

FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**PROPUESTA DE MEJORA A LA GESTIÓN DE INVENTARIOS DE  
PRODUCTOS TERMINADOS, PARA LAS AGENCIAS DE  
DISTRIBUCIÓN DE UN GRUPO EMPRESARIAL DE BEBIDAS DE  
CONSUMO MASIVO**

**TRABAJO DE GRADO**

*presentado ante la*

**UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO**

*como parte de los requisitos para optar al título de*

**INGENIERO INDUSTRIAL**

REALIZADO POR: Yanes, Julio

PROFESOR TUTOR: ING. Díaz, Joubran

FECHA: Junio de 2018

FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**“PROPUESTA DE MEJORA A LA GESTIÓN DE INVENTARIOS DE PRODUCTOS  
TERMINADOS, PARA LAS AGENCIAS DE DISTRIBUCIÓN DE UN GRUPO  
EMPRESARIAL DE BEBIDAS DE CONSUMO MASIVO”**

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: Yanes, Julio

PROFESOR TUTOR: ING. Díaz, Joubran

FECHA: Junio de 2018

# **“PROPUESTA DE MEJORA A LA GESTIÓN DE INVENTARIOS DE PRODUCTOS TERMINADOS, PARA LAS AGENCIAS DE DISTRIBUCIÓN DE UN GRUPO EMPRESARIAL DE BEBIDAS DE CONSUMO MASIVO”**

Realizado por: Yanes, Julio

Tutor: Ing. Díaz, Joubran

## **SINOPSIS**

El presente trabajo de grado se desarrolló en la organización Empresas Polar, para los negocios de “Cervecería Polar C.A.” y “Pepsi-Cola Venezuela C.A.”, cuya actividad productiva abarca al sector de bebidas alcohólicas y no alcohólicas, encargados de proveer de productos consumibles a la población a través de agencias distribuidas estratégicamente a nivel nacional, específicamente en la dirección de operaciones logísticas. Cuyo objetivo principal, fue proponer mejoras para la gestión de inventarios en las redes de transporte primario de Empresas Polar.

El estudio inició con el levantamiento y caracterización por medio de la observación directa, entrevistas no estructurada, y obtención de datos disponibles en los registros físicos y digitales suministrados por la Gerencia Nacional de Operaciones Logísticas: con lo cual se procedió a un análisis de la situación actual de la gestión de inventarios de producto terminado para las distintas agencias a nivel nacional, se lograron conocer los procesos operativos y recursos utilizados, que finalmente se resumieron en diagramas Causa-Efecto, diagramas de Pareto, logrando así mismo, identificar las fallas en común y de esta manera generar una nueva propuesta

Finalmente se estableció un plan de implementación de las acciones propuestas y se presentaron las conclusiones y recomendaciones del estudio, las cuales serán de gran utilidad y apoyo para la toma de decisiones de la organización.

**Palabras Clave:** Diagramas Causa-Efecto, Diagrama de Pareto, Proceso.

## ÍNDICE GENERAL

SINOPSIS.....	i
ÍNDICE GENERAL.....	ii
ÍNDICE DE TABLAS .....	vi
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	vii
INTRODUCCIÓN .....	8
CAPITULO I LA EMPRESA.....	10
1.1 Descripción de la empresa.....	10
1.2 Razón de ser: .....	11
1.3 Valores de la organización .....	11
1.4 Estructura organizativa.....	12
1.5 Dirección de Operaciones.....	13
1.6 Gerencia Nacional de Operaciones Logísticas .....	14
CAPITULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	15
2.1 Planteamiento del problema .....	15
2.2 Objetivos del Estudio.....	17
2.2.1 Objetivo general.....	17
2.2.2 Objetivos específicos .....	17
2.3 Alcance .....	18
2.5 Limitaciones .....	19
CAPITULO III. MARCO TEÓRICO .....	20
3.1 Antecedentes.....	20
3.2 Conceptos, términos y herramientas utilizadas .....	21
3.2.1 Almacén .....	21
3.2.2 Agencias.....	21
3.2.3 Área de segmentación.....	21
3.2.4 Deployment.....	21
3.2.5 Planta.....	21
3.2.6 Centros de Acopio.....	21
3.2.7 Cobertura.....	22

3.2.8 Cuarentena .....	22
3.2.9 Producto retornable .....	22
3.2.10 Producto no retornable desechable .....	22
3.2.11 Producto no retornable latas.....	22
3.2.12 SKU.....	22
3.2.13 Inventario de seguridad (Security Stock).....	22
3.2.14 Transporte primario .....	22
3.2.15 Transporte secundario .....	23
3.2.16 Cadena de Suministros.....	23
3.2.17 Centro de Distribución .....	23
3.2.18 Coeficiente de variación (Cv) .....	23
3.2.19 Distribución.....	23
3.2.20 FIFO .....	24
3.2.21 Gestión de Inventarios .....	24
3.2.22 Inventarios.....	24
3.2.23 Punto de Reorden .....	25
3.2.24 Logística.....	25
3.2.25 Nivel de servicio .....	25
3.2.26 Lote de Reposición .....	26
3.2.27 Tiempo de Entrega (Lead Time).....	26
3.2.28 Prueba de Anderson Darling.....	26
3.2.29 Prueba de hipótesis .....	27
3.2.30 SAP NetWeaver .....	27
3.2.31 Redes de Distribución .....	27
3.2.32 Diagrama Causa-Efecto (Ishikawa) .....	28
3.2.34 Diagrama de Pareto.....	29
3.2.35 Flujoograma de Procesos .....	30
<b>CAPITULO IV MARCO METODOLÓGICO .....</b>	<b>31</b>
4.1 Tipo de investigación.....	31
4.2 Diseño de la investigación.....	32
4.3 Metodología.....	32

4.4 Técnicas e instrumentos para la recolección de datos .....	33
4.5 Estructura desagregada trabajo de grado .....	34
<b>CAPITULO V DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS .....</b>	<b>35</b>
5.1 Descripción de las Plantas productoras: .....	35
5.2 Descripción general de las agencias .....	35
5.3 Caracterización de las redes de ventas .....	36
5.4 Líneas de productos distribuidos por Pepsi-Cola Venezuela y Cervecería Polar.....	36
5.4.1 Formato de presentación de productos Terminados .....	36
5.5 Caracterización del Transporte Primario .....	37
5.6 Equipos y Material usado para el manejo de Producto Terminado .....	38
5.7 Caracterización de los Procesos de distribución, planificación y control .....	39
5.7.1 Caracterización del Plan de producción y despacho de Producto Terminado .....	39
5.7.2 Caracterización de los tiempos de distribución de ruta .....	40
5.7.3 Caracterización de Almacenamiento y Vida Útil de producto terminado .....	41
5.6.4 Caracterización de la Planificación de Abastecimiento.....	41
<b>CAPITULO VI ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL .....</b>	<b>43</b>
6.1 Análisis de la Variabilidad de Ventas.....	43
6.1.2 Clasificación ABC de Productos .....	44
6.1.3 Variabilidad de la demanda .....	44
6.1.4 Cálculo de cobertura para la venta.....	44
6.1.5 Prueba Anderson-Darling .....	45
6.1.6 Prueba de hipótesis. ....	47
6.2 Análisis de los Indicadores que miden el desempeño de la gestión de inventarios.....	48
6.2.1 Nivel de Servicio.....	49
6.2.2 Cumplimiento del Plan de Distribución (CAT) .....	49
6.2.3 Porcentaje de Producto No Apto (PNA).....	50
6.3 Análisis de la Gestión de Inventarios .....	50
6.3.1 Análisis del Programa de Producción.....	51
6.3.2 Análisis de la codificación de referencias de producto terminado .....	52
6.3.3 Análisis del Personal.....	53
6.4 Diagrama Causa-Efecto.....	53

CAPÍTULO VII. PROPUESTA DE MEJORAS .....	54
7.1 Propuesta de un sistema de planeación de requerimiento de distribución .....	54
7.1.1 Generación de herramienta para el análisis de variabilidad.....	55
7.1.2 Cálculo de la gestión de inventarios propuesto.....	58
7.1.3 Estimación del beneficio de la propuesta número uno .....	62
7.2 Propuesta de mejora en los pedidos en el plan de abastecimiento .....	63
7.2.1 Codificación para referencias del producto terminado .....	63
7.2.2 Formato de producto terminado .....	64
7.2.3 Determinación de las órdenes de despacho.....	65
7.2.4 Despacho del transporte primario .....	66
7.2.12 Instrucción del Personal de Despacho en Planta.....	66
7.2.13 Estimación del beneficio de la propuesta número dos.....	67
7.3 Plan de Implementación de la propuesta .....	67
7.3.1 Fase uno .....	67
7.3.2 Fase dos.....	68
7.3.3 Fase tres .....	68
7.3.4 Fase cuatro .....	68
CAPÍTULO VIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	69
8.1 Conclusiones de la propuesta .....	69
8.1.1 Según los objetivos propuestos se concluye lo siguiente: .....	69
8.1.2 Según las generalidades se concluye lo siguiente:.....	70
8.2 Recomendaciones .....	72
BIBLIOGRAFÍA.....	73
Referencias Bibliográficas.....	73
Referencias electrónicas .....	73

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Antecedentes .....	20
Tabla 2 Equipos y Materiales para la Distribución .....	38
Tabla 3 Resultados prueba Anderson-Darling para la demanda de Pepsi-Cola Venezuela.....	46
Tabla 4 Resultados prueba Anderson-Darling para la demanda de Cervecería Polar .....	47
Tabla 5 Prueba d Hipótesis para la demanda de Pepsi-Cola Venezuela .....	48
Tabla 6 Datos de demanda Febrero-Marzo escenario .....	56
Tabla 7 Resultados del escenario .....	57
Tabla 8 Datos demanda real marzo 2017 escenario .....	60
Tabla 9 Datos pronóstico abril 2017 escenario .....	60
Tabla 10 Datos de tiempo de producción y transporte escenario.....	60
Tabla 11 Estructura de la Codificación Propuesta .....	63
Tabla 12 Codificación según su marca .....	64
Tabla 13 Codificación según su formato de presentación.....	64
Tabla 14 Formato de Producto terminado.....	65
Tabla 15 Formato de presentación productos línea Cerveza y Malta. ....	114

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Organigrama de Empresas Polar .....	12
Ilustración 2 Organigrama Cervecería Polar C.A. ....	12
Ilustración 3 Organigrama de Operaciones Logísticas de Cervecería Polar C.A. ....	13
Ilustración 4 Gráfico de Nivel de Inventario.....	25
Ilustración 5 Diagrama de Ishikawa.....	28
Ilustración 6 Diagrama de Pareto .....	29
Ilustración 7 Flujoograma de Procesos ejemplo .....	30
Ilustración 8 Simbología Flujoograma de Procesos .....	30
Ilustración 9 Metodología de la Investigación .....	33
Ilustración 10 Territorio de ventas Cervecería Polar .....	36
Ilustración 11 Procesos de distribución, planificación y control de PT .....	39
Ilustración 12 Diagrama de Bloques Distribución y despacho de Producto Terminado .....	40
Ilustración 13 Caracterización de la Planificación de Abastecimiento .....	41
Ilustración 14 Venta acumulada año 2011 – 2017 Pepsi-Cola Venezuela y Cervecería Polar .....	43
Ilustración 15 Herramienta “Análisis de Variabilidad” .....	55
Ilustración 16 Resultados de la Herramienta Escenario.....	57

## INTRODUCCIÓN

Empresas Polar C.A. es una empresa de productos consumibles donde su mayor enfoque siempre ha sido hacia la producción de productos más allá de sus operaciones logísticas, pero se han dado cuenta que con el pasar del tiempo los clientes y el mercado se han vuelto más exigente al momento de suplir sus necesidades, razón por la cual se han visto 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, la cadena de suministro se convierte en una ventaja competitiva en los mercados volátiles que se presentan en la actualidad, con el fin de desarrollar planes de acción que permitan mejorar su desempeño y nivel de servicio.

El siguiente Trabajo de Grado que tiene como título “Propuesta de mejora a la gestión de inventarios de productos terminados, para las agencias de distribución de un grupo empresarial de bebidas de consumo masivo” se realizó en conjunto con Cervecería Polar C.A. y Pepsi-Cola Venezuela C.A., las cuales pertenecen a dos de los tres negocios que conforman el consorcio “Empresas Polar”, ubicada en el territorio nacional.

El presente Trabajo de Grado se encuentra estructurado en ocho capítulos y una sección final conformada por la bibliografía y anexos que sirven como sustento al estudio realizado, tal como se muestra a continuación:

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

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

*Capítulo IV* “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 V* “DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS”: 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.

## CAPITULO I LA EMPRESA

### *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, 2018).
- Alimentos Polar, que es un conglomerado industrial dedicado a la producción y distribución de alimentos en Venezuela (Empresas Polar, 2018).
- 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, 2018).

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, 2018).

## ***1.2 Razón de ser:***

En demostración al propósito o sentido de sus labores, Empresas Polar (Intranet 2018) 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, 2018)

## ***1.3 Valores de la organización***

Los valores de la Organización según Empresas Polar (Intranet 2018), 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, 2018)

### 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.

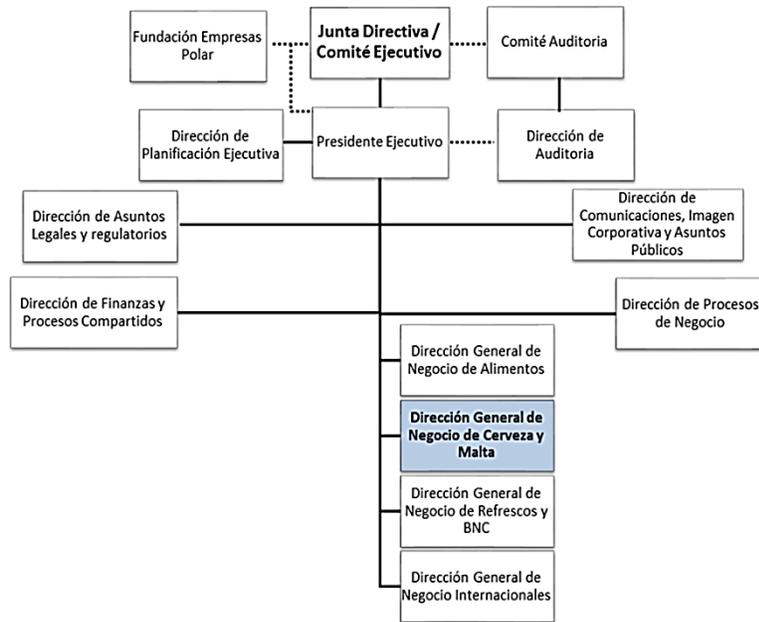


Ilustración 1 Organigrama de Empresas Polar

Fuente: Intranet Empresas Polar (2018)

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

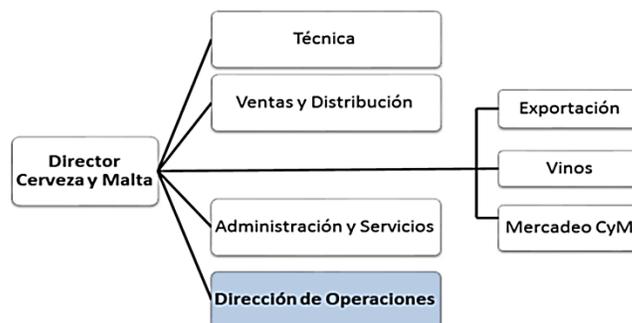


Ilustración 2 Organigrama Cervecería Polar C.A.

Fuente: Intranet Empresas Polar (2018)

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.

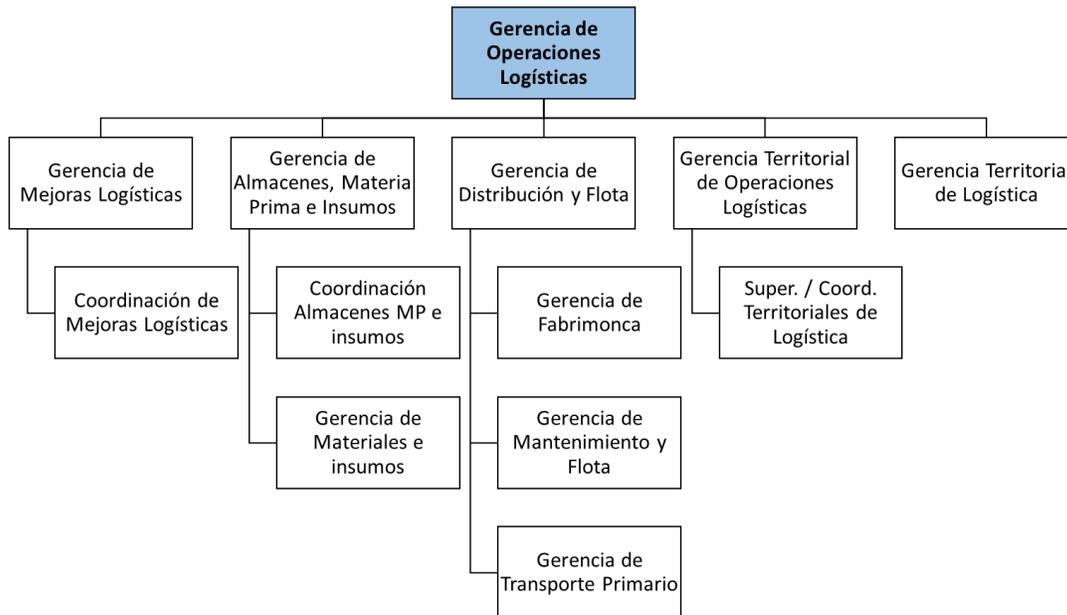


Ilustración 3 Organigrama de Operaciones Logísticas de Cervecería Polar C.A.

Fuente: Intranet Empresas Polar (2018)

### ***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, 2018).

### ***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 óptimo, apoyándose en la mejor administración y la confiabilidad de los proveedores, manteniendo los almacenes y la flota según estándares de clase mundial (Intranet Polar, 2018)

## **CAPITULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA**

### ***2.1 Planteamiento del problema***

En el mercado de hoy en día, los consumidores se han vuelto cada vez más demandantes de productos de toda naturaleza, existiendo el deseo de tener una gran variedad en la gama de productos ofrecidos y que estos a su vez ofrezcan diversidad en precios para satisfacer mejor el mercado. Pero como es bien sabido, en Venezuela existe una gran problemática de escasez de productos debido a incontables factores que afectan a la producción de cada empresa; lo cual ha conllevado a las grandes empresas productoras del país a tener que optimizar cada estadio de su proceso en busca de satisfacer la demanda y mantener la viabilidad operativa y económica de su negocio.

Si se desea atender la demanda de productos en momentos tan críticos como pasa Venezuela, es imperativo mejorar constantemente los diseños de inventarios que contemplen la organización, planificación y distribución de producto terminado lo mejor posible. Es necesario que la gestión de inventario sea a su vez extremadamente ágil, ya que no solo deben tratar de solventar los problemas de distribución asertiva de los recursos actuales de inventario, sino prever condiciones futuras y coadyuvar a la competitividad.

Dentro de este ámbito, Empresas Polar se ha propuesto no solo satisfacer la demanda existente, sino a contribuir con la calidad de vida 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. Productos y marcas tales como, la Harina Pan, Mazeite, margarina Mavesa, Pepsi Cola, Cervezas Polar, Vinos Pomar que contribuyen con la alimentación y disfrute responsable de la vida del venezolano.

Las actividades que desarrolla Empresas Polar están dirigidas al sector de alimentos y bebidas, enfocados en tres áreas estratégicas de negocio: Alimentos Polar, Cerveza y Malta y Pepsi-Cola de Venezuela. A medida que han pasado los años desde su fundación, ha logrado desarrollar iniciativas, aliarse y adquirir empresas e instalaciones, en una constante evolución, logrando una amplia cantidad de productos a ofrecer para el consumidor, contando actualmente con más de 120 SKU'S dentro de su catálogo, repartidos en más de 20 marcas diferentes.

Empresas Polar a través de sus negocios Pepsi Cola de Venezuela y Cervecería Polar, logra mantener una alta oferta, gracias a que cuentan con 9 plantas productoras ubicadas en lugares tales como Caracas, Maracaibo, Barcelona, Caucagua, Valencia y San Joaquín. Cada una de éstas operando a su capacidad disponible para satisfacer las distintas demandas de cada región del país, proporcionando una fuerte producción de unidades que son distribuidas a las 131 agencias con las que cuenta Empresas Polar y desde allí a sus miles de clientes hasta llegar a sus consumidores finales.

Ahora, las unidades de negocio Pepsi-Cola Venezuela y Cerveza y Malta, buscan mejorar continuamente el diseño de gestión de inventarios con el fin de satisfacer la demanda de productos terminados para cada agencia del territorio nacional. Diseño que en diversas ocasiones no ha logrado prever correctamente las variables de distribución de recursos para su adecuado desempeño.

Esto se denota con más ímpetu en el esquema actual de determinación para la cobertura de los cálculos asociados a los ciclos de producción de cada SKU, donde los mismos no se encuentran correctamente actualizados, o no están bien contemplados en su ejecución real, también se visualizan errores en los cálculos del *lead time* para cada SKU, donde la misma acarrea un desfase que se denota comparándolos con el tiempo real de despacho de producto terminado. A su vez se visualiza una desactualización en los tiempos de producción en aquellos productos que son enviados a los centros de distribución y acopios, originando desabastecimiento en algunas agencias y fallas en el suministro de productos.

Estos problemas se encuentran mayormente originados por el perenne cambio en el mercado venezolano y el cese parcial o completo de algunas operaciones dentro de Empresas

Polar C.A., afectando cada ámbito de la operación e incurriendo de manera inevitable en un error de proyección de distribución de recursos en múltiples agencias e implicando un re-trabajo para todos los departamentos involucrados.

El re-trabajo sobre la gestión de inventario ocasiona que la empresa pueda perder oportunidades de posicionamiento de marca, de venta de producto terminado, y pérdida de tiempo que se traduce en pérdida de capital. Esta situación nos conduce a formular las siguientes interrogantes:

¿Es adecuado el manejo de la gestión de inventarios en las agencias de distribución?

¿Se pudiera realizar una mejora a la gestión de inventario que contemple la producción, las ventas y la distribución de las agencias?

¿Se pueden disminuir los desperfectos en el cálculo de la demanda de productos terminados?

¿Cuáles son los indicadores que permitirán el mejor control del inventario para las agencias de distribución?

## ***2.2 Objetivos del Estudio***

### ***2.2.1 Objetivo general***

Proponer mejoras a la gestión de inventarios de productos terminados, para las agencias de distribución de un grupo empresarial de bebidas de consumo masivo.

### ***2.2.2 Objetivos específicos***

1. Describir la variedad de producto terminado, los procesos y centros relacionados con la gestión del inventario que manufactura, almacena y distribuye el grupo empresarial.
2. Estudiar la clasificación, distribución y planificación de los procesos en la variedad de productos en cada uno de los centros de producción, almacenamiento y distribución.
3. Desarrollar propuestas para mejorar la gestión de inventario de producto terminado, mediante herramientas que consideren el nivel de servicio esperado, los pronósticos de ventas, producción y distribución.
4. Proponer el plan de implementación de las mejoras para las agencias de distribución.

5. Valorar la relación beneficio costo de la propuesta de mejoras a la gestión de inventarios de productos terminados.

### ***2.3 Alcance***

El proyecto tendrá como punto central de investigación la propuesta de mejoras a la gestión de inventarios de productos terminados, para las agencias de distribución de un grupo empresarial de bebidas de consumo masivo, ubicando su sede principal en el centro este de Caracas, Venezuela, en la Zona Industrial de Los Cortijos de Lourdes, Centro Empresarial Polar.

No se tomarán en cuenta las líneas de Vinos Pomar y Sangría Caroreña a razón de este estudio ya que su distribución, planeación y control son manejados con procesos diferentes e independientes al resto de las líneas de productos del portafolio de los negocios. El trabajo de grado se realizó en el período comprendido entre el mes de noviembre del 2017 hasta el mes de abril de 2018.

1. Diagrama de Flujo que permitirán establecer claramente cómo se ejecutan los procesos de distribución y/o canales de venta de productos terminados y distribución del grupo empresarial.
2. Diagrama de Pareto para poder determinar donde se presentan los mayores problemas de cobertura y su proporción dentro de la operación.
3. Implementación de un programa de Excel propio que ayudará al cálculo de las coberturas, cambios de inventario, etc.
4. Presentaciones con uso de tablas comparativas y esquemas.
5. Se estudiará la propuesta económica a través de tablas comparativas donde se verá los costos y beneficios de la misma.

## ***2.5 Limitaciones***

Al afrontar el desarrollo del siguiente trabajo de grado se puede anticipar ciertos factores que podrían afectar el curso y resultados de la misma, entre estos tenemos:

1. La calidad de los datos y procesos históricos proporcionados en su totalidad por la empresa.
2. Los datos para calcular la demanda de cada agencia de distribución dependerán de los valores suministrados por cada una de ellas a través del software de gestión empresarial SAP.
3. Disponibilidad de las herramientas informáticas necesarias para el procesamiento de datos, determinación de resultados y análisis.
4. La implementación de la propuesta es de estricta decisión de la empresa.
5. La relación costo-beneficio estará basada en los datos suministrados por la empresa.

## CAPITULO III. 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, así como también las herramientas aplicadas para la solución de los problemas encontrados; a fin de proporcionar un buen entendimiento del estudio y las propuestas desarrolladas en el presente Trabajo de Grado.

### 3.1 Antecedentes

A continuación, se presenta en la *Tabla Nro. 1*, los estudios previos tomados en cuenta para la elaboración del presente Trabajo de Grado, que fueron utilizados como referencia, a fin de conocer sus experiencias y realizar comparaciones, en las técnicas para recolección y en el desarrollo de propuestas para mejorar la gestión de inventarios.

Título	Área de estudio. Autor y Tutor.	Institución. Fecha.	Objetivo General	Aportes
<b>MEJORA DE LA GESTIÓN DE ALMACÉN Y DISTRIBUCIÓN DE LOS MATERIALES DE OFICINA Y PREIMPRESOS DE UNA EMPRESA DE MEDICINA PREPAGADA</b>	<b>Ingeniería Industrial</b>  <b>Autor:</b> Lapenta Mosquera, Emilia. Novoa Cabrera, Adriana.  <b>Tutor:</b> ING. Díaz, Joubran	<b>UCAB</b>  Octubre  2014	Diseñar una propuesta de mejora para la gestión de almacén y distribución de los materiales de oficina y preimpresos de una empresa de medicina Prepagada, ubicada en el área metropolitana de Caracas.	Guías para realizar la Estructura desagregada del trabajo EDT y la estructura del TG.
<b>MEJORAS EN LA GESTIÓN DE LOS INVENTARIOS EN LA PLANTA DE CONCENTRADOS DE UNA EMPRESA PRODUCTORA DE BEBIDAS NO ALCOHÓLICAS.</b>	<b>Ingeniería Industrial</b>  <b>Autor:</b> Hail Suella, Ana María  <b>Tutor:</b> ING. López, Emmanuel	<b>UCAB</b>  Febrero  2009	Desarrollar mejoras para la gestión de los inventarios de insumos y producto terminado en la planta de concentrados de una empresa productora de bebidas no alcohólicas.	Referencia de los datos recabados, problemas detectados durante la realización del TG.

Tabla 1 Antecedentes

Fuente: Elaboración Propia

## ***3.2 Conceptos, términos y herramientas utilizadas***

### ***3.2.1 Almacén***

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

### ***3.2.2 Agencias***

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

### ***3.2.3 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

### ***3.2.4 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.

### ***3.2.5 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.

### ***3.2.6 Centros de Acopio***

Son instalaciones (planta o agencia), que cumplen la función de concentrar o reunir la producción de producto terminado, para luego ser enviados a las agencias u otros centros de acopio.

### ***3.2.7 Cobertura***

Es aquel número que nos indica el número de días de venta prevista que podemos atender con un determinado inventario.

### ***3.2.8 Cuarentena***

Es la retención temporal de los productos con el fin de verificar si se encuentran dentro de las especificaciones y regulaciones.

### ***3.2.9 Producto retornable***

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

### ***3.2.10 Producto no retornable desechable***

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

### ***3.2.11 Producto no retornable latas***

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

### ***3.2.12 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.

### ***3.2.13 Inventario de seguridad (Security Stock)***

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 ciclo<sup>4</sup>. Ayuda a evitar pedidos no satisfechos.

### ***3.2.14 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.

### ***3.2.15 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.

### ***3.2.16 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.

### ***3.2.17 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.

### ***3.2.18 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 como<sup>2</sup>:  $Cv = \sigma / \mu$

### ***3.2.19 Distribución***

Según Sunil Chopra (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).

### ***3.2.20 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.

### ***3.2.21 Gestión de Inventarios***

Según Espinoza Orlando (2011): “Es una herramienta fundamental, ya que esta permite a las empresas y organizaciones conocer las cantidades existente de productos disponibles para la venta, en un lugar y tiempo determinado, así como las condiciones de almacenamiento aplicables en las industrias”. Tiene como objetivo principal el logro de un nivel de servicio alto, asociado a la menor cantidad de existencias y la facilitación de la operatividad de las mismas, que cumpla con las expectativas de los clientes, aplicando los recursos operativos, humanos y tecnológicos que satisfagan dichas necesidades.

### ***3.2.22 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.

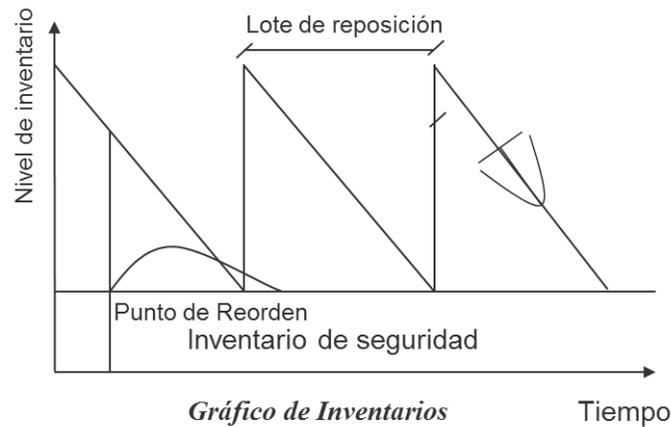


Ilustración 4 Gráfico de Nivel de Inventario

Fuente: Elaboración Propia

### 3.2.23 Punto de Reorden

El punto de reorden representa la cantidad de inventario que, con una probabilidad de nivel de servicio deseado, no será superada por la demanda, según Vermorel Joannes, (2012), “El punto de reorden es la cantidad de existencias que debería llevar a realizar una orden. Si no existieran incertidumbres (por ejemplo, si la demanda futura fuera conocida a la perfección y el suministro fuera perfectamente confiable), el punto de reorden sería igual al total de la demanda pronosticada durante el tiempo de entrega, también llamada demanda de tiempo de entrega”.

### 3.2.24 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”.

### 3.2.25 Nivel de servicio

El nivel de servicio actual para Empresas Polar, C.A. es la relación de nivel de artículos en una agencia en relación a los pedidos, despachos y faltas en el inventario.

### ***3.2.26 Lote de Reposición***

El lote de reposición según Hillier y Lieberman (2004), “es el lapso que transcurre desde que se coloca una orden de reabastecimiento (ya sea por compra o producción) hasta la recepción de los bienes”. (p.838). Está definido como, el tiempo que transcurre entre que se emite la orden de un pedido hasta que este está disponible para ser utilizado, no todos los tiempos de reposición se calculan de la misma manera.

### ***3.2.27 Tiempo de Entrega (Lead Time)***

El tiempo de entrega es la demora aplicable para fines de control de inventario. Por lo general, este retraso es la suma del retraso de suministro, es decir, el tiempo que le toma al proveedor entregar los productos una vez que se realiza un pedido y el retraso de reordenamiento, que es el tiempo hasta que surge una oportunidad de pedido nuevamente. Este tiempo de entrega generalmente se calcula en días.

### ***3.2.28 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 rechace la hipótesis nula de que los datos provienen de esa distribución.

### ***3.2.29 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.

### ***3.2.30 SAP NetWeaver***

Es una plataforma de tecnología integrada para todas las aplicaciones SAP en el plano técnico. Es conocida como una aplicación orientada a servicios y a la integración. Provee al usuario de un vínculo entre lenguajes y aplicaciones. 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).

### ***3.2.31 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.

### 3.2.32 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).

Es una herramienta que permite la identificación, clasificación de los distintos aspectos en categorías útiles y muestra, gracias a todo lo anterior, un conjunto de posibles causas que han provocado un problema o efecto.

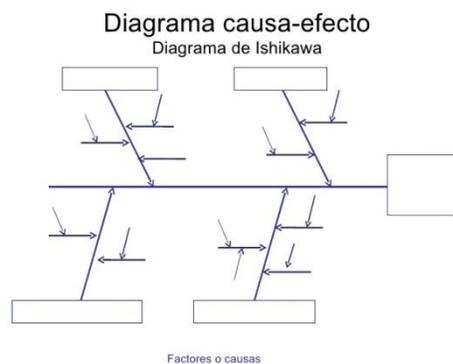


Ilustración 5 Diagrama de Ishikawa

Fuente: Enric, A., *Emprende Pyme*

### 3.2.34 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). El diagrama permite mostrar gráficamente el *principio de pareto* (pocos vitales, muchos triviales), es decir, que hay muchos problemas sin importancia frente a unos pocos graves. Mediante la gráfica colocamos los "pocos vitales" a la izquierda y los "muchos triviales" a la derecha.

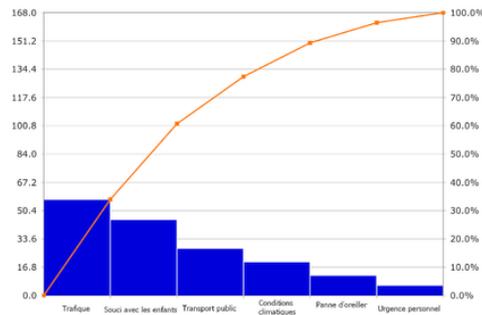


Ilustración 6 Diagrama de Pareto

Fuente: Presentación Clases Profesor Joubran Tema V

### 3.2.35 Flujograma de Procesos

Consiste en una herramienta que representa de una manera gráfica una línea de pasos de acciones que implican un proceso determinado. Es decir, el flujograma consiste en representar gráficamente, situaciones, hechos, movimientos y relaciones de todo tipo a partir de símbolos.

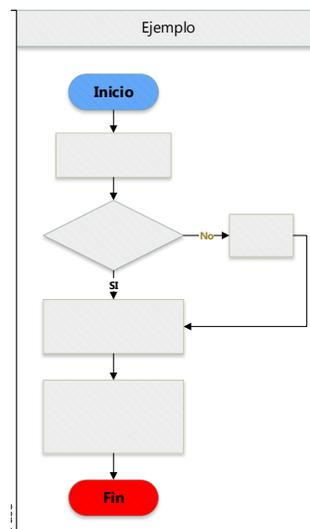


Ilustración 7 Flujograma de Procesos ejemplo

Fuente: Elaboración Propia

Simbología para diagramas de flujo		
Símbolo	Conector	Descripción
	Actividad o tarea.	Acción llevada a cabo en un proceso, representa cortes, cambios, modificaciones, ensambles; puede tener muchas entradas y una salida.
	Decisión	Sirve para indicar puntos donde se toman decisiones: Si, No.
	Demora (no programada)	Retraso no programado de materiales o información; partes o productos; espera.
	Transporte / movimiento	Cualquier acción que desplaza información, objetos o personas.
	Almacenaje / Archivo	Retraso programado de materiales, partes o productos, se quedan en piso, almacén.
	Inicio o final	Para marcar los extremos de un diagrama, podría implicar la actividad de inicio y fin.

Ilustración 8 Simbología Flujograma de Procesos

Fuente: Jiménez, Daniel. *Mapeo de Procesos*.

## CAPITULO IV MARCO METODOLÓGICO

En éste capítulo se describirán los aspectos metodológicos aplicados al presente estudio para el análisis de la problemática del trabajo de grado, se define el tipo de investigación y el diseño, población en estudio, y técnicas utilizadas para la recolección de datos.

### *4.1 Tipo de investigación*

El presente trabajo de grado satisface al tipo de investigación de Proyecto factible, el cual según la Norma UPEL (2006) está definido de la siguiente manera: “El proyecto factible consiste en la investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable para la solución de 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).

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.

## ***4.2 Diseño de la investigación***

El diseño de la investigación del presente trabajo de grado es de campo no experimental, ya que se desarrolla en el ambiente de trabajo, en el cual se trata de entender y resolver problemáticas que se presentan, a través de la visualización de los procesos que ocurren en los inventarios a nivel nacional de Empresas Polar C.A.

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)

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)

## ***4.3 Metodología***

La metodología permite establecer los pasos necesarios para llevar a cabo el estudio, de tal manera que se logren cumplir con los objetivos propuestos de manera sistemática. En el siguiente trabajo de grado se utilizará la metodología descrita a continuación:

- Se describen la variedad de productos terminado actualmente en elaboración dentro de las plantas, así como los procesos involucrados y centros relacionados de la gestión del inventario por medio de observación directa, entrevistas no estructuradas y datos suministrados por la Gerencia Nacional de Operaciones Logísticas. Seguidamente, se analizará e interpretara la información recolectada haciendo uso de las herramientas y técnicas para el análisis de problemas, a fin de diagnosticar la situación actual de la empresa.
- Una vez identificadas las causas de los problemas con dicho proceso, se desarrollaron propuestas que permitirán la mejora en el desempeño de los procesos que se llevan a cabo en la organización. Una vez realizada la propuesta, se hará una evaluación de las mismas y se diseñara un plan de implementación para finalizar la investigación con conclusiones y recomendaciones.

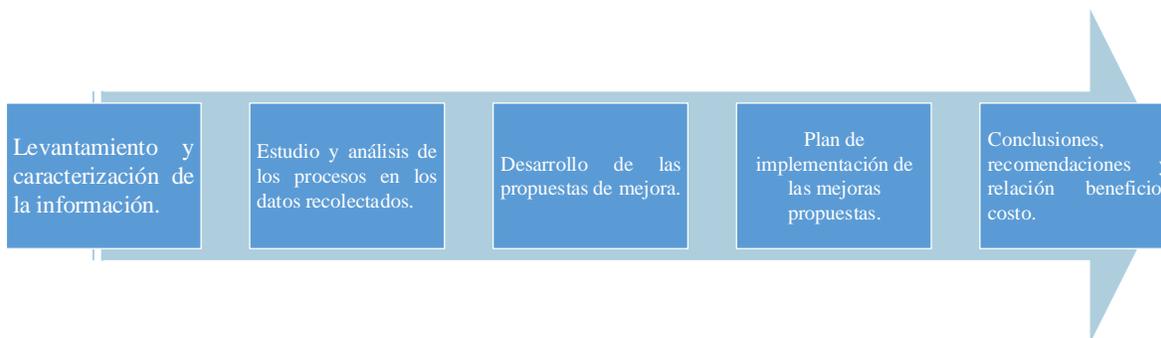


Ilustración 9 Metodología de la Investigación

Fuente: Elaboración Propia

#### ***4.4 Técnicas e instrumentos para la recolección de datos***

La recolección de datos según Arias (2012) es “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). Ahora, las técnicas existentes de recolección de información se dividen principalmente en dos: fuentes primarias y fuentes secundarias.

Siendo las primarias todas aquellas que se obtienen directamente con herramientas como las observación 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).

La siguiente técnica que se utilizó fue la recolección de información a través de entrevistas no estructuradas, 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.

También hubo uso de técnicas de recolección de datos secundarios como el uso de la biblioteca de la UCAB, donde se utilizó gran información en especial en cuanto se refiere a libros, revistas científicas y tesis. Se utilizó a su vez el uso de información con el uso del internet y plataformas asociadas.

#### ***4.5 Estructura desagregada trabajo de grado***

Se muestra a continuación de una forma desagregada los objetivos y estructura requeridos para el desarrollo de la tesis, con la metodología, las fuentes consultadas y herramientas necesarias para cumplir los mismos. (Ver Anexo I)

## CAPITULO V DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS

En este capítulo se presentará toda la información pertinente para dar a conocer los procesos del funcionamiento actual de la empresa, así como los recursos utilizados, y las condiciones actuales en los centros de distribución; con el objetivo de entender la necesidad de un nuevo modelo de gestión de distribución de los recursos que se adapte al desajuste actual en la distribución, planeación y control de los negocios.

### ***5.1 Descripción de las Plantas productoras:***

En los negocios Pepsi-Cola Venezuela C.A. y Cervecería Polar C.A. se encuentran disponibles un total de diez (10) plantas. Seis (6) plantas productoras están destinadas para los productos terminados de Pepsi-Cola Venezuela (PCV) y cuatro (4) plantas para el negocio de Cervecería Polar (CyM). A continuación, se muestran las plantas manufactureras. (Ver Anexos).

### ***5.2 Descripción general de las agencias***

Las agencias también conocidas como centros de distribución que pertenecen a los negocios Cervecería Polar C.A. y Pepsi-Cola Venezuela se encuentran distribuidos a nivel nacional entre las ciento treinta y un (131) agencias. Estando ochenta y tres (83) agencias destinadas para Cervecería Polar y cuarenta y ocho (48) agencias para Pepsi-Cola Venezuela.

En Cervecería Polar, setenta y seis (76) de esos centros son abastecidos por Planta Modelo y as otras ochenta y uno (81) son abastecidos por Planta San Joaquín, dichos centros de distribución almacenan producto terminado y despachan a franquicias o clientes más pequeños.

Para Pepsi-Cola Venezuela, siete (7) centros son abastecidos tanto por Planta Caucagua como Planta San Pedro, veinte cuatro (24) centros son abastecidos entre Planta Barcelona y Planta Valencia y once (11) centros por Planta Maracaibo. (Ver Anexo II)

### 5.3 Caracterización de las redes de ventas

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 10 Territorio de ventas Cervecería Polar

Fuente: Intranet Polar 2018

### 5.4 Líneas de productos distribuidos por Pepsi-Cola Venezuela y Cervecería Polar

Los negocios de Pepsi-Cola Venezuela y Cervecería Polar, se dedican a la producción, distribución y comercialización de bebidas alcohólicas y no alcohólicas en masa. La línea de productos ofrecidos por Pepsi-Cola Venezuela. (Ver Anexos).

#### 5.4.1 Formato de presentación de productos Terminados

El formato de presentación de producto terminado ofrecido dentro de las distintas líneas de productos varía entre sí con respecto a las especificaciones individuales de producción, distribución y almacenaje. A continuación se muestra el formato de presentación para la línea de Pepsi. (Ver Anexos).

### ***5.5 Caracterización 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 unitaria que actualmente usa la empresa y siguiendo las normas COVENIN 614, la capacidad máxima en paletas cargadas de producto terminado para los camiones 3S2 es de veinte (20) paletas y veintidós (22) paletas para los camiones 3S3, el peso total de paletas cargadas entre treinta (30) y treinta y tres (33) toneladas. Se cuenta con 620 unidades y se tiene una necesidad de 513 unidades incluyendo un 20% de holgura. (Ver Anexos)

## 5.6 Equipos y Material usado para el manejo de Producto Terminado

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

Nombre	Característica	Unidades Disponibles	Unidades en Uso
<b>Paletas</b>	Material: Madera.  Dimensiones: base 1,2m x 1,2m y altura de 0,15m	22.500 unidades entre ambos negocios.	13.000 unidades aproximadamente entre plantas y agencias.
<b>Transpaletas</b>	Transpaleta eléctrica, sin carga de operario, capacidad máxima de peso, hasta dos mil kilogramos (2000 Kg).	40 unidades en aproximadamente en cada Planta.  0 unidades en agencias.	0 unidades en uso
<b>Montacargas</b>	Montacargas eléctricos con las siguientes características: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad: 3.0 Toneladas</li> <li>• Tipo Combustible: Gas</li> <li>• Altura de Elevación: 4.80 metros</li> <li>• Tamaño de las uñas: 1.20 metros.</li> </ul>	518 unidades disponibles en total.	354 unidades en Centros de Distribución.  164 almacenados.
<b>Polystrech</b>	Film plástico que permite proteger la carga y ayuda que no desplace la misma. Únicamente se utiliza para productos no retornables.	18 unidades por planta aproximadamente.	10 unidades

Tabla 2 Equipos y Materiales para la Distribución

Fuente: Gerencia Nacional de Operaciones Logísticas

## 5.7 Caracterización de los Procesos de distribución, planificación y control

Los procesos involucrados para la distribución, planificación y control de producto terminado a nivel nacional dentro de Empresas Polar están designados de la siguiente manera:



Ilustración 11 Procesos de distribución, planificación y control de PT

Fuente: Gerencia Nacional de Operaciones Logísticas (2018)

### 5.7.1 Caracterización del Plan de producción y despacho de Producto Terminado

Los procesos de distribución de del plan de producción y despacho 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, bajo los siguientes pasos:



Ilustración 12 Diagrama de Bloques Distribución y despacho de Producto Terminado

Fuente: Elaboración Propia

- Se genera un plan de producción y distribución tomando en cuenta el cambio de inventario en las plantas, las agencias y los pedidos de traslado de producto terminado que deberán representar una carga completa por vehículo.
- Se garantiza el almacenamiento de producto terminado en óptimas condiciones, se registra la orden y por último se garantiza que la rotación del producto de mayor antigüedad sea el primero en consumirse (FIFO).
- Para el despacho de planta a agencia se realiza el programa de transporte Semanal, donde se define la guía de despacho para cada camión de acuerdo con la capacidad de la unidad y se realiza un monitoreo del despacho una vez finalizada la carga.
- La recepción de y el almacenamiento de producto terminado queda a cargo del Operario III que explica dónde colocar la carga dentro del almacén, ubica el producto terminado según su fecha de consumo preferible y realiza la entrada de mercancía en sistema SAP ERP.
- El despacho de producto terminado se prepara y carga en el almacén, se garantiza que las paletas sean armadas siguiendo el procedimiento estándar y todo producto que sale del almacén debe ser contado, revisado y registrado por el Almacenista.

### ***5.7.2 Caracterización de los tiempos de distribución de ruta***

Para determinar el tiempo aproximado para la distribución de los productos terminados entre plantas y centros de distribución se utiliza la apreciación basada en la experiencia previa por parte de la gerencia, transportistas encargados de realizarla y condiciones esporádicas en rutas especiales; donde se busca siempre la optimización de las más de trescientos setenta y dos (372) rutas disponibles en la red de Pepsi-Cola Venezuela y Cervecería Polar.

Para ello, se clasifican en días promedios de recorrido de acuerdo a las distancia entre, Planta-Agencia, Agencia-Planta y Planta-Planta. A continuación se muestra como se clasifican las rutas según su distancia en kilómetros, días promedios para cubrir la ruta, si posee acopios asociados y si posee algún valor adicional por complejidad. (Ver anexos)

### ***5.7.3 Caracterización de Almacenamiento y Vida Útil de producto terminado***

Los productos terminados que se realizan en los diferentes negocios poseen diferentes características donde siempre se busca mantener los estándares de calidad en cuanto sabor, textura y color de los productos, buscando ofrecer al mercado productos frescos. Y uno de los mecanismos que se utiliza para hacer esto posible, es controlar el tiempo de almacenamiento dentro de los centros de distribución.

Si un producto supera el límite de días establecido para su almacenamiento, dicho producto es considerado como un producto no apto (PNA), lo que significa que ya no podrá ser consumido ni vendido, además este debe ser trasladado a su planta de origen. En la siguiente tabla se muestran los tiempos de almacenamiento máximos por presentación dentro de la planta, agencia y punto de venta para garantizar la calidad de los productos terminados en días:

### ***5.6.4 Caracterización de la Planificación de Abastecimiento***

La caracterización del proceso de abastecimiento tiene como objetivo registrar la necesidad real de ventas basada en plan de ventas para cada una de las agencias y generar reportes de variabilidad de forma independiente para atender la demanda de la forma más asertiva posible a través de los siguientes pasos:

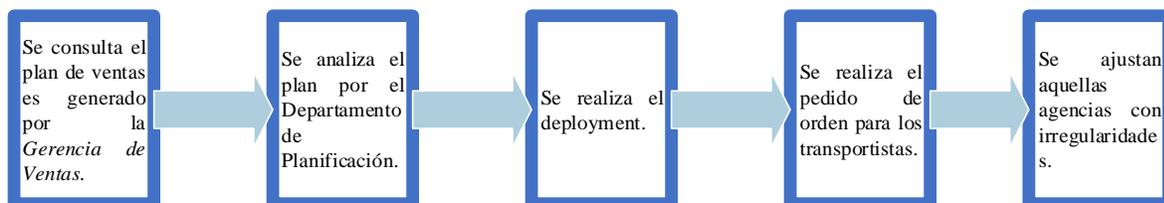


Ilustración 13 Caracterización de la Planificación de Abastecimiento

Fuente: Elaboración Propia

- El plan de ventas es generado por la Gerencia de Ventas y Distribución, donde se contemplan la demanda real para cada una de las agencias según las proyecciones del mercado.
- La información es ingresada al sistema interno a través del portal SAP productivo para su posterior análisis por el Departamento de Planificación.
- El Analista de Operaciones realiza el deployment cuya función es relacionar la disponibilidad de producto, tomando en cuenta todas las restricciones definidas en la cadena de abastecimiento y los costos asociados.
- El Departamento de Transporte Primario realiza el pedido de orden por formato para cada SKU y lo trasmite a los transportistas.
- La Gerencia Nacional de Operaciones Logísticas realiza el consenso de toda la operación y se establece una metodología de ajuste para aquellas agencias con irregularidades.

## CAPITULO VI ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

En este capítulo se presenta un análisis de los procesos estudiados, donde se detallarán los procesos que son llevados a cabo por la Gerencia Nacional de Operaciones Logísticas, para la detección de los principales problemas que afectan el sistema de distribución actual. Que desde su inicio en la investigación se pudieron percibir falencias o deficiencias que dieron hincapié para esta investigación sobre las agencias a nivel nacional. Determinando además las causas raíces que dan origen a los mismos bajo diversas técnicas e instrumentos de recolección de datos como la observación directa, entrevistas no estructuradas y análisis estadísticos de los registros históricos disponibles.

### 6.1 Análisis de la Variabilidad de Ventas

Los negocios de Pepsi-Cola Venezuela y Cervecería Polar C.A., se han caracterizado por ser la marca líder en ventas en su línea de productos correspondientes. Pero sin importar eso, han 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 2011 - 2017:



Ilustración 14 Venta acumulada año 2011 – 2017 Pepsi-Cola Venezuela y Cervecería Polar

Fuente: Elaboración Propia

Se puede apreciar en el gráfico anterior que en el año 2017 hubo una disminución de la venta en ambos negocios, siendo los valores más relevantes para el año 2017 que tuvo una disminución del 71% en para Pepsi-Cola Venezuela y 45% en el caso de Cervecería Polar con respecto al año 2016.

### ***6.1.2 Clasificación ABC de Productos***

El análisis de la clasificación de productos en ventas de cada una de las categorías de productos, se basó en el principio de Wilfredo Pareto. La distribución de Pareto se construyó sobre la base de la clasificación de los productos según sus ventas promedio, 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. (Ver Anexos).

### ***6.1.3 Variabilidad de la demanda***

Para obtener la relación entre el tamaño de la media y la variabilidad de la demanda, se utilizó el coeficiente de 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. 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. En resumen, se muestra a continuación la clasificación ABC junto a la variabilidad de la demanda que poseen los productos de los negocios de Pepsi-Cola Venezuela y Cervecería Polar. (Ver Anexos)

### ***6.1.4 Cálculo de cobertura para la venta***

Este cálculo se plantea dentro de la Gerencia Nacional de Operaciones Logísticas con la intención de satisfacer la demanda de coberturas en los centros de distribución partiendo del cálculo de días de venta anticipados para cada SKU. Fallas de cálculo o mal planteamiento de este proceso pueden agravar la situación de disminución de ventas.

A continuación se muestra la tabla de cálculo de días de cobertura de la venta actual. Donde, “Máx Día Real” representa el máximo de cobertura en días de venta para el SKU, “Mín. Día Real” representa la cobertura mínima en días de inventa por SKU, “Máx. Día Plan” el máximo día de cobertura en ventas planeado según el plan de abastecimiento, “Máx/Plan”, la relación entre “Máx Día Real” y “Máx. Día Plan” y “Ventas” representa los días de cobertura en ventas a contemplar para cada SKU. (Ver Anexos).

Los problemas detectados relacionados con este esquema que han afectado al promedio de ventas de los negocios son los siguientes:

- El cálculo de los días de venta para dar cobertura a la demanda en los centros de distribución de todos los productos de ambos negocios carece de una estructura confiable, donde se determina que la cobertura de venta para cada SKU será la división del máximo de días de cobertura de ventas real entre el planificado. Donde sí esta división llegara a ser mayor que el valor de cero (0) se utilizaría el valor resultante, caso contrario se utilizaría un valor de corrección de ajuste designado por el Gerente de Área.
- Todo el sistema de cálculo para darse abasto de la cobertura depende de las decisiones tomadas por el Gerente de Área donde los procesos de ajuste son determinados exclusivamente por su experiencia.
- Los resultados obtenidos dentro del cálculo de la venta se encuentran dentro de una única Hoja de Excel que a su vez está relacionada con todo un ajuste de cálculo de coberturas limitando la profundidad de análisis para cada variable independientemente.

### ***6.1.5 Prueba Anderson-Darling***

La naturaleza de la demanda que afecta a los centros de distribución en la red natural de Pepsi-Cola Venezuela y Cervecería Polar fue estimada estadísticamente comparando la demanda durante los periodos del 2016-2017, utilizando para esto el estadístico de Anderson-Darling el cual mide qué tan bien siguen los datos una distribución específica, donde se establece que 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 la prueba a un nivel de significancia ( $\alpha$ ) de 0,05. Los resultados muestran estimaciones numéricas de los parámetros de la población,  $\mu$  y  $\sigma$ , encontrando un contraste entre el p-valor y las hipótesis planteadas. Las hipótesis para la prueba de Anderson-Darling son:

$H_0$ : Los datos siguen una distribución normal

$H_1$ : Los datos no siguen una distribución normal

<b>VARIABLES A ESTUDIAR</b>	<b>Pepsi-Cola Venezuela 2016</b>	<b>Pepsi-Cola Venezuela 2017</b>
<b>Demanda Acumuladas</b>	332.474	283.569
<b>Bebidas no Carbonatadas</b>	CJS	CJS
<b>Media</b>	10.725 CJS	9.845 CJS
<b>Desviación Estándar</b>	1.067 CJS	3.067 CJS
<b>Coefficiente de Variación</b>	10,05	11,13
<b>P-valor</b>	0,4759	0,3580
<b>Nivel de significación</b>	0,05	0,05

Tabla 3 Resultados prueba Anderson-Darling para la demanda de Pepsi-Cola Venezuela

Fuente: Elaboración Propia

Variables a Estudiar	Cervecería	Cervecería
	Polar 2016	Polar 2017
<b>Demanda Acumuladas</b>	155.877	193.506
<b>Cerveza</b>	CJS	CJS
<b>Media</b>	152.786 CJS	180.925 CJS
<b>Desviación Estándar</b>	90.030 CJS	158.737 CJS
<b>Coefficiente de Variación</b>	0,58	0,82
<b>P-valor</b>	0,3895	0,3924
<b>Nivel de significación</b>	0,05	0,05

Tabla 4 Resultados prueba Anderson-Darling para la demanda de Cervecería Polar

Fuente: Elaboración Propia

Se puede interpretar de los resultados para ambos negocios que el p-valor es mayor que el nivel de significación 0,05. Lo cual significa que no se tienen pruebas suficientes para rechazar la hipótesis nula, es decir se estima que la demanda de las bebidas no carbonatadas y la cerveza entre los años del 2016-2017 poseen una distribución normal.

### ***6.1.6 Prueba de hipótesis.***

La prueba de hipótesis se utilizó para indicar que la solución a la interrogante se puede determinar mediante una prueba paramétrica en el caso de que las demanda de bebidas carbonatadas y cerveza en los periodos establecidos siguen en efecto una distribución normal como se demostró para los casos anteriormente. Pero a su vez se presentará como realizar la prueba de hipótesis cuando la demanda sigue una distribución no normal.

La demanda de bebidas carbonatadas y la de cerveza cambia con respecto a los años del 2015 al 2017, y demostrado que su distribución es normal. Se utilizó la técnica 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. Donde  $\mu_{2015}$  y  $\mu_{2017}$  son las medias de población y  $\delta_0$  es la diferencia hipotética entre las dos medias de población. La prueba de hipótesis se planteó de la siguiente manera:

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

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

Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas desiguales		
	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Observaciones	20	19
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	12	
Estadístico t	7,266528533	
P(T<=t) una cola	3,27134E-08	
Valor crítico de t (una cola)	1,701130934	

Tabla 5 Prueba d Hipótesis para la demanda de Pepsi-Cola Venezuela

Fuente: Elaboración Propia

Para un valor de significación del 0,05, se obtuvo un p valor menor a cero (0), lo que significa que se tiene evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula, es decir la demanda de cerveza del año 2016 ha cambiado respecto a la demanda de cerveza en la actualidad. Se puede concluir que el negocio ha cambiado su comportamiento en relación a la demanda justificada por las pruebas realizadas.

## ***6.2 Análisis de los Indicadores que miden el desempeño de la gestión de inventarios***

Se definirán y se mostrará el comportamiento de una serie de indicadores claves que buscan medir el desempeño de la gestión de logística y reabastecimiento de los centros de distribución.

### ***6.2.1 Nivel de Servicio***

El nivel de servicio al que se refiere este punto, es al servicio que prestan ambos negocios de satisfacción a los centros de distribución, es la relación que existe entre el plan de órdenes realizadas y el valor real de órdenes cuyos productos fueron totalmente despachados para ambos negocios. Se utiliza para identificar como se satisface la demanda de productos por negocio apuntando a un nivel de servicio del 100%. Se analizó el nivel de servicio (NSS) para el periodo de marzo del 2018. Los resultados obtenidos durante el periodo son los siguientes. (Ver Anexos)

Lo primero que se observa de ambas gráficas es que el cumplimiento del nivel de servicio en el año 2018 para ambos negocios no cumplió la política de la gerencia de llegar al 100%. No obstante a esto, como se puede visualizar solo los territorios metropolitano y centro en el negocio de Pepsi-Cola Venezuela llegaron a superar la barrera del 90%. Seguidamente se detectó que dentro del negocio de Pepsi-Cola Venezuela también se puede apreciar el nivel de servicio más bajo para ese periodo con un 74,76% en el territorio de occidente y un promedio de nivel de servicio del 84,45%.

Y para el caso de Cerveza se puede visualizar que el territorio que obtuvo el nivel de servicio más alto fue Occidente con un 89,99%, el más bajo el territorio de Oriente Sur con un 80,02% y un promedio de 86,10%. Demostrando que un plan de mejora de la gestión de inventario es necesario para intentar alcanzar el nivel de servicio estipulado.

### ***6.2.2 Cumplimiento del Plan de Distribución (CAT)***

El cumplimiento del plan de distribución indica la cantidad de pedidos que fueron despachadas en su totalidad con respecto al total de pedidos realizadas. Para este indicador de cumplimiento del plan de distribución se estila un nivel de 90% para PCV y 91% para CyM. Este indicador se calcula dividiendo el número de órdenes de despacho de producto terminado durante el mes, entre el número de órdenes de pedidos totales recibidos. Se analizó el plan de distribución (CAT) para el año 2017. Los resultados obtenidos durante el periodo son los siguientes. (Ver Anexos).

Este indicador muestra que durante el año 2017 ninguno de los negocios alcanzó el nivel esperado planteado como meta de 90% y 91%. Como se puede percibir en el caso de Pepsi-Cola Venezuela, Planta Valencia fue la planta con el mayor CAT durante el año 2017 con un 83%, la que presentó menor porcentaje fue la planta de Caucagua con un 43,9% y un promedio del 50,5%. En el caso de Cervecería Polar, la planta que posee el mayor nivel de cumplimiento es la Planta de Oriente con un 78,35%, la planta con el menor cumplimiento es la planta de San Joaquín con un 41,39% y un promedio de 55,15%.

Se puede concluir que los pedidos despachados en función de las órdenes de pedidos en todas las plantas se encuentran en su gran mayoría alejados de la meta ideal. Lo cual es resultado por la mala gestión del inventario donde el plan establecido no se acerca a la realidad.

### ***6.2.3 Porcentaje de Producto No Apto (PNA)***

Este indicador refleja la cantidad de producto no apto para una agencia, el cual es determinado a partir de los resultados de la inspección visual que realiza el personal encargado de las evaluaciones de reducción de defectos, de las cuales se determinan cinco variables principales: calidad del vacío, calidad del lleno, calidad del producto terminado, reducción de defectos del vacío y reducción de defectos del lleno. Se analizó el porcentaje de producto no apto (PNA) para el 2017. Los resultados obtenidos durante el periodo son los siguientes, (Ver Anexos).

Como se puede visualizar el índice de producto no apto para ambos negocios es un porcentaje casi inexistente en las operaciones mensuales. Para el negocio de Pepsi-Cola Venezuela el mayor índice de PNA se visualiza en febrero de 0,65% y para el negocio de Cervecería Polar fue de 0,71% en el mes de febrero.

## ***6.3 Análisis de la Gestión de Inventarios***

A través de la observación directa, análisis de los procesos y las entrevistas no estructuradas realizadas al personal que labora dentro de la Gerencia Nacional de Operaciones Logísticas, se lograron determinar los principales problemas en los procesos involucrados en la distribución oportuna de los recursos programados para los productos terminados.

Estos problemas se agruparon en categorías de diversa índole (Programa de producción, Personal, Asignación de Recursos, Variabilidad en las Ventas y Precisión en la disponibilidad del Producto), estableciendo las causas que desencadenan los mismos, y en algunos casos se encontraron causas relacionadas entre ellas. Estos problemas y sus causas por categoría son identificados mediante el uso del diagrama de Ishikawa.

### ***6.3.1 Análisis del Programa de Producción***

El programa de producción dentro de los negocios de Pepsi-Cola Venezuela y Cervecería Polar se estipula de acuerdo a los ciclos de producción establecidos por las plantas según el SKU que elaboren. Cada producto dependerá de diversos factores asociados a la planta productora, al concentrado activo del producto y disponibilidad de materiales. El ciclo de producción específica el tiempo que tarda en días la elaboración de cada producto tomando en cuenta su formato de presentación.

A continuación se presenta cómo se estipulan actualmente los días de cobertura necesarios para su distribución por su ciclo de producción en cada planta y como se plantean los días de cuarentena para establecer las necesidades de cada agencia. (Ver Anexos).

Los problemas detectados dentro del análisis del programa de producción se concentran, pero no se limitan, mayormente al esquema de cálculo utilizado por parte del Departamento de Transporte Primario, que ha fallado en su actualización y ha generado deficiencia a la hora de anticipar un modelo que consigne este proceso adecuadamente. Los problemas detectados son los siguientes:

- Se presentan problemas a la hora de anticipar los pedidos a los centro de distribución de los productos del portafolio debido a una estrategia desactualizada que consta en un cálculo de días de cobertura establecidos según su formato de presentación y tiempo de producción que no se encuentra ajustado a los tiempos reales y no se contemplan dentro de una estrategia efectiva de distribución.

- Se han realizado despachos con exceso de productos de acuerdo al plan de producción a los centros de distribución considerando solo su efectividad al momento de transportar la carga máxima posible por camión y conseguir disminuir los costos de fletes asociados, por encima y sin tomar en cuenta el re-trabajo para los departamentos involucrados de retornar aquellos productos no perecederos a la planta de origen como a su vez la pérdida de posicionamiento en otros centros de distribución.
- Se presentan actualmente considerables incumplimientos de producción en las plantas debido a fallas en el suministro eléctrico de la zona, fallas en suministro de materia prima, máquinas y líneas enteras de producción paralizadas parcial o completamente por falta de mantenimiento y repuestos.
- Dificultad e incongruencia en la búsqueda, identificación y ubicación de los productos terminados para su despacho. Motivado principalmente por problemas en la liberación del producto en el sistema SAP, carga errónea de la data al sistema y un lento proceso de actualización de la data.

### ***6.3.2 Análisis de la codificación de referencias de producto terminado***

El esquema de codificación que siguen los negocios de Pepsi-Cola y Cervecería Polar funciona para identificar los productos según características propias de cada una que facilitan su ubicación y posterior distribución. Se determinó que la codificación dispuesta para el negocio de Cervecería Polar no requería modificación en su estructura por lo cual no se tomó en cuenta en su análisis. A continuación se muestra la actual codificación para los productos terminado de Pepsi-Cola Venezuela. (Ver Anexos).

Los problemas detectados son los siguientes:

- La codificación de productos de una misma línea no siguen una secuencia lógica que permita su fácil identificación.
- Falta de eficiencia por búsqueda de codificación de SKU.
- Aumento de los tiempos en los procesos de abastecimiento de producto terminado.
- Incremento en los errores de reconocimiento del producto terminado.

### ***6.3.3 Análisis del Personal***

Debido a la situación de alta rotación que se agrava cada vez más dentro de Empresas Polar C.A., el personal que operan en todos los estadios del proceso de la distribución de los recursos se presenciaron casos donde se evidenciaba una capacitación inadecuada, desinterés por ejecutar los procesos según los manuales adecuados al respecto, falta de supervisión por parte de los encargados, ausencia de algunos manuales de operación y descontentos en las políticas de pago a algunos transportistas. Los problemas detectados son los siguientes:

- Retrasos en el sistema de despacho de producto terminado debido a ausentismo por parte de algunos transportistas, fallas en los camiones y hurto de la carga.
- Sub-utilización del resto del personal en tareas no acordes a su cargo, donde se genera una gran confusión a la hora de identificar problemas y corregir fallas.
- No se cumplen de las normas de seguridad en algunos centros de distribución que podrían llevar a cabo accidentes o incidentes laborales que resultan en pérdida de personal capacitado para realiza los procesos correspondientes.

### ***6.4 Diagrama Causa-Efecto***

El siguiente Diagrama Causa-Efecto resume todos los factores que afectan a la gestión de inventarios y reabastecimiento de los centros distribución y las causas que generan estos factores. (Ver Anexos).

## CAPÍTULO VII. PROPUESTA DE MEJORAS

Una vez realizado el análisis de la situación actual de la empresa, se visualizaron los problemas más importantes que se generan por causa de la situación actual del sistema de gestión de inventarios.

Estas propuestas que se presentan a continuación, tienen como base un sistema de planeación de materiales utilizado dentro de un canal de requerimientos de distribución (PRD), en éste se hace uso de la información disponible para reducir la incertidumbre y sustituir los activos, particularmente los inventarios. Se basa en una primera instancia en la generación de una herramienta creada en Excel cuya función es establecer cuáles son los productos y en cuales agencias se está sufriendo un cambio significativos de variación de la demanda para su detección rápida. Esto con la intención de identificar aquellos productos y someterlos a una reprogramación de cálculo de inventario contemplando a su vez los requerimientos de producción para cada uno.

En una segunda instancia, se propone a su vez una alternativa para manejar de manera más sencilla el plan de abastecimiento del negocio de Pepsi-Cola Venezuela previo para el cálculo de la gestión de inventarios. Esto debido a que se encontraron grandes impedimentos a la hora de obtener y clasificar la información debido a engorrosos procesos asociados a la codificación, guías de despacho, información desagrupada, entre otros.

### ***7.1 Propuesta de un sistema de planeación de requerimiento de distribución***

Como primera alternativa para la problemática en estudio se sugiere implementar la metodología de planeación de requerimientos utilizada en portales como SAP dentro del canal de distribución. Contemplado para todos los pedidos en las plantas manufactureras y entre los centros de distribución. Este proceso se realizaría dentro del Centro Empresarial Polar ubicada al este de Caracas, Venezuela, en la Zona Industrial de Los Cortijos de Lourdes.

Se busca calcular el momento adecuado de las distribuciones de productos terminados para ambas líneas de negocios para cumplir los requerimientos operativos en todos los periodos. Esta propuesta tiene la ventaja de que puede ser instalada y adaptada para los sistemas operativos

de software de computadoras como el *SAP NetWeaver* el cual es utilizado rutinariamente dentro de todos los esquemas de ambos negocios.

### 7.1.1 Generación de herramienta para el análisis de variabilidad.

Como primer paso se buscó generar una herramienta que permita la fácil detección de aquellos productos que poseen una alta variabilidad en su demanda. La intención de generar esta herramienta es poder establecer una metodología a seguir que pueda ser mantenida en el tiempo ya que se demostró en el análisis de los procesos que la gran mayoría de los productos terminados que se desarrollan dentro de ambos negocios poseen una alta variabilidad debido a las variables ya estudiadas.

A continuación se muestra la herramienta generada denominada “Análisis de Variabilidad” (Ver Anexos):

Ilustración 15 Herramienta “Análisis de Variabilidad”

Fuente: Elaboración Propia

#### 7.1.1.1 Funcionamiento de la Herramienta

Al ejecutar el archivo se visualizan los parámetros que se utilizarán para el estudio de la variabilidad. Se define la prueba de hipótesis a realizar, se establece una leyenda para explicar la

terminología utilizada, se presentan las casillas a rellenar: visualización del producto, centro de distribución y negocio en estudio. Así como a su vez se presenta el p-valor resultante de la carga de datos con recomendaciones e interpretaciones variables al resultado.

Se desea plantear la utilización de esta herramienta como un paso previo para continuar con la metodología propuesta. Recomendando en que sea utilizada para aquellos productos donde debido a los indicadores ya señalados se detecten datos atípicos que fundamenten un análisis.

También se destaca que para la carga de la data a la herramienta es necesario identificar los valores a utilizar, así como también se recomienda utilizar los enlaces directos a SAP llamados “Transacciones” donde se presenta la información de las ventas por SKU dentro de cada uno de los centros de distribución.

A continuación se presenta un ejemplo del funcionamiento de la herramienta de cálculo:

Para este ejemplo se buscará determinar si el producto a estudiar cambia su variabilidad entre dos periodos dados. Para esto se simulará el comportamiento de la demanda del lipton durazno PET 500mlx12un para los periodos de Febrero 2017 y Marzo 2017 en el centro de distribución de Puerto Ordaz.

Ventas diarias del producto terminado para el centro de distribución ubicado en Puerto Ordaz para los periodos de Febrero 2017-Marzo2017:

**Feb-17:** 6 CJS 1 CJS 2 CJS 1 CJS 1 CJS 0 CJS 3 CJS 1 CJS 1 CJS 1 CJS 0 CJS 0 CJS 4 CJS 2 CJS 3 CJS 2 CJS 3 CJS 7 CJS 3 CJS 5 CJS 5 CJS 6 CJS 3 CJS 2 CJS 2 CJS 1 CJS 6 CJS 3 CJS

**Mar-17:** 1 CJS 0 CJS 0 CJS 0 CJS 23 CJS 0 CJS 0 CJS 3 CJS 1 CJS 12 CJS 1 CJS 6 CJS 1 CJS 2 CJS 1 CJS 1 CJS 0 CJS 3 CJS 1 CJS 1 CJS 1 CJS 0 CJS 0 CJS 4 CJS 2 CJS 3 CJS 2 CJS 3 CJS 7 CJS 3 CJS 5 CJS

Tabla 6 Datos de demanda Febrero-Marzo escenario

Fuente: Elaboración Propia

Una vez los datos son ingresados a la herramienta “Análisis de Variabilidad” se calculan las variables de forma automática y se representan los resultados del escenario planteado en la página principal de la siguiente manera:

*La herramienta consiste en generar una prueba de hipótesis donde se busca determinar si hay un cambio de variabilidad de inventario, demanda, ventas, etc. que permita tomar decisiones basadas en datos reales.*

Datos al sistema		Tipo de prueba a utilizar	Leyenda	
Negocio	PCV	"La media del periodo 1 difiere del periodo 2"	Nivel de significación	Probabilidad de rechazo de la hipótesis nula
Agencia	Ofic Vta Pto.Ordaz		Hipótesis Nula (Ho)	Afirmación inicial que se basa en análisis previos o en conocimiento especializado
Tipo de datos a estudiar	Venta Diaria	<b>Prueba de hipótesis</b>	Hipótesis Alterna (H1)	Afirmación alternativa que se busca demostrar.
Nivel de significación	0,05	Ho $\mu_1 - \mu_2 = 0$	Cambio de Variabilidad (Cv)	Representa la diferencia entre la media poblacional y la desviación estándar.
Presentación	LIPTON DURAZNO PET 500MLx12UN	H1 $\mu_1 - \mu_2 \neq 0$	p-valor	Nivel de significancia más pequeño al rechazo de la hipótesis nula Ho
Periodo 1	feb-17			
Periodo 2	mar-17			
Resultados		Interpretación	Recomendación	
p-valor	0,0441395	Hay pruebas suficientes al nivel de significación para establecer un cambio en la demanda	Se recomienda re-ajustar el inventario de seguridad y re-calcular el inventario de reposición	

Ilustración 16 Resultados de la Herramienta Escenario

Fuente: Elaboración Propia

<b>Resultado p-Valor</b>	0,0441
<b>Interpretación</b>	Hay pruebas suficientes al nivel de significación para establecer un cambio en la demanda
<b>Recomendación</b>	Se recomienda re-ajustar el inventario de seguridad y re-calcular el inventario de reposición.

Tabla 7 Resultados del escenario

Fuente: Elaboración Propia

Como se puede apreciar en los resultados arrojados por la herramienta, el p-valor obtenido de 0,0441, lo cual nos indica que se estableció un cambio en la demanda y queda de parte del analista de operaciones de proceder o no a determinar los resultados pertinentes en los re-cálculos tanto como del inventario de seguridad como el del inventario de reposición.

### ***7.1.2 Cálculo de la gestión de inventarios propuesto.***

Una vez identificado los productos terminados con alta variabilidad para los centros de distribución donde se destaque, se procede a realizar el método de demanda para el manejo del inventario en los centros de distribución, obteniendo una forma de manejar los niveles de inventarios con la finalidad de recomendar al Departamento de Producción cuando y cuanto producir. La gestión de inventarios parte de la premisa que la demanda y el tiempo de entrega son variables que no se pueden conocer con seguridad. Por lo tanto, se tiene que anticipar para situaciones en las que no habrá suficientes existencias disponibles para surtir a los centros de distribución.

#### ***7.1.1.2 Modelo del Punto de Reorden con tiempos de demanda y de entrega inciertos***

Este modelo se utilizó debido a su versatilidad con respecto a los tiempos de demanda y tiempos de entrega inciertos afines a la realidad. El punto de reorden es la cantidad de existencias que debería llevar a realizar una orden. Ahora, para la propuesta que se establece debido a las incertidumbres del día a día, se define el punto de reorden como:

$$AIL = \frac{Q}{2} + z(x) * s'_d$$

Donde,

$AIL =$  *Inventario promedio*

$\frac{Q}{2} =$  *Existencias regulares del inventario*

$s'_d =$  *Desviación de la distribución del tiempo de entrega*

$Z(x) =$  *Número de desviaciones estándar desde la media de distribución (Ver Anexo)*

Se destaca que el valor  $\frac{Q}{2}$ , de las existencias regulares del inventario no podrá ser calculado en este estudio debido a que se determina basado en el conocimiento de los costos asociados a los múltiples puntos por todo el canal de suministros donde se incurre en tiempos de

flujo del producto entre el punto de origen y el cliente. Por lo tanto se asumirá un valor histórico de las existencias regulares del inventario para el ejemplo.

La incertidumbre en el tiempo de entrega de los productos terminados se precisará al realismo del modelo de punto de orden donde se determina la desviación estándar de la distribución del tiempo de entrega (determinado anteriormente como una distribución normal) y agregando la variación de la demanda concluyendo en la siguiente fórmula:

$$s'_d = \sqrt{TE \cdot s_d^2 + d^2 \cdot s_{TE}^2}$$

Donde,

*TE = Tiempo de entrega del producto terminado*

*s<sub>d</sub> = Desviación de la demanda*

*d = Tasa de demanda pronosticada*

*s<sub>TE</sub> = Desviación del tiempo de entrega.*

Estos cálculos nos permiten establecer las unidades necesarias que se requieren para mantener un nivel de inventario que satisfaga la demanda tomando en cuenta variables establecidas al principio como los tiempos relacionados con los transportistas y los tiempos relacionados con la producción de cada SKU.

Se utilizará un escenario donde se quiere satisfacer la demanda para la agencia de Puerto Ordaz para el periodo Abril 2017, sabiendo que la herramienta “Análisis de la variabilidad” demostró que hubo un cambio en la variabilidad para el producto del lipton durazno PET 500mlx12unidades entre los periodos de Febrero-Marzo 2017. Agregando las variables adicionales que se poseen en Gerencia Nacional Operaciones Logísticas.

Tales como, demanda pronosticada diaria, los costos adquisición, la relación valor/año, el valor del producto en inventario y tiempos de producción y transporte:

Datos de la demanda Real:

**Mar-17:** 1 CJS 0 CJS 0 CJS 0 CJS 23 CJS 0 CJS 0 CJS 3 CJS 1 CJS 12 CJS 1  
CJS 6 CJS 1 CJS 2 CJS 1 CJS 1 CJS 0 CJS 3 CJS 1 CJS 1 CJS 1 CJS 0 CJS 0  
CJS 4 CJS 2 CJS 3 CJS 2 CJS 3 CJS 7 CJS 3 CJS 5 CJS

Tabla 8 Datos demanda real marzo 2017 escenario

Fuente: Elaboración Propia

Datos del pronóstico de demanda:

**Abr-17** 0,00 CJS 0,23 CJS 0,34 CJS 0,23 CJS 0,91CJS  
0,37 CJS 1,02 CJS 0,07 CJS 0,31 CJS 0,49 CJS 0,18CJS  
0,31 CJS 0,20 CJS 0,33 CJS 0,23 CJS 0,00 CJS 0,00CJS  
1,02 CJS 0,08 CJS 0,20 CJS 0,13 CJS 1,32 CJS 3,04CJS  
1,22 CJS 3,04 CJS 2,74 CJS 2,84 CJS 3,44 CJS 2,53CJS  
3,44 CJS

Tabla 9 Datos pronóstico abril 2017 escenario

Fuente: Elaboración Propia

Datos de los tiempos de producción y transporte para el SKU:

<b>Plazo de entrega</b>																		
<b>Distancia en días</b>	2	2	2	2	2	3	1	1	1	2	2	1	3	3	2	2	2	2
<b>Ciclo Producción en días</b>	4	5	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	5	4	4	5	4

Tabla 10 Datos de tiempo de producción y transporte escenario

Fuente: Elaboración Propia

Procedemos a realizar el modelo del punto de reorden:

$$s'_d = \sqrt{TE \cdot s_d^2 + d^2 \cdot s_{TE}^2}$$

Donde,

$$TE = 2 + 5 = 7 \text{ días}$$

$$s_d^2 = 1,19 \text{ días}$$

$$d = 1,01 \text{ días}$$

$$s_{TE}^2 = s_I^2 + s_S^2 + s_C^2 = 1 + 1 = 2 \text{ días}$$

$$s'_d = \sqrt{7 \times 1,19^2 + 1,01^2 \cdot 2^2} = 3,86 \text{ unidades}$$

$$\frac{Q}{2} = 3,9594 \text{ unidades}$$

Determinamos que el número de desviaciones estándar desde la media de distribución según el área bajo la distribución de 0,91 es de 2,33.

Finalmente se calcula el inventario promedio para lograr satisfacer la futura demanda en el periodo de Abril del 2017 para el producto del lipton durazno PET 500mlx12unidades en la agencia de Puerto Ordaz:

$$AIL = 3,9594 + 2,33 \times (3,86) = 11,67 \text{ unidades}$$

Se puede concluir del escenario planteado que debido a que el producto lipton durazno PET 500mlx12unidades en la agencia de Puerto Ordaz tuvo una alta variabilidad percibida por la herramienta de “Análisis de Variabilidad” en los periodos de Febrero y Marzo del 2017, se tuvo que reformular la gestión de inventario para este SKU particular para el siguiente periodo de Abril del 2017 para evitar quedar en desabastecimiento o sobreabastecimiento. Donde se calculó un punto de reorden de 11,67 unidades.

### ***7.1.1.2 Modelo manual para el cambio de variabilidad para demandas de alta rotación.***

Esta metodología consiste en adecuar el inventario de cada SKU en conjunto de alternativas que busca un mejor ajuste de la gestión de inventarios respecto a la demanda para los productos con alta variabilidad identificados anteriormente según el siguiente criterio de especificidad:

<b>Factor de Seguridad (Cv)</b>	<b>Días de Inventario adicional</b>
2 a 3	1
3 a 5	2
5 en adelante	3

### ***7.1.3 Estimación del beneficio de la propuesta número uno***

El benéfico estimado para la aplicación de esta propuesta se estipula en dos partes: Una donde se toma en cuenta las horas hombre invertidas en el analista de operaciones para enseñarlo utilizar esta nueva herramienta; se estima que se requiere de unas tres (3) horas a la semana.

Y la otra propuesta considera el beneficio que se genera al mejorar la gestión de inventarios en función de oportunidad de venta, quedando pendiente posterior a la aplicación de la propuesta. Para la primera parte se presenta un cálculo del costo asociado por instruir al analista en la herramienta y sus beneficios.

Según se implemente esta propuesta se disminuirá el número inventario en las agencias y la cantidad de secos que se presencian diariamente dentro de las redes de ventas de ambos negocios y se aumentará el nivel de servicio asociada a cada planta y agencia.

Se estima que a medida se la operación vaya mejorando, será más sencillo los cálculos relacionados con el inventario para cada SKU así como su pronta detección de indicadores de bajo desempeño. Esto debido al recurrente uso de la herramienta y la metodología de requerimientos de distribución (PRD).

## ***7.2 Propuesta de mejora en los pedidos en el plan de abastecimiento***

Como se identificó anteriormente, los niveles de servicio y los cumplimientos de los planes de distribución en las plantas están generando niveles muy bajos en su proceso. Por lo tanto, todos los aspectos relacionados al funcionamiento de este sistema serían nuevos para el personal, transporte, áreas, manejo de información entre otros, en caso de su implementación. El diseño del sistema de distribución se propone tomando en cuenta los siguientes aspectos:

### ***7.2.1 Codificación para referencias del producto terminado***

Esta codificación se plantea para controlar las referencias de los productos terminados por SKU para los productos de Pepsi-Cola Venezuela. Ya que los mismos generan una complicación al realizar las operaciones del control y gestión, al contrario que los de Cervecería Polar, donde el objetivo es mantener el stock controlado y evitar errores que afecten al nivel de servicio deseado para los centros de distribución. A continuación se muestra la codificación propuesta:

1er Carácter: Identificación de Negocio	2do Carácter: Identificación de la Marca	3er Carácter: Identificación de Formato Presentación
P0	XX	XX

Tabla 11 Estructura de la Codificación Propuesta

Fuente: Elaboración Propia

El primer carácter representa el negocio de donde pertenece cada SKU, para el caso de Pepsi-Cola se le asignó “P0”. Seguidamente se estableció un segundo carácter que identifica la marca del SKU correspondiente a cada una de líneas de producto que elabora el negocio y por último un tercer carácter que identifica el formato de presentación de dicho SKU.

Codificación según su marca:

<b>Pepsi</b>	<b>7UP</b>	<b>Golden</b>	<b>Minalba</b>	<b>Gatorade</b>	<b>Lipton</b>	<b>H2OH!</b>	<b>Yukery</b>	<b>Yuki-Pak</b>
01	02	03	04	050	06	07	08	09

Tabla 12 Codificación según su marca

Fuente: Elaboración Propia

Codificación según su formato de presentación:

<b>PET</b>	<b>PET</b>	<b>PET</b>	<b>PET</b>	<b>PET</b>	<b>BOT</b>	<b>Lata</b>	<b>Lata</b>	<b>RET</b>	<b>BIB</b>
<b>2lts</b>	<b>1,5lts</b>	<b>600ml</b>	<b>500ml</b>	<b>355ml</b>	<b>330ml</b>	<b>355ml</b>	<b>335ml</b>	<b>350ml</b>	
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10

Tabla 13 Codificación según su formato de presentación

Fuente: Elaboración Propia

- Aumento en los niveles de servicios
- Facilitar los procesos de abastecimientos
- Mejoras en la planificación y producción.
- Ahorro de tiempo en los tiempos de identificación de productos terminados.

### ***7.2.2 Formato de producto terminado***

Según los formatos para los productos terminados se estimaran y clasificarán por el peso y volumen de cada uno, su embalaje utilizado, así como las características especiales de almacenamiento. Contemplando un equipamiento conveniente para mover la mercancía y un factor muy relevante si se quiere mantener una ergonomía correcta y cumplir la normativa. Para esto se plantea la creación de embalajes de menor cantidad a los establecidos actualmente.

Se propone realizar embalajes con menos cantidad de productos a aquellos que poseen un bajo nivel de coberturas en los centros de distribución. Donde se reducirá a la mitad de su presentación a aquellos productos que posean un punto de reorden menor a 5 unidades diarias. Los siguientes son los formatos de presentación con su reconversión propuesta:

Formato						
Actual	350mlx24un	355mlx24un	500mlx12un	250mlx24un	600mlx12un	330mlx24un
<b>Formato</b>						
<b>Propuesto</b>	<b>350mlx12un</b>	<b>355mlx12un</b>	<b>500mlx6un</b>	<b>250mlx12un</b>	<b>600mlx6un</b>	<b>330mlx12un</b>

Tabla 14 Formato de Producto terminado

Fuente: Elaboración Propia

Se muestra a continuación un ejemplo esquemático de cómo se distribuyen actualmente los formatos de presentación en una paleta (Ver Anexos) rutinarios en los embalajes correspondientes y como se propone sea la nueva distribución de productos con el nuevo formato. (Ver Anexos).

La generación de este nuevo formato para aquellos productos en los centros de distribución donde aplique la propuesta, beneficiará el proceso de cobertura de ventas debido a que al poseer una alta rotación no generan tanta demanda y se podrán abastecer de manera más sencilla y en consecuencia la demanda por pedido en un transporte primario disminuirá.

### ***7.2.3 Determinación de las órdenes de despacho***

Se busca generar guías de despacho en los centros de distribución indicando la cantidad de producto ordenado por agencias que contenga este nuevo formato de presentación, configurando las cantidades de paletas con la nueva codificación propuesta, procedimientos de cómo se deben armar las paletas y recomendaciones para apilar los productos utilizando el actual sistema SAP.

Se propone generar una transacción de tipo reporte denominada “LIST\_TRANSP” donde se definirá la entrada de datos como las ordenes de despacho y las configuraciones de las paletas dispuestas a cada conductor.

Con esta transacción se pretende facilitar la selección de los campos de lista de guías de despacho que queremos sean de fácil acceso en el seguimiento de las órdenes de producción.

### ***7.2.4 Despacho del transporte primario***

Se propone que la paleta mixta con los volúmenes determinados anteriormente, será prioridad de despacho, para evitar acumulación de pedidos y confusión en las entregas. Se evalúa el transporte utilizado actualmente en planta, y se determina que cada paleta mixta ocupara un espacio dentro del transporte igual lo que ocupa una paleta de producto terminado.

Determinando como única excepción será las alturas de las paletas, ya que la paleta mixta no necesita estar completamente topada con la altura máxima permitida de dos (2) metros de alto. Ocasionando un espacio en el transporte que equivale a oportunidad de envío de cajas de producto terminado perdido. Las paletas mixtas poseen sus propias características de peso y altura, logrando ser diferente entre paletas cargadas completas, lo que puede ocasionar:

- Desbalanceo de la carga del transporte.
- Pérdida de carga durante viaje
- Re-ubicación adecuada para mantener el equilibrio del transporte.

### ***7.2.12 Instrucción del Personal de Despacho en Planta***

Para los negocios de Cervecería Polar y Pepsi-Cola Venezuela se propone que para la correcta la implementación del sistema de preparación de órdenes en el plan de abastecimiento, sea ejecutado por el personal obrero más capacitado posible. Para esto, se proponen que la cantidad de operarios estén en constante observación por parta del supervisor de planta, 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.

Se propone que se cumpla se necesitarán un mínimo de 6 operarios y un supervisor por planta para las órdenes de producto terminado basado en una necesidad estimada de 62 paletas diarias por planta, y una capacidad de trabajo de unas 16 y 18 horas diarias aproximadamente.

### ***7.2.13 Estimación del beneficio de la propuesta número dos***

Para implementar el proceso de preparación de órdenes en planta se debe evaluar su factibilidad técnica, por ello se evalúan a continuación los recursos a utilizar para las áreas de proceso según la percepción de los departamentos que integran la dirección logística. Posteriormente se evaluarán los recursos en función de su valor monetario y si es indispensable su adquisición.

Se muestran a continuación los recursos que se determinaron para llevar a cabo la segunda propuesta obteniendo los beneficios de la misma, una vez identificado los recursos necesarios para realizar un proceso de órdenes de producto y con la información suministrada de los departamentos encargados de las áreas evaluadas de la empresa se desarrolla la siguiente valoración económica:

Según se implemente esta propuesta se disminuirán el número de órdenes y aumentará el número de unidades demandadas por pedido. Se establece que a medida se complique la operación se volverá menos productiva. Donde será más sencillo preparar pedidos de cajas y paletas completas a tener que utilizar. Esto con la intención de establecer que a cuanto menos referencias se tengan por pedido, mayor suele ser la ratio de metros recorridos por referencia.

Se estima observar que con esta propuesta se maneje un presupuesto donde la mayoría de los equipos, materiales y transporte disponibles pueden continuar siendo utilizados y para la propuesta de preparación de pedidos en el plan de abastecimiento.

## ***7.3 Plan de Implementación de la propuesta***

Se desarrollará un plan de implementación basado en cuatro (4) fases que deberán ser cumplidas para la correcta implementación de la propuesta:

### ***7.3.1 Fase uno***

Esta fase consiste en brindarle a todo el personal involucrado en los procesos de la gestión de inventarios, la información necesaria para desenvolverse en el día a día:

- Inducción de la metodología al personal de la Gerencia Nacional de Operaciones Logísticas sobre la importancia de las propuestas. Se estima que sea necesario utilizar dos horas de la semana siguiente para realizar charlas en las que el personal debe tener una visión clara de los nuevos procesos.
- Reunión para establecer la nueva metodología de fijación de las estrategias. Adicionalmente en dicha reunión deberá fomentarse mayor comunicación entre los involucrados.

### ***7.3.2 Fase dos***

Esta consiste en la depuración del inventario, para ello se debe sincerar lo que refleja el sistema y hacerlo cónsono con lo que realmente existe en los centros distribución.

### ***7.3.3 Fase tres***

Una vez que arranque la fase dos se inicia la revisión y supervisión de aquellos puntos tratados en las fases anteriores. En esta fase los analistas y supervisores deberán:

- Supervisar y realizar las operaciones de órdenes de pedido.
- Revisar, por lo menos dos veces a la semana el orden de los inventarios de seguridad.
- Presentarse junto con el camión para chequear que éste llegue en el rango de hora fijado y que el promotor se encuentre en los centros de distribución o esté pronto a llegar.
- Recibir el informe impreso por el analista de recepción y compararlo con el inventario final en los centros de distribución el día de despacho.

### ***7.3.4 Fase cuatro***

Consiste en un periodo de prueba de todos los puntos tratados anteriormente, de entre unas y dos semanas, para analizar y observar si se necesita realizar algún ajuste. Finalmente estas propuestas deber ser continuamente revisadas durante al menos cuatro semanas y analizar los resultados en busca de mejoras continuas.

Seguidamente se presenta un diagrama de Gantt con todas las actividades a realizar en las cuatro semanas de implementación. (Ver Anexos).

## CAPÍTULO VIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### *8.1 Conclusiones de la propuesta*

A través del estudio se describieron los procesos logísticos, políticas y procedimientos existentes en los negocios de Cervecería Polar y Pepsi-Cola Venezuela para llevar a cabo la gestión de inventarios de los centros de distribución. Aplicando herramientas de análisis, procesamiento de datos, la observación directa de los procesos y sus aplicaciones, fue posible determinar los principales problemas y sus falencias así como la formulación de una propuesta de mejora.

#### *8.1.1 Según los objetivos propuestos se concluye lo siguiente:*

1. Al describir la variedad de producto terminado, los procesos y centros relacionados con la gestión del inventario que manufactura que almacena y distribuye el grupo empresarial mediante el uso de tablas, se lograron describir las líneas de producción para cada negocio donde se visualizan las marcas de productos para cada uno y se caracterizan sus formatos, presentación y codificación asociada.
2. Cuando se realizó la clasificación, distribución y planificación de los procesos en la variedad de productos en cada uno de los centros de producción, almacenamiento y distribución se utilizó la metodología ABC y un estudio de la variabilidad de los productos para conocer su comportamiento en relación a la demanda, resultó para el negocio de 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.
3. Las propuestas para mejorar la gestión de inventario de producto terminado, mediante la herramienta del “Análisis de Variabilidad”, el método del punto de reorden con tiempos de demanda y de entrega inciertos, y así como la propuesta de una nueva manera de organizar las ordenes de pedido del plan de abastecimiento actualmente que consideran a su vez el nivel de servicio esperado, los pronósticos de ventas, producción y distribución.

4. Al formular el plan de implementación de las mejoras para las agencias de distribución basado en 4 fases donde primero: se brindar a todo el personal involucrado en los procesos de la gestión de inventarios, la información necesaria para desenvolverse en el día a día. Segundo: consiste en la depuración del inventario, para ello se debe sincerar lo que refleja el sistema y hacerlo cónsono con lo que realmente existe en los centros distribución. Tercero: se inicia la revisión y supervisión de aquellos puntos tratados en las fases anteriores y por último un periodo de prueba de todos los puntos tratados anteriormente, de entre unas y dos semanas, para analizar y observar si se necesita realizar algún ajuste. Finalmente estas propuestas deber ser continuamente revisadas durante al menos cuatro semanas y analizar los resultados en busca de mejoras continuas.
5. A medida que se fueron desarrollando las propuestas de mejora se valora la relación beneficio costo de la propuesta de mejoras a la gestión de inventarios de productos terminados donde según se implementen las propuestas se podrá observar una disminución del número de inventario en las agencias y la cantidad de secos que se presencian diariamente dentro de las redes de ventas de ambos negocios y se aumentará el nivel de servicio asociada a cada planta y agencia.

#### ***8.1.2 Según las generalidades se concluye lo siguiente:***

- En el negocio de Pepsi-Cola al realizar la clasificación ABC y del estudio de la variabilidad de los productos para conocer su comportamiento en relación a la demanda, resultó que cincuenta y nueve (59) productos de setenta y dos (72) son los productos de clasificación C o de 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 herramienta generada con la metodología PRD de pedidos 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 un aumento de los indicadores como el nivel de servicio y el cumplimiento del plan de distribución, lo que significa en beneficios para la empresa.
- Se estima una 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 contempla que los equipos y herramientas que permiten el movimiento del producto terminado para cada planta se encuentren ya disponibles. Maquinaria como el montacargas y transpaletas serán utilizadas para el proceso.
- El uso de las transpaletas, será para recorrer los pasillos según la guía de los requerimientos de cada planta y la ubicación del producto terminado. Las paletas de los productos terminados se disponen a ser usados para la preparación de pedidos mediante el uso de montacargas, definiendo un horario de preparación por seguridad ocupacional de los montacargas.
- Incumplimiento en el CAT de distribución y el nivel de servicio durante el periodo estudiado, el cual estuvo por debajo en ambos negocios con las excepciones en los territorios de metropolitano y centro en el nivel de servicio para el negocio de Pepsi-Cola Venezuela, con 90% y 91% respectivamente.
- Los productos con mayor peso de venta para el negocio de Pepsi-Cola Venezuela es la Pepsi Pet 2lts con un promedio de ventas mensual de 1761 unidades, siendo el pero en ventas el Yuki-Pak Manzana LD con un promedio de ventas mensual de 0,011 unidades.

## 8.2 Recomendaciones

Como recomendaciones adicionales a las propuestas de mejora se aconseja a la empresa lo siguiente:

- Los indicadores de nivel de servicio, cumplimiento de distribución y producto no apto se refleja que existen deficiencias en la gestión de inventarios para los centros de distribución. Por ello, se recomienda realizar un estudio que plantee mejoras en esta área, basadas en la respuesta eficiente del consumidor.
- Debido a que las distintas propuestas de mejora buscan instruir al personal de las empresas para que los mismos tomen sus decisiones basados en el comportamiento histórico del negocio, se recomienda tramitar de forma eficiente.
- Se recomienda realizar un estudio de la data histórica en el que se analicen los valores de la venta durante un periodo de por lo menos dos años, todo ello en busca de factores de estacionalidad.
- 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.
- 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.
- Para la planificación del abastecimiento que se implementará es necesario que el sistema de información maneje al menos unidades de cajas y de paletas por cada producto.

## 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.
- Fideas, 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 2018. <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 2018.  
[https://d2vvqscadf4c1f.cloudfront.net/BKFpa0v7Sh2nejFSyoNW\\_Almacenamiento.pdf](https://d2vvqscadf4c1f.cloudfront.net/BKFpa0v7Sh2nejFSyoNW_Almacenamiento.pdf)
- Sin Autor. Prueba de Hipótesis. Consultado Junio 2018 .<http://support.minitab.com/es-mx/minitab/17/topic-library/basic-statistics-and-graphs/hypothesis-tests/basics/what-is-a-hypothesis-test/>

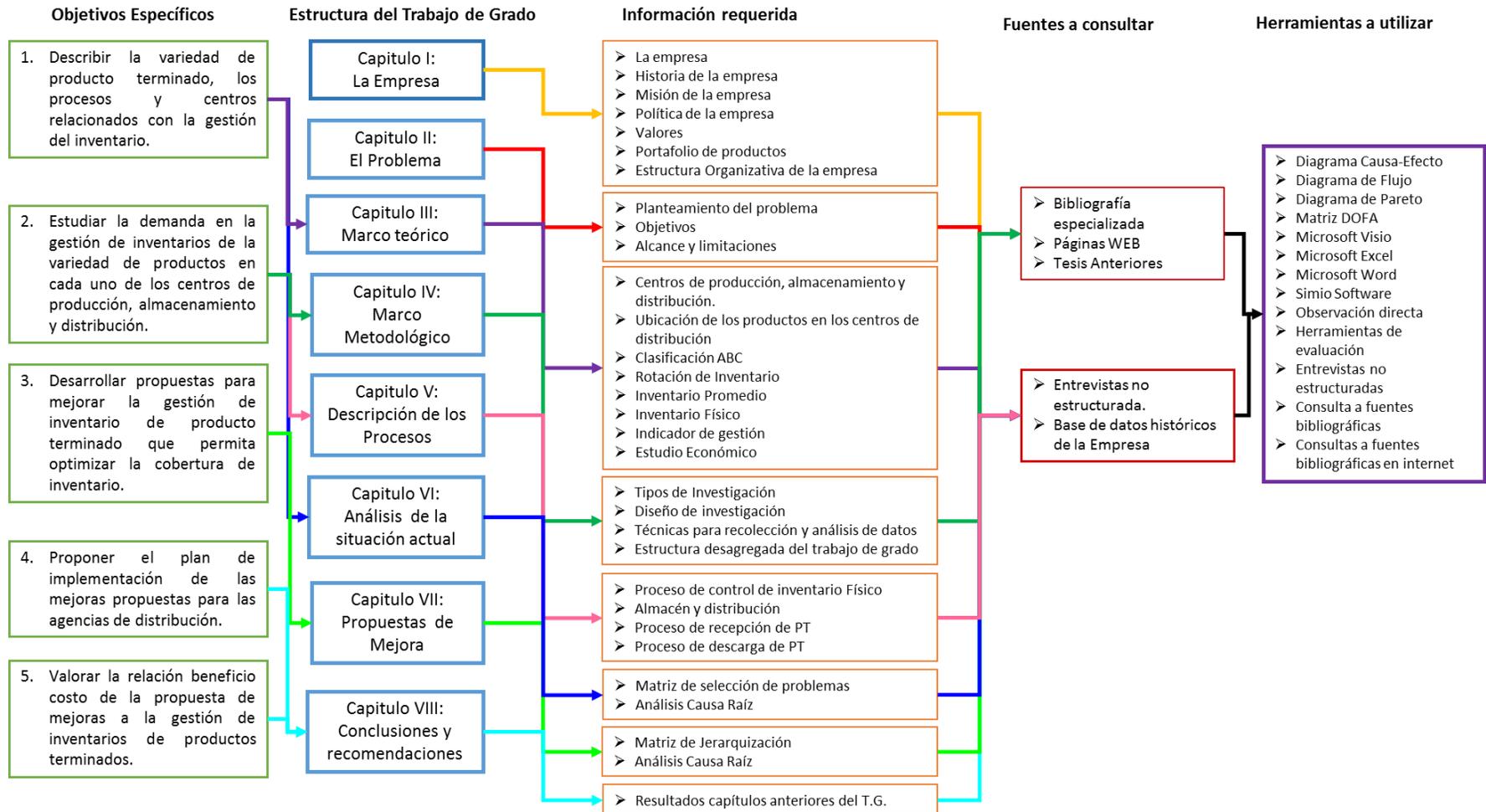
# ANEXOS

## INDICE DE ANEXOS

ANEXO I. ESTRUCTURA DESAGREGADA DEL TRABAJO.....	76
ANEXO II. AGENCIAS Y PLANTAS PCV Y CYM .....	77
ANEXO VI. SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTO TERMINADO .....	80
ANEXO VII .PROCESO DE PLANIFICACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTO .....	81
ANEXO VIII. PROCESO DE ALMACENAMIENTO DE PRODUCTO TERMINADO EN PLANTA .....	82
ANEXO IX. DIAGRAMA DE DESPACHO DE PRODUCTO TERMINADO I .....	105
ANEXO XI. PROCESO DE RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO DE PRODUCTO TERMINADO EN AGENCIAS .....	107
ANEXO XII. PROCESO DE DESPACHO DE PRODUCTO TERMINADO EN AGENCIAS .....	108
ANEXO XIII. VARIABILIDAD DE VENTA DE CAJAS DE CERVEZA.....	109

## ANEXO I. ESTRUCTURA DESAGREGADA DEL TRABAJO

Fuente: Elaboración Propia



## ANEXO II. AGENCIAS Y PLANTAS PCV Y CYM

CODIGO	AGENCIAS PCV	TERRITORIO DE VENTAS	CODIGO	AGENCIAS CPYM	TERRITORIO DE VENTAS	
V001	Agencia Los Ruices	METROPOLITANO	A001	LOS RUICES	METROPOLITANO	
V002	Agencia Caracas-Oeste		A002	SAN MARTIN		
V003	Agencia Catia La Mar		A003	LA YAGUARA		
V006	Agencia Mamporal		A004	GUARENAS		
V007	Agencia Ocumare		A005	CATIA		
V008	Agencia Los Teques		A006	LA GUAIRA		
V010	Agencia Guarenas		A008	TACARIGUA		
V005	Agencia Porlamar		A007	CARRIZALES		VALLES CENTRALES
V009	Agencia Cumaná		A009	OCUMARE DEL TUY		
V011	Agencia Maturín		A090	SANTA TERESA		
V012	Agencia Anaco	A010	ALTAGRACIA DE ORITUCO			
V014	Agencia Ciudad Bolivar	A011	MARACAY			
V015	Agencia El Tigre *	A012	TURMERO			
V016	Agencia Clarines *	A015	SAN JUAN DE LOS MORROS			
V017	Agencia Carúpano	A016	EL SOMBRERO			
V020	Agencia Upatá *	A093	LA VICTORIA			
V021	Agencia Tucupita *	A013	LA GUACAMAYA	CENTRO LLANOS		
V055	Agencia Pto.Ordaz	A014	BEIJUMA			
V057	Agencia Barcelona	A017	CALABOZO			
V022	Agencia Santa Lucía	A020	LA QUIZANDA			
V024	Agencia Pto.Cabello	A021	SAN FERNANDO DE APURE			
V025	Agencia Valencia	A022	ACHAGUAS			
V026	Agencia Valle de La Pascua	A037	SAN CARLOS			
V027	Agencia Calabozo *	A038	TINAQUILLO			
V028	Agencia San Fernando de Apure	A052	VALLE DE LA PASCUA			
V045	Agencia San Carlos *	A053	ZARAZA			
V031	Agencia Barquisimeto	A070	PUERTO A YACUCHO	CENTRO OCCIDENTE		
V032	Agencia Acarigua	A071	CAICARA DEL ORINOCO			
V037	Agencia Barinas	A089	GUACARA			
V039	Agencia Guanare	A100	LA ISABELICA			
V041	Agencia San Felipe	A018	PUERTO CABELLO			
V029	Agencia Maracaibo sur	A019	TUCACAS			
V030	Agencia Maracaibo Norte	A023	BARQUISIMETO			
V033	Agencia Coro	A025	QUIBOR			
V034	Agencia Pta.Gorda	A026	CARORA			
V036	Agencia Valera	A027	ACARIGUA			
V038	Agencia Pto.Fijo	A028	TUREN			
V046	Agencia Machiques	A029	GUANARE			
V040	Agencia La Fría	A030	BARINAS	CENTRO OCCIDENTE		
V042	Agencia Mérida	A036	SAN FELIPE			
V043	Agencia El Vigía	A083	SOCOPO			
V044	Agencia San Cristóbal	A092	EL TOCUYO			
V071	Agencia-Pepsi 1 - Guaracarumbo	A031	CORO			
V072	Agencia Pepsi 2 - Michelena	A034	PUNTO FLUJO			
V073	Agencia Pepsi 3 - Transzulía	A035	PUEBLO NUEVO			
V074	Agencia Pepsi 4 - Barquisimeto	A040	SAN JACINTO			
V075	Agencia Pepsi 5 - Maturín	A041	LAGUNILLAS			
V077	Agencia Pepsi 7 - El Bajo	A042	PERUA			
			A043	LA VILLA	OCCIDENTE	
			A044	NUEVA LUCHA		
			A045	PAEZ		
			A046	LOS PUERTOS		
			A048	POLAR II		
			A087	MENE GRANDE		
			A088	CABIMAS		
RP02	Planta Caucagua	PLANTAS PCV				
RP03	Planta Villa de Cura					
RP05	Planta Maracaibo					
RP06	Planta San Pedro					
RP08	Planta Valencia					
RP09	Planta Barcelona					

Fuente: Elaboración Propia

## ANEXO III. VARIABLES HERRAMIENTA “ANÁLISIS DE VARIABILIDAD”

<i>Datos al sistema</i>	
Negocio	
Agencia	
Tipo de datos a estudiar	
Nivel de significación	
Presentación	
Período 1	
Período 2	

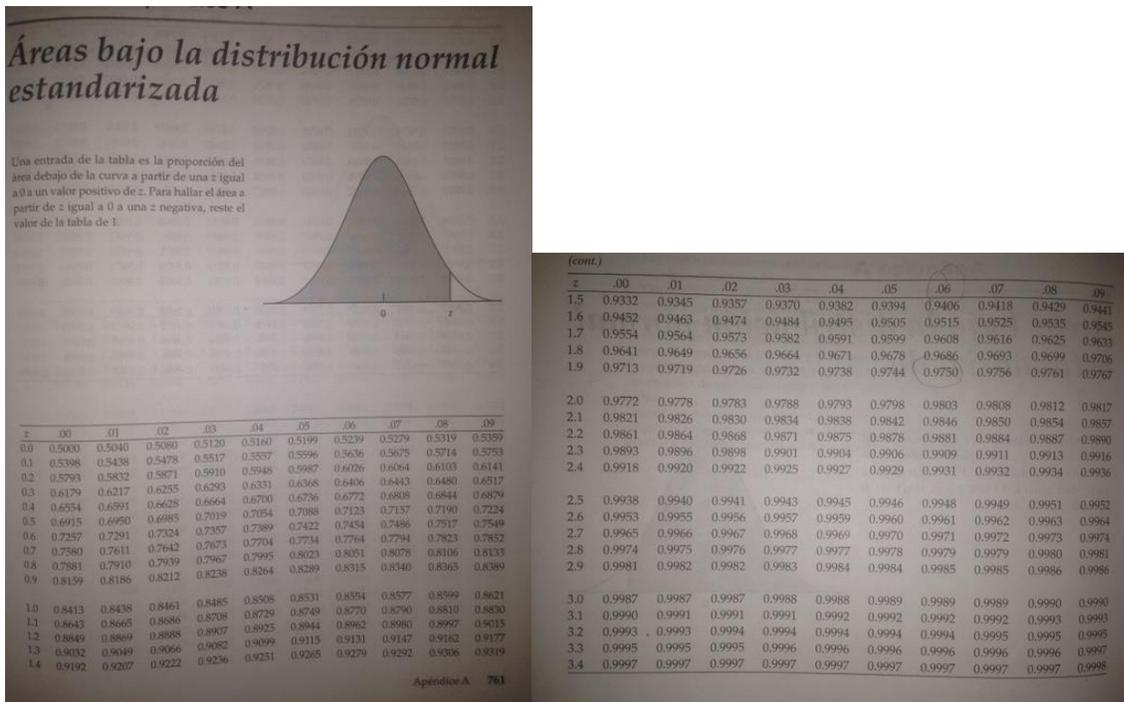
<i>Tipo de prueba a utilizar</i>	
<b>"La media del período 1 difiere del período 2"</b>	
<b>Prueba de hipótesis</b>	
<b><i>H<sub>0</sub></i></b>	$\mu_1 - \mu_2 = 0$
<b><i>H<sub>1</sub></i></b>	$\mu_1 - \mu_2 \neq 0$

<i>Leyenda</i>	
<b>Nivel de significación</b>	Probabilidad de rechazo de la hipótesis nula
<b>Hipótesis Nula (H<sub>0</sub>)</b>	Afirmación inicial que se basa en análisis previos o en conocimiento especializado
<b>Hipótesis Alterna (H<sub>1</sub>)</b>	Afirmación alternativa que se busca demostrar.
<b>Cambio de Variabilidad (Cv)</b>	Representa la diferencia entre la media poblacional y la desviación estándar.
<b>p-valor</b>	Nivel de significancia más pequeño al rechazo de la hipótesis nula H <sub>0</sub>

<i>Resultados</i>
<b>p-valor</b>
<b>Interpretación</b>
1) Hay pruebas suficientes al nivel de significación para establecer un cambio en la demanda
2) No hay suficientes pruebas al nivel de significación para establecer un cambio de demanda
<b>Recomendación</b>
1) Se recomienda re-ajustar el inventario de seguridad y re-calcular el inventario de reposición.
2) Se recomienda aumentar el inventario de seguridad debido a la alta variabilidad del SKU en la agencia

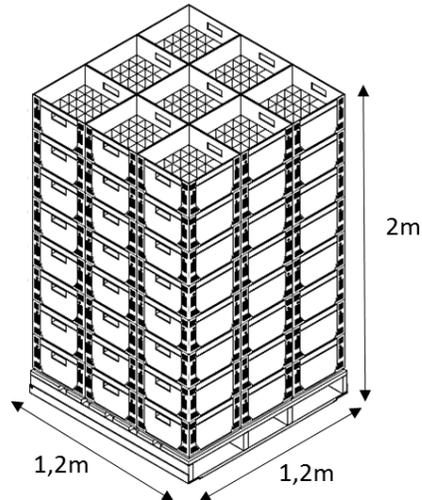
Fuente: Elaboración Propia

## ANEXO IV. ÁREAS BAJO LA DISTRIBUCIÓN NORMAL ESTANDARIZADA



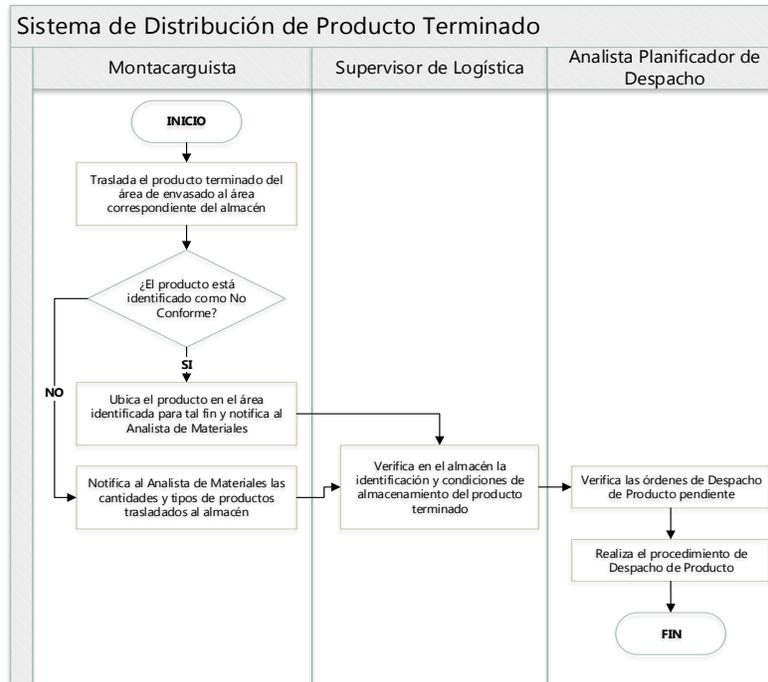
Fuente: Administración de la cadena de Suministros (2004) Autor: Ronald H. Ballou

## ANEXO V. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE UNA PALETA DE PRODUCTO



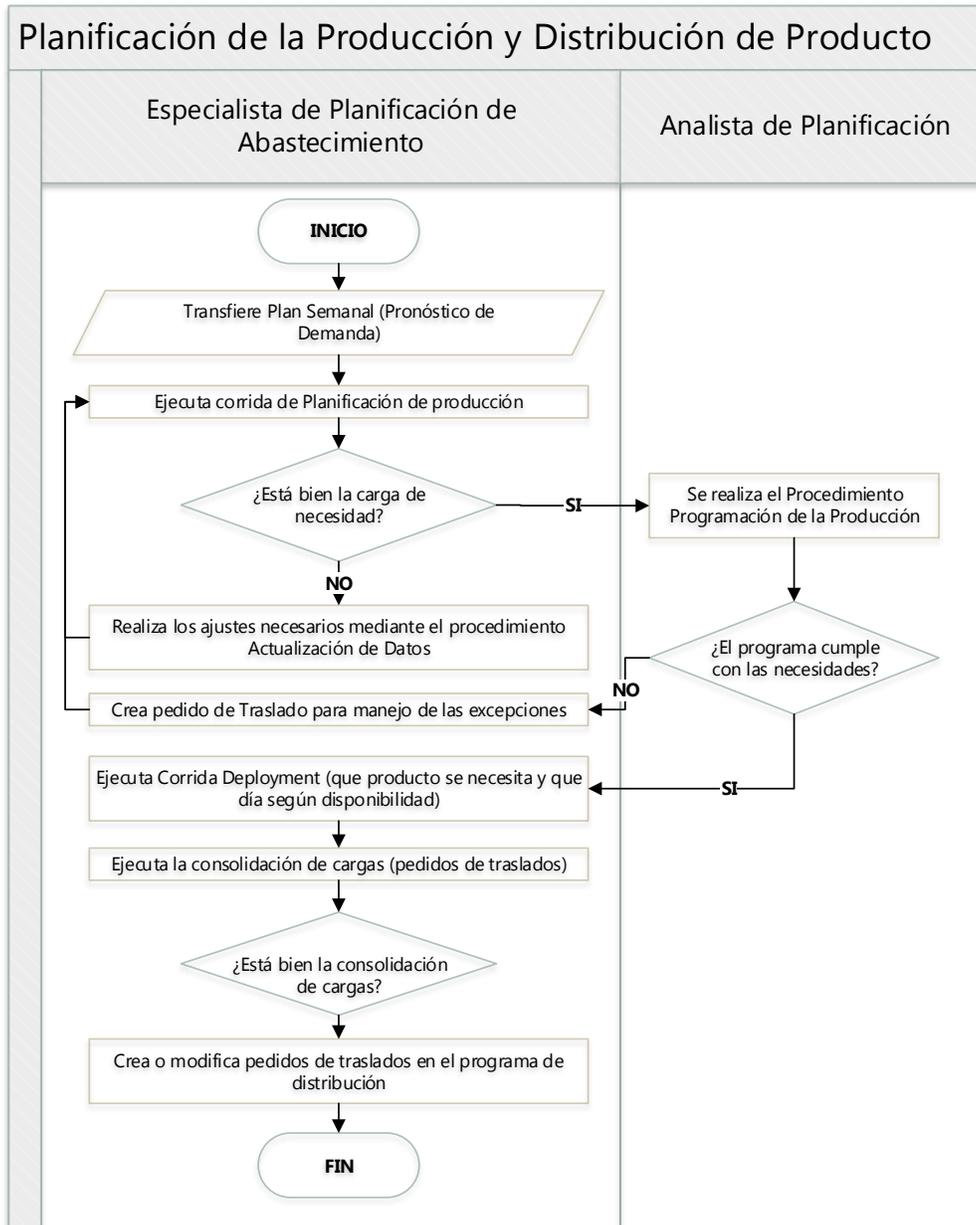
Fuente: Gerencia Nacional de Operaciones Logísticas

## ANEXO III. SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTO TERMINADO



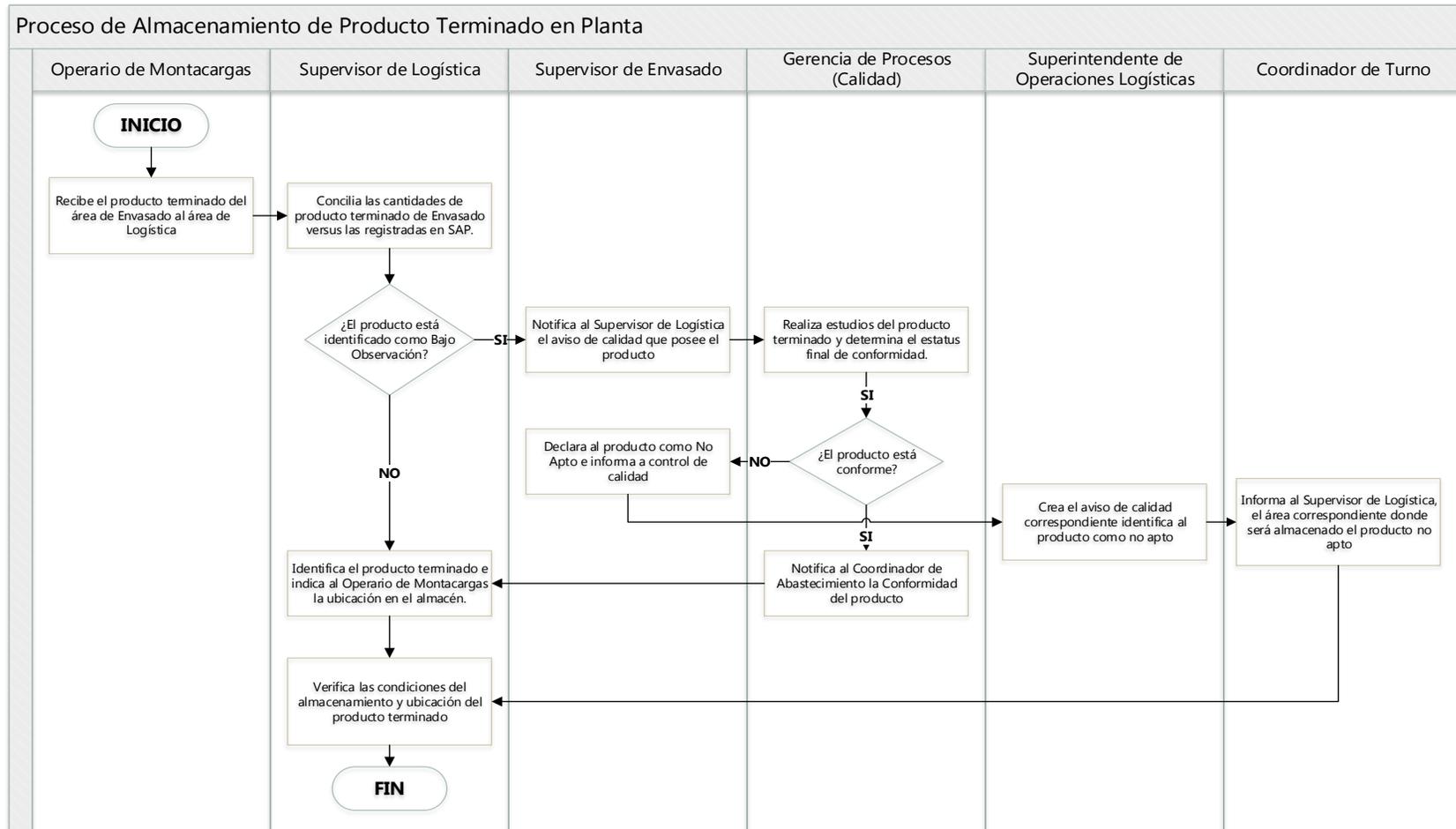
Fuente: Gerencia Nacional de Operaciones Logísticas

## ANEXO IVII .PROCESO DE PLANIFICACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTO



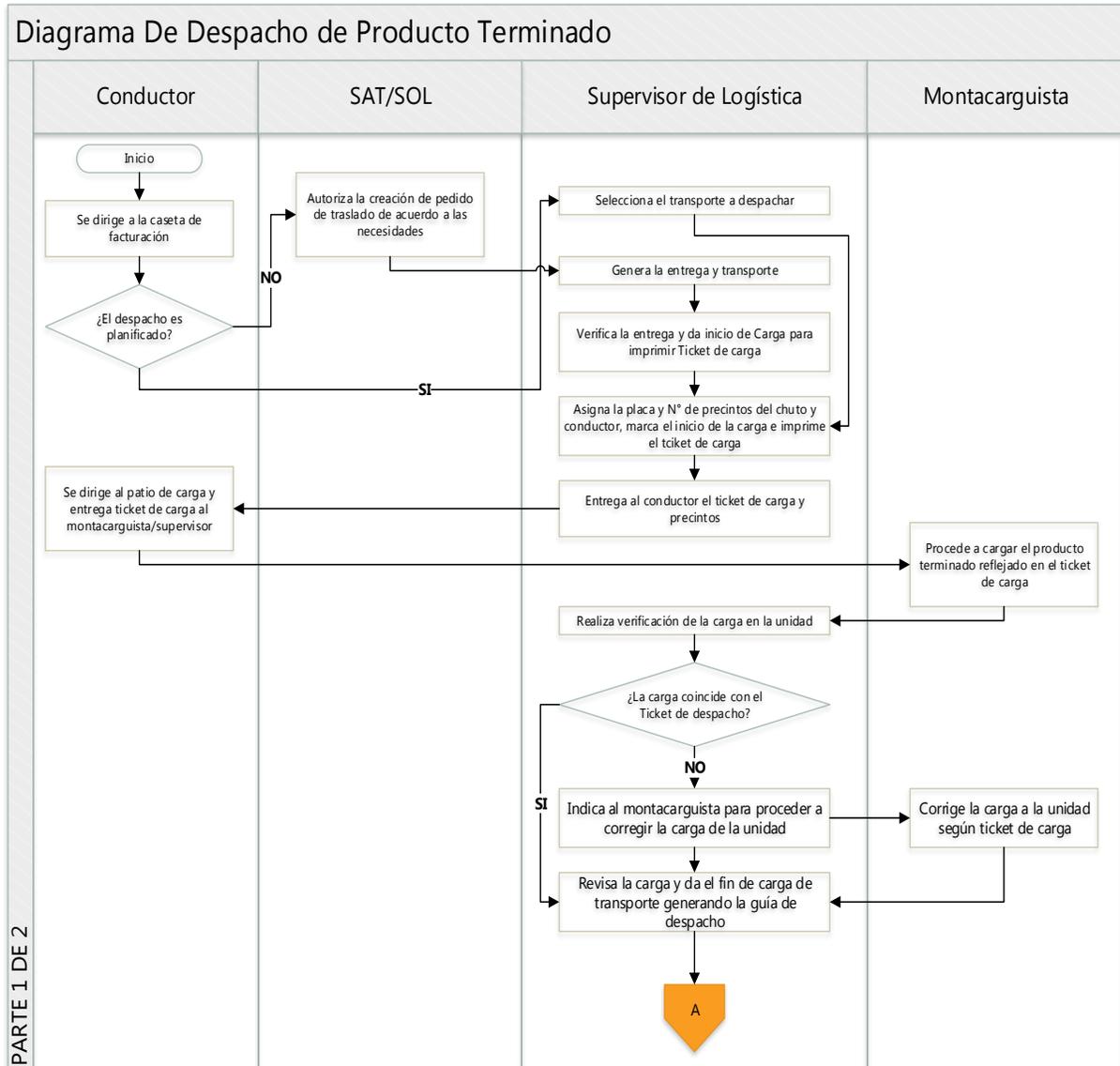
Fuente: Gerencia Nacional de Operaciones Logísticas

## ANEXO VIII. PROCESO DE ALMACENAMIENTO DE PRODUCTO TERMINADO EN PLANTA



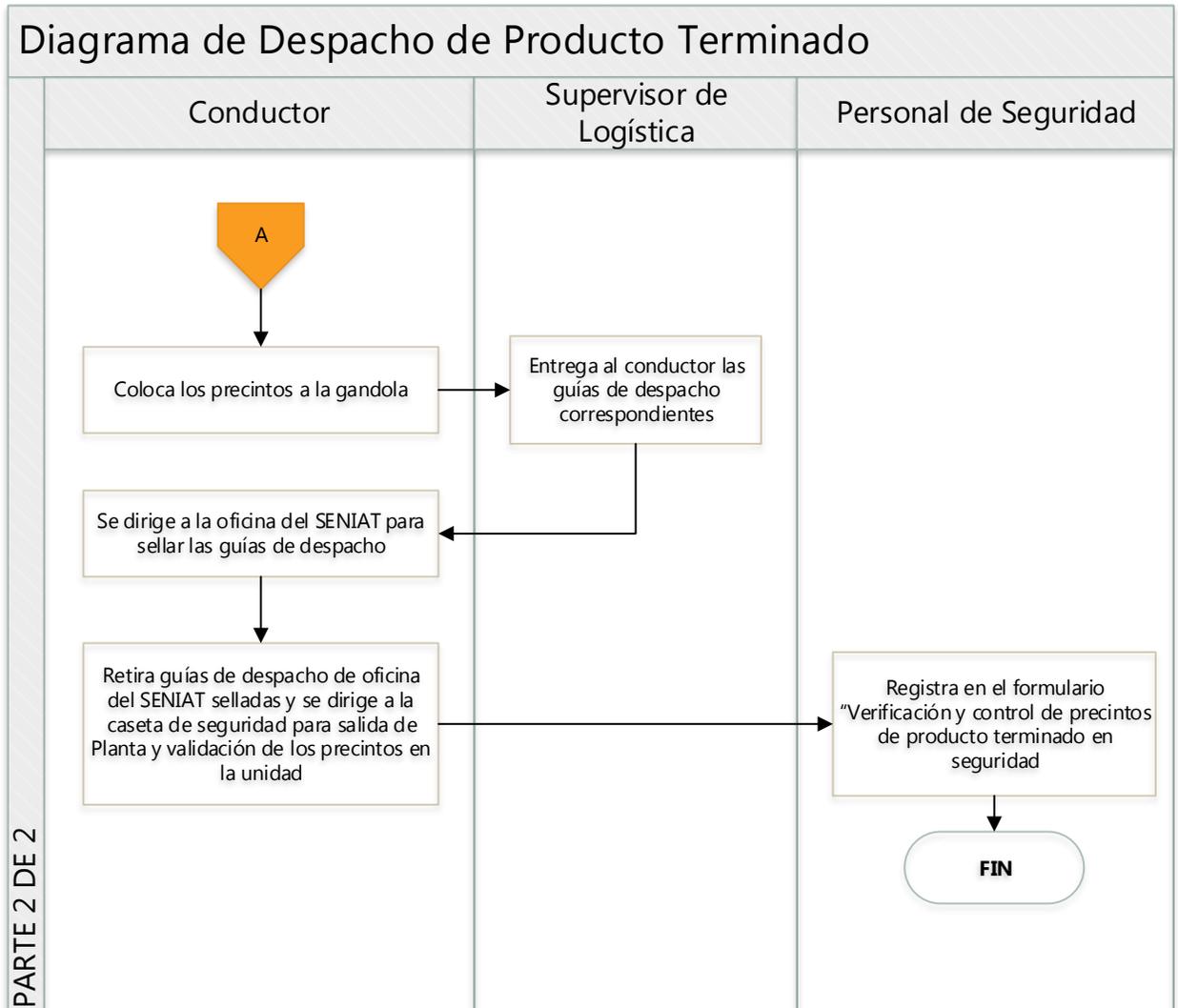
Fuente: Gerencia Nacional de Operaciones Logísticas

## ANEXO VIX. DIAGRAMA DE DESPACHO DE PRODUCTO TERMINADO I



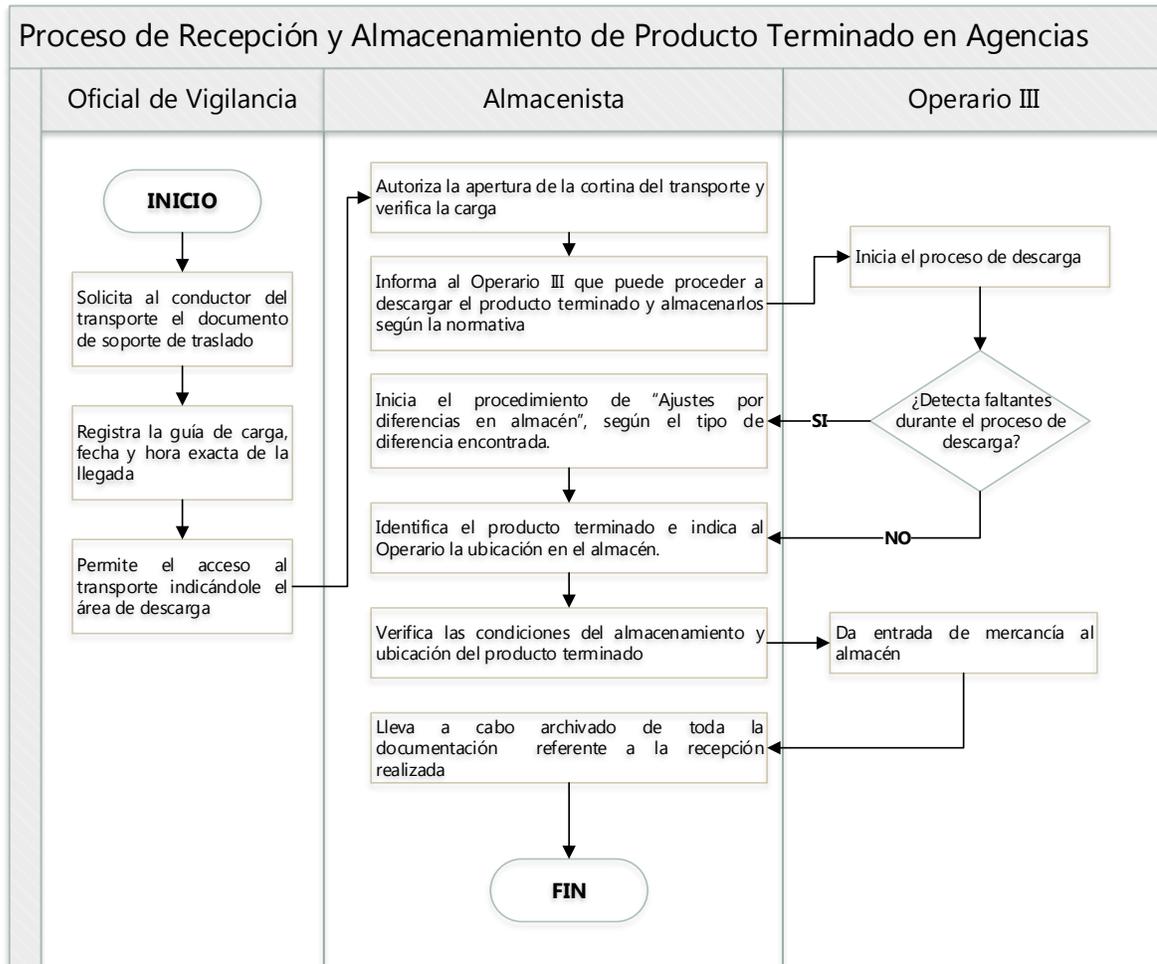
Fuente: Gerencia Nacional de Operaciones Logísticas

## ANEXO X. DIAGRAMA DE DESPACHO DE PRODUCTO TERMINADO II



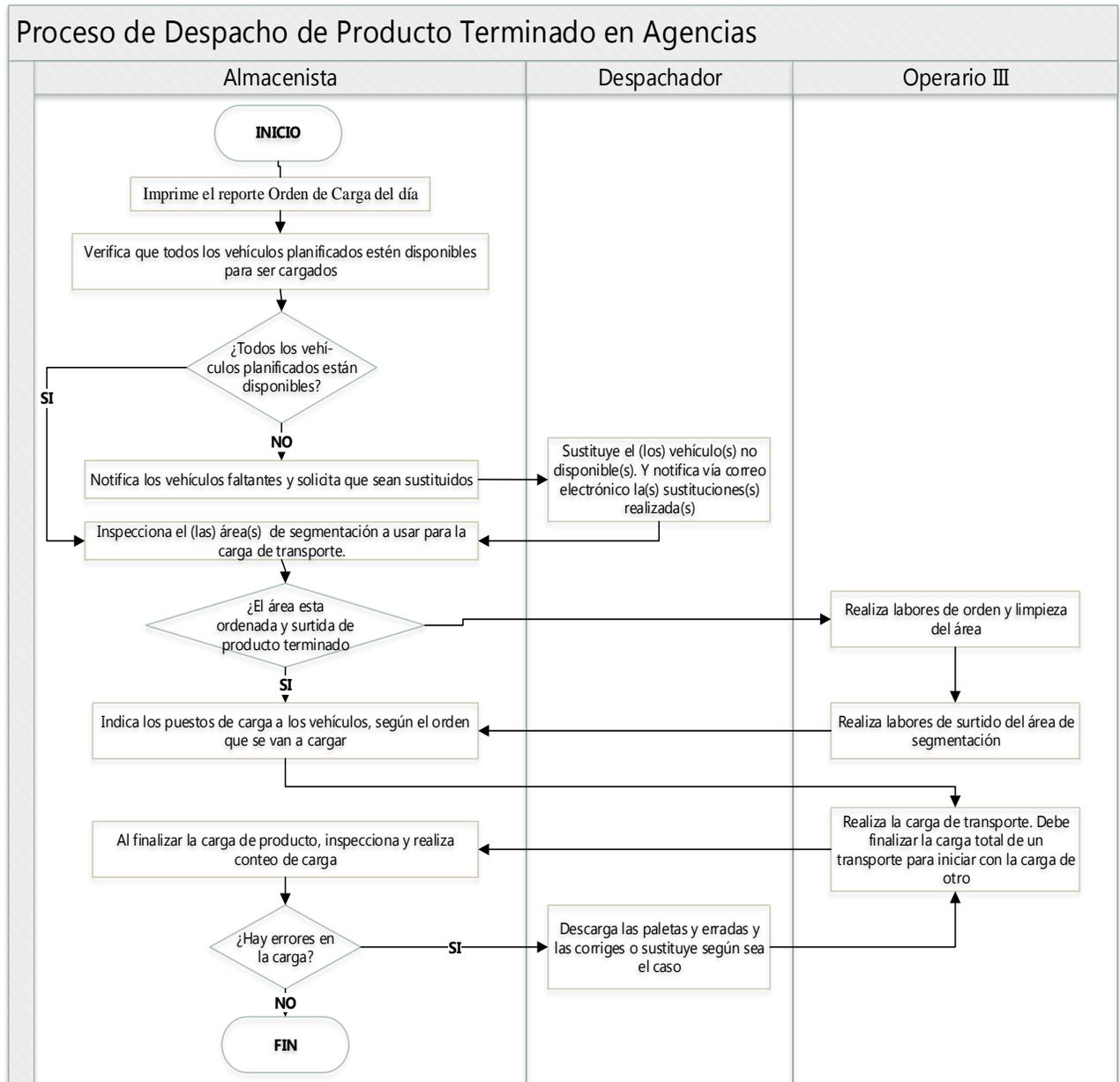
Fuente: Gerencia Nacional de Operaciones Logísticas

## ANEXO VII. PROCESO DE RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO DE PRODUCTO TERMINADO EN AGENCIAS



Fuente: Gerencia Nacional de Operaciones Logísticas

## ANEXO VIII. PROCESO DE DESPACHO DE PRODUCTO TERMINADO EN AGENCIAS



Fuente: Gerencia Nacional de Operaciones Logísticas

## ANEXO XII. VARIABILIDAD DE VENTA DE CAJAS DE CERVEZA

Descripción de Material	Promedio de Venta	Desviación Estándar	Coefficiente 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 355MLERGX24UN	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 XIV. VARIABILIDAD DE VENTA CAJAS DE PRODUCTOS TERMINADO PCV VENEZUELA

Referencia PT	Formato	Producto Terminado	Suma de Plan anual			
			2017 7	2017 8	2017 9	2017 0
95723	MINALBA PET 5000	MINALBA AGUA PET S/G 5Lx2UN	2.047	1.636	1.678	1.963
80626	PET 2000	PEPSI PET 2Lx6UN	1.182	1.571	1.539	1.709
80626	PET 2000	PEPSI PET 2Lx6UN	1.171	1.762	1.363	1.658
80626	PET 2000	PEPSI PET 2Lx6UN	1.148	1.494	1.512	1.899
95723	MINALBA PET 5000	MINALBA AGUA PET S/G 5Lx2UN	782	855	1.030	1.082
80626	PET 2000	PEPSI PET 2Lx6UN	1.430	1.524	1.465	2.175
80142	RET 350	PEPSI RET 350MLx24UN	1.293	1.822	931	0
80626	PET 2000	PEPSI PET 2Lx6UN	556	761	499	992
1014761	RET 350	PEPSI MAX RET 350MLx24UN	1.566	1.076	1.247	966
123517	MINALBA PET 600	MINALBA AGUA PET TR 600MLx24UN	1.123	1.433	1.210	987
1014761	RET 350	PEPSI MAX RET 350MLx24UN	164	772	1.005	774
1014761	RET 350	PEPSI MAX RET 350MLx24UN	605	818	846	912
95723	MINALBA PET 5000	MINALBA AGUA PET S/G 5Lx2UN	1.097	837	823	748
80626	PET 2000	PEPSI PET 2Lx6UN	374	424	573	800
1014761	RET 350	PEPSI MAX RET 350MLx24UN	781	623	630	486
80626	PET 2000	PEPSI PET 2Lx6UN	1.050	968	983	1.167
95723	MINALBA PET 5000	MINALBA AGUA PET S/G 5Lx2UN	763	874	919	1.082
80674	PET 2000	7UP PET 2Lx6UN	366	340	587	540
178392	PET 1500	PEPSI PET 1,5LX6UN	467	663	548	407
80626	PET 2000	PEPSI PET 2Lx6UN	471	547	580	986
178392	PET 1500	PEPSI PET 1,5LX6UN	467	614	635	406

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO XV. PLANTAS PRODUCTORAS DE PEPSI-COLA  
VENEZUELA Y CERVEZA Y MALTA

Negocio	Código SAP	Planta	Ubicación	Operativa
PCV	RP02	Planta Caucagua	Edo. Miranda	SI
	RP03	Planta Villa de Cura	Edo. Aragua	NO
	RP05	Planta Maracaibo	Edo. Zulia	SI
	RP06	Planta San Pedro	Edo. Miranda	SI
	RP08	Planta Valencia	Edo. Carabobo	SI
	RP09	Planta Barcelona	Edo. Anzoátegui	SI
CYM	CM01	Planta Los Cortijos	Edo, Miranda	SI
	CM02	Planta de Oriente	Edo. Barcelona	SI
	CM03	Planta Modelo	Edo. Zulia	SI
	CM04	Planta San Joaquín	Edo. Carabobo	SI

Fuente: Elaboración Propia

## ANEXO XVI LÍNEA DE PRODUCTOS OFRECIDOS POR PEPSI-COLA VENEZUELA



**Minalba**



**H2OH!**



**Gatorade**



**Lipton**



**Yukery**



**Yuky-Pak**



**Pepsi**



**7UP**



**Golden**



**Polar Pilsen**



**Polar Light**



**Polar Ice**



**Solera**



**Solera Light**



**Polar Zero**



Solera Marzen Solera Alt Maltín Polar Solera Black

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO XVII FORMATO DE PRESENTACIÓN PRODUCTOS LÍNEA  
PEPSI-COLA VENEZUELA

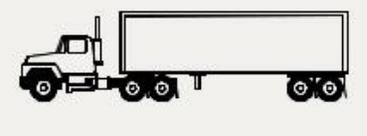
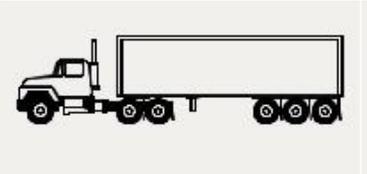
Pepsi-Cola Venezuela	BIB	LAT	PET	PET	PET	RET 350ml	PS
		355ml	1,5lts	2lts	600ml		250ml

	Retornable	LAT	PET	No- Retornable	No- Retornable	RET	No- Retornable
Cervecería Polar Venezuela	220ml- 250ml	295ml	1,5lts	250ml	355ml	222ml- 330ml	222ml

Tabla 15 Formato de presentación productos línea Cerveza y Malta.

Fuente: Elaboración Propia

## ANEXO XVIII ESQUEMA DE CAMIONES 3S2 Y 3S3

<i>Configuración del Camión</i>	<i>Esquema del camión</i>	<i>Descripción</i>
3S2		<i>Camión de tres ejes, con semirremolque de dos ejes.</i>
3S3		<i>Camión de tres ejes, con semirremolque de tres ejes.</i>

Fuente: Elaboración Propia (*Imágenes por Ortiz, Mateo 2015*)

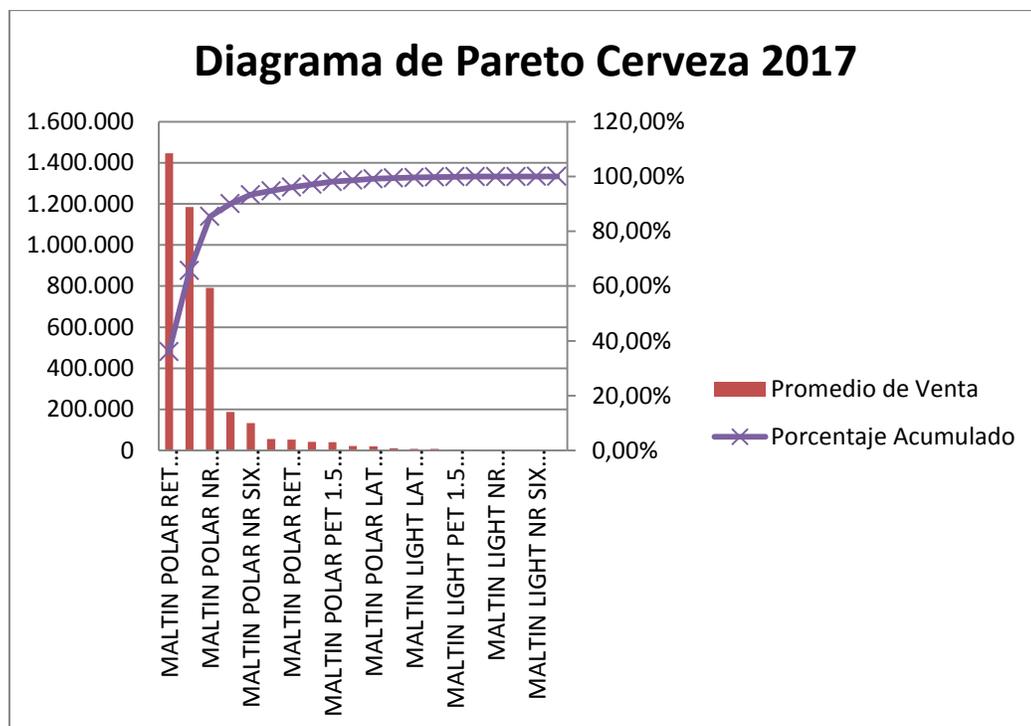
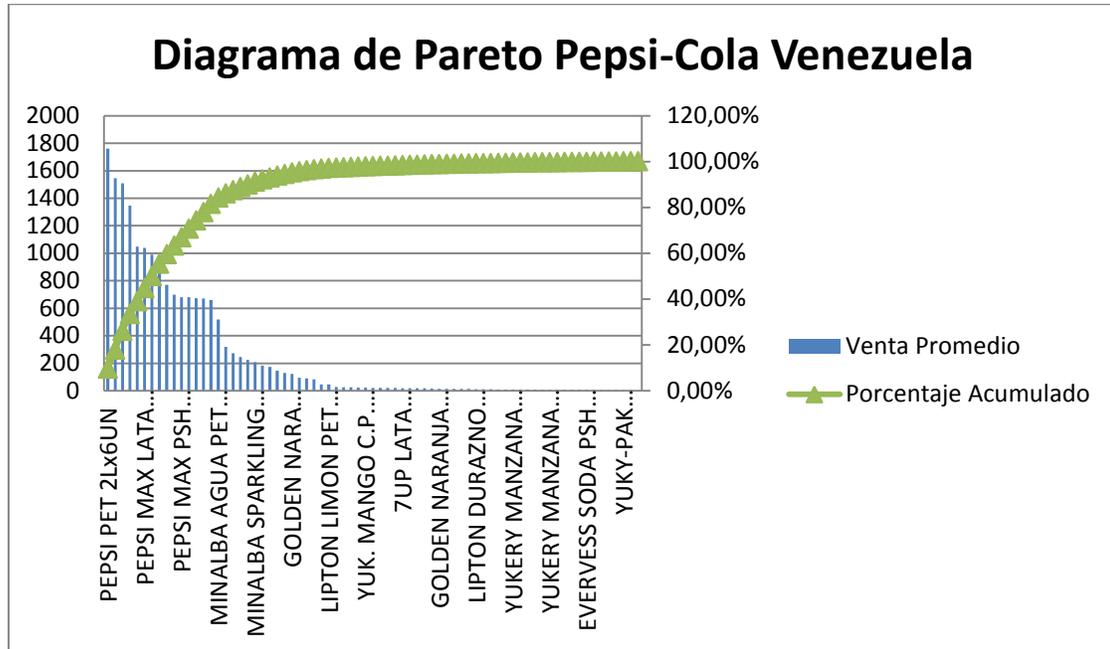
## ANEXO XIX CLASIFICACIÓN DE LAS RUTAS UTILIZADAS POR CERVECERÍA POLAR Y PEPSI-COLA VENEZUELA

Planta	Agencias	Nombre	Denominación de la Ruta	Km	Rango	Distancia en días Promedio	Complejidad Adicional En días	Acopios En días
RP05	A065	Santa Elena	R5A065	1830	Más de 1700 Km	4	0	0
RP05	A064	Tumeremo	R5A064	1450	Entre 1300 y 1700 Km	3,5	0	0
RP05	V020	Agencia Upata	R5V020	1343	Entre 1300 y 1700 Km	3,5	0	0
RP05	V015	Agencia El Tigre	R5V015	1024	Entre 1000 y 1300 Km	3	0	0
RP06	V042	Agencia Mérida	V2V042	758	Entre 750 y 1000 Km	2,5	0	0
RP08	V055	Agencia Pto.Ordaz	R8V055	756	Entre 750 y 1000 Km	2,5	0	0
RP09	V033	Agencia Coro	R9V033	749	Entre 400 y 750 Km	2	0	0
RP06	V021	Agencia Tucupita	V2V021	746	Entre 400 y 750 Km	2	0	0
RP08	V016	Agencia Clarines	R8V016	400	Entre 100 y 400 Km	1,5	0	0
RP08	V045	Agencia San Carlos	R8V045	106	Entre 100 y 400 Km	1,5	0	0
RP06	V008	Agencia Los Teques	V2V008	2	<= 100 Km	1	0	0

	Ruta	Factor Adicional Días
<b>Rutas Especiales</b>	Rubio	1
	Ureña	1
	San Cristóbal	1
	Nueva Esparta	1
	Páez	1
	Guadualito	1
	Caicara	1
	Puerto Ayacucho	1
	Carúpano	1
	Cumaná	1
<b>Acopios</b>	Caucagua - Maracaibo	3
	Caucagua - Barcelona	2
	Minalba - Maracaibo	3
	Minalba - Barcelona	2
	Minalba - Caucagua	1
	Valencia - Caucagua	2
	Valencia - Maracaibo	3
	Valencia - Barcelona	3
	Barcelona - Maracaibo	4
	Barcelona - Caucagua	2

Fuente: Gerencia Nacional de Operaciones Logísticas

## ANEXO XXI DIAGRAMA DE PARETO AÑO 2017 PEPSI-COLA VENEZUELA



Fuente: Elaboración Propia

## ANEXO XXII TIEMPOS DE ALMACENAMIENTOS DE PRODUCTO TERMINADO

<b>Tiempo de almacenamiento (días)</b>				
		Tiempo Ideal	Tiempo Aceptable	Tiempo no Aceptable
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

Fuente: Gerencia Nacional de Operaciones Logísticas

## ANEXO XXIII VARIABILIDAD DE LA DEMANDA 2017 PEPSI- COLA VENEZUELA

<i>SKU</i>	<i>Promedio de Ventas</i>	<i>Clasf. ABC</i>	<i>Coficiente de Variación</i>	<i>Variabilidad</i>
PEPSI PET 2Lx6UN	14.673.886	<b>A</b>	9,22	Alta Variabilidad
PEPSI PET 2Lx6UN	12.120.252		8,99	Alta Variabilidad
PEPSI MAX RET 350MLx24UN	15.187.308		8,83	Alta Variabilidad
LIPTON LIMON PET 500MLx12UN	1.463.066	<b>B</b>	7,38	Alta Variabilidad
GOLDEN NARANJA PET 1,5Lx6UN	1.245.279		6,48	Alta Variabilidad
PEPSI LATA 355MLx24UN	1.201.721		6,30	Alta Variabilidad
MINALBA AGUA PET S/G 1,5Lx12UN	1.158.163		6,13	Alta Variabilidad
7UP PET 1,5Lx6UN	1.114.606		5,90	Alta Variabilidad
GOLDEN KOLA PET 1,5Lx6UN	1.071.048		5,86	Alta Variabilidad
YUKERY DURAZNO BOT 250MLx24UN	1.027.491		<b>C</b>	5,82
YUKERY PERA BOT 1Lx12UN	940.376	5,72		Alta Variabilidad
GOLDEN NARANJA PET 2Lx6UN	896.818	5,59		Alta Variabilidad
GOLDEN UVA RET 350MLx24UN	853.260	5,43		Alta Variabilidad
YUKERY MANZANA BOT 1Lx12UN	809.703	5,30		Alta Variabilidad
LIPTON DURAZNO PET 500MLx12UN	766.145	5,28		Alta Variabilidad
PEPSI PET 600MLx12UN	722.588	5,25		Alta Variabilidad
PEPSI MAX PET 1,5LX6UN	461.242	5,04		Alta Variabilidad
GOLDEN KOLA BIB C/CARTON 18,925Lx1CJ	417.685	4,89		Alta Variabilidad
PEPSI MAX PET 1,5LX6UN	374.127	4,85		Alta Variabilidad

<i>SKU</i>	<i>Promedio de Venta</i>	<i>Clasf. ABC</i>	<i>Coefficiente de variación</i>	<i>Variabilidad</i>
POLAR LIGHT RET 222MLx36UN	12.092.600	<b>A</b>	9,117587498	Alta Variabilidad
POLAR ICE RET 222MLx36UN	3.848.832		8,993389127	Alta Variabilidad
POLAR PILSEN RET 222MLx36UN	2.325.007		8,253919246	Alta Variabilidad
POLAR PILSEN RET 330MLx24UN	1.551.538		8,194074514	Alta Variabilidad
SOLERA LIGHT RET 222MLx36UN	689.742	<b>B</b>	8,051830959	Alta Variabilidad
POLAR LIGHT/ZUL RET 222x36UN	513.717		7,905733228	Alta Variabilidad
POLAR ICE RET 330MLx24UN	495.309		7,534756113	Alta Variabilidad
POLAR LIGHT RET 222MLx36UN PL (E)	465.743		7,495519356	Alta Variabilidad
SOLERA LIGHT NR 300MLx24UN	241.476		7,152277882	Alta Variabilidad
POLAR PILSEN LAT 355MLx24UN	219.752		7,130530952	Alta Variabilidad
POLAR ICE NR 355MLERGX24UN	192.919		7,121050048	Alta Variabilidad
SOLERA NR 300MLx24UN	160.586	<b>C</b>	7,101781368	Alta Variabilidad
POLAR ICE RET 222MLx36UN ZF (E)	128.765		6,925529797	Alta Variabilidad
POLAR PILSEN LAT 295MLx24UN	128.427		6,907233899	Alta Variabilidad
POLAR LIGHT LAT 355MLx24UN	122.045		6,839041364	Alta Variabilidad
SOLERA LIGHT LAT 295MLx24UN	89.962		6,839041364	Alta Variabilidad
SOLERA RET 222MLx36UN	89.883		6,600017292	Alta Variabilidad
POLAR ICE LAT 355ml x 24UN	88.853		6,549040938	Alta Variabilidad
POLAR ICE LAT 295MLx24UN	76.371		6,526806205	Alta Variabilidad
POLAR PILSEN NR 355MLx24UN	75.897		6,480281446	Alta Variabilidad
POLAR PILSEN RET 222MLx36UN ZF (E)	68.556		6,480281446	Alta Variabilidad

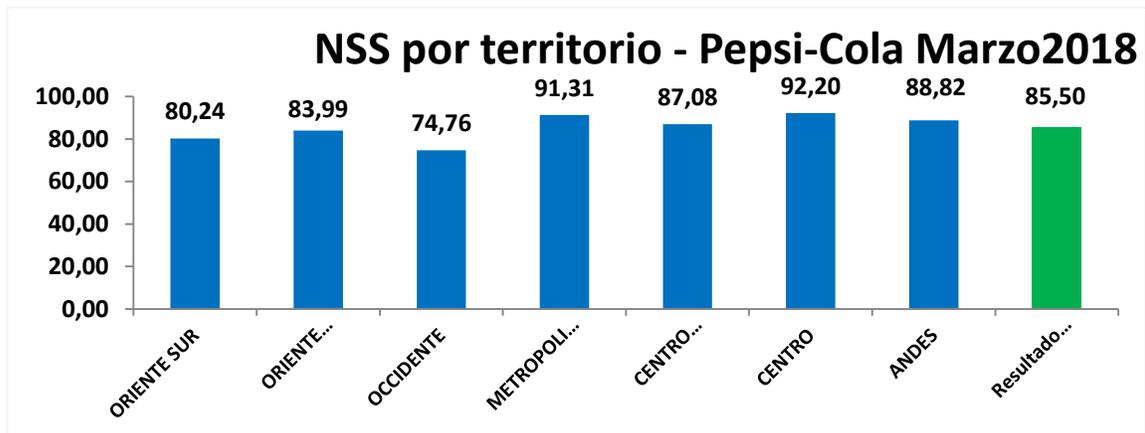
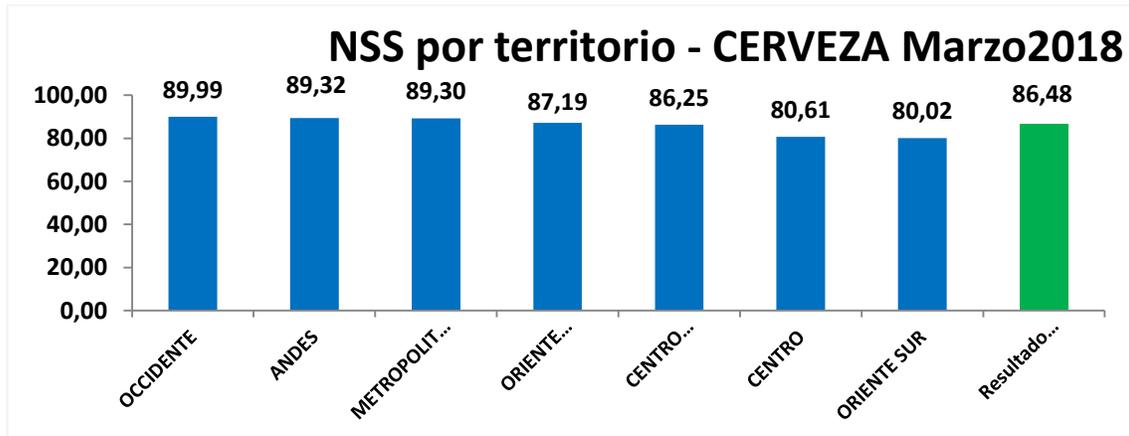
Fuente: Elaboración Propia

**ANEXO XXIV TABLA DE CÁLCULO DE COBERTURA DE VENTAS  
LOS PRODUCTOS DE PEPSI-COLA VENEZUELA.**

Formato	Descripción	Max Día Real	Mín. Día Real	Max Día Plan	Max / Plan	Ventas
LATA 355	7UP LIGHT LATA 355MLx24UN	30	0	1	28	28
LD 250	YUKY-PAK NARANJADA LD 250MLx24UN	145	0	5	27	27
BIB ASEPTICO	LIPTON DURAZNO ASEP C/CARTON 3,75Lx4UN	9	0	0	24	24
PET 500	GATORADE MANZANA VERDE PET 500MLX12UN	60	0	3	23	23
LATA 355	EVERVESS SODA LATA 355MLx24UN	31	0	1	23	23
LATA 355	GOLDEN NARANJA LATA 355MLx24UN	115	0	6	19	19
BIB	PEPSI LIGHT BIB C/CARTON 9,463Lx1CJ	144	0	8	19	19
PET 2000	PEPSI MAX PET 2Lx6UN	200	0	11	19	19
LATA 355	GOLDEN NARA MANZANA LATA 355MLx24UN	48	0	3	18	18
BOT 250	LIPTON DURAZNO BOT 250MLx24UN	7	0	0	18	18
LATA 355	7UP LATA 355MLx24UN	18	0	0	421	18
BOT 250	YUKERY PERA BOT 250MLx24UN	178	0	10	18	18
BOT 250	YUKERY PERA BOT 250MLx24UN	239	0	15	16	16
BIB ASEPTICO	LIPTON LIMON ASEP C/CARTON 3,75Lx4UN	6	0	0	16	16
LD 250	YUKY-PAK DURAZNO LD 250MLx24UN	84	0	5	16	16

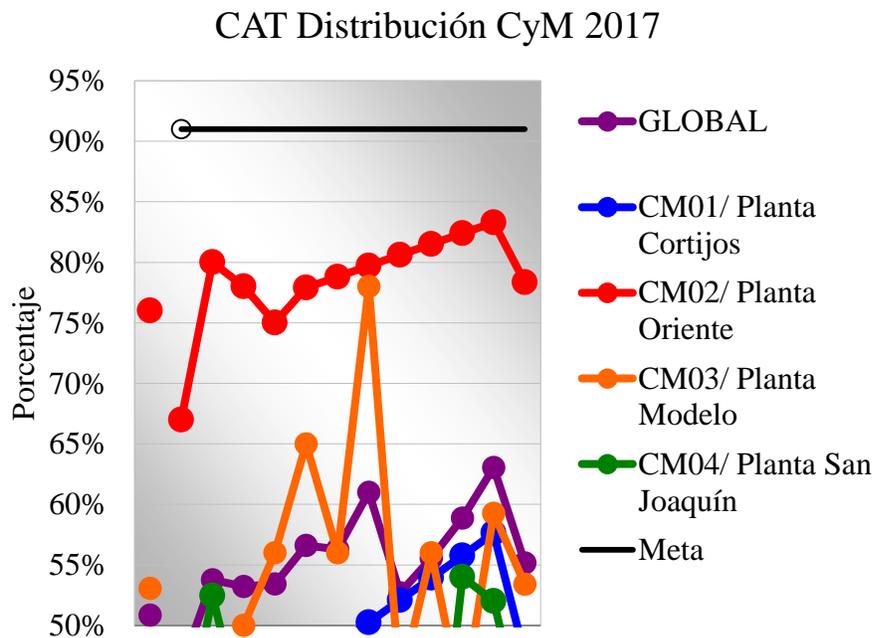
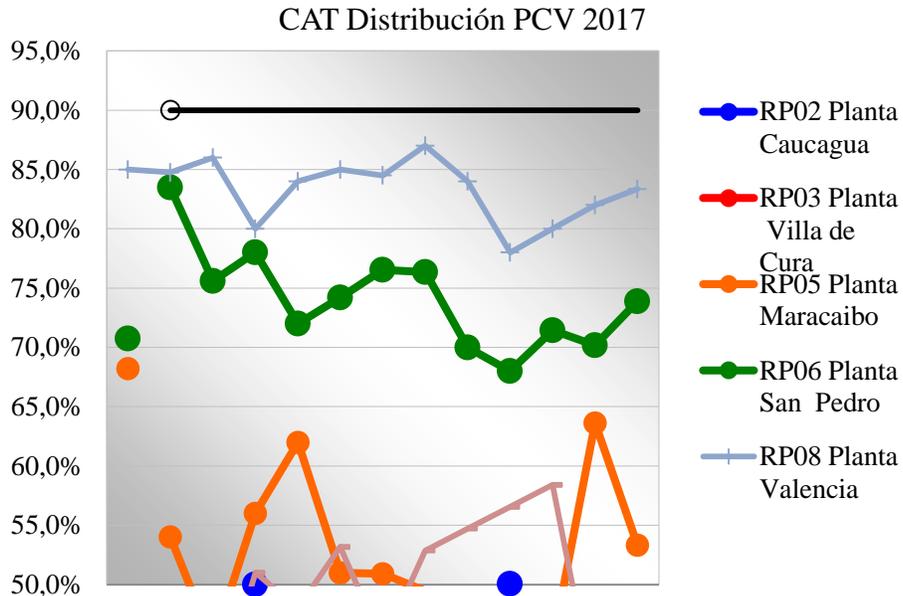
Fuente: Elaboración Propia

ANEXO XXV NIVEL DE SERVICIO POR TERRITORIO CERVEZA  
MARZO 2018



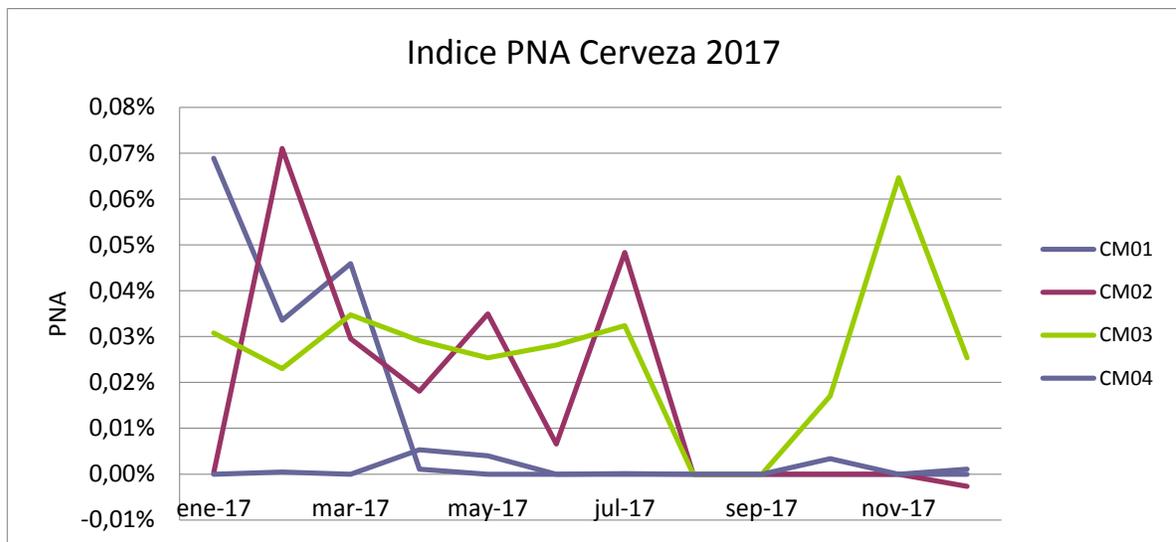
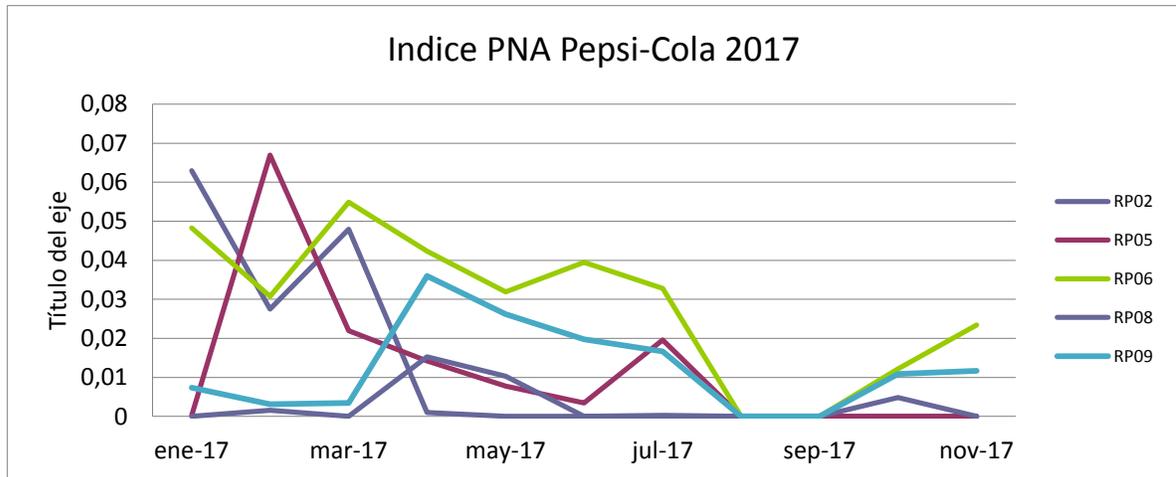
Fuente: Elaboración Propia

## ANEXO XXV CAT DISTRIBUCIÓN PEPSI-COLA VENEZUELA



Fuente: Elaboración Propia

## ANEXO XXVI ÍNDICE PNA PEPSI-COLA 2017



Fuente: Elaboración Propia

## ANEXO XXVII DÍAS DE COBERTURA SEGÚN LOS CICLOS DE PRODUCCIÓN

	Corridas de Producción				
Días por Producción	1	2	3	5	10
Ciclos de Producción	Diaria	3 veces Sem	2 veces Sem	1 vez Sem	Cada 2 Sem

FORMATO	RP02 CAUCAGUA		RP05 MARACAIBO		RP06 SAN PEDRO		RP08 VALENCIA		RP09 BARCELONA	
	CICLO Días	CUARENTE NA Días	CICLO Días	CUARENTE A Días	CICLO Días	CUARENTE NA Días	CICLO Días	CUARENTE NA Días	CICLO Días	CUARENTE NA Días
BIB	5									
BIB 1/2	10									
BIB Aséptico	10									
BOMBONA	3		2						3	
BOT 1L							3	2		
BOT 250 NR							3	2	10	7
BOT PET 1500	2	7	3		2	2			3	
BOT PET 2000	8		2						4	
BOT PET 330					2	2				
BOT PET 500	2									
BOT PET 5000					1	2				
BOT PET 600	10				1	2				
BOT SP 330					2					
LATA 355	9								10	7
LD 250	5									
PSH									10	
RET 350	3		2						3	

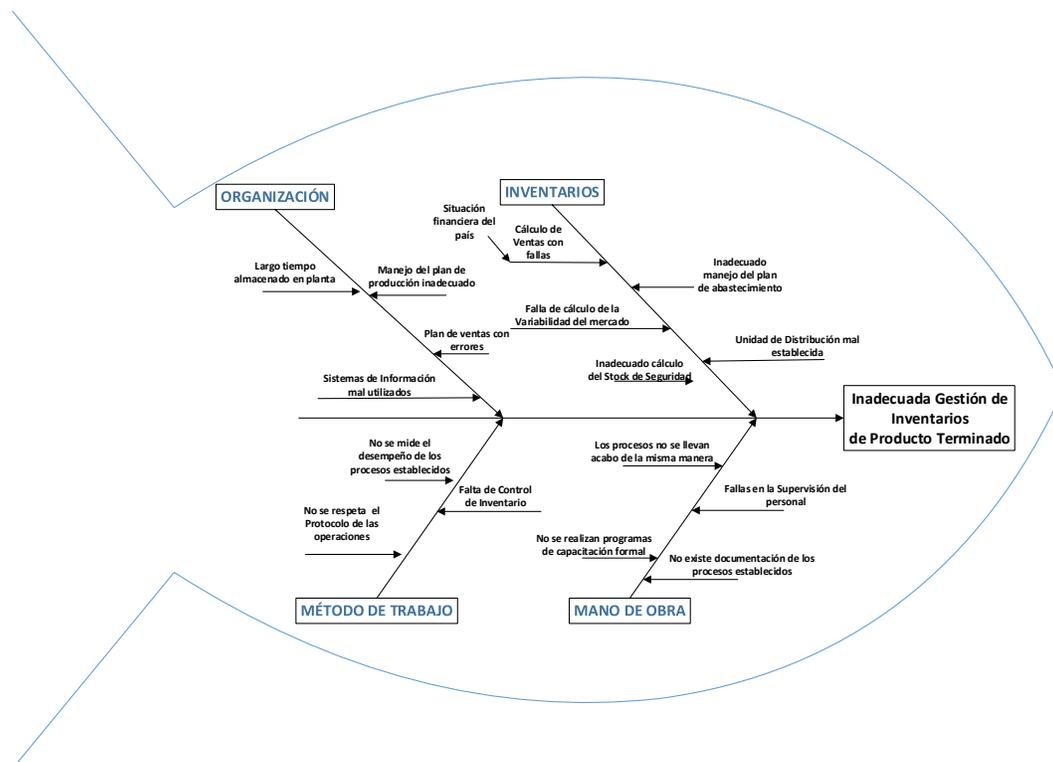
Fuente: Gerencia Nacional de Operaciones Logísticas

## ANEXO XXVIII CODIFICACIÓN ACTUAL DE REFERENCIAS PRODUCTO TERMINADO PEPSI-COLA VENEZUELA

Referencia PT	Producto Terminado	Referencia PT	Producto Terminado
1014107	7UP BIB C/CARTON 18,925Lx1CJ	1014106	PEPSI BIB C/CARTON 18,925Lx1CJ
80676	7UP LATA 355MLx24UN	80624	PEPSI LATA 355MLx24UN
120155	7UP LIGHT LATA 355MLx24UN	80628	PEPSI LIGHT PET 2Lx6UN
178395	7UP PET 1,5Lx6UN	1014762	PEPSI MAX LATA 355MLx24UN
80674	7UP PET 2Lx6UN	1015371	PEPSI MAX PET 1,5Lx6UN
92220	7UP PET 600MLx12UN	178392	PEPSI PET 1,5Lx6UN
80677	7UP PSH 250MLx24UN	80626	PEPSI PET 2Lx6UN
80147	7UP RET 350MLx24UN	1015193	YUK. DURAZNO C.P. BOT 250MLx24UN
178401	GATORADE TROPICAL F PET 500MLx12UN	1015184	YUK. PERA C.P. BOT 250MLx24UN
1014105	GOLDEN KOLA BIB C/CARTON 18,925Lx1CJ	129036	YUKERY DURAZNO BOT 1Lx12UN
80646	GOLDEN KOLA LATA 355MLx24UN	135761	YUKERY MANGO LATA 335MLx24UN
178393	GOLDEN KOLA PET 1,5Lx6UN	133582	YUKERY MANZANA LATA 335MLx24UN
184431	LIPTON DURAZNO BOT 250MLx24UN	1012143	YUKERY NARANJADA PET 1,5Lx12UN
1013371	MINALBA AGUA PET 355MLx24UN	1011284	YUKY-PAK DURAZNO LD 250MLx24UN
185498	MINALBA SPARKLING C/G BOT 330MLx24UN	1011283	YUKY-PAK MANZANA LD 250MLx24UN
		1011282	YUKY-PAK NARANJADA LD 250MLx24UN

Fuente: Elaboración Propia

## ANEXO XXIX DIAGRAMA CAUSA-EFECTO INADECUADA GESTIÓN DE INVENTARIOS.



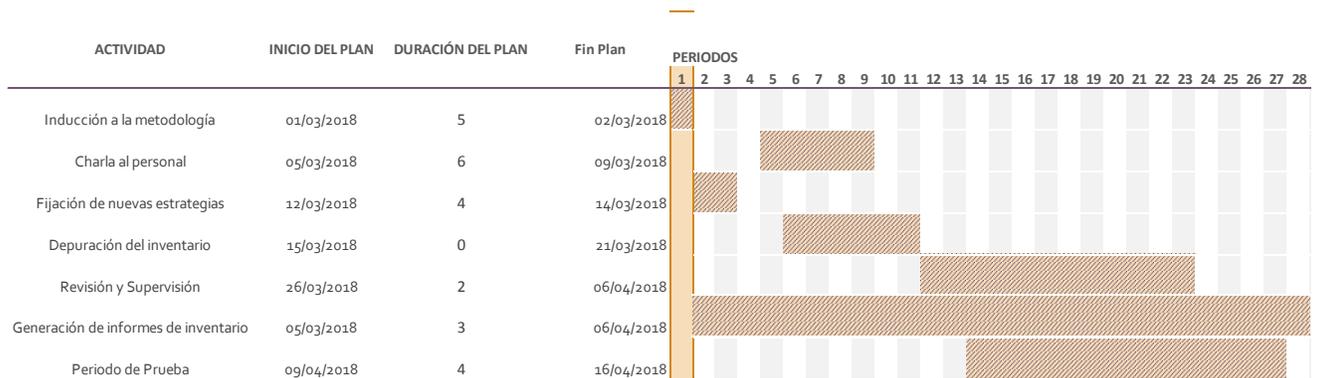
Fuente: Elaboración Propia

## ANEXO XXX FORMATO DE PRESENTACIÓN ACTUAL Y PROPUESTA FORMATO DE PRESENTACIÓN



Fuente: Elaboración Propia

## ANEXO XXXI DIAGRAMA DE GANTT PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA



Fuente: Elaboración Propia