

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN PARA PRODUCTOS
TERMINADOS QUE POSEEN BAJA DEMANDA DE MERCADO, DE UNA
EMPRESA DE BEBIDAS EN VENEZUELA**

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

presentado ante la

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO

como parte de los requisitos para optar al título de

INGENIERO INDUSTRIAL

REALIZADO POR: Jardín Zamora, Dayana María

PROFESOR GUÍA: Ing. Gutiérrez L., Luis A.

FECHA: Junio de 2017

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**“DISEÑO DE UN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN PARA PRODUCTOS TERMINADOS
QUE POSEEN BAJA DEMANDA DE MERCADO, DE UNA EMPRESA DE BEBIDAS EN
VENEZUELA”**

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

JURADO EXAMINADOR

Firma: _____

Firma: _____

Firma: _____

Nombre: _____

Nombre: _____

Nombre: _____

REALIZADO POR: Jardín Zamora, Dayana María

PROFESOR GUÍA: Ing. Gutiérrez L., Luis A.

FECHA: Junio de 2017

“DISEÑO DE UN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN PARA PRODUCTOS TERMINADOS QUE POSEEN BAJA DEMANDA DE MERCADO, DE UNA EMPRESA DE BEBIDAS EN VENEZUELA.”

Realizado por: Jardin Zamora, Dayana Maria

Tutor: Ing. Gutiérrez Larrisgoitia, Luis Amado

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó para “Cervecería Polar C.A” organización industrial venezolana cuya actividad productiva abarca el sector de bebidas alcohólicas ofreciendo bebidas a base de cebada malteada y uvas fermentadas, específicamente en la dirección de operaciones logísticas. El objetivo del estudio fue diseñar un sistema de distribución para productos terminados que poseen baja demanda de mercado, ya que ha incrementado la cantidad de producto no apto por almacenamiento en los centros de distribución. Mediante la caracterización de la situación actual, se pudo determinar que uno de los principales problemas del sistema de distribución, es el exceso de inventario en las agencias, causado al momento de reponer inventario por su unidad de expedición, incrementando la cantidad de producto demandado y la probabilidad de que un producto se convierta en no apto por permanecer largos periodos de tiempo almacenado. Luego de ser analizados todos los procesos involucrados, se plantearon las causas principales de los problemas hallados mediante el uso de un diagrama causa – efecto, y para hallar las posibles soluciones a dichas causas se utilizaron los datos correspondientes a la demanda de productos de enero 2010 hasta marzo 2017, que permitió conocer la situación actual de la demanda bajo la realización de una prueba de hipótesis para conocer si la demanda había cambiado, además de una Clasificación ABC y un estudio de la variabilidad de la demanda de los productos, que permitieron identificar cuáles de ellos poseen baja demanda y alta variabilidad, permitiendo en función de sus características finalmente diseñar un sistema de distribución que se adapte a la naturaleza de los mismos.

Palabras Claves: distribución, inventarios, stock de seguridad, demanda, clasificación ABC

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	i
ÍNDICE GENERAL.....	ii
ÍNDICE DE TABLAS	vi
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	vii
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	3
1.1 Descripción de la empresa	3
1.2 Razón de ser:	4
1.3 Valores de la organización.....	4
1.4 Estructura organizativa.....	5
1.5 Dirección de Operaciones	7
1.6 Gerencia Nacional de Operaciones Logísticas.....	7
CAPITULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	8
2.1 Planteamiento del problema.....	8
2.2 Objetivo general	9
2.3 Objetivos específicos	9
2.4 Alcance	9
2.5 Limitaciones.....	10
CAPITULO III. MARCO METODOLÓGICO.....	11
3.1 Nivel de la investigación	11
3.2 Tipo de investigación.....	11
3.3 Enfoque de la investigación.....	12
3.4 Población de estudio	13
3.5 Muestra	13
3.6 Técnicas e instrumentos de recopilación de datos	13
3.6.1 Observación directa simple	14
3.6.2 Entrevista no estructurada	14
3.7 Estructura desagregada trabajo especial de grado	15
CAPITULO IV. MARCO TEÓRICO	16
4.1 Antecedentes	16

4.2 Aspectos Teóricos.....	17
4.1.1 Cadena de Suministros.....	17
4.1.2 Centro de Distribución	18
4.1.3 Coeficiente de variación (Cv).....	19
4.1.4 Distribución	19
4.1.5 FIFO.....	19
4.1.6 Inventarios.....	19
4.1.7 Logística.....	20
4.1.8 Preparación de Pedidos o Picking	20
4.1.9 Prueba de Anderson Darling	20
4.1.10 Prueba de hipótesis.....	21
4.1.11 Transporte	21
4.1.11 SAP.....	21
4.1.12 Redes de Distribución.....	22
4.2 Definiciones de la empresa	22
4.2.1 Almacén.....	22
4.2.2 Agencias.....	22
4.2.3 Área de segmentación.....	22
4.2.4 Deployment.....	23
4.2.5 Paleta mixta.....	23
4.2.6 Planta.....	23
4.2.7 Producto estable	23
4.2.8 Producto No Apto.....	23
4.2.9 Producto retornable	24
4.2.10 Producto no retornable desechable.....	24
4.2.11 Producto no retornable latas	24
4.2.12 SKU	24
4.2.13 Stock de seguridad	24
4.2.14 Transporte primario	24
4.2.15 Transporte secundario	25
4.3 Técnicas Para el Análisis de la Información.....	25
4.3.1 Diagrama Causa-Efecto (Ishikawa)	25

4.3.2 Diagrama de Pareto.....	25
CAPITULO V. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	26
5.1 Características Generales de las Plantas Productoras	26
5.2 Características Generales de las Agencias.....	26
5.3 Productos que elabora Cervecería Polar C.A.....	27
5.4 Características de la Unidad de Expedición.....	27
5.5 Equipos y Materiales usados para la distribución de Producto Terminado.....	28
5.6 Características del Transporte Primario	29
5.7 Características del Transporte Secundario.....	29
5.8 Tiempo de Permanencia de Producto Almacenado.....	30
5.9 Territorio de Ventas	31
5.10 Descripción de los Procesos involucrados en la Distribución de Producto Terminado	31
5.10.1 Descripción del Proceso de Planificación de la Producción y Distribución de Producto	32
5.10.2 Proceso de Almacenamiento de Producto Terminado en Planta	32
5.10.3 Proceso de Despacho de Producto Terminado de Planta a Agencia	33
5.10.4 Proceso de Destrucción de Producto No Apto en Planta.....	33
5.10.5 Proceso de Recepción y Almacenamiento de Producto Terminado en Agencia	34
5.10.6 Proceso de Despacho de Producto Terminado en Agencia	35
5.10.7 Proceso de Preparación de Pedidos en Agencias.....	35
CAPITULO VI. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL	37
6.1 Característica de las ventas de la empresa.	39
6.2 Comportamiento de la Demanda	39
6.3 Comportamiento del Producto No Apto	43
6.4 Ejemplo de la generación de un Producto No Apto	43
6.5 Comportamiento de los productos Venta y Variabilidad en la actualidad	45
6.5.1 Clasificación ABC de Productos	45
6.5.2 Variabilidad de la demanda.....	45
CAPÍTULO VII. PROPUESTA DE MEJORAS	50
7.1 Propuesta de un sistema de preparación de pedido en las plantas productoras.....	51
7.1.1 Descripción de la propuesta	54
7.1.1.12 Control de Inventario	60
7.1.1.16 Transporte	61

7.1.1.17 Operarios de Preparación de Pedidos.....	62
7.1.2 Impacto Técnico y Económico de la propuesta Preparación de Pedidos en planta	62
7.1.3 Matriz DOFA para un sistema de preparación de pedidos en las plantas productoras.....	66
7.2 Propuesta de un sistema de preparación de pedido en una agencia por territorio de venta por planta.....	67
7.2.1 Descripción de la propuesta.....	68
7.2.2 Impacto Técnico y Económico de la propuesta Preparación de Pedidos en una agencia por territorio por planta	73
7.2.3 Matriz DOFA para un sistema de preparación de pedidos en agencias nódulos.....	78
CAPÍTULO VIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	80
8.1 Conclusiones.....	80
8.2 Recomendaciones	82
BIBLIOGRAFÍA	84
Referencias Bibliográficas	84
Referencias electrónicas	84

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Antecedentes Académicos de la Investigación	16
Tabla 2. Plantas Productoras de Cerveza y Malta	26
Tabla 3. Equipos y Materiales de Distribución	28
Tabla 4. Tiempo de Almacenamiento de Producto Terminado.....	30
Tabla 5. Jerarquización de las causas del incremento de producto no apto	38
Tabla 6. Resumen de resultados de la prueba de normalidad de Anderson-Darling.....	40
Tabla 7. Prueba T de dos muestras: demanda de cerveza 2015 y cerveza 2016	41
Tabla 8. Prueba Mann-Whitney para la demanda de Malta 2015 y Malta 2016.....	42
Tabla 9. Clasificación ABC y variabilidad para los productos de Cerveza para el año 2016	46
Tabla 10. Clasificación ABC y variabilidad para los productos de Malta para el año 2016.....	47
Tabla 11. Requerimientos semanales de producto con baja demanda	51
Tabla 12. Escenario N° 1, sistema de distribución actual	52
Tabla 13. Escenario N°2, sistema de distribución con picking en planta.....	53
Tabla 14. Comparación de escenarios.....	53
Tabla 15. Impacto técnico de la propuesta preparación de pedidos en planta.....	63
Tabla 16 . Escenario N° 1, sistema de distribución actual	70
Tabla 17. Escenario N°2, sistema de distribución con picking en agencias nodulares	71
Tabla 18. Comparación de escenarios.....	71
Tabla 19. Agencia de Picking por territorio de venta.....	73
Tabla 20. Impacto técnico de la propuesta preparación de pedidos en agencia por territorio.....	74

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Organigrama de Empresas Polar	5
Ilustración 2. Organigrama Cervecería Polar C.A.....	6
Ilustración 3. Organigrama de Operaciones Logísticas de Cervecería Polar C.A.....	6
Ilustración 4. Estructura desagregada del trabajo especial de grado	15
Ilustración 5. Cadena de Suministros Global	17
Ilustración 6. Cadena de Suministro de Manufactura Ordinaria	18
Ilustración 7. Cadena Bidireccional de Suministro de Servicios.....	18
Ilustración 8. Productos elaborados por Cervecería Polar C.A.	27
Ilustración 9. Agencias por territorios de ventas	31
Ilustración 10. Diagrama Causa-Efecto Aumento de Producto no Apto.....	37
Ilustración 11. Área de preparación de pedidos para Planta Modelo	56
Ilustración 12. Área de preparación de pedidos para Planta San Joaquín	57
Ilustración 13. Matriz DOFA para propuesta de preparación de pedidos en planta.....	67
Ilustración 14. Ejemplo de Picking por Territorio de Venta	69
Ilustración 15. Matriz DOFA para propuesta de preparación de pedidos en una agencia por territorio de venta	79

INTRODUCCIÓN

Con el paso del tiempo, los clientes y los mercados se han vuelto más exigentes al momento de suplir sus necesidades, razón por la cual las organizaciones como Empresas Polar se ven en la obligación de generar nuevas estrategias teniendo la capacidad de adaptar y moldear las actividades a los requerimientos de sus consumidores, por lo tanto entender la cadena de suministro se convierte en una ventaja competitiva en los mercados volátiles que se presentan en la actualidad, puesto que les brinda un conocimiento amplio y detallado del mercado.

El siguiente Trabajo Especial de Grado que tiene como título “Diseño de un sistema de distribución para productos terminados que poseen baja demanda de mercado, de una empresa de bebidas en Venezuela.”, se realizó en Cervecería Polar C.A., el mismo pertenece a uno de los tres negocios que conforman el consorcio “Empresas Polar”, ubicada en el territorio nacional.

Enfocados en uno de los eslabones de la cadena de suministro como es la distribución, el desarrollo de esta investigación busca proponer mejoras en su sistema de distribución actual, el cual está diseñado para demandas de alto volumen, siendo esta una situación que no se refleja en la demanda de hoy en día, una de las consecuencias de este sistema ha generado un incremento en la cantidad de productos no aptos en sus centros de distribución en los últimos tiempos, por ello esta investigación propone un diseño de distribución que se ajuste a la nueva realidad bajo un proceso de preparación de pedidos

Para un adecuado análisis del tema, el siguiente trabajo de investigación se presenta de la siguiente forma:

Capítulo I “DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA”: presenta la descripción de la empresa; su historia, misión, visión, valores y principios.

Capítulo II “DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA”: establece el problema, los objetivos, alcances, limitaciones y antecedentes, es decir, se da una introducción de lo que se busca al desarrollar la investigación.

Capítulo III “MARCO METODOLÓGICO”: constituye el tipo de investigación, el enfoque y diseño de la misma, así como también las técnicas e instrumentos para la recolección de los datos de la investigación.

Capítulo IV “MARCO TEÓRICO”: muestra las bases teóricas que sustentaron el estudio, adicionalmente incluye la definición de las herramientas necesarias para realizar el estudio.

Capítulo V “DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL”: contiene la descripción de del sistema de distribución de producto terminado actual y la demanda, con entender el comportamiento de los mismos.

Capítulo VI “ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL”: contiene la evaluación de toda la información descrita en el capítulo anterior, para detallar el proceso y poder conocer las causas de los problemas de esta investigación.

Capítulo VII “PROPUESTA DE MEJORAS”: Este capítulo presenta las propuestas de mejora que ofrezcan solución a los problemas que presenta actualmente el sistema de distribución.

Capítulo VIII “CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES”: Muestra el resultado final de la investigación, valorando tanto el estudio técnico como el económico y determinando cuales son las medidas a tomar para generar los mejores resultados.

Finalmente, se presentan la bibliografía consultada y anexos de la investigación.

CAPITULO I. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

El contenido de este capítulo respecta a la descripción general de la Empresa, destacando características como la razón de ser y valores de la organización, por otra parte, se muestra la estructura organizativa resaltando las gerencias en la cual se desarrolló el presente trabajo.

1.1 Descripción de la empresa

Empresas Polar es una organización privada de origen venezolano que nace de la empresa familiar "Mendoza y Compañía", que inicialmente fabricaba velas y jabones. Para luego transformarse en una empresa denominada "Cervecería Polar" el 14 de marzo de 1941 en la pequeña planta de Antímano, al oeste de Caracas.

En 1991, al cumplirse 50 años del surgimiento de Cervecería Polar, la empresa pasó a denominarse "Empresas Polar", conformado desde ese momento por los siguientes tres negocios:

- Pepsi-Cola Venezuela, que cuenta con un gran portafolio de marcas dentro de las categorías de Bebidas Carbonatadas y No carbonatadas (Empresas Polar, 2017).
- Alimentos Polar, que es un conglomerado industrial dedicado a la producción y distribución de alimentos en Venezuela (Empresas Polar, 2017).
- Cervecería Polar, que ofrece productos de altísima calidad en el sector de bebidas a base de cebada malteada (Cerveza y Malta) y uvas fermentadas (Vinos y sus derivados)" (Empresas Polar, 2017).

Actualmente "La actividad cotidiana de Empresas Polar es producir, distribuir y ofertar marcas de alimentos y bebidas que satisfagan las necesidades y expectativas de los consumidores, con la mejor calidad y la mejor relación precio-valor" (Empresas Polar, 2017).

1.2 Razón de ser:

En demostración al propósito o sentido de sus labores, Empresas Polar (Intranet 2017) explica lo siguiente:

En Empresas Polar el sentido de nuestro trabajo es contribuir a la calidad de la vida cotidiana de los venezolanos y sus familias, por medio de una amplia y accesible oferta de excelentes marcas de alimentos y bebidas, con la mejor relación precio-valor. Cada uno de nosotros trabaja con pasión aportando al bien de las personas, de las comunidades y del país. Nuestro trabajo está al servicio del bien individual y común, en la medida en que cumplimos con los diferentes grupos relacionados y participamos solidariamente con los sectores más vulnerables de la población. (Intranet Polar, 2017)

1.3 Valores de la organización

Los valores de la Organización según Empresas Polar (Intranet 2017), son la guía para la toma de decisiones, dilemas y actuaciones en la labor cotidiana, son las cualidades que permiten orientar a la organización hacia la Razón de Ser, bajo los siguientes aspectos:

- Integridad: Implica ser fiel a las propias convicciones. Es "hacer lo correcto", entendido como actuar con honestidad, rectitud, respeto y responsabilidad, cumpliendo con nuestros deberes y obligaciones, conforme a nuestra Razón de ser, Principios y Valores.
- Excelencia: Implica dedicación, esfuerzo y cuidado por la obra bien hecha. Lograr un nivel superior de calidad y seguridad en procesos, productos y servicios, en busca de proveer la mejor contribución para el beneficiario.
- Alegría: Energía positiva que ponemos en todo lo que hacemos, con las personas con quienes interactuamos, y celebramos nuestros logros. Es el gozo constante y contagioso del bien. Alegría que se ofrece y se comparte con nuestros productos.

- Pasión por el bien: Amor, entusiasmo y esmero con el que trabajamos para cumplir con nuestra gente. Es buscar el bien del otro, compartir y entregarse sin limitar los esfuerzos; siempre y cuando no lesionen a las otras personas, ni a quién lo realiza. (Intranet Polar, 2017)

1.4 Estructura organizativa

La estructura organizativa de Empresas Polar C.A., presente a continuación, se encarga de la gerencia y administración de los tres negocios mencionados, independientemente de la organización interna de cada uno.

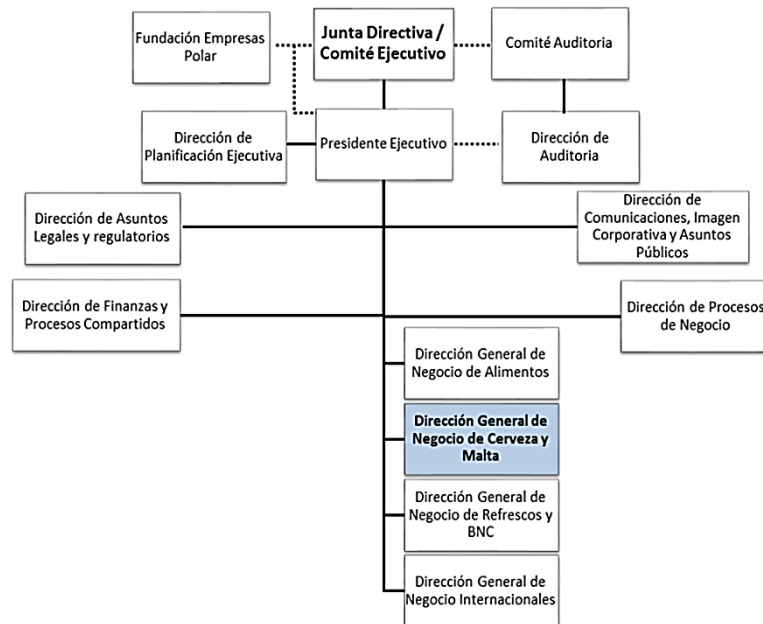


Ilustración 1. Organigrama de Empresas Polar
Fuente: Intranet Empresas Polar (2017)

Se observa a continuación de forma específica la estructura organizacional del Negocio de Cervecería C.A., en el cual se desarrolló la investigación.

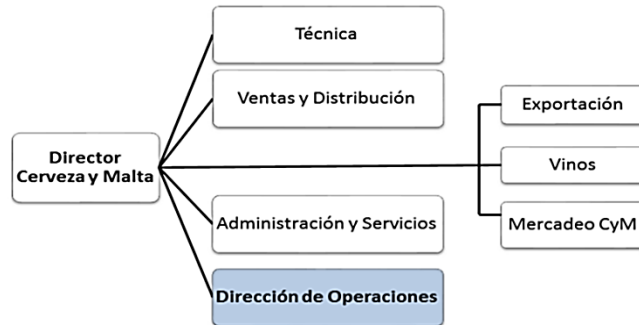


Ilustración 2. Organigrama Cervecería Polar C.A.
Fuente: Intranet Empresas Polar (2017)

Finalmente se presenta el organigrama que muestra la Gerencia de Operaciones Logísticas, para la cual se propone el diseño un sistema de distribución de producto terminado que posee baja demanda.

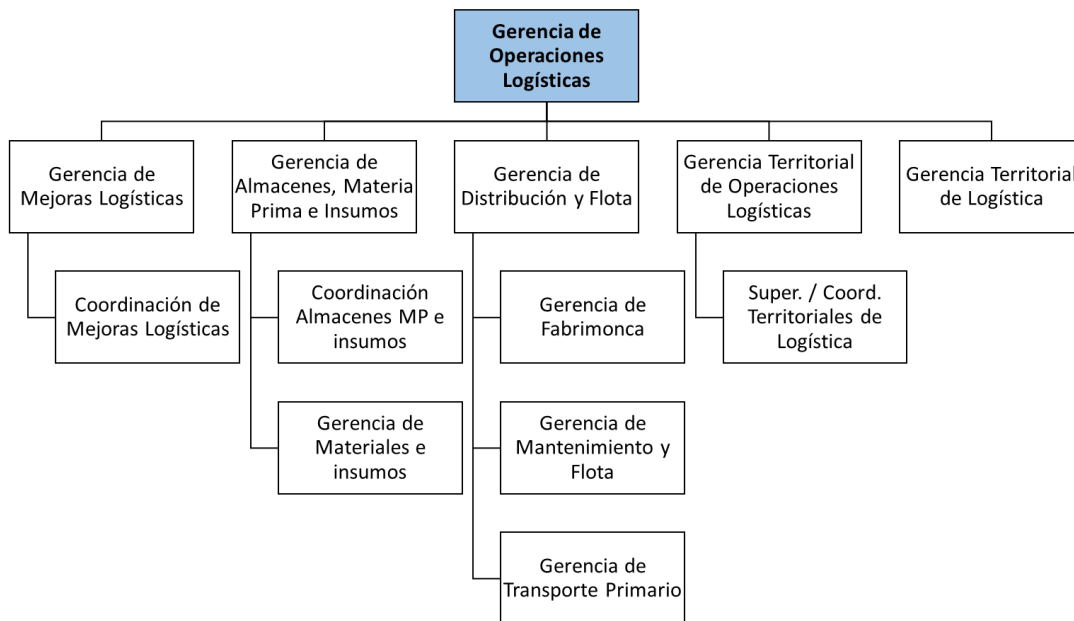


Ilustración 3. Organigrama de Operaciones Logísticas de Cervecería Polar C.A.
Fuente: Intranet Empresas Polar (2017)

1.5 Dirección de Operaciones

La Dirección de Operaciones posee entre sus principales funciones encargarse de las operaciones de las plantas, la planificación de los procesos, las operaciones logísticas, el mantenimiento de todos sus recursos, la mejora continua y la gestión de operaciones (Intranet Polar, 2017).

1.6 Gerencia Nacional de Operaciones Logísticas

La responsabilidad principal de la Gerencia Nacional de Operaciones Logísticas consiste en la ejecución del Plan de Distribución y Abastecimiento del mercado a un costo optimo, apoyándose en la mejor administración y la confiabilidad de los proveedores, manteniendo los almacenes y la flota según estándares de clase mundial (Intranet Polar, 2017)

CAPITULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

2.1 Planteamiento del problema

Empresas Polar es una organización venezolana dedicada a producir, distribuir y ofertar marcas de alimentos y bebidas que satisfagan las necesidades y expectativas de los consumidores, con la mejor calidad y la mejor relación precio-valor, actualmente está conformada por tres negocios, tales como: Alimentos Polar, Pepsi-Cola Venezuela, y Cervecería Polar.

El presente trabajo se enfoca en las bebidas a base de cebada malteada (Cerveza y Malta) del negocio Cervecería Polar C.A., el cual maneja sus productos terminados mediante cargas unitarizadas en paletas a su máxima capacidad en peso, siendo ésta la unidad mínima de distribución, dichos productos son enviados desde las plantas manufactureras a las agencias a nivel nacional, que se comportan como centros de distribución los cuales abastecen finalmente las franquicias o sucursales donde los consumidores adquieren los productos.

Actualmente la demanda de producto terminado ha disminuido, como consecuencia de la situación económica del país, causando que los requerimientos de algunos de sus productos sean menores a la unidad de distribución que posee la empresa. Por lo tanto Cervecería Polar C.A., al mantener un sistema de distribución diseñado para la demanda de alto volumen, ocasiona que la cantidad de producto que es enviado desde las plantas manufactureras a los centros de distribución para mantener stock de seguridad, se encuentre por encima del valor real para algunos productos de su portafolio, en consecuencia el mismo debe permanecer en el centro de distribución hasta ser vendido, generando que la estancia del producto en el lugar sea por tiempo prolongado.

Un producto que permanece muchos días almacenado, empieza a perder componentes importantes que determinan su sabor, color y textura además del riesgo de vencerse. Para satisfacer a los clientes con productos de calidad, la empresa ha establecido un límite en días para el almacenamiento de estos productos en los centros de distribución, garantizando la frescura de los mismos. Si un producto cumple con el máximo de días de almacenamiento establecido, son considerados Productos No Aptos, y son trasladados a un almacén destinado para este tipo de producto, donde son tratados.

Por todo lo antes expuesto este trabajo tiene como finalidad diseñar un sistema de distribución para productos terminados que poseen baja demanda de mercado, ajustado a la nueva realidad del negocio, y que permita reducir la cantidad de producto no apto, basado en los siguientes aspectos de la cadena de suministro:

- Manejo de la información
- Control de inventarios
- Transporte
- Almacenamiento

2.2 Objetivo general

Diseñar un sistema de distribución para productos terminados con baja demanda, de una empresa de bebidas en Venezuela.

2.3 Objetivos específicos

1. Caracterizar el sistema de distribución de producto terminado en la actualidad.
2. Diagnosticar los problemas que posee la empresa por operar con el sistema de distribución actual.
3. Determinar las causas de los problemas identificados.
4. Plantear las soluciones a las causas de los problemas identificados.
5. Definir la factibilidad técnica y económica de las soluciones propuestas.
6. Valorar el impacto técnico y económico de las propuestas.

2.4 Alcance

1. Los elementos de la cadena de suministro que se estudiarán para el sistema de distribución son: distribución de producto, manejo de la información, control de inventarios, transporte y almacenamiento.
2. No se evaluará nada en relación a la cantidad de personas que operan en los procesos, ni en los necesarios para la posible ejecución de las propuestas.

3. El análisis de la situación actual del sistema de distribución de Cervecería Polar, se determinará mediante la recolección de datos. Por otra parte, se buscará y analizará algún tipo de indicador que permita conocer la capacidad de los procesos que integran el sistema y orientar a la investigación en su etapa final a una valoración en las propuestas de mejoras.
4. Las causas de los problemas de la situación actual del negocio cervecería Polar, se hará mediante el uso del diagrama Causa-Efecto.
5. Para el planteamiento de soluciones, se realizará un análisis de todas las opciones que puede dar solución a la problemática actual, donde se realizará lluvia de ideas, estudio de factibilidad, evaluación de herramientas como preparación de pedidos (proceso Picking), entre otros.
6. Los productos que formaran parte del estudio son Cervezas (Solera, Solera Light, Solera Black, Solera Marzen, Solera ALT, Polar Pilsen, Polar Light, Polar Ice) y Malta (Maltin Polar y Maltin Light).
7. La distribución de producto del estudio estará comprendida entre las plantas manufactureras y las agencias (centros de distribución).

2.5 Limitaciones

- Toda la información necesaria para el desarrollo del estudio en relación, a la demanda de productos, históricos de ventas, procesos de distribución, manejo del producto terminado, relación con los clientes, serán proporcionados por la empresa.
- Se protegerán los datos que la empresa crea conveniente no pueden ser divulgados, si son necesarios para el entendimiento del lector, los mismos estarán multiplicado por un factor que permita proteger la confidencialidad de la empresa.
- Para la realización del trabajo la empresa debe contar con los insumos necesarios, para la continuidad de los procesos objeto de estudio.

CAPITULO III. MARCO METODOLÓGICO

Este capítulo presenta la explicación de los mecanismos utilizados para el análisis de la problemática del trabajo especial de grado, se define el tipo de investigación y el diseño, además de la unidad de análisis, población en estudio, y técnicas utilizadas para la recolección de datos.

3.1 Nivel de la investigación

“El nivel de investigación se refiere al grado de profundidad con que se aborda un fenómeno u objeto de estudio.” (Arias, 2012. p. 23)

Para el presente trabajo el nivel de investigación es de tipo descriptivo definido según Fidias G. Arias (2012) como:

“La investigación descriptiva consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento. Los resultados de este tipo de investigación se ubican en un nivel intermedio en cuanto a la profundidad de los conocimientos se refiere.”
(p.24)

3.2 Tipo de investigación

Cuando se habla de tipo de investigación se "refiere al alcance que puede tener una investigación científica." (Hernández, y Otros. 1991.p.57), y al propósito general que persigue el investigador. De acuerdo a los objetivos planteados, el tipo de investigación corresponde a la investigación de campo y proyecto factible.

Según el Manual de Trabajos de Grado de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales (2006) define la investigación de campo de la siguiente forma:

“Se entiende por Investigación de Campo, el análisis sistemático de problemas en la realidad, con el propósito bien sea de describirlos, interpretarlos, entender

su naturaleza y factores constituyentes, explicar sus causas y efectos, o predecir su ocurrencia, haciendo uso de métodos característicos de cualquiera de los paradigmas o enfoques de investigación conocidos o en desarrollo. Los datos de interés son recogidos en forma directa de la realidad; en este sentido se trata de investigaciones a partir de datos originales o primarios. Sin embargo, se aceptan también estudios sobre datos censales o muestrales no recogidos por el estudiante, siempre y cuando se utilicen los registros originales con los datos no agregados; cuando se trate de estudios que impliquen la construcción o uso de series históricas y, en general, la recolección y organización de datos publicados para su análisis mediante procedimientos estadísticos, modelos matemáticos, econométricos o de otro tipo.” (p.11)

Según el Manual de Trabajos de Grado de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales (2006) define al proyecto factible de la siguiente forma:

“El Proyecto Factible consiste en la investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organizaciones o grupos sociales; puede referirse a la formulación de políticas, programas, tecnologías, métodos o procesos. El Proyecto debe tener apoyo en una investigación de tipo documental, de campo o un diseño que incluya ambas modalidades.” (p.13)

3.3 Enfoque de la investigación

Se establece una investigación de enfoque mixto, debido a que se hace uso tanto de datos cuantitativos como de datos cualitativos.

Según Hernández Sampieri y Mendoza (2008) el enfoque mixto se define como:

“Los métodos mixtos representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta,

para realizar inferencias producto de toda la información recabada y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio.” (p. 546)

3.4 Población de estudio

Para poder determinar la población es necesario conocer su definición la cual según Arias (2012) se define como:

“La población, o en términos más precisos población objetivo, es un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Ésta queda delimitada por el problema y por los objetivos del estudio.” (p.81)

En el presente trabajo especial de grado, la población es 327 SKU's pertenecientes a Cervecería Polar C.A.

3.5 Muestra

Arias (2006) define muestra como “el subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible” (p.83).

En la presente investigación se aplicó un muestreo no probabilístico (intencional), porque la empresa considero conveniente enfocar el trabajo hacia aquellos SKU's de cerveza y malta que se encuentran vigentes el portafolio (70 SKU's), que actualmente presentan mayor influencia en el estudio, los cuales fueron determinados por la Gerencia de Operaciones Logísticas, alegando que cualquier mejora que se haga entorno a estos, tendrán mayor impacto para la empresa.

3.6 Técnicas e instrumentos de recopilación de datos

Según Arias (2012) “Un instrumento de recolección de datos es cualquier recurso, dispositivo o formato (en papel o digital), que se utiliza para obtener, registrar o almacenar información.” (p. 68)

Las Técnicas seleccionadas de recolección de datos son diversas. Para la presente investigación se utilizaron: la observación directa y la entrevista no estructurada.

3.6.1 Observación directa simple

La observación según Arias (2012):

“Es una técnica que consiste en visualizar o captar mediante la vista, en forma sistemática, cualquier hecho, fenómeno o situación que se produzca en la naturaleza o en la sociedad, en función de unos objetivos de investigación preestablecidos.” (p.69)

Las observaciones no estructuradas que según Arias (2012) “Es la que se ejecuta en función de un objetivo, pero sin una guía prediseñada que especifique cada uno de los aspectos que deben ser observados.” (p.69), permitieron determinar la situación actual y poder plantear conclusiones y posibles recomendaciones al problema en estudio. Esta técnica se utilizó en el Centro Empresarial Polar (sede principal), Planta Los Cortijos y Agencia Los Ruices (centro de distribución ubicado en el territorio metropolitano).

3.6.2 Entrevista no estructurada

Según Arias (2012) “La entrevista, más que un simple interrogatorio, es una técnica basada en un diálogo o conversación “cara a cara”, entre el entrevistador y el entrevistado acerca de un tema previamente determinado, de tal manera que el entrevistador pueda obtener la información requerida.

Se realizaron entrevistas de tipo no estructurada aquellas personas involucradas de manera directa o indirecta con los procesos relacionados a la distribución de producto terminado que lleva a cabo la Gerencia de Operaciones Logísticas. Se utilizó un grabador y un cuaderno de notas, como herramienta para registrar las respuestas del entrevistado.

3.7 Estructura desagregada trabajo especial de grado

A continuación, se muestra de una forma desagregada los objetivos y estructura requeridos para el desarrollo de la tesis, con la metodología y herramientas necesarias para cumplir los mismos:

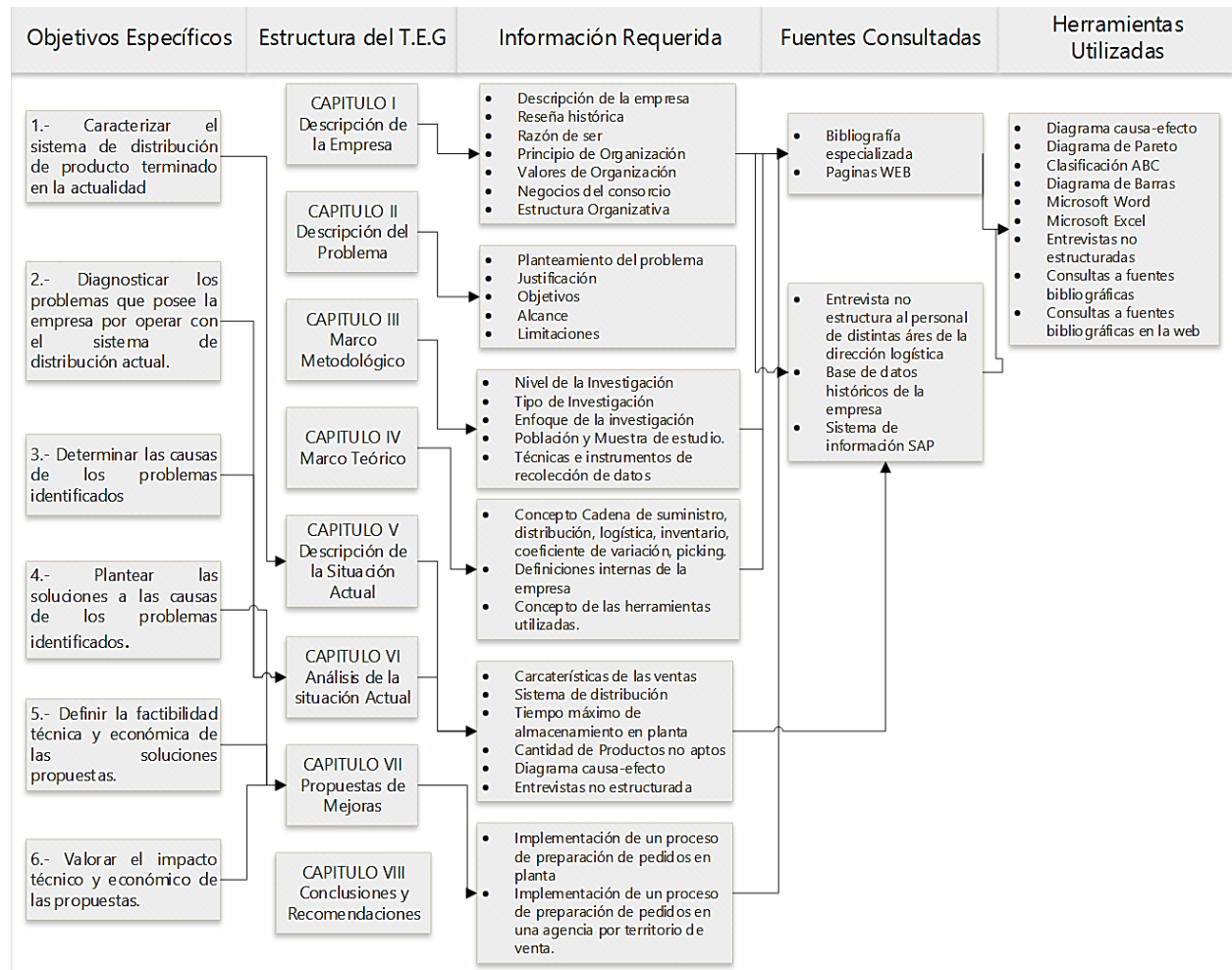


Ilustración 4. Estructura desagregada del trabajo especial de grado

Fuente: Elaboración Propia

CAPITULO IV. MARCO TEÓRICO

En esta parte de la investigación se definen los términos que ayudarán a la comprensión más a fondo del problema y todo lo relacionado a éste.

4.1 Antecedentes

A continuación, se presenta en la *Tabla 1*, los estudios previos tomados en cuenta para la elaboración del presente Trabajo de Especial de grado:

Tabla 1. Antecedentes Académicos de la Investigación

Título	Área de estudio. Autor y Tutor.	Institución. Fecha.	Objetivo General
PROPUESTA DE MEJORAS A LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTO TERMINADO EN UNA EMPRESA PRODUCTORA Y DISTRIBUIDORA DE ALIMENTOS EN VENEZUELA.	Ingeniería Industrial Autor: Del Fante Arriaga, Marcel. Ramírez Ríos, Luis Tutor: ING. Villanueva, Alirio	UCAB 2013	Proponer mejoras a la red de distribución de producto terminado en una empresa productora y distribuidora de alimentos en Venezuela.
DISEÑO DE UN MODELO DE PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE INVENTARIOS PARA LOS LABORATORIOS DE ENSAYOS DE UNA EMPRESA DE BEBIDAS DE CONSUMO MASIVO, UBICADA EN EL TERRITORIO NACIONAL.	Ingeniería Industrial Autor: Andrade Solari, Stephanie Cybill Tutor: ING. Pérez, Cesar	UCAB 2016	Diseñar un modelo de planificación y control de inventarios para los laboratorios de ensayos de una empresa de bebidas de consumo masivo, ubicada en el territorio nacional.

Fuente: Elaboración Propia

4.2 Aspectos Teóricos

4.1.1 Cadena de Suministros

El manejo de la cadena de suministro es un tema importante en los negocios actuales. La idea consiste en aplicar un enfoque de sistemas total para manejar todo el flujo de información, materiales y servicios de los proveedores de materia prima a través de fábricas y bodegas al usuario final. El término cadena de suministro proviene de la manera en que las organizaciones están vinculadas, la *Ilustración 5* muestra una cadena de suministro global para compañías de manufactura y servicios. Observe el vínculo entre los proveedores que ofrecen insumos, las operaciones de apoyo a la manufactura y los servicios que transforman los insumos en productos y servicios, y los proveedores de distribución y servicios locales que localizan el producto. Entonces, ¿por qué el manejo de la cadena de suministro es un tema tan importante en la actualidad? La respuesta es que muchas empresas logran una significativa ventaja competitiva con su forma de configurar y manejar sus operaciones de la cadena de suministro.

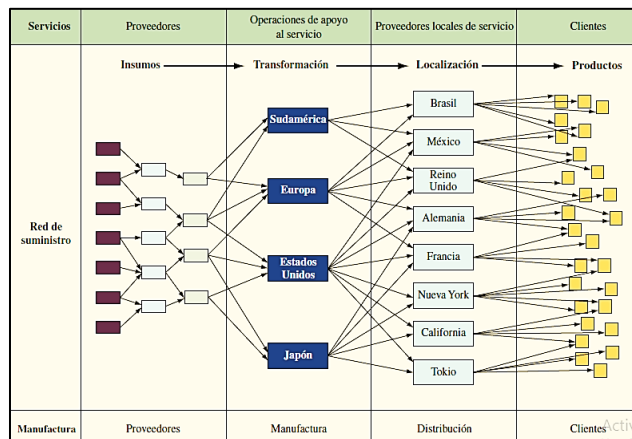


Ilustración 5. Cadena de Suministros Global

Fuente: Chase R., Robert F., Aquilano N. Administración de Operaciones Producción y Cadena de Suministros.

La función del cliente y la dirección del flujo del proceso de entrega son las principales distinciones entre las cadenas de suministro de servicios y las cadenas de suministro de

manufacturas. Es decir, las cadenas de suministro de servicios se enfocan en la interacción del cliente y el proveedor, mientras que las cadenas de suministro de manufactura se centran en la creación y entrada de un bien material.

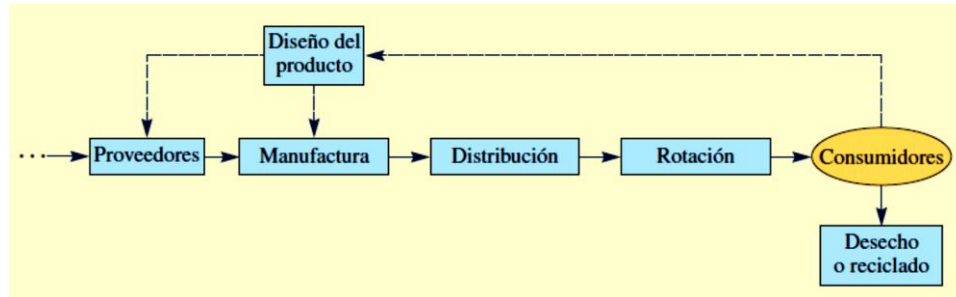


Ilustración 6. Cadena de Suministro de Manufactura Ordinaria

Fuente: Chase R., Robert F., Aquilano N. Administración de Operaciones Producción y Cadena de Suministros.

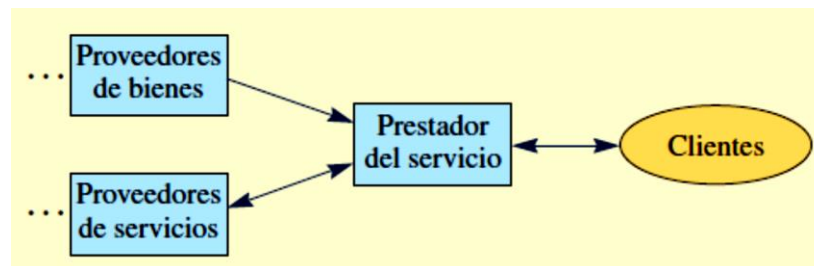


Ilustración 7. Cadena Bidireccional de Suministro de Servicios

Fuente: Chase R., Robert F., Aquilano N. Administración de Operaciones Producción y Cadena de Suministros.

4.1.2 Centro de Distribución

El centro de distribución es pieza fundamental dentro de la estructura de la red logística. En él se materializan las tareas fundamentales de la distribución, se administran los productos listos para ser distribuidos. Se mantienen Stocks de insumos y materia prima o de productos en proceso como piezas de ensamble o semi-terminadas, de producto listo para ser entregado al cliente o de material en tránsito que sigue un posterior almacenamiento, determinando así la finalidad del centro de almacenaje ya que para cada uno de estos artículos los procedimientos de gestión son diferentes.

El centro de distribución cumple también funciones de almacenamiento y sirve como punto de partida para la distribución y el transporte.

4.1.3 Coeficiente de variación (Cv)

El coeficiente de variación es una medida de dispersión que describe la cantidad de variabilidad en relación con la media. Puesto que el coeficiente de variación no se basa en unidades, se puede utilizar en lugar de la desviación estándar para comparar la dispersión de los conjuntos de datos que tienen diferentes unidades o diferentes medias. Se define como²: $Cv = \sigma / \mu$

4.1.4 Distribución

Según SunilChopra (2008) la distribución se refiere a “... los pasos a seguir para mover y almacenar un producto desde la etapa del proveedor hasta la del cliente en la cadena de suministro y ocurre entre cada par de etapas” (p.75).

4.1.5 FIFO

El método de inventario FIFO (primero en entrar, primero en salir, por sus siglas en inglés) alude a que los primeros productos que se compran o reciben también serán los primeros que se vendan o consuman. El inventario FIFO puede verse como un modelo teórico del flujo real de productos, utilizado en el contexto de la contabilidad o las finanzas. El inventario FIFO también puede considerarse como una práctica de cadena de suministro, diseñada para limitar los problemas de vencimiento u obsolescencia, que tienen un impacto negativo sobre los productos almacenados. El análisis de inventario FIFO permite calcular la antigüedad del stock, así como identificar inventario de baja rotación o muerto.

4.1.6 Inventarios

Inventarios o stocks son la cantidad de bienes que una empresa mantiene en existencia en un momento dado. Los inventarios pueden ser de los siguientes tipos: materia prima o insumos, materia semielaborada o productos en proceso, productos terminados y materiales para soporte de las operaciones, o piezas y repuestos.³

4.1.7 Logística

La logística es definida por Ballou (2004) de la siguiente manera:

La Logística es la parte del proceso de la cadena de suministros que planea, lleva a cabo y controla el flujo y almacenamiento eficientes y efectivos de bienes y servicios, así como de la información relacionada, desde el punto de origen hasta el punto de consumo, con el fin de satisfacer los requerimientos de los clientes. (p.4)

4.1.8 Preparación de Pedidos o Picking

La preparación de pedidos o picking es el proceso de selección y recogida de las mercancías de sus lugares de almacenamiento y su transporte posterior a zonas de consolidación con el fin de realizar la entrega del pedido efectuado por el cliente. Consta, por tanto, de dos actividades básicas: la recogida de cada una de las mercancías solicitadas por el cliente y la consolidación u agrupación de todas ellas en uno o varios embalajes para su envío.

4.1.9 Prueba de Anderson Darling

Esta prueba es una modificación de la prueba de Kolmogorov- Smirnov donde se les da más peso a las colas de la distribución. En estadística, la prueba de Anderson-Darling es una prueba no paramétrica, mide qué tan bien siguen los datos una distribución específica. Para un conjunto de datos y distribución en particular, mientras mejor se ajuste la distribución a los datos, menor será este estadístico. Las hipótesis para la prueba de Anderson-Darling son:

H_0 : Los datos siguen una distribución especificada

H_1 : Los datos no siguen una distribución especificada

Utilice el valor p correspondiente para probar si los datos provienen de la distribución elegida. Si el valor p es menor que un nivel de significancia elegido (por lo general 0.05 o 0.10), entonces rechaza la hipótesis nula de que los datos provienen de esa distribución.

4.1.10 Prueba de hipótesis

Una prueba de hipótesis es una prueba estadística que se utiliza para determinar si existe suficiente evidencia en una muestra de datos para inferir que cierta condición es válida para toda la población.

Una prueba de hipótesis examina dos hipótesis opuestas sobre una población: la hipótesis nula y la hipótesis alternativa. La hipótesis nula es el enunciado que se probará. Por lo general, la hipótesis nula es un enunciado de que "no hay efecto" o "no hay diferencia". La hipótesis alternativa es el enunciado que se desea poder concluir que es verdadero.

Con base en los datos de la muestra, la prueba determina si se debe rechazar la hipótesis nula. Para tomar la decisión se utiliza un valor p. Si el valor p es menor que o igual al nivel de significancia, que es un punto de corte que usted define, entonces puede rechazar la hipótesis nula.

Un error común de percepción es que las pruebas estadísticas de hipótesis están diseñadas para seleccionar la más probable de dos hipótesis. En realidad, una prueba mantendrá la validez de la hipótesis nula hasta que haya suficiente evidencia (datos) en favor de la hipótesis alternativa.

4.1.11 Transporte

Según Julio Anaya (2011) el transporte se define como “Toda actividad encaminada a trasladar los productos desde un punto de origen hasta un lugar de destino” (p. 17)

4.1.11 SAP

En su libro “Sistemas de Información” Ralph M & George W menciona el sistema SAP como:

“Se desarrolló, desde la perspectiva de la corporación, como un conjunto en lugar de cualquier departamento de negocios, para que los datos se guardan una sola vez en el sistema y los programas utilizan la misma base de datos con poca redundancia de datos.” (p. 376).

4.1.12 Redes de Distribución

La red de distribución es un ente coordinado que se encarga de realizar operaciones de transporte, almacenaje, recolección y reparto de productos, entre otras, siendo en gran porcentaje una función de las empresas o grupos productores. Las operaciones mencionadas son generadas por los intercambios de información entre los puntos o nodos de la red y buscan asegurar el flujo continuo de mercancías permitiendo a las empresas productoras poner sus mercancías en el mercado, es decir en los puntos de comercialización y venta. Tres factores intervienen en la regulación de este intercambio: Costos de la distribución, tiempos de entrega, infraestructura disponible.

4.2 Definiciones de la empresa

4.2.1 Almacén

Es un espacio físico destinado para resguardar y almacenar los insumos y los productos terminados.

4.2.2 Agencias

Es el establecimiento industrial destinado a la distribución y expendio de cerveza, malta, vinos y sangrías.

4.2.3 Área de segmentación

Sección del almacén donde se realizan todos los despachos de producto en cantidades menores a una paleta completa. Es un área delimitada físicamente, donde se colocan todos los productos requeridos para la preparación de una paleta mixta. La forma del área y la ubicación de las diferentes presentaciones en ella se diseñan en función a la rotación de los productos, el tipo de presentación y el espacio físico disponible. El objetivo es facilitar y agilizar el armado de las paletas.

4.2.4 Deployment

Proceso mediante el cual se realiza la confirmación del Plan de Distribución, en función a la disponibilidad de producto, tomando en cuenta todas las restricciones definidas en la cadena de abastecimiento y los costos asociados a las actividades desarrolladas por las entidades que la conforman. De este proceso se obtiene como resultado Solicitudes de Pedido Confirmadas.

4.2.5 Paleta mixta

Se define como el conjunto de cajas de diferentes SKU's dispuestos en una misma paleta, al realizar la planificación de transportes, nos encontramos con una cantidad de SKU's a despachar inferiores a la cantidad de producto contenidos en una paleta procedente de los centros productivos, esos restos de cada uno de los productos que necesitamos completar para satisfacer la solicitud de despacho emitida por el sistema, son los que constituyen las paletas de productos mixtos o restos.

4.2.6 Planta

Establecimiento destinado a la transformación de materia prima para la obtención y distribución de uno o varios productos finales que en nuestro caso es la cerveza, malta, vino y sus derivados con el fin de ser distribuidos y vendidos por las agencias.

4.2.7 Producto estable

Son todos aquellos SKU's que permiten apilamiento en forma de columnas y pueden ser manipulados con facilidad sin afectar las características físicas de cualquiera de las cajas contenidas en el apilamiento.

4.2.8 Producto No Apto

Es aquel producto terminado que no cumple con las especificaciones de calidad mínimas exigidas para poder ser comercializado.

4.2.9 Producto retornable

Se refiere al producto envasado en botellas y barriles, los cuales posteriormente retornan vacíos a planta para ser reutilizados.

4.2.10 Producto no retornable desechable

Se refiere al producto envasado en botellas de vidrio o plástico, las cuales son desechables y no retornan a planta.

4.2.11 Producto no retornable latas

Es el producto envasado en latas, las cuales son desechables y no retornan a planta.

4.2.12 SKU

Stock-keeping unit o SKU (en castellano número de referencia) es un identificador usado en el comercio con el objeto de permitir el seguimiento sistémico de los productos y servicios ofrecidos a los clientes. Cada SKU se asocia con un objeto, producto, marca, servicio, cargos, etc.

4.2.13 Stock de seguridad

Es el stock o inventario previsto para demandas inesperadas de clientes o retrasos en las entregas de los proveedores. Funciona como un «colchón» complementario al stock de ciclo⁴. Ayuda a evitar pedidos no satisfechos.

4.2.14 Transporte primario

Transporte responsable del traslado de materiales de las plantas a las agencias y entre agencias, así como también del traslado de materiales retornables de agencias a las plantas para ser insertados nuevamente en el proceso productivo.

4.2.15 Transporte secundario

Transporte responsable del traslado de materiales de las agencias a los comercios, negocios o franquicias, así como también del traslado de materiales retornables hacia las agencias para ser insertados nuevamente en el proceso productivo.

4.3 Técnicas Para el Análisis de la Información.

4.3.1 Diagrama Causa-Efecto (Ishikawa)

Según Mauro Cabrera (2007) un Diagrama Causa-Efecto es “un método gráfico sencillo, comprensible y manejable por cualquier miembro de la organización, para presentar una cadena de causas y efectos, y poder así obtener las causas y relaciones de organización entre las variables” (p. 2).

4.3.2 Diagrama de Pareto

Según Alberto Galgano (2007) el Diagrama de Pareto responde a las siguientes exigencias: “El Diagrama de Pareto responde plenamente a estas exigencias: es muy útil para aprender a concentrar los esfuerzos en los aspectos más importantes y rentables del problema analizado, es decir, en los aspectos que ocupan las partes más elevadas del propio diagrama.” (p. 125).

CAPITULO V. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Se presenta a continuación toda la información que permite conocer los aspectos del funcionamiento actual de la empresa, con el objetivo de entender la necesidad de un nuevo modelo de distribución que se adapte al volumen actual de venta del negocio.

5.1 Características Generales de las Plantas Productoras

Cervecería Polar C.A. está compuesta por cinco (5) plantas productoras, ubicadas alrededor del país para atender a todos sus centros de distribución, pero actualmente sólo se encuentran en funcionamiento dos de ellas, consecuencia de la falta de materia prima y disminución del volumen de venta. Igualmente, las plantas operativas deben abastecer la demanda nacional. A continuación, se muestran las plantas manufactureras:

Tabla 2. Plantas Productoras de Cerveza y Malta

CATEGORÍA	PLANTA	CÓDIGO SAP	UBICACIÓN	OPERATIVA
CERVEZA Y MALTA	Los Cortijos	CM01	Edo. Miranda	NO
	Oriente	CM02	Edo. Anzoátegui	NO
	Modelo	CM03	Edo. Zulia	SI
	San Joaquín	CM04	Edo. Carabobo	SI

Fuente: Intranet Empresas Polar 2017

5.2 Características Generales de las Agencias

Las agencias conocidas como los centros de distribución que pertenecen al negocio Cervecería Polar C.A. son ochenta y tres (83) en total, distribuidos alrededor del territorio nacional, los cuales reciben producto terminado directamente desde las plantas manufactureras, siendo setenta y seis (76) centros abastecidos por Planta Modelo y ochenta y uno (81) centros abastecidos por Planta San Joaquín, dichos centros de distribución almacenan producto terminado y despachan a franquicias o clientes más pequeños.

5.3 Productos que elabora Cervecería Polar C.A

Actualmente la gama de productos que ofrece Empresas Polar se muestran a continuación:



Ilustración 8. Productos elaborados por Cervecería Polar C.A.
Fuente: Elaboración Propia

5.4 Características de la Unidad de Expedición

Todo el producto terminado es manejado por la empresa para su transporte, almacenamiento y distribución por cargas unitarizadas de las siguientes características (ver anexo I):

- Cada carga posee productos de una misma clase.

- La cantidad de cajas que posee cada carga depende de la naturaleza del producto, y es determinada por la utilización de la capacidad máxima en peso que soporta la paleta, siendo ésta de mil quinientos (1.500) Kilogramos.
- La altura máxima permitida para unidad de carga es de dos (2) metros de altura.
- Como soporte de la carga, se utilizan paletas de madera.
- Todos los productos no retornables son embalados con polystrech.

5.5 Equipos y Materiales usados para la distribución de Producto Terminado

A continuación, se presentan las características de los equipos y materiales que son utilizados en el proceso de distribución:

Tabla 3. Equipos y Materiales de Distribución

Nombre	Característica	Unidades Disponibles	Unidades en Uso
Paletas	Material: Madera. Dimensiones: base 1,2m x 1,2m y altura de 0,15m	22.500 unidades entre ambas plantas	13.000 unidades aproximadamente entre plantas y agencias.
Transpaletas	Transpaleta eléctrica, sin carga de operario, capacidad máxima de peso, hasta dos mil kilogramos (2000 Kg).	40 unidades en Planta. 0 unidades en agencias.	0 unidades en uso
Montacargas	Montacargas eléctricos con las siguientes características: • Capacidad: 3.0 Toneladas • Tipo Combustible: Gas	518 unidades disponibles.	354 unidades en Centros de Distribución. 164 almacenados.

	• Altura de Elevación: 4.80 metros • Tamaño de las uñas: 1.20 metros.		
Polystrech	Film plástico que permite proteger la carga y ayuda que no desplace la misma. Únicamente se utiliza para productos no retornables.	18 unidades	10 unidades

Fuente: Elaboración Propia

5.6 Características del Transporte Primario

Es el transporte encargado de movilizar el producto desde las plantas de producción hasta los centros de distribución. El tipo de vehículo de carga utilizado por la empresa son camiones 3S2 y 3S3 cuya característica fundamental es que poseen cinco (5) y seis (6) ejes respectivamente.

Debido a las características de la carga unitarizada que actualmente usa la empresa y siguiendo las normas COVENIN (Ver anexo II y III), la capacidad máxima en paletas cargadas de producto terminado para éste tipo de transporte son veinte (20) paletas en el caso de Cerveza y Malta para los camiones 3S2 y veintidós (22) paletas para camiones 3S3, el peso total de paletas cargadas entre treinta (30) y treinta y tres (33) toneladas.

Cuenta con 620 unidades y tiene una necesidad de 513 unidades incluyendo un 20% de holgura.

5.7 Características del Transporte Secundario

Esta clase de transporte es la encargada de realizar los viajes que van desde los centros de distribución hasta las franquicias o pequeños comercios, los vehículos que realizan viajes secundarios generalmente son camiones Kodiak FVR, que poseen una capacidad de carga de aproximadamente doce toneladas y media, lo que permite trasladar ocho (8) paletas de producto

terminado. Actualmente cuentan con 469 camiones disponibles, pero sólo se encuentran en uso 177 camiones.

5.8 Tiempo de Permanencia de Producto Almacenado

Para mantener los estándares de calidad en cuanto sabor, textura y color de los productos, Empresas Polar busca ofrecer al mercado siempre productos frescos, uno de los mecanismos que utiliza para hacer esto posible, es controlar el tiempo de almacenamiento dentro de los centros de distribución, bajo la siguiente tabla que se muestra a continuación:

Tabla 4. Tiempo de Almacenamiento de Producto Terminado

		Tiempo de almacenamiento (días)		
CERVEZA	PLANTA	0-40	41-60	>60
	AGENCIA	<60	61-90	>90
	PUNTO DE VENTA			>180
SOLERA BLACK	PLANTA	0-70	71-90	>90
	AGENCIA	<90	91-120	>120
	PUNTO DE VENTA			>180
ZERO	PLANTA	0-70	71-90	>90
	AGENCIA	<90	91-120	>120
	PUNTO DE VENTA			>180
MALTÍN (LAT, RET Y NR)	PLANTA	0-100	101-120	>120
	AGENCIA	<120	121-150	>150
	PUNTO DE VENTA			>180
MALTÍN (PET 1,5)	PLANTA	0-40	41-60	>60
	AGENCIA	<60	61-75	>75
	PUNTO DE VENTA			>90
SANGRÍAS	PLANTA	0-70	71-90	>90
	AGENCIA	<90	91-150	>150
	PUNTO DE VENTA			>180

Fuente: Elaboración Propia

Si un producto supera el límite de días establecido para su almacenamiento, indicados en color rojo en la tabla anterior, dicho producto es considerado como un Producto No Apto, lo que significa que ya no podrá ser consumido ni vendido, además este debe ser trasladado a su planta

de origen, el cual posee un almacén destinado únicamente para este tipo de producto, para seguir el protocolo asignado como el derrame del líquido y manejo de los materiales reciclables y no reciclables.

5.9 Territorio de Ventas

Para el manejo del mercado Empresas Polar divide a sus agencias por territorio para conocer las características propias de cada región y tener un mayor control de información en cuanto a las ventas de las mismas, estos territorios se dividen en: Andes, Centro, Centro Occidente, Metropolitano, Occidente y Oriente. A continuación, se muestra la ubicación aproximada de las agencias y el territorio de venta al cual pertenecen:



Ilustración 9. Agencias por territorios de ventas
Fuente: Elaboración Propia

5.10 Descripción de los Procesos involucrados en la Distribución de Producto Terminado

Los procesos de distribución de Producto Terminado tienen por objetivo, describir los pasos para trasladar los productos terminados, desde que finaliza el proceso de producción hasta que es despachado de la planta (ver anexo IV), bajo los siguientes procesos:

5.10.1 Descripción del Proceso de Planificación de la Producción y Distribución de Producto

El objetivo de éste proceso es generar un plan de producción y distribución, para satisfacer la demanda y las políticas de inventario establecidas en las Plantas y Agencias (ver Anexo V), bajo las siguientes consideraciones:

- Se toma en cuenta el inventario en las Plantas y las Agencias.
- El plan de distribución se generará tomando en cuenta el Programa de Producción y el inventario físico en las Plantas, para luego determinar la necesidad de transporte que la acción implica.
- Los pedidos de traslado de producto terminado deberán representar una carga completa por vehículo

5.10.2 Proceso de Almacenamiento de Producto Terminado en Planta

El objetivo de este proceso es que se almacenen los productos terminados debidamente identificados, a fin de garantizar su manejo y despacho en óptimas condiciones (ver anexo VI). Aplica desde la recepción del producto terminado del área de Envasado hasta la identificación y ubicación del producto terminado para su almacenamiento en planta, considerando los siguientes aspectos:

- El Producto Terminado envasado en planta debe estar registrado en el sistema SAP en el almacén correspondiente en el estatus denominado libre utilización.
- El Supervisor de Logística / Almacenista, debe preservar la conformidad del producto terminado, durante su almacenamiento y despacho, evitando su daño o deterioro y manteniendo las condiciones apropiadas para el producto terminado
- El Supervisor de Logística es el responsable de garantizar el cumplimiento de las normas Buenas Prácticas de Fabricación (BPF) que apliquen para el área del almacén:
- Es responsabilidad del Supervisor de Logística garantizar la rotación del Producto Terminado aplicando la metodología FIFO. El Supervisor de Logística diariamente debe reforzar la importancia de la rotación al operador de montacargas y validar constantemente que el producto de mayor antigüedad sea el primero en consumirse.

5.10.3 Proceso de Despacho de Producto Terminado de Planta a Agencia

Este proceso establece los pasos y normas para realizar los despachos de Producto Terminado a Nivel Nacional de Plantas a Agencias (ver anexo VII), tomando en cuenta los requisitos establecidos en los planes y/o pedidos, así como garantizar el envío y registro de las operaciones de manera oportuna, completa y correcta.

- El Superintendente / Analista de Operaciones Logísticas es el responsable de generar semanalmente el Plan de Distribución y a partir del mismo de realizar el procedimiento “Programación de Transporte” Semanal.
- El Supervisor de Logística/Analista de Logística, es el responsable de garantizar que lo definido Guía de despacho de cada camión coincida con la capacidad de la unidad.
- El Supervisor de Logística /Analista de Logística debe informar a los operarios de montacargas el Producto Terminado (PT) a despachar según la fecha de consumo preferible. La prioridad de despacho se establece según esta fecha.
- Es responsabilidad del Supervisor de Logística/Analista de Logística monitorear que se despachen bloques del mismo SKU con la misma Fecha de Consumo Preferible.
- Una vez finalizada la carga, el conductor debe verificar que el producto en físico corresponda se encuentra en buenas condiciones y coincide con el ticket de carga.

5.10.4 Proceso de Destrucción de Producto No Apto en Planta

El objetivo de este proceso es garantizar el control del producto no apto proveniente de las agencias o plantas desde su ingreso en el almacén en planta hasta su derrame o destrucción, tomando las siguientes consideraciones:

- Una vez que el producto terminado es notificado como No Apto, se proceda a llenar el Aviso del mes correspondiente, realice el traspaso en SAP y en físico al almacén correspondiente y llene el formato de “Control de PNA”.
- El Analista de Logística elabora las actas de destrucción con base a los inventarios nacionales de PNA Las actas se elaboran en base a un inventario reflejado en el almacén
- Contraloría de planta deberá tramitar los permisos requeridos (Permiso de Sanidad, SENIAT o por Notario Público previa autorización de Sanidad en caso de no contar con la

presencia del SENIAT después de cinco (5) días hábiles). El Contralor debe garantizar que en caso que durante el derrame deba permanecer en Planta el Fiscal ó Notario, los lotes a solicitar en las actas deberán dimensionarse con el fin que se justifiquen el pago de los mismos.

- El Superintendente de Abastecimiento y/o Analista de Abastecimiento debe realizar el derrame de PNA. En el caso de PNA Retornable debe realizar la recuperación correspondiente a la cantidad que el Coordinador de Turno indique que fue recuperada.

5.10.5 Proceso de Recepción y Almacenamiento de Producto Terminado en Agencia

El objetivo de este proceso es establecer la normativa para la atención de Transporte Primario y recepción producto de producto terminado, que luego será almacenado en las agencias de Cervecería Polar C.A. (ver anexo VIII), tomando en cuenta lo siguiente:

- El Almacenista revisa los precintos de seguridad antes de autorizar la apertura de las cortinas del transporte
- El Almacenista es responsable de informar el inicio de la descarga del transporte, e informa al Operario III donde colocar la carga dentro del almacén. El Operario III descarga el transporte según las normas correspondiente aplicables a la descarga de transporte primario
- El Almacenista es responsable de ubicar el producto terminado según su fecha de consumo preferible (FCP), tomando en consideración la metodología “primero que entra, primero que sale” de acuerdo al procedimiento para el manejo de producto terminado.
- El Almacenista una vez finalizado el proceso de descarga, es responsable de informar al Operario III el material a cargar en el transporte primario, para ello toma en cuenta los requerimientos enviados por el responsable de Operaciones Logística y las necesidades propias de la agencia.
- El Almacenista es responsable de realizar la entrada de mercancía en sistema SAP ERP finalizando el flujo de traslado que se recibió físicamente en su agencia.

5.10.6 Proceso de Despacho de Producto Terminado en Agencia

El objetivo de este proceso es establecer la normativa para realizar los despachos de producto terminado desde las agencias de Cervecería Polar C.A., (ver anexo IX), basado en lo siguiente:

- El Almacenista es responsable de movilizar la flota a los puestos de carga para ser cargada según la planificación realizada. También es responsable de regresar los vehículos a su lugar de estacionamiento y pernocta hasta la salida de despacho.
- El Almacenista es responsable de todos los movimientos físicos y teóricos realizados en el almacén, para llevar a cabo la carga de flota de despacho según la planificación realizada. Debe realizar el conteo de la zona de segmentación antes de comenzar y después de finalizado todo el proceso.
- Toda carga de Despacho a preparar y cargar en almacén, debe estar avalada por la creación de un transporte de despacho que tenga estatus planificado.
- Paletas de madera a utilizar (tanto para soporte de paletas completas como mixtas). El Almacenista está autorizado a modificar el número de paletas con las que se planificó inicialmente el transporte, para ajustar al número real utilizado para la carga del mismo.
- El Almacenista debe garantizar que todas las paletas sean armadas siguiendo un procedimiento estándar, una vez armada y debidamente identificadas sean ubicadas al frente del transporte en el puesto de carga.
- Todo producto que sale del almacén debe ser contado, revisado y registrado por el Almacenista, sin excepción.
- Los productos del área de segmentación deben manejarse con cuidado, para evitar deterioros en el empaque del mismo.

5.10.7 Proceso de Preparación de Pedidos en Agencias

El objetivo de este proceso es establecer la guía de pasos a seguir para la preparación de paletas mixtas en las agencias (ver anexo X), actividad que permite la gestión de carga a camiones de despacho, mediante las siguientes consideraciones:

- El Supervisor de Almacén / Almacenista informa el comienzo de la preparación de paletas mixtas una vez que las entregas y los transportes planificados se visualizan en almacén y se imprime el formulario
- El Almacenista es responsable de garantizar el armado de paletas mixtas según los estándares establecidos y cantidades dispuestas en los transportes asignados.
- Se tiene un registro histórico de la capacidad de preparación de pedidos que establece que un operario arma entre 16 y 18 paletas mixtas diarias.
- El Almacenista debe garantizar que el armado de paletas mixtas se realice únicamente en el área de segmentación.
- Todas las paletas deben ser armadas en forma estándar y una vez armada deben ser ubicadas al frente del camión en el Pit de carga, debidamente verificadas e identificadas por el Almacenista.
- El Almacenista debe validar que el Operario II / Operario de Distribución manipule con cuidado los productos del Área de Segmentación, para evitar deterioro en el empaque de los mismos.
- El Supervisor de Almacén / Almacenista debe garantizar que el armado de las paletas mixtas se efectúe de acuerdo al método, primero en entrar, primero en salir
- Cuando se detecten paletas mixtas mal armadas o mal identificadas deben generarse los correctivos correspondientes.
- El área de segmentación no se encuentra cerrada, ya que el proceso de armado en las agencias inicia con la colocación de las paletas de producto en forma de “U” ubicando en el centro de la “U” la paleta base que sostendrá la paleta mixta, el producto que no se utilice para la paleta mixta es devuelto al área de almacenamiento.
- Dependiendo del tamaño de la agencia, la cantidad de operarios varía entre uno (1) y tres (3) para la preparación de paletas mixtas.
- El tiempo en preparar una paleta mixta por operario es de aproximadamente 18 min, por lo tanto, la capacidad de un operario

CAPITULO VI. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Este capítulo presenta un análisis de los procesos estudiados, para la detección de los principales problemas que afectan el sistema de distribución actual, determinando además las causas raíces que dan origen a los mismos.

Para conocer con mayor detalle la relación que tiene el problema en estudio y todas sus posibles causas, se presenta el siguiente diagrama causa – efecto:

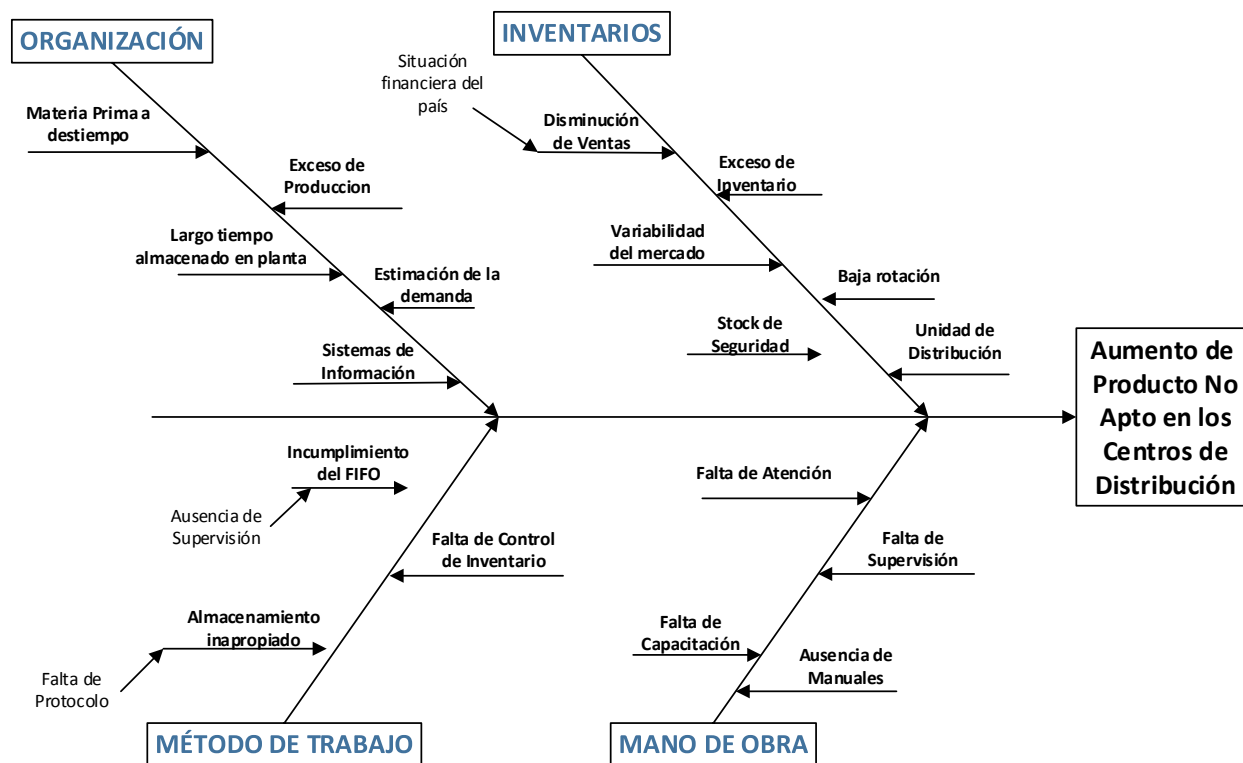


Ilustración 10. Diagrama Causa-Efecto Aumento de Producto no Apto
Fuente: Elaboración Propia

Al identificar los problemas que afronta el proceso de distribución de producto terminado, producto de la herramienta y el diagrama causa-efecto, representados en la *Figura 10*, se realizó una tabla de Jerarquización con las principales causas de los problemas descritos para luego formular las propuestas de mejora.

Tabla 5. Jerarquización de las causas del incremento de producto no apto

Causa principal	Causa raíz	Posible corrección
Inventarios	Unidad de Distribución Unidad mínima de distribución igual a una (1) paleta cargada a su máxima capacidad en peso.	Implementación de un proceso de preparación de pedidos, para aquellos SKU's con baja demanda.
Organización	Sistemas de Información El sistema de información de planificación de distribución, está diseñado para unidades de producto de una (1) paleta.	Incluir en el sistema de información, almacenamiento y transporte, dualidad de unidades, tanto paletas como cajas de producto.
Método de Trabajo	Incumplimiento del FIFO Para el proceso de despacho de producto es vital que se maneje el inventario bajo la metodología FIFO, ya que al no cumplirse, los productos que no salieron a tiempo, estarán más tiempo almacenado incrementando la probabilidad de que los productos sean no aptos.	• Capacitación constante al personal para que conozcan la importancia del manejo del inventario. • Supervisión de los procesos y actividades.
Mano de Obra	Falta de supervisión Una correcta gestión de los procesos amerita supervisión de todas las actividades y personas involucradas, para disminuir o contribuir a que no aumente la cantidad de producto no apto, es necesaria la supervisión de todos los procesos relacionados al sistema de distribución o actividades que puedan inferir o contribuir en ello.	• Capacitación constante al personal para que conozcan la importancia del sistema de distribución y las consecuencias del incremento de producto no apto para la empresa. • Supervisión de los procesos y actividades. • Implementar mecanismos de control.

Fuente: Elaboración Propia

6.1 Característica de las ventas de la empresa.

Cervecería Polar C.A., se ha caracterizado por ser la marca líder en ventas de Cerveza y Malta en Venezuela, a pesar de ello ha sufrido una disminución de la misma por la situación económica que vive el país, el siguiente gráfico, describe como se manifiesta dicho efecto, mostrando la venta acumulada anual por unidad de cajas durante el período de venta 2010 - 2016:

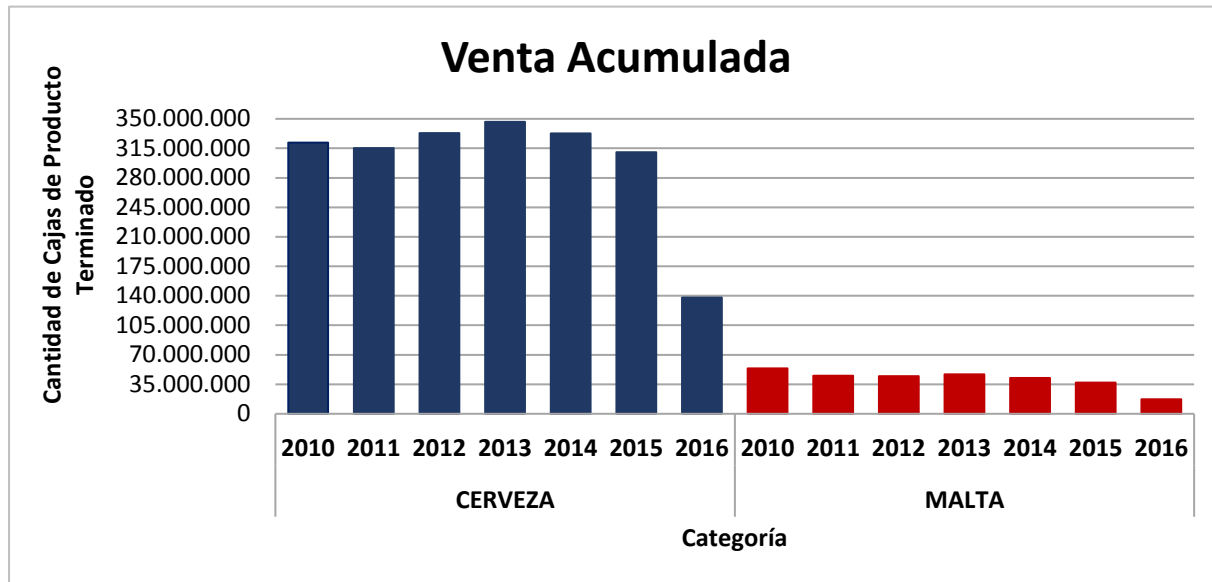


Gráfico 1. Venta acumulada año 2010 – 2016 de Cerveza y Malta
Fuente: Elaboración Propia

Se puede apreciar en el gráfico anterior que en el año 2016 hubo una disminución de la venta en ambas categorías, siendo los valores más relevantes para el año 2016 que tuvo una disminución del 56% en el caso de Cerveza y 53% en el caso de Malta con respecto al año 2015.

6.2 Comportamiento de la Demanda

Para conocer si la demanda ha cambiado, se realizó una estimación estadística para el comportamiento de la demanda, se ha comparado la demanda del negocio del año 2015 con respecto al año 2016, para examinar si las observaciones siguen o no una distribución normal mediante el estadístico de Anderson-Darling, el cual mide qué tan bien siguen los datos una

distribución específica, para un conjunto de datos y una distribución determinada, mientras mejor se ajuste la distribución a los datos, menor será este estadístico.

Para determinar si los datos satisfacen el supuesto de normalidad, se realizó con un nivel de significancia (α) de 0,05 la siguiente prueba de hipótesis:

H_0 : los datos siguen una distribución normal

H_1 : los datos no siguen una distribución normal

Los resultados de la prueba de normalidad (ver anexo XI), muestran estimaciones numéricas de los parámetros de la población, μ y σ , el valor de la prueba de normalidad y el valor p asociado, haciendo un contraste entre el p-valor y las hipótesis planteadas, se obtuvo el siguiente cuadro de resultados:

Tabla 6. Resumen de resultados de la prueba de normalidad de Anderson-Darling

Data en estudio	P-valor	α	Resultado	Interpretación del resultado
Demanda de Cerveza año 2015	0,117	0,05	$0,117 > 0,05$	A un nivel de significancia de 0,05 no se tienen pruebas suficientes para rechazar la hipótesis nula, es decir se estima que la Demanda de Cerveza del año 2015 posee una distribución normal.
Demanda de Cerveza año 2016	0,272	0,05	$0,272 > 0,05$	A un nivel de significancia de 0,05 no se tienen pruebas suficientes para rechazar la hipótesis nula, es decir se estima que la Demanda de Cerveza del año 2016 posee una distribución normal.
Demanda de Malta año 2015	0,005	0,05	$0,005 < 0,05$	A un nivel de significancia de 0,05 se tienen pruebas suficientes para rechazar la hipótesis nula, es decir se estima que la Demanda de Malta del año 2015 no posee una distribución normal.
Demanda de Malta año 2016	0,468	0,05	$0,468 > 0,05$	A un nivel de significancia de 0,05 no se tienen pruebas suficientes para rechazar la hipótesis nula, es decir se estima que la Demanda de Malta del año 2016 posee una distribución normal.

Fuente: Elaboración Propia

Una vez realizada la prueba de normalidad, esta indica que debemos hallar solución a nuestra interrogante mediante una prueba paramétrica para el caso de la demanda de cerveza por seguir una distribución normal y una prueba no paramétrica para el caso de la demanda de malta por seguir una distribución no normal.

Para evaluar si la demanda de cerveza cambio con respecto al año 2015 al 2016, y conocida que su distribución es normal, se utilizó t de 2 muestras para realizar una prueba de hipótesis y calcular la diferencia entre dos medias de población cuando las desviaciones estándar de las poblaciones son desconocidas. Para una prueba t de 2 muestras se plantean las siguientes hipótesis:

$$H_0: \mu_{2015} - \mu_{2016} = \delta_0$$

$$H_1: \mu_{2015} - \mu_{2016} \neq \delta_0$$

donde μ_{2015} y μ_{2016} son las medias de población y δ_0 es la diferencia hipotética entre las dos medias de población.

Resultado de la prueba de t de 2 muestras para la muestra de Demanda de Cerveza 2015 vs Demanda de Cerveza 2016:

Tabla 7. Prueba T de dos muestras: demanda de cerveza 2015 y cerveza 2016

<u>Prueba T e IC de dos muestras: cerveza 2015; cerveza 2016</u>				
	N	Media	Desv.Est.	Error estándar de la media
cer 2015	12	17190134	1616012	466503
cer 2016	11	8353800	5021700	1514100
Diferencia = μ (cer 2015) - μ (cer 2016)				
Estimación de la diferencia: 8836334				
IC de 95% para la diferencia: (5349233; 12323435)				
Prueba T de diferencia = 0 (vs. $\neq$): Valor T = 5,58				
Valor p = 0,000 GL = 11				

Fuente: Elaboración Propia

Se observa que para un valor de significancia de 0,05 bajo la aplicación de la prueba paramétrica t de 2 muestras, se obtuvo un p- valor igual a cero (0), lo que significa que se tiene evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula, es decir la demanda de cerveza del año 2015 ha cambiado respecto a la demanda de cerveza en la actualidad.

Por otra parte, para evaluar si la demanda de malta cambio, se realizó una prueba de clasificación de 2 muestras (también denominada la prueba de Mann-Whitney o prueba de Wilcoxon para dos muestras independientes) de la igualdad de dos medianas de población, para un nivel de significancia de 0,05 se plantean las siguientes hipótesis:

$$H_0: h_{2015} = h_{2016}$$

$$H_1: h_{2015} \neq h_{2016}, \text{ donde } h \text{ es la mediana de la población.}$$

Resultado de la prueba de Mann-Whitney para la muestra de Demanda de Cerveza 2010 – 2015 vs Demanda de Cerveza 2016 – 2017:

Tabla 8. Prueba Mann-Whitney para la demanda de Malta 2015 y Malta 2016

<u>Prueba de Mann-Whitney e IC: Malta 2015; Malta 2016</u>		
	N	Mediana
mal 2015	12	2177811
mal 2016	11	1100769
La estimación del punto para $\eta_1 - \eta_2$ es 1060223		
95,5 El porcentaje IC para $\eta_1 - \eta_2$ es (750754;1356119)		
W = 201,0		
Prueba de $\eta_1 = \eta_2$ vs. $\eta_1 \neq \eta_2$ es significativa en 0,0005		

Fuente: Elaboración Propia

Se observa que para un valor de significancia de 0,05 bajo la aplicación de la prueba no paramétrica de Mann-Whitney, se obtuvo un p- valor menor al valor de significancia ($0,0005 < 0,05$), lo que significa que se tiene evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula, es decir la demanda de Malta del año 2015 ha cambiado respecto a la demanda de Malta actual

Finalmente se puede concluir que el negocio ha cambiado su comportamiento en relación a la demanda justificado por las pruebas realizadas y además tiene coherencia este resultado con el grafico de barras de las ventas mostrados al inicio de este capítulo.

6.3 Comportamiento del Producto No Apto

Como el negocio aún mantiene un modelo de distribución basado en altos volumen de demanda y las ventas han disminuido, permaneciendo el producto más tiempo en el centro de distribución de lo estipulado, ha incrementado el valor de las cajas vencidas en el almacenamiento de los centros de distribución, por ello se muestra en el siguiente gráfico la cantidad de cajas vencidas anuales acumuladas anualmente durante los años 2010 y 2016.

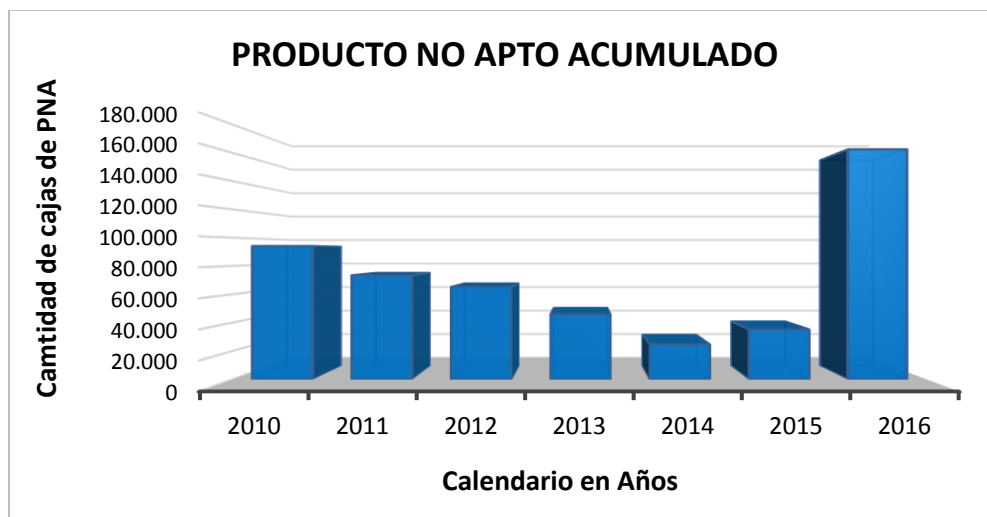


Gráfico 2. Producto No Apto en cajas acumulado 2010 – 2016 de Cerveza y Malta
Fuente: Elaboración Propia

Se puede observar que la cantidad de producto no apto acumulado durante el año 2016 tuvo un incremento significativo, determinado por 463% con respecto al año 2015.

6.4 Ejemplo de la generación de un Producto No Apto

A continuación, se presenta un sencillo ejemplo de como un producto puede llegar a convertirse en Producto No Apto para una agencia, bajo el esquema de la distribución que maneja

la empresa actualmente, algunos valores no serán reales para mantener la confidencialidad de la empresa, pero se mantendrá cercano a la realidad para que el ejemplo permita entender uno de los procesos de esta investigación:

Producto: Polar Zero

Agencia: La Guaira

Demanda producto-agencia (semana) = 3 cajas/sem

Demanda producto-agencia (día) = 0,6 cajas/día

Inventario de seguridad (día) = 15 días

Inventario de seguridad (cjs) = 9 cajas

Inventario real en agencia (día) = 5

Inventario de seguridad (cjs) = 3 cajas

Asignación por sistema Deployment: 1 pal

(Capacidad de 1pal de Polar Zero: 91 cajas/pal)

Inventario actual = 94 cajas

Inventario actual (día) = 157 días

Tiempo de almacenamiento en planta = 0 días a 90 días (ver tabla 3)

Tiempo de almacenamiento en agencia = 90 días a 120 días (ver tabla 3)

Evaluando como escenario que el producto permanece 7 días almacenado en planta antes de ser despachado a la agencia, más un tiempo de traslado hipotético de 3 días y bajo las premisas de la información anterior del producto, se pueden obtener los siguientes resultados:

Inventario actual (día) = 157 días

Almacenamiento en planta (día) = 7 días

Traslado = 3 días

Almacenamiento máx. en agencia (ver tabla) = 120 días

Almacenamiento en agencia = 110 días

Producto No Apto generado (días de inventario) = 37 días

Producto No Apto generado (cajas) = 22 cajas

Costo de venta de caja de cerveza (Bs.) = 26.000 Bs

Costo Producto No Apto en función de oportunidad de venta (Bs.) = 572.000 Bs

6.5 Comportamiento de los productos Venta y Variabilidad en la actualidad

6.5.1 Clasificación ABC de Productos

El análisis de la clasificación de productos en ventas de cada una de las categorías de productos (Cerveza y Malta), se basó en el principio de Wilfredo Pareto, este principio se fundamenta en que: “El 80% del total de las ventas lo representa el 20% de los productos”. La distribución de Pareto se construyó sobre la base de la clasificación de los productos según sus ventas, para luego obtener la relación entre el total de las ventas de los productos, expresado de manera porcentual y acumulado y, por último, separar los productos clasificados que representan grandes y bajos volúmenes, de tal manera que se justifique su tratamiento de forma diferenciada. La clasificación de los productos fue elaborada a partir de los reportes de ventas del año 2016 (ver anexos XI y XII).

6.5.2 Variabilidad de la demanda

Quando se desea hacer referencia a la relación entre el tamaño de la media y la variabilidad de la demanda, se utiliza el coeficiente variación, el mismo expresa la desviación estándar como porcentaje de la media aritmética, mostrando una mejor interpretación porcentual del grado de variabilidad que la desviación típica estándar.

A mayor valor del coeficiente de variación mayor heterogeneidad de los valores de la variable, y a menor coeficiente de variación, mayor homogeneidad en los valores de la variable.

Es decir, aplicando este método se podrá conocer que tan heterogéneo u homogénea es el comportamiento de nuestra demanda, y a partir de allí generar propuestas que se ajusten a este comportamiento (ver anexo XII y XIV).

En resumen, se muestra a continuación la clasificación ABC junto a la variabilidad de la demanda que posee cada producto de cerveza y malta de la empresa.

Tabla 9. Clasificación ABC y variabilidad para los productos de Cerveza para el año 2016

Presentación	Descripción de Material	Promedio de Venta	Clasf. ABC	Variabilidad
RET 1/4	POLAR LIGHT RET 222MLx36UN	12.092.600	A	Alta Variabilidad
RET 1/4	POLAR ICE RET 222MLx36UN	3.848.832	A	Alta Variabilidad
RET 1/4	POLAR PILSEN RET 222MLx36UN	2.325.007	A	Alta Variabilidad
RET 1/3	POLAR PILSEN RET 330MLx24UN	1.551.538	A	Alta Variabilidad
RET 1/4	SOLERA LIGHT RET 222MLx36UN	689.742	B	Alta Variabilidad
RET 1/4	POLAR LIGHT/ZUL RET 222x36UN	513.717	B	Alta Variabilidad
RET 1/3	POLAR ICE RET 330MLx24UN	495.309	B	Alta Variabilidad
RET 1/4	POLAR LIGHT RET 222MLx36UN PL (E)	465.743	B	Alta Variabilidad
NR 355	POLAR LIGHT NR 355MLx24UN	462.167	B	Alta Variabilidad
LAT 295	POLAR LIGHT LAT 295MLx24UN	420.610	B	Alta Variabilidad
RET 250	POLAR LIGHT RET 250MLx36UN	357.077	B	Alta Variabilidad
RET 1/4	POLAR LIGHT RET 222MLx36UN ZF (E)	250.562	B	Alta Variabilidad
NR 300	SOLERA LIGHT NR 300MLx24UN	241.476	B	Alta Variabilidad
LAT 355	POLAR PILSEN LAT 355MLx24UN	219.752	B	Alta Variabilidad
NR 355	POLAR ICE NR 355MLERGx24UN	192.919	B	Alta Variabilidad
NR 300	SOLERA NR 300MLx24UN	160.586	C	Alta Variabilidad
RET 1/4	POLAR ICE RET 222MLx36UN ZF (E)	128.765	C	Alta Variabilidad
LAT 295	POLAR PILSEN LAT 295MLx24UN	128.427	C	Alta Variabilidad
LAT 355	POLAR LIGHT LAT 355MLx24UN	122.045	C	Alta Variabilidad
LAT 295	SOLERA LIGHT LAT 295MLx24UN	89.962	C	Alta Variabilidad
RET 1/4	SOLERA RET 222MLx36UN	89.883	C	Alta Variabilidad
LAT 355	POLAR ICE LAT 355ml x 24UN	88.853	C	Alta Variabilidad
LAT 295	POLAR ICE LAT 295MLx24UN	76.371	C	Alta Variabilidad
NR 355	POLAR PILSEN NR 355MLx24UN	75.897	C	Alta Variabilidad
RET 1/4	POLAR PILSEN RET 222MLx36UN ZF (E)	68.556	C	Alta Variabilidad
LAT 295	POLAR LIGHT LAT 295MLx24UN PL (E)	46.451	C	Alta Variabilidad
NR 300	SOLERA EE BLACK NR 300MLx24UN	43.406	C	Alta Variabilidad
LAT 295	SOLERA LAT 295MLx24UN	39.733	C	Alta Variabilidad
NR 300	SOLERA EE MÄRZEN NR 300MLx24UN	34.144	C	Alta Variabilidad
RET 1/4	SOLERA LIGHT RET 222MLx36UN PL (E)	18.877	C	Alta Variabilidad
NR 300	SOLERA LIGHT NR 300MLx24UN PL (E)	14.983	C	Alta Variabilidad
RET 1/4	POLAR PILSEN RET 222MLx36UN PL (E)	14.597	C	Alta Variabilidad
RET 1/3	POLAR PILSEN RET 330MLx24UN PL (E)	12.150	C	Alta Variabilidad

RET 1/4	POLAR ICE RET 222MLx36UN PL (E)	11.651	C	Alta Variabilidad
NR 300	SOLERA NR 300MLx24UN PL (E)	9.457	C	Alta Variabilidad
LAT 295	POLAR LIGHT LAT 295MLx24UN ZF PP(E)	8.601	C	Alta Variabilidad
NR 355	POLAR LIGHT NR 355MLx24UN PL (E)	6.538	C	Alta Variabilidad
LAT 295	POLAR PILSEN LAT 295MLx24UN PL (E)	6.513	C	Alta Variabilidad
RET BAR 30	POLAR LIGHT BAR 30Lx1PZ	3.984	C	Alta Variabilidad
RET 1/4	SOLERA LIGHT RET 222MLx36UN ZF (E)	3.197	C	Alta Variabilidad
RET 1/3	POLAR PILSEN RET 330MLx24UN ZF (E)	3.122	C	Alta Variabilidad
NR 355	POLAR LIGHT NR 355MLx24UN ZF (E)	2.893	C	Alta Variabilidad
RET BAR 50	POLAR ICE BAR 50Lx1PZ	2.233	C	Alta Variabilidad
RET BAR 30	POLAR ICE BAR 30Lx1PZ	1.547	C	Alta Variabilidad
NR 300	POLAR ZERO NR 300MLx24UN	1.252	C	Alta Variabilidad
RET BAR 30	POLAR PILSEN BAR 30Lx1PZ	1.081	C	Alta Variabilidad
RET BAR 50	POLAR PILSEN BAR 50Lx1PZ PL (E)	730	C	Alta Variabilidad
RET BAR 50	POLAR ICE BAR 50Lx1PZ PL (E)	701	C	Alta Variabilidad
RET BAR 30	SOLERA LIGHT BAR 30Lx1PZ	328	C	Alta Variabilidad

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 10. Clasificación ABC y variabilidad para los productos de Malta para el año 2016

Presentación	Descripción de Material	Promedio de Venta	Clasf ABC	Variabilidad
RET 1/4	MALTIN POLAR RET 222MLx36UN	1.200.041	A	Alta Variabilidad
PET 1,5	MALTIN POLAR PET 1.5 Lx6UN	930.764	A	Alta Variabilidad
NR 250	MALTIN POLAR NR 250MLx24UN	689.634	B	Alta Variabilidad
LAT 295	MALTIN POLAR LAT 295MLx24UN	229.010	B	Alta Variabilidad
NR 250	MALTIN POLAR NR SIX 250MLx24UN	117.043	B	Alta Variabilidad
RET 1/4	MALTIN POLAR RET 222MLx36UN PL/ZF (E)	38.771	C	Alta Variabilidad
PET 1,5	MALTIN POLAR PET 1.5 Lx6UN PL/ZF	33.455	C	Alta Variabilidad
PET 1,5	MALTIN LIGHT PET 1.5 Lx6UN	31.880	C	Alta Variabilidad
NR 250	MALTIN LIGHT NR 250MLx24UN	25.024	C	Alta Variabilidad
LAT 295	MALTIN POLAR LAT 295MLx24UN PL/ZF (E)	21.892	C	Alta Variabilidad
NR 250	MALTIN POLAR NR 250MLx24UN PL/ZF (E)	14.682	C	Alta Variabilidad
NR 250	MALTIN LIGHT NR SIX 250MLx24UN	8.519	C	Alta Variabilidad
LAT 295	MALTIN LIGHT LAT 295MLx24UN	6.396	C	Alta Variabilidad
NR 250	MALTIN NR SIX 250MLx24UN PL/ZF	2.338	C	Alta Variabilidad
PET 1,5	MALTIN LIGHT PET 1.5 Lx6UN PL/ZF	1.486	C	Alta Variabilidad
NR 250	MALTA CARACAS NR 250MLx24UN	1.084	C	Alta Variabilidad
LAT 295	MALTIN LIGHT LAT 295MLx24UN PL/ZF (E)	593	C	Alta Variabilidad
NR 250	MALTIN LIGHT NR 250MLx24UN PL/ZF	550	C	Alta Variabilidad
NR 250	MALTIN LIGHT NR SIX 250MLx24UN PL/ZF (E)	358	C	Alta Variabilidad

Fuente: Elaboración Propia

A continuación, a partir de los resultados de la *tabla 9* y *tabla 10*, se muestra la gráfica de Pareto para los productos de Cerveza y Malta:

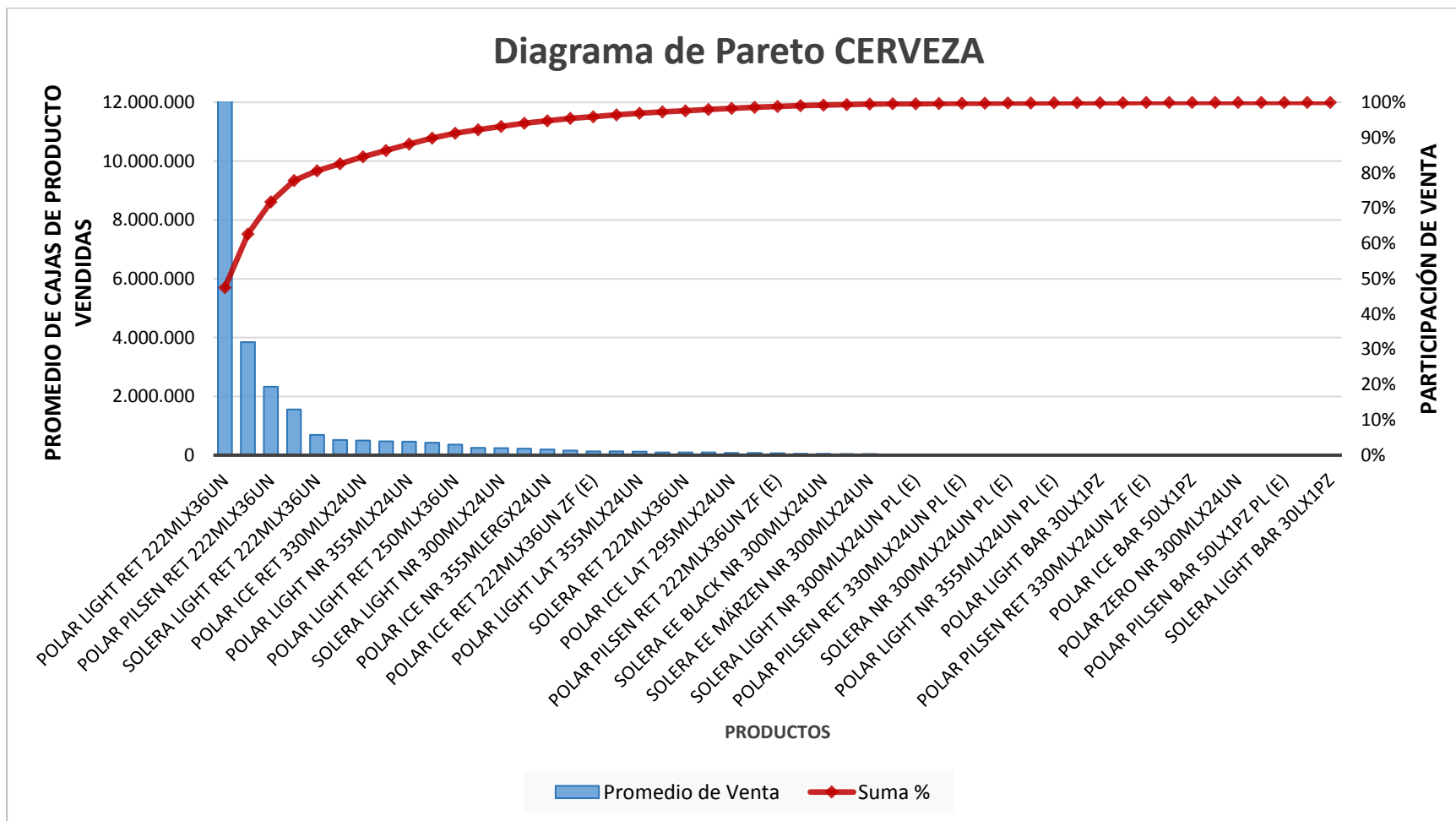


Gráfico 3. Diagrama de Pareto para productos de Cerveza
Fuente: Elaboración Propia

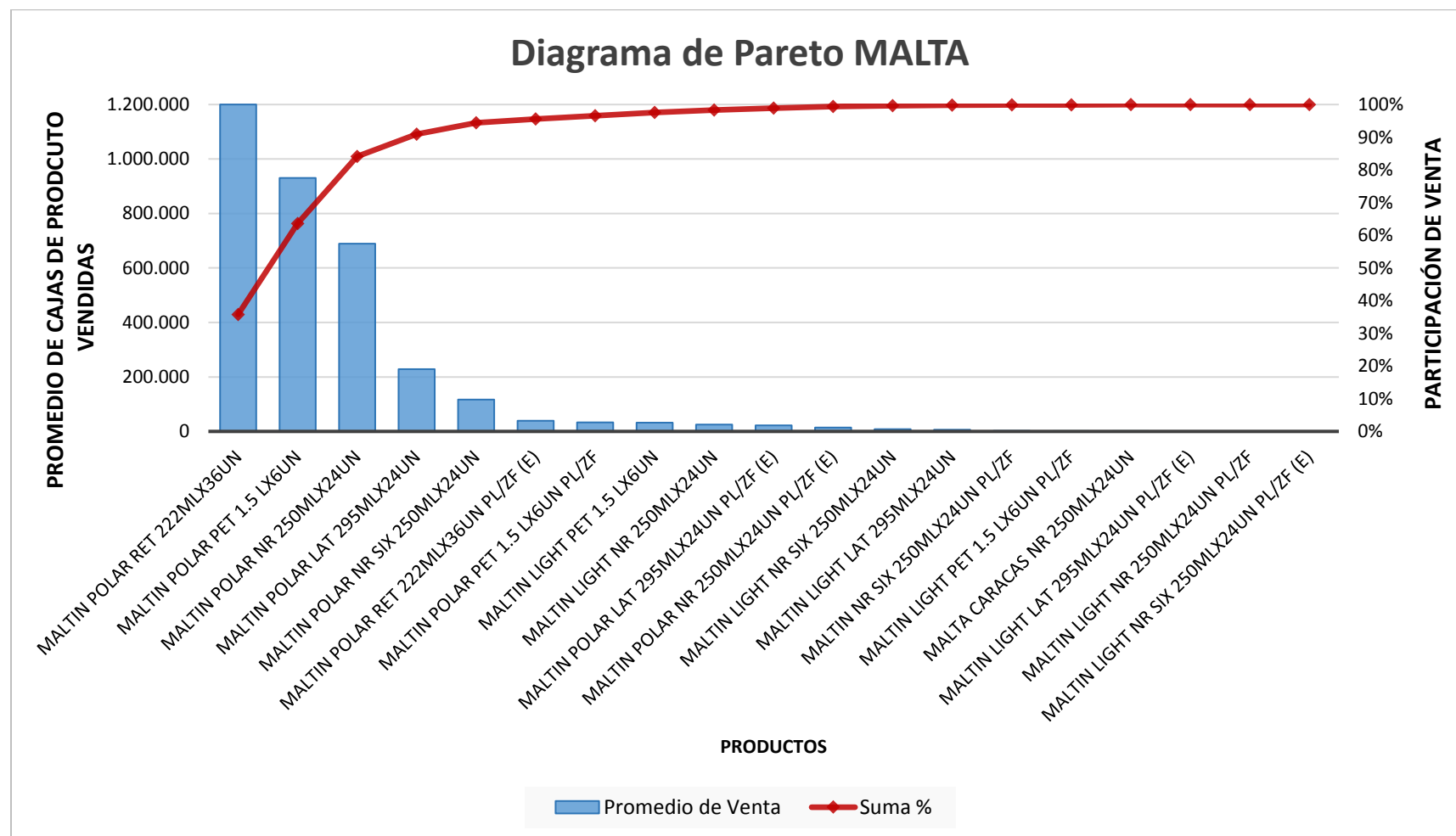


Gráfico 4. Diagrama de Pareto para productos de Malta
Fuente: Elaboración Propia

CAPÍTULO VII. PROPUESTA DE MEJORAS

Uno de los problemas más importantes que se generan para la empresa a causa del sistema de distribución actual, es el incremento de producto no apto en las agencias, por cumplimiento del tiempo máximo de almacenamiento estipulado para la conservación óptima de las propiedades de sus productos, por esta razón las propuestas que se plantean a continuación, buscan definir un sistema de distribución para los productos de baja demanda, considerados por la empresa como los de mayor impacto al incremento de producto no apto, para que se ajuste a la realidad de la demanda actual del negocio,

Partiendo de la Clasificación ABC realizada, para conocer los productos de baja demanda, y el estudio de su variabilidad, para conocer su comportamiento, el resultado muestra que los productos que poseen baja demanda poseen en su totalidad un comportamiento de alta variabilidad de la misma, las propuestas estarán enfocadas en los productos de baja demanda y alta variabilidad, que para el caso de Cerveza 34 productos de 49 son los productos de baja demanda y alta variabilidad y para Malta 14 productos de 19 en poseen baja demanda y alta variabilidad.

Una vez identificados y analizados los procesos relacionados al sistema de distribución de producto terminado en la actualidad, se proponen dos alternativas que busca un mejor ajuste del sistema de distribución respecto a la demanda para los productos con baja demanda y alta variabilidad identificados anteriormente.

Las propuestas que se presentan a continuación, tienen como base la inclusión de un sistema de preparación de pedido o picking, éste es un proceso de selección y recogida de las mercancías de sus lugares de almacenamiento y su transporte posterior a zonas de consolidación con el fin de realizar la entrega del pedido efectuado por el cliente. Consta, por tanto, de dos actividades básicas: la recogida de cada una de las mercancías solicitadas por el cliente y la consolidación u agrupación de todas ellas en uno o varios embalajes para su envío.

Con los datos del promedio de la demanda desde Octubre 2016 hasta Marzo 2017, se evaluó el impacto de un proceso de picking que permitiera una visión de las propuestas planteadas, con la información suministrada se obtuvieron los requerimientos semanales de producto y los SKU's que

se fabrican en cada planta de baja demanda de mercado, para ser utilizados como insumo a las propuestas de mejoras, se encuentran resumidos los siguientes datos:

Tabla 11. Requerimientos semanales de producto con baja demanda

Planta	Necesidad (pal/sem)	Necesidad (pal/día)	Número de Referencias
Planta Modelo	313	62	21 sku's
Planta San Joaquín	481	96	27 sku's

Fuente: Elaboración Propia

7. 1 Propuesta de un sistema de preparación de pedido en las plantas productoras

Como primera alternativa para la problemática en estudio se sugiere implementar un proceso de preparación de pedidos en las plantas manufactureras, únicamente para los productos de baja demanda, este proceso se realizaría en cada planta operativa, es decir en Planta Modelo ubicada en Maracaibo y Planta San Joaquín ubicada en Aragua, ambas plantas pertenecientes al territorio nacional, para luego ser despachados a los centros de distribución los pedidos correspondientes.

Actualmente en las plantas no se realizan proceso de preparación de pedidos, por lo tanto, todos los aspectos relacionados al funcionamiento de este sistema serían nuevo para el personal, transporte, áreas, manejo de información entre otros, en caso de su implementación

Esta propuesta genera dos escenarios, el primero definido por la situación actual del sistema de distribución en el cual las necesidades de producto terminado de las agencias son menores a la unidad de expedición o distribución de las plantas, y un segundo escenario definido por la propuesta de picking en el cual la necesidad de las agencias sea igual a la unidad de distribución basado en paletas con inventario mixto o heterogéneo.

Escenario N° 1. Situación actual

Este escenario contempla los siguientes aspectos:

- Divide la demanda por centro productor y cataloga según la clasificación ABC presentada anteriormente.
- Se muestra la demanda en cantidad de paletas semanales requerida con una unidad mínima de una paleta de producto, sin importar si su demanda en cajas representa una cantidad menor a la misma.
- Y por último la demanda en cajas semanales cuenta las cajas requeridas en unidades mínimas de una paleta, es decir si un producto posee una demanda de 2 cajas, este escenario contará la cantidad de cajas que posee una paleta para ese tipo de producto, representando así la situación actual del negocio en cuanto a la planificación del abastecimiento y distribución.

Tabla 12. Escenario N° 1, sistema de distribución actual

Centro Prod.	Clasf. ABC	Necesidad Pal/sem	Necesidad Cjs/sem
CM03	A	5.861	421.640
	B	489	59.868
	C	360	33.416
Total CM03		6.710	514.925
CM04	A	13.096	955.495
	B	1.058	93.350
	C	551	50.342
Total CM04		14.704	1.099.187
Total general		21.414	1.614.112

Fuente: Elaboración Propia

Escenario N° 2: Sistema de distribución con picking en planta

Este escenario contempla los siguientes aspectos

- Divide la demanda por centro productor y cataloga según la clasificación ABC presentada anteriormente.

- Se muestra la demanda en cantidad de paletas semanales requerida exactamente en la proporción que representan las cajas para cada producto, es decir si un producto posee una demanda de 7 cajas semanales y la capacidad de su paleta es de 70 cajas, la demanda estará representada por 0,1 paletas de producto.
- Y por último la demanda en cajas semanales cuenta las cajas requeridas exactamente según la demanda. Que serían las cajas enviadas bajo el proceso de preparación de pedido

Tabla 13. Escenario N°2, sistema de distribución con picking en planta

Centro Prod.	Clasf. ABC	Necesidad Pal/sem	Necesidad Cjs/sem
CM03	A	5.861	421.640
	B	489	59.868
	C	313	26.485
Total CM03		6.663	507.993
CM04	A	13.096	955.495
	B	1.058	93.350
	C	481	41.212
Total CM04		14.635	1.090.057
Total general		21.298	1.598.050

Fuente: Elaboración Propia

Comparando ambos escenarios tenemos la siguiente tabla resumen:

Tabla 14. Comparación de escenarios

	Demanda Pal/sem	Cjs/sem
Escenario N°1	21.414	1.614.112
Escenario N°2	21.292	1.579.381

Fuente: Elaboración Propia

En conclusión, el escenario N°2 el cual simula tener un proceso de preparación de pedidos despacharía menor cantidad de paletas y a su vez cajas semanales, lo que permite una disminución al riesgo de acumulación de producto en las agencias y de la generación de producto no apto, debido a que se ajusta mucho mejor a la demanda.

Concretamente el sistema de distribución con un proceso de preparación de pedidos en las plantas tiene como consecuencia lo siguiente:

- Disminución de 117 paletas semanales que ya no serán enviadas desde las plantas a las agencias, equivalente a 16.061 cajas y 6 viajes. De la cantidad de cajas que se enviaban por encima de la necesidad y que poseen una alta probabilidad de convertirse en producto no apto por tiempo de almacenamiento, se genera una disminución de 125.275.000 Bs como ahorro de las posibles ventas no realizadas por ser un producto no apto.
- Costos asociados a la adecuación de los sistemas de información, rediseño de áreas y personal.

7.1.1 Descripción de la propuesta

El diseño del sistema de distribución se propone tomando en cuenta los siguientes aspectos:

7.1.1.1 Área de Preparación de Pedidos

Las plantas productoras actualmente no cuentan con un área asignada para poder realizar la preparación de pedidos, debido a que no es un proceso vigente para las operaciones de las plantas, por lo tanto, se proponen los aspectos mínimos que deben considerarse, si se desea poner en práctica dicha propuesta basado en lo siguiente:

7.1.1.2 Espacio disponible

Como no se dispone de una espacio o lugar ya construido, sino que se parte desde cero existen limitaciones derivadas al coste de los metros cuadrados, de las parcelas disponibles, además de las limitaciones legales sobre la superficie construible y su altura, que deben ser consideradas al inicio de un proyecto de este tipo, para ser ejecutados con suma precisión y lograr resultados positivos para la empresa u organización. Mencionaremos alguno aspecto que se debe hacer

especial énfasis, al momento de escoger o disponer de un espacio para la ejecución de un proceso de picking:

- El espacio debe albergar todos los SKU's preferiblemente, para que estén disponibles una vez que inicia el proceso de preparación de pedidos.
- Debe ser un espacio cerrado para no permitir pérdidas de producto.
- Idealmente la mercancía debe estar dispuesta en pasillo para optimizar espacio y cerca del área de despacho.

Para el caso de Planta Modelo que posee un requerimiento de 21 SKU's con baja demanda de mercado, para los que se realizaría el proceso de picking, se sugiere a la empresa contar con al menos 196 m² que pueden estar distribuidos de forma sencilla de la siguiente forma:

- 4 filas de producto en piso de 7,8m de largo y 1,2m de ancho y contentivo de 6 SKU's cada uno.
- 2 pasillos internos entre filas de producto de 4,3m. para permitir el acceso y maniobra de los montacargas actualmente disponibles en planta.
- Un área de verificación de la carga y espera de despacho de 2,5m de ancho y 13,4m de largo.
- El área debe estar cerrada para disminuir de probabilidad de daño o pérdida de los productos.

Se muestra a continuación un croquis de la distribución del área, referente a la cantidad mínima de metros con la que debe contar el espacio disponible para la preparación de pedidos:

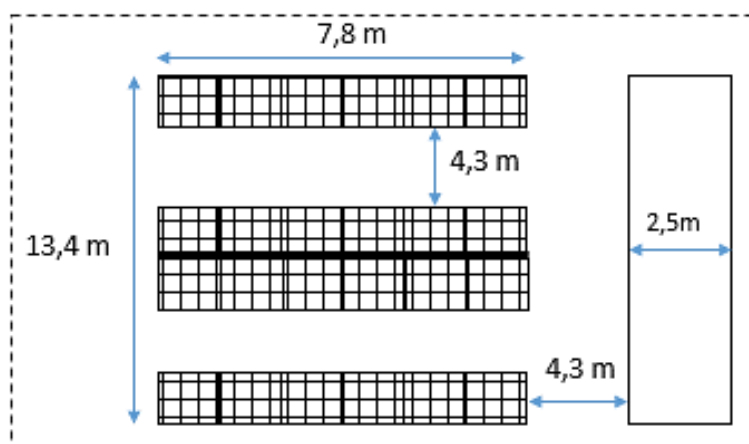


Ilustración 11. Área de preparación de pedidos para Planta Modelo

Fuente: Elaboración Propia

Para el caso de Planta San Joaquín que posee un requerimiento de 27 SKU's con baja demanda de mercado y para el cuál se realizaría el proceso de picking se sugiere a la empresa contar con al menos 213,5 m² que pueden estar distribuidos de forma sencilla de la siguiente forma:

- 4 filas de producto en piso de 9,1m de largo y 1,2m de ancho y contentivo de 7 SKU's cada uno.
- 2 pasillos internos entre filas de producto de 4,3m. para permitir el acceso y maniobra de los montacargas actualmente disponibles en planta.
- Un área de verificación de la carga y espera de despacho de 2,5m de ancho y 13,4m de largo.
- El área debe estar cerrada para disminuir de probabilidad de daño o pérdida de los productos.

Se muestra a continuación un croquis de la distribución del área, referente a la cantidad mínima de metros con la que debe contar el espacio disponible para la preparación de pedidos en Planta San Joaquín.

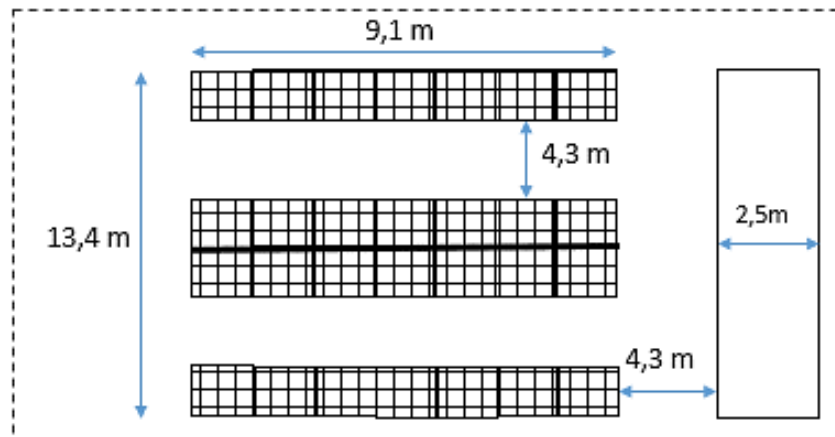


Ilustración 12. Área de preparación de pedidos para Planta San Joaquín

Fuente: Elaboración Propia

7.1.1.3 Zonificación de los productos:

Es necesario zonificar el área de picking; puede hacerse en función de:

- El tamaño y peso de los productos: Esta forma puede ser útil para formar cargas estables compactas que nos ayuden a aprovechar mejor el volumen.
- El catálogo de productos: De esta forma aceleramos los procesos de ubicación y además puede acelerar la preparación en determinadas tipologías de pedidos.
- Según necesidades de los clientes: De esta forma facilitamos la reposición en un punto de venta.
- La rotación: Normalmente es la más utilizada, consiste en aplicar la ley de Pareto para poner las referencias con más líneas de salida juntas y de este modo minimizar recorridos durante la preparación.

7.1.1.4 Número de referencias

Cuanto mayor cantidad de referencias, más complicado es realizar operaciones también el control y gestión. Debemos mantener el stock controlado y evitar errores que afecten al nivel de servicio deseado para nuestros clientes.

- Debe contar con al menos la cantidad de los SKU's de baja demanda de espacios en piso que permita la obtención de material de éstas para la preparación de pedido
- Se debe programar una política de para reponer las paletas que van a ser picadas para preparar las nuevas paletas mixtas

7.1.1.5 Tipología de los productos

Todo aquello relacionado con el peso y volumen de los productos, embalajes utilizados, así como las características especiales de almacenamiento, valor económico entre otros. Esto afecta al equipamiento conveniente para mover la mercancía y es un factor muy relevante si se quiere mantener una ergonomía correcta y cumplir la normativa. En cuanto a las características de almacenamiento, y el valor económico de la mercancía; pueden llevar al caso de considerar zonas independientes para determinados tipos de productos.

7.1.1.6 Tipología de los pedidos

A mayor número de pedidos y menor número de unidades demandadas por pedido; más compleja y menos productiva es la preparación. Es más sencillo preparar pedidos de cajas completas o paletas completas de unas referencias que tener que realizar un picking de unidades separadas. Además, cuantas menos referencias tengamos por pedido, mayor suele ser la ratio de metros recorridos por referencia.

7.1.1.7 Tipo de rotación y trazabilidad

Tener que manejar fechas de caducidad, mantener un orden establecido en la preparación o estar obligados a tener un control de trazabilidad por lotes, nos lleva a tener que colocar los productos de una determinada forma o a considerar determinadas tecnologías para poder garantizar la trazabilidad de una forma fiable; ya sea FEFO, LIFO o FIFO, como es nuestro caso, por ser bebidas.

7.1.1.8 Procesamiento de Pedidos y Manejo de la Información

Para la implementación de un proceso de preparación de pedidos en planta se deben mantener sistemas o métodos que brinde suficiente información que genere oportunidades de mejoras en el proceso y fundamentalmente se deben modificar los sistemas actuales de información por ello se proponen los siguientes ítems.

7.1.1.9 Clasificación ABC

Mantener al menos un seguimiento del comportamiento de la demanda de los productos, bajo una clasificación ABC, que permita evaluar cuales SKU's poseen baja demanda, y que los mismos sean asignados para el sistema de distribución.

7.1.1.10 Sistema de Planificación del abastecimiento

Se debe ajustar el sistema de planificación del abastecimiento (deployment) en el sistema de administración de datos (SAP), ya que actualmente maneja las necesidades de producto para su reposición en unidades mínima de una (1) paleta, es decir, si una agencia necesita 2 cajas de un producto para mantener el inventario de seguridad, el sistema de planificación le asignará una paleta de producto completa.

Por lo tanto, para la implementación de un proceso de picking en planta es necesario que el sistema de información maneje al menos unidades de cajas y de paletas de producto, para abastecer según los requerimientos reales que posee cada agencia en función de la demanda del producto y la cantidad de inventario necesario para mantener el inventario de seguridad, evitando exceder los niveles de inventario, por el envío de paletas completas de producto que requieren inventario inferior a la misma.

7.1.1.11 Sistema de información para la preparación de pedido

Es necesario considerar la implementación o activación de un sistema de información para el personal involucrado en la preparación de pedidos, que permita lo siguiente:

- Guía de despacho, que indique la cantidad de producto pedido por las agencias, y configurados en cantidades de paletas mixtas que se ajustan al pedido
- Procedimientos de cómo se deben armar las paletas mixtas que puede y como pueden estar apilados los productos
- Se debe considerar algún sistema de información para ubicar las paletas requeridas para armar la paleta mixta ajustado a la inversión que desee hacer la empresa

7.1.1.12 Control de Inventario:

Se genera mayor rotación de inventario de producto terminado y productos para el abastecimiento como: paletas y polystrech, por lo tanto, se deben implementar políticas de mayor cantidad de viajes de retorno para que el abastecimiento de los materiales se encuentre disponibles en el proceso.

7.1.1.13 Almacenamiento

Para el almacenamiento de las paletas mixtas, resultado del proceso de preparación de pedidos se debe considerar lo siguiente:

7.1.1.14 Almacenamiento de Producto

Se requiere más espacio de almacenamiento en planta, ya que las paletas mixtas a priori no podrán ser apiladas, solamente podrán ser apiladas si son paletas con superficies estables y deberán ser sometidas a pruebas de apilamiento antes de considerar su apilamiento.

7.1.1.15 Manejo de Mercancía

Es necesario evaluar los equipos que permiten el movimiento de la mercancía, ya que cada planta cuenta con montacargas y transpaletas que pueden ser utilizadas para este proceso. En primera instancia se sugiere lo siguiente:

- Realizar los pedidos durante el recorrido con el uso de las transpaletas, es decir el operario encargado de conformar el pedido de la paleta mixta, deberá recorrer los pasillos según la guía de los requerimientos y la ubicación de los SKU's, para tomar los productos

correspondientes y colocarlos en la paleta que moverá a través de los pasillos con la transpaleta.

- Reponer las paletas de los SKU's que se disponen a ser usados para la preparación de pedidos mediante el uso de montacargas, preferiblemente antes de iniciar la preparación de pedidos y en horas fijas, para conservar las buenas prácticas de trabajo y no se encuentren simultáneamente operarios en áreas donde se esté transitando los montacargas.

7.1.1.16 Transporte

Idealmente al preparar una paleta mixta la misma debería ser despachada pronto, para evitar acumulación de pedidos, confusión en las entregas, entre otras cosas, por lo tanto, en un proceso de picking usualmente se utilizan unidades de transporte más pequeñas.

Evaluando el transporte utilizado actualmente en planta, suponiendo que no se desea hacer una inversión en nuevas unidades de transporte, al utilizar los camiones en existencia, cada paleta mixta ocupara un espacio dentro del transporte exactamente igual lo que ocupa una paleta de producto terminado, la única diferencia puede presenciarse en las alturas de dichas paletas, ya que la paleta mixta puede no estar cargada de producto hasta la altura máxima permitida de dos (2) metros de alto, ocasionando un espacio vacío en el transporte que equivale a oportunidad de envío de cajas de producto terminado, equivalente a dinero que se está perdiendo.

Es importante realizar pruebas de transporte, ya que las paletas mixtas poseen sus propias características de peso y altura, logrando ser diferente entre paletas mixtas y paletas cargadas completas, lo que puede ocasionar que haya desbalanceo de la carga del transporte y pueda durante el camino perder dicha carga, por ello se debe buscar la forma de estandarizar los procesos de paletizados de paleta mixta, y la ubicación o forma más adecuada para mantener el equilibrio del transporte.

A mayor demanda a satisfacer por ruta, mayor número de camiones y frecuencia de uso. Es necesario hacer un buen estudio de utilización de transporte para evitar viajar al mismo costo con menos carga de la que puede transportar.

7.1.1.17 Operarios de Preparación de Pedidos

Basados en los registros históricos de la empresa, el cuál define que un operario posee la capacidad de realizar entre 16 y 18 pedidos de picking diarios, y con una necesidad estimada de 62 paletas diarias para Planta Modelo y 96 paletas diarias para Planta San Joaquín, se sugiere iniciar con 4 operarios más 1 supervisor para Planta modelo y 6 operarios más 1 supervisor para Planta San Joaquín. Posteriormente a la implementación de un sistema de preparación de pedidos en las plantas, la cantidad de operarios debe estar en constante observación ya que puede variar la capacidad y cantidad de la preparación de pedidos diarios, afectando así la cantidad de operarios necesarios para cubrir la operación.

7.1.2 Impacto Técnico y Económico de la propuesta Preparación de Pedidos en planta

Para implementar el proceso de preparación de pedidos en planta se debe evaluar su factibilidad técnica, por ello se presenta dos tablas a continuación, la primera permite evaluar por área el proceso según la percepción de los departamentos que integran la dirección logística y la segunda permite evaluar los recursos en función de su valor monetario, si es indispensable su adquisición.

Tabla 15. Impacto técnico de la propuesta preparación de pedidos en planta

Proceso / Área	Recursos necesarios	Recursos disponibles	¿Factible para la empresa?
Área de preparación de pedidos	Zona cerrada para mantener los SKU's protegidos	Ninguno	SI El departamento de infraestructura alega lo siguiente: - La empresa posee en cada planta algunos espacios disponibles como almacenes en desuso o áreas libres, que pueden ser utilizadas para condicionar un área de preparación de picking. - Se puede reorganizar algunos espacios, fusionando algunos almacenes o cambiando de lugar donde se encuentran algunos equipos de movimiento de mercancía.
Clasificación ABC	Data de la demanda de productos por agencia	SI Sistema de administración SAP	SI - El área de ventas reporta la información de la demanda mediante SAP - El área de planificación logística tiene acceso a esta información
Sistema de Planificación de Abastecimiento	Modificación de la unidades de producto para su planificación de abastecimiento, es necesario al menos manejar dos unidades diferentes	SI Sistema de administración SAP	SI - El área de sistema puede realizar el cambio y los ajustes necesarios para que muestre la necesidad en sistema en función de paletas para los productos de alta demanda y en cajas para los productos de baja demanda, sólo debe obtener las autorizaciones pertinentes y las pruebas necesarias que permitan el buen funcionamiento del sistema de información.

Sistema de información para la preparación de pedido	Módulo de SAP pertinente	SI	SI - Se deben realizar los ajustes en sistemas, para que el proceso en planta cuente con el sistema de información para preparación de pedido.
Control de Inventario	- Paletas de Madera - Polystrech	SI Paletas de Madera y Polystrech	SI - En el caso de las paletas de madera, actualmente se encuentra con un stock suficientemente grande, para soportar una implementación de un proceso de picking, además las paletas son almacenadas en cada planta y como es un material retornable, permite que no sea una limitante para este tipo de procesos - En el caso de polystrech se utilizará para envolver la paleta mixta resultante, ya que las paletas que servirán de insumo para el picking no llevarán este material. Por otra parte el inventario de este material posee una duración de 4 – 5 meses, por lo tanto el departamento de materiales alega que si el consumo de polystrech aumentara en este proceso, se compraría más material para mantener la el inventario en la cantidad de meses que poseen actualmente
Almacenamiento	Almacén de Producto Terminado	SI Almacén de Producto terminado con	SI - Como la demanda antiguamente era de gran volumen, los almacenes están previsto para ello, como en la actualidad la demanda ha disminuido, el porcentaje de ocupación del producto terminado en planta es mucho menor, lo que

		capacidad de atención a paletas mixtas	permite tener una capacidad para la demanda de hoy y las paletas mixtas.
Equipos para Manejo de Mercancía	- Montacargas - Transpaletas	SI	SI - El departamento de Flota alega que con los equipos que cuenta actualmente la empresa puede suplir las necesidades de un proceso de picking, únicamente debe evaluar las condiciones de los equipos y colocar a prueba para conocer el desempeño de los mismos en el proceso, de no satisfacer las necesidades del proceso se deben adquirir equipos nuevos.
Transporte	Unidades de transporte	Camiones 3S2 Y 3S3 con capacidad de 20 y 22 paletas	SI - El departamento de transporte menciona que mantener los camiones que actualmente conforman la flota, permite ahorrar costos en el proceso de implementación de esta propuesta, ya que, aunque este servicio es tercerizado, toda la infraestructura y la logística de planta está diseñada para los camiones disponibles actualmente, lo que serían estos aspectos los más difíciles y costosos de cambiar, si la unidad de transporte cambia. - Para la el proceso de picking en relación al transporte de paletas mixta se deben hacer cargas de prueba para conocer la estabilidad de los camiones y finalmente obtener el recurso de transporte necesario e ideal para este proceso.

Fuente: Elaboración Propia

Una vez conocido todos los recursos necesarios y disponibles para realizar un proceso de picking o preparación de pedidos en planta, con información suministrada de los departamentos encargados de las áreas evaluadas de la empresa, se puede observar que con esta propuesta se tienen disponibles equipos, materiales y transporte que pueden ser usados y modificados para la propuesta de preparación de pedidos en planta.

Lo único que no se encuentra actualmente disponible en planta y es de vital importancia es el área de preparación de pedidos, que una vez conocido que es factible su creación, el departamento de infraestructura estima que puede tener un costo de aproximadamente 12.000.000 Bs.

7.1.3 Matriz DOFA para un sistema de preparación de pedidos en las plantas productoras.

Para el análisis general de las características de la propuesta de un sistema de preparación de pedidos en las plantas productoras, se presenta la siguiente matriz DOFA, resaltando la fortaleza y amenaza más importante de la propuesta:

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
• Proceso que se ajusta a la demanda de producto, generando una disminución de envío de 117 paletas semanales. • Se cuenta con recursos disponibles para la implementación proceso. • Disminución de la cantidad producto no apto. • Apoyo institucional.	• Mejoras en la distribución de la planta. • Aplicación de un sistema de ubicación de producto. • Ampliación del portafolio de productos.
DEBILIDADES	AMENAZAS
• Insuficiente personal. • Necesidad de capacitar operarios. • Ampliación del lugar.	• No se encuentra disponible un área de preparación de pedidos establecida actualmente. • Retardos en la adquisición de insumos. • Asignación de presupuesto insuficiente.

Ilustración 13. Matriz DOFA para propuesta de preparación de pedidos en planta
Fuente: Elaboración Propia

7.2 Propuesta de un sistema de preparación de pedido en una agencia por territorio de venta por planta

Actualmente uno de los procesos de las agencias, contempla la preparación de pedidos como actividad diaria para su funcionamiento, basados en que ya cuentan con experiencia, sistemas de información para las guías de despachos y armado de paletas mixtas bajo pedido, además de operarios capacitados para tareas de picking y transportes más pequeños, la segunda propuesta de

este trabajo de investigación contempla la realización de preparación de pedidos únicamente en las agencias.

7.2.1 Descripción de la propuesta

- Cada planta productora tendrá asignada una agencia por territorio de venta, considerada agencia nódulo, la cual recibirá de planta la cantidad necesaria en paletas completas de producto que cubra la necesidad estimada para picking.
- Se escogerá la agencia con la capacidad de almacenamiento disponible para mantener su inventario más el inventario para picking de su agencia y territorio, bajo los criterios de la Gerencia de Dirección de Operaciones Logísticas, además las agencias candidatas se evaluarán en relación a la que posee la ruta más corta para llegar a las agencias restantes del territorio y la distancia a las plantas productoras.
- La gerencia de operaciones logísticas, solicito seleccionar agencias cuya capacidad de almacenamiento sean mayores a las 150.000 cajas, ya que prevén mediante su experiencia que pueden cubrir su inventario más el de picking y que al aumentar la demanda éstas poseen la capacidad de soportar cambios de esa naturaleza
- Las agencias poseen la cantidad de muelles y equipos según su capacidad de almacenamiento, esta relación es proporcional.
- Todos los procesos de operativos relacionados con el sistema de distribución actual se mantendrán igual, ya que en planta no se implementaría un proceso de picking y en agencia se mantendría el picking como actividad, únicamente incrementaría su volumen.

A continuación, se muestran los pasos que seguiría esta propuesta junto con una descripción gráfica que permite visualizar las consideraciones explicadas anteriormente:

- La planta producirá y mantendrá como unidad de distribución una paleta completa por producto.
- Todos los productos serán enviados mediante unidades de transporte primario de planta a agencia.

- Una agencia por territorio recibirá por planta productora, su inventario correspondiente, más el inventario para picking, es decir, cada planta tendrá una agencia para picking, por territorio de venta.
- Una vez recibido el inventario para picking la agencia se encargará de preparar las paletas mixtas correspondientes a las otras agencias del territorio mediante unidades de transporte secundario.

La siguiente imagen representa un ejemplo de la agencia para picking por territorio para una de las plantas manufactureras:

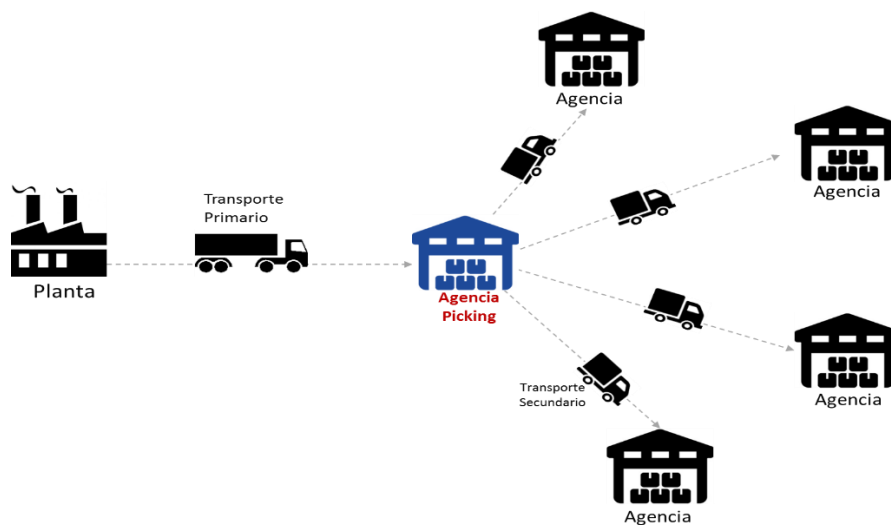


Ilustración 14. Ejemplo de Picking por Territorio de Venta
Fuente: Elaboración propia

La propuesta de un sistema de preparación de pedido en las agencias por territorio de venta genera dos escenarios, el primero definido por la situación actual del sistema de distribución en el cual las necesidades de producto terminado de las agencias son menores a la unidad de expedición o distribución de las plantas, y un segundo escenario definido por la propuesta de picking en las agencias en el cual la necesidad de las agencia nódulo será igual a la necesidad zonificada (necesidad de todas las agencias pertenecientes al territorio), más la agencia nódulo, además la agencia nódulo realizará picking de acuerdo a la necesidad de las agencias zonificadas para ella igual a la unidad de distribución con inventario mixto o heterogéneo.

Escenario N° 1. Situación actual

Este escenario contempla los siguientes aspectos:

- Divide la demanda por centro productor y cataloga según la clasificación ABC presentada anteriormente.
- Se muestra la demanda en cantidad de paletas semanales requerida con una unidad mínima de una paleta de producto, sin importar si su demanda en cajas representa una cantidad menor a la misma.
- Y por último la demanda en cajas semanales cuenta las cajas requeridas en unidades mínimas de una paleta, es decir si un producto posee una demanda de 2 cajas, este escenario contará la cantidad de cajas que posee una paleta para ese tipo de producto, representando así la situación actual del negocio en cuanto a la planificación del abastecimiento y distribución.

Tabla 16 . Escenario N° 1, sistema de distribución actual

Centro Prod.	Clasf. ABC	Necesidad Pal/sem	Necesidad Cjs/sem
CM03	A	5.861	421.640
	B	489	59.868
	C	360	33.416
Total CM03		6.710	514.925
CM04	A	13.096	955.495
	B	1.058	93.350
	C	551	50.342
Total CM04		14.704	1.099.187
Total general		21.414	1.614.112

Fuente: Elaboración Propia

Escenario N° 2: Sistema de distribución con picking en las agencias nodulares

Este escenario contempla los siguientes aspectos

- Divide la demanda por centro productor y cataloga según la clasificación ABC presentada anteriormente.
- El Picking por agencias implica que las Plantas entregan a la Agencia Nodo paletas enteras (Sin Picking).
- El Picking de acuerdo a la demanda del resto de las agencias se realizará en la Agencia Nodo como sub centro de distribución.

Tabla 17. Escenario N°2, sistema de distribución con picking en agencias nodulares

Centro Prod	Clasf ABC	Necesidad Pal/sem	Necesidad Cjs/sem
CM03	A	5.861	421.640
	B	489	59.868
	C	343	31.782
Total CM03		6.693	513.290
CM04	A	13.096	955.495
	B	1.058	93.350
	C	491	39.664
Total CM04		14.645	1.088.509
Total general		21.338	1.601.709

Fuente: Elaboración Propia

Comparando ambos escenarios tenemos la siguiente tabla resumen:

Tabla 18. Comparación de escenarios

	Demanda Pal/sem	Cjs/sem
Escenario N°1	21.414	1.614.112
Escenario N°2	21.338	1.601.709

Fuente: Elaboración Propia

En conclusión, el escenario N°2 el cual simula tener un proceso de preparación de pedidos en agencias nódulos, despacharía menor cantidad de paletas y a su vez cajas semanales, lo que permite una disminución al riesgo de acumulación de producto en las agencias y de la generación de producto no apto, debido a que se ajusta mucho mejor a la demanda.

Concretamente el sistema de distribución con un proceso de preparación de pedidos en las plantas tiene como consecuencia lo siguiente:

- Disminución de 76 paletas semanales que ya no serán enviadas desde las plantas a las agencias, equivalente a 12.403 cajas y 3,8 viajes. De la cantidad de cajas que se enviaban por encima de la necesidad y que poseen una alta probabilidad de convertirse en producto no apto por tiempo de almacenamiento, se genera una disminución de 96.743.400 Bs como ahorro de las posibles ventas no realizadas por ser un producto no apto.
- Costos asociados a la adecuación de los sistemas de información, rediseño de áreas en caso de ser necesaria una ampliación (no estipulada inicialmente) y personal adicional al actual definido en las agencias nódulos, por el incremento de la cantidad de pedidos.

A continuación, se presentan un resumen con las agencias seleccionadas para cada planta productora por territorio para la preparación de pedidos bajo las consideraciones especificadas por la gerencia y por la red de distribución que representa el trayecto más corto (ver anexo XV).

Tabla 19. Agencia de Picking por territorio de venta

TERRITORIO DE VENTA	PLANTA DESPACHO	AGENCIA RECEPCIÓN
ANDES	Modelo	A072
	San Joaquín	A073
CENTRO	Modelo	A020
	San Joaquín	A012
CENTRO OCCIDENTE	Modelo	A030
	San Joaquín	A023
METROPOLITANO	Modelo	A001
	San Joaquín	A003
OCCIDENTE	Modelo	A048
	San Joaquín	A040
ORIENTE	Modelo	A068
	San Joaquín	A061

Fuente: Elaboración Propia

7.2.2 Impacto Técnico y Económico de la propuesta Preparación de Pedidos en una agencia por territorio por planta

Para esta propuesta el impacto técnico y económico son muy bajos, ya que se trabajó con los recursos disponibles y con los procesos de trabajos actuales, a continuación, se presenta una tabla con los recursos evaluados y la precepción de los expertos de la empresa para evaluar el impacto de la propuesta:

Tabla 20. Impacto técnico de la propuesta preparación de pedidos en agencia por territorio

Proceso / Área	Recursos necesarios	Recursos disponibles	¿Factible para la empresa?
Área de preparación de pedidos	Zona cerrada para mantener los SKU's protegidos	Se tiene el área de preparación de pedidos, pero no se encuentra cerrada, ya que surten el área con producto extraído del almacén, luego preparan la paleta mixta y guardan el resto nuevamente en el almacén	SI - La dirección de operaciones logística alega que el área actual de preparación de pedidos de las agencias, puede operar bajo esta propuesta, sin problemas - Se debe mantener en estricta observación si el proceso es de picking en la agencia se mantiene en el tiempo, sino se realizaran los cambios necesarios, como el cerramiento o cambio de área de preparación de pedidos.
Sistema de información para la preparación de pedido	Sistema de información de despacho, recepción y armado de pedidos	NO	SI - Actualmente poseen un sistema para el despacho y la recepción de pedidos. - Se deben evaluar la implementación de un sistema que permita el armado del pedido de forma eficiente, y la ubicación física de la mercancía para ahorrar tiempos de preparación y distancias de recorrido.
Control de Inventario	- Paletas de Madera - Polystrech	SI Paletas de Madera y Polystrech	SI

			- Se tiene un stock de paletas que puede cubrir las necesidades para el proceso de picking - Se debe incrementar para las agencias que realizan el picking por territorio el stock de paletas. - En el caso de polystrech actualmente no se utiliza en las agencias, por lo tanto, se mantendrá este proceso y se tendrá bajo observación si es necesario su uso.
Almacenamiento	Almacén de Producto Terminado	SI Almacén de Producto terminado con capacidad de atención a paletas mixtas	SI - Las paletas mixtas en las agencias no suelen almacenarse, es decir se preparan y se cargan en el transporte asignado, pero como la cantidad de paletas mixtas es mayor para esta propuesta, es necesario evaluar la posibilidad de que se almacenen dichas paletas. - Como la demanda antiguamente era de gran volumen, los almacenes están previsto para ello, como en la actualidad la demanda ha disminuido, el porcentaje de ocupación del producto terminado en agencia es mucho menor, lo que permite tener una capacidad para la demanda de hoy y las paletas mixtas.

			- Las agencias escogidas para realizar el picking por territorio de ventas, son las que poseen mayor capacidad de almacenamiento, capaz de almacenar la demanda de la agencia, del picking y el crecimiento de la demanda si ésta ocurre.
Equipos para Manejo de Mercancía	- Montacargas - Transpaletas	Sólo montacargas	SI El departamento de Flota alega lo siguiente: - Los montacargas que disponibles actualmente en las agencias pueden suplir las necesidades de un proceso de picking, igualmente se tendrán en observación, para incrementar la cantidad de montacargas si es necesario, ya que la empresa cuenta con unidades disponibles desocupadas. - Se evaluará la necesidad de las transpaletas, aunque a primera instancia, se trasladarían de planta hacia las agencias las unidades disponibles, ya que las mismas poseen poco uso dentro de las plantas, de ser necesario se comprarán transpaletas para las agencias.

Transporte	Unidades de transporte	Camiones con capacidad de 8 paletas	SI - Estos camiones son considerados la mejor opción para el proceso de picking ya que puede ajustarse a la demanda por agencias de territorio - Además no es necesario realizar pruebas de estabilidad, porque ya estos camiones trabajan con paletas mixtas en la actualidad.
------------	------------------------	-------------------------------------	---

Fuente: Elaboración Propia

Como el proceso de preparación de pedidos ya se realiza en las agencias, las mismas cuentan con información, equipos, personal y transporte adecuados para llevar a cabo este proceso, por lo que su implementación solo debe adaptarse a un nuevo volumen y a algunos cambios en esquema de trabajo, por lo tanto los costos asociados a esta propuesta sólo serán atribuidos a las mejoras y adecuaciones que se deseen realizar en el proceso, como el cierre o modificación del área de preparación de pedidos, estimando un costo asociado de aproximadamente tres millones de bolívares (3.000.000 Bs) por agencia, como son seis (6) el total de agencias, el costo es de dieciocho millones de bolívares (18.000.000 Bs.).

7.2.3 Matriz DOFA para un sistema de preparación de pedidos en agencias nódulos.

Para el análisis general de las características de la propuesta de un sistema de preparación de pedidos en las agencias nódulos por territorio de ventas, se presenta la siguiente matriz DOFA, resaltando la fortalezas y amenaza más importante de la propuesta:

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
• Proceso que se ajusta a la demanda de producto. Disminuyendo la cantidad de envíos semanales de 76 paletas. • Experiencia procesos de preparación de pedidos. • Personal capacitado. • Sistema de información adaptados a la preparación de paletas mixtas. • Disminución de la cantidad producto no apto.	• Se cuenta con recursos disponibles para la ejecución de la propuesta • Mejoras en la distribución de la planta. • Aplicación de un sistema de ubicación de producto. • Ampliación del portafolio de productos.
DEBILIDADES	AMENAZAS
• Insuficiente personal. • Necesidad de capacitar nuevos operarios. • Ampliación del lugar.	• Área actual de preparación de pedidos no se encuentra cerrada, puede ocasionar perdida o daños de productos. • Retardos en la adquisición de insumos. • Asignación de presupuesto insuficiente.

Ilustración 15. Matriz DOFA para propuesta de preparación de pedidos en una agencia por territorio de venta

Fuente: Elaboración Propia

CAPÍTULO VIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

8.1 Conclusiones

- A partir del diagnóstico de la situación actual de la empresa, se logró identificar y caracterizar el comportamiento de la demanda de los productos por agencias, inicialmente se observó que las ventas han disminuido en relación a años anteriores, una de las consecuencias de esta disminución ha sido el incremento de la cantidad de producto no apto por almacenamiento, una vez analizada la problemática del incremento de producto no apto se pudo detectar que las causas principales a este problema se pueden atribuir en primer lugar, a la unidad de distribución (1 paleta) que actualmente utiliza la empresa para sus productos terminados, debido a que, sea cual sea la necesidad del producto en una agencia, ésta recibirá una paleta completa de producto, convirtiéndose en algunos casos en exceso de inventario. En segundo lugar, el sistema de información mediante el cual se planifica el abastecimiento y distribución, no permite la visualización de la necesidad en una unidad diferente a la unidad de distribución, convirtiéndose en un sistema poco flexible. En tercer lugar, el incumplimiento del método FIFO para la valoración del inventario, que ocasiona que los productos no salgan de la agencia en el orden correcto, dejando algunos productos tengan una estancia prolongada en el almacén que aumenta su probabilidad de convertirse en un producto no apto al cumplir el tiempo máximo de almacenamiento. Y por último, la falta de supervisión y control, tanto del comportamiento de la demanda del producto como del manejo del producto terminado, ocasionando que un sistema como el de distribución genere pérdidas o problemas dentro de la empresa.
- Se realizó una clasificación ABC y un estudio de la variabilidad de los productos para conocer su comportamiento en relación a la demanda, resultó para Cerveza, treinta y cuatro (34) productos de cuarenta y nueve (49) son los productos de clasificación C o de baja demanda y para Malta, catorce (14) productos de diecinueve (19) poseen baja demanda, en

cuanto a la variabilidad de la demanda que poseen cada uno de los productos analizados, se obtuvo que todos poseen alta variabilidad.

- Una vez identificados los productos que requieren un nuevo sistema de distribución, caracterizados por poseer baja y altamente variable su demanda, se propone la preparación de pedidos o picking para estos productos, este método permite mitigar la variabilidad ya que puede adaptarse a los cambios de la demanda por ser un proceso que trabaja en función de la necesidad de producto que se presentará por agencia.
- Al ser un sistema que trabaja directamente en función de la necesidad de productos, y que de esa forma las agencias reciban la cantidad exacta de los mismos, se espera una disminución de la cantidad de producto no apto, lo que significa que los costos de pérdida asociados a ello sea ventajoso para la empresa. El resultado de esta disminución para la propuesta de preparación de pedidos en las plantas productoras se estima en 117 paletas semanales y para la propuesta de un sistema de preparación de pedidos en agencias nodulares por territorio de venta la disminución es de 76 paletas semanales.
- Se propuso en primer lugar la preparación de pedidos dentro de las plantas manufactureras, y en segundo lugar la preparación de pedidos de en una agencia por territorio de venta por planta, la ventaja de ambas propuestas es que ambas poseen gran cantidad de recursos que pueden ser utilizados, por lo tanto el impacto técnico de su implementación es bajo, incluso para la segunda propuesta ya se realiza un proceso de preparación de pedidos, lo que permite experiencia y una visual del proceso que puede ser utilizado como información valiosa si la empresa desea tomar en cuenta alguna de las propuestas aquí planteada. Por otra parte, los costos asociados a ambas propuestas son bajos, también a consecuencia de los recursos que actualmente dispone la empresa

8.2 Recomendaciones

- Al estimar el volumen semanal de producto que manejaría el negocio para cubrir la necesidad de las agencias versus los sistemas de preparación de pedidos propuesto tanto en las plantas productoras como en las agencias nódulos por territorio de venta, ambas representan una disminución de la cantidad de paletas que necesitan ser enviadas de planta a las agencias semanalmente, por ello se sugiere a la empresa evaluar los efectos que se generan a nivel fabril de ser implementada alguna de las propuestas presentadas, ya que el volumen de producción de los productos considerados para el proceso de picking, tendrán una disminución de la cantidad de producto terminado que será envasado, esta disminución repercute en el lote mínimo de producción, capacidad de las líneas de envasado, necesidad de materia prima y productos para la producción, entre otros. Por lo tanto, se debe realizar un estudio de lo que significa para la operación en planta esta disminución del volumen de producto.
- Se recomienda un constante seguimiento al comportamiento de la demanda, ya que algunos productos pueden incrementar sus ventas y no necesitar de la preparación de pedidos para su distribución
- Tomar en cuenta que una paleta mixta posee sus propias características en pesos y altura, por lo que debe ser cuidadoso su manejo, en caso de querer ser apilado o transportado por equipos y unidades de transporte, deben realizarse pruebas de carga, para conocer si es un proceso seguro.
- Si se desea implementar la segunda propuesta en la cual se tiene una agencia para picking por territorio, se recomienda tomar en cuenta además de las distancias y capacidad de operación, el estado vial, ya que, en Venezuela las vías pueden ser un factor que afecte la eficiencia del proceso.

- Se recomienda a la empresa establecer métodos se desarrollen un control periódico de las unidades restantes en el almacén después de un despacho o de una recepción. Así estoy al tanto de mis unidades periódicamente y puede programar el punto de reposición más fácilmente.

BIBLIOGRAFÍA

Referencias Bibliográficas

- Anaya, J., Tejero (2011). *Logística integral La gestión operativa de la empresa* (Cuarta Edición). España. ESIC.
- Chase, R., Jacobs, F., Aquilano, N., (2009). *Administración de Operaciones producción y cadena de suministros* (Duodécima Edición). Mc Graw Hill.
- Fidias, G., Arias (2006). *El Proyecto de Investigación Introducción a la metodología científica* (Quinta Edición). Venezuela: Episteme.
- Hernandez, S. & Fernandez, C. (2006). *Metodología de la Investigación* (Quinta Edición). Mc Graw Hill.
- Ronald, H., Ballou (2004). *Administración de la Cadena de Suministros* (Quinta Edición). México: Pearson Prentice Hall Educación.
- Sunil Chopra & Peter Meindel (2008). *Administración de la cadena de suministro Estrategia, Planeación y Operación* (Tercera Edición). Mexico: Prentice Hall.

Referencias electrónicas

- Vermorel, J., (2016). Métodos de Inventario. Consultado Mayo 2017.
<https://www.lokad.com/es/metodo-de-inventario-fifo>
- Pymes (2015). Factores que influyen en el diseño de zonas de picking. Consultado Junio 2017. <http://www.comparapymes.com/factores-que-influyen-en-el-diseno-de-las-zonas-de-picking/#ixzz4kWSSd27r>

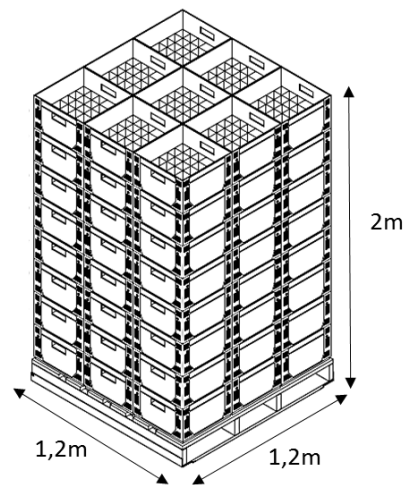
- Sin autor. ALMACENAMIENTO, CENTROS DE DISTRIBUCIÓN Y OPERACIONES. Consultado Mayo 2017.
https://d2vvqscadf4c1f.cloudfront.net/BKFpa0v7Sh2nejFSyoNW_Almacenamiento.pdf
- Sin Autor. Prueba de Hipotesis. Consultado Junio 2017 .<http://support.minitab.com/es-mx/minitab/17/topic-library/basic-statistics-and-graphs/hypothesis-tests/basics/what-is-a-hypothesis-test/>

ANEXOS

INDICE DE ANEXOS

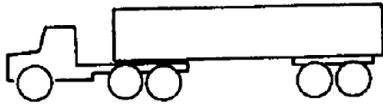
ANEXO I. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE UNA PALETA DE PRODUCTO	88
ANEXO II. TIPOS DE CAMIONES DE TRANSPORTE PRIMARIO.....	89
ANEXO III. DIMENSIONES DE CAMIONES DE TRANSPORTE PRIMARIO	90
ANEXO IV. SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTO TERMINADO	91
ANEXO V. PROCESO DE PLANIFICACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTO	92
ANEXO VI. PROCESO DE ALMACENAMIENTO DE PRODUCTO TERMINADO EN PLANTA...	93
ANEXO VII. DIAGRAMA DE DESPACHO DE PRODUCTO TERMINADO I	94
ANEXO VIII. DIAGRAMA DE DESPACHO DE PRODUCTO TERMINADO II	95
ANEXO IX. PROCESO DE RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO DE PRODUCTO TERMINADO EN AGENCIAS	96
ANEXO X. PROCESO DE DESPACHO DE PRODUCTO TERMINADO EN AGENCIAS.....	97
ANEXO XI. PROCESO DE PREPARACIÓN DE PALETAS MIXTAS EN AGENCIAS	98
ANEXO XII. CLASIFICACIÓN ABC LA DEMANDA DE CAJAS DE CERVEZA	99
ANEXO XIII. CLASIFICACIÓN ABC DE LA DEMANDA DE CAJAS DE MALTA.....	101
ANEXO XIV. VARIABILIDAD DE VENTA DE CAJAS DE CERVEZA	102
ANEXO XV. VARIABILIDAD DE VENTA DE CAJAS DE MALTA	104
ANEXO XVI. PRUEBA DE NORMALIDAD ANDERSON-DARLING PARA LA VENTA DE CERVEZA DURANTE EL AÑO 2015	105
ANEXO XVII. PRUEBA DE NORMALIDAD ANDERSON-DARLING PARA LA VENTA DE CERVEZA DURANTE EL AÑO 2016	106
ANEXO XVIII. PRUEBA DE NORMALIDAD ANDERSON-DARLING PARA LA VENTA DE MALTA DURANTE EL AÑO 2015	107
ANEXO XIX. PRUEBA DE NORMALIDAD ANDERSON-DARLING PARA LA VENTA DE MALTA DURANTE EL AÑO 2016	108
ANEXO XX. SELECCIÓN DE AGENCIA PARA PICKING POR TERRITORIO.....	109

ANEXO I. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE UNA PALETA DE PRODUCTO

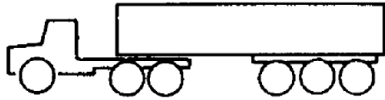


Fuente: Elaboración Propia

ANEXO II. TIPOS DE CAMIONES DE TRANSPORTE PRIMARIO



3S2: Camión tractor con tres ejes y semiremolque con dos ejes



3S3: Camión tractor con tres ejes y semiremolque con tres ejes.

Fuente: Covenin 2402:1997

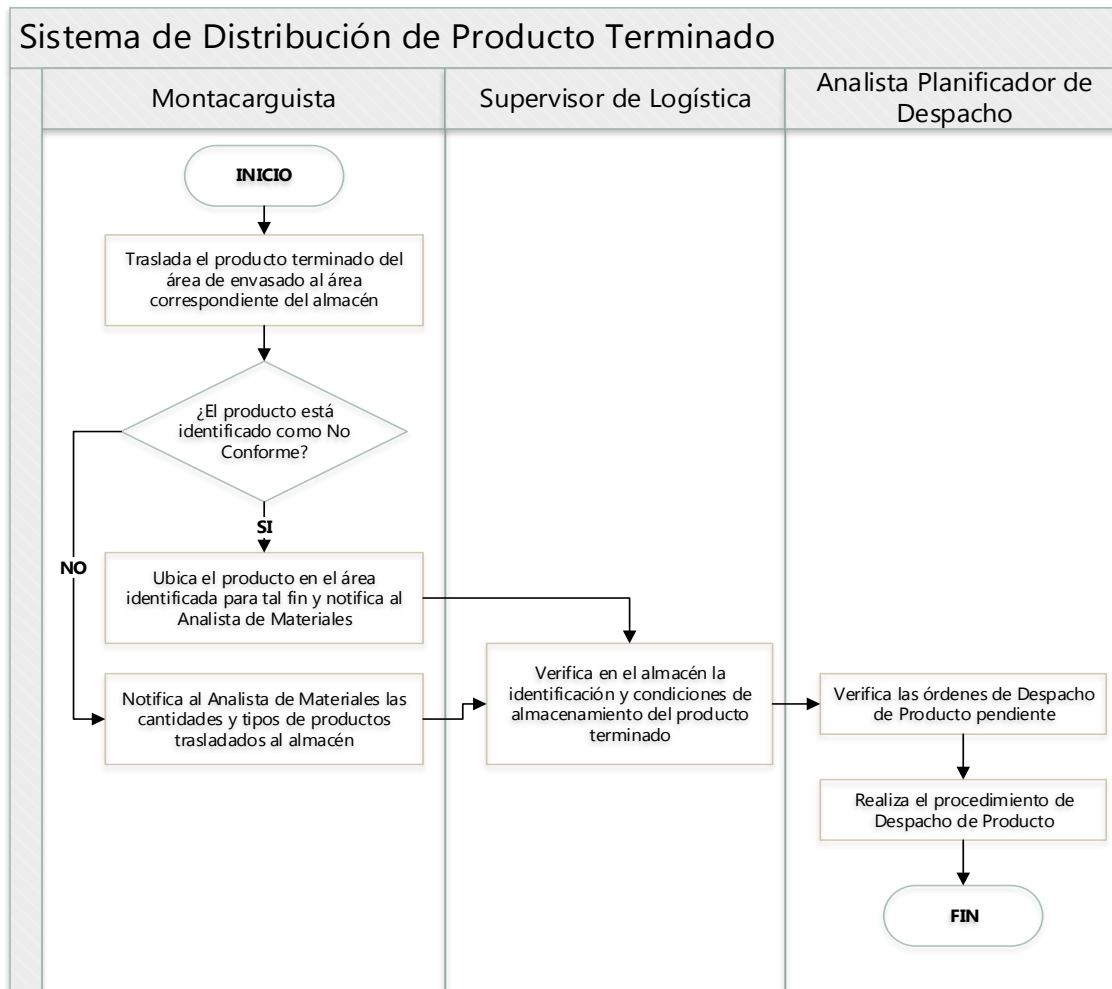
ANEXO III. DIMENSIONES DE CAMIONES DE TRANSPORTE PRIMARIO

5.1 Dimensiones del vehículo

Ancho máximo	2,60 m
Altura máxima	4,10 m
Longitud máxima en camión con dos ejes	11,50 m
Longitud máxima en camión con tres ejes	12,20 m
Longitud máxima para vehículos tipo Celia (Nodrizas)	21,00 m
Longitud máxima en combinaciones de camión tractor semirremolque. Ejemplos: (2S1), (2S2), (2S3), (3S1), (3S2), (3S3), etc.	17,50 m
Longitud máxima para combinaciones camión remolque. Ejemplos: (2R2), (2R3), (3R2), (3R3), (3R4), etc.	21,00 m
Longitud máxima para combinaciones de camión remolque balanceado. Ejemplos: (2B1), (2B2), (2B3), (3B1), (3B2), (3B3), etc.	21,00 m
Longitud máxima de un remolque sin el timón	12,00 m
Longitud máxima de remolque balanceado sin el timón	10,00 m
Longitud máxima de un semirremolque	13,75 m

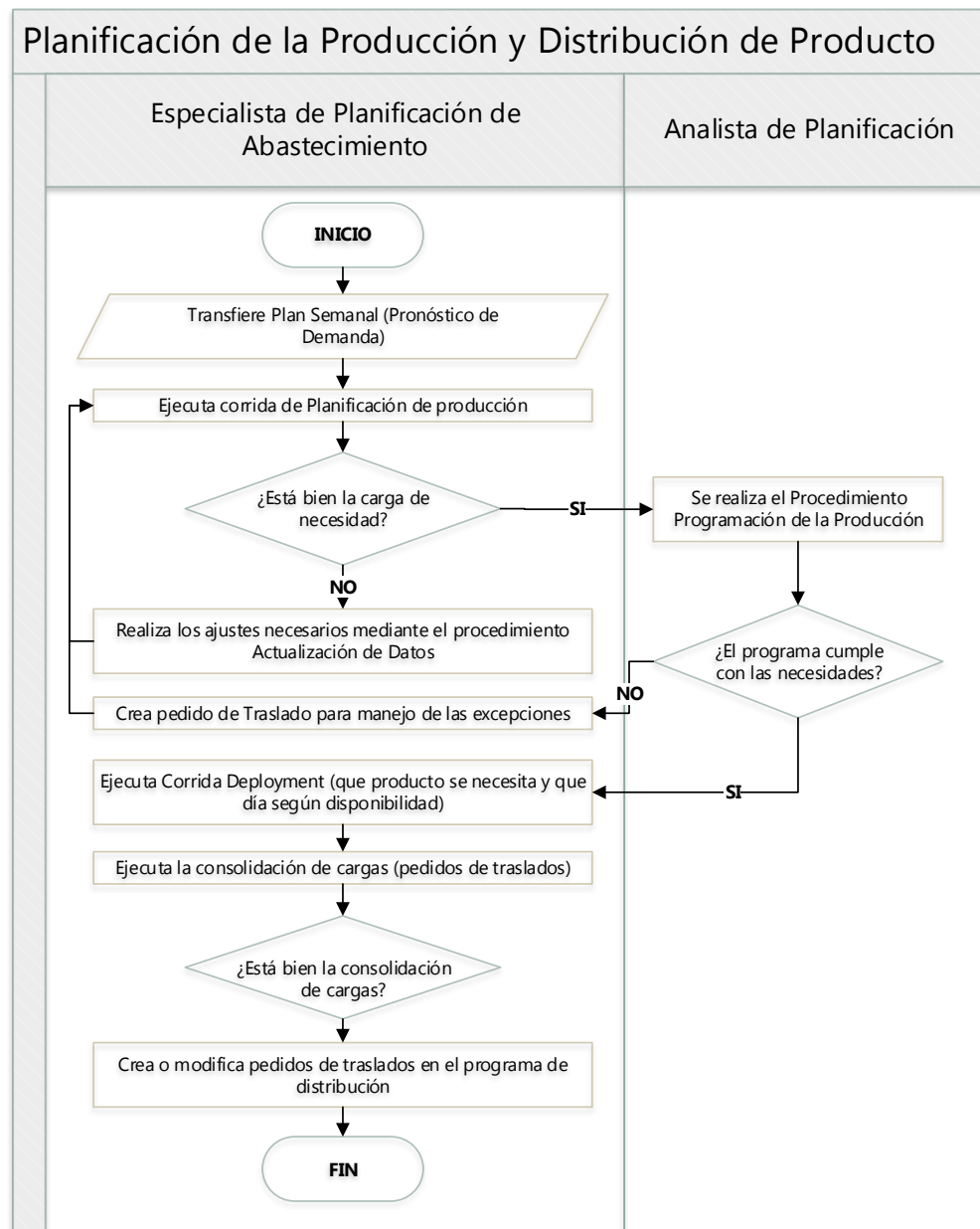
Fuente: Covenin 2402:1997

ANEXO IV. SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTO TERMINADO



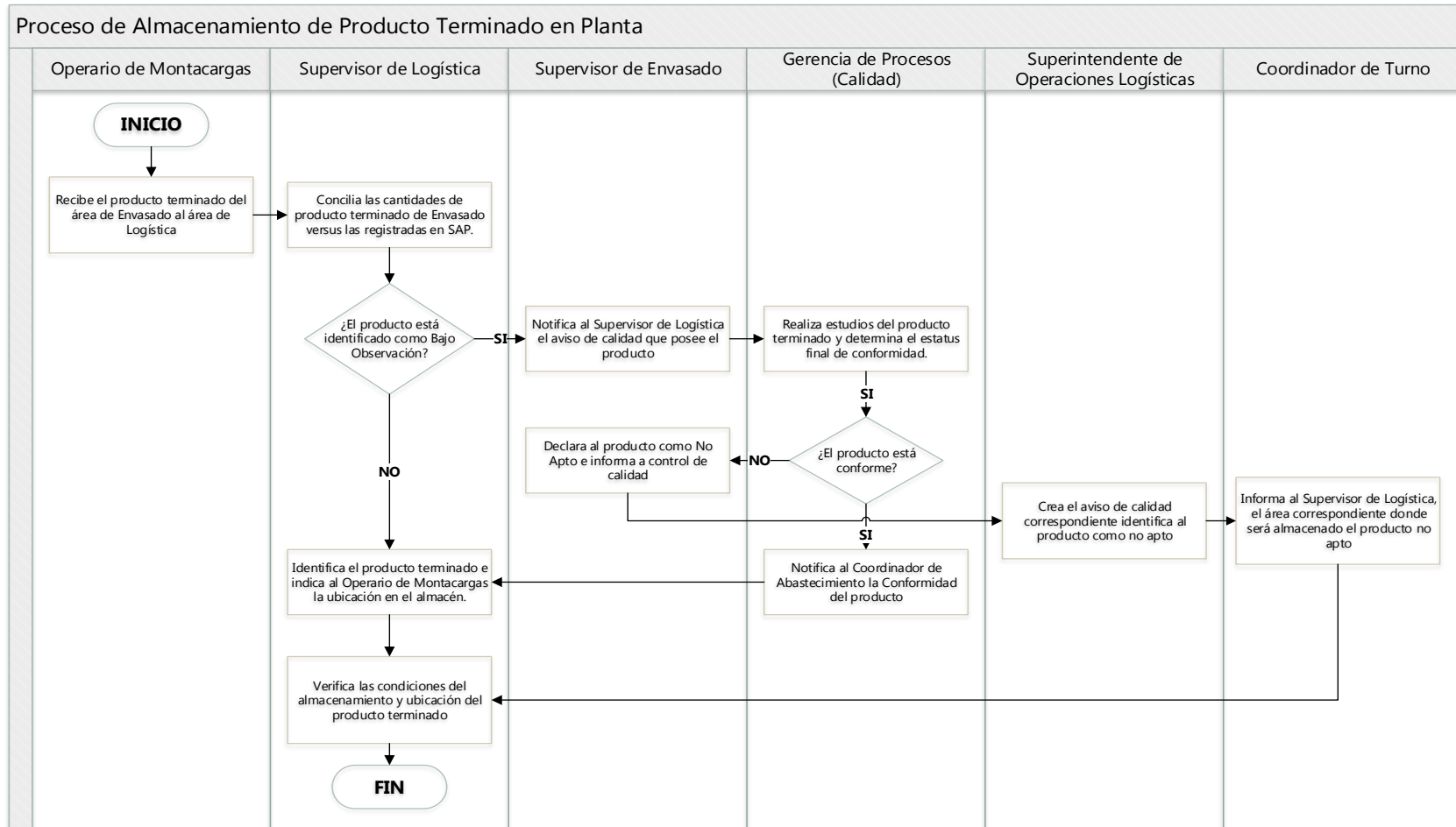
Fuente: Elaboración Propia

ANEXO V.PROCESO DE PLANIFICACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTO



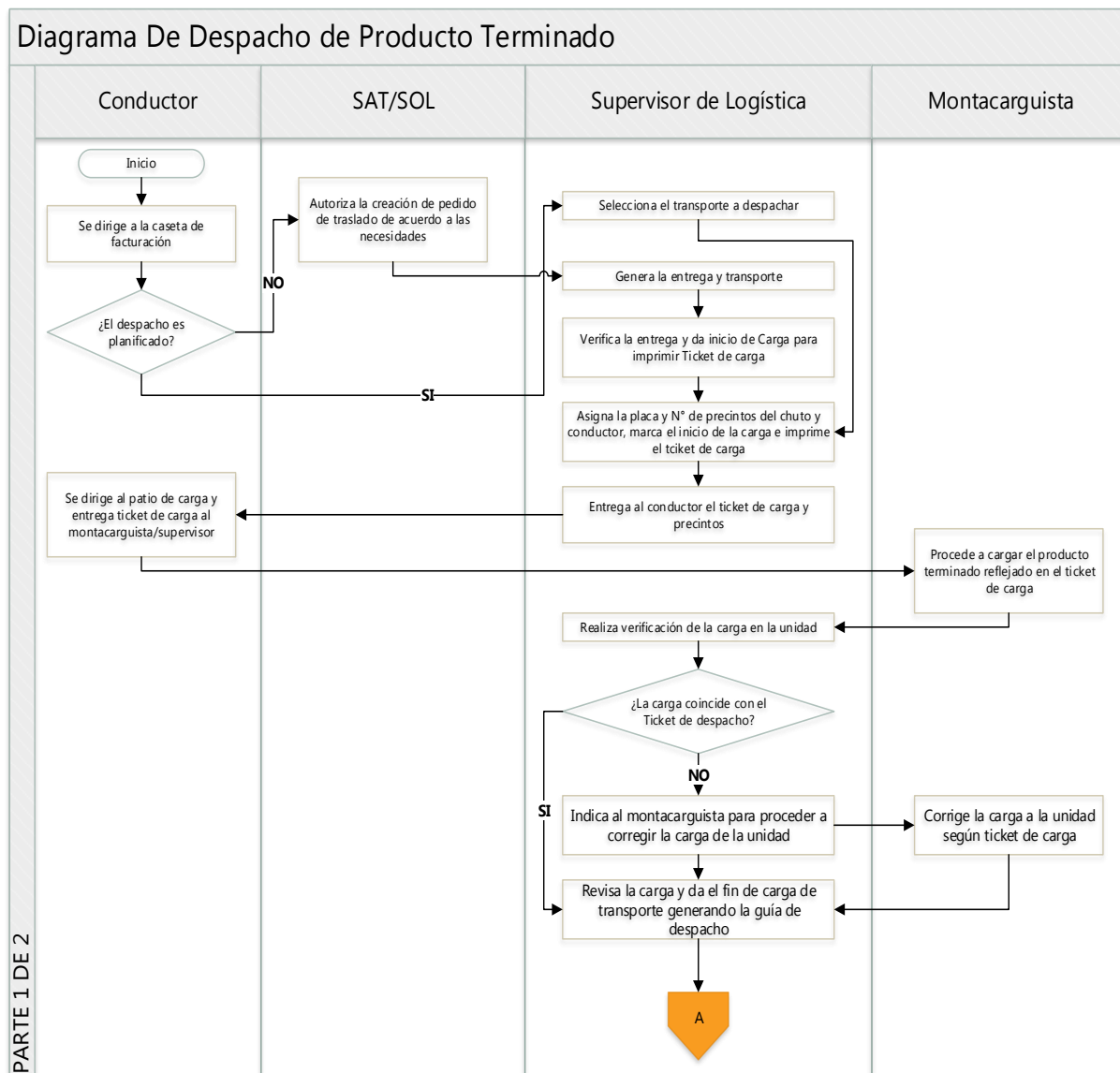
Fuente: Elaboración Propia

ANEXO VI. PROCESO DE ALMACENAMIENTO DE PRODUCTO TERMINADO EN PLANTA



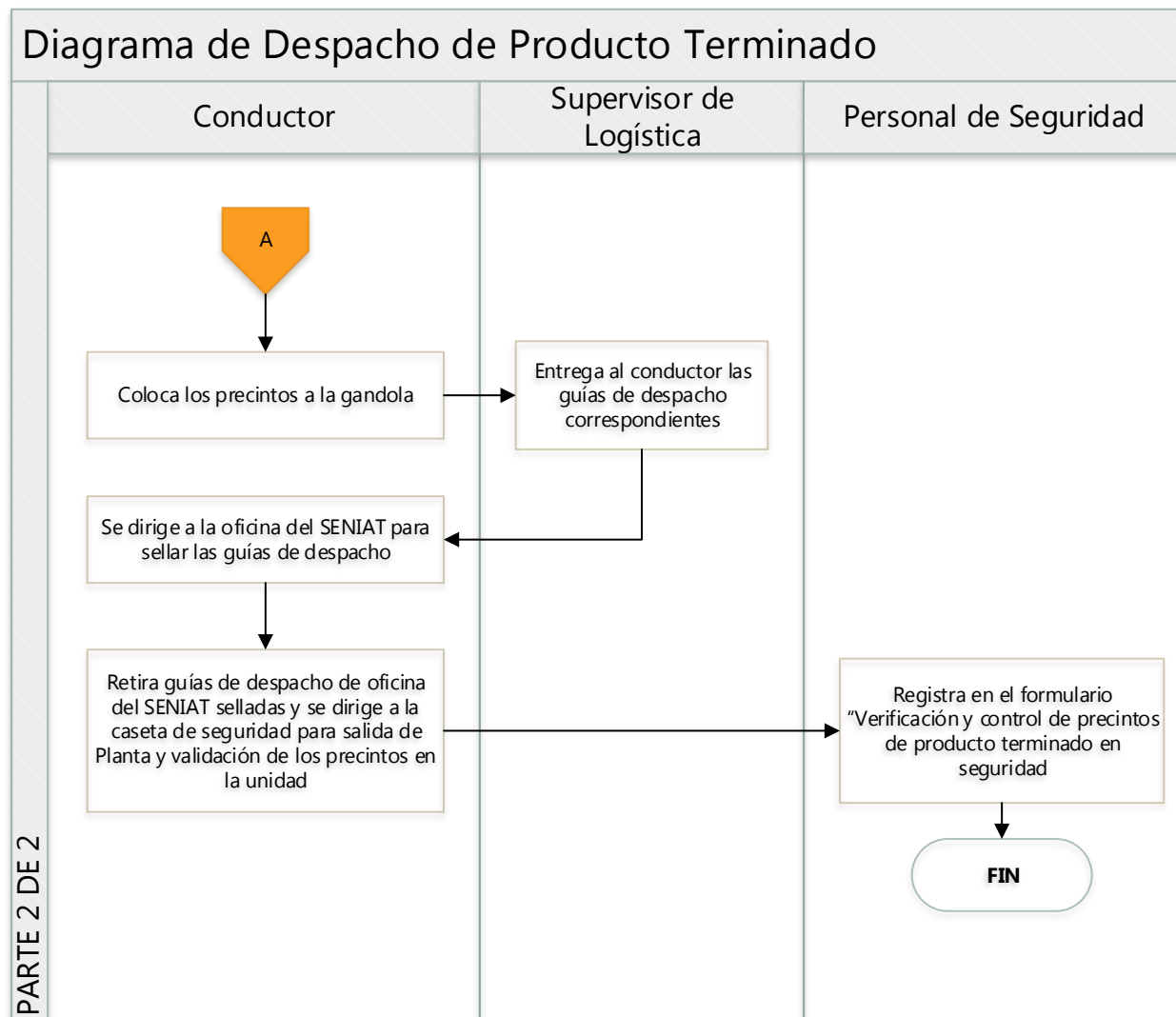
Fuente: Elaboración Propia

ANEXO VII. DIAGRAMA DE DESPACHO DE PRODUCTO TERMINADO I



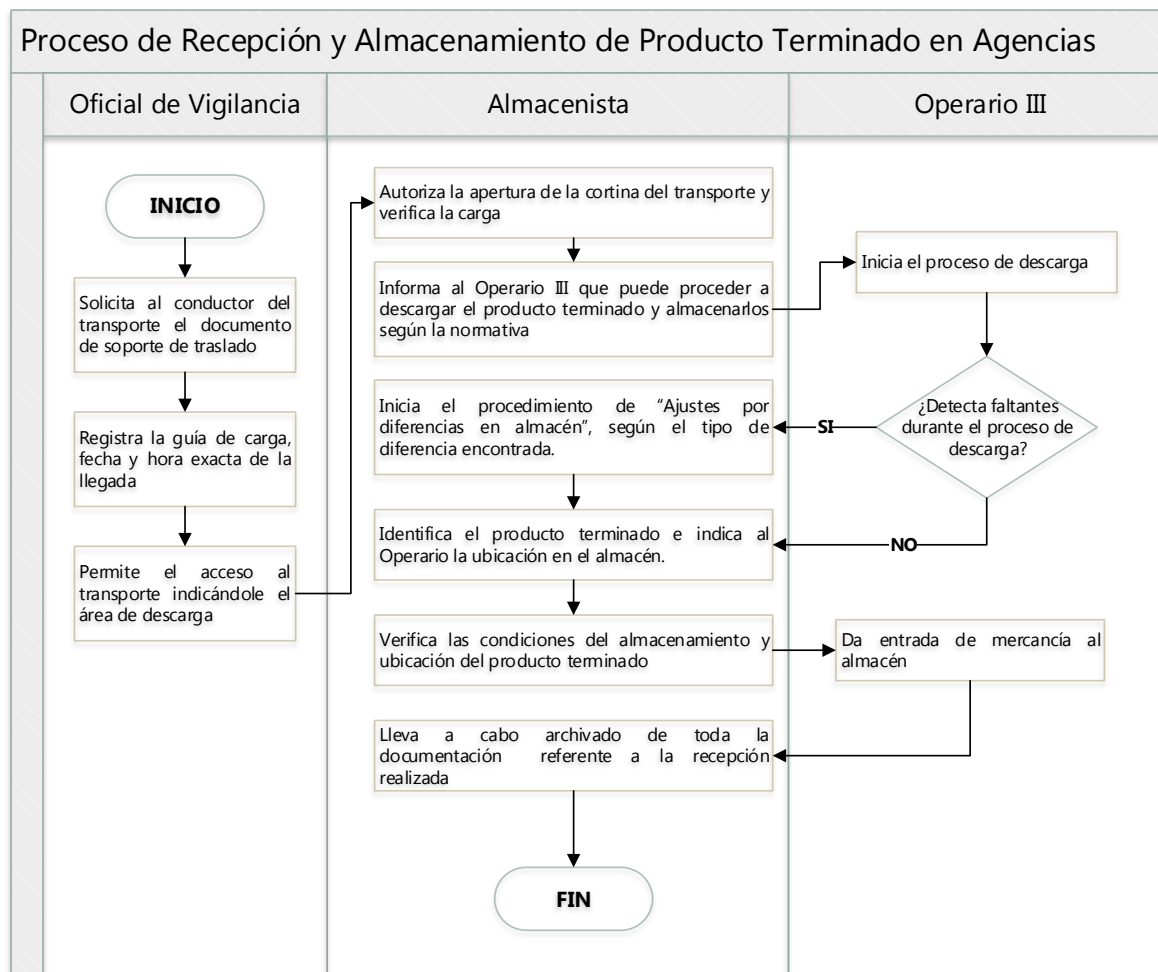
Fuente: Elaboración Propia

ANEXO VIII. DIAGRAMA DE DESPACHO DE PRODUCTO TERMINADO II



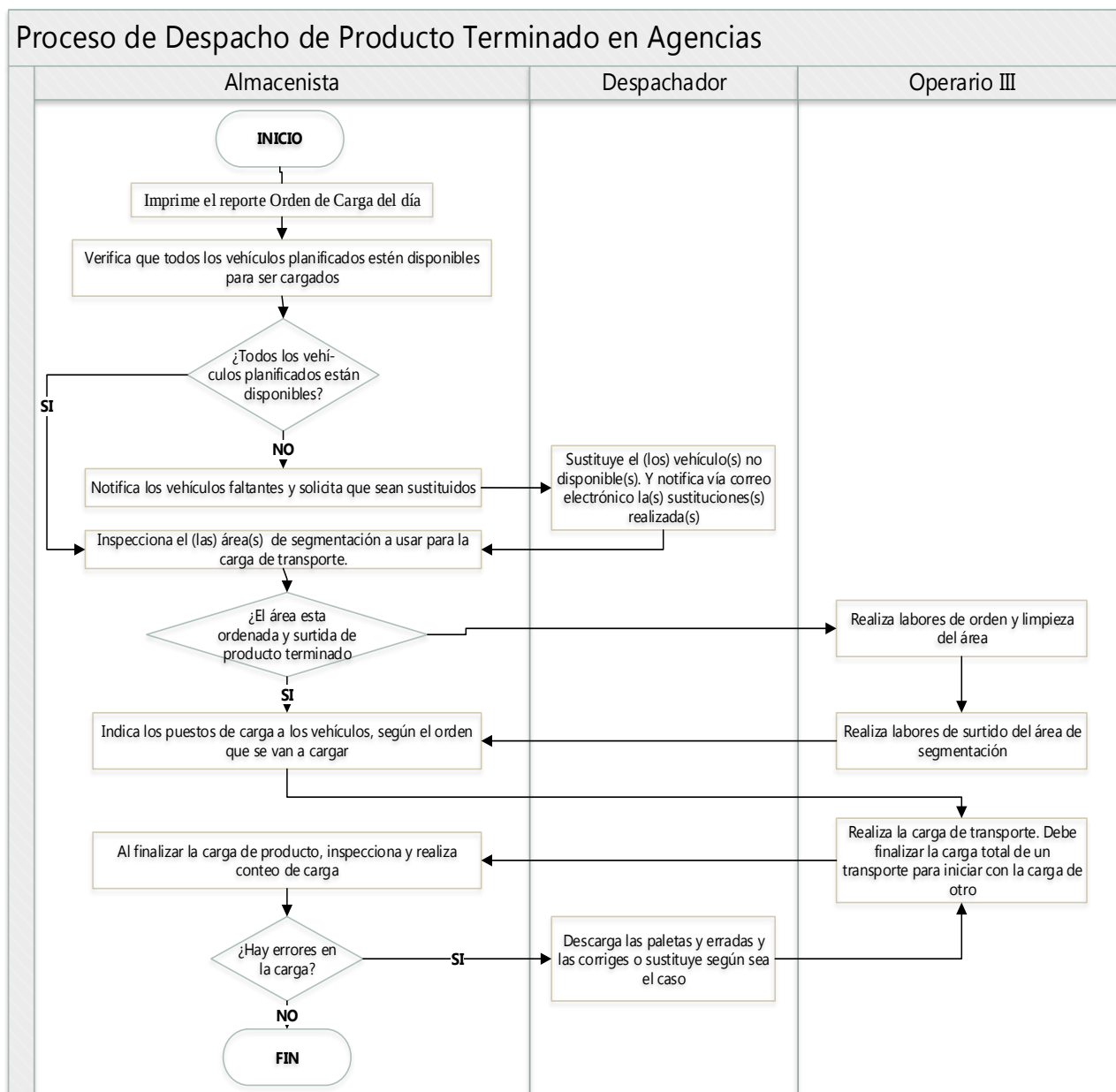
Fuente: Elaboración Propia

ANEXO IX. PROCESO DE RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO DE PRODUCTO TERMINADO EN AGENCIAS



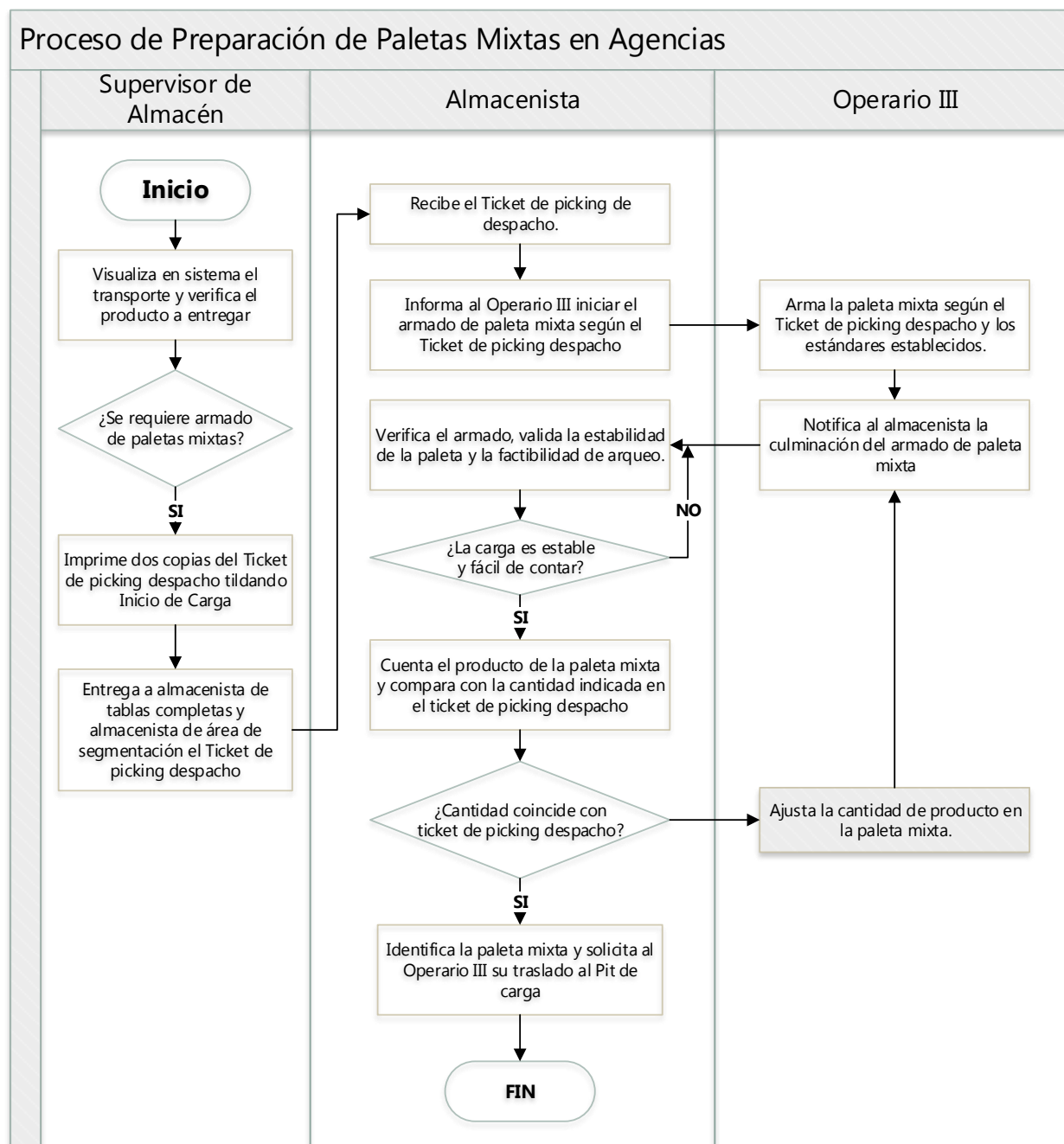
Fuente: Elaboración Propia

ANEXO X. PROCESO DE DESPACHO DE PRODUCTO TERMINADO EN AGENCIAS



Fuente: Elaboración Propia

ANEXO XI. PROCESO DE PREPARACIÓN DE PALETAS MIXTAS EN AGENCIAS



Fuente: Elaboración Propia

ANEXO XII. CLASIFICACIÓN ABC LA DEMANDA DE CAJAS DE CERVEZA

Presentación	Descripción de Material	Promedio de Venta	%	Suma %	Clasf ABC
RET 1/4	POLAR LIGHT RET 222MLx36UN	12.092.600	47,525%	47,525%	A
RET 1/4	POLAR ICE RET 222MLx36UN	3.848.832	15,126%	62,652%	A
RET 1/4	POLAR PILSEN RET 222MLx36UN	2.325.007	9,138%	71,789%	A
RET 1/3	POLAR PILSEN RET 330MLx24UN	1.551.538	6,098%	77,887%	A
RET 1/4	SOLERA LIGHT RET 222MLx36UN	689.742	2,711%	80,598%	B
RET 1/4	POLAR LIGHT/ZUL RET 222x36UN	513.717	2,019%	82,617%	B
RET 1/3	POLAR ICE RET 330MLx24UN	495.309	1,947%	84,563%	B
RET 1/4	POLAR LIGHT RET 222MLx36UN PL (E)	465.743	1,830%	86,394%	B
NR 355	POLAR LIGHT NR 355MLx24UN	462.167	1,816%	88,210%	B
LAT 295	POLAR LIGHT LAT 295MLx24UN	420.610	1,653%	89,863%	B
RET 250	POLAR LIGHT RET 250MLx36UN	357.077	1,403%	91,266%	B
RET 1/4	POLAR LIGHT RET 222MLx36UN ZF (E)	250.562	0,985%	92,251%	B
NR 300	SOLERA LIGHT NR 300MLx24UN	241.476	0,949%	93,200%	B
LAT 355	POLAR PILSEN LAT 355MLx24UN	219.752	0,864%	94,064%	B
NR 355	POLAR ICE NR 355MLx24UN	192.919	0,758%	94,822%	B
NR 300	SOLERA NR 300MLx24UN	160.586	0,631%	95,453%	C
RET 1/4	POLAR ICE RET 222MLx36UN ZF (E)	128.765	0,506%	95,959%	C
LAT 295	POLAR PILSEN LAT 295MLx24UN	128.427	0,505%	96,464%	C
LAT 355	POLAR LIGHT LAT 355MLx24UN	122.045	0,480%	96,944%	C
LAT 295	SOLERA LIGHT LAT 295MLx24UN	89.962	0,354%	97,297%	C
RET 1/4	SOLERA RET 222MLx36UN	89.883	0,353%	97,650%	C
LAT 355	POLAR ICE LAT 355ml x 24UN	88.853	0,349%	98,000%	C
LAT 295	POLAR ICE LAT 295MLx24UN	76.371	0,300%	98,300%	C
NR 355	POLAR PILSEN NR 355MLx24UN	75.897	0,298%	98,598%	C
RET 1/4	POLAR PILSEN RET 222MLx36UN ZF (E)	68.556	0,269%	98,867%	C
LAT 295	POLAR LIGHT LAT 295MLx24UN PL (E)	46.451	0,183%	99,050%	C
NR 300	SOLERA EE BLACK NR 300MLx24UN	43.406	0,171%	99,221%	C
LAT 295	SOLERA LAT 295MLx24UN	39.733	0,156%	99,377%	C
NR 300	SOLERA EE MÄRZEN NR 300MLx24UN	34.144	0,134%	99,511%	C
RET 1/4	SOLERA LIGHT RET 222MLx36UN PL (E)	18.877	0,074%	99,585%	C
NR 300	SOLERA LIGHT NR 300MLx24UN PL (E)	14.983	0,059%	99,644%	C
RET 1/4	POLAR PILSEN RET 222MLx36UN PL (E)	14.597	0,057%	99,701%	C

RET 1/3	POLAR PILSEN RET 330MLx24UN PL (E)	12.150	0,048%	99,749%	C
RET 1/4	POLAR ICE RET 222MLx36UN PL (E)	11.651	0,046%	99,795%	C
NR 300	SOLERA NR 300MLx24UN PL (E)	9.457	0,037%	99,832%	C
LAT 295	POLAR LIGHT LAT 295MLx24UN ZF PP(E)	8.601	0,034%	99,866%	C
NR 355	POLAR LIGHT NR 355MLx24UN PL (E)	6.538	0,026%	99,892%	C
LAT 295	POLAR PILSEN LAT 295MLx24UN PL (E)	6.513	0,026%	99,917%	C
RET BAR 30	POLAR LIGHT BAR 30Lx1PZ	3.984	0,016%	99,933%	C
RET 1/4	SOLERA LIGHT RET 222MLx36UN ZF (E)	3.197	0,013%	99,945%	C
RET 1/3	POLAR PILSEN RET 330MLx24UN ZF (E)	3.122	0,012%	99,958%	C
NR 355	POLAR LIGHT NR 355MLx24UN ZF (E)	2.893	0,011%	99,969%	C
RET BAR 50	POLAR ICE BAR 50Lx1PZ	2.233	0,009%	99,978%	C
RET BAR 30	POLAR ICE BAR 30Lx1PZ	1.547	0,006%	99,984%	C
NR 300	POLAR ZERO NR 300MLx24UN	1.252	0,005%	99,989%	C
RET BAR 30	POLAR PILSEN BAR 30Lx1PZ	1.081	0,004%	99,993%	C
RET BAR 50	POLAR PILSEN BAR 50Lx1PZ PL (E)	730	0,003%	99,996%	C
RET BAR 50	POLAR ICE BAR 50Lx1PZ PL (E)	701	0,003%	99,999%	C
RET BAR 30	SOLERA LIGHT BAR 30Lx1PZ	328	0,001%	100,000%	C
Total		25.444.561			

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO XIII. CLASIFICACIÓN ABC DE LA DEMANDA DE CAJAS DE MALTA

Presentación	Descripción de Material	Promedio de Venta	%	Suma %	Clasf ABC
RET 1/4	MALTIN POLAR RET 222MLx36UN	1.200.041	35,785%	35,785%	A
PET 1,5	MALTIN POLAR PET 1.5 Lx6UN	930.764	27,755%	63,539%	A
NR 250	MALTIN POLAR NR 250MLx24UN	689.634	20,564%	84,104%	B
LAT 295	MALTIN POLAR LAT 295MLx24UN	229.010	6,829%	90,933%	B
NR 250	MALTIN POLAR NR SIX 250MLx24UN	117.043	3,490%	94,423%	B
RET 1/4	MALTIN POLAR RET 222MLx36UN PL/ZF (E)	38.771	1,156%	95,579%	C
PET 1,5	MALTIN POLAR PET 1.5 Lx6UN PL/ZF	33.455	0,998%	96,577%	C
PET 1,5	MALTIN LIGHT PET 1.5 Lx6UN	31.880	0,951%	97,527%	C
NR 250	MALTIN LIGHT NR 250MLx24UN	25.024	0,746%	98,274%	C
LAT 295	MALTIN POLAR LAT 295MLx24UN PL/ZF (E)	21.892	0,653%	98,926%	C
NR 250	MALTIN POLAR NR 250MLx24UN PL/ZF (E)	14.682	0,438%	99,364%	C
NR 250	MALTIN LIGHT NR SIX 250MLx24UN	8.519	0,254%	99,618%	C
LAT 295	MALTIN LIGHT LAT 295MLx24UN	6.396	0,191%	99,809%	C
NR 250	MALTIN NR SIX 250MLx24UN PL/ZF	2.338	0,070%	99,879%	C
PET 1,5	MALTIN LIGHT PET 1.5 Lx6UN PL/ZF	1.486	0,044%	99,923%	C
NR 250	MALTA CARACAS NR 250MLx24UN	1.084	0,032%	99,955%	C
LAT 295	MALTIN LIGHT LAT 295MLx24UN PL/ZF (E)	593	0,018%	99,973%	C
NR 250	MALTIN LIGHT NR 250MLx24UN PL/ZF	550	0,016%	99,989%	C
NR 250	MALTIN LIGHT NR SIX 250MLx24UN PL/ZF (E)	358	0,011%	100,000%	C
Total		3.353.519			

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO XIV. VARIABILIDAD DE VENTA DE CAJAS DE CERVEZA

Descripción de Material	Promedio de Venta	Desviación Estándar	Coficiente de Variación	Variabilidad
POLAR PILSEN RET 330MLx24UN	1.551.538	397.252	0,26	Alta Variabilidad
POLAR LIGHT RET 222MLx36UN	12.092.600	3.245.830	0,27	Alta Variabilidad
SOLERA RET 222MLx36UN	89.883	26.780	0,30	Alta Variabilidad
SOLERA LIGHT RET 222MLx36UN	689.742	206.937	0,30	Alta Variabilidad
POLAR PILSEN NR 355MLx24UN	75.897	23.715	0,31	Alta Variabilidad
POLAR ICE RET 330MLx24UN	495.309	155.411	0,31	Alta Variabilidad
POLAR LIGHT RET 222MLx36UN PL (E)	465.743	153.159	0,33	Alta Variabilidad
POLAR PILSEN RET 222MLx36UN	2.325.007	813.065	0,35	Alta Variabilidad
POLAR PILSEN BAR 30Lx1PZ	1.081	398	0,37	Alta Variabilidad
POLAR LIGHT/ZUL RET 222x36UN	513.717	196.164	0,38	Alta Variabilidad
POLAR LIGHT NR 355MLx24UN ZF (E)	2.893	1.131	0,39	Alta Variabilidad
SOLERA LIGHT NR 300MLx24UN	241.476	94.818	0,39	Alta Variabilidad
POLAR ICE LAT 355ml x 24UN	88.853	35.483	0,40	Alta Variabilidad
POLAR PILSEN RET 222MLx36UN ZF (E)	68.556	27.700	0,40	Alta Variabilidad
SOLERA NR 300MLx24UN	160.586	65.599	0,41	Alta Variabilidad
POLAR ICE RET 222MLx36UN	3.848.832	1.586.763	0,41	Alta Variabilidad
POLAR PILSEN RET 222MLx36UN PL (E)	14.597	6.105	0,42	Alta Variabilidad
POLAR LIGHT BAR 30Lx1PZ	3.984	1.744	0,44	Alta Variabilidad
POLAR PILSEN LAT 355MLx24UN	219.752	96.461	0,44	Alta Variabilidad
SOLERA LIGHT LAT 295MLx24UN	89.962	40.196	0,45	Alta Variabilidad
POLAR LIGHT RET 250MLx36UN	357.077	160.025	0,45	Alta Variabilidad
SOLERA LIGHT BAR 30Lx1PZ	328	149	0,45	Alta Variabilidad
POLAR LIGHT RET 222MLx36UN ZF (E)	250.562	114.845	0,46	Alta Variabilidad
SOLERA LAT 295MLx24UN	39.733	18.659	0,47	Alta Variabilidad
POLAR PILSEN LAT 295MLx24UN	128.427	61.890	0,48	Alta Variabilidad
POLAR LIGHT NR 355MLx24UN	462.167	242.103	0,52	Alta Variabilidad
POLAR ICE BAR 50Lx1PZ	2.233	1.192	0,53	Alta Variabilidad
SOLERA LIGHT RET 222MLx36UN ZF (E)	3.197	1.727	0,54	Alta Variabilidad
POLAR PILSEN RET 330MLx24UN PL (E)	12.150	6.591	0,54	Alta Variabilidad
SOLERA NR 300MLx24UN PL (E)	9.457	5.158	0,55	Alta Variabilidad
SOLERA LIGHT NR 300MLx24UN PL (E)	14.983	8.324	0,56	Alta Variabilidad
POLAR PILSEN BAR 50Lx1PZ PL (E)	730	407	0,56	Alta Variabilidad
POLAR LIGHT LAT 295MLx24UN	420.610	242.206	0,58	Alta Variabilidad
POLAR PILSEN RET 330MLx24UN ZF (E)	3.122	1.818	0,58	Alta Variabilidad

POLAR ICE BAR 50Lx1PZ PL (E)	701	409	0,58	Alta Variabilidad
POLAR ICE RET 222MLx36UN PL (E)	11.651	7.028	0,60	Alta Variabilidad
POLAR ZERO NR 300MLx24UN	1.252	769	0,61	Alta Variabilidad
POLAR ICE LAT 295MLx24UN	76.371	47.002	0,62	Alta Variabilidad
POLAR ICE NR 355MLx24UN	192.919	121.622	0,63	Alta Variabilidad
POLAR PILSEN LAT 295MLx24UN PL (E)	6.513	4.122	0,63	Alta Variabilidad
SOLERA LIGHT RET 222MLx36UN PL (E)	18.877	12.678	0,67	Alta Variabilidad
POLAR ICE BAR 30Lx1PZ	1.547	1.108	0,72	Alta Variabilidad
POLAR LIGHT LAT 295MLx24UN ZF PP(E)	8.601	6.478	0,75	Alta Variabilidad
POLAR LIGHT NR 355MLx24UN PL (E)	6.538	4.941	0,76	Alta Variabilidad
POLAR ICE RET 222MLx36UN ZF (E)	128.765	104.351	0,81	Alta Variabilidad
POLAR LIGHT LAT 295MLx24UN PL (E)	46.451	38.013	0,82	Alta Variabilidad
SOLERA EE BLACK NR 300MLx24UN	43.406	47.810	1,10	Alta Variabilidad
POLAR LIGHT LAT 355MLx24UN	122.045	145.331	1,19	Alta Variabilidad
SOLERA EE MÄRZEN NR 300MLx24UN	34.144	44.261	1,30	Alta Variabilidad

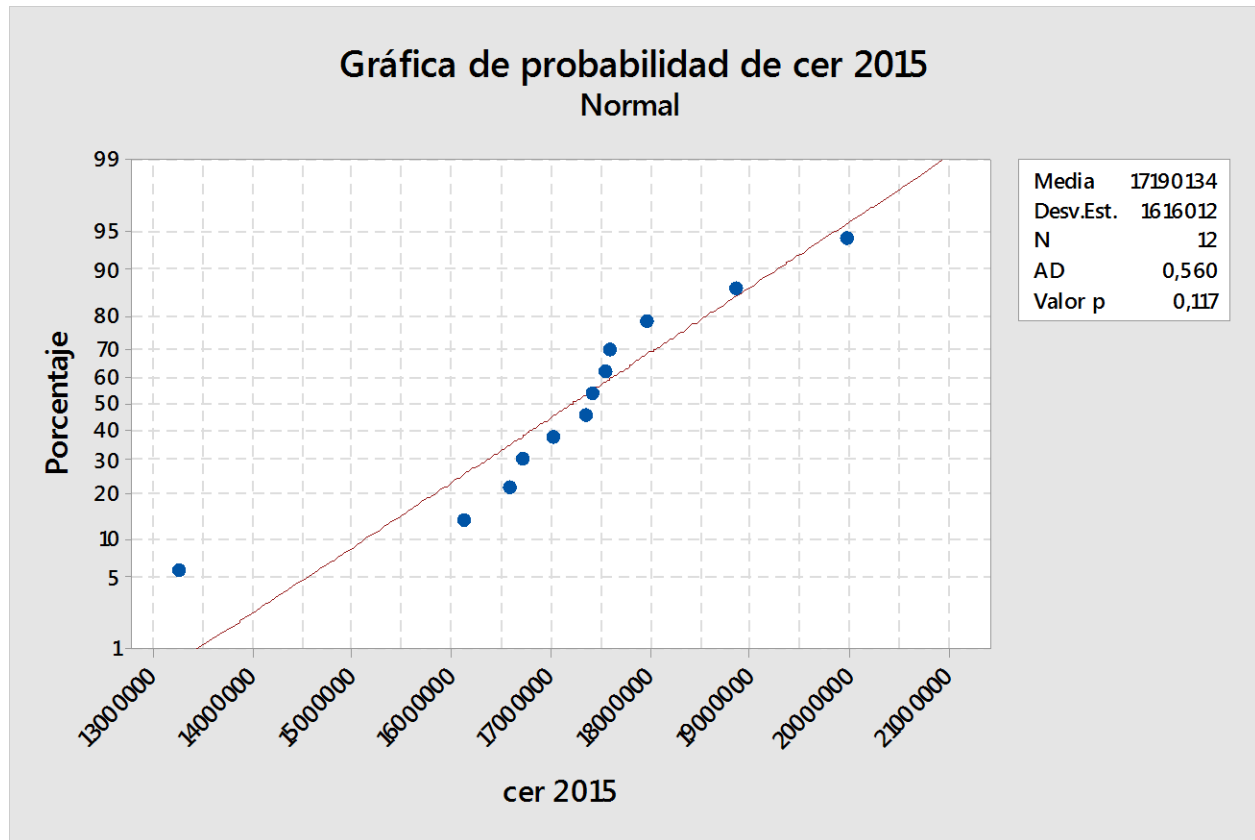
Fuente: Elaboración Propia

ANEXO XV.VARIABILIDAD DE VENTA DE CAJAS DE MALTA

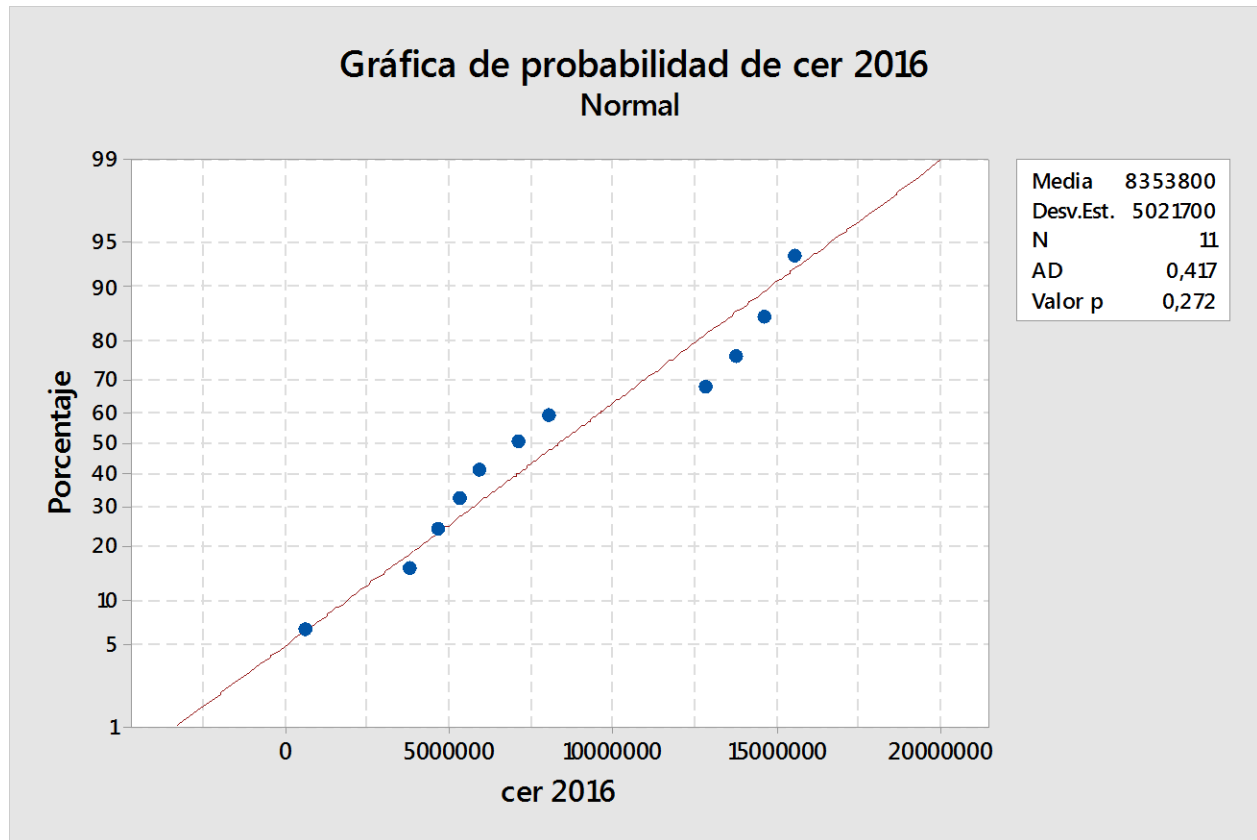
Descripción de Material	Promedio de Venta	Desviación Estándar	Coefficiente de Variación	Variabilidad
MALTIN POLAR RET 222MLx36UN	1.200.041	312.268	0,26	Alta Variabilidad
MALTIN POLAR RET 222MLx36UN PL/ZF (E)	38.771	10.993	0,28	Alta Variabilidad
MALTIN POLAR NR 250MLx24UN	689.634	199.570	0,29	Alta Variabilidad
MALTIN POLAR PET 1.5 Lx6UN	930.764	304.432	0,33	Alta Variabilidad
MALTIN LIGHT LAT 295MLx24UN PL/ZF (E)	593	197	0,33	Alta Variabilidad
MALTIN POLAR NR SIX 250MLx24UN	117.043	40.475	0,35	Alta Variabilidad
MALTIN POLAR NR 250MLx24UN PL/ZF (E)	14.682	5.176	0,35	Alta Variabilidad
MALTIN LIGHT NR SIX 250MLx24UN	8.519	3.020	0,35	Alta Variabilidad
MALTIN POLAR PET 1.5 Lx6UN PL/ZF	33.455	12.034	0,36	Alta Variabilidad
MALTIN LIGHT NR 250MLx24UN	25.024	9.638	0,39	Alta Variabilidad
MALTIN NR SIX 250MLx24UN PL/ZF	2.338	1.039	0,44	Alta Variabilidad
MALTIN LIGHT LAT 295MLx24UN	6.396	3.291	0,51	Alta Variabilidad
MALTIN POLAR LAT 295MLx24UN PL/ZF (E)	21.892	11.626	0,53	Alta Variabilidad
MALTIN LIGHT NR 250MLx24UN PL/ZF	550	293	0,53	Alta Variabilidad
MALTIN LIGHT NR SIX 250MLx24UN PL/ZF (E)	358	198	0,55	Alta Variabilidad
MALTIN LIGHT PET 1.5 Lx6UN	31.880	18.157	0,57	Alta Variabilidad
MALTIN POLAR LAT 295MLx24UN	229.010	138.244	0,60	Alta Variabilidad
MALTIN LIGHT PET 1.5 Lx6UN PL/ZF	1.486	1.091	0,73	Alta Variabilidad
MALTA CARACAS NR 250MLx24UN	1.084	1.071	0,99	Alta Variabilidad

Fuente: Elaboración Propia

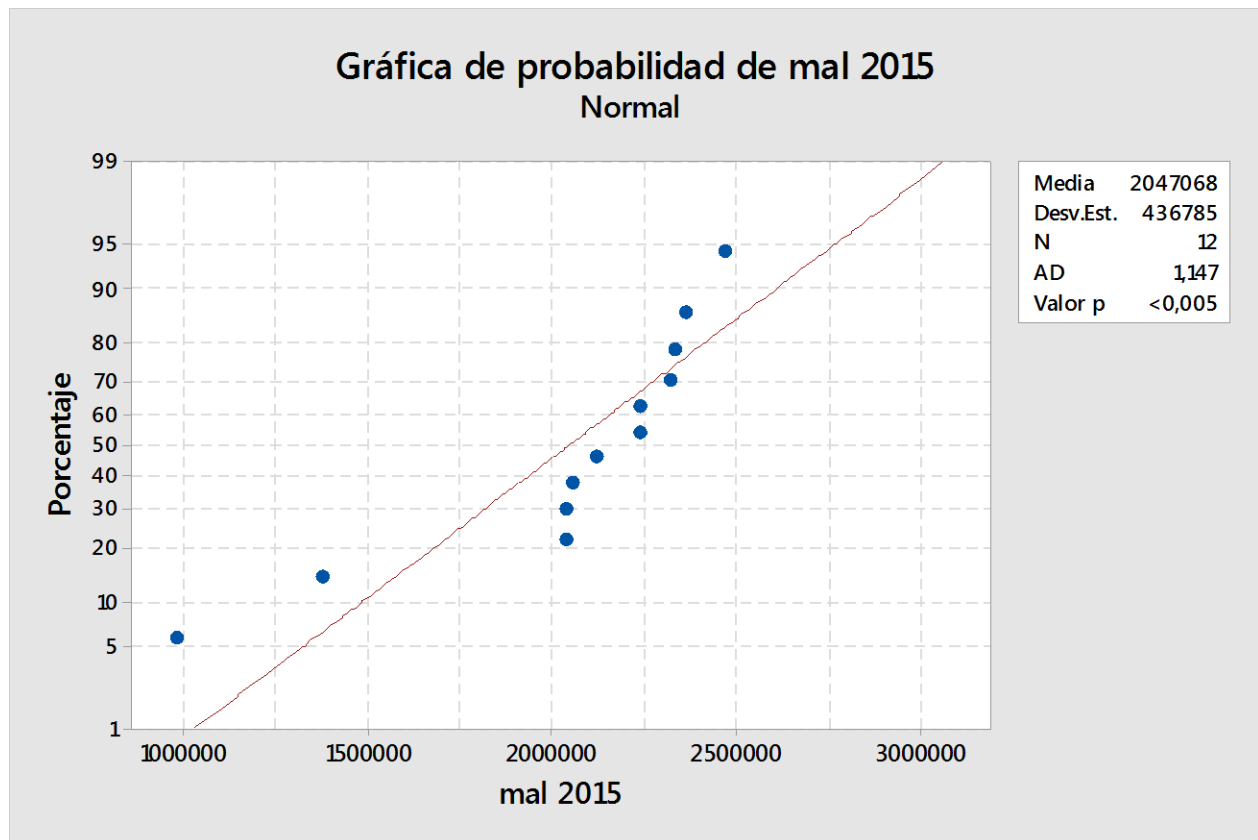
ANEXO XVI. PRUEBA DE NORMALIDAD ANDERSON-DARLING PARA LA VENTA DE CERVEZA DURANTE EL AÑO 2015



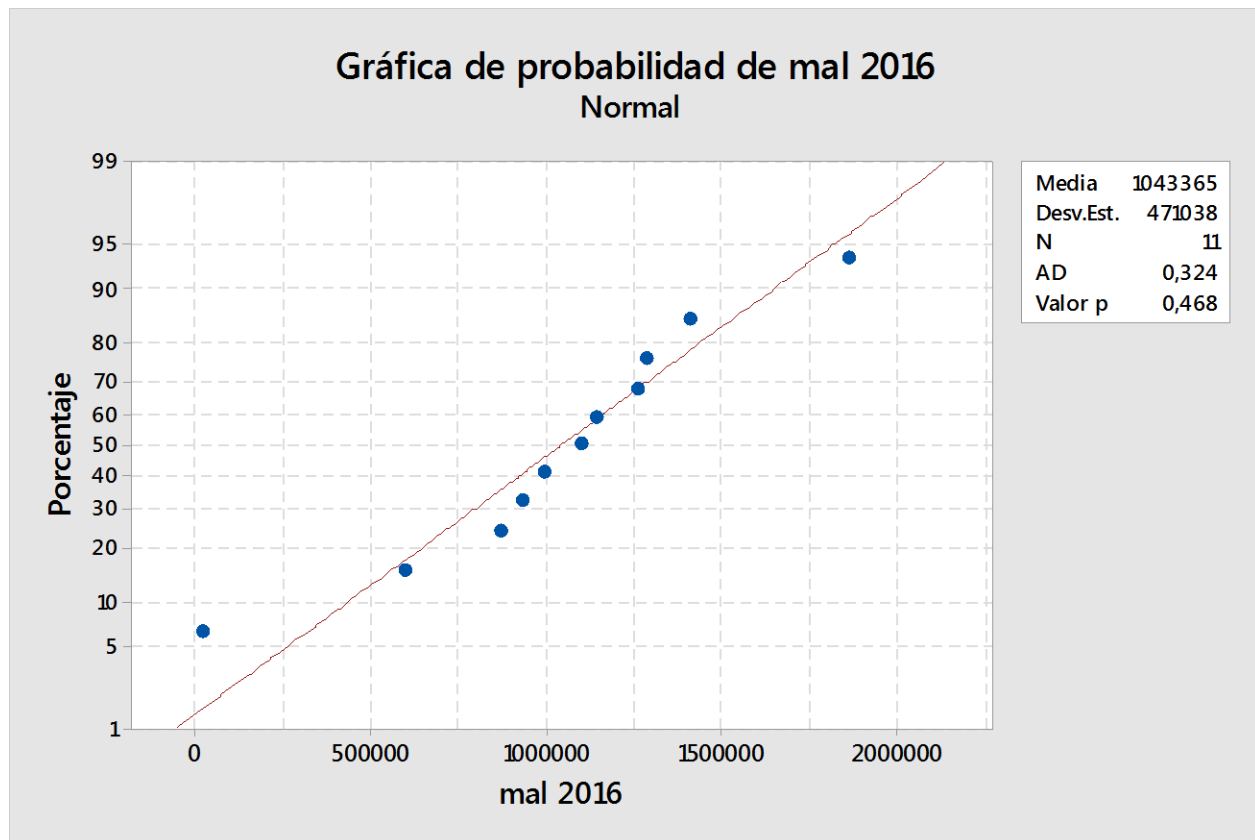
ANEXO XVII. PRUEBA DE NORMALIDAD ANDERSON-DARLING PARA LA VENTA DE CERVEZA DURANTE EL AÑO 2016



ANEXO XVIII. PRUEBA DE NORMALIDAD ANDERSON-DARLING PARA LA VENTA DE MALTA DURANTE EL AÑO 2015



ANEXO XIX. PRUEBA DE NORMALIDAD ANDERSON-DARLING PARA LA VENTA DE MALTA DURANTE EL AÑO 2016



ANEXO XX. SELECCIÓN DE AGENCIA PARA PICKING POR TERRITORIO

Territorio	Ce.	Agencia	Capacidad de alm	Distancia Modelo	Distancia San Joaquín	AGENCIA NODO		AGENCIA NODO		AGENCIA NODO		AGENCIA NODO	
						A072	km	A072	km	A073	km	A073	km
Andes	A072	San Cristóbal	236.239	458	671	A072A073	54	A072A073	54	A073A072	54	A073A072	54
Andes	A073	Ureña	189.076	470	720	A072A074	255	A072A074	255	A073A074	251	A073A074	251
Andes	A074	El Vigía	86.405	356	610	A072A075	199	A072A081	95	A073A081	143	A073A081	143
Andes	A075	Santa Bárbara	43.362	406	660	A072A076	215	A072A085	76	A073A085	72	A073A085	72
Andes	A076	Mérida	111.530	409	680	A072A077	144	A072A076	215	A073A076	318	A073A076	318
Andes	A077	Tovar	37.715	408	610	A072A078	436	A072A091	32	A073A091	39	A073A091	39
Andes	A078	Valera	137.876	218	445	A072A079	355	A072A075	199	A073A075	195	A073A075	195
Andes	A079	Caja Seca	30.708	257	747	A072A081	95	A072A077	144	A073A077	155	A073A077	720
Andes	A081	La Pedrera	111.438	556	596	A072A082	213	A072A084	401	A073A084	396	A073A084	155
Andes	A082	Guasdalito	45.752	672	734	A072A084	401	A072A078	436	A073A078	432	A073A078	396
Andes	A084	Panamericana	92.939	207	421	A072A085	76	A072A079	355	A073A079	351	A073A079	432
Andes	A085	La Fría	90.263	383	631	A072A091	32	A072A082	213	A073A082	261	A073A082	351
Andes	A091	Rubio	56.115	482	691	Modelo	458	San Joaquín	671	Modelo	470	San Joaquín	261
						Distancia Total	2.933	Distancia Total	3.146	Distancia Total	3.136	Distancia Total	3.386

						AGENCIA NODO		AGENCIA NODO		AGENCIA NODO		AGENCIA NODO		AGENCIA NODO		AGENCIA NODO		AGENCIA NODO	
Territorio	Ce.	Agencia	Capacidad de alm	Distancia a Modelo	Distancia San Joaquín	A012	km	A012	km	A013	km	A013	km	A020	km	A020	km	A100	km
Centro	A012	Turmero	215.190	606	38	A012A013	79	A012A013	79	A013A012	79	A013A012	79	A020A012	62	A020A012	62	A100A012	64
Centro	A013	La Guacamaya	264.305	500	42	A012A014	116	A012A014	116	A013A014	45	A013A014	45	A020A013	11	A020A013	11	A100A013	20
Centro	A014	Bejuma	57.420	464	89	A012A015	51	A012A015	51	A013A015	116	A013A015	116	A020A014	55	A020A014	55	A100A014	56
Centro	A015	San Juan De Los Morros	72.184	638	89	A012A016	130	A012A016	130	A013A016	198	A013A016	198	A020A015	109	A020A015	109	A100A015	110
Centro	A016	El Sombrero	52.103	742	173	A012A017	175	A012A017	175	A013A017	243	A013A017	243	A020A016	188	A020A016	188	A100A016	190
Centro	A017	Calabozo	79.286	780	290	A012A020	62	A012A020	62	A013A020	11	A013A020	11	A020A017	233	A020A017	233	A100A017	235
Centro	A020	La Quizanda	162.000	530	36	A012A021	310	A012A021	310	A013A021	378	A013A021	378	A020A021	368	A020A021	368	A100A020	3
Centro	A021	San Fernando De Apure	96.124	849	424	A012A022	399	A012A022	399	A013A022	384	A013A022	384	A020A022	394	A020A022	394	A100A021	369
Centro	A022	Achaguas	24.934	941	522	A012A052	253	A012A052	253	A013A052	321	A013A052	321	A020A052	311	A020A052	311	A100A022	395
Centro	A052	Valle De La Pascua	68.224	803	318	A012A053	339	A012A053	339	A013A053	407	A013A053	407	A020A053	397	A020A053	397	A100A052	313
Centro	A053	Zaraza	30.278	894	415	A012A089	53	A012A089	53	A013A089	29	A013A089	29	A020A089	19	A020A089	19	A100A053	399
Centro	A089	Guacara	124.607	544	23,5	A012A093	24	A012A093	24	A013A093	92	A013A093	92	A020A093	82	A020A093	82	A100A089	20
Centro	A093	La Victoria	92.116	631	65	A012A100	64	A012A100	64	A013A100	11	A013A100	11	A020A100	3	A020A100	3	A100A093	83
Centro	A100	La Isabelica	170.147	1110		modelo	606	san joaquin	38	modelo	500	san joaquin	42	modelo	530	san joaquin	36	modelo	1.110
						Distancia Total	2.661	Distancia Total	2.093	Distancia Total	2.814	Distancia Total	2.356	Distancia Total	2.762	Distancia Total	2.268	Distancia Total	3.367

Territorio	Ce.	Agencia	Capacidad de alm	Distancia a Modelo	Distancia San Joaquín	AGENCIA NODO		AGENCIA NODO		AGENCIA NODO		AGENCIA NODO	
						A023	km	A023	km	A030	km	A030	km
Centro Occidente	A018	Puerto Cabello	139.468	517	89	A023A018	173	A023A018	173	A030A018	392	A030A018	392
Centro Occidente	A019	Tucacas	79.951	465	128	A023A019	191	A023A019	191	A030A019	398	A030A019	398
Centro Occidente	A023	Barquisimeto	422.348	325	229	A023A025	37	A023A025	37	A030A023	245	A030A023	245
Centro Occidente	A025	Quibor	114.545	339	272	A023A026	101	A023A026	101	A030A025	292	A030A025	292
Centro Occidente	A026	Carora	102.357	227	313	A023A027	82	A023A027	82	A030A026	355	A030A026	355
Centro Occidente	A027	Acarigua	118.476	413	211	A023A029	166	A023A029	166	A030A027	165	A030A027	165
Centro Occidente	A029	Guanare	109.670	498	303	A023A030	245	A023A030	245	A030A029	83	A030A029	83
Centro Occidente	A030	Barinas	154.858	575	455	A023A036	88	A023A036	88	A030A036	307	A030A036	307
Centro Occidente	A036	San Felipe	142.988	408	161	A023A037	156	A023A037	156	A030A037	243	A030A037	243
Centro Occidente	A037	San Carlos	106.325	488	128	A023A038	207	A023A038	207	A030A038	295	A030A038	295
Centro Occidente	A038	Tinaquillo	70.972	537	84	A023A083	322	A023A083	322	A030A083	80	A030A083	80
Centro Occidente	A083	Socopó	69.310	672	550	A023A092	61	A023A092	61	A030A092	315	A030A092	315
Centro Occidente	A092	El Tocuyo	50.810	362	297	modelo	325	san joaquin	229	modelo	575	san joaquin	455
						Distancia Total	2.154	Distancia Total	2.058	Distancia Total	3.745	Distancia Total	3.625

Territorio	Ce.	Agencia	Capacidad de alm	Distancia a Modelo	Distancia San Joaquín	AGENCIA NODO		AGENCIA NODO		AGENCIA NODO		AGENCIA NODO		AGENCIA NODO		AGENCIA NODO	
						A001	km	A001	km	A003	km	A003	km	A009	km	A009	km
Metropolitano	A001	Los Ruices	179.561	715	150	A001A002	14	A001A002	14	A003A001	17	A003A001	17	A009A001	76,2	A009A001	76
Metropolitano	A002	San Martín	134.994	715	145	A001A003	17	A001A003	17	A003A002	5	A003A002	5	A009A002	70,4	A009A002	70
Metropolitano	A003	La Yaguara	260.699	715	139	A001A004	33	A001A004	33	A003A004	49	A003A004	49	A009A003	73,4	A009A003	73
Metropolitano	A004	Guarenas	80.154	750	188	A001A005	16	A001A005	16	A003A005	8	A003A005	8	A009A004	107	A009A004	107
Metropolitano	A005	Catía	84.963	715	148	A001A006	39	A001A006	39	A003A006	31	A003A006	31	A009A005	72	A009A005	72
Metropolitano	A006	La Guaira	114.219	736	161	A001A008	104	A001A008	104	A003A008	120	A003A008	120	A009A006	94,8	A009A006	95
Metropolitano	A008	Tacarigua	97.643	769	240	A001A009	76	A001A009	76	A003A009	73	A003A009	73	A009A008	101	A009A008	101
Metropolitano	A009	Ocumare Del Tuy	182.344	699	150	A001A010	150	A001A010	150	A003A010	166	A003A010	166	A009A010	108	A009A010	108
Metropolitano	A010	Altagracia De Orituco	35.975	857	221	A001A070	810	A001A070	810	A003A070	842	A003A070	842	A009A070	798	A009A070	798
Metropolitano	A070	Puerto Ayacucho	68.063	1196	691	A001A071	552	A001A071	552	A003A071	483	A003A071	483	A009A071	425	A009A071	425
Metropolitano	A071	Caicara Del Orinoco	49.435	1036	484	A001A090	73	A001A090	73	A003A090	70	A003A090	70	A009A090	19,1	A009A090	19
Metropolitano	A090	Santa Teresa	120.627	683	150	modelo	715	san joaquin	150	modelo	715	san joaquin	139	modelo	699	san joaquin	150
						Distancia Total	2.599	Distancia Total	2.034	Distancia Total	2.578	Distancia Total	2.002	Distancia Total	2.644	Distancia Total	2.095

Territorio	Ce.	Agencia	Capacidad de alm	Distancia a Modelo	Distancia San Joaquín	AGENCIA NODO		AGENCIA NODO		AGENCIA NODO		AGENCIA NODO	
						A040	km	A040	km	A048	km	A048	km
Occidente	A031	Coro	121.348	258	306	A040A031	273	A040A031	273	A048A031	259	A048A031	259
Occidente	A034	Punto Fijo	129.641	341	407	A040A034	358	A040A034	358	A048A034	345	A048A034	345
Occidente	A035	Pueblo Nuevo	69.384	341	404	A040A035	350	A040A035	350	A048A035	337	A048A035	337
Occidente	A040	San Jacinto	166.568	27	586	A040A041	92	A040A041	92	A048A040	19	A048A040	19
Occidente	A041	Lagunillas	94.280	75	497	A040A042	140	A040A042	140	A048A041	79	A048A041	79
Occidente	A042	Perijá	63.444	136	583	A040A043	101	A040A043	101	A048A042	123	A048A042	123
Occidente	A043	La Villa	24.721	100	656	A040A044	20	A040A044	20	A048A043	84	A048A043	84
Occidente	A044	Nueva Lucha	87.890	63	629	A040A045	86	A040A045	86	A048A044	40	A048A044	40
Occidente	A045	Paéz	59.640	114	654	A040A046	68	A040A046	68	A048A045	106	A048A045	106
Occidente	A046	Los Puertos	91.564	43	519	A040A048	19	A040A048	19	A048A046	55	A048A046	55
Occidente	A048	Polar II	348.984	10	566	A040A087	150	A040A087	150	A048A087	137	A048A087	137
Occidente	A087	Mene Grande	53.324	155	480	A040A088	53	A040A088	53	A048A088	40	A048A088	40
Occidente	A088	Cabimas	51.380	47	528	modelo	27	san joaquin	586	modelo	10	san joaquin	566
						Distancia Total	1.738	Distancia Total	2.297	Distancia Total	1.634	Distancia Total	2.190

						AGENCIA NODO	AGENCIA NODO	AGENCIA NODO	AGENCIA NODO	AGENCIA NODO	AGENCIA NODO	AGENCIA NODO	AGENCIA NODO	AGENCIA NODO	AGENCIA NODO	AGENCIA NODO	AGENCIA NODO												
Territorio	Ce.	Agencia	Capacidad de alm	Distancia a Modelo	Distancia San Joaquín	A049	km	A049	km	A056	km	A056	km	A060	km	A060	km	A061	km	A061	km	A062	km	A062	km	A068	km	A068	km
Oriente	A049	Las Garzas	160.675	1010	495	A049A050	400	A049A050	400	A056A049	510	A056A049	510	A060A049	653	A060A049	653	A061A049	459	A061A049	459	A062A049	492	A062A049	492	A068A049	671	A068A049	671
Oriente	A050	Cumaná	88.769	1092	540	A049A054	528	A049A054	528	A056A050	201	A056A050	201	A060A050	444	A060A050	444	A061A050	247	A061A050	247	A062A050	281	A062A050	281	A068A050	462	A068A050	462
Oriente	A054	Carúpano	114.538	1226	706	A049A056	510	A049A056	510	A056A054	329	A056A054	329	A060A054	397	A060A054	397	A061A054	347	A061A054	347	A062A054	184	A062A054	184	A068A054	357	A068A054	357
Oriente	A056	Nueva Esparta	258.599	1032	482	A049A057	299	A049A057	299	A056A057	149	A056A057	149	A060A056	491	A060A056	491	A061A056	295	A061A056	295	A062A056	329	A062A056	329	A068A056	508	A068A055	508
Oriente	A057	Los Potocós	117.068	999	440	A049A058	385	A049A058	385	A056A058	222	A056A058	222	A060A057	357	A060A057	357	A061A057	161	A061A057	161	A062A057	195	A062A057	195	A068A057	375	A068A056	375
Oriente	A058	Anaco	83.268	1042	559	A049A059	585	A049A059	585	A056A059	422	A056A059	422	A060A058	270	A060A058	270	A061A058	74	A061A058	74	A062A058	161	A062A058	161	A068A058	288	A068A057	288
Oriente	A059	Ciudad Bolívar	113.038	1196	746	A049A060	653	A049A060	653	A056A060	490	A056A060	490	A060A059	97	A060A059	97	A061A059	135	A061A059	135	A062A059	290	A062A059	290	A068A059	115	A068A058	115
Oriente	A060	Puerto Ordaz	294.671	1224	860	A049A061	459	A049A061	459	A056A061	295	A056A061	295	A060A061	204	A060A061	204	A061A060	203	A061A060	203	A062A060	236	A062A060	236	A068A060	18,9	A068A059	19
Oriente	A061	El Tigre	152.399	1166	617	A049A062	492	A049A062	492	A056A062	329	A056A062	329	A060A062	238	A060A062	238	A061A062	178	A061A062	178	A062A061	173	A062A061	173	A068A061	222	A068A060	222
Oriente	A062	Maturín	169.108	1192	676	A049A063	725	A049A063	725	A056A063	562	A056A063	562	A060A063	72,2	A060A063	72	A061A063	275	A061A063	275	A062A063	245	A062A063	245	A068A062	197	A068A061	197
Oriente	A063	Upata	97.057	1292	877	A049A064		A049A064		A056A064		A056A064		A060A064		A060A064		A061A064		A061A064		A062A064		A062A064		A068A063	54	A068A063	54
Oriente	A064	Tumeremo	130.630	1451	1032	A049A066	712	A049A066	712	A056A066	549	A056A066	549	A060A066	180	A060A066	180	A061A066	320	A061A066	320	A062A066	223	A062A066	223	A068A064		A068A064	
Oriente	A066	Tucupita	58.198	1337	854	A049A068	671	A049A068	671	A056A068	508	A056A068	508	A060A068	19	A060A068	19	A061A068	221	A061A068	221	A062A068	194	A062A068	194	A068A066	139	A068A066	139
Oriente	A068	San Felix	170.951	1243	861	A049A069	450	A049A069	450	A056A069	287	A056A069	287	A060A069	277	A060A069	277	A061A069	136	A061A069	136	A062A069	42	A062A069	42	A068A069	237	A068A069	237
Oriente	A069	Punta De Mata	117.428	1104	626	modelo	1.010	san joaquin	495	modelo	1.032	san joaquin	482	modelo	1.224	san joaquin	860	modelo	1.166	san joaquin	617	modelo	1.192	san joaquin	676	modelo	861	san joaquin	861
Distancia Total						7.879		Distancia Total	7.364	Distancia Total	5.885	Distancia Total	5.335	Distancia Total	4.923	Distancia Total	4.559	Distancia Total	4.217	Distancia Total	3.668	Distancia Total	4.237	Distancia Total	3.721	Distancia Total	4.505	Distancia Total	4.505