0		
10985416	90	PALL BLUE 10/120 RRE SC VEN (V90)	290	233	146			237			81		100		
10985411	88	LUCK RED 20/200 KRE SQ VEN (V88)	132	75	53			58			30		26		
10985412	88	LUCK BLUE 20/200 KRE SQ VEN (V88)	13	8	5			3			8		6		
10985413	89	LUCK CAPSL 20/200 KRE SQ VEN (V89)	15	9	2			6			8		6		
10985414	85	LUCK BOOST 20/200 KRE SQ VEN WILD FICV85	17	11	4			8			10		3		
10985410	90	UNIV BLUE 20/200 RRE SC VEN (V90)													
10985415	88	PALL SILVR 20/200 RRE SC VEN (V88)													
TOTAL			900	542	292	0	0	0	491	0	0	242	0	216	0

Código TaO	DESCRIPCIÓN	Coro	Punto Fijo	Valera	Vigía	Barinas	Valle de la Pascua	Calabozo	San Fernando	Charallave	Higuerote	Cumaná	Carúpano	Ciudad Bolívar	Upata
10985403	89	BELT BLUE 20/200 RRE SC VEN SMOOTH (V89)								7	5				
10985402	89	BELT BLUE 10/120 RRE SC VEN SMOOTH (V89)								2					
10985404	88	BELT CAPSL 20/200 KRE RB VEN (V88)								1					
10020136	90	PALL BLUE 20/200 RRE SC VEN (V90)								20	10				
10985416	90	PALL BLUE 10/120 RRE SC VEN (V90)								5	5				
10985411	88	LUCK RED 20/200 KRE SQ VEN (V88)								1					
10985412	88	LUCK BLUE 20/200 KRE SQ VEN (V88)								1					
10985413	89	LUCK CAPSL 20/200 KRE SQ VEN (V89)								1					
TOTAL		0	0	0	0	0	0	0	0	38	20	0	0	0	0

Fuente: Elaboración Propia.

En la Tabla 9 se observa la herramienta que representa el control de los inventarios en el Almacén Fiscal. Esta está programada para restar al inventario inicial del día las salidas planificadas para el mismo día y la que saldrá según esta planificación al día siguiente. A su vez permite observar las coberturas de las marcas y códigos disponibles en el almacén.

Tabla 9- Control de Inventario de producto terminado diseñado para la propuesta.

Código	Descripción	Inv. Inicial	Entradas del DÍA	Salida al día de hoy	Inv. Disponible al día	Salida Planificada	Inv. Restante	Bultos
10985403	BELT BLUE 20/200 RRE SC VEN SMOOTH (V89)	149,220.00	-	2,880.00	146,340	7,090.0	139,250	13,925
10985402	BELT BLUE 10/120 RRE SC VEN SMOOTH (V89)	38,601.60	-	921.60	37,680	2,572.8	35,107	3,657
10985404	BELT CAPSL 20/200 KRE RB VEN (V88)	5,770.00	-	565.00	5,205	515.0	4,690	938
10020136	PALL BLUE 20/200 RRE SC VEN (V90)	136,850.00	2,160.00	3,420.00	135,590	9,970.0	125,620	12,562
10985416	PALL BLUE 10/120 RRE SC VEN (V90)	42,355.20	-	307.20	42,048	3,590.4	38,458	4,006
10985411	LUCK RED 20/200 KRE SQ VEN (V88)	2,615.00	-	165.00	2,450	220.0	2,230	446
10985412	LUCK BLUE 20/200 KRE SQ VEN (V88)	2,460.00	-	185.00	2,275	260.0	2,015	403
10985413	LUCK CAPSL 20/200 KRE SQ VEN (V89)	3,405.00	-	265.00	3,140	320.0	2,820	564
10985414	LUCK BOOST 20/200 KRE SQ VEN WILD FICV85	1915	0	75.00	1840	65.0	1775	355
10985410	UNIV BLUE 20/200 RRE SC VEN (V90)	25,220.00	2,520.00	3,240.00	24,500	-	24,500	2,450
10985415	PALL SILVR 20/200 RRE SC VEN (V88)	6,350.00	250.00	-	6,600	-	6,600	660
Totales		414,761.80	2,160.00	8,443.80	371,588.00	24,218.20	347,369.80	39,966.00

Fuente: Elaboración Propia.

Para el ejemplo que se resalta en la Tabla 9, se observa que el inventario inicial del día en la marca Belt Blue 20 cód.: 10985403, era de 149.220 MM de cigarrillos, las entradas del día para esta marca son iguales a cero (0) ya que no se registró producción, la salida de producto de ese día será de 2.880 MM de cigarrillos y para la salida planificada del día siguiente, será de 7.090 MM de cigarrillos, dejando una disponibilidad de inventario de 139.250 MM de cigarrillos. En la última columna se muestran las cantidades en bultos ya que esta es la unidad de despacho del almacén fiscal. La herramienta realiza este cálculo haciendo uso de la ecuación 9.

Inventario restante

$$= 149.220 \text{ (MM de cigarrillos)} + 0 - 2.880 \text{ (MM de cigarrillos)} - 7.090 \text{ (MM de cigarrillos)} =$$

$$\frac{139.250 \text{ (MM de cigarrillos)}}{10.0000 \text{ (MM de cigarrillos * bulto)}} = 13.925 \text{ bultos}$$

Ecuación 9- Cálculo del control de inventario para para el ejemplo.

Fuente: Elaboración Propia.

7.2 PROPUESTA DE ESTABLECIMIENTO DE UN NUEVO ALMACÉN FISCAL PARA CADA REGIÓN

7.2.1 Objetivos

- ✓ Mejorar los procesos logísticos de distribución en cuanto a tiempos, distancias y recorridos
- ✓ Disminuir los días de inventarios en sucursales y camionetas de venta
- ✓ Reducir costos de transporte
- ✓ Reducir riesgos de seguridad

7.2.2 Oportunidades de Mejora

- ✓ Largas distancias por recorrer desde el Almacén Fiscal en Caracas hasta las distintas sucursales y distribuidores independientes

7.2.3 Ventajas

- ✓ Ayuda a disminuir costos y tiempos de transporte
- ✓ Asegura las coberturas de inventario en las regiones
- ✓ Reduce gastos y riesgos en los esquemas de seguridad

7.2.1 Descripción de la Propuesta

Para el desarrollo de esta propuesta, se utilizó el método centro de gravedad para la localización de almacenes, el cual busca minimizar los costos totales de transporte. Dado que los valores de los volúmenes o cantidades de consumo entre los destinos son variantes, se realizó el cálculo correspondiente al análisis con el método de centro de gravedad simple, el cual se basa en encontrar el promedio de las coordenadas X e Y de cada destino, para determinar cuál será la mejor ubicación para las nuevas estructuras, se calcula haciendo uso de las ecuaciones 10 y 11.

$$Cx = \frac{\sum_i^n Cxi}{n}$$

Ecuación 10- Coordenada X del Centro de Gravedad

Fuente: Elaboración Propia.

$$Cy = \frac{\sum_i^n Cyi}{n}$$

Ecuación 11- Coordenada Y del Centro de Gravedad

Fuente: Elaboración Propia.

Se realizó el cálculo para las regiones de Oriente y Occidente mediante la ubicación del mapa de Venezuela en un eje coordenado (Ver Anexo R) a través del uso de AutoCAD, que permitió medir las coordenadas de cada sucursal y centro de distribución por región y, las tablas de los valores de coordenadas X e Y, se muestran en los Anexos S y T.

Tal como se muestra Anexo E, el almacén fiscal existente en la ciudad de Caracas se encarga de cubrir y satisfacer toda la demanda a nivel nacional. Esta propuesta se basa en las dificultades que se presentan algunas veces para llegar a los distintos puntos de entrega de producto y, sugiere implementa dos nuevos almacenes fiscales, debido a que el país se divide en tres regiones (Ver Tabla 2), y se busca establecer un almacén por región, donde el almacén de caraca quedaría a cargo desurtir a la región centro, de manera tal que se asegure a cobertura total de las marcas para las sucursales y los distribuidores independientes.

Según los resultados obtenidos por el método de centro de gravedad (Ver Anexos S y T), las coordenadas de ubicación para un almacén en la región occidente son X=64 e Y=143 y para la región occidente son X=212 e Y=162. Identificando estos puntos en el eje de coordenadas se determinó la mejor ubicación para los nuevos almacenes y se encontró que para la región occidente la mejor ubicación es en la ciudad de Barquisimeto y para la región oriente es la ciudad de Cumaná.

En la Figura 11 observar una distribución gráfica de la propuesta. La misma refleja un almacén nuevo ubicado en la ciudad de Barquisimeto que se encargará de cubrir la región occidente y un almacén nuevo ubicado en Cumaná que se encargará de cubrir la región oriente, quedando así el almacén de Caracas para el área de la región centro y para surtir estos dos nuevos almacenes de producto.

Esta propuesta también busca mejorar los envíos de producto a las diferentes sucursales y centros de distribución, disminuyendo los tiempos de entrega y pernotas que corresponden a los destinos más lejanos de Caracas.

Dicha propuesta nos permitirá reducir gastos en traslados y en los esquemas de seguridad establecidos por la compañía para sus traslados y, a su vez, ayuda a disminuir riesgos reduciendo los días de stocks de inventarios en sucursales de 5.4 a 4.4 días, con la reducción de 1 día de cobertura para cada destino.

Se busca la implementación de dos nuevos almacenes debido a que los mismos seguirán recibiendo mercancía desde el almacén fiscal de Caracas, el cual seguirá siendo proveedor ya que toda la producción se recibe ahí directamente de fábrica, y los impuestos por despacho de mercancía se generan al salir de aquí, por lo que se evitará incluir personal SENIAT en las nuevas instalaciones. En estos destinos se cuenta tanto con el personal necesario para el manejo de un almacén como con las instalaciones necesarias, ya que las sucursales existentes pasarían a ser los nuevos almacenes, lo que le evitaría gastos a la empresa en la implementación de esta propuesta.

Esta propuesta también representa modificaciones en el esquema de Políticas de Distribución (Ver Tabla 4), las cuales se muestran en la Tabla 10, donde se pueden observar las disminuciones en tiempos de entrega, cantidad de pernotas, días de cobertura y requerimiento de personal de seguridad, que la implementación de esta propuesta establece.

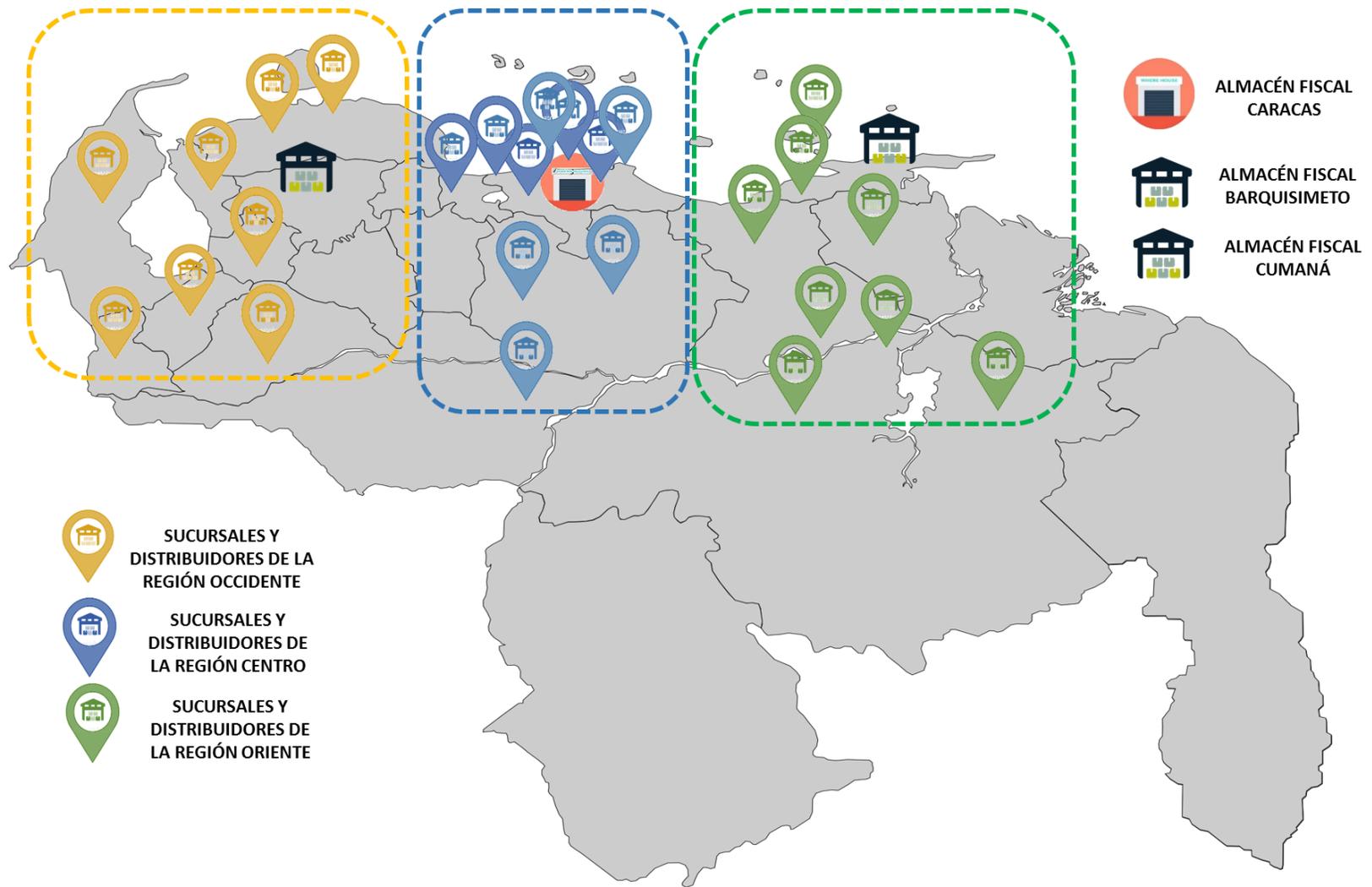


Figura 11- Coberturas a Nivel Nacional con la implementación de los nuevos Almacenes Fiscales Propuestos.

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 10- Políticas de Distribución de materiales y producto para cada destino modificadas de acuerdo con la propuesta.

DESTINO	Personal de Seguridad (Madrinas)	Días de Cobertura de Material	Tiempo de entrega (días)	Pernota	
Caracas	1	2	1	NO	
Valencia	0	4	1	NO	
Barquisimeto	1	4	1	NO	
Maracaibo	2	5	1	NO	
Mérida	2	5	2	SI	
San Cristobal	2	5	2	SI	
Maracay	1	4	1	NO	
Cabimas	2	5	2	SI	
Puerto la Cruz	2	4	1	NO	
El Tigre	2	4	1	NO	
Puerto Ordaz	2	5	1	NO	
Maturín	2	4	1	NO	
Margarita	3	6	2	SI	
Higuerote	1		1	NO	
Charallave	1		1	NO	
Altigracia	1		1	NO	
AMJ(Cumaná)	2		1	NO	
DINORCA (Carúpano)	2		1	NO	
CIBOL (Ciudad Bolívar / Upata)	2		1	NO	
TARCICA (Calabozo/ San Fernando)	2		1	NO	
LOYDICA (Coro/ Pto. Fijo)	2		1	NO	
IFAMAR (Valle De la Pascua)	1		1	NO	
TABACO LOS ANDES (Barinas)	2		1	NO	
TABACO LOS ANDES (Valera)	2		1	NO	
TABACO LOS ANDES (Vigía)	2		1	NO	
Promedio	2		4.4	1	

Fuente: Elaboración Propia.

El impacto económico de la reducción de los días de cobertura a nivel nacional representa una disminución de dinero en la calle de aproximadamente 19%. Por ejemplo 5.4 días de cobertura en total sucursales para la demanda de la misma semana de marzo que se evaluó en la propuesta anterior, representa aproximadamente 908.722.400,42 BsS, dinero que corre riesgo en la calle ya que existen factores como robos, accidente, etc., que pueden hacer que la compañía pierda el mismo, y 4.4 de la misma demanda representa 740.440.474,42 BsS, por ende el riesgo total también disminuye.

7.3 PROPUESTA DE MEJORA PARA LA RESTRUCTURACIÓN DEL PLAN DE DESPACHOS DE MATERIALES PRODUCTIVOS, SEMI TERMINADOS Y PRODUCTO TERMINADO.

7.3.1 Objetivo

- ✓ Disminuir los días de plan despacho sin afectar las necesidades del negocio.
- ✓ Ahorrar costos de transporte.
- ✓ Disminuir los viajes que realiza el sistema semanalmente.

7.3.2 Oportunidades de Mejora

- ✓ Optimización de la Flota de transporte
- ✓ Desgaste de la Flota de Transporte

7.3.3 Ventajas

- ✓ Ayuda a disminuir los costos de transporte.
- ✓ Reduce el riesgo de desgaste de la flota de transporte disponible.
- ✓ Optimiza el sistema de distribución y transporte.

7.3.4 Descripción de la Propuesta

Esta propuesta busca optimizar el sistema de transporte y distribución mediante, la disminución de días en los que se planifican los envíos que se realizan semanalmente (ver Anexos K y L), respecto a los planes de despachos de materiales productivos, semi terminados y producto terminado, con los que trabaja actualmente el sistema. Debido a que estos programas fueron establecidos bajo otras condiciones sociales y económicas del entorno, el sistema se ve obligado a modificar los mismos, de manera tal que se ajuste a la situación actual, sin afectar la efectividad y nivel de servicio del mismo, y evitando la planificación de viajes innecesarios que sobrecarguen el mercado de producto.

Para generar esta propuesta se realizó un cálculo del promedio de la cantidad de viajes mínimos requeridos para satisfacer semanalmente una

demanda, tomando como ejemplo la demanda de la semana 3 del mes de marzo del presente año.

Para el cálculo de la frecuencia de planificación se a considerar las variables de demanda semanal por destino en bultos para el plan de producto terminado y en paletas para materiales productivos y semi terminados y capacidad de los camiones por viaje y se aplicó la ecuación 11.

$$= \text{Max} \left(\frac{\text{demanda semanal del destino (bultos)}}{\text{capacidad de camion NPR (bultos)}}, \left(\frac{\text{demanda semanal el destio (bultos)}}{\text{capacidad de camion 750 (bultos)}} \right), \left(\frac{\text{demanda semanald el destino (bultos)}}{\text{capacidad de camion gandola (bultos)}} \right) \right)$$

Ecuación 12- Cálculo de la frecuencia mínima de despacho por destino.

Fuente: *Elaboración Propia.*

La frecuencia se calcula asumiendo que se hace 1 viaje diario y si es mayor a 5, se toma como frecuencia de planificación 5 días a la semana. Los resultados de estos cálculos para cada destino se muestran en el Anexo U. Si la ecuación 11 para algún destino es mayor a cinco, debe planificarse un despacho diario al mismo.

La Tabla 11 muestra el plan despachos propuesto para la planificación de envío de producto terminado, en cual se observa la reducción de días planificados de despacho a sucursales un 40%, debido a que en el plan actual se planifican los despachos semanales para un total de 54 veces y con esta propuesta reduce a 35 veces por semana.

Se asigna el lunes como el día con mayor número de despachos planificados a realizar, dando holgura a que la flota asignada a los destinos más lejanos, como Margarita, pueda regresar sin complicaciones para su próxima carga durante el fin de semana, evitando retrasos por cualquier inconveniente que se pueda presentar durante su retorno. Es importante resaltar que este plan de despacho no varía semanalmente ya que solo representa un control de los días en los cuales los destinos recibirán mercancía durante la semana.

Tabla 11- Plan de Despacho propuesto para el traslado de producto terminado de Cigarrera Bigott Sucs.

SUCURSAL / DI	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	PLANIFICACIÓN /SEMANA
Caracas						4
Valencia						3
Barquisimeto						2
Maracaibo						2
Mérida						1
San Cristobal						1
Maracay						2
Cabimas						1
Puerto la Cruz						2
El Tigre						1
Puerto Ordaz						1
Maturín						1
Margarita						1
Higuerote						1
Charallave						1
Altavracia						1
AMJ(Cumaná)						1
DINORCA (Carúpano)						1
CIBOL (Ciudad Bolívar/Uputa)						1
TARCICA (Calabozo/ San Fernando)						1
LOYDICA (Coro/ Pto. Fijo)						1
IFAMAR (Valle De la Pascua)						1
TABACO LOS ANDES (Barinas)						1
TABACO LOS ANDES (Valera)						1
TABACO LOS ANDES (Vigía)						1
Planificación diaria	8	6	6	7	7	34

Fuente: Elaboración Propia.

Por otro lado, los resultados del cálculo de frecuencia para materiales productivos y semi terminados se encuentra en el Anexo V y, en la Tabla 12 se puede observar, el plan de despachos propuesto para la distribución de esto.

Tabla 12- Plan de despachos propuesto para el traslado de materiales productivos y semi terminados de Cigarrera Bigott Sucs.

Material	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	PLANIFICACIÓN /SEMANA
Tabaco						5
Filtros						2
Materiales Productivos						5
Planificación diaria	3	2	2	3	2	12

Fuente: Elaboración Propia.

En comparación a al plan de despacho actual, esta propuesta disminuye las planificaciones de despachos semanales, en un 15% optimizando la utilización del sistema y los tiempos de planificación que se invierten en el proceso.

7.4 MODELO DE MINIMIZACIÓN DE COSTOS

7.4.1 Objetivos

- ✓ El principal objetivo de este modelo de transporte es minimizar los costos de envío de los materiales que se transportan desde las fuentes a cada destino, de manera tal, que no se vea afectado el nivel de servicio del sistema de distribución y transporte de la empresa.
- ✓ Generar ahorros a la compañía mediante la optimización de los fletes de trasportes.

7.4.2 Características del Modelo

Para la elaboración del modelo, se hicieron premisas previas a la ejecución del modelo debido al programa que se utilizó para resolverlo, Solver de Excel, el cual solo admite 200 variables. Estas restricciones fueron:

- a) Se tomaron datos de la demanda de la semana 3 del mes de marzo de 2018, los cuales se encontraban cargados en el sistema SAP para cada sucursal y distribuidor, la cual fue en total de 131.000.000 MM de cigarrillos, y se llevaron los datos a formato de bultos, arrojando un total de 13.100 bultos, debido a que la capacidad de los camiones se mide en esta unidad, y los despachos se realizan por bulto también. Para esta evaluación de la demanda, se utiliza como referencia el formato de 20, con la finalidad de evaluar la peor situación debida, a que es el formato cuyo bulto ocupa más espacio en la capacidad de camión.
- b) Se evalúa un límite para el número de viajes que se realizan semanalmente a un destino, tomando los 5 días de la semana como días hábiles y bajo el reglamento por parte de seguridad de que ningún camión que transporte mercancía puede circular de noche.

- c) Se aplica el modelo solo a la distribución de producto terminado ya que el traslado de materiales productivos y semi terminados se realizan de un solo origen (Valencia) a un único destino (Caracas), (Ver Anexo F).
- d) No se toman en cuenta los costos de camiones tipo gandolas, debido a la baja oferta que presentan los proveedores de las compañías transportistas y, por esquemas de seguridad no es factible el traslado de producto terminado debido a la baja velocidades con las que circula este tipo de camión, lo cual hace que sea más vulnerable y propenso a actos de vandalismo en las vías.
- e) Se plantea el modelo bajo la estructura de un problema de transporte, y se resuelve por medio del método Simplex de Programación Lineal.

7.4.1 Variables del Modelo

Se definieron las siguientes variables para el modelo:

- "i"= tipo de camión donde se transporta la mercancía (1,2,...,6)
 - "j"= destino al cual se transporta la mercancía (1,2,...,28)
 - X_{ij} = Cantidad de viajes a realizar por el tipo de Camión "i" al destino "j" (número de viajes)
 - C_{ij} = Costo de Transportar producto en el tipo de camión "i" al destino "j" (costo por viaje)
 - F_m = Capacidad de cada camión del tipo "i" (Bultos)
 - D_m = Demanda de cada destino "j" (Bultos)
 - L_m = Viajes semanales que puede realizar el tipo de camión "i" al destino "j" (máximo de viajes por semana)
- Función Objetivo:

$$\text{Min } Z = \sum \sum C_{ij} * X_{ij}$$

- Sujeto a:

$$\sum X_{ij} \leq L_m$$

$$\sum F_m * X_i = D_m$$

$$\begin{aligned} X_{2,1} = X_{3,1} = X_{4,1} = X_{5,1} = X_{6,1} = X_{2,5} = X_{4,5} = X_{6,5} = X_{6,6} = X_{6,10} = X_{6,11} = X_{2,13} \\ = X_{5,13} = X_{6,13} = X_{2,14} = X_{4,14} = X_{5,14} = X_{6,14} = X_{2,15} = X_{4,15} = X_{5,15} \\ = X_{6,15} = X_{2,16} = X_{4,16} = X_{5,16} = X_{6,16} = X_{2,17} = X_{6,17} = X_{2,18} \\ = X_{6,18} = X_{6,19} = X_{2,20} = X_{4,20} = X_{6,20} = X_{2,21} = X_{4,21} = X_{6,21} = X_{2,23} \\ = X_{6,23} = X_{2,24} = X_{6,24} = X_{2,25} = X_{4,25} = X_{6,25} = X_{2,26} = X_{4,26} = X_{6,26} \\ = X_{2,27} = X_{6,27} = X_{2,28} = X_{6,28} = 0 \end{aligned}$$

$$X_{ij} \geq 0$$

Ecuación 13- Formulación del Modelo

Fuentes: Elaboración Propia.

Los Datos de Demanda y máximo de viajes semanales permitidos para cada destino se muestran en el Anexo W.

En la tabla 13 se observan los datos de las constantes del modelo, F_m , D_m , L_m , C_{ij} , i y j formulado anteriormente.

Tabla 13- Valores de las Constantes del Modelo.

		COSTOS POR PROVEEDOR POR TIPO DE CAMION POR VIAJE CIJ							
		Delher		Prevese		Gonzalez			
i		1	2	3	4	5	6		
Destino	j	NPR	750	NPR	750	NPR	750	Demanda en Bultos (Dm)	Máximo de viajes diarios por 5 días a la semana (Lm)
Caracas	1	5.572,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2183	20
Valencia	2	15.497,94	23.454,39	23.301,64	37.538,98	19.563,48	32.146,38	1600	10
Barquisimeto	3	24.213,24	45.753,54	40.464,50	73.093,64	28.285,40	50.440,54	810	5
Maracaibo	4	41.910,52	62.146,50	68.773,79	99.278,42	68.482,24	103.252,60	1200	5
Mérida	5	42.470,31	0,00	71.546,13	0,00	69.350,62	0,00	250	5
San Cristobal	6	45.977,64	82.746,27	76.514,30	127.226,30	83.448,51	0,00	550	5
Maracay	7	13.408,10	17.295,66	21.606,30	31.856,42	18.090,42	12.275,62	750	10
Cabimas	8	39.240,20	68.959,70	68.402,42	97.635,99	66.742,01	100.605,22	550	5
Puerto la Cruz	9	19.907,80	37.014,01	32.231,58	59.780,24	27.016,82	47.170,04	980	5
El Tigre	10	23.615,01	43.300,10	41.854,64	75.050,80	43.988,40	0,00	180	5
Puerto Ordaz	11	33.992,29	56.058,50	64.679,31	96.623,24	66.667,15	0,00	330	5
Maturín	12	26.439,55	41.569,31	44.178,58	74.196,27	47.910,80	0,00	440	5
Margarita	13	23.619,16	0,00	44.589,70	65.163,08	0,00	0,00	240	5
Higuerote	14	10.595,00	0,00	16.041,26	0,00	0,00	0,00	100	10
Charallave	15	9.576,82	0,00	14.479,44	0,00	0,00	0,00	270	10
Altagracia	16	14.685,99	0,00	25.911,15	0,00	0,00	0,00	100	10
AMJ(Cumaná)	17	26.793,52	0,00	41.178,84	60.140,83	38.764,28	0,00	370	5
DINORCA (Carúpano)	18	26.218,37	0,00	43.680,01	76.318,34	63.617,62	0,00	370	5
CIBOL (Ciudad Bolívar)	19	27.958,14	45.820,16	49.205,09	84.259,03	55.308,82	0,00	275	5
CIBOL (Upata)	20	41.828,05	0,00	69.494,91	0,00	72.776,00	0,00	275	5
TARCICA (Calabozo)	21	16.502,26	0,00	25.900,21	0,00	28.293,29	0,00	110	5
TARCICA (San Fernando)	22	20.970,75	0,00	34.333,25	0,00	37.891,41	0,00	110	5
LOYDICA (Coro)	23	29.407,19	0,00	47.175,82	65.988,41	41.440,86	0,00	165	5
LOYDICA (Pto. Fijo)	24	30.443,25	0,00	49.408,91	79.096,95	51.021,05	0,00	165	5
IFAMAR (Valle De la Pascua)	25	19.576,78	0,00	33.518,08	0,00	33.714,87	0,00	200	5
TABACO LOS ANDES (Barinas)	26	27.020,99	0,00	44.620,76	0,00	35.220,47	0,00	200	5
TABACO LOS ANDES (Valera)	27	28.330,14	0,00	48.211,44	85.437,91	51.900,82	0,00	117	5
TABACO LOS ANDES (Vigía)	28	34.899,03	0,00	58.684,89	97.849,61	64.083,77	0,00	210	5
Capacidad del tipo de camion i (Fm) (Bultos)		350	680	350	680	350	680		

Fuentes: Elaboración Propia.

El modelo se formuló según lo descrito, se procedió a insertar los datos en la herramienta Excel, y acomodar los mismos para finalmente introducirle al Solver, los parámetros establecidos y generar la solución. Esta descripción se observa en el Anexo X, Y y Z.

7.4.2 Resultados del Modelo

Una vez corrido el modelo, la herramienta encontró soluciones factibles que minimizan el costo total de envíos por semana, arrojando los valores de número de viajes que debe hacer cada camión del tipo “i”, al destino “j” para satisfacer la demanda, cumpliendo con las restricciones propuestas, y pudiéndose determinar gracias a la estructura del modelo a que proveedor pertenece cada camión y cual ofrece los mejores costos. Estos resultados se muestran en la Tabla 14.

Según el resultado del modelo, el costo mínimo que se puede obtener para Z es de 1.218.125,73 BsS a la semana, cuyo porcentaje de disminución de costo se evalúa en el siguiente capítulo.

Tabla 14- Resultado del Modelo.

		COSTOS POR PROVEEDOR POR TIPO DE CAMION POR VIAJE CIJ												
		Delher		Prevese		Gonzalez		Delher		Prevese		Gonzalez		
i		1	2	3	4	5	6							
Destino	j	NPR	750	NPR	750	NPR	750	NPR	750	NPR	750	NPR	750	Objetivo Z
Caracas	1	5.572,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7	0	0	0	0	0	39.006,67
Valencia	2	15.497,94	23.454,39	23.301,64	37.538,98	19.563,48	32.146,38	0	3	0	0	0	0	70.363,18
Barquisimeto	3	24.213,24	45.753,54	40.464,50	73.093,64	28.285,40	50.440,54	0	2	0	0	0	0	91.507,09
Maracaibo	4	41.910,52	62.146,50	68.773,79	99.278,42	68.482,24	103.252,60	0	2	0	0	0	0	124.293,00
Mérida	5	42.470,31	0,00	71.546,13	0,00	69.350,62	0,00	1	0	0	0	0	0	42.470,31
San Cristobal	6	45.977,64	82.746,27	76.514,30	127.226,30	83.448,51	0,00	0	1	0	0	0	0	82.746,27
Maracay	7	13.408,10	17.295,66	21.606,30	31.856,42	18.090,42	12.275,62	0	0	0	0	0	2	24.551,24
Cabimas	8	39.240,20	68.959,70	68.402,42	97.635,99	66.742,01	100.605,22	0	1	0	0	0	0	68.959,70
Puerto la Cruz	9	19.907,80	37.014,01	32.231,58	59.780,24	27.016,82	47.170,04	0	2	0	0	0	0	74.028,02
El Tigre	10	23.615,01	43.300,10	41.854,64	75.050,80	43.988,40	0,00	0	1	0	0	0	0	43.300,10
Puerto Ordaz	11	33.992,29	56.058,50	64.679,31	96.623,24	66.667,15	0,00	0	1	0	0	0	0	56.058,50
Maturín	12	26.439,55	41.569,31	44.178,58	74.196,27	47.910,80	0,00	0	1	0	0	0	0	41.569,31
Margarita	13	23.619,16	0,00	44.589,70	65.163,08	0,00	0,00	1	0	0	0	0	0	23.619,16
Higuerote	14	10.595,00	0,00	16.041,26	0,00	0,00	0,00	1	0	0	0	0	0	10.595,00
Charallave	15	9.576,82	0,00	14.479,44	0,00	0,00	0,00	1	0	0	0	0	0	9.576,82
Altavracia	16	14.685,99	0,00	25.911,15	0,00	0,00	0,00	1	0	0	0	0	0	14.685,99
AMJ(Cumaná)	17	26.793,52	0,00	41.178,84	60.140,83	38.764,28	0,00	2	0	0	0	0	0	53.587,03
DINORCA (Carúpano)	18	26.218,37	0,00	43.680,01	76.318,34	63.617,62	0,00	2	0	0	0	0	0	52.436,74
CIBOL (Ciudad Bolívar)	19	27.958,14	45.820,16	49.205,09	84.259,03	55.308,82	0,00	0	1	0	0	0	0	45.820,16
CIBOL (Upata)	20	41.828,05	0,00	69.494,91	0,00	72.776,00	0,00	1	0	0	0	0	0	41.828,05
TARCICA (Calabozo)	21	16.502,26	0,00	25.900,21	0,00	28.293,29	0,00	1	0	0	0	0	0	16.502,26
TARCICA (San Fernando)	22	20.970,75	0,00	34.333,25	0,00	37.891,41	0,00	1	0	0	0	0	0	20.970,75
LOYDICA (Coro)	23	29.407,19	0,00	47.175,82	65.988,41	41.440,86	0,00	1	0	0	0	0	0	29.407,19
LOYDICA (Pto. Fijo)	24	30.443,25	0,00	49.408,91	79.096,95	51.021,05	0,00	1	0	0	0	0	0	30.443,25
IFAMAR (Valle De la Pascua)	25	19.576,78	0,00	33.518,08	0,00	33.714,87	0,00	1	0	0	0	0	0	19.576,78
TABACO LOS ANDES (Barinas)	26	27.020,99	0,00	44.620,76	0,00	35.220,47	0,00	1	0	0	0	0	0	27.020,99
TABACO LOS ANDES (Valera)	27	28.330,14	0,00	48.211,44	85.437,91	51.900,82	0,00	1	0	0	0	0	0	28.330,14
TABACO LOS ANDES (Vigía)	28	34.899,03	0,00	58.684,89	97.849,61	64.083,77	0,00	1	0	0	0	0	0	34.899,03
								25	15	0	0	0	0	2 1.218.152,73

Fuente: Elaboración Propia.



CAPÍTULO VIII: Evaluación Técnico / Económica de las Propuestas de Mejora.

Las propuestas descritas en el capítulo VII detallan diferentes formas de mejorar la gestión del sistema de transporte y distribución de la empresa. Las mismas son independientes una de la otra. Es importante resaltar que de las cuatro propuestas de mejora planteadas, las tres propuestas de mejora sugeridas en cuanto a, sistema de planificación de distribución de producto terminado, programas de distribución y minimización de costos de transporte no generan inversión ya que son herramientas analíticas y de planificación desarrolladas, básicamente para hacer más simples algunos procesos, optimizar tiempos de los mismos y reducir riesgos. A demás la evaluación técnica – económica se realiza individualmente para cada propuesta debido a que cada una es independiente.

8.1 SISTEMA DE PLANIFICACIÓN DE DISTRIBUCIÓN PARA EL PRODUCTO TERMINADO Y RESTRUCTURACIÓN DEL PLAN DE DESPACHO

Para la evaluación técnico / económica de estas propuestas se tomó como referencia, lo visto en el análisis de los indicadores de VIM y Fill Rate durante el primer trimestre del año, y se recolectó por datos suministrados por la compañía, la cantidad de cigarrillos que dejaron de venderse por diversas fallas, el costo de oportunidad que estas ventas representa. Dichos valores se muestran en la Tabla 15.

Tabla 15- Cantidad de Cigarrillos que se dejaron de vender y costo de oportunidad.

Trimestre Enero - Marzo	
Cantidad de cigarrillos que dejaron de venderse	10,700,000.00
Costo De Oportunidad (BsS)	62,967,502.85

Fuente: Elaboración Propia.



Tomando en cuenta las capacidades de los camiones de cada viaje en bultos (Ver Anexo G), que la cantidad de cigarrillos que se dejaron de vender mostrada en la Tabla 14, equivalen a un viaje en el mejor de los escenarios en un camión tipo gandola, cuyo costo es en promedio de 95.171,97 BsS (Ver Anexo J).

Con esta pérdida la empresa no solo deja de satisfacer la demanda de sus clientes, sino que también pecha sus indicadores de gestión de servicio (ver Anexos O y P).

En la Tabla 16 se plantean tres escenarios en los cuales se evalúan en base a la reducción de cantidad de cigarrillos que deja de venderse cada tres meses por errores de planificación en caso de implementar la propuesta.

Tabla 16- Posibles escenarios de la propuesta.

Escenario	% de reducción de cigarrillos	Reducción en mm de cigarrillos que dejan de venderse	Reducción en costo de oportunidad.
Pesimista	50%	5350000	5,350,000.00
Conservador	75%	8025000	8,025,000.00
Optimista	100%	10700000	10,700,000.00

Fuente: Elaboración Propia.

Estas propuestas también busca reducir en un las fallas que reflejan los indicadores, en relación a errores del TLB Planner (ver Figuras 8 y 10), los cuales se originan por errores en la planificación de distribución del producto terminado, debido a que son herramientas que le permitirán, tener control sobre la planificación diaria de despachos, pudiendo controlar los días de despacho a las sucursales y la cantidad de producto que debe llegar a ellas para no afectar los indicadores de gestión del departamento.



8.2 ESTABLECIMIENTO DE UN NUEVO ALMACÉN FISCAL PARA CADA REGIÓN

Esta propuesta puede considerarse como la más riesgosa debido al costo de inversión que sugiere la implementación, sin embargo, la misma fue diseñada de manera tal que los costos por inversión sean los mínimos posibles.

Para realizar el análisis técnico-económico de esta propuesta, se procedió a calcular los costos relacionados a los equipos, insumos, herramientas y mano de obra requeridos por la gerencia de la compañía para la implementación de dicha propuesta, los cuales son necesarios para sustituir la estructura de una sucursal en almacén fiscal. Dichos cálculos se pueden observar en el Anexo AA y, en la Tabla 17, se muestran los costos totales, los cuales hacen referencia a la inversión inicial que debe hacer Cigarrera Bigott Sucs., para tener disponibles todos los recursos y poder implementar esta propuesta. La estimación de costos se realizó con la ayuda de proveedores locales, expertos en el área A demás se calcularon los costos asociados a la mano de obra requerida para la instalación de los equipos necesarios, los cuales se muestran en el Anexo AB, y en la Tabla 18 se pueden observar los costos totales. El costo aproximado de los técnicos que realizan las instalaciones de los equipos e infraestructura BsS. 50 horas-hombre y se pretende que los trabajos de restructuración de sucursales para la implementación se lleven a cabo en dos meses.

Tabla 17- Costos totales de inversión para restructuración de las sucursales.

	BsS
Costo total de equipos	1,148,360,000.00
Costos total de herramientas	1,140,000.00
Costo total de insumos	1,330,000.00
Inversión Total	1,150,830,000.00

Fuente: Elaboración Propia.



Tabla 18- Costos totales de inversión en mano de obra.

	BsS
Costo total de mano de obra	720,000.00

Fuente: Elaboración Propia.

Posteriormente, en el Anexo AC se observan los ahorros y beneficios de esta propuesta, estos se deben a requerimientos con los que ya cuenta la empresa, como es el caso de la estructura para el establecimiento de estos nuevos almacenes, que propone sean ubicados, donde actualmente operan las sucursales de Barquisimeto y Cumaná, para generar los ahorros que se muestran.

Tabla 19- Ahorros de inversión para restructuración de las sucursales.

	BsS
Costo total de Ahorro	36,105,700,000.00

Fuente: Elaboración Propia.

Luego se procedió a realizar el análisis de la propuesta, el cual se basó en una comparación de la inversión total actual y la misma proyectada para mayo 2019. Para realizar esta proyección, se tomó en cuenta la inflación estimada para Venezuela a finales del 2017 publicada por el Fondo Monetario Internacional (FMI), la cual es de 2068,5 % sin embargo como se desea estimar hasta mayo del 2019, se tomó como referencia un promedio mensual de inflación de 173%, y se calculó la inflación estimada para mayo de 2019 de 22761%. Es importante señalar que estos cálculos de inflación de Venezuela para la fecha requerida son estimados, ya que por la situación económica que atraviesa el país es muy difícil determinar un valor exacto de inflación, pero para fines de este TG se decidió utilizar este porcentaje para poder dar respuesta a la factibilidad de la propuesta.

Luego haciendo uso de la ecuación del flujo actual proyectado se procedió a realizar los cálculos para proyectar los gastos asociados a la propuesta. El costo de la mano de obra del plan propuesto se procedió a proyectarlo con un incremento estimado de la hora-hombre, dado por los proveedores, de un 15%



mensual. Los cálculos de estos flujos se muestran en el Anexo AD y, en la Tabla 20 se muestra el beneficio estimado.

Tabla 20- Beneficio estimado de la propuesta.

	BsS
Total inversión proyectada	19,722,548,101,163.10
Inversion total Actual	11,515,500,000,000.00
Beneficio Estimado	8,207,048,101,163.07

Fuente: Elaboración Propia.

8.3 MODELO DE MINIMIZACIÓN DE COSTOS

Para la evaluación de esta propuesta se tomaron los datos de gastos por cotos de fletes de transporte del pasado mes de marzo. La Tabla 21 muestra el total de pago por semana por proveedor que se realizó en este mes y la cantidad de viajes que cada uno realizó semanalmente.

Tabla 21- Costos de Transporte del mes de Marzo.

Semana de Marzo	BsS cancelados a cada proveedor			Viajes Realizados por semana		
	Delher	Prevese	H. Gonzalez	Delher	Prevese	H. Gonzalez
1	1,930,367.25	2,488,861.76	2,130,325.12	46	47	57
2	2,059,058.40	1,777,758.40	1,549,327.36	59	45	52
3	1,029,529.20	888,879.20	96,832.96	52	51	43
4	2,882,681.76	2,666,637.60	968,329.60	55	42	52
Promedio			1,705,715.72	Promedio		50

Fuente: Elaboración Propia.

Estos costos se deben a que, al momento de solicitar el servicio al proveedor, no se lleva una evaluación previa de que cuál de ellos podría estar ofreciendo el mejor servicio al mejor costo.

Es por ello, que este modelo nos presenta la minimización de estos costos de envío a fin de mejorar la estabilidad de la partida de fletes por transporte de producto terminado, determinado que proveedor ofrece el servicio al menor costo.



Según los resultados arrojados por el modelo, el costo de envío de producto terminado semanalmente sería aproximadamente de 1.218.152,73 (Ver Tabla 14) BsS, si la demanda tiene un comportamiento similar todas las semanas, que de acuerdo al comportamiento del mercado esto es lo que busca.

Por ejemplo, para la semana 3 de marzo con la que se formuló el modelo, el mismo propone reducir los gastos por transporte un 29%, generando un ahorro absoluto de 487.562,99 BsS y a su vez reduce el promedio de número de viajes a estos destinos en un 16% con un total de 42 viajes por semana.

CAPÍTULO IX: Conclusiones y Recomendaciones.**9.1 CONCLUSIONES**

Con la realización de este trabajo especial de grado, se logró desarrollar el objetivo general planteado de formular propuestas de mejora a la actual gestión del sistema de distribución y transporte de la Gerencia de Logística y *Supply Chain* de Cigarrera Bigott Sucs. Y, se presentan a continuación las siguientes conclusiones:

- ✓ Se documentó el 100% de los procesos logísticos y actividades de distribución de materiales productivos, semi terminados y producto terminado, que intervienen en el sistema de distribución y transporte de la empresa, a través de diagramas de flujos de procesos, con el fin de identificar los procesos que se llevan a cabo en el sistema.
- ✓ Con el uso de herramientas de análisis, se logró identificar y analizar aquellas causas que afectan es más de un 15%, la efectividad y operatividad des sistema de distribución y transporte como lo son: la falta de herramientas de planificación de distribución, la afectación económica de la empresa debida a la situación económica del país, entre otras.
- ✓ Se desarrolló la propuesta de mejora para la planificación de distribución de producto terminado, mediante la implantación de herramientas de control como el plan de despacho y herramienta de planificación de distribución, buscando mejorar el 29% de afectación al Fill Rate y el 15% de afectación al VMi, con la ventaja de que ante la alta rotación de personal que existe actualmente, quien sea la persona que maneje la herramienta, garantice siempre el mismo resultado de cumplimiento de la demanda, evitando riesgos en el proceso y futuros quiebres de mercado.
- ✓ Fue posible desarrollar un modelo de minimización de costos mediante la aplicación de programación lineal usando la herramienta solver de Excel, donde se puede observar la cantidad de viajes en un tipo de camión que se debe hacer para satisfacer la demanda de un periodo de tiempo determinado, para el caso de este estudio una semana, y genera un

ahorro en promedio semanal del 29% en los gastos por fletes de transporte.

- ✓ Para garantizar las coberturas a tiempo de todo el territorio nacional en sucursales y centros de distribución independientes, se plantea la implementación, de nuevos almacenes fiscales, uno para cada región del país, de manera tal que se garantice igualmente el cumplimiento de la demanda y se eviten quiebres en el mercado por no disponer del producto a tiempo con una inversión mínima en relación con el costo proyectado del proyecto.
- ✓ Se concluye que, de las cuatro propuestas planteadas, solo una de ella, requiere de una inversión monetaria fuerte actualmente, por lo que esta será una propuesta para implementar a mediano o largo plazo.

9.2 RECOMENDACIONES

A continuación, se presentan las principales recomendaciones que se proponen, al sistema de distribución y transporte de Cigarrera Bigott Sucs.:

- Capacitar al personal involucrado en los procesos, mediante entrenamientos y cursos, para hacer de su uso la información y herramientas propuestas en este trabajo, a fin de mantener un mejor control, además de crear un ambiente de cambio trabajando en pro de la mejora continua.
- Implementar sistemas de evaluación de servicio como encuestas de satisfacción, de manera que no desmejore el servicio, ni los avances logrados con la implementación de las propuestas que aquí se presentan, al menos trimestralmente para observar resultados.
- Se recomienda, implementar las tres (3) propuestas que se describen en los apartados 7.1, 7.3 y 7.4 respectivamente, debido a que estas, no necesitan recursos económicos para llevarse a cabo, y pueden llegar a mejorar significativamente la gestión del sistema de distribución.

- Evaluar la factibilidad de implementar la propuesta 7.2 en este momento, a fin de aprovechar los recursos que tiene la empresa disponible ya para su ejecución, antes de que estos se desgastes, y con el propósito de mitigar la inflación que se presenta actualmente para cualquier proyecto.
- Se recomienda utilizar al proveedor Prevese únicamente como proveedor de contingencia, debido a que según los resultados del modelo es el que tiene los costos más elevados, y el mismo no se le asigna ningún viaje a ningún destino.

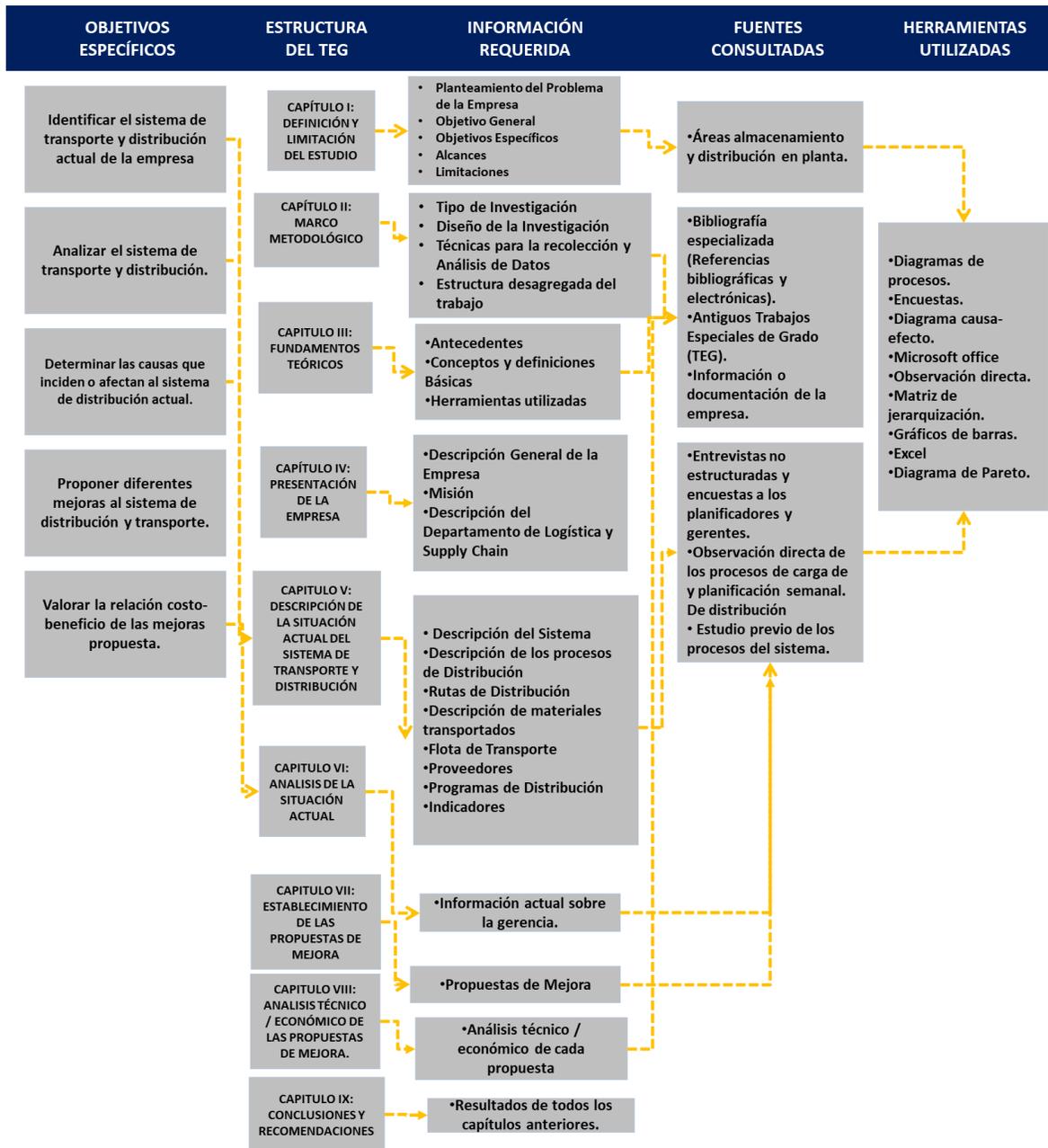
BIBLIOGRAFÍA

- ❖ Taha, Hamdy A. (2012). *Investigación de Operaciones*. México D.F.: Pearson Educación. Novena Edición
- ❖ Ballou, Ronald (2004). *Logística. Administración de la Cadena de Suministros*. México D.F.: Pearson Educación. Quinta Edición.
- ❖ Soret Los Santos, Ignacio (2006). *Logística y marketing para la distribución comercial*. Madrid – España: Esic Editorial. Tercera Edición.
- ❖ Aiteco Consultores. (2015). *Artículos*. Recuperado el 30 de marzo de 2018, de Diagrama Causa Efecto de Ishikawa: <https://www.aiteco.com/diagrama-causa-efecto-de-ishikawa/>
- ❖ Aiteco Consultores. (2015). *Artículos*. Recuperado el 30 de marzo de 2018, de Diagrama de Pareto: <https://www.aiteco.com/diagrama-de-pareto/>
- ❖ EAN International. (2000). *Artículos*. Recuperado el 30 de marzo de 2018, de Cross Docking: <https://www.gs1.org.ar/Descargas/CROSDOCK.pdf>
- ❖ Aiteco Consultores. (2015). *Artículos*. Recuperado el 30 de Marzo de 2018, de Diagrama de Pareto: <https://www.aiteco.com/matriz-de-jerarquizacion/>
- ❖ Universidad América Latina. *Artículo*. Recuperado el 30 de marzo de 2018 de Materiales productivos: <http://ual.dyndns.org/Biblioteca/Costos II/Pdf/Unidad 07.pdf>
- ❖ Iglesias, Antonio (2012). *Gestión de Almacenes*. Madrid-España. **Balanced Life S.L.** Primera Edición.
- ❖ Emprendices (2012). *Artículo*. Recuperado el 30 de Marzo de 2018 de Distribuidores: <https://www.emprendices.co/que-es-un-distribuidor/>

- ❖ Julián Pérez Porto & Ana Gardey (2013). *Artículo*. Recuperado el 30 de marzo de 2018 de producto Terminado: <https://definicion.de/producto-terminado/>
- ❖ López, Guadalupe (2016). *Artículo*. Recuperado el 30 de marzo de 2018 de Producto Semiterminado: <https://prezi.com/5gknb1zv8w8z/productos-semiterminados/>
- ❖ Palacios, Luis Enrique (1998). *Formulación y Evaluación de Proyectos*. Caracas – Vzla. Publicaciones UCAB 2da Edición.
- ❖ “C.A Cigarrera Bigott. Recuperado el 15 de Febrero de 2018 http://bigott.com.ve/group/sites/BAT_9T2E9S.nsf/vwPagesWebLive/D09T2ES5?opendocument”.

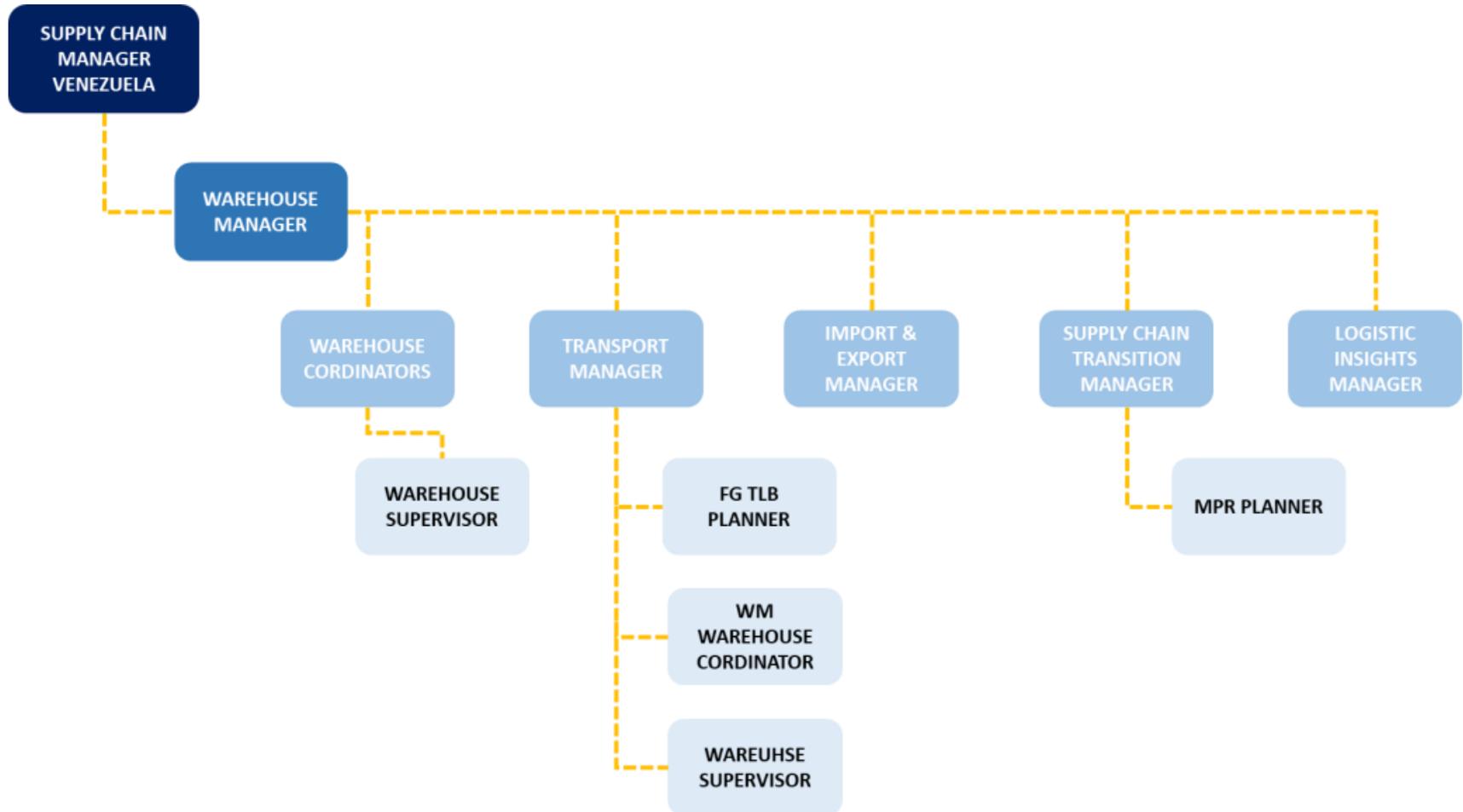
ANEXOS

ANEXO A – Estructura Desagregada del Trabajo.



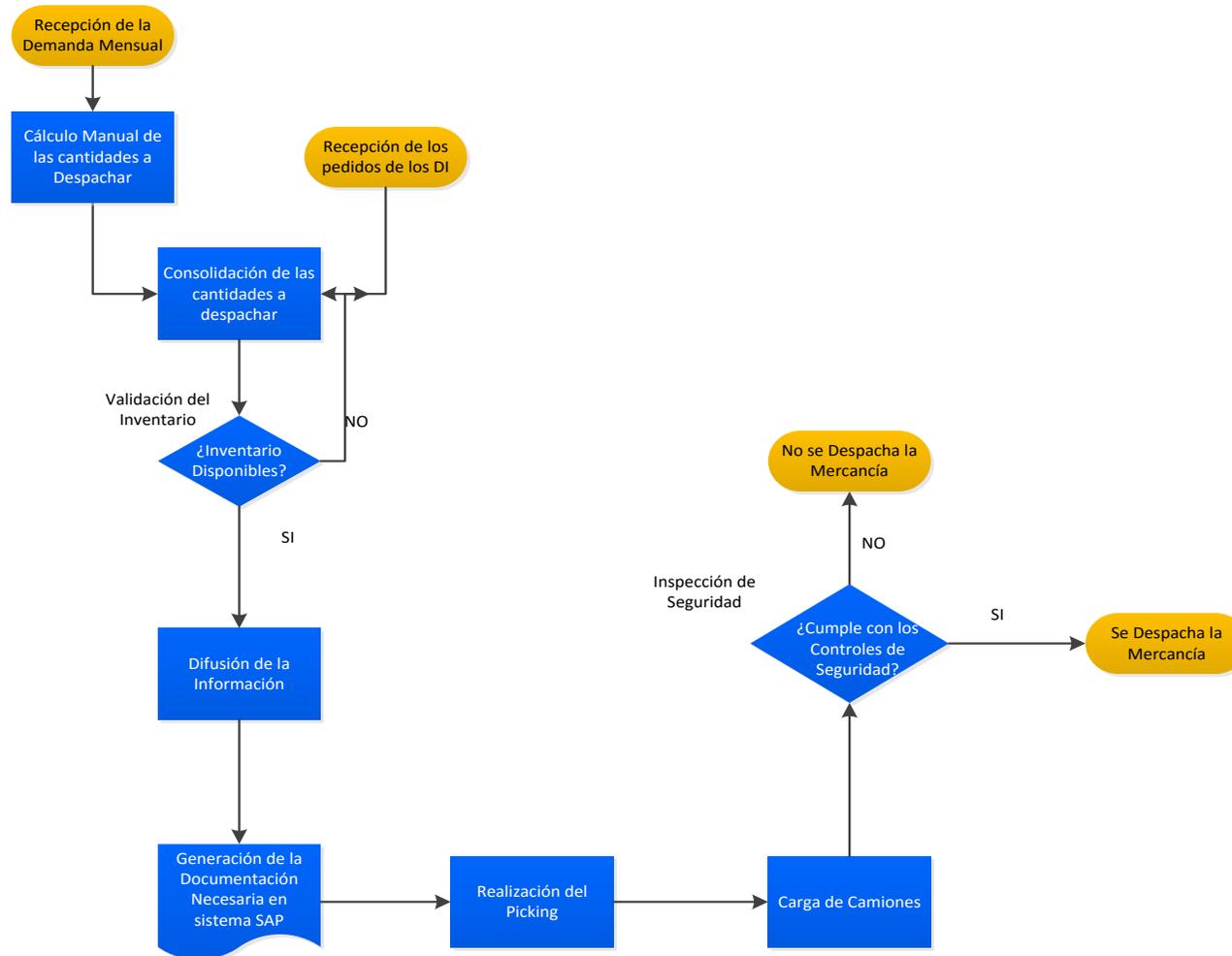
Fuente: Elaboración Propia.

ANEXO B - Organigrama de la Gerencia de Logística y Supply Chain.



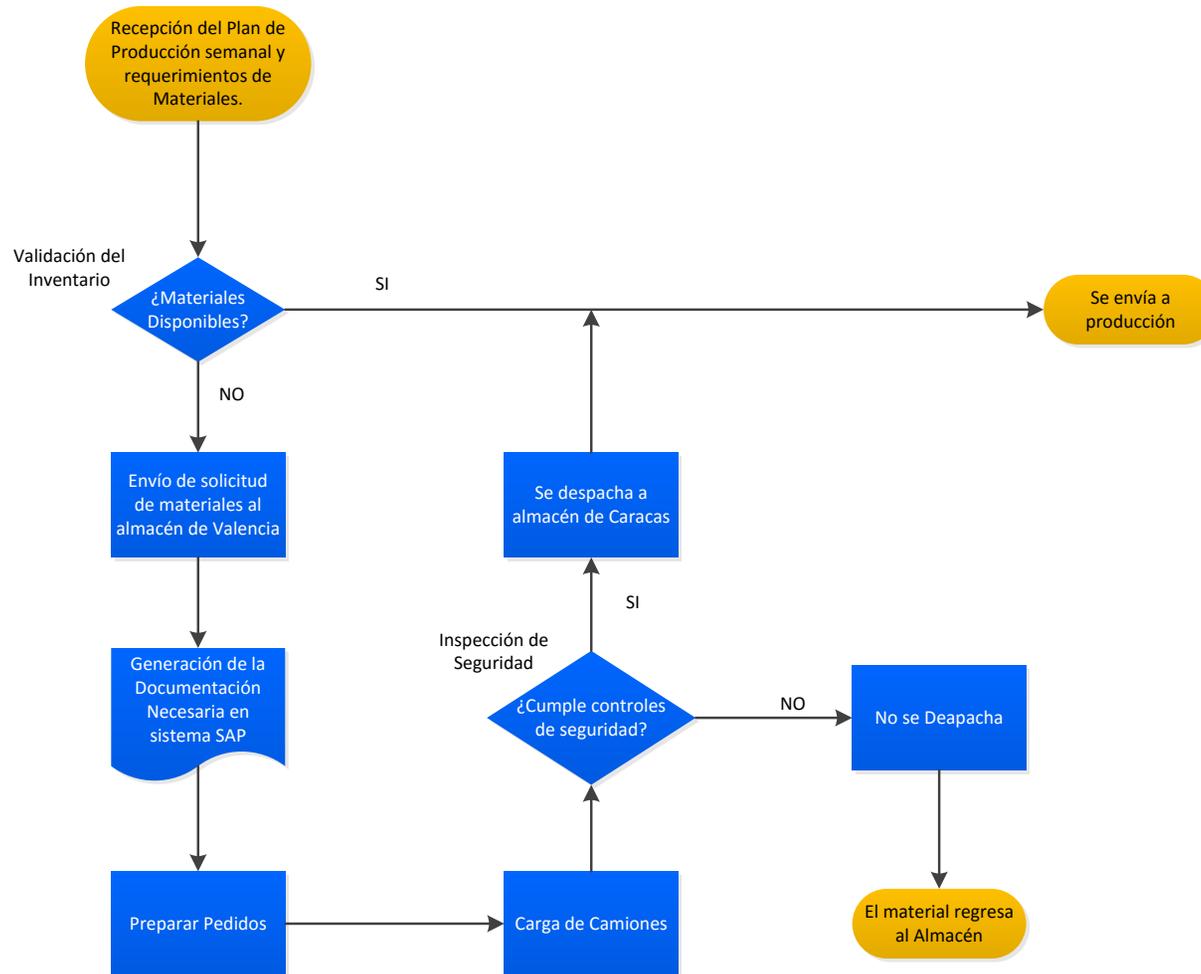
Fuente: Elaboración Propia.

ANEXO C -. Diagrama de flujo del proceso de transporte y distribución de producto terminado.



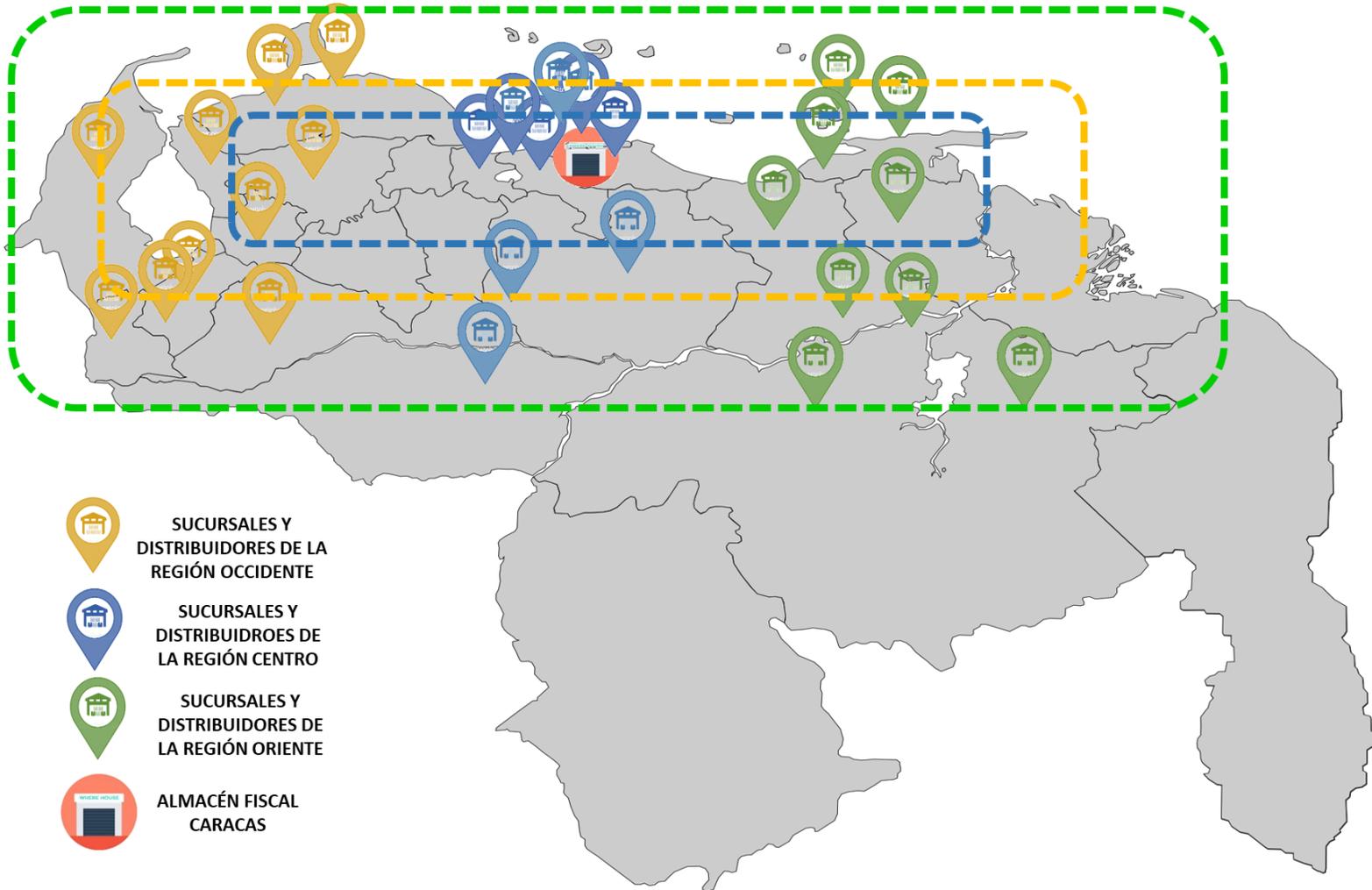
Fuente: Elaboración Propia.

ANEXO D -. Diagrama de flujo del proceso de transporte y distribución de materiales productivos y semi terminados.



Fuente: Elaboración Propia.

ANEXO E -. Diagrama físico de las rutas de distribución de producto terminado a nivel nacional de Cigarrera Bigott Sucs.



Fuente: Elaboración Propia.

ANEXO F -. Diagrama físico de la ruta de distribución de productos semi terminados y materiales productivos a nivel nacional.



Fuente: Elaboración Propia.

ANEXO G -. Características de la flota de transporte del sistema.

TIPO DE CAMION	DESTINOS PERMITIDOS	MATERIAL A TRANSPORTAR	CAPACIDAD PARA MATEIALES (PALETAS)	CAPACIDAD PARA PRODUCTO TERMINADO (BULTOS)	UNIDADES DISPONIBLES
NPR 	Todos	Producto Terminado	6	350	13
750 	Maracay, Valencia, Barquisimeto, Maracaibo, Cabimas.	Producto Terminado, Productos Semiterminados, Materiales Productivos	10	680	4
GANDOLA 	Maracay, Valencia, Barquisimeto, Maracaibo.	Producto Terminado, Productos Semiterminados, Materiales Productivos	22	1250	2

Fuente: Elaboración Propia.

ANEXO H -. Estructuras de costos de las empresas transportistas presentadas, para un formato de camión de tipo NPR.

Destino en NPR	Proveedor		
	Delher	Prevese	H. Gonzalez
Caracas	5,572.38		
Valencia	15,497.94	23,301.64	19,563.48
Barquisimeto	24,213.24	40,464.50	28,285.40
Maracaibo	41,910.52	68,773.79	68,482.24
Mérida	42,470.31	71,546.13	69,350.62
San Cristobal	45,977.64	76,514.30	83,448.51
Maracay	13,408.10	21,606.30	18,090.42
Cabimas	39,240.20	68,402.42	66,742.01
Puerto la Cruz	19,907.80	32,231.58	27,016.82
El Tigre	23,615.01	41,854.64	43,988.40
Puerto Ordaz	33,992.29	64,679.31	66,667.15
Maturín	26,439.55	44,178.58	47,910.80
Margarita	23,619.16	44,589.70	
Higuerote	10,595.00	16,041.26	
Charallave	9,576.82	14,479.44	
Altagracia	14,685.99	25,911.15	
Cumaná	26,793.52	41,178.84	38,764.28
Carúpano	26,218.37	43,680.01	63,617.62
Cuidad Bolívar	27,958.14	49,205.09	55,308.82
Upata	41,828.05	69,494.91	72,776.00
Calabozo	16,502.26	25,900.21	28,293.29
San Fernando	20,970.75	34,333.25	37,891.41
Coro	29,407.19	47,175.82	41,440.86
Punto Fijo	30,443.25	49,408.91	51,021.05
Valle de la Pascua	19,576.78	33,518.08	33,714.87
Barinas	27,020.99	44,620.76	35,220.47
Valera	28,330.14	48,211.44	51,900.82
Vigia	34,899.03	58,684.89	64,083.77

Fuente: Elaboración Propia.

ANEXO I -. Estructuras de costos de las empresas transportistas presentadas, para un formato de camión de tipo 750.

Destino en 750	Proveedor		
	Delher	Prevese	H. Gonzalez
Valencia	23,454.39	37,538.98	32,146.38
Barquisimeto	45,753.54	73,093.64	50,440.54
Maracaibo	62,146.50	99,278.42	103,252.60
San Cristobal	82,746.27	127,226.30	
Maracay	17,295.66	31,856.42	12,275.62
Cabimas	68,959.70	97,635.99	100,605.22
Puerto la Cruz	37,014.01	59,780.24	47,170.04
El Tigre	43,300.10	75,050.80	
Puerto Ordaz	56,058.50	96,623.24	
Maturín	41,569.31	74,196.27	
Margarita		65,163.08	
Cumaná		60,140.83	
Carúpano		76,318.34	
Ciudad Bolívar	45,820.16	84,259.03	
Coro		65,988.41	
Punto Fijo		79,096.95	
Valera		85,437.91	
Vigia		97,849.61	

Fuente: Elaboración Propia.

ANEXO J -. Estructuras de costos de las empresas transportistas presentadas, para un formato de camión de tipo Gandola.

Destino en Gandola	Proveedor		
	Delher	Prevese	H. Gonzalez
Valencia		54,843.43	47,343.00
Barquisimeto		108,688.47	71,816.89
Maracaibo		212,380.52	
Maracay		43,705.42	39,961.83
Puerto la Cruz		93,924.85	66,673.61
Puerto Ordaz		212,381.72	

Fuente: Elaboración Propia.

ANEXO K -. Plan de Despacho semanal de Producto Terminado de Cigarrera Bigott Sucs.

SUCURSAL / DI	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	PLANIFICACIÓN /SEMANA
Caracas						5
Valencia						4
Barquisimeto						5
Maracaibo						4
Mérida						1
San Cristobal						2
Maracay						3
Cabimas						2
Puerto la Cruz						2
El Tigre						1
Puerto Ordaz						3
Maturín						2
Margarita						2
Higuerote						3
Charallave						5
Altagracia						1
AMJ(Cumaná)						1
DINORCA (Carúpano)						1
CIBOL (Ciudad Bolívar / Upata)						2
TARCICA (Calabozo/ San Fernando)						1
LOYDICA (Coro/ Pto. Fijo)						1
IFAMAR (Valle De la Pascua)						1
TABACO LOS ANDES (Barinas)						2
TABACO LOS ANDES (Valera)						2
TABACO LOS ANDES (Vigía)						2
Planificación diaria	12	12	11	8	15	58

Fuente: Elaboración Propia.

ANEXO L -. Plan de despacho semanal de Materias Primas y Semi Terminados de Cigarrera Bigott Sucs.

Material	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	PLANIFICACIÓN /SEMANA
Tabaco						5
Filtros						4
Materiales Productivos						5
Planificación diaria	2	3	3	3	3	14

Fuente: Elaboración Propia.

ANEXO M -. Encuesta de evaluación al nivel de servicio del sistema de transporte y distribución de Cigarrera Bigott Sucs.

ENCUESTA DE EVALUACIÓN AL NIVEL DE SERVICIO DEL SISTEMA DE TRANSPORTE



La siguiente encuesta tiene como finalidad medir y evaluar el sistema de Transporte de Cigarrera Bigott Sucs., para así determinar las fallas en el mismo y evaluar las posibles mejoras que puedan ser aplicadas para garantizar el cumplimiento y operatividad del negocio por parte de la gerencia de Logística y *Supply Chain*. Lo invitamos a calificar según su criterio, el impacto de cada uno de los siguientes aspectos en una escala de evaluación del 1 al 5, donde 1 refiere a un nivel de impacto “Muy Bajo” y 5 un nivel de impacto “Muy Alto”.

Rellene los círculos según su Elección.		1	2	3	4	5
PROVEEDORES	Falta de Proveedores: Perdida de proveedores por incumplimientos de pagos. Falta de estandarización de los servicios prestados por los proveedores de transporte.	<input type="radio"/>				
	Falta de Flota Disponibles: Pocos vehículos disponibles. Falta de Mantenimiento a la flota.	<input type="radio"/>				
HABILIDADES	Distancias: Largas distancias que desgastan el sistema.	<input type="radio"/>				
	Rutas: Muchas Rutas para ser cubiertas por un solo sistema de distribución. Un solo almacén que debe cubrir todas las rutas de distribución de producto terminado.	<input type="radio"/>				
	Tiempos: Factores externos que incurren en los tiempos de entrega y cumplimiento del sistema.	<input type="radio"/>				
SISTEMA	Sistema de Planificación de Distribución: Inadecuado sistema de planificación de distribución. Falta de Herramientas de Planificación.	<input type="radio"/>				
	Cambios en la Demanda: Variaciones inesperadas en la demanda. Variaciones tardías en la demanda.	<input type="radio"/>				
	Sistema de Comunicación entre Sucursales y Plantas: Falta de Comunicación entre los involucrados.	<input type="radio"/>				
ENTORNO	Situación País: Afectaciones en la economía de la empresa. Altos costos de fletes de transportes.	<input type="radio"/>				
	Inseguridad: Robos a las rutas. Gastos en equipos extras de seguridad. Restricciones de Distribución.	<input type="radio"/>				

Fuente: Elaboración Propia.

ANEXO N -. Resultados de la encuesta realizada al personal que interviene directamente con el manejo, proceso y control del sistema de transporte y Distribución.

FALLAS QUE AFECTAS LA OPERATIVIDAD DEL SISTEMA DE TARNPORTE		ENCUESTAS																								PROMEDIO
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
PROVEEDORES	Falta de Proveedores	2	3	2	2	3	4	2	3	2	3	3	3	4	3	4	2	4	3	3	4	4	3	3	3	3,0
	Falta de Flota Disponibles	4	3	4	3	3	4	4	4	4	3	3	3	4	3	4	3	4	3	3	4	4	3	3	3	3,5
HABILIDADES	Distancias	4	5	4	4	4	5	5	4	5	3	3	4	5	4	4	5	4	3	5	4	4	3	5	4	4,2
	Rutas	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5,0
	Tiempos	2	2	2	2	3	2	1	3	2	3	3	3	4	3	4	2	4	3	3	4	4	3	3	3	2,8
SISTEMAS	Inadecuado Sistema de Planificación	4	5	4	4	4	5	5	4	5	4	3	4	5	4	4	5	4	4	5	4	4	4	5	4	4,3
	Cambios en la Demanda	2	1	2	2	3	2	1	3	2	2	3	3	3	3	4	2	4	2	3	4	3	3	3	3	2,6
	Sistemas de Comunicación entre Sucursales y Plantas	2	2	2	2	2	2	1	3	2	2	1	2	1	2	2	2	4	1	1	2	1	3	3	3	2
ENTORNO	Situación País	4	5	4	4	4	5	5	5	5	3	4	4	5	4	4	5	4	3	5	4	4	3	5	4	4,3
	Inseguridad	3	4	3	4	4	3	3	3	3	4	4	4	3	4	3	4	3	4	4	3	3	4	4	4	3,5

Fuente: Elaboración Propia.

ANEXO O -. Resultados del Fill Rate para enero, febrero y marzo de 2018.

Día	Enero	Febrero	Marzo
1		49%	67%
2	90%	87%	69%
3	89%		
4	53%		
5	85%	52%	83%
6		81%	65%
7		83%	77%
8	55%	50%	55%
9	50%	68%	84%
10	67%		
11	74%		
12	61%		93%
13			88%
14		60%	96%
15	53%	47%	78%
16	54%	82%	94%
17	86%		
18	78%		
19	58%	72%	76%
20		55%	70%
21		62%	65%
22	43%	57%	49%
23	56%	89%	89%
24	58%		
25	76%		
26	70%	63%	95%
27		88%	85%
28		52%	81%
29	51%		
30	88%		
31	64%		
Promedio	66%	67%	78%

Fuente: Elaboración Propia.

ANEXO P - Resultados del VMI para enero, febrero y marzo de 2018.

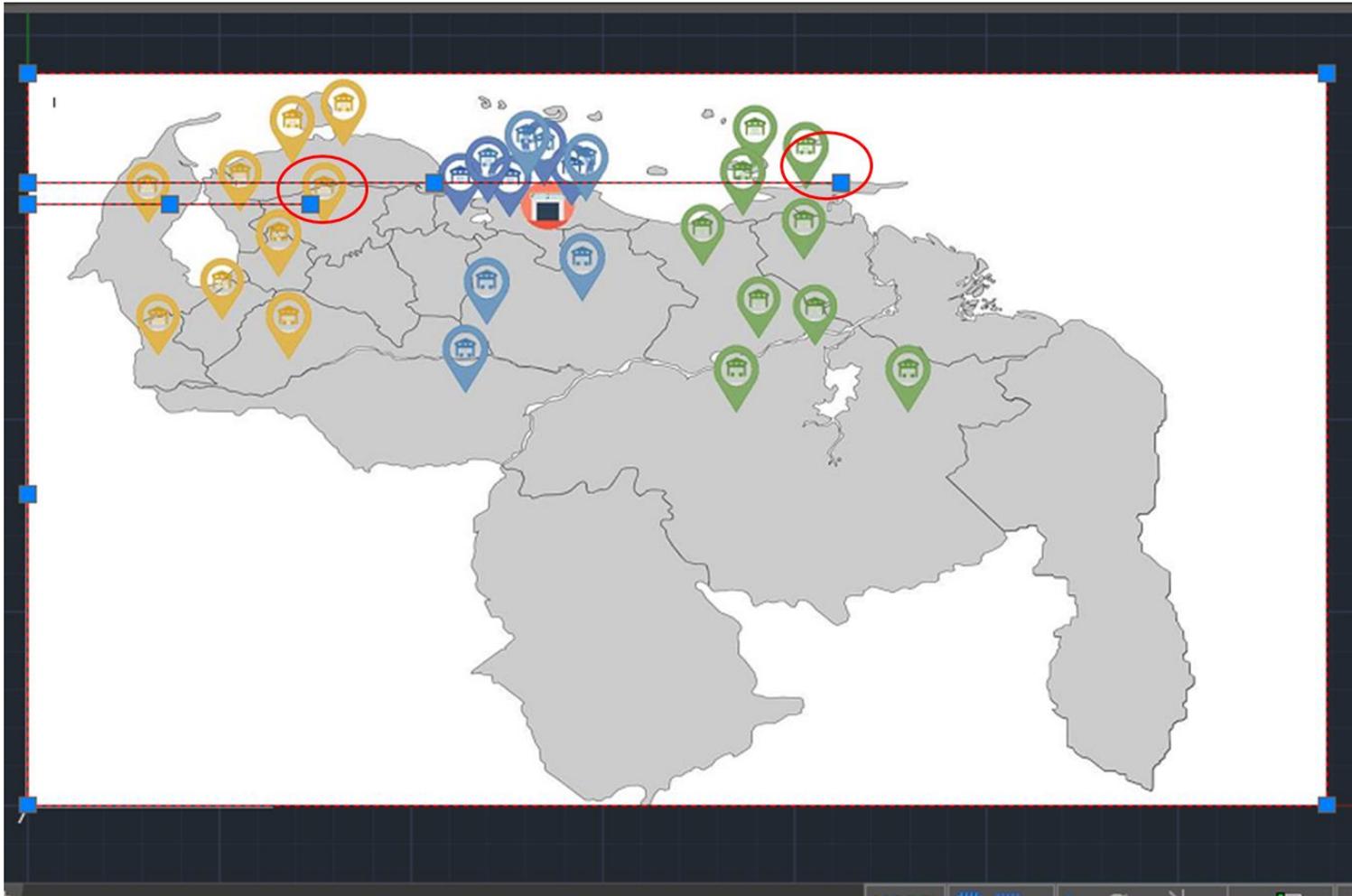
Día	Enero	Febrero	Marzo
1		96%	94%
2	89%	94%	100%
3	99%		
4	96%		
5	93%	95%	96%
6		98%	100%
7		90%	100%
8	95%	100%	94%
9	89%	89%	93%
10	99%		
11	99%		
12	94%		93%
13			95%
14		97%	96%
15	90%	98%	99%
16	90%	97%	94%
17	100%		
18	99%		
19	89%	100%	95%
20		100%	100%
21		98%	92%
22	93%	94%	99%
23	93%	98%	100%
24	92%		
25	93%		
26	94%	96%	89%
27		94%	98%
28		89%	89%
29	96%		
30	100%		
31	91%		
Promedio	94%	96%	96%

Fuente: Elaboración Propia.

ANEXO Q - Identificación de los destinos en sistema SAP.

Destinos	Codigo SAP
Planta Carcas	VE1
Planta Filtros	VE2
Planta Tabaco	
Sucursal Caracas	VE20
Sucursal Valencia	VE21
Sucursal Barquisimeto	VE22
Sucursal Maracaibo	VE23
Sucursal Mérida	VE24
Sucursal San Cristobal	VE25
Sucursal Maracay	VE26
Sucursal Cabimas	VE27
Sucursal Puerto la Cruz	VE28
Sucursa IEl Tigre	VE29
Sucursal Puerto Ordaz	VE30
Sucursal Maturín	VE31
Sucursal Margarita	VE32
Higuerote	VE10
Charallave	
Altagracia	
AMJ(Cumaná)	
DINORCA (Carúpano)	
CIBOL (Ciudad Bolívar/Upata)	
TARCICA (Calabozo/ San Fernando)	
LOYDICA (Coro/ Pto. Fijo)	
IFAMAR (Valle De la Pascua)	
TABACO LOS ANDES (Barinas)	
TABACO LOS ANDES (Valera)	
TABACO LOS ANDES (Vigía)	

Fuente: Elaboración Propia.

ANEXO R – Ubicación del mapa de Venezuela en un plano coordenado.

Fuente: Elaboración Propia.

ANEXO S – Tabla de coordenadas X y Y para la región occidente.

Región Occidente		
Destinos	Cx	Cy
Almacén Fiscal	134,74	151,51
Sucursal Barquisimeto	76,72	156,84
Sucursal Maracaibo	31,07	154,7
Sucursal Mérida	50,7	128,28
Sucursal San Cristobal	34,7	119,75
Sucursal Cabimas	55,39	156,4
LOYDICA (Coro)	69,04	168,76
LOYDICA (Pto. Fijo)		
TABACO LOS ANDES (Barinas)	67,76	118,4
TABACO LOS ANDES (Valera)	50,7	128,28
TABACO LOS ANDES (Vigía)	63,92	140,63
	Cx	64
	Cy	143

Fuente: Elaboración Propia.

ANEXO T – Tabla de coordenadas X y Y para la región oriente.

Región Oriente		
Destinos	Cx	Cy
Almacén Fiscal	134,74	151,51
Sucursal Puerto la Cruz	180	150
Sucursal El Tigre	190	130
Sucursal Puerto Ordaz	210	130
Sucursal Maturín	200	150
Scursal Margarita	190	180
AMJ(Cumaná)	200	170
DINORCA (Carúpano)	190	160
CIBOL (Ciudad Bolívar)	190	110
CIBOL (Upata)	220	120
	Cx	212
	Cy	162

Fuente: Elaboración Propia.

ANEXO U – Cálculos de frecuencia mínima de despacho por destino para producto terminado.

Demanda sem 3 de marzo (mm stick)	131,000,000,000.00	10,000 unidades de cigarrillos por bulto	5 días hábiles por semana				
SUCURSAL / DISTRIBUIDOR	Demanda / Oferta (mm stick)	Oferta / Demanda semanal (bulto)	Frecuencia de Viajes en NPR	Frecuencia de Viajes en 750	Frecuencia de Viajes en Gnadola	Frecuencia de Planificación semanal	
Caracas	21,830,000.00	2183	7	4	2	7	
Valencia	16,000,000.00	1600	5	3	2	3	
Barquisimeto	8,100,000.00	810	3	2	1	2	
Maracaibo	12,000,000.00	1200	4	2	1	2	
Mérida	2,500,000.00	250	1	1	1	1	
San Cristobal	5,500,000.00	550	2	1	1	1	
Maracay	7,500,000.00	750	3	2	1	2	
Cabimas	5,500,000.00	550	2	1	1	1	
Puerto la Cruz	9,800,000.00	980	3	2	1	2	
El Tigre	1,800,000.00	180	1	1	1	1	
Puerto Ordaz	3,300,000.00	330	1	1	1	1	
Maturín	4,400,000.00	440	2	1	1	1	
Margarita	2,400,000.00	240	1	1	1	1	
Higuerote	1,000,000.00	100	1	1	1	1	
Charallave	2,700,000.00	270	1	1	1	1	
Altagracia	1,000,000.00	100	1	1	1	1	
AMJ(Cumaná)	3,700,000.00	370	2	1	1	1	
DINORCA (Carúpano)	3,700,000.00	370	2	1	1	1	
CIBOL (Ciudad Bolívar / Upata)	5,500,000.00	550	2	1	1	1	
TARCICA (Calabozo / San Fernando)	2,200,000.00	220	1	1	1	1	
LOYDICA (Coro / Punto Fijo)	3,300,000.00	330	1	1	1	1	
IFAMAR (Valle De la Pascua)	2,000,000.00	200	1	1	1	1	
TABACO LOS ANDES (Barinas)	2,000,000.00	200	1	1	1	1	
TABACO LOS ANDES (Valera)	1,170,000.00	117	1	1	1	1	
TABACO LOS ANDES (Vigía)	2,100,000.00	210	1	1	1	1	
TOTAL	131,000,000.00	13,100.00	50	19	27	35	

Fuente: Elaboración Propia.

ANEXO V – Cálculos de frecuencia mínima de despacho por destino para producto terminado.

Demanda sem 3 de marzo (mm stick)	131,000,000,000.00	Oferta / Demanda semanal (Paleta)	Frecuencia de Viajes en NPR	Frecuencia de Viajes en 750	Frecuencia de Viajes en Gnadola	Mínimo de Viajes a la semana	Frecuencia de planificación semanal
Semi Terminados	Filtro	131	22	14	6	14	14
	Tabaco	13.1	3	2	1	2	2
Materiales productivos		239	40	24	11	25	25

Fuente: Elaboración Propia.

ANEXO W – Constantes del Modelo de Minimización de Costos.

Demanda sem 3 de marzo (mm stck)	131.000.000.000,00	10,000 unidades de cigarrillos por bulto	5 días habiles por semana	
SUCURSAL / DISTRIBUIDOR	Demanda / Oferta (mm stick)	Oferta / Demanda semanal (bulto)	Viajes / día	viajes / semna propuestos
Caracas	21.830.000,00	2183	4	20
Valencia	16.000.000,00	1600	2	10
Barquisimeto	8.100.000,00	810	1	5
Maracaibo	12.000.000,00	1200	1	5
Mérida	2.500.000,00	250	1	5
San Cristobal	5.500.000,00	550	1	5
Maracay	7.500.000,00	750	2	10
Cabimas	5.500.000,00	550	1	5
Puerto la Cruz	9.800.000,00	980	1	5
El Tigre	1.800.000,00	180	1	5
Puerto Ordaz	3.300.000,00	330	1	5
Maturín	4.400.000,00	440	1	5
Margarita	2.400.000,00	240	1	5
Higuerote	1.000.000,00	100	2	10
Charallave	2.700.000,00	270	2	10
Atagracia	1.000.000,00	100	2	10
AMJ(Cumaná)	3.700.000,00	370	1	5
DINORCA (Carúpano)	3.700.000,00	370	1	5
CIBOL (Ciudad Bolívar)	2.750.000,00	275	1	5
CIBOL (Upata)	2.750.000,00	275	1	5
TARCICA (Calabozo)	1.100.000,00	110	1	5
TARCICA (San Fernando)	1.100.000,00	110	1	5
LOYDICA (Coro)	1.650.000,00	165	1	5
LOYDICA (Pto. Fijo)	1.650.000,00	165	1	5
IFAMAR (Valle De la Pascua)	2.000.000,00	200	1	5
TABACO LOS ANDES (Barinas)	2.000.000,00	200	1	5
TABACO LOS ANDES (Valera)	1.170.000,00	117	1	5
TABACO LOS ANDES (Vigía)	2.100.000,00	210	1	5
TOTAL	131.000.000,00	13.100,00	36	180

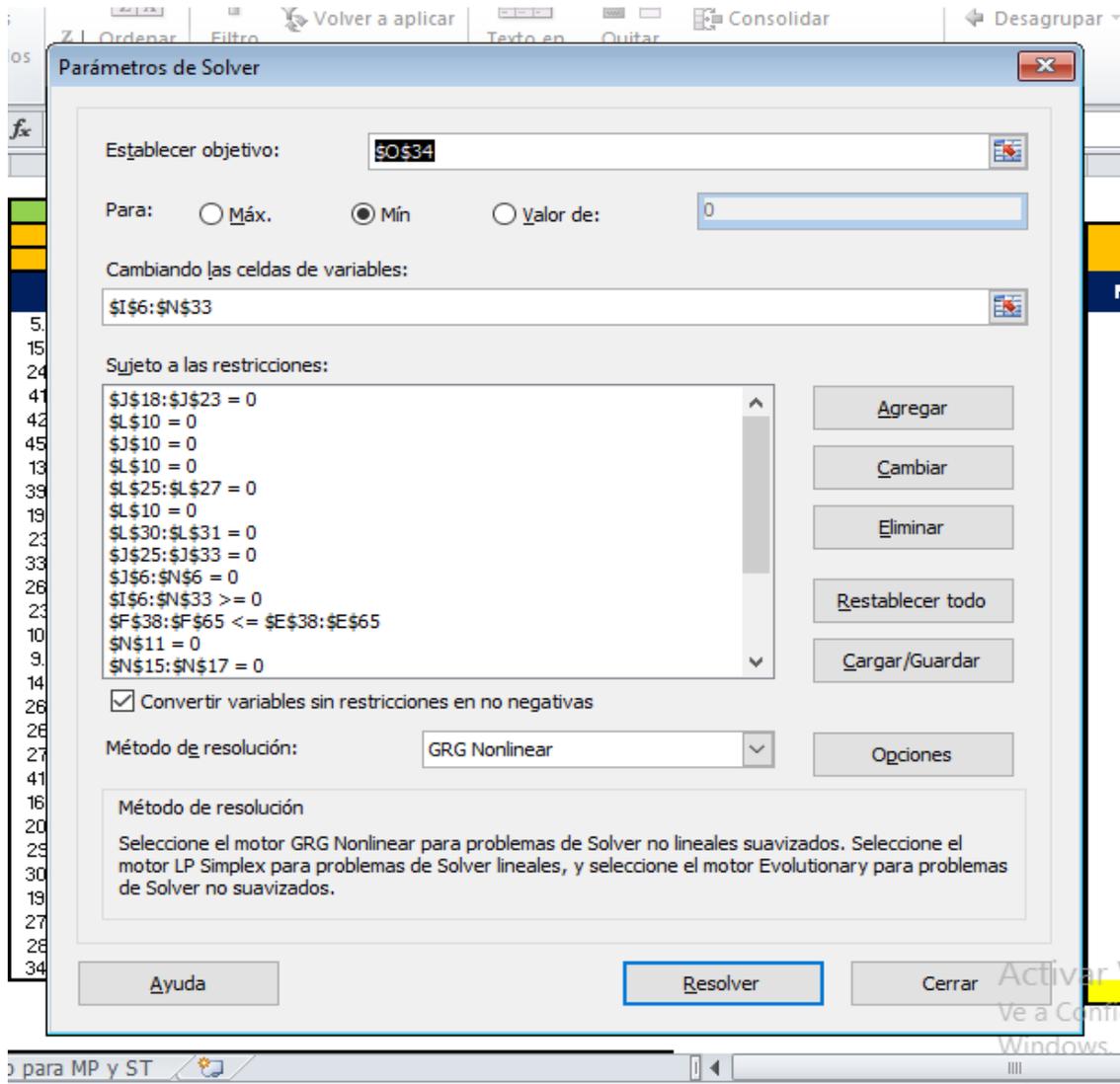
Fuente: Elaboración Propia.

ANEXO X – Formulación del Modelo en Excel.

COSTOS POR PROVEEDOR POR TIPO DE CAMION POR VIAJE														
		Delher		Prevese		Gonzalez		Delher		Prevese		Gonzalez		
i		1	2	3	4	5	6	NPR	750	NPR	750	NPR	750	
Destino	j	NPR	750	NPR	750	NPR	750	NPR	750	NPR	750	NPR	750	Objetivo Z
Caracas	1	5.572,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0,00
Valencia	2	15.497,94	23.454,39	23.301,64	37.538,98	19.563,48	32.146,38	0	0	0	0	0	0	0,00
Barquisimeto	3	24.213,24	45.753,54	40.464,50	73.093,64	28.285,40	50.440,54	0	0	0	0	0	0	0,00
Maracaibo	4	41.910,52	62.146,50	68.773,79	99.278,42	68.482,24	103.252,60	0	0	0	0	0	0	0,00
Mérida	5	42.470,31	0,00	71.546,13	0,00	69.350,62	0,00	0	0	0	0	0	0	0,00
San Cristobal	6	45.977,64	82.746,27	76.514,30	127.226,30	83.448,51	0,00	0	0	0	0	0	0	0,00
Maracay	7	13.408,10	17.295,66	21.606,30	31.856,42	18.090,42	12.275,62	0	0	0	0	0	0	0,00
Cabimas	8	39.240,20	68.959,70	68.402,42	97.635,99	66.742,01	100.605,22	0	0	0	0	0	0	0,00
Puerto la Cruz	9	19.907,80	37.014,01	32.231,58	59.780,24	27.016,82	47.170,04	0	0	0	0	0	0	0,00
El Tigre	10	23.615,01	43.300,10	41.854,64	75.050,80	43.988,40	0,00	0	0	0	0	0	0	0,00
Puerto Ordaz	11	33.992,29	56.058,50	64.679,31	96.623,24	66.667,15	0,00	0	0	0	0	0	0	0,00
Maturín	12	26.439,55	41.569,31	44.178,58	74.196,27	47.910,80	0,00	0	0	0	0	0	0	0,00
Margarita	13	23.619,16	0,00	44.589,70	65.163,08	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0,00
Higuerote	14	10.595,00	0,00	16.041,26	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0,00
Charallave	15	9.576,82	0,00	14.479,44	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0,00
Altagracia	16	14.685,99	0,00	25.911,15	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0,00
AMI(Cumaná)	17	26.793,52	0,00	41.178,84	60.140,83	38.764,28	0,00	0	0	0	0	0	0	0,00
DINORCA (Carúpano)	18	26.218,37	0,00	43.680,01	76.318,34	63.617,62	0,00	0	0	0	0	0	0	0,00
CIBOL (Ciudad Bolívar)	19	27.958,14	45.820,16	49.205,09	84.259,03	55.308,82	0,00	0	0	0	0	0	0	0,00
CIBOL (Upata)	20	41.828,05	0,00	69.494,91	0,00	72.776,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0,00
TARCICA (Calabozo)	21	16.502,26	0,00	25.900,21	0,00	28.293,29	0,00	0	0	0	0	0	0	0,00
TARCICA (San Fernando)	22	20.970,75	0,00	34.333,25	0,00	37.891,41	0,00	0	0	0	0	0	0	0,00
LOYDICA (Coro)	23	29.407,19	0,00	47.175,82	65.988,41	41.440,86	0,00	0	0	0	0	0	0	0,00
LOYDICA (Pto. Fijo)	24	30.443,25	0,00	49.408,91	79.096,95	51.021,05	0,00	0	0	0	0	0	0	0,00
IFAMAR (Valle De la Pascua)	25	19.576,78	0,00	33.518,08	0,00	33.714,87	0,00	0	0	0	0	0	0	0,00
TABACO LOS ANDES (Barinas)	26	27.020,99	0,00	44.620,76	0,00	35.220,47	0,00	0	0	0	0	0	0	0,00
TABACO LOS ANDES (Valera)	27	28.330,14	0,00	48.211,44	85.437,91	51.900,82	0,00	0	0	0	0	0	0	0,00
TABACO LOS ANDES (Vigía)	28	34.899,03	0,00	58.684,89	97.849,61	64.083,77	0,00	0	0	0	0	0	0	0,00
								0	0	0	0	0	0	0,00

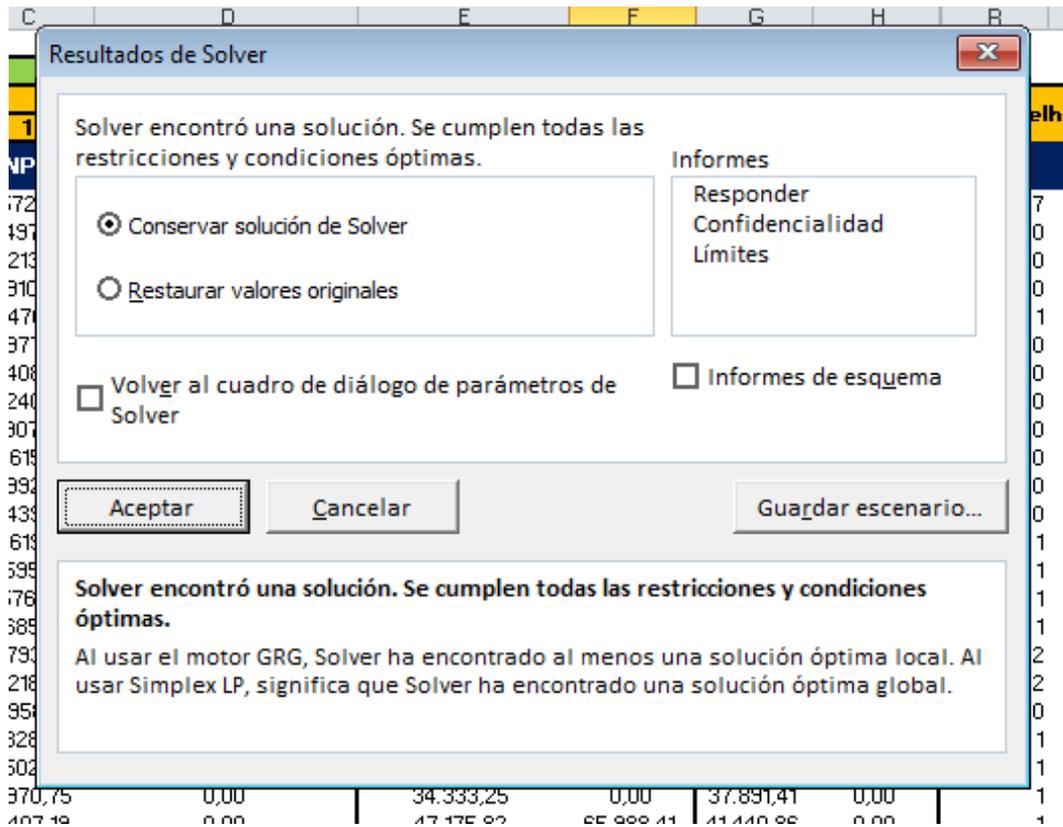
Fuente: Elaboración Propia.

ANEXO Y – Formulación del modelo en la herramienta Solver de Excel.



Fuente: Elaboración Propia.

ANEXO Z – Corrido de la herramienta Solver de Excel.



Fuente: Elaboración Propia.

ANEXO AA – Cálculo de los costos relacionados a los equipos, insumos y herramientas para la implementación de la propuesta.

Descripción del Equipos / Herramientas Requeridas	Cantidad por Sucursal	Total requerido	Costo Unitario en BsS	Inversión en BsS
Montacarga Electrico Toyota 5FG-20 (Usado)	2	4	114,000,000.00	456,000,000.00
Apilador Electrico Liftrans LE-3400C	1	2	30,400,000.00	60,800,000.00
Estructuras de Racks para almacén	8	16	28,500,000.00	456,000,000.00
Paleas plásticas para almacenar en racks	100	200	855,000.00	171,000,000.00
Equipos de manipulación de Producto (PDT)	3	6	760,000.00	4,560,000.00
Herramientas de instalación	4	8	142,500.00	1,140,000.00
Insumos de Oficina	1	2	285,000.00	570,000.00
Otros Insumos (Insumos requeridos a ultimo momento)	1	2	380,000.00	760,000.00
Totales de Inversión	111	222	173,755,000.00	1,143,800,000.00

Fuente: Elaboración Propia.

ANEXO AB – Cálculo de los costos relacionados a mano de obra para la implementación de la propuesta.

Periodo estimado de Trabajo = 2 Meses = 60 días = 480 horas laborales				
Requerimiento de peronal para	Cantidad por Sucursal	Total requerido	Costo por hora por persona en BsS	Inversión en BsS
Instalación de Racks	7	14	50	336,000.00
Seguridad	4	8	50	192,000.00
Limpieza	3	6	50	144,000.00
Supervisión	1	2	50	48,000.00
Totales de Inversión	15	30	200.00	720,000.00

Fuente: Elaboración Propia.

ANEXO AC – Cálculo de los costos relacionados de ahorros y beneficios de la propuesta.

Descripción	Cantidad por Sucursal	Total requerido	Costo Unitario en \$	Inversión en \$	Costo Unitario en BsS	Inversión en BsS
Terreno 1250 m2	1	2	10,000,000.00	20,000,000.00	9,500,000,000.00	19,000,000,000.00
Estructura de Almacén / Deposito / Galpón 1000 m2	1	2	9,000,000.00	18,000,000.00	8,550,000,000.00	17,100,000,000.00
Instalaciones (Electricas / de sistemas/ equipos)	1	2	3,000.00	6,000.00	2,850,000.00	5,700,000.00
Totales de Inversión	3	6	19,003,000.00	38,006,000.00	18,052,850,000.00	36,105,700,000.00

Fuente: *Elaboración Propia.*

ANEXO AD – Cálculo del flujo anual neto proyectado.

	FAN	i	N	FANP
Materiales /Herramientas/ Insumos	1,150,830,000.00	1.73	12	197,225,442,489,830.00
Mano de Obra	720,000.00	0.15	12	3,852,180.08
			Total	197,225,446,342,010.00

Fuente: *Elaboración Propia.*