

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL



**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS**

PROYECTO DE TITULACIÓN

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

“MAGÍSTER EN CONTROL DE OPERACIONES Y GESTIÓN LOGÍSTICA”

TEMA

**DISEÑO DE UN MODELO DE ABASTECIMIENTO Y GESTIÓN DEL PERFIL DEL
INVENTARIO PARA UNA COMPAÑÍA IMPORTADORA Y COMERCIALIZADORA
DE PRODUCTOS DE AUDIO**

AUTOR:

ING. DANNY MIGUEL MELÉNDEZ RUBIO

GUAYAQUIL - ECUADOR

AÑO

2019

RESUMEN

El crecimiento operacional sin planificación oportuna es la causa principal de los problemas de abastecimiento, inventario y utilización de capital de trabajo con los que cuenta la compañía en estudio. El objetivo principal fue el diseñar un modelo de abastecimiento y gestión del perfil del inventario. La metodología del trabajo se basó en la utilización de la filosofía Demand Driven Material Requirements Planning para los cuatro principales productos que generan el 80% del total de la venta. Como logros podemos mencionar que se reestructuró el organigrama del área de operaciones con el enfoque en reducción de reprocesos y aumento de nivel de servicio logístico hacia los clientes; se definió la política y diseñó el modelo de abastecimiento y perfil del inventario para luego obtener el plan de compras y capital de trabajo; también se realizó la comparación del capital de trabajo actual y el propuesto, donde se pudo concluir un ahorro proyectado de \$256,161, es decir, un 5.4% con respecto al capital de trabajo de la situación actual; por último se diseñó el indicadores de gestión para el monitoreo de la política en mención. El alcance de los objetivos definidos permite que esta nueva manera de planificar compras e inventario sea considerada para el plan estratégico de la compañía.

ABSTRACT

Operational growth without planning is the main cause of trouble of supply, inventory and use of working capital that company under study has. The main objective was to design a supply and inventory profile management model. The methodology of the work was based on the use of the Demand Driven Material Requirements Planning philosophy for the four main products that represent 80% of the total sale. As achievements, we can mention that the organizational structure of the operations area was restructured with the focus on reducing reprocessing and increasing the level of logistics service to the customers; the policy was defined and the supply model and inventory profile was designed to obtain the purchase plan and working capital; The comparison of the current and proposed working capital was also made, where a projected saving of \$ 256,161 could be concluded, that is, 5.4% with respect to the working capital of the current situation; Finally, management indicators were designed to monitor the aforementioned policy. The scope of the defined objectives allows this new way of planning purchases and inventory to be considered for the strategic plan of the company.

DEDICATORIA

A mi Esposa, Madre, Padre y Hermana.

AGRADECIMIENTO

A Dios por brindarme esta nueva bendición.

A mi Esposa, Madre, Padre y Hermana por permanecer a mi lado como apoyo y guía.

A los catedráticos que aportaron en el crecimiento de mis conocimientos.

A la Escuela Superior Politécnica del Litoral.

DECLARACIÓN EXPRESA

La responsabilidad por los hechos y doctrinas expuestas en este Proyecto de Graduación, me corresponde exclusivamente; el patrimonio intelectual del mismo, corresponde exclusivamente a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL.

A handwritten signature in blue ink, consisting of stylized, overlapping loops and a long horizontal stroke at the end, positioned above a thin horizontal line.

Danny M. Meléndez Rubio

FIRMA DEL TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



Mgtr. Heydi Roa López
PRESIDENTE



M.Sc. Víctor Vega Chica
DIRECTOR



Omar Ruiz BARZOLA, Ph.D.
VOCAL PRINCIPAL

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	II
ABSTRACT.....	III
DEDICATORIA.....	IV
AGRADECIMIENTO	V
DECLARACIÓN EXPRESA.....	VI
FIRMA DEL TRIBUNAL DE GRADUACIÓN.....	VII
TABLA DE CONTENIDO	VIII
CONTENIDO DE FIGURAS	XI
CONTENIDO DE TABLAS.....	XII
CONTENIDO DE ABREVIATURAS O SIGLAS	XIV
INTRODUCCIÓN.....	XV
 CAPÍTULO 1.....	 1
1. GENERALIDADES.....	1
1.1. ANTECEDENTES.....	1
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	3
1.4. OBJETIVO GENERAL	4
1.5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	4
1.6. METODOLOGÍA	5
 CAPÍTULO 2.....	 6
2. ESTADO DEL ARTE, MARCO TEÓRICO	6
2.1. ESTADO DEL ARTE	6
2.2. MARCO TEORICO	8

CAPÍTULO 3.....	15
3. EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL	15
3.1. DESPACHOS DE MERCADERÍA.....	16
3.2. ORGANIGRAMA.....	17
3.3. ANÁLISIS DEL INVENTARIO.....	19
3.4. HISTÓRICO DE VENTA POR PRODUCTO – 2016 Y 2017	22
3.5. ABC DE PRODUCTOS EN VOLUMEN DE VENTAS – 2017	24
3.6. TIEMPOS DE ABASTECIMIENTO	25
3.7. COSTOS DE IMPORTACIÓN	26
3.8. PLAN DE COMPRAS 2018.....	26
3.9. CAPACIDAD Y COSTOS DE ALMACENAMIENTO.....	30
3.10. CAPITAL DE TRABAJO 2018.....	31
 CAPÍTULO 4.....	 34
4. DISEÑO DEL MODELO DE ABASTECIMIENTO Y GESTIÓN DEL PERFIL DEL INVENTARIO	34
4.1. REESTRUCTURACIÓN DEL ORGANIGRAMA DEL ÁREA DE OPERACIONES.....	34
4.2. POLÍTICAS Y MODELO DE APROVISIONAMIENTO E INVENTARIO	36
4.2.1. POLÍTICA Y MODELO DE APROVISIONAMIENTO E INVENTARIO MODELO UNO.....	37
4.2.2. POLÍTICA Y MODELO DE APROVISIONAMIENTO E INVENTARIO MODELO CUATRO.....	40
4.2.3. POLÍTICA Y MODELO DE APROVISIONAMIENTO E INVENTARIO MODELO CINCO.....	43
4.2.4. POLÍTICA Y MODELO DE APROVISIONAMIENTO E INVENTARIO MODELO SIETE	45
4.3. PROPUESTA DE CAPITAL DE TRABAJO	47
4.3.1. PROPUESTA DE CAPITAL DE TRABAJO - MODELO UNO	48
4.3.2. PROPUESTA DE CAPITAL DE TRABAJO – MODELO CUATRO	48
4.3.3. PROPUESTA DE CAPITAL DE TRABAJO - MODELO CINCO	49
4.3.4. PROPUESTA DE CAPITAL DE TRABAJO - MODELO SIETE.....	50
4.3.5. PROPUESTA DE CAPITAL DE TRABAJO TOTAL	50
4.4. COMPARATIVO DE CAPITAL DE TRABAJO ACTUAL VS PROPUESTA..	51
4.4.1. COMPARATIVO CAPITAL DE TRABAJO - MODELO UNO	51
4.4.2. COMPARATIVO CAPITAL DE TRABAJO - MODELO CUATRO	52
4.4.3. COMPARATIVO CAPITAL DE TRABAJO - MODELO CINCO	52

4.4.4.	COMPARATIVO CAPITAL DE TRABAJO - MODELO SIETE	53
4.4.5.	COMPARATIVO CAPITAL DE TRABAJO TOTAL	53
4.5.	DISEÑO DE INDICADORES DE GESTIÓN DE POLÍTICA Y MODELO DE APROVISIONAMIENTO E INVENTARIO	54
4.5.1.	INDICADOR DE GESTIÓN - MODELO UNO	55
4.5.2.	INDICADOR DE GESTIÓN - MODELO CUATRO	56
4.5.3.	INDICADOR DE GESTIÓN - MODELO CINCO	57
4.5.4.	INDICADOR DE GESTIÓN - MODELO SIETE.....	58
CAPÍTULO 5.....		59
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	59
5.1.	CONCLUSIONES	59
5.2.	RECOMENDACIONES.....	61
BIBLIOGRAFÍA.....		1
ANEXOS		2

CONTENIDO DE FIGURAS

Figura 3-1. Organigrama del área de operaciones	17
Figura 4-1. Nuevo Organigrama del Área de Operaciones	35
Figura 4-2. Indicador de Gestión de Política de Inventario Modelo Uno.....	55
Figura 4-3. Indicador de Gestión de Política de Inventario Modelo Cuatro	56
Figura 4-4. Indicador de Gestión de Política de Inventario Modelo Cinco	57
Figura 4-5. Indicador de Gestión de Política de Inventario Modelo Siete	58

CONTENIDO DE TABLAS

Tabla 2-1. Rangos del Factor del Lead Time.....	9
Tabla 2-2. Rango del Factor de Variabilidad	10
Tabla 3-1. Priorización de Problemas de Operación	15
Tabla 3-2. OTIF Ene - Abr 2017	16
Tabla 3-3. Pareto de Ventas 2017 vs Inventario.....	19
Tabla 3-4. Cobertura de Inventario	20
Tabla 3-5. Detalle Pareto de Ventas vs Cobertura de Inventario.....	21
Tabla 3-6. Resumen Pareto de Ventas vs Cobertura de Inventario	21
Tabla 3-7. Ventas por modelo Año 2016	22
Tabla 3-8. Ventas por modelo Año 2017	23
Tabla 3-9. Pareto de Ventas por modelo Año 2017.....	24
Tabla 3-10. Plan de Compras Modelo Uno Año 2018	27
Tabla 3-11. Plan de Compras Modelo Cuatro Año 2018	27
Tabla 3-12. Plan de Compras Modelo Cinco Año 2018.....	28
Tabla 3-13. Plan de Compras Modelo Siete Año 2018.....	28
Tabla 3-14. Capital de Trabajo Modelo Uno Año 2018.....	31
Tabla 3-15. Capital de Trabajo Modelo Cuatro Año 2018	32
Tabla 3-16. Capital de Trabajo Modelo Cinco Año 2018	32
Tabla 3-17. Capital de Trabajo Modelo Siete Año 2018.....	33
Tabla 3-18. Capital de Trabajo Total Año 2018.....	33
Tabla 4-1. Definición de Parámetros - Modelo Uno.....	37
Tabla 4-2. Definición de Niveles de Buffer – Modelo Uno	37
Tabla 4-3. Flujo Neto – Modelo Uno.....	38
Tabla 4-4. Cantidad a Reponer – Modelo Uno	38
Tabla 4-5. Niveles de Inventario - Modelo Uno.....	39
Tabla 4-6. Definición de Parámetros - Modelo Cuatro.....	40
Tabla 4-7. Definición de Niveles de Buffer – Modelo Cuatro	40
Tabla 4-8. Flujo Neto – Modelo Cuatro.....	41

Tabla 4-9. Cantidad a Reponer – Modelo Cuatro	41
Tabla 4-10. Niveles de Inventario - Modelo Cuatro	42
Tabla 4-11. Definición de Parámetros - Modelo Cinco	43
Tabla 4-12. Definición de Niveles de Buffer – Modelo Cinco.....	43
Tabla 4-13. Flujo Neto – Modelo Cinco	43
Tabla 4-14. Cantidad a Reponer – Modelo Cinco.....	44
Tabla 4-15. Niveles de Inventario - Modelo Cinco	44
Tabla 4-16. Definición de Parámetros - Modelo Siete	45
Tabla 4-17. Definición de Niveles de Buffer – Modelo Siete.....	45
Tabla 4-18. Flujo Neto – Modelo Siete	46
Tabla 4-19. Cantidad a Reponer – Modelo Siete.....	46
Tabla 4-20. Niveles de Inventario - Modelo Siete	46
Tabla 4-21. Propuesta de Capital de Trabajo Modelo Uno.....	48
Tabla 4-22. Propuesta de Capital de Trabajo Modelo Cuatro.....	48
Tabla 4-23. Propuesta de Capital de Trabajo Modelo Cinco	49
Tabla 4-24. Propuesta de Capital de Trabajo Modelo Siete	50
Tabla 4-25. Propuesta de Capital de Trabajo Total	50
Tabla 4-26. Comparativo Capital de Trabajo Modelo Uno.....	51
Tabla 4-27. Comparativo Capital de Trabajo Modelo Cuatro.....	52
Tabla 4-28. Comparativo Capital de Trabajo Modelo Cinco	52
Tabla 4-29. Comparativo Capital de Trabajo Modelo Siete	53
Tabla 4-30. Comparativo Capital de Trabajo Total	53

CONTENIDO DE ABREVIATURAS O SIGLAS

- OTIF. - On Time In Full.
- DDMRP. - Deman Driven Material Requirements Planning.
- MOQ. – Minimum order quantity.
- LT. – Lead Time.
- Inv Max. – Inventario Máximo.
- Inv Min. – Inventario Mínimo.

INTRODUCCIÓN

Este estudio tiene como propósito el diseñar un modelo de abastecimiento y perfil del inventario y nace de la necesidad de mejorar la administración de los recursos de la compañía junto con el nivel de servicio hacia los clientes. La problemática específica se da en la disponibilidad del inventario en las cantidades y momento oportuno, lo que ha venido ocasionando problemas en los despachos de mercadería y por ende insatisfacción de la demanda. Justamente ahí es donde radica la importancia y justificación de realizar este trabajo ya que con la planificación debida de abastecimiento, inventario y capital de trabajo se elevará el nivel de servicio, de manera que se trabajará en la fidelidad de los clientes.

Se resolverán temas como la reestructuración del organigrama del área de operaciones, definir políticas de abastecimiento y perfil del inventario, diseñar el modelo de abastecimiento y perfil del inventario, calcular capital de trabajo y compararlo con la situación actual, finalmente se realizarán indicadores de gestión con el fin de monitorear el comportamiento de la demanda e inventario para tomar decisiones con respecto a las reposiciones de mercadería.

CAPÍTULO 1

1. GENERALIDADES

1.1. ANTECEDENTES

El crecimiento y la sostenibilidad de los negocios son marcados en un gran porcentaje por el grado de planificación que se logre implementar. Las empresas a nivel mundial que han logrado divisar el tema en mención, dedican una parte de su presupuesto periódico a esta actividad y la consideran una herramienta clave para estructurar su visión estratégica.

Los factores más importantes que afectan a la permanencia de las compañías en el tiempo son la globalización, competitividad, macro economía, políticas de estado. Los mismos que generan un entorno complejo para la administración de las empresas.

Particularmente en Ecuador existe un sin número de compañías que se dedican a operar con poco o ningún tipo de planificación, sobre todo las familiares, la mismas que forman el 90.5% del total de empresas del país.

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La compañía donde se desarrollará el proyecto viene creciendo de manera ágil en su gestión comercial, por lo que demanda soporte de las áreas de operaciones y financiera. Los reclamos de clientes por despachos incompletos, demoras en tiempos de entregas, reprocesos logísticos, planificación financiera deficiente y utilización del capital de trabajo poco productivo, son algunos de los problemas que se generan al no contar con una planificación de abastecimiento y gestión de perfil de inventario acorde a las necesidades de la organización.

En términos generales se está disminuyendo el nivel de servicio, elevando costos de operación y de capital de trabajo.

1.3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Uno de los objetivos principales de la compañía es brindar un nivel de servicio integral, acorde a la necesidad de sus clientes, junto con una planificación financiera apropiada y con la finalidad de mantener la sostenibilidad. Por lo que nace la necesidad de realizar un cambio en la manera de administrar los procesos principales y dentro de estos consta la planificación de abastecimiento y control de inventario.

1.4. OBJETIVO GENERAL

Diseñar un modelo de abastecimiento y gestión del perfil del inventario para una compañía importadora y comercializadora de productos de audio.

1.5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Los objetivos específicos planteados para este estudio son los detallados a continuación:

- ✓ Reestructurar el organigrama, los cargos y funciones del área de operaciones responsable de la planificación de abastecimiento e inventario.
- ✓ Definir políticas de abastecimiento y perfil de inventario.
- ✓ Diseñar modelo de abastecimiento.
- ✓ Calcular necesidad de capital de trabajo de acuerdo a la planificación de abastecimiento y perfil de inventario propuesta.
- ✓ Realizar un comparativo entre la necesidad de capital de trabajo actual y la propuesta.
- ✓ Diseñar indicadores de gestión para medir el abastecimiento y perfil de inventario.

1.6. METODOLOGÍA

La metodología a utilizar es la siguiente:

- Se analizará y reestructurará el organigrama del área de operaciones y sus funciones con base en el estudio de cargas de trabajo.
- Se utilizarán conceptos y técnicas de aprovisionamiento e inventario para definir las políticas con base en la filosofía Demand Driven Material Requirements Planning.
- Se desarrollará un modelo de abastecimiento y perfil del inventario.
- Se calculará la necesidad de capital de trabajo para la nueva propuesta.
- Se realizará un comparativo entre la necesidad de capital de trabajo actual y la propuesta.
- Conceptos de Cuadro de Mando Integral serán aplicados en el diseño de indicadores de gestión para dar seguimiento al funcionamiento del modelo en mención.

CAPÍTULO 2

2. ESTADO DEL ARTE, MARCO TEÓRICO

2.1. ESTADO DEL ARTE

El abastecimiento es un eslabón importante en toda la cadena de suministros, por lo que es imprescindible que en toda organización exista la respectiva planificación. En los últimos años, algunas marcas internacionales como Motorola o Walt-Mart, han realizado estudios con el fin de ejercer mejoras en el tema en mención.

Los sistemas de información junto con la tecnología de punta son herramientas fundamentales para que una cadena de suministros pueda ser administrada de manera adecuada, brindando un mejor nivel de servicio a sus clientes. Johnson (citado en Nguyen, T. T. H., 2017).

El ambiente competitivo que se vive en la actualidad, genera la necesidad de implementar una cadena de suministros triple A; la misma consta de tres cualidades: agilidad ante los cambios repentinos de la demanda; capacidad de adaptación a largo plazo referente a los cambios económicos, políticos, demográficos o tecnológicos y alianzas con proveedores. Lee (citado en Nguyen, T. T. H., 2017).

Una coordinación muy fina y de doble vía debe mantenerse entre el producto y los procesos financieros dentro de una cadena de suministros. Dicken (citado en Blackman, I. D., Holland, C. P., & Westcott, T., 2013). Este trabajo, muy al detalle, aportará a que el abastecimiento se realice con la menor variabilidad con respecto a la planificación y con una utilización apropiada del capital de trabajo.

La urgencia que en estos momentos tiene el sector empresarial mundial por reducir costos, ser más competitivos y generar sostenibilidad, impulsa el estudio de toda la cadena de suministros; y dentro de ese ámbito, como factor clave el abastecimiento y gestión del perfil del inventario.

2.2. MARCO TEORICO

- **Estructura Organizacional:**

Permite diseñar áreas, departamentos, jerarquías, cargos, funciones, responsables de procesos con la finalidad marcar orden en las compañías y de esta manera evitar problemas de eficiencia y productividad. El tener una estructura organizacional bien diseñada e implementada garantiza la estabilidad y permanecía en el tiempo de las compañías.

- **Funciones:**

Se refiere a las tareas o asignaciones de las cuales es responsable cada cargo dentro de una organización.

- **Abastecimiento:**

Es la parte de la cadena de suministro que planifica y ejecuta las adquisiciones, en términos generales define que, cuanto y cuando comprar.

- **Demand Driven MRP:**

La planeación de requisitos de materiales impulsada por la demanda es una metodología que promueve y protege información y materiales por medio del establecimiento y administración de niveles de inventario en ciertos sectores de la cadena de abastecimiento con lo que se logra desacoplar la variabilidad que pueda existir. Dicho en otras palabras, esta metodología permite planificar toda la cadena de abastecimiento evitando quiebres de stock, mala utilización de capital de trabajo y bajo nivel de servicio a los clientes.

Esta herramienta de planificación cuenta con cinco fases:

1. Posicionamiento del Inventario Estratégico: Se determina donde se colocan los puntos de buffer para lograr el desacoplamiento y de esta manera reducir al mínimo el efecto látigo.
2. Perfiles de Buffer: Determinan la cantidad de protección para los puntos de desacoplamientos definidos. A continuación, se muestra la formulación de las zonas:
 - a. Zona Verde, Es igual a $(\text{Factor Lead Time} \times \text{Demanda Diaria} \times \text{Lead Time})$. Si existe cantidad mínima de pedido (MOQ) se elige la cantidad mayor.

Tabla 2-1. Rangos del Factor del Lead Time

	Rangos del factor del lead time
Lead time largo	20-40% de CPD dentro del LTD
Lead time medio	41-60% de CPD dentro del LTD
Lead time corto	61-100% de CPD dentro del LTD

- b. Zona Amarilla, Es igual a (Demanda Diaria x Lead Time).
- c. Zona Roja Base, Es igual a (Factor Lead Time x Demanda Diaria x Lead Time).
- d. Zona Roja Seguridad, Es igual a (Zona Roja Base x Factor Variabilidad).

Tabla 2-2. Rango del Factor de Variabilidad

Rojo de seguridad	Rango del factor de variabilidad
Variabilidad alta	61-100% del Rojo Base
Variabilidad media	41-60% del Rojo Base
Variabilidad baja	0-40% del Rojo Base

- e. Zona Roja Total, Es igual a (Zona Roja Base + Zona Roja Seguridad).

Otro rubro importante a definir es el Flujo Neto (Inventario Físico + Ordenes en Tránsito – Demanda Calificada o real detectada), el mismo que se lo utiliza para compararlo con el nivel máximo de buffer y obtener las cantidades a reponer si ese fuera el caso.

3. Ajustes Dinámicos: Es la configuración de parámetros operativos, cambios de mercado o eventos futuros planificados para ajustar los niveles del buffer.

4. Planificación Impulsada por la Demanda: Es la emisión de órdenes de compra o de reposición basados en el comportamiento de la demanda.

5. Ejecución Visible y Colaborativa: Es la etapa donde se gestionan las ordenes abiertas.

Carol Ptak, Chad Smith (2018). Demand Driven Material Requirements Planning. Connecticut, EEUU. Industrial Press.

- **Inventario de mercadería:**

Es una parte de los activos de una compañía, por lo general el más importante. Se lo administra como un listado organizado, numerado y con costos. Existen varios tipos, de materia prima, producto en proceso y producto terminado.

- **Capital de Trabajo:**

Está definido como los recursos que necesita una organización para poder lograr que sus procesos se realicen y por ende los objetivos planteados.

- **Interés:**

Es un índice que hace referencia al costo del dinero en el tiempo.

- **Cuadro de Mando Integral:**

Es una herramienta administrativa que permite monitorear indicadores definidos por la organización en base a la estrategia que se haya implementado.

- **Logística:**

Es la parte del proceso de la Cadena de Suministros que planea, lleva a cabo y controla el flujo y almacenamiento eficiente y efectivo de bienes y servicios, así como la información requerida con el fin de satisfacer los requerimientos de los clientes.

Ronald H. Ballou, Pearson Prentice Hall, Mexico, 2004.

- **Seis Sigma:**

El término Seis Sigma hace referencia a la reducción de defectos hasta llegar a casi cero. Sigma o la desviación estándar dice cuanta variabilidad existe en un grupo de datos. Seis Sigma es la recopilación de varias técnicas de pensamiento empresarial y las reúne en una metodología de trabajo en equipo para detectar causas de defectos y buscar solución a ellas.

Peter S. Pande, Robert P. Neuman, Roland R. Cavanagh (2004). Las Claves Prácticas de Seis Sigma. Madrid, España. McGraw Hill.

Seis Sigma aplica cinco etapas para la mejora de procesos:

- Definir: En la definición se debe identificar el caso a realizar, la declaración del problema, los objetivos, alcance, directrices al equipo, planificación e identificar las diferentes partes interesadas.
- Medir: Se refiere a observar los puntos críticos dentro de los procesos y que afectan de manera positiva o negativa en la relación con los clientes internos y externos de la compañía para luego diseñar indicadores de gestión; finalmente se mide y se detecta patrones de comportamiento.
- Analizar: Se realiza la exploración de los datos y procesos para luego generar hipótesis sobre las posibles causas de los defectos. Finalmente verificar y confirmar las causas que contribuyen de manera significativa al problema definido.

- Mejorar: Esta etapa consiste en crear, seleccionar e implementar las propuestas que permitan erradicar las causas que ocasionan el problema. Es importante que las implementaciones sean probadas para garantizar su efectividad.
- Controlar: Se mantienen los procesos estables, predecibles y cumpliendo los requisitos de los clientes por medio del monitoreo de los puntos críticos de los procesos. Esta etapa es bastante importante ya que es la que logra con disciplina mantener toda la estructura de mejora implementada.

- **Servicio al Cliente con Relación a la Logística:**

El Servicio Logístico al cliente es una variable fundamental que puede tener un impacto sobre la creación de la demanda y para mantener la lealtad del cliente, por medio de la velocidad y confiabilidad que se genere en entrega de pedidos.

Ronald H. Ballou, Pearson Prentice Hall, Mexico, 2004.

CAPÍTULO 3

3. EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Se analizarán los principales problemas dentro de la administración de compras, control de inventario y distribución de mercadería, también, se realizará la priorización de los mismos mediante un taller donde participarán ciertos miembros del directorio de la compañía.

Los problemas más representativos son los siguientes:

- Despachos con pedidos incompletos.
- Demoras en las entregas.
- Re-procesos logísticos.
- Utilización de capital de trabajo para abastecimiento, que depende de la planificación de compras y perfil del inventario.

Luego de haber realizado el taller, el problema con mayor gravedad resultó la utilización de capital de trabajo para el abastecimiento por lo que es el punto que se hará más énfasis.

Tabla 3-1. Priorización de Problemas de Operación

Problemas de Operación	Gerente Financiero	Gerente Comercial	Gerente Operaciones	Gerente General	Total
· Despachos con pedidos incompletos	3	5	3	3	14
· Demoras en las entregas	3	5	3	3	14
· Re-procesos logísticos	1	1	3	1	6
· Utilización de capital de trabajo para abastecimiento, que depende de la planificación de compras y perfil del inventario.	5	5	5	5	20

Nota: La puntuación fue entre 1, 3 o 5; 1 con menor gravedad y 5 con mayor gravedad.

A la mayoría del directorio les preocupa con mayor énfasis la utilización del capital de trabajo puesto que este tema tiene un impacto muy alto en el flujo de efectivo y rentabilidad de la compañía.

3.1. DESPACHOS DE MERCADERÍA

Mediante el indicador de gestión OTIF se pudo determinar que los despachos tenían problemas de demoras y de confiabilidad en las cantidades solicitadas, había reclamos constantes de los clientes por esta falta de control. Un tema relacionado con este problema es la carga de trabajo que tenían los responsables de la distribución de mercadería, por lo que es clave analizar el organigrama del área y su carga laboral.

Otra de las causas de despachos incompletos es el quiebre de stock ya que existen meses donde hay demanda paranoica en ciertos ítems, además, se puede concluir que el nivel de planificación de abastecimiento está sujeto a mejoras puesto que el volumen de compras viene incrementándose y se ve la necesidad de utilizar herramientas más robustas.

Tabla 3-2. OTIF Ene - Abr 2017

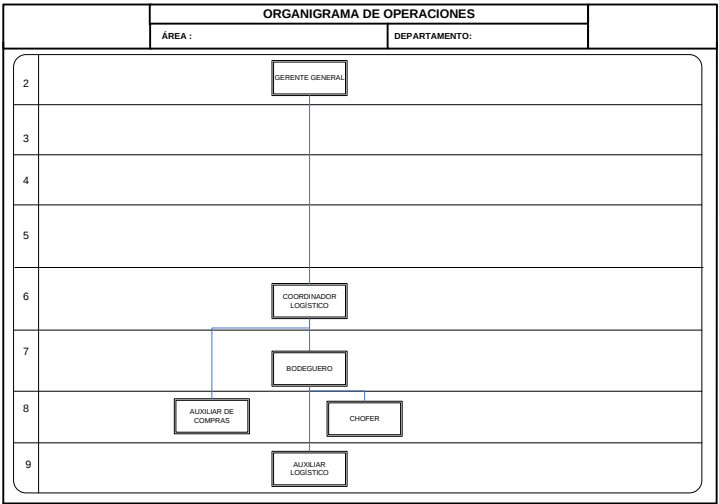
MES	Ene	Feb	Mar	Abr	Acum
SOLICITUD (und)	1,935	2,007	1,450	1,801	7,193
ENTREGADO (und)	1,278	1,116	1,335	891	4,620
PENDIENTE (und)	657	891	115	910	2,573
A TIEMPO (OT)	44%	30%	74%	56%	51%
COMPLETO (IF)	66%	56%	76%	49%	62%
OTIF	55%	43%	75%	53%	56%

3.2. ORGANIGRAMA

El organigrama con el que contaba la compañía en ese entonces era muy limitado y con muchos problemas de cargas de trabajo, a continuación, el detalle:

- **Coordinador Logístico**, que coordinaba las compras de mercadería, el desarrollo de proveedores, tenía también bajo su responsabilidad el control del inventario y la distribución de mercadería.
- **Auxiliar de Compras**, que llevaba la parte operativa de las compras.
- **Bodeguero**, que se responsabilizaba de la facturación, recepción y distribución de la mercadería, junto con el control del inventario.
- **Auxiliar Logístico**, que daba soporte en las recepciones y despachos de mercadería.
- **Conductor**, que trasladaba la mercadería desde la bodega central hacia los clientes.

Figura 3-1. Organigrama del área de operaciones



Con la limitante en el tiempo no existía ningún momento para la planificación de ninguna actividad dentro del área de operaciones. A medida que la gestión comercial fue avanzando la operatividad también, pero los procesos y la estructura organizacional no estaban preparados, se generaban re-procesos, retrasos y confusiones en las labores diarias, esto por causa de análisis de cargas de trabajo y definición de funciones.

La demanda subía constantemente mientras que el abastecimiento y necesidad de capital de trabajo no acompañaban la labor de ventas, se generaban compras con un grado de planificación muy básico y con costos del dinero (capital de trabajo) innecesarios, lo que afectaba de manera directa a la rentabilidad de la compañía.

3.3. ANÁLISIS DEL INVENTARIO

Otro punto importante a analizar es la condición actual del inventario y la velocidad en la que rota. En la tabla 3-3 podemos observar que el 80% de las ventas del año 2017 se realizaron con el 15% del total de los ítems, lo que corresponde al 34% del inventario al costo al cierre del periodo en mención.

Además, es relevante comentar que el último 5% del Pareto de ventas se lo hizo con el 65% del total de los ítems, lo que corresponde al 21% del inventario al costo al cierre del año fiscal. En esta sección evidenciamos un desbalance del inventario con respecto a los ítems que aportan con mayor volumen de ventas. Este desbalance afecta en la necesidad de capital de trabajo y en el costo del dinero (interés).

Tabla 3-3. Pareto de Ventas 2017 vs Inventario

CRITERIO 1					
PARETO POR VENTAS					
% VENTA	CRITERIO	UND VTA	VTA NETA	SKU	% SKU
80%	A	47,226	\$ 7,162,128	4	15%
15%	B	20,471	\$ 1,806,731	5	19%
5%	C	18,939	\$ 618,601	17	65%
	TOTAL	86,636	\$ 9,587,460	26	100%
Inventario 31 Dic 2017					
% VENTA	CRITERIO	UND	\$	% PART	
80%	A	3,007	\$ 260,044	34%	
15%	B	7,273	\$ 346,100	45%	
5%	C	6,390	\$ 157,964	21%	
	TOTAL	16,670	\$ 764,108	100%	

Con respecto a la cobertura del inventario, en la tabla 3-4 podemos observar que se ha segmentado el inventario al costo en tres rangos de coberturas con el objeto de identificar problemas de baja rotación. En el rango mayor a 90 días vemos que existe una cobertura de inventario de 163.27 días que corresponde al 57% del inventario.

Tabla 3-4. Cobertura de Inventario

CRITERIO 2					
COBERTURA (DÍAS DE INVENTARIO)					
COBERTURA		CRITERIO	INV COSTO	COS VTA	COB (DÍAS)
CO ≤	60	A	\$ 284,866	\$ 4,982,021	20.58
CO ≤	90	B	\$ 38,617	\$ 164,790	84.36
CO >	90	C	\$ 440,625	\$ 971,538	163.27
TOTAL			\$ 764,108	\$ 6,118,348	44.96

En un criterio final se combinó el análisis de Pareto de ventas con la cobertura del inventario con el objeto de determinar segmentos más específicos del inventario al costo que presenten baja rotación.

- **OK:** Es inventario sano, que puede estar en cualquiera de los rangos del Pareto de ventas, además, en tipo “A” en cobertura de inventario.
- **Sobre Stock:** Se considera inventario con riesgo de pasar a obsolescencia si no se realizan acciones correctivas. Pueden ser productos de los rangos “A”, “B” o “C” del Pareto de ventas, además, productos tipo “B” o “C” en cobertura de inventario.
- **Crítico:** Se considera inventario que está ingresando a la obsolescencia ya que son productos tipo “C” en el Pareto de ventas y tipo “C” en cobertura de inventario.

Las combinaciones y criterios pueden ser flexibles dependiendo el análisis de la situación de cada producto. Por ejemplo: podría existir un producto tipo “B” o “C” en el Pareto de ventas y que se lo tenga que mantener en el portafolio ya que es

un complemento de los productos tipo “A” pero debe guardar una relación adecuada de cobertura de inventario.

En la tabla 3-5 podemos identificar los segmentos BC y CC como el principal problema de baja rotación de inventario incluso con riesgo de caer en obsolescencia ya que cuentan con 143 y 232 días de inventario respectivamente. Todos los segmentos que en la columna de criterio tengan “OK” tienen una velocidad de rotación aceptable.

Tabla 3-5. Detalle Pareto de Ventas vs Cobertura de Inventario

VTA NETA	COB INV	FUSION	CRITERIO	COSTO VTA	% PART	\$ INV	% PART	COB (DIAS)
A	A	AA	OK	\$ 4,510,297	74%	\$ 260,044	34%	21
A	B	AB	SOBRE STOCK	\$ -	0%	\$ -	0%	-
A	C	AC	SOBRE STOCK	\$ -	0%	\$ -	0%	-
B	A	BA	OK	\$ 216,006	4%	\$ 10,049	1%	17
B	B	BB	SOBRE STOCK	\$ 164,790	3%	\$ 38,617	5%	84
B	C	BC	SOBRE STOCK	\$ 749,195	12%	\$ 297,434	39%	143
C	A	CA	OK	\$ 255,719	4%	\$ 14,773	2%	21
C	B	CB	SOBRE STOCK	\$ -	0%	\$ -	0%	-
C	C	CC	CRÍTICO	\$ 222,343	4%	\$ 143,191	19%	232
TOTAL				\$ 6,118,348	100%	\$ 764,108	100%	45

Como resumen podemos detallar que el sobre stock es \$336.051 y el inventario en categoría crítica es \$143.191.

Tabla 3-6. Resumen Pareto de Ventas vs Cobertura de Inventario

CRITERIO 3					
VENTA vs. INVENTARIO					
CRITERIO	COS VTA	% PART	\$ INV	% PART	
OK	4,982,021	81%	\$ 284,866	37%	
SOBRE STOCK	913,984	15%	\$ 336,051	44%	
CRÍTICO	222,343	4%	\$ 143,191	19%	
TOTAL	6,118,348	100%	\$ 764,108	100%	

Como conclusión se ha podido identificar que el 63% del total del inventario tiene baja rotación por lo que se confirma que es necesario estructurar un plan de compras que permita regular esta falencia y el capital de trabajo también.

3.4. HISTÓRICO DE VENTA POR PRODUCTO – 2016 Y 2017

En el 2016 la compañía generó ventas por \$7,556,145, concentrando el 73% de las mismas en un solo producto (modelo Uno).

Tabla 3-7. Ventas por modelo Año 2016

VENTAS X MODELO \$	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL 2016	% PART
Modelo 1	\$489,853	\$486,706	\$290,297	\$289,979	\$630,988	\$405,082	\$303,714	\$451,405	\$505,981	\$824,647	\$336,097	\$508,360	\$5,523,109	73%
Modelo 10											\$491,229	\$128,302	\$619,531	8%
Modelo 20	\$836	\$6,897	\$13,069	\$7,382	\$27,696	\$45,913	\$19,211	\$22,192	\$73,134	\$33,882	\$17,561	\$21,367	\$289,140	4%
Modelo 4											\$139,013	\$93,806	\$232,819	3%
Modelo 17	\$1,881	\$7,315	\$11,033	\$6,150	\$25,524	\$38,917	\$17,596	\$23,516	\$12,966	\$12,546	\$904	\$4,931	\$163,278	2%
Modelo 21	\$836	\$6,897	\$11,891	\$3,851	\$13,661	\$27,450	\$12,414	\$7,241	\$4,049	\$33,530	\$26,857	\$9,871	\$158,548	2%
Modelo 8											\$12,540	\$133,161	\$145,701	2%
Modelo 9		\$10,980	\$651	\$11	\$17,896	\$11,934	\$-	\$7,686	\$28,164	\$23,707	\$9,235	\$23,612	\$133,876	2%
Modelo 11		\$7,752	\$741	\$-	\$12,636	\$8,424	\$73	\$6,621	\$23,615	\$19,013	\$6,514	\$18,528	\$103,917	1%
Modelo 30	\$17,145	\$10,463	\$4,017	\$5,396			\$6,789	\$633	\$1,074	\$2,385	\$26,729	\$20,011	\$94,641	1%
Modelo 14			\$280							\$730	\$63	\$73,436	\$74,510	1%
Modelo 28								\$4,572	\$368	\$210	\$3,717	\$1,129	\$9,997	0%
Modelo 27	\$105	\$125	\$40	\$293	\$788	\$493	\$319	\$542	\$605	\$425	\$226	\$120	\$4,082	0%
Modelo 3				\$-	\$-	\$-			\$-	\$1,100			\$1,100	0%
Modelo 25	\$263			\$(136)	\$(992)	\$(347)	\$1,626	\$(19)				\$611	\$1,005	0%
Modelo 31								\$293					\$293	0%
Modelo 33								\$293					\$293	0%
Modelo 32								\$293					\$293	0%
Modelo 40	\$13												\$13	0%
Total general	\$510,931	\$537,135	\$332,019	\$312,926	\$728,196	\$537,868	\$361,742	\$525,267	\$649,955	\$952,176	\$1,070,686	\$1,037,245	\$7,556,145	100%

En el año 2017 la empresa alcanzó \$9,587,460 en ingresos y trabajó en la desconcentración de productos, es decir, logro incluir ciertos productos que aportaron a la diversificación en el portafolio.

Tabla 3-8. Ventas por modelo Año 2017

N°	VENTAS X MODELO \$	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL 2017	% PAR
1	Modelo 1	\$377,158	\$364,545	\$321,532	\$243,327	\$496,769	\$405,672	\$394,101	\$301,757	\$278,742	\$287,568	\$615,417	\$755,206	\$4,841,793	51%
2	Modelo 4	\$44,980	\$98,371	\$88,447	\$51,450	\$89,490	\$89,961	\$122,099	\$141,576	\$99,106	\$30,829	\$227,867	\$176,449	\$1,260,625	13%
3	Modelo 5							\$101,638	\$108,086	\$109,827	\$90,672	\$193,514	\$354,775	\$958,511	10%
4	Modelo 7								\$113,424	\$61,890	\$56,311	\$224,431	\$259,551	\$715,607	7%
5	Modelo 8	\$39,354	\$56,083	\$40,484	\$26,890	\$36,090	\$53,229	\$25,612	\$12,784	\$38,304	\$19,120	\$73,489	\$116,063	\$537,502	6%
6	Modelo 3	\$-		\$44,134	\$90,285	\$14,117	\$10,050	\$2,271	\$908	\$454	\$11,778	\$33,617	\$45,758	\$253,373	3%
7	Modelo 12			\$6,353	\$28,132	\$5,733	\$9,655	\$10,550	\$30,704	\$63,755	\$40,621	\$15,253	\$6,365	\$217,121	2%
8	Modelo 13	\$13,961	\$30,370	\$16,377	\$5,671	\$2,403	\$2,500	\$1,731	\$32,031	\$18,047	\$7,190	\$37,320	\$37,905	\$205,505	2%
9	Modelo 15		\$28,371	\$27,309	\$11,697	\$13,024	\$10,645	\$26,235	\$8,416	\$7,272	\$3,862	\$12,385	\$13,877	\$163,094	2%
10	Modelo 16				\$3,646	\$5,065	\$52,599	\$1,619	\$7,808	\$4,459	\$2,288	\$4,081	\$45,241	\$126,806	1%
11	Modelo 18			\$6,012	\$12,968	\$6,606	\$5,143	\$27,855	\$988	\$16,716	\$6,344	\$12,549	\$14,159	\$109,341	1%
12	Modelo 19			\$2,201	\$6,033	\$2,983	\$10,333	\$33,109	\$1,697	\$15,354	\$1,370	\$4,091	\$6,475	\$83,645	1%
13	Modelo 29		\$1,710	\$4,204	\$3,418	\$3,999	\$3,965	\$1,932	\$3,068	\$1,783	\$2,213	\$1,639	\$1,636	\$29,566	0%
14	Modelo 27		\$328	\$279	\$357	\$235	\$6,304	\$206	\$3,026	\$76	\$7,903	\$887	\$2,641	\$22,242	0%
15	Modelo 28	\$77	\$3,005	\$1,888	\$2,486	\$5,982	\$2,055	\$752	\$4,670	\$512				\$21,428	0%
16	Modelo 14	\$517	\$150	\$896	\$65	\$1,300			\$3,383	\$672	\$199	\$1,412	\$587	\$9,181	0%
17	Modelo 9	\$6,428	\$107	\$203	\$170	\$60	\$520	\$19		\$390	\$665	\$55	\$203	\$8,819	0%
18	Modelo 20		\$4,859		\$2,322	\$192		\$192	\$192		\$-	\$644	\$81	\$8,484	0%
19	Modelo 11	\$4,276	\$48	\$184	\$24	\$48	\$365	\$104	\$144	\$115		\$24	\$152	\$5,484	0%
20	Modelo 30	\$159	\$636	\$188						\$125		\$1,282	\$1,943	\$4,333	0%
21	Modelo 25	\$43					\$ (127)	\$ (99)			\$68	\$1,414	\$1,606	\$2,905	0%
22	Modelo 21		\$385			\$92						\$214	\$72	\$763	0%
23	Modelo 17		\$605											\$605	0%
24	Modelo 22											\$440		\$440	0%
25	Modelo 44												\$278	\$278	0%
26	Modelo 41						\$3				\$7			\$10	0%
Total General		\$486,955	\$589,573	\$560,690	\$488,940	\$684,189	\$662,872	\$749,926	\$774,660	\$717,598	\$569,009	\$1,462,025	\$1,841,023	\$9,587,460	100%

3.5. ABC DE PRODUCTOS EN VOLUMEN DE VENTAS – 2017

Las ventas del año 2017 se realizaron con veintiséis ítems, de los cuales cuatro aportaron con el 81% de los ingresos. Los cinco ítems siguientes aportaron con el 14% adicional de la venta, es decir, con nueve productos se pudo vender el 95% del total de las ventas del periodo.

Tabla 3-9. Pareto de Ventas por modelo Año 2017

N°	VENTAS X MODELO \$	TOTAL 2017	% PART	PARETO
1	Modelo 1	\$4,841,793	51%	51%
2	Modelo 4	\$1,260,625	13%	64%
3	Modelo 5	\$ 958,511	10%	74%
4	Modelo 7	\$ 715,607	7%	81%
5	Modelo 8	\$ 537,502	6%	87%
6	Modelo 3	\$ 253,373	3%	89%
7	Modelo 12	\$ 217,121	2%	92%
8	Modelo 13	\$ 205,505	2%	94%
9	Modelo 15	\$ 163,094	2%	95%
10	Modelo 16	\$ 126,806	1%	97%
11	Modelo 18	\$ 109,341	1%	98%
26	Modelo 41	\$ 10	0%	100%
Total General		\$ 9,587,460	100%	

3.6. TIEMPOS DE ABASTECIMIENTO

Dentro de la planificación de compras se deben considerar las siguientes etapas con sus respectivos tiempos de operación:

- **Proceso de producción:** El ciclo toma sesenta días, luego de haber confirmado la orden de compra y abono correspondiente. Esta etapa incluye el tránsito hacia el puerto de origen y embarque.
- **Flete Naviero:** El 100% de los productos llegan desde China, el tiempo de tránsito es de treinta y cinco días en promedio.
- **Nacionalización:** Una vez arribada la carga se tramita el pago de impuestos y liquidación de la misma con la aduana, el tiempo promedio es de cinco días.
- **Post-Nacionalización:** Se coordina la salida de la carga de la aduana junto con el traslado hacia la bodega de la compañía, recepción y conteo del producto, el tiempo promedio es de dos días.

3.7. COSTOS DE IMPORTACIÓN

Con base en el análisis de Pareto vamos a detallar los modelos que consten dentro del 80% de la venta. Por efecto del estudio vamos a utilizar el coste final de los productos, es decir, el costo promedio luego de haberlo importado.

Los costos por modelo son los siguientes:

- Modelo Uno. - \$92.68
- Modelo Cuatro. - \$80.0
- Modelo Cinco. - \$111.79
- Modelo Siete. - \$89.69

3.8. PLAN DE COMPRAS 2018

El plan de compras del periodo 2018 se lo realizó evaluando los modelos que continuarían vigentes de acuerdo a la aceptación del mercado. Dentro del Pareto de ventas constan los modelos Uno, Cuatro, Cinco y Siete. La manera de decidir las compras está basada en el presupuesto de ventas definido a inicios de año y monitoreando la cobertura de inventario. Podemos concluir que se ha venido trabajando bajo un modelo push.

Cuando la demanda sufre desviaciones se realizan ajustes, pero de manera reactiva por lo que se cuenta con una alta probabilidad de caer en problemas de inventario, reducir el nivel de servicio y la utilización de recursos no es la más adecuada.

Otro problema que se suscita a menudo es que los tiempos (Lead Time) están definidos en cada eslabón de la cadena de suministros, pero cuentan con cierta variabilidad que no permite cumplir el abastecimiento planeado en un gran porcentaje

El modelo Uno es el más importante en volumen de ventas y se ha definido comprar 27,950 unidades y un costo de \$2,590,406, este costo total se lo obtuvo utilizando el costo unitario definido anteriormente. El plan se lo realizó con una cobertura de inventario de cuarenta y nueve días.

Tabla 3-10. Plan de Compras Modelo Uno Año 2018

MODELO 1													2018
Fecha de Orden	9/25/2017	10/25/2017	11/24/2017	12/24/2017	1/23/2018	2/22/2018	3/24/2018	4/23/2018	5/23/2018	6/22/2018	7/22/2018	8/21/2018	
Fecha de Embarque	11/24/2017	12/24/2017	1/23/2018	2/22/2018	3/24/2018	4/23/2018	5/23/2018	6/22/2018	7/22/2018	8/21/2018	9/20/2018	10/20/2018	
Fecha de Arribo Aduana	12/29/2017	1/28/2018	2/27/2018	3/29/2018	4/28/2018	5/28/2018	6/27/2018	7/27/2018	8/26/2018	9/25/2018	10/25/2018	11/24/2018	
Fecha de Arribo Bodega	1/5/2018	2/4/2018	3/6/2018	4/5/2018	5/5/2018	6/4/2018	7/4/2018	8/3/2018	9/2/2018	10/2/2018	11/1/2018	12/1/2018	
NIVEL DE INVENTARIO UND	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
INV INICIAL	1,122	1,122	1,804	2,999	3,594	4,176	4,434	4,015	3,307	3,622	4,860	6,233	
COMPRAS	860	2,150	3,010	2,580	3,010	1,720	1,720	1,290	2,150	3,010	5,160	1,290	27,950
VENTAS	1,694	1,468	1,815	1,985	2,428	1,462	2,139	1,998	1,835	1,772	3,787	4,067	26,450
INV FINAL	1,122	1,804	2,999	3,594	4,176	4,434	4,015	3,307	3,622	4,860	6,233	3,456	3,635
COB INV (Días)	20	37	50	54	52	91	56	50	59	82	49	25	49
NIVEL DE INVENTARIO \$	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
INV INICIAL	103,987	103,987	167,195	277,947	333,092	387,032	410,943	372,110	306,493	335,687	450,425	577,674	
COMPRAS	79,705	199,262	278,967	239,114	278,967	159,410	159,410	119,557	199,262	278,967	478,229	119,557	2,590,406
VENTAS	157,000	136,054	168,214	183,970	225,027	135,498	198,243	185,175	170,068	164,229	350,979	376,930	2,451,386
INV FINAL	103,987	167,195	277,947	333,092	387,032	410,943	372,110	306,493	335,687	450,425	577,674	320,302	377,171
COB INV (Días)	20	37	50	54	52	91	56	50	59	82	49	25	55

Con respecto al modelo Cuatro la definición inicial de compra fue 12,720 unidades y el monto asciende a \$1,017,600, este costo total se lo obtuvo utilizando el costo unitario definido anteriormente. La cobertura de inventario planificada fue cincuenta y nueve días.

Tabla 3-11. Plan de Compras Modelo Cuatro Año 2018

MODELO 4													2018
Fecha de Orden	9/25/2017	10/25/2017	11/24/2017	12/24/2017	1/23/2018	2/22/2018	3/24/2018	4/23/2018	5/23/2018	6/22/2018	7/22/2018	8/21/2018	
Fecha de Embarque	11/24/2017	12/24/2017	1/23/2018	2/22/2018	3/24/2018	4/23/2018	5/23/2018	6/22/2018	7/22/2018	8/21/2018	9/20/2018	10/20/2018	
Fecha de Arribo Aduana	12/29/2017	1/28/2018	2/27/2018	3/29/2018	4/28/2018	5/28/2018	6/27/2018	7/27/2018	8/26/2018	9/25/2018	10/25/2018	11/24/2018	
Fecha de Arribo Bodega	1/5/2018	2/4/2018	3/6/2018	4/5/2018	5/5/2018	6/4/2018	7/4/2018	8/3/2018	9/2/2018	10/2/2018	11/1/2018	12/1/2018	
NIVEL DE INVENTARIO UND	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
INV INICIAL	816	816	1,454	2,050	2,237	2,670	2,701	2,420	2,499	2,594	2,531	2,239	
COMPRAS	-	1,590	1,590	1,060	1,590	1,060	530	1,060	1,060	1,060	1,060	1,060	12,720
VENTAS	719	952	994	873	1,157	1,029	811	981	965	1,123	1,352	1,951	12,907
INV FINAL	816	1,454	2,050	2,237	2,670	2,701	2,420	2,499	2,594	2,531	2,239	1,348	2,130
COB INV (Días)	34	46	62	77	69	79	90	76	81	68	50	21	59
NIVEL DE INVENTARIO \$	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
INV INICIAL	65,280	65,280	116,320	164,000	178,960	213,600	216,080	193,600	199,920	207,520	202,480	179,120	
COMPRAS	-	127,200	127,200	84,800	127,200	84,800	42,400	84,800	84,800	84,800	84,800	84,800	1,017,600
VENTAS	57,520	76,160	79,520	69,840	92,560	82,320	64,880	78,480	77,200	89,840	108,160	156,080	1,032,560
INV FINAL	65,280	116,320	164,000	178,960	213,600	216,080	193,600	199,920	207,520	202,480	179,120	107,840	186,312
COB INV (Días)	34	46	62	77	69	79	90	76	81	68	50	21	65

Con respecto al modelo Cinco se planificó comprar 9,731 unidades lo que corresponde a \$1,087,828 de costo total, este costo total se lo obtuvo utilizando el costo unitario definido anteriormente. El plan se lo definió con cincuenta y seis días de inventario de cobertura.

Tabla 3-12. Plan de Compras Modelo Cinco Año 2018

MODELO 5													2018
Fecha de Orden	9/25/2017	10/25/2017	11/24/2017	12/24/2017	1/23/2018	2/22/2018	3/24/2018	4/23/2018	5/23/2018	6/22/2018	7/22/2018	8/21/2018	
Fecha de Embarque	11/24/2017	12/24/2017	1/23/2018	2/22/2018	3/24/2018	4/23/2018	5/23/2018	6/22/2018	7/22/2018	8/21/2018	9/20/2018	10/20/2018	
Fecha de Arribo Aduana	12/29/2017	1/28/2018	2/27/2018	3/29/2018	4/28/2018	5/28/2018	6/27/2018	7/27/2018	8/26/2018	9/25/2018	10/25/2018	11/24/2018	
Fecha de Arribo Bodega	1/5/2018	2/4/2018	3/6/2018	4/5/2018	5/5/2018	6/4/2018	7/4/2018	8/3/2018	9/2/2018	10/2/2018	11/1/2018	12/1/2018	
NIVEL DE INVENTARIO UND	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
INV INICIAL		919	918	1,990	1,159	1,332	1,468	1,852	1,294	1,409	1,365	1,765	
COMPRAS	789	526	1,578	-	1,052	789	1,052	-	789	789	1,578	789	9,731
VENTAS	621	527	506	831	879	653	668	558	674	833	1,178	1,150	9,071
INV FINAL	919	918	1,990	1,159	1,332	1,468	1,852	1,294	1,409	1,365	1,765	1,404	1,404
COB INV (Días)	44	52	118	42	45	67	83	70	63	49	45	37	56
NIVEL DE INVENTARIO \$	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
INV INICIAL		102,735	102,623	222,462	129,565	148,904	164,108	207,035	144,656	157,512	152,593	197,309	
COMPRAS	88,202	58,802	176,405	-	117,603	88,202	117,603	-	88,202	88,202	176,405	88,202	1,087,828
VENTAS	69,422	58,913	56,566	92,897	98,263	72,999	74,676	62,379	75,346	93,121	131,689	128,559	1,014,830
INV FINAL	102,735	102,623	222,462	129,565	148,904	164,108	207,035	144,656	157,512	152,593	197,309	156,953	168,111
COB INV (Días)	44	52	118	42	45	67	83	70	63	49	45	37	56

Con respecto al modelo Siete se planificó comprar 7,568 unidades lo que corresponde a \$678,774 de costo total, este costo se lo obtuvo utilizando el costo unitario definido anteriormente. El plan se lo definió con sesenta días de inventario de cobertura.

Tabla 3-13. Plan de Compras Modelo Siete Año 2018

MODELO 7													2018
Fecha de Orden	9/25/2017	10/25/2017	11/24/2017	12/24/2017	1/23/2018	2/22/2018	3/24/2018	4/23/2018	5/23/2018	6/22/2018	7/22/2018	8/21/2018	
Fecha de Embarque	11/24/2017	12/24/2017	1/23/2018	2/22/2018	3/24/2018	4/23/2018	5/23/2018	6/22/2018	7/22/2018	8/21/2018	9/20/2018	10/20/2018	
Fecha de Arribo Aduana	12/29/2017	1/28/2018	2/27/2018	3/29/2018	4/28/2018	5/28/2018	6/27/2018	7/27/2018	8/26/2018	9/25/2018	10/25/2018	11/24/2018	
Fecha de Arribo Bodega	1/5/2018	2/4/2018	3/6/2018	4/5/2018	5/5/2018	6/4/2018	7/4/2018	8/3/2018	9/2/2018	10/2/2018	11/1/2018	12/1/2018	
NIVEL DE INVENTARIO UND	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
INV INICIAL		1,830	1,759	1,553	905	1,255	1,203	1,046	1,028	1,057	1,268	1,690	
COMPRAS	-	473	473	-	946	473	473	473	946	1,892	946		7,568
VENTAS	328	544	679	648	596	525	630	491	444	735	1,470	1,050	8,140
INV FINAL	1,830	1,759	1,553	905	1,255	1,203	1,046	1,028	1,057	1,268	1,690	1,586	1,348
COB INV (Días)	167	97	69	42	63	69	50	63	71	52	34	45	60
NIVEL DE INVENTARIO \$	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
INV INICIAL		164,133	157,765	139,289	81,169	112,561	107,897	93,816	92,201	94,802	113,727	151,576	
COMPRAS	-	42,423	42,423	-	84,847	42,423	42,423	42,423	84,847	169,693	84,847		678,774
VENTAS	29,418	48,791	60,900	58,119	53,455	47,087	56,505	44,038	39,822	65,922	131,844	94,175	730,077
INV FINAL	164,133	157,765	139,289	81,169	112,561	107,897	93,816	92,201	94,802	113,727	151,576	142,248	112,929
COB INV (Días)	167	97	69	42	63	69	50	63	71	52	34	45	56

Con los modelos uno, cuatro, cinco y siete se logra planificar el abastecimiento de los productos ubicados en el 80% del Pareto de venta por lo que es una muestra muy representativa para poder obtener conclusiones contundentes.

3.9. CAPACIDAD Y COSTOS DE ALMACENAMIENTO

La compañía tiene en outsourcing el almacenamiento del inventario de mercadería y por las condiciones de la empresa tercera podemos considerar que no existe restricción en la disponibilidad de espacio.

El costo mensual por posición pallet es de \$8.25.

Como la unidad de carga se la define por pallet a continuación detallaremos las unidades por cada modelo:

- Modelo Uno. - 12 cajas por pallet
- Modelo Cuatro. - 18 cajas por pallet
- Modelo Cinco. - 12 cajas por pallet
- Modelo Siete. - 12 cajas por pallet

3.10.CAPITAL DE TRABAJO 2018

El capital de trabajo planificado para el 2018 se lo definió en base al plan de compras (Open To Buy) de cada uno de los modelos que conforman el Pareto de ventas.

Para determinar el capital de trabajo es importante mencionar que al momento de colocar una orden a las fábricas se debe abonar el 24% del total del costo del producto, al embarcar la carga se debe cancelar el 56% adicional y al momento de arribar se debe desembolsar el 20% restante.

Adicional se ha calculado el costo del almacenamiento en base a la unidad de carga definida (pallet).

Con respecto al capital planificado para el modelo uno asciende a \$2,508,809 para el Año 2018, el detalle mensual se lo puede observar en la siguiente tabla.

Los montos señalados con color naranja no se suman al capital de trabajo del 2018 puesto que corresponden a pagos del 2017.

Tabla 3-14. Capital de Trabajo Modelo Uno Año 2018

MODELO 1	2018											
Costo Unitario Puesto en Bodega	\$	92.68	\$	92.68	\$	92.68	\$	92.68	\$	92.68	\$	92.68
Abono - Fecha de Orden	24%	\$ 19,129	\$ 47,823	\$ 66,952	\$ 7,387	\$ 66,952	\$ 38,258	\$ 38,258	\$ 28,694	\$ 47,823	\$ 66,952	\$ 114,775
Abono - Fecha de Embarque	56%	\$ 44,635	\$ 111,587	\$ 156,221	\$ 133,904	\$ 156,221	\$ 89,269	\$ 89,269	\$ 66,952	\$ 111,587	\$ 156,221	\$ 267,808
Abono - Fecha de Arribo	20%	\$ 15,941	\$ 39,852	\$ 55,793	\$ 47,823	\$ 55,793	\$ 31,882	\$ 31,882	\$ 23,911	\$ 39,852	\$ 55,793	\$ 95,646
Total Costo de Importación	100%	\$ 79,705	\$ 199,262	\$ 278,967	\$ 239,114	\$ 278,967	\$ 159,410	\$ 159,410	\$ 119,557	\$ 199,262	\$ 278,967	\$ 478,229
Abono - Fecha de Orden	24%	\$ 66,952	\$ 57,387	\$ 66,952	\$ 38,258	\$ 38,258	\$ 28,694	\$ 47,823	\$ 66,952	\$ 114,775	\$ 28,694	\$ 554,745
Abono - Fecha de Embarque	56%	\$ 111,587	\$ 156,221	\$ 133,904	\$ 156,221	\$ 89,269	\$ 89,269	\$ 66,952	\$ 111,587	\$ 156,221	\$ 267,808	\$ 66,952
Abono - Fecha de Arribo	20%	\$ 15,941	\$ 39,852	\$ 55,793	\$ 47,823	\$ 55,793	\$ 31,882	\$ 31,882	\$ 23,911	\$ 39,852	\$ 55,793	\$ 95,646
Total Flujo de Importación	100%	\$ 194,480	\$ 253,461	\$ 256,649	\$ 242,303	\$ 183,321	\$ 149,845	\$ 146,657	\$ 202,450	\$ 310,849	\$ 352,295	\$ 162,598
Costo x Pallet	\$	8.25	\$ 8.25	\$ 8.25	\$ 8.25	\$ 8.25	\$ 8.25	\$ 8.25	\$ 8.25	\$ 8.25	\$ 8.25	\$ 8.25
Cajas x Pallet	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
N° de Pallets	94	150	250	300	348	370	335	276	302	405	519	288
Total Costo de Almacenamiento	\$	771	\$ 1,240	\$ 2,062	\$ 2,471	\$ 2,871	\$ 3,048	\$ 2,760	\$ 2,274	\$ 2,490	\$ 3,341	\$ 4,285
Total de Capital de Trabajo	\$	195,251	\$ 254,702	\$ 258,711	\$ 244,773	\$ 186,192	\$ 152,893	\$ 149,417	\$ 204,724	\$ 313,339	\$ 355,636	\$ 166,883

Para el modelo cuatro se planificó el capital de trabajo por \$876,675, el mismo incluye el proporcional del costo de importación \$864,960, además, \$11,715 del costo de almacenamiento del periodo en mención.

Los montos señalados con color naranja no se suman al capital de trabajo del 2018 puesto que corresponden a pagos del 2017.

Tabla 3-15. Capital de Trabajo Modelo Cuatro Año 2018

MODELO 4															2018
Costo Unitario Puesto en Bodega		\$	80.00	\$	80.00	\$	80.00	\$	80.00	\$	80.00	\$	80.00	\$	80.00
Abono - Fecha de Orden	24%	\$	-	\$	30,528	\$	30,528	\$	20,352	\$	30,528	\$	20,352	\$	20,352
Abono - Fecha de Embarque	56%	\$	-	\$	71,232	\$	71,232	\$	47,488	\$	71,232	\$	47,488	\$	47,488
Abono - Fecha de Arribo	20%	\$	-	\$	25,440	\$	25,440	\$	16,960	\$	25,440	\$	16,960	\$	16,960
Total Costo de Importación	100%	\$	-	\$	127,200	\$	127,200	\$	84,800	\$	127,200	\$	84,800	\$	84,800
Abono - Fecha de Orden	24%	\$	30,528	\$	20,352	\$	10,176	\$	20,352	\$	20,352	\$	20,352	\$	162,816
Abono - Fecha de Embarque	56%	\$	71,232	\$	47,488	\$	71,232	\$	47,488	\$	23,744	\$	47,488	\$	47,488
Abono - Fecha de Arribo	20%	\$	25,440	\$	25,440	\$	16,960	\$	25,440	\$	16,960	\$	16,960	\$	16,960
Total Flujo de Importación	100%	\$	127,200	\$	93,280	\$	98,368	\$	93,280	\$	61,056	\$	76,320	\$	84,800
Costo x Pallet		\$	8.25	\$	8.25	\$	8.25	\$	8.25	\$	8.25	\$	8.25	\$	8.25
Cajas x Pallet		18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
N° de Pallets		45	81	114	124	148	150	134	139	144	141	124	75	1,420	
Total Costo de Almacenamiento		\$	374	\$	666	\$	940	\$	1,025	\$	1,224	\$	1,238	\$	1,109
Total de Capital de Trabajo		\$	127,574	\$	93,946	\$	99,308	\$	94,305	\$	62,280	\$	77,558	\$	85,909

Para el modelo cinco se planificó el capital de trabajo por \$921,849, el mismo incluye el proporcional del costo de importación \$910,248, además, \$11,602 del costo de almacenamiento del periodo en mención.

Los montos señalados con color naranja no se suman al capital de trabajo del 2018 puesto que corresponden a pagos del 2017.

Tabla 3-16. Capital de Trabajo Modelo Cinco Año 2018

MODELO 5														2018	
Costo Unitario Puesto en Bodega		\$	111,79	\$	111,79	\$	111,79	\$	111,79	\$	111,79	\$	111,79	\$	111,79
Abono - Fecha de Orden	24%	\$	21,169	\$	14,112	\$	42,337	\$	-	\$	28,225	\$	21,169	\$	261,079
Abono - Fecha de Embarque	56%	\$	49,393	\$	32,929	\$	98,787	\$	-	\$	65,858	\$	49,393	\$	609,184
Abono - Fecha de Arribo	20%	\$	17,640	\$	11,760	\$	35,281	\$	-	\$	23,521	\$	17,640	\$	217,566
Total Costo de Importación	100%	\$	88,202	\$	58,802	\$	176,405	\$	-	\$	117,603	\$	88,202	\$	\$1,087,828
Abono - Fecha de Orden	24%	\$	28,225	\$	21,169	\$	28,225	\$	-	\$	21,169	\$	21,169	\$	\$ 183,461
Abono - Fecha de Embarque	56%	\$	98,787	\$	-	\$	65,858	\$	49,393	\$	65,858	\$	49,393	\$	\$ 526,862
Abono - Fecha de Arribo	20%	\$	11,760	\$	35,281	\$	-	\$	23,521	\$	17,640	\$	35,281	\$	\$ 199,925
Total Flujo de Importación	100%	\$	138,772	\$	56,449	\$	94,082	\$	72,914	\$	104,667	\$	44,689	\$	\$ 910,248
Costo x Pallet		\$	8.25	\$	8.25	\$	8.25	\$	8.25	\$	8.25	\$	8.25	\$	8.25
Cajas x Pallet		12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
N° de Pallets		77	77	166	97	111	122	154	108	117	114	147	117	1,406	
Total Costo de Almacenamiento		\$	632	\$	631	\$	1,368	\$	797	\$	916	\$	1,009	\$	1,273
Total de Capital de Trabajo		\$	139,403	\$	57,081	\$	95,451	\$	73,711	\$	105,582	\$	45,698	\$	93,004
		\$	89,092	\$	117,396	\$	85,613	\$	18,854	\$	965	\$	965	\$	\$ 921,849

Para el modelo siete se planificó el capital de trabajo por \$645,777, el mismo incluye el proporcional del costo de importación \$634,654, además, \$11,124 del costo de almacenamiento del periodo en mención.

Los montos señalados con color naranja no se suman al capital de trabajo del 2018 puesto que corresponden a pagos del 2017.

Tabla 3-17. Capital de Trabajo Modelo Siete Año 2018

MODELO 7														2018
Costo Unitario Puesto en Bodega		\$ 89.69	\$ 89.69	\$ 89.69	\$ 89.69	\$ 89.69	\$ 89.69	\$ 89.69	\$ 89.69	\$ 89.69	\$ 89.69	\$ 89.69	\$ 89.69	
Abono - Fecha de Orden	24%	\$ -	\$ 10,182	\$ 10,182	\$ -	\$ 20,363	\$ 10,182	\$ 10,182	\$ 10,182	\$ 10,182	\$ 20,363	\$ 40,726	\$ 20,363	\$ 162,906
Abono - Fecha de Embarque	56%	\$ -	\$ 23,757	\$ 23,757	\$ -	\$ 47,514	\$ 23,757	\$ 23,757	\$ 23,757	\$ 23,757	\$ 47,514	\$ 95,028	\$ 47,514	\$ 380,113
Abono - Fecha de Arribo	20%	\$ -	\$ 8,485	\$ 8,485	\$ -	\$ 16,969	\$ 8,485	\$ 8,485	\$ 8,485	\$ 8,485	\$ 16,969	\$ 33,939	\$ 16,969	\$ 135,755
Total Costo de Importación	100%	\$ -	\$ 42,423	\$ 42,423	\$ -	\$ 84,847	\$ 42,423	\$ 42,423	\$ 42,423	\$ 42,423	\$ 84,847	\$ 169,693	\$ 84,847	\$ 678,774
Abono - Fecha de Orden	24%	\$ 20,363	\$ 10,182	\$ 10,182	\$ 10,182	\$ 10,182	\$ 20,363	\$ 40,726	\$ 20,363					\$ 142,543
Abono - Fecha de Embarque	56%	\$ 23,757	\$ -	\$ 47,514	\$ 23,757	\$ 23,757	\$ 23,757	\$ 23,757	\$ 47,514	\$ 95,028	\$ 47,514			\$ 356,356
Abono - Fecha de Arribo	20%	\$ 8,485	\$ 8,485	\$ -	\$ 16,969	\$ 8,485	\$ 8,485	\$ 8,485	\$ 8,485	\$ 16,969	\$ 33,939	\$ 16,969		\$ 135,755
Total Flujo de Importación	100%	\$ 52,605	\$ 18,666	\$ 57,696	\$ 50,908	\$ 42,423	\$ 52,605	\$ 72,968	\$ 76,362	\$ 111,998	\$ 81,453	\$ 16,969	\$ -	\$ 634,654
Costo x Pallet		\$ 8.25	\$ 8.25	\$ 8.25	\$ 8.25	\$ 8.25	\$ 8.25	\$ 8.25	\$ 8.25	\$ 8.25	\$ 8.25	\$ 8.25	\$ 8.25	
Cajas x Pallet		12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
N° de Pallets		153	147	129	75	105	100	87	86	88	106	141	132	1,348
Total Costo de Almacenamiento		\$ 1,258	\$ 1,209	\$ 1,068	\$ 622	\$ 863	\$ 827	\$ 719	\$ 707	\$ 727	\$ 872	\$ 1,162	\$ 1,090	\$ 11,124
Total de Capital de Trabajo		\$ 53,863	\$ 19,876	\$ 58,763	\$ 51,530	\$ 43,286	\$ 53,432	\$ 73,687	\$ 77,069	\$ 112,724	\$ 82,325	\$ 18,131	\$ 1,090	\$ 645,777

Con los modelos uno, cuatro, cinco y siete se logra cubrir el 80% de la venta por lo que en este estudio no se realizará el flujo de efectivo que correspondan a los productos ubicados en el 20% restante del Pareto.

El capital total de trabajo asciende a \$4,953,111, dentro de este valor constan el proporcional del costo de importación \$4,888,681 y el costo de almacenamiento \$ 64,430.

Tabla 3-18. Capital de Trabajo Total Año 2018

CAPITAL DE TRABAJO TOTAL														2018
Costo Unitario Puesto en Bodega		\$ 40,298	\$ 102,645	\$ 149,999	\$ 77,739	\$ 146,068	\$ 89,960	\$ 86,841	\$ 59,227	\$ 99,525	\$ 128,836	\$ 218,190	\$ 90,578	\$ 1,289,906
Abono - Fecha de Orden	24%	\$ 94,028	\$ 239,505	\$ 349,997	\$ 181,392	\$ 340,825	\$ 209,908	\$ 202,628	\$ 138,197	\$ 232,225	\$ 300,617	\$ 509,111	\$ 211,348	\$ 3,009,781
Abono - Fecha de Embarque	56%	\$ 33,581	\$ 85,537	\$ 124,999	\$ 64,783	\$ 121,723	\$ 74,967	\$ 72,367	\$ 49,356	\$ 82,938	\$ 107,363	\$ 181,825	\$ 75,481	\$ 1,074,922
Abono - Fecha de Arribo	20%	\$ 167,907	\$ 427,687	\$ 624,995	\$ 323,914	\$ 608,617	\$ 374,835	\$ 361,836	\$ 246,781	\$ 414,688	\$ 536,816	\$ 909,127	\$ 377,406	\$ 5,374,608
Total Costo de Importación	100%	\$ 167,907	\$ 427,687	\$ 624,995	\$ 323,914	\$ 608,617	\$ 374,835	\$ 361,836	\$ 246,781	\$ 414,688	\$ 536,816	\$ 909,127	\$ 377,406	\$ 5,374,608
Abono - Fecha de Orden	24%	\$ 146,068	\$ 109,090	\$ 115,534	\$ 68,792	\$ 89,960	\$ 90,578	\$ 151,238	\$ 128,836	\$ 114,775	\$ 28,694	\$ -	\$ -	\$ 1,043,565
Abono - Fecha de Embarque	56%	\$ 305,362	\$ 203,709	\$ 318,508	\$ 276,860	\$ 202,628	\$ 160,514	\$ 187,590	\$ 255,982	\$ 397,524	\$ 412,204	\$ 66,952	\$ -	\$ 2,787,835
Abono - Fecha de Arribo	20%	\$ 61,626	\$ 109,058	\$ 72,753	\$ 113,753	\$ 98,878	\$ 72,367	\$ 57,327	\$ 66,997	\$ 91,422	\$ 141,973	\$ 147,216	\$ 23,911	\$ 1,057,281
Total Flujo de Importación	100%	\$ 513,056	\$ 421,857	\$ 506,796	\$ 459,405	\$ 391,467	\$ 323,459	\$ 396,155	\$ 451,815	\$ 603,721	\$ 582,870	\$ 214,168	\$ 23,911	\$ 4,888,681
Costo x Pallet														
Cajas x Pallet														
N° de Pallets														
Total Costo de Almacenamiento		\$ 3,035	\$ 3,747	\$ 5,437	\$ 4,915	\$ 5,873	\$ 6,123	\$ 5,862	\$ 5,015	\$ 5,374	\$ 6,311	\$ 7,687	\$ 5,049	\$ 64,430
Total de Capital de Trabajo		\$ 516,092	\$ 425,604	\$ 512,233	\$ 464,320	\$ 397,340	\$ 329,582	\$ 402,017	\$ 456,830	\$ 609,096	\$ 589,182	\$ 221,854	\$ 28,961	\$ 4,953,111

CAPÍTULO 4

4. DISEÑO DEL MODELO DE ABASTECIMIENTO Y GESTIÓN DEL PERFIL DEL INVENTARIO

4.1. REESTRUCTURACIÓN DEL ORGANIGRAMA DEL ÁREA DE OPERACIONES

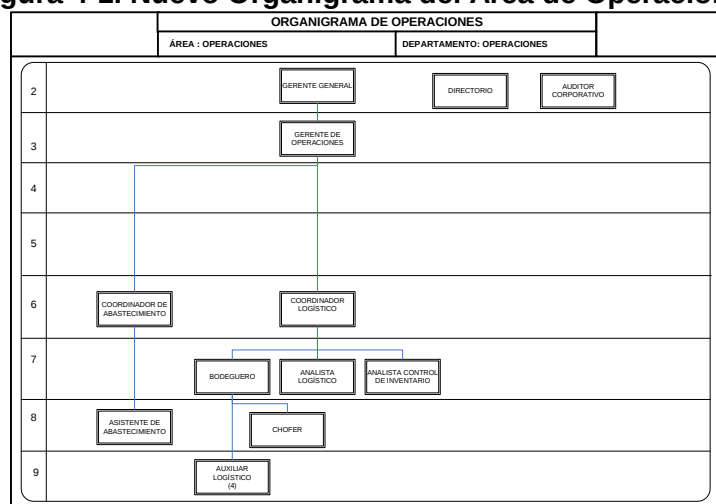
Luego del análisis realizado sobre la carga de trabajo y levantamiento de funciones se tomó la decisión de incorporar ciertos cargos al área de operaciones con la finalidad de organizar el abastecimiento, control del inventario y distribución de mercadería.

Se crearon los siguientes cargos:

- **Coordinador de Abastecimiento:** Las funciones principales asignadas son la planificación de las compras con base en las políticas que se definirán más adelante, seguimiento periódico del plan y desarrollo de proveedores.
- **Asistente de Abastecimiento:** La función principal es ejecutar el plan de compras con base a las nuevas políticas que se definirán en el transcurso del estudio.
- **Analista Logístico:** Las funciones principales son la facturación, las reposiciones de mercadería en los clientes con los que se mantiene un esquema de consignación del inventario y monitoreo de indicadores de gestión referentes a cobertura de inventario y riesgo de obsolescencia.

- **Analista de Control de Inventario:** Las funciones principales son auditar el inventario en cada una de las bodegas de la compañía y en las bodegas de los clientes con los que se mantiene el esquema de consignación de mercadería. Además, el monitoreo de indicadores de gestión referentes a confiabilidad de inventario.

Figura 4-1. Nuevo Organigrama del Área de Operaciones



4.2. POLÍTICAS Y MODELO DE APROVISIONAMIENTO E INVENTARIO

Las políticas de inventario definidas se basaron en los principios de Demand Driven MRP (DDMRP), con lo que aseguramos que las ordenes de reposición sean basadas en la demanda y no en pronósticos de ventas. A continuación, mostraremos la política de aprovisionamiento e inventario para cada uno de los modelos que se encuentran en el Pareto de venta.

Con el fin de realizar un ejercicio comparativo con la manera actual de planificar el abastecimiento se utilizará el forecast de ventas definido para el 2018 asumiendo que esos valores se van a cumplir en la misma medida. Para el cálculo del forecast se integraron algunos componentes como reuniones con los clientes para participar de su planificación y generar ideas de posibles compras. Otro punto fue el recibir criterios de analistas económicos reconocidos del país referentes a las tendencias macroeconómicas de Ecuador e implicaciones políticas en la economía local. Finalmente, se definió una cantidad por modelo junto con un porcentaje de crecimiento o decrecimiento.

Como punto clave se debe comentar que la compañía donde se realizó el proyecto es importador y distribuidor de productos terminados y el desacoplamiento se lo debe implementar en las distintas fábricas que proveen los productos, pero debido a ciertas complejidades que hay que superar esta etapa no se la mostrará como parte de la implementación y se la recomendará para una segunda etapa. En las conclusiones podremos observar si luego de comparar la propuesta con la situación actual se lograrán ahorros.

4.2.1. POLÍTICA Y MODELO DE APROVISIONAMIENTO E INVENTARIO MODELO UNO

Como primer paso se definieron los parámetros iniciales como la demanda diaria pronosticada, asignación del factor del Lead Time en base a su extensión, el factor de variabilidad de la demanda. Los detalles se los pueden divisar en la siguiente tabla.

Tabla 4-1. Definición de Parámetros - Modelo Uno

MES	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL
Pronóstico 2018	1,694	1,468	1,815	1,985	2,428	1,462	2,139	1,998	1,835	1,772	3,787	4,067	26,450
Días x Mes	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	
Demanda Diaria Pronosticada	55	52	59	66	78	49	69	64	61	57	126	131	
% Lear Time	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	
Var Demanda	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	
MOQ	483	483	483	483	483	483	483	483	483	483	483	483	
Lead Time	102	102	102	102	102	102	102	102	102	102	102	102	

Como segundo paso se obtuvieron los niveles de buffer independientes y acumulados, los mismos se los utilizarán más adelante para obtener las órdenes de compra o de pedido. Además, se calcularon los inventarios máximos, mínimos e inventario físico promedio (Inventario Físico Objetivo), los mismos que actúan como parámetros para monitorear el inventario físico real y detectar desviaciones.

Tabla 4-2. Definición de Niveles de Buffer – Modelo Uno

MES	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL
Buffer Verde	1,953	1,487	1,493	1,687	1,997	1,243	1,760	1,644	1,560	1,458	3,219	3,345	
Buffer Cobertura Demanda	5,574	5,348	5,972	6,749	7,989	4,971	7,038	6,574	6,239	5,830	12,875.80	13,381	
Rojo - Base	1,393	1,337	1,493	1,687	1,997	1,243	1,760	1,644	1,560	1,458	3,219	3,345	
Rojo - Seguridad	571	548	612	692	819	510	721	674	639	598	1,320	1,372	
Buffer Seguridad	1,965	1,885	2,105	2,379	2,816	1,752	2,481	2,317	2,199	2,055	4,539	4,717	
Buffer Total	8,932	8,570	9,570	10,815	12,802	7,966	11,278	10,535	9,998	9,343	20,633	21,444	
Buffer Verde	8,932	8,570	9,570	10,815	12,802	7,966	11,278	10,535	9,998	9,343	20,633	21,444	
Buffer Cobertura Demanda	7,539	7,233	8,077	9,128	10,805	6,723	9,519	8,891	8,438	7,886	17,415	18,099	
Buffer Seguridad	1,965	1,885	2,105	2,379	2,816	1,752	2,481	2,317	2,199	2,055	4,539	4,717	
Inv Max	Und	3,358	3,222	3,598	4,066	4,813	2,995	4,240	3,961	3,759	3,513	7,758	8,062
Inv Físico Objetivo	Und	2,661.49	2,553.53	2,852	3,223	3,815	2,374	3,361	3,139	2,979	2,784	6,148	6,399
Inv Min	Und	1,965	1,885	2,105	2,379	2,816	1,752	2,481	2,317	2,199	2,055	4,539	4,717

El tercer paso fue calcular el flujo neto para luego obtener las cantidades a reponer. Como indicador adicional se puede monitorear el flujo neto con el % sobre el mayor nivel de buffer para luego decidir cuánto comprar.

Se puede observar una caída drástica en el flujo neto de los meses de noviembre y diciembre, esto se debe a que el estudio contempla los montos a recibir dentro del año 2018.

Tabla 4-3. Flujo Neto – Modelo Uno

MES		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL
Inv Físico	Und	1956	6,282	7,229	6,863	7,776	8,246	11,131	8,992	9,409	8,540	10,632	6,845	
Cob Inv Físico	Día	36	120	123	104	99	169	161	140	154	149	84	52	
Inv Tránsito	Und	6,020	2,415	1,449	2,898	2,898	4,347	-	2,415	966	3,864	-	-	
Demanda Calificada	Und	1,694	1,468	1,815	1,985	2,428	1,462	2,139	1,998	1,835	1,772	3,787	4,067	
Flujo Neto	r en Rojo	6,282	7,229	6,863	7,776	8,246	11,131	8,992	9,409	8,540	10,632	6,845	2,778	
% Flujo Neto		70%	84%	72%	72%	64%	140%	80%	89%	85%	114%	33%	13%	

Como cuarto paso se realizó la comparación entre el flujo neto y el mayor nivel del buffer para obtener la cantidad a reponer. En la simulación se pudo definir la cantidad anual a comprar en 21,363 unidades para el modelo Uno, pero al relacionar esta cantidad con la cantidad mínima a pedir (MOQ) se obtuvo el valor final 21,252.

Tabla 4-4. Cantidad a Reponer – Modelo Uno

MES		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL
Punto de Re-orden	Und	7,538.57	7,233	8,077	9,128	10,805	6,723	9,519	8,891	8,438	7,886	17,415	18,099	
Cantidad a Reponer	Und	2,650	1,341	2,707	3,039	4,556	-	2,286	1,126	3,657	-	-	-	21,363
Cantidad a Reponer	Contenido	5	3	6	6	9	-	5	2	8	-	-	-	44.00
Cantidad a Reponer MOQ	Und	2,415	1,449	2,898	2,898	4,347	-	2,415	966	3,864	-	-	-	21,252
Frecuencia de Pedido	Día	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	
Fecha de Orden		1-ene	1-feb	1-mar	1-abr	1-may	1-jun	1-jul	26-jul	21-ago	15-sep			
Fecha de Embarque		2-mar	2-abr	30-abr	31-may	30-jun	31-jul	30-ago	24-sep	20-oct	14-nov			
Fecha de Arribo Aduana		6-abr	7-may	4-jun	5-jul	4-ago	4-sep	4-oct	29-oct	24-nov	19-dic			
Fecha de Arribo Bodega		13-abr	14-may	11-jun	12-jul	11-ago	11-sep	11-oct	5-nov	1-dic	26-dic			

En la tabla 4-5 se puede observar los niveles de inventario inicial y final, los arribos anuales ascienden a 26,789 unidades considerando las cantidades de Enero, Febrero y Marzo que corresponden a compras del año 2017. La cobertura de inventario promedio es de 48 días.

Tabla 4-5. Niveles de Inventario - Modelo Uno

MES	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL
Inv Inicial	1956	1,122	1,804	2,999	3,429	2,450	3,886	4,645	6,994	5,159	5,802	2,981	
Arribos	860	2150	3010	2,415	1,449	2,898	2,898	4,347	-	2,415	966	3,864	27,272
Venta	1,694	1,468	1,815	1,985	2,428	1,462	2,139	1,998	1,835	1,772	3,787	4,067	26,450
Inv Físico Final	1,122	1,804	2,999	3,429	2,450	3,886	4,645	6,994	5,159	5,802	2,981	2,778	3,671
Cob Inv Final	21	34	51	52	31	80	67	109	84	102	24	21	50

4.2.2. POLÍTICA Y MODELO DE APROVISIONAMIENTO E INVENTARIO MODELO CUATRO

Como primer punto se definieron todos los parámetros necesarios para poder estructurar la política de aprovisionamiento e inventario. El pronóstico de venta en el 2018 para el modelo cuatro es de 12,907 unidades, además, el factor del Lead Time es alto (0.25) puesto que son 102 días desde que se coloca la orden hasta que la mercadería llega a la bodega de la compañía. La variabilidad de la demanda es media por lo que el factor asignado fue 0.41.

Este producto cuenta con un MOQ de 530 unidades o 1x40'HC.

Tabla 4-6. Definición de Parámetros - Modelo Cuatro

MES	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL
Pronóstico 2018	719	952	994	873	1,157	1,029	811	981	965	1,123	1,352	1,951	12,907
Días x Mes	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	
Demanda Diaria Pronosticada	23	34	32	29	37	34	26	32	32	36	45	63	
% Lear Time	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	
Var Demanda	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	
MOQ	530	530	530	530	530	530	530	530	530	530	530	530	
LT - Fabricación	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	
LT - Tránsito	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	
LT - Nacionalización y Post-Nacionalización	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	
Lead Time	102	102	102	102	102	102	102	102	102	102	102	102	

En la tabla 4-7 se puede apreciar la definición del buffer por cada nivel y la variación del mismo mes a mes. Además, se han definido el inventario máximo, mínimo e inventario físico objetivo (Inventario promedio) con el que debe contar este producto.

Tabla 4-7. Definición de Niveles de Buffer – Modelo Cuatro

MES	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL
Buffer Verde y Pto Verde	305	563	578	543	655	576	456	507	504	574	674	940	5,087
Buffer Cobertura Demanda	2,396	2,468	2,271	2,068	2,807	2,459	2,668	2,278	2,321	2,695	4,596.80	6,416.42	
Rojo - Base	591	867	818	742.05	952	875	667	807	820	924	1,148	1,605	
Rojo - Seguridad	242	355	335	304.24	390	359	274	331	336	379	471	658	
Buffer Seguridad	834	1,222	1,153	1,046	1,342	1,233	941	1,138	1,157	1,302	1,620	2,263	
Buffer Total	3,791	5,557	5,241	4,757	6,101	5,607	4,276	5,173	5,258	5,921	7,366	10,287	
Buffer Verde	3,791	5,557	5,241	4,757	6,101	5,607	4,276	5,173	5,258	5,921	7,366	10,287	
Buffer Cobertura Demanda	3,200	4,690	4,423	4,014	5,149	4,732	3,609	4,366	4,438	4,998	6,217	8,682	
Buffer Seguridad	834	1,222	1,153	1,046	1,342	1,233	941	1,138	1,157	1,302	1,620	2,263	
Inv Max	Und	1,425	2,089	1,971	1,788	2,294	2,108	1,608	1,945	1,977	2,226	2,770	3,868
Inv Físico Objetivo	Und	1,130	1,656	1,562	1,417	1,818	1,671	1,274	1,541	1,567	1,764	2,195	3,065
Inv Min	Und	834	1,222	1,153	1,046	1,342	1,233	941	1,138	1,157	1,302	1,620	2,263

El flujo neto calculado y sus variaciones mensuales se lo puede divisar en la siguiente tabla. Este rubro consta en unidades y en % con respecto al nivel más alto del buffer, para luego tomar decisiones sobre las cantidades a reponer.

El flujo neto en los meses de Noviembre y Diciembre cae drásticamente debido a que en el estudio se consideran los montos a reponer que arriben dentro del periodo 2018.

Tabla 4-8. Flujo Neto – Modelo Cuatro

MES		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL
Inv Físico	Und	1535	5,056	4,104	4,700	4,357	3,730	4,821	4,540	3,559	4,184	4,121	2,769	
Cob Inv Físico	Día	66	149	128	162	117	109	184	143	111	115	91	44	
Inv Tránsito	Und	4,240		1,590	530	530	2,120	530	-	1,590	1,060	-	-	
Demanda Calificada	Und	719	952	994	873	1,157	1,029	811	981	965	1,123	1,352	1,951	12,907
Flujo Neto	r en Rojo	5,056	4,104	4,700	4,357	3,730	4,821	4,540	3,559	4,184	4,121	2,769	818	
% Flujo Neto		133%	74%	90%	92%	61%	86%	106%	69%	80%	70%	38%	8%	

Se realizó la comparación entre el flujo neto y el mayor nivel del buffer para obtener la cantidad a reponer. En la simulación se pudo definir la cantidad anual a comprar en 8,238 unidades para el modelo cuatro, pero al relacionar esta cantidad con la cantidad mínima a pedir (MOQ) se obtuvo el valor final 7,950.

Tabla 4-9. Cantidad a Reponer – Modelo Cuatro

MES		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL
Punto de Re-orden	Und	3,199.67	4,690	4,423	4,014	5,149	4,732	3,609	4,366	4,438	4,998	6,217	8,682	
Cantidad a Reponer	Und	-	1,453	541	400	2,371	786	-	1,614	1,074	-	-	-	8,238
Cantidad a Reponer	Contenido	-	3	1	1	4	1	-	3	2	-	-	-	15
Cantidad a Reponer con MOQ		-	1,590	530	530	2,120	530	-	1,590	1,060	-	-	-	7,950
Frecuencia de Pedido	Día	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	
Fecha de Orden		1-ene	1-feb	1-mar	1-abr	1-may	1-jun	1-jul	26-jul	21-ago	15-sep			
Fecha de Embarque		2-mar	2-abr	30-abr	31-may	30-jun	31-jul	30-ago	24-sep	20-oct	14-nov			
Fecha de Arribo Aduana		6-abr	7-may	4-jun	5-jul	4-ago	4-sep	4-oct	29-oct	24-nov	19-dic			
Fecha de Arribo Bodega		13-abr	14-may	11-jun	12-jul	11-ago	11-sep	11-oct	5-nov	1-dic	26-dic			

En la tabla 4-10 se puede observar los niveles de inventario inicial y final, los arribos anuales ascienden a 12,190 unidades considerando las cantidades de Febrero, Marzo y Abril que corresponden a compras del año 2017. La cobertura de inventario promedio planificada es de 53 días.

Tabla 4-10. Niveles de Inventario - Modelo Cuatro

MES	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL
Inv Inicial	1535	816	1,454	2,050	2,237	2,670	2,171	1,890	3,029	2,594	1,471	1,709	
Arribos	0	1590	1590	1060	1,590	530	530	2,120	530	-	1,590	1,060	12,190
Venta	719	952	994	873	1,157	1,029	811	981	965	1,123	1,352	1,951	12,907
Inv Físico Final	816	1,454	2,050	2,237	2,670	2,171	1,890	3,029	2,594	1,471	1,709	818	1,909
Cob Inv Final	35	43	64	77	72	63	72	96	81	41	38	13	53

4.2.3. POLÍTICA Y MODELO DE APROVISIONAMIENTO E INVENTARIO MODELO CINCO

Previo a definir la política de aprovisionamiento e inventario se establecieron los parámetros necesarios como la proyección de la demanda en unidades (9,078), el factor del Lead Time (Alto 0.25), el factor de variabilidad de la demanda (Medio 0.41), el MOQ es de 263 unidades.

Tabla 4-11. Definición de Parámetros - Modelo Cinco

MES	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL
Pronóstico 2018	621	527	506	831	879	653	668	558	674	833	1,178	1,150	9,078
Días x Mes	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	
Demanda Diaria Pronosticada	20	19	16	28	28	22	22	18	22	27	39	37	
% Lear Time	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	
Var Demanda	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	
MOQ	263	263	263	263	263	263	263	263	263	263	263	263	
Lead Time	102	102	102	102	102	102	102	102	102	102	102	102	

A continuación, se calcularon los niveles de buffer (Verde / Amarillo / Rojo) junto con su estacionalidad mensual.

Tabla 4-12. Definición de Niveles de Buffer – Modelo Cinco

MES	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL
Buffer Verde	311	400	416	796	721	559	549	499	573	585	1,001	948	
Buffer Cobertura Demanda	2,043.29	1,920	1,665	2,825	2,892	2,220	2,198	1,836	2,292	2,741	4,005.20	3,783.87	
Buffer Seguridad	720	677	587	996	1,019	783	775	647	808	966	1,412	1,334	
Buffer Total	3,274	3,076	2,668	4,528	4,635	3,558	3,522	2,942	3,672	4,392	6,418	6,064	
Buffer Verde	3,274	3,076	2,668	4,528	4,635	3,558	3,522	2,942	3,672	4,392	6,418	6,064	
Buffer Cobertura Demanda	2,764	2,597	2,252	3,821	3,912	3,003	2,973	2,483	3,099	3,707	5,417	5,118	
Buffer Seguridad	720	677	587	996	1,019	783	775	647	808	966	1,412	1,334	

El flujo neto mensual y % de flujo neto con respecto al nivel más alto del buffer son los datos calculados que se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 4-13. Flujo Neto – Modelo Cinco

MES	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL
Inv Max	Und	1,231	1,157	1,003	1,702	1,743	1,338	1,324	1,106	1,381	1,651	2,413	2,280
Inv Físico Objetivo	Und	975.67	917	795	1,349	1,381	1,060	1,050	877	1,094	1,309	1,912	1,807
Inv Min	Und	720	677	587	996	1,019	783	775	647	808	966	1,412	1,334
Inv Físico	Und	751	3,023	2,759	2,516	2,474	2,384	2,257	2,378	2,872	2,987	2,943	1,765
Cob Inv Físico	Día	37.49	161	169	91	87	110	105	132	128	111	75	48
Inv Tránsito	Und	2,893	263	263	789	789	526	789	1,052	789	-	-	-
Demanda Calificada	Und	621	527	506	831	879	653	668	558	674	833	1,178	1,150
Flujo Neto	r en Rojo	3,023	2,759	2,516	2,474	2,384	2,257	2,378	2,872	2,987	2,943	1,765	615
% Flujo Neto		92%	90%	94%	55%	51%	63%	68%	98%	81%	67%	27%	10%

En la tabla 4-14 podemos divisar la cantidad a reponer calculada para todo el periodo 6,049 unidades, correspondientes a 23 contenedores.

Tabla 4-14. Cantidad a Reponer – Modelo Cinco

MES		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL
Punto de Re-orden	Und	2,763.55	2,597	2,251.78	3,821	3,912	3,003	2,973	2,483	3,099	3,707	5,417	5,118	
Cantidad a Reponer	Und	251	317	739	854	651	901	1,144	717	685	-	-	-	6,260
Cantidad a Reponer	Contenedor	1	1	3	3	2	3	4	3	3	-	-	-	23
Cantidad a Reponer con MOQ		263	263	789	789	526	789	1,052	789	789	-	-	-	6,049
Frecuencia de Pedido	Día	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	
Fecha de Orden		1-ene	1-feb	1-mar	1-abr	1-may	1-jun	1-jul	26-jul	21-ago	15-sep			
Fecha de Embarque		2-mar	2-abr	30-abr	31-may	30-jun	31-jul	30-ago	24-sep	20-oct	14-nov			
Fecha de Arribo Aduana		6-abr	7-may	4-jun	5-jul	4-ago	4-sep	4-oct	29-oct	24-nov	19-dic			
Fecha de Arribo Bodega		13-abr	14-may	11-jun	12-jul	11-ago	11-sep	11-oct	5-nov	1-dic	26-dic			

Como punto final se puede ver en la siguiente tabla que el inventario final promedio planificado es de 1,099 unidades correspondientes a cuarenta y cuatro días de cobertura de inventario.

Tabla 4-15. Niveles de Inventario - Modelo Cinco

MES	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL
Inv Inicial	751	919	918	1,990	1,422	806	942	1,063	1,031	1,146	1,365	976	
Arribos	789	526	1578	263	263	789	789	526	789	1,052	789	789	8,942
Venta	621	527	506	831	879	653	668	558	674	833	1,178	1,150	9,078
Inv Físico Final	919	918	1,990	1,422	806	942	1,063	1,031	1,146	1,365	976	615	1,099
Cob Inv Final	46	49	122	51	28	43	49	57	51	51	25	17	44

4.2.4. POLÍTICA Y MODELO DE APROVISIONAMIENTO E INVENTARIO MODELO SIETE

Previo a definir la política de aprovisionamiento e inventario se establecieron los parámetros necesarios como la proyección de la demanda en unidades (8,140), el factor del Lead Time (Alto 0.25), el factor de variabilidad de la demanda (Medio 0.41), el MOQ es de 483 unidades.

Tabla 4-16. Definición de Parámetros - Modelo Siete

MES	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL
Pronóstico 2018	328	544	679	648	596	525	630	491	444	735	1,470	1,050	8,140
Días x Mes	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	
Demanda Diaria Pronosticada	11	19	22	22	19	18	20	16	15	24	49	34	
% Lear Time	Alto 0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	
Var Demanda	Media 0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	
MOQ	483	483	483	483	483	483	483	483	483	483	483	483	
LT - Fabricación	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	
LT - Tránsito	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	
LT - Nacionalización y Post-Nacionalización	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	
Lead Time	102	102	102	102	102	102	102	102	102	102	102	102	

A continuación, se calcularon los niveles de buffer (Verde / Amarillo / Rojo) junto con su estacionalidad mensual. Adicional se definió el inventario mínimo, máximo e inventario físico objetivo.

Tabla 4-17. Definición de Niveles de Buffer – Modelo Siete

MES	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL
Buffer Verde	483	483	483	483	483	483	483	483	483	483	483	483	
Buffer Cobertura Demanda	1,079.23	1,982	2,234	2,203	1,961	1,785	2,073	1,616	1,510	2,415	4,598	3,450	
Buffer Seguridad	380	699	788	777	691	629	731	569	532	852	1,762	1,218	
Buffer Total	1,943	3,176	3,580	3,531	3,143	2,897	3,322	2,668	2,525	3,875	8,009	5,536	
Buffer Verde	1,943	3,176	3,580	3,531	3,143	2,897	3,322	2,668	2,525	3,875	8,009	5,536	
Buffer Cobertura Demanda	1,460	2,680	3,022	2,980	2,652	2,414	2,804	2,185	2,042	3,271	6,760	4,673	
Buffer Seguridad	380	699	788	777	691	629	731	569	532	852	1,762	1,218	
Inv Max	Und	863	1,194	1,346	1,327	1,182	1,112	1,249	1,052	1,015	1,457	3,011	2,082
Inv Físico Objetivo	Und	622	946	1,067	1,052	936	871	990	811	774	1,155	2,387	1,650
Inv Min	Und	380	699	788	777	691	629	731	569	532	852	1,762	1,218

El flujo neto mensual y % de flujo neto con respecto al nivel más alto del buffer son los datos calculados que se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 4-18. Flujo Neto – Modelo Siete

MES		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL
Inv Físico	Und	2158	2,776	2,232	2,519	2,837	2,724	2,682	3,018	3,010	4,015	3,280	1,810	
Cob Inv Físico	Día	204	143	102	117	148	156	132	191	203	169	67	53	
Inv Tránsito	Und	946	-	966	966	483	483	966	483	1,449	-	-	-	
Demanda Calificada	Und	328	544	679	648	596	525	630	491	444	735	1,470	1,050	8,140
Flujo Neto	r en Rojo o	2,776	2,232	2,519	2,837	2,724	2,682	3,018	3,010	4,015	3,280	1,810	760	
% Flujo Neto		143%	70%	70%	80%	87%	93%	91%	113%	159%	85%	23%	14%	

En la tabla 4-19 podemos divisar la cantidad a reponer calculada para todo el periodo 5,796 unidades, correspondientes a 12 contenedores.

Tabla 4-19. Cantidad a Reponer – Modelo Siete

MES		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL
Punto de Re-orden	Und	1,459.65	2,680	3,021.66	2,980	2,652	2,414	2,804	2,185	2,042	3,271	6,760	4,673	
Cantidad a Reponer	Und	-	944	1,061	694	419	844	304	1,616	-	-	-	-	5,881
Cantidad a Reponer	Contenedor	-	2	2	1	1	2	1	3	-	-	-	-	12
Cantidad a Reponer con MOQ		-	966	966	483	483	966	483	1,449	-	-	-	-	5,796
Frecuencia de Pedido	Día	46	26	26	26	26	28	26	30	33	26			
Fecha de Orden		1-ene	1-feb	1-mar	1-abr	1-may	3-jun	3-jul	2-ago	4-sep	29-sep			
Fecha de Embarque		2-mar	2-abr	30-abr	31-may	30-jun	2-ago	1-sep	1-oct	3-nov	28-nov			
Fecha de Arribo Aduana		6-abr	7-may	4-jun	5-jul	4-ago	6-sep	6-oct	5-nov	8-dic	2-ene			
Fecha de Arribo Bodega		13-abr	14-may	11-jun	12-jul	11-ago	13-sep	13-oct	12-nov	15-dic	9-ene			

Como última parte se puede ver en la siguiente tabla que el inventario final promedio planificado es de 1,554 unidades correspondientes a sesenta y nueve días de cobertura de inventario.

Tabla 4-20. Niveles de Inventario - Modelo Siete

MES		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL
Inv Inicial		2158	1,830	1,759	1,553	905	1,275	1,716	1,569	1,561	2,083	1,831	1,810	
Arribos		0	473	473	-	966	966	483	483	966	483	1,449	-	6,742
Venta		328	544	679	648	596	525	630	491	444	735	1,470	1,050	8,140
Inv Físico Final		1,830	1,759	1,553	905	1,275	1,716	1,569	1,561	2,083	1,831	1,810	760	1,554
Cob Inv Final		173	91	71	42	66	98	77	99	141	77	37	22	69

4.3. PROPUESTA DE CAPITAL DE TRABAJO

Para obtener el capital de trabajo requerido para el año 2018 se realizó el cálculo del costo total de cada orden de reposición. También se definieron los tiempos de pago:

- Fecha de puesta la orden de reposición 24% del costo total de la orden.
- Fecha de Embarque 56% del costo total de la orden.
- Fecha de Arribo 20% del costo total de la orden.

Otro rubro importante a sumar en el cálculo de capital de trabajo fue el costo del almacenamiento ya que se considera como un gasto clave porque depende de los niveles de inventario físico que la compañía mantenga.

Un rubro adicional es el costo del dinero, pero no lo hemos incluido para este caso de estudio, teniendo claro que para obtener las conclusiones que tenemos como objetivo desarrollar no afectan en lo más mínimo.

4.3.1. PROPUESTA DE CAPITAL DE TRABAJO - MODELO UNO

El capital de trabajo que se necesita para el modelo uno asciende a \$2,379,314, en este monto se encuentran incluidos los montos proporcionales de la compra \$2,527,569 y los costos de almacenamiento \$30,284.

Tabla 4-21. Propuesta de Capital de Trabajo Modelo Uno

MES	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL
Costo Unitario Puesto en Bodega	\$ 92,68	\$ 92,68	\$ 92,68	\$ 92,68	\$ 92,68	\$ 92,68	\$ 92,68	\$ 92,68	\$ 92,68	\$ 92,68	\$ 92,68	\$ 92,68	
Abono - Fecha de Orden 24%	\$ 19,129	\$ 47,823	\$ 66,952	\$ 53,717	\$ 32,230	\$ 64,461	\$ 64,461	\$ 96,691	\$ -	\$ 53,717	\$ 21,487	\$ 85,948	\$ 606,617
Abono - Fecha de Embarque 56%	\$ 44,635	\$ 111,587	\$ 156,221	\$ 125,340	\$ 75,204	\$ 150,409	\$ 150,409	\$ 225,613	\$ -	\$ 125,340	\$ 50,136	\$ 200,545	\$ 1,415,439
Abono - Fecha de Arribo 20%	\$ 15,941	\$ 39,852	\$ 55,793	\$ 44,764	\$ 26,859	\$ 53,717	\$ 53,717	\$ 80,576	\$ -	\$ 44,764	\$ 17,906	\$ 71,623	\$ 505,514
Total Costo de Importación 100%	\$ 79,705	\$ 199,262	\$ 278,967	\$ 223,822	\$ 134,293	\$ 268,587	\$ 268,587	\$ 402,880	\$ -	\$ 223,822	\$ 89,529	\$ 358,116	\$ 2,527,569
Abono - Fecha de Orden 24%	\$ 53,717	\$ 32,230	\$ 64,461	\$ 64,461	\$ 96,691	\$ -	\$ 53,717	\$ 21,487	\$ 85,948				\$ 472,712
Abono - Fecha de Embarque 56%	\$ 111,587	\$ 156,221	\$ 125,340	\$ 75,204	\$ 150,409	\$ 150,409	\$ 225,613	\$ -	\$ 125,340	\$ 50,136	\$ 200,545		\$ 1,370,804
Abono - Fecha de Arribo 20%	\$ 15,941	\$ 39,852	\$ 55,793	\$ 44,764	\$ 26,859	\$ 53,717	\$ 53,717	\$ 80,576	\$ -	\$ 44,764	\$ 17,906	\$ 71,623	\$ 505,514
Total Flujo de Importación 100%	\$ 181,245	\$ 228,304	\$ 245,595	\$ 184,429	\$ 273,958	\$ 204,126	\$ 333,047	\$ 102,063	\$ 211,288	\$ 94,901	\$ 218,450	\$ 71,623	\$ 2,349,030
Costo x Pallet	\$ 8,25	\$ 8,25	\$ 8,25	\$ 8,25	\$ 8,25	\$ 8,25	\$ 8,25	\$ 8,25	\$ 8,25	\$ 8,25	\$ 8,25	\$ 8,25	
Cajas x Pallet	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
N° de Pallets	94	150	250	286	204	324	387	583	430	484	248	232	3,671
Total Costo de Almacenamiento	\$ 771	\$ 1,240	\$ 2,062	\$ 2,357	\$ 1,684	\$ 2,672	\$ 3,193	\$ 4,808	\$ 3,547	\$ 3,989	\$ 2,049	\$ 1,910	\$ 30,284
Total de Capital de Trabajo	\$ 182,016	\$ 229,544	\$ 247,656	\$ 186,787	\$ 275,643	\$ 206,797	\$ 336,241	\$ 106,871	\$ 214,835	\$ 98,889	\$ 220,500	\$ 73,533	\$ 2,379,314

4.3.2. PROPUESTA DE CAPITAL DE TRABAJO – MODELO CUATRO

Para calcular el capital de trabajo del modelo cuatro se obtuvo el costo de las unidades a importar \$ 975,200 y luego el flujo de importación \$822,560, donde no se consideraron los valores señalados en naranja puesto que fueron pagos realizados en el 2017. Adicional se simularon \$10,500 del costo de almacenamiento y dando como resultado final \$833,060.

Tabla 4-22. Propuesta de Capital de Trabajo Modelo Cuatro

MES	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL
Costo Unitario Puesto en Bodega	\$ 80,00	\$ 80,00	\$ 80,00	\$ 80,00	\$ 80,00	\$ 80,00	\$ 80,00	\$ 80,00	\$ 80,00	\$ 80,00	\$ 80,00	\$ 80,00	
Abono - Fecha de Orden 24%	\$ -	\$ 30,528	\$ 30,528	\$ 20,352	\$ 30,528	\$ 10,176	\$ 10,176	\$ 40,704	\$ 10,176	\$ -	\$ 30,528	\$ 20,352	\$ 234,048
Abono - Fecha de Embarque 56%	\$ -	\$ 71,232	\$ 71,232	\$ 47,488	\$ 71,232	\$ 23,744	\$ 23,744	\$ 94,976	\$ 23,744	\$ -	\$ 71,232	\$ 47,488	\$ 546,112
Abono - Fecha de Arribo 20%	\$ -	\$ 25,440	\$ 25,440	\$ 16,960	\$ 25,440	\$ 8,480	\$ 8,480	\$ 33,920	\$ 8,480	\$ -	\$ 25,440	\$ 16,960	\$ 195,040
Total Costo de Importación 100%	\$ -	\$ 127,200	\$ 127,200	\$ 84,800	\$ 127,200	\$ 42,400	\$ 42,400	\$ 169,600	\$ 42,400	\$ -	\$ 127,200	\$ 84,800	\$ 975,200
Abono - Fecha de Orden 24%		\$ 30,528	\$ 10,176	\$ 10,176	\$ 40,704	\$ 10,176	\$ -	\$ 30,528	\$ 20,352				\$ 152,640
Abono - Fecha de Embarque 56%	\$ 71,232	\$ 47,488	\$ 71,232	\$ 23,744	\$ 23,744	\$ 94,976	\$ 23,744	\$ -	\$ 71,232	\$ 47,488			\$ 474,880
Abono - Fecha de Arribo 20%	\$ 25,440	\$ 25,440	\$ 16,960		\$ 25,440	\$ 8,480	\$ 8,480	\$ 33,920	\$ 8,480	\$ -	\$ 25,440	\$ 16,960	\$ 195,040
Total Flujo de Importación 100%	\$ 96,672	\$ 103,456	\$ 27,136	\$ 81,408	\$ 89,888	\$ 42,400	\$ 103,456	\$ 88,192	\$ 28,832	\$ 71,232	\$ 72,928	\$ 16,960	\$ 822,560
Costo x Pallet	\$ 8,25	\$ 8,25	\$ 8,25	\$ 8,25	\$ 8,25	\$ 8,25	\$ 8,25	\$ 8,25	\$ 8,25	\$ 8,25	\$ 8,25	\$ 8,25	
Cajas x Pallet	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	
N° de Pallets	45	81	114	124	148	121	105	168	144	82	95	45	1,273
Total Costo de Almacenamiento	\$ 374	\$ 666	\$ 940	\$ 1,025	\$ 1,224	\$ 995	\$ 866	\$ 1,388	\$ 1,189	\$ 674	\$ 783	\$ 375	\$ 10,500
Total de Capital de Trabajo	\$ 97,046	\$ 104,122	\$ 28,076	\$ 82,433	\$ 91,112	\$ 43,395	\$ 104,322	\$ 89,580	\$ 30,021	\$ 71,906	\$ 73,711	\$ 17,335	\$ 833,060

4.3.3. PROPUESTA DE CAPITAL DE TRABAJO - MODELO CINCO

Para calcular el capital de trabajo del modelo cinco se obtuvo el costo de las unidades a importar \$ 999,626 y luego el flujo de importación \$865,559, donde no se consideraron los valores señalados en naranja puesto que fueron pagos realizados en el 2017. Adicional se simularon \$9,070 del costo de almacenamiento y dando como resultado final \$874,629.

Tabla 4-23. Propuesta de Capital de Trabajo Modelo Cinco

MES	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL
Costo Unitario Puesto en Bodega	\$ 111,79	\$ 111,79	\$ 111,79	\$ 111,79	\$ 111,79	\$ 111,79	\$ 111,79	\$ 111,79	\$ 111,79	\$ 111,79	\$ 111,79	\$ 111,79	
Abono - Fecha de Orden	24%	\$ 21,169	\$ 14,112	\$ 42,337	\$ 7,056	\$ 7,056	\$ 21,169	\$ 21,169	\$ 14,112	\$ 21,169	\$ 28,225	\$ 21,169	\$ 239,910
Abono - Fecha de Embarque	56%	\$ 49,393	\$ 32,929	\$ 98,787	\$ 16,464	\$ 16,464	\$ 49,393	\$ 49,393	\$ 32,929	\$ 49,393	\$ 65,858	\$ 49,393	\$ 559,791
Abono - Fecha de Arribo	20%	\$ 17,640	\$ 11,760	\$ 35,281	\$ 5,880	\$ 5,880	\$ 17,640	\$ 17,640	\$ 11,760	\$ 17,640	\$ 23,521	\$ 17,640	\$ 199,925
Total Costo de Importación	100%	\$ 88,202	\$ 58,802	\$ 176,405	\$ 29,401	\$ 29,401	\$ 88,202	\$ 88,202	\$ 58,802	\$ 88,202	\$ 117,603	\$ 88,202	\$ 999,626
Abono - Fecha de Orden	24%	\$ 7,056	\$ 21,169	\$ 21,169	\$ 14,112	\$ 21,169	\$ 28,225	\$ 21,169	\$ 21,169				\$ 155,236
Abono - Fecha de Embarque	56%	\$ 32,929	\$ 98,787	\$ 16,464	\$ 16,464	\$ 49,393	\$ 49,393	\$ 32,929	\$ 49,393	\$ 65,858	\$ 49,393		\$ 510,397
Abono - Fecha de Arribo	20%	\$ 17,640	\$ 11,760	\$ 35,281	\$ 5,880	\$ 5,880	\$ 17,640	\$ 17,640	\$ 11,760	\$ 17,640	\$ 23,521	\$ 17,640	\$ 199,925
Total Flujo de Importación	100%	\$ 57,626	\$ 131,715	\$ 72,914	\$ 36,457	\$ 76,442	\$ 95,258	\$ 71,738	\$ 82,322	\$ 83,498	\$ 72,914	\$ 67,034	\$ 865,559
Costo x Pallet	\$ 8,25	\$ 8,25	\$ 8,25	\$ 8,25	\$ 8,25	\$ 8,25	\$ 8,25	\$ 8,25	\$ 8,25	\$ 8,25	\$ 8,25	\$ 8,25	
Cajas x Pallet	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
N° de Pallets	77	77	166	119	67	79	89	86	96	114	81	51	1,099
Total Costo de Almacenamiento	\$ 632	\$ 631	\$ 1,368	\$ 978	\$ 554	\$ 648	\$ 731	\$ 709	\$ 788	\$ 938	\$ 671	\$ 423	\$ 9,070
Total de Capital de Trabajo	\$ 58,257	\$ 132,347	\$ 74,282	\$ 37,435	\$ 76,996	\$ 95,906	\$ 72,469	\$ 83,031	\$ 84,286	\$ 73,852	\$ 67,705	\$ 18,063	\$ 874,629

4.3.4. PROPUESTA DE CAPITAL DE TRABAJO - MODELO SIETE

Para calcular el capital de trabajo del modelo siete se obtuvo el costo de las unidades a importar \$ 604,690 y luego el flujo de importación \$584,327, donde no se consideraron los valores señalados en naranja puesto que fueron pagos realizados en el 2017. Adicional se simularon \$12,823 del costo de almacenamiento y dando como resultado final \$597,150.

Tabla 4-24. Propuesta de Capital de Trabajo Modelo Siete

MES	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL
Costo Unitario Puesto en Bodega	\$ 89,69	\$ 89,69	\$ 89,69	\$ 89,69	\$ 89,69	\$ 89,69	\$ 89,69	\$ 89,69	\$ 89,69	\$ 89,69	\$ 89,69	\$ 89,69	
Abono - Fecha de Orden	24%	\$ -	\$ 10,182	\$ 10,182	\$ -	\$ 20,794	\$ 20,794	\$ 10,397	\$ 10,397	\$ 20,794	\$ 10,397	\$ 31,191	\$ -
Abono - Fecha de Embarque	56%	\$ -	\$ 23,757	\$ 23,757	\$ -	\$ 48,519	\$ 48,519	\$ 24,259	\$ 24,259	\$ 48,519	\$ 24,259	\$ 72,778	\$ -
Abono - Fecha de Arribo	20%	\$ -	\$ 8,485	\$ 8,485	\$ -	\$ 17,328	\$ 17,328	\$ 8,664	\$ 8,664	\$ 17,328	\$ 8,664	\$ 25,992	\$ -
Total Flujo de Importación	100%	\$ -	\$ 42,423	\$ 42,423	\$ -	\$ 86,641	\$ 86,641	\$ 43,320	\$ 43,320	\$ 86,641	\$ 43,320	\$ 129,961	\$ -
Abono - Fecha de Orden	24%	\$ 20,794	\$ 20,794	\$ 10,397	\$ 10,397	\$ 20,794	\$ 10,397	\$ 31,191	\$ -				\$ 124,762
Abono - Fecha de Embarque	56%	\$ 23,757	\$ 23,757	\$ -	\$ 48,519	\$ 48,519	\$ 24,259	\$ 24,259	\$ 48,519	\$ 24,259	\$ 72,778	\$ -	\$ 338,626
Abono - Fecha de Arribo	20%	\$ -	\$ 8,485	\$ 8,485	\$ -	\$ 17,328	\$ 17,328	\$ 8,664	\$ 8,664	\$ 17,328	\$ 8,664	\$ 25,992	\$ -
Total Flujo de Importación	100%	\$ 44,551	\$ 53,035	\$ 18,882	\$ 58,916	\$ 86,641	\$ 51,984	\$ 64,114	\$ 57,183	\$ 41,587	\$ 81,442	\$ 25,992	\$ -
Costo x Pallet	\$ 8,25	\$ 8,25	\$ 8,25	\$ 8,25	\$ 8,25	\$ 8,25	\$ 8,25	\$ 8,25	\$ 8,25	\$ 8,25	\$ 8,25	\$ 8,25	\$ 8,25
Cajas x Pallet	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
N° de Pallets	153	147	129	75	106	143	131	130	174	153	151	63	1,554
Total Costo de Almacenamiento	\$ 1,258	\$ 1,209	\$ 1,068	\$ 622	\$ 877	\$ 1,180	\$ 1,079	\$ 1,073	\$ 1,432	\$ 1,259	\$ 1,244	\$ 523	\$ 12,823
Total de Capital de Trabajo	\$ 45,809	\$ 54,245	\$ 19,949	\$ 59,538	\$ 87,517	\$ 53,164	\$ 65,193	\$ 58,256	\$ 43,020	\$ 82,701	\$ 27,237	\$ 523	\$ 597,150

4.3.5. PROPUESTA DE CAPITAL DE TRABAJO TOTAL

El capital de trabajo acumulado de los cuatro modelos asciende a \$4,684,153 para el año 2018, este valor viene de la suma del flujo de importaciones \$4,621,476 y el costo de almacenamiento \$62,677.

Tabla 4-25. Propuesta de Capital de Trabajo Total

CAPITAL DE TRABAJO TOTAL													2018
Costo Unitario Puesto en Bodega													
Abono - Fecha de Orden	24%	\$ 40,298	\$ 102,645	\$ 149,999	\$ 81,126	\$ 90,608	\$ 116,599	\$ 106,202	\$ 161,904	\$ 52,138	\$ 92,339	\$ 104,374	\$ 127,468
Abono - Fecha de Embarque	56%	\$ 94,028	\$ 239,505	\$ 349,997	\$ 189,293	\$ 211,419	\$ 272,065	\$ 247,805	\$ 377,777	\$ 121,656	\$ 215,458	\$ 243,540	\$ 297,426
Abono - Fecha de Arribo	20%	\$ 33,581	\$ 85,537	\$ 124,999	\$ 67,605	\$ 75,507	\$ 97,166	\$ 88,502	\$ 134,920	\$ 43,449	\$ 76,949	\$ 86,978	\$ 106,224
Total Flujo de Importación	100%	\$ 167,907	\$ 427,687	\$ 624,995	\$ 336,023	\$ 377,535	\$ 485,829	\$ 442,509	\$ 674,602	\$ 217,243	\$ 384,746	\$ 434,892	\$ 531,118
Abono - Fecha de Orden	24%	\$ 81,567	\$ 104,721	\$ 106,202	\$ 99,146	\$ 179,357	\$ 48,798	\$ 106,076	\$ 73,183	\$ 106,300	\$ -	\$ -	\$ -
Abono - Fecha de Embarque	56%	\$ 239,505	\$ 326,253	\$ 141,805	\$ 211,419	\$ 272,065	\$ 247,805	\$ 377,777	\$ 121,656	\$ 215,458	\$ 243,540	\$ 297,426	\$ -
Abono - Fecha de Arribo	20%	\$ 59,021	\$ 85,537	\$ 116,519	\$ 50,645	\$ 75,507	\$ 97,166	\$ 88,502	\$ 134,920	\$ 43,449	\$ 76,949	\$ 86,978	\$ 106,224
Total Flujo de Importación	100%	\$ 380,093	\$ 516,511	\$ 364,526	\$ 361,210	\$ 526,929	\$ 393,769	\$ 572,355	\$ 329,760	\$ 365,206	\$ 320,489	\$ 384,404	\$ 106,224
Costo x Pallet													
Cajas x Pallet													
N° de Pallets													
Total Costo de Almacenamiento	\$ 3,035	\$ 3,747	\$ 5,437	\$ 4,983	\$ 4,339	\$ 5,494	\$ 5,869	\$ 7,979	\$ 6,956	\$ 6,860	\$ 4,748	\$ 3,230	\$ 62,677
Total de Capital de Trabajo	\$ 383,129	\$ 520,258	\$ 369,963	\$ 366,193	\$ 531,268	\$ 399,263	\$ 578,224	\$ 337,739	\$ 372,161	\$ 327,349	\$ 389,152	\$ 109,454	\$ 4,684,153

4.4. COMPARATIVO DE CAPITAL DE TRABAJO ACTUAL VS PROPUESTA

Luego de definir la política y modelo de aprovisionamiento, inventario y capital de trabajo es fundamental realizar una comparación de la necesidad de capital de trabajo para poder obtener conclusiones que permitan soportar las decisiones estratégicas que la compañía decida.

4.4.1. COMPARATIVO CAPITAL DE TRABAJO - MODELO UNO

Realizando un comparativo entre el capital de trabajo de la situación actual y el capital de trabajo de la propuesta con DDMRP podemos observar que existirá un ahorro de \$129,496 implementando Demand Driven MRP que corresponde al 5.2%.

Tabla 4-26. Comparativo Capital de Trabajo Modelo Uno

MES	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL
Total Costo de Importación	\$0	\$0	\$0	\$15,292	\$144,673	(\$109,177)	(\$109,177)	(\$283,323)	\$199,262	\$55,145	\$388,700	(\$238,558)	\$62,837
Total Flujo de Importación	\$13,235	\$25,157	\$11,055	\$57,873	(\$90,637)	(\$54,281)	(\$186,391)	\$100,387	\$99,561	\$257,395	(\$55,853)	(\$47,712)	\$129,789
Total Costo de Almacenamiento	\$0	\$0	\$0	\$113	\$1,187	\$377	(\$433)	(\$2,535)	(\$1,057)	(\$648)	\$2,236	\$466	(\$294)
Total de Capital de Trabajo	\$13,235	\$25,157	\$11,055	\$57,987	(\$89,451)	(\$53,904)	(\$186,824)	\$97,852	\$98,504	\$256,747	(\$53,617)	(\$47,246)	\$129,496
Total Costo de Importación	Ahorro												2.4%
Total Flujo de Importación	Ahorro												5.2%
Total Costo de Almacenamiento	Ahorro												-1.0%
Total de Capital de Trabajo	Ahorro												5.2%

4.4.2. COMPARATIVO CAPITAL DE TRABAJO - MODELO CUATRO

Realizando un comparativo entre el capital de trabajo calculado de la situación actual y la propuesta obtenida con Demand Driven MRP podemos concluir que existe un ahorro de \$43,615, lo que significa un 5.0%.

Tabla 4-27. Comparativo Capital de Trabajo Modelo Cuatro

MES	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL
Total Costo de Importación	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$42,400	\$0	(\$84,800)	\$42,400	\$84,800	(\$42,400)	\$0	\$42,400
Total Flujo de Importación	\$30,528	(\$10,176)	\$71,232	\$11,872	(\$28,832)	\$33,920	(\$18,656)	(\$3,392)	\$35,616	(\$6,784)	(\$55,968)	(\$16,960)	\$42,400
Total Costo de Almacenamiento	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$243	\$243	(\$243)	\$0	\$486	\$243	\$243	\$1,215
Total de Capital de Trabajo	\$30,528	(\$10,176)	\$71,232	\$11,872	(\$28,832)	\$34,163	(\$18,413)	(\$3,635)	\$35,616	(\$6,298)	(\$55,725)	(\$16,717)	\$43,615
Total Costo de Importación	Ahorro												4.2%
Total Flujo de Importación	Ahorro												4.9%
Total Costo de Almacenamiento	Ahorro												10.4%
Total de Capital de Trabajo	Ahorro												5.0%

4.4.3. COMPARATIVO CAPITAL DE TRABAJO - MODELO CINCO

Realizando un comparativo entre el capital de trabajo calculado de la situación actual y la propuesta obtenida con Demand Driven MRP podemos concluir que existe un ahorro de \$47,221, lo que significa un 5.1%.

Tabla 4-28. Comparativo Capital de Trabajo Modelo Cinco

MES	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL
Total Costo de Importación	\$0	\$0	\$0	(\$29,401)	\$88,202	\$0	\$29,401	(\$58,802)	\$0	(\$29,401)	\$88,202	\$0	\$88,202
Total Flujo de Importación	\$81,146	(\$75,266)	\$21,169	\$36,457	\$28,225	(\$50,569)	\$19,993	\$5,880	\$32,929	\$11,760	(\$49,393)	(\$17,640)	\$44,689
Total Costo de Almacenamiento	\$0	\$0	\$0	(\$181)	\$362	\$362	\$542	\$181	\$181	\$0	\$542	\$542	\$2,531
Total de Capital de Trabajo	\$81,146	(\$75,266)	\$21,169	\$36,276	\$28,586	(\$50,208)	\$20,535	\$6,061	\$33,110	\$11,760	(\$48,851)	(\$17,098)	\$47,221
Total Costo de Importación	Ahorro												8.1%
Total Flujo de Importación	Ahorro												4.9%
Total Costo de Almacenamiento	Ahorro												21.8%
Total de Capital de Trabajo	Ahorro												5.1%

4.4.4. COMPARATIVO CAPITAL DE TRABAJO - MODELO SIETE

Realizando un comparativo entre el capital de trabajo calculado de la situación actual y la propuesta obtenida con Demand Driven MRP podemos concluir que existe un ahorro de \$48,627, lo que significa un 7.5%.

Tabla 4-29. Comparativo Capital de Trabajo Modelo Siete

MES	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL
Total Costo de Importación	\$0	\$0	\$0	\$0	(\$1,794)	(\$44,217)	(\$897)	(\$897)	(\$44,217)	\$41,526	\$39,733	\$84,847	\$74,084
Total Flujo de Importación	\$8,054	(\$34,369)	\$38,814	(\$8,008)	(\$44,217)	\$621	\$8,854	\$19,179	\$70,410	\$11	(\$9,023)	\$0	\$50,327
Total Costo de Almacenamiento	\$0	\$0	\$0	\$0	(\$14)	(\$353)	(\$360)	(\$366)	(\$705)	(\$387)	(\$83)	\$568	(\$1,700)
Total de Capital de Trabajo	\$8,054	(\$34,369)	\$38,814	(\$8,008)	(\$44,231)	\$268	\$8,495	\$18,813	\$69,705	(\$376)	(\$9,105)	\$568	\$48,627
Total Costo de Importación	Ahorro												10.9%
Total Flujo de Importación	Ahorro												7.9%
Total Costo de Almacenamiento	Ahorro												-15.3%
Total de Capital de Trabajo	Ahorro												7.5%

4.4.5. COMPARATIVO CAPITAL DE TRABAJO TOTAL

Luego de haber obtenido el capital de trabajo de los cuatro modelos que cubren el 80% del total de las ventas se realizó el comparativo total de la situación actual y la propuesta obteniendo un ahorro de \$268,958 correspondientes al 5.4%.

Tabla 4-30. Comparativo Capital de Trabajo Total

MES	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL
Total Costo de Importación	\$0	\$0	\$0	(\$14,109)	\$231,082	(\$110,994)	(\$80,673)	(\$427,821)	\$197,445	\$152,070	\$474,235	(\$153,712)	\$267,523
Total Flujo de Importación	\$132,963	(\$94,654)	\$142,270	\$98,195	(\$135,462)	(\$70,309)	(\$176,200)	\$122,055	\$238,516	\$262,382	(\$170,237)	(\$82,312)	\$267,205
Total Costo de Almacenamiento	\$0	\$0	\$0	(\$67)	\$1,535	\$629	(\$7)	(\$2,963)	(\$1,581)	(\$549)	\$2,939	\$1,819	\$1,753
Total de Capital de Trabajo	\$132,963	(\$94,654)	\$142,270	\$98,127	(\$133,927)	(\$69,681)	(\$176,207)	\$119,091	\$236,934	\$261,833	(\$167,298)	(\$80,493)	\$268,958
Total Costo de Importación	Ahorro												5.0%
Total Flujo de Importación	Ahorro												5.5%
Total Costo de Almacenamiento	Ahorro												2.7%
Total de Capital de Trabajo	Ahorro												5.4%

4.5. DISEÑO DE INDICADORES DE GESTIÓN DE POLÍTICA Y MODELO DE APROVISIONAMIENTO E INVENTARIO

Luego de desarrollar el modelo de abastecimiento y perfil de inventario es importante diseñar un indicador de gestión que permita monitorear de manera periódica y oportuna el desenvolvimiento de cada uno de los productos que comercializa la compañía en estudio.

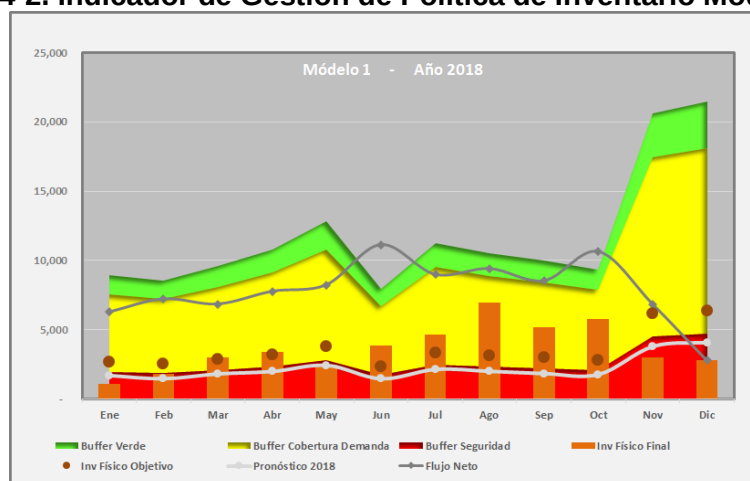
Lo importante a destacar es que se tendrá la suficiente visibilidad para ejercer ajustes en la reposición del inventario con el fin de evitar quiebres de stock, pérdida de ventas y bajo nivel de servicio para los clientes.

En los cuatro modelos en los dos últimos meses del año el flujo neto cae debido a una política financiera que demanda cerrar los periodos fiscales con la menor cantidad de recursos utilizados de manera general, sin que se llegue a reducir el nivel de servicio.

4.5.1. INDICADOR DE GESTIÓN - MODELO UNO

La figura 4-2 muestra los niveles acumulados del buffer (Verde/Amarillo/Rojo), el flujo neto, el pronóstico de la demanda 2018, el inventario físico objetivo y el inventario físico final. En resumen, se puede observar el comportamiento de la política con un panorama completo.

Figura 4-2. Indicador de Gestión de Política de Inventario Modelo Uno



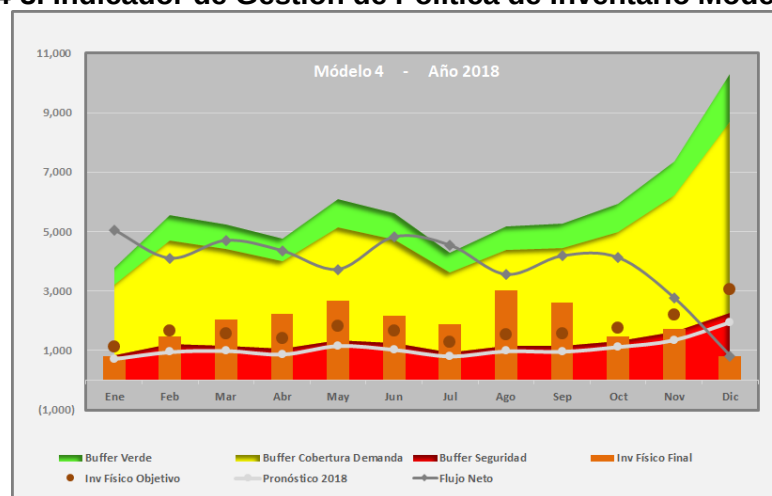
En la figura 4-2 se muestra que el buffer acumulado bordea las 9.981 unidades en promedio de enero hasta octubre, para noviembre y diciembre en 20.633 y 21.444 unidades. El flujo neto que se define como la cantidad de inventario que existe incluyendo los pedidos en tránsito y la demanda calificada en términos generales se halla en la zona verde del buffer con el fin de garantizar la cobertura de la demanda y sus posibles picos o comportamientos paranoicos (7.894 unidades en promedio anual).

Las barras naranjas detallan el inventario físico final (3.671 unidades en promedio anual), mientras que los puntos redondos denotan el inventario físico objetivo (3.523 unidades en promedio anual). Finalmente, la línea blanca muestra el pronóstico de ventas mes a mes (2.204 unidades en promedio anual).

4.5.2. INDICADOR DE GESTIÓN - MODELO CUATRO

El indicador de gestión logra mostrar los tres niveles de buffer definidos para el modelo en mención (Verde / Amarillo / Rojo). Como líneas continuas se ve la demanda planificada y el flujo neto. Como barras y puntos se muestra el inventario real y el inventario físico objetivo

Figura 4-3. Indicador de Gestión de Política de Inventario Modelo Cuatro



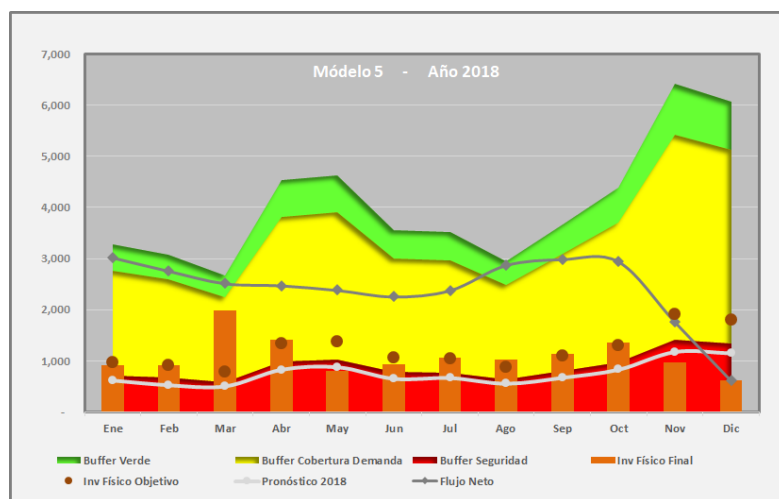
En la figura 4-3 se muestra que el buffer acumulado de inventario bordea las 5.168 unidades en promedio de enero hasta octubre, para noviembre y diciembre en 7.366 y 10.287 unidades. El flujo neto que se define como la cantidad de inventario que existe incluyendo los pedidos en tránsito y la demanda calificada en términos generales se halla en la zona verde del buffer con el fin de garantizar la cobertura de la demanda y sus posibles picos o comportamientos paranoicos (3.897 unidades en promedio anual).

Las barras naranjas detallan el inventario físico final (1.909 unidades en promedio anual), mientras que los puntos redondos denotan el inventario físico objetivo (1.722 unidades en promedio anual). Finalmente, la línea blanca muestra el pronóstico de ventas mes a mes (1.076 unidades en promedio anual).

4.5.3. INDICADOR DE GESTIÓN - MODELO CINCO

El indicador de gestión muestra los niveles de buffer (Verde / Amarillo / Rojo), en línea continua la demanda y el flujo neto, este puede ser comparado rápidamente con los niveles de buffer y tomar acciones previsivas si este fuera el caso.

Figura 4-4. Indicador de Gestión de Política de Inventario Modelo Cinco



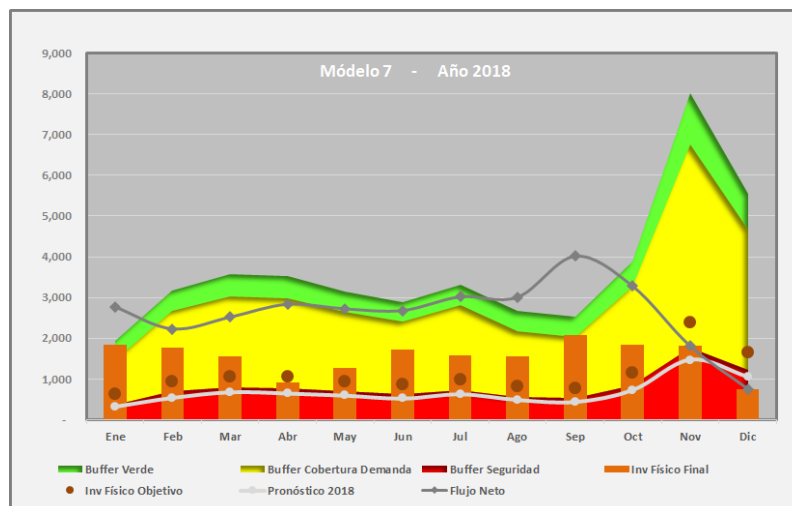
En la figura 4-4 se muestra que el buffer acumulado de inventario bordea las 3.627 unidades en promedio de enero hasta octubre, para noviembre y diciembre en 6.418 y 6.064 unidades. El flujo neto que se define como la cantidad de inventario que existe incluyendo los pedidos en tránsito y la demanda calificada en términos generales se halla en la zona verde del buffer con el fin de garantizar la cobertura de la demanda y sus posibles picos o comportamientos paranoicos (2.414 unidades en promedio anual).

Las barras naranjas detallan el inventario físico final (1.099 unidades en promedio anual), mientras que los puntos redondos denotan el inventario físico objetivo (1.210 unidades en promedio anual). Finalmente, la línea blanca muestra el pronóstico de ventas mes a mes (757 unidades en promedio anual).

4.5.4. INDICADOR DE GESTIÓN - MODELO SIETE

El indicador de gestión muestra los niveles de buffer (Verde / Amarillo / Rojo) para poder comparar el flujo neto y tomar decisiones referentes a la reposición de la mercadería. Además, se puede comparar el inventario físico objetivo con el inventario físico final. La demanda es otro dato que se muestra junto con su estacionalidad mensual.

Figura 4-5. Indicador de Gestión de Política de Inventario Modelo Siete



En la figura 4-5 se muestra que el buffer acumulado de inventario bordea las 3.066 unidades en promedio de enero hasta octubre, para noviembre y diciembre en 8.009 y 5.536 unidades. El flujo neto que se define como la cantidad de inventario que existe incluyendo los pedidos en tránsito y la demanda calificada en términos generales se halla en la zona verde del buffer con el fin de garantizar la cobertura de la demanda y sus posibles picos o comportamientos paranoicos (2.639 unidades en promedio anual).

Las barras naranjas detallan el inventario físico final (1.554 unidades en promedio anual), mientras que los puntos redondos denotan el inventario físico objetivo (1.105 unidades en promedio anual). Finalmente, la línea blanca muestra el pronóstico de ventas mes a mes (678 unidades en promedio anual).

CAPÍTULO 5

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- El diseño de una buena estructura organizacional es la base para poder realizar cada función de manera adecuada y lograr los objetivos planteados en cada compañía. En el caso del estudio en mención se identificaron las necesidades y se implementaron ciertos cargos importantes, con lo que se logró descongestionar procesos y elevar el nivel de servicio hacia los clientes.
- Se diseñó la política y modelo de aprovisionamiento y perfil del inventario para los cuatro productos que corresponden al Pareto de ventas.
- Se calculó la necesidad de capital de trabajo de la propuesta de política de aprovisionamiento y perfil del inventario para los cuatro productos que aportan con el 80% de la venta de la compañía.
- Se realizó el comparativo entre el capital de trabajo de la situación actual y el capital de trabajo propuesto.
- En el modelo Uno se lograría un ahorro de \$129,496 anualizado en capital de trabajo con la implementación de DDMRP, lo que representa 5.2% con respecto al capital de trabajo inicial.

- En el modelo Cuatro se lograría un ahorro de \$43,615 anualizado en capital de trabajo con la implementación de DDMRP, lo que representa 5.0% con respecto al capital de trabajo inicial.
- En el modelo Cinco se lograría un ahorro de \$47,221 anualizado en capital de trabajo con la implementación de DDMRP, lo que representa 5.1% con respecto al capital de trabajo inicial.
- En el modelo Siete se lograría un ahorro de \$48,626 anualizado en capital de trabajo con la implementación de DDMRP, lo que representa 7.5% con respecto al capital de trabajo inicial.
- Con la implementación de DDMRP se alcanzaría un ahorro de \$268,958 en los cuatro modelos que corresponden al Pareto de ventas de la compañía, lo que representa 5.4% con respecto al capital de trabajo inicial.
- Se diseñó el indicador de gestión para los cuatro principales productos, los mismos permitirán monitorear el comportamiento de la demanda e inventario para poder definir las cantidades a reponer.

5.2. RECOMENDACIONES

- Luego de implementar la nueva estructura organizacional se recomienda iniciar un proyecto de levantamiento de políticas y procedimientos para las funciones de distribución de mercadería y control de inventario.
- Es importante que en una segunda etapa del proyecto se logre implementar el desacoplamiento del lead time con la colocación de un buffer estratégico en cada una de las fábricas que proveen los distintos productos con el fin de poder reducir el efecto látigo que se pueda formar por variaciones de la demanda inesperadas.
- Se recomienda desagregar la política de inventario por lo menos quincenalmente para lograr monitorear con mayor frecuencia y poder tomar acciones oportunas en caso de desviaciones.
- Para una segunda etapa se debe definir las políticas de aprovisionamiento e inventario para todos los productos que se alojen en el último 20% del Pareto de ventas ya que el estudio en mención se enfocó en los productos ubicados en el Pareto de ventas.
- El diseño de la política de aprovisionamiento e inventario es el centro de este estudio y junto con ella debe lograrse implementar, pero para esto se necesita que la dirección tenga la convicción de que esta metodología debe permanecer dentro del plan estratégico de la compañía y, además, debe comunicarse a todas las áreas involucradas por lo que se recomienda realizar talleres de trabajo con el fin de afianzar la idea.

BIBLIOGRAFÍA

1. Carol Ptak, Chad Smith (2018). Demand Driven Material Requeriments Planning. Connecticut, EEUU. Industrial Press.
2. PMI Production Management Institute (2014). "The Conventional Planning Puzzle –Just How Crazy Does MRP Make Your Life",
<https://www.youtube.com/watch?v=FIVhYntGsNM>
3. Peter S. Pande, Robert P. Neuman, Roland R. Cavanagh (2004). Las Claves Prácticas de Seis Sigma. Madrid, España. McGraw Hill.
4. Gerry J, Kevan S, Richard W (2007). Dirección Estratégica. Madrid, España. Pearson Prentice Hall.
5. Ronald H. Ballou (2004). Logística Administración de la Cadena de Suministros. Mexico. Pearson Prentice Hall.
6. Diario El Telégrafo (2017).
<https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/economia/4/en-el-pais-el-90-5-de-empresas-son-familiares>. Guayaquil, Ecuador.

ANEXOS

