

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
VICERRECTORADO ACADÉMICO
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

“PROPUESTAS DE MEJORAS DEL MODELO DE PLANIFICACION Y CONTROL DE INVENTARIOS DE UNA EMPRESA IMPORTADORA Y DISTRIBUIDORA A NIVEL NACIONAL DE PRODUCTOS DE ENERGIA PORTATIL, ELECTRICOS Y ELECTRONICOS.”

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

presentado ante la

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO

como parte de los requisitos para optar al título de

INGENIERO INDUSTRIAL

REALIZADO POR

PETITE M, Guillermo A.

PROFESOR GUÍA

UNGREDDA L, Nelson D.

Ing. Oswald Carvajal.

FECHA

28 de Septiembre de 2011.



UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

“PROPUESTAS DE MEJORAS DEL MODELO DE PLANIFICACION Y CONTROL DE INVENTARIOS DE UNA EMPRESA IMPORTADORA Y DISTRIBUIDORA A NIVEL NACIONAL DE PRODUCTOS DE ENERGIA PORTATIL, ELECTRICOS Y ELECTRONICOS.”

Este jurado; una vez realizado el examen del presente trabajo ha evaluado su contenido con el resultado: 19 puntos

JURADO EXAMINADOR

Firma: _____	Firma: 	Firma: _____
Nombre: _____	Nombre: <u>Oswaldo Carvajal</u> CI 6264117 CIV 79521	Nombre: _____

REALIZADO POR

PETITE M, Guillermo A.

PROFESOR GUÍA

UNGREDDA L, Nelson D.

Ing. Oswald Carvajal.

FECHA

28 de Septiembre de 2011.



DEDICATORIAS

A mis padres Nelson Ungredda C. y Analía López de Ungredda por brindarme el amor y apoyo necesario para la superación de esta etapa.

A mi hermana Ana C. Ungredda por su cariño y ser un ejemplo a seguir.

Nelson D. Ungredda L.

A mi familia, por ser un apoyo incondicional a lo largo de mi vida y por creer en mi en todo el trayecto de mi carrera universitaria.

Guillermo A. Petite M.



AGRADECIMIENTOS

A nuestra amiga Fhallonw Cabrera por su gran apoyo durante la carrera y ayuda para la elaboración de este trabajo.

A nuestros compañeros ya que gracias a ellos pudimos disfrutar en el transcurso de nuestra etapa universitaria.

A los profesores Oswald Carvajal y Joubran Díaz por su ayuda brindada a lo largo de la elaboración de este trabajo.

Nelson D. Ungredda L. y Guillermo A. Petite M.

A mi compañero Guillermo Petite por ser un excelente compañero con quien tuve el agrado de realizar este trabajo.

A los señores Alfonso Petite, Isabel Moreno y el Lic. Alfonso J. Petite por su apoyo a lo largo de periodo.

Nelson D. Ungredda L.

A mis padres y hermanos por acompañarme en cada paso de mi carrera y mi vida.

A mi novia María Terán, por apoyarme y estar a mi lado en el transcurso de este proyecto.

A mi compañero Nelson Ungredda por ser el mejor compañero que pude tener para la elaboración de este trabajo de grado.

A Fhallonw Cabrera, por convertirse en una amiga incondicional, que durara por toda la vida.

Guillermo A. Petite M.



PROPUESTAS DE MEJORAS DEL MODELO DE GESTIÓN DE PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE INVENTARIOS DE UNA EMPRESA IMPORTADORA Y DISTRIBUIDORA A NIVEL NACIONAL DE PRODUCTOS DE ENERGÍA PORTÁTIL, ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS.

Realizado por: Guillermo A. Petite M. y Nelson D. Ungredda L.

Tutor: Oswald Carvajal

SINOPSIS

Mantener a sus clientes satisfechos es un reto de cada día para Corporación Magitel C.A., empresa dedicada a la comercialización y distribución de productos de energía portátil, eléctricos y electrónicos.

Actualmente su gestión y control de Inventarios presenta, entre otros, problemas como: Un modelo de pronósticos que no se ajusta a las necesidades particulares de empresa y la ausencia de seguimiento de sus operaciones mediante indicadores de gestión.

Metodológicamente, esta investigación representa un estudio no experimental, transversal-descriptivo, de campo, y de tipo proyectivo ya que presenta propuestas de mejoras.

Este proyecto está enfocado al área de Cadenas de Suministro, específicamente a la gestión de planificación y control de inventarios. Se utilizaron como herramientas de apoyo: matriz DOFA, diagrama de causa y efecto, diagramas de flujo, entre otros; y técnicas como: entrevistas no estructuradas al personal del área de Operaciones y observación directa, no participativa.

Durante el estudio se diagnosticaron debilidades que afectan los factores principales relacionados a la importación de productos, siendo la principal razón de este proyecto.

En la investigación se elaboró, como propuesta de mejora; la aplicación de un modelo de reposición de inventario adaptado a la situación actual de la compañía como también el Registro de indicadores de Gestión para medir el rendimiento de proveedores y de la Gerencia de Operaciones.

Palabras claves: inventario, pronóstico, reposición, planificación, divisas, importación.



INDICE GENERAL

DEDICATORIAS	I
AGRADECIMIENTOS	II
SINOPSIS	III
INDICE DE FIGURAS	VII
INDICE DE TABLAS	VIII
INDICE DE ANEXOS	IX
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I	3
EL PROBLEMA	3
1.1 CONTEXTO.....	3
1.1.1 CORPORACION MAGITEL C.A.....	3
1.1.1.3 VALORES.....	5
1.2 ORGANIGRAMA.....	5
1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	6
1.5 OBJETIVO DEL ESTUDIO.....	8
1.5.1 OBJETIVO GENERAL.....	8
1.5.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	8
1.6 ALCANCE.....	8
1.7 LIMITACIONES.....	9
CAPITULO II	10
MARCO METODOLOGICO	10
2.1 METODOLOGIA.....	10
2.2 TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	11
2.3 UNIDAD DE ANALISIS.....	14
2.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	14
2.4.1 SELECCIÓN DE LAS TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	15
2.5 TECNICAS DE ANALISIS DE DATOS.....	16
CAPITULO III	18
MARCO TEORICO	18
3.1 ANTECEDENTES.....	18



3.2 BASES TEORICAS.....	18
3.2.1 LA DEMANDA.....	18
3.2.2 INVENTARIO.....	20
3.2.3 LOGISTICA.....	20
3.2.4 LA PREVISION.....	21
3.2.5 TIPOS DE PRONOSTICO.....	21
3.2.6 SELECCIÓN DE LAS TECNICAS DE PRONÓSTICO.....	21
3.2.7 ERRORES DE PRONÓSTICO.....	22
3.4 MODELOS DE PRONOSTICO.....	25
3.5 MODELOS DE GESTION DE INVENTARIO.....	26
3.5.1 M.E.P.I (Modelo Estratégico de Planificación de Inventario).....	26
3.5.2 DRP (<i>Distribution Resource Planning</i>).....	27
3.6 INDICADORES DE GESTION.....	27
3.7 SOLICITUD DE DIVISAS.....	28
3.7.1MPPCTII – CADIVI.....	28
3.7.2 SITME.....	28
3.7.3 BONOS DE LA REPUBLICA.....	30
3.8 BASES LEGALES.....	30
CAPITULO IV.....	31
SITUACION ACTUAL.....	31
4.1 DESCRIPCION DEL PROCESO DE IMPORTACION.....	31
4.1.1 FASE I: SOLICITUD DE DIVISAS.....	33
4.1.2 FASE II: REVISION DEL INVENTARIO Y APLICACIÓN DEL MODELO DE PRONÓSTICO PARA LA REPOSICION DEL INVENTARIO.....	34
4.1.3 FASE III: REALIZACION DE LA ORDEN DE COMPRA.....	34
4.1.4 FASE IV: PRODUCCION Y ENVIO DE LOS PRODUCTOS SOLICITADOS.....	34
4.1.5 FASE V: NACIONALIZACION DE LA CARGA.....	35
4.1.6 FASE VI: TRANSPORTE DE LA CARGA A LA EMPRESA.....	35
4.2 POLITICAS DE LA GESTION DE INVENTARIO.....	36
4.3 PROBLEMATICAS DE LA EMPRESA RESPECTO LA GESTION DE INVENTARIO.....	36
4.4 DESCRIPCIÓN DEL MODELO DE GESTION DE INVENTARIO ACTUAL... 37	
4.4.1 CALCULO DE PRONOSTICO DE VENTAS.....	37
4.4.2 MODELO DE INVENTARIO.....	40



4.5 SITUACION ACTUAL DE LAS LINEAS DE PRODUCTOS.....	41
4.6 SITUACION ACTUAL REFERENTE AL TIEMPO DE REPOSICIÓN DEL INVENTARIO.....	42
CAPITULO V	44
ANALISIS DE LA GESTION Y CONTROL DE INVENTARIO.....	44
5.1 ANALISIS DE LA SITUACION ACTUAL DE LA GESTION Y CONTROL DE INVENTARIO.....	44
5.1.1 ANALISIS DE LA DATA HISTORICA	47
5.1.2 ANALISIS DEL CALCULO DEL PRONOSTICO	50
5.1.3 ANALISIS DEL MODELO DE INVENTARIO	51
5.1.4 ANALISIS DE LA GERENCIA DE OPERACIONES.....	52
5.2 ANALISIS DEL PROCESO DE ADQUISICIÓN DE DIVISAS	54
5.3 ANALISIS DE FACTORES EXTERNOS	55
CAPITULO VI	56
LA PROPUESTA	56
6.1 PROPUESTAS REFERENTES A LA DATA HISTORICA	56
6.2 PROPUESTAS REFERENTES AL CALCULO DE PRONOSTICO	57
6.3 PROPUESTAS REFERENTES AL MODELO DE INVENTARIO.....	58
6.3.1 IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA DRP.....	58
6.3.2 IMPLANTACION DEL SISTEMA MEPI	59
6.4 PROPUESTAS REFERENTES A LA GERENCIA DE OPERACIONES.....	59
6.5 ANALISIS FINANCIERO.....	63
6.5.1 ANALISIS CUALITATIVO.....	63
6.5.2 ANALISIS CUANTITATIVO	65
CAPITULO VII	67
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	67
7.1 CONCLUSIONES	67
7.2 RECOMENDACIONES.....	69
BIBLIOGRAFIA	70
GLOSARIO	73
ANEXOS.....	76



INDICE DE FIGURAS

<i>Figura N° 1.</i> Estructura organizativa de Corporación Magitel C.A	6
<i>Figura N° 2.</i> Metodología a Ejecutar para el Trabajo Especial de Grado.	10
<i>Figura N° 3.</i> Técnicas de Recolección de Información.	15
<i>Figura N° 4.</i> Metodología para la Selección de Modelo de Pronóstico.	23
<i>Figura N° 5.</i> Fases del Proceso de Importación.....	33
<i>Figura N° 6.</i> Mapa de Distribución de la Empresa.	35
<i>Figura N° 7.</i> Modelo de Pronóstico de Ventas Actual (Cálculo del Pronóstico).	40
<i>Figura N° 8.</i> Modelo de Inventario Actual.....	Error! Bookmark not defined.
<i>Figura N° 9.</i> Matriz FODA de la Gestión de Inventario de la Empresa.....	45
<i>Figura N° 10.</i> Diagrama Causa - Efecto de la Gestión y Control de Inventario de la Empresa.....	46
<i>Figura N° 11.</i> Gráfica de Ventas Vs Tiempo del Artículo 15AUP-C4.....	49
<i>Figura N° 12.</i> Esquema del M.E.P.I propuesto.....	60
<i>Figura N° 13.</i> Gráfica de Análisis Económico.....	66



INDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1. Operacionalización de los Objetivos Específicos.....</i>	<i>17</i>
<i>Tabla 2. Trabajos Especiales de Grado de Apoyo.</i>	<i>19</i>
<i>Tabla 3. Clasificación de los Pronósticos Según Chase-Aquilano.....</i>	<i>22</i>
<i>Tabla 4. Medidas de Precisión de Pronósticos.</i>	<i>23</i>
<i>Tabla 5. Herramientas Utilizadas para la elaboración del T.E.G.....</i>	<i>24</i>
<i>Tabla 6. Descripción de los Modelos Propuestos.</i>	<i>26</i>
<i>Tabla 7. Estado de las Líneas de Productos de la Empresa Corporación Magitel C.A.....</i>	<i>41</i>
<i>Tabla 8. Localización de los Proveedores de la Empresa.....</i>	<i>43</i>
<i>Tabla 9. Indicadores de Gestión para la Evaluación de la Gerencia de Operaciones de Corporación Magitel C.A.....</i>	<i>62</i>
<i>Tabla 10. Indicadores de Gestión para Evaluación de los Proveedores de Corporación Magitel C.A.</i>	<i>62</i>
<i>Tabla 11. Parámetros Cuantitativos de los Parámetros de Criticidad.</i>	<i>63</i>
<i>Tabla 12. Criticidad de la Propuestas de Mejora.</i>	<i>64</i>
<i>Tabla 13. Análisis Económico de las Propuestas.....</i>	<i>66</i>



INDICE DE ANEXOS

Anexo A.1. Diagrama de Modelo de Inventario Actual.....	77
Anexo B. Tabla de Artículos Sustituídos.....	79
Anexo C.1. Tabla de Desagregación de Productos.....	80
Anexo D. Porcentaje de Error del Modelo de Pronóstico Actual Desagregado	82
Anexo E. Diagrama de Modelo de Pronóstico Actual.....	83
Anexo F. Clasificación ABC Por Valor de Uso	84
Anexo G. Inversión por Método de Pronóstico Actual.....	86
Anexo H. Gráfica de Pronóstico de la Demanda con Ecuaciones de Tendencia.	87
Anexo I.1. Concepto del Estadístico de U de Theil.....	88
Anexo J. Tabla de Sistema DRP	92
Anexo K.1 Diagrama de Modelo de Pronóstico Propuesto	93
Anexo L. Tabla de Inversión de Modelo Actual Vs. Propuesto.....	Error! Bookmark not defined.



INTRODUCCIÓN

A mediados del siglo XX, las industrias dedicadas a la producción de productos de energía portátil, eléctricos y electrónicos, comenzaron a incrementar sustancialmente su demanda en el mercado mundial, debido al rápido crecimiento en la innovación y creación de productos y artefactos eléctricos que necesitan de este tipo de energía para su funcionamiento.

En Venezuela no existen industrias manufactureras de productos de energía portátil (pilas, baterías), eléctricos (bombillos ahorradores) y electrónicos (cargadores, pendrive), por esta razón este tipo de productos son importados por varias compañías comercializadoras.

Desde hace 16 años Corporación Magitel C.A., se dedica a la importación y comercialización de los productos antes señalados, sin embargo, en los últimos años, se ha visto en la necesidad de mejorar sus sistemas y procesos de importación de artículos, ya que las políticas cambiarias del país han afectado la adquisición de divisas para la compra de los mismos.

El siguiente estudio, se enfoca en el área de Gestión de Operaciones, donde se establecieron propuestas de mejoras en el modelo de pronóstico de inventario en base a las ventas de la empresa. El principal problema y objetivo de esta investigación, se orienta a la gestión de planificación y control de inventario que actualmente posee la compañía.

A fin de presentar el Proyecto Especial de Grado, el documento se estructuró en siete (7) capítulos, más una sección final constituida por la bibliografía y anexos como soporte y complemento del estudio, tal como se menciona a continuación:

El capítulo I “**EL PROBLEMA**” presenta la reseña histórica de la empresa Corporación Magitel C.A., su visión, misión y estructura organizativa; además contiene el planteamiento del problema, las interrogantes del estudio, la justificación, el objetivo general y los específicos, así como el alcance y las limitaciones en que se vio expuesta la investigación.



El capítulo II “**MARCO METODOLÓGICO**” contiene el tipo y el diseño de la investigación, las unidades de análisis, la población y muestra, las técnicas e instrumentos de recolección de datos, las técnicas de análisis de datos y, por último, el desarrollo de los objetivos.

El capítulo III “**MARCO TEÓRICO**” representa los antecedentes de la investigación, las bases teóricas y legales, que soportan la investigación.

En el capítulo IV “**SITUACIÓN ACTUAL**” contiene la descripción de los procesos de importación, solicitud de divisas para la compra de los artículos, métodos de control de inventario, las políticas, los tipos de transporte para la importación de los artículos y las problemáticas que posee la compañía respecto a la gestión de inventario.

El capítulo V “**ANÁLISIS DE LA GESTIÓN Y CONTROL DE INVENTARIO**” se presenta el análisis general de la empresa, la descripción del modelo de pronóstico de inventario que actualmente aplica, las líneas de los productos que posee, las propuestas de modelos de pronósticos de inventarios y el análisis del tiempo de reposición del inventario.

El capítulo VI “**LA PROPUESTA**” está constituido por la adaptación de un modelo de reposición de inventario a las necesidades de la empresa, el desarrollo de un plan de control de inventario y el análisis económico de la propuesta del modelo adaptado.

En el capítulo VII “**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**” se exponen las conclusiones de la investigación y un conjunto de recomendaciones de las propuestas presentadas en el capítulo VI.

Por último, se presenta la bibliografía que se consultó, el glosario de términos y los anexos referenciados a lo largo del estudio.



CAPITULO I

EL PROBLEMA

1.1 CONTEXTO

1.1.1 CORPORACION MAGITEL C.A

Fundada en 1995, Corporación Magitel, C.A. nace con el fin de surtir al mercado venezolano de productos electrónicos innovadores que proporcionen la mejor alternativa de solución para sus necesidades, con la mayor eficiencia y calidad de servicio. Es por esto, que para finales de ese mismo año se lanza la primera línea de dispositivos electrónicos de control de consumo telefónico bajo el nombre Microblock dispositivos de pequeño tamaño y totalmente programables por el usuario que proporcionan el máximo control del gasto telefónico sin dejar a un lado todas las flexibilidades que cada usuario requiere, una solución adaptada a cada necesidad. Actualmente, la marca Microblock reconocida a nivel nacional e internacional como sinónimo inconfundible de solución cuando de control telefónico se refiere.

Bajo la misma ideología, y en la búsqueda de proveer al mercado una alternativa de solución a cada necesidad, para mediados de 1998 se lanza al mercado la marca Repelec, la cual va a representar a productos de Repelencia Electrónica de Plagas. Marca, que se inicia con tan sólo 2 modelos de productos destinados a repeler mosquitos y roedores respectivamente, es hoy, una línea completa de dispositivos electrónicos que utilizan a su favor tecnologías como la del ultrasonido y la del electromagnetismo, y se identifica como la marca líder del mercado nacional en productos de Repelencia y Exterminio Electrónico de plagas.

Para mediados de 2001, la empresa incursiona en el mercado de pilas, baterías de pilas y sus accesorios, introduciendo al mercado toda una gama de modelos en una diversidad de categorías y todas amparadas bajo la prestigiosa firma GP Batteries, ubicada entre las 10 manufactureras de pilas más importantes del mundo e identificada como sinónimo de calidad y diversidad de productos. La eficiencia y calidad de servicio de la empresa, así como la calidad y tecnología de los productos de GP Batteries se convierten en valores fundamentales que propician para mediados de 2002 que GP Batteries Marketing



(Latín América) INC., y Corporación Magitel, C.A. firman un acuerdo de comercialización exclusiva y convirtiendo a la firma en el “Distribuidor Master Exclusivo” para toda Venezuela. Dicha alianza permite la incorporación de más de 150 modelos de pilas, baterías de pilas y demás accesorios relacionados, que actualmente se ofrecen en todo el mercado Venezolano.

Hoy, Corporación Magitel, C.A. coloca en el mercado venezolano más de 604 modelos de productos, comprendidos en más de 6 diferentes marcas distribuidos en más de 15 líneas diferentes, destinadas a satisfacer distintas necesidades.

1.1.1.1 MISION

Duplicar el tamaño de la organización en términos de ingresos, ampliando la cantidad de líneas de productos y cobertura del mercado, reduciendo los costos directos e indirectos y los gastos directos e indirectos, a fin de reducir el precio de nuestros productos y aumentar la competitividad y el volumen de ventas (en términos de \$), absorbiendo de tal forma la inflación y la devaluación, sin afectar la rentabilidad del negocio en términos porcentuales y absolutos (Fuente: R.R.H.H Corporación Magitel).

1.1.1.2 VISION

Proveer al mercado venezolano de productos y servicios que cumplan con uno o más de los siguientes principios:

- Productos de igual o superior calidad a los de la competencia
- Servicios iguales o mejores a los de la competencia.
- Precios iguales o mejores a los de la competencia.
- Adaptando la organización interna de la empresa en cuanto a estructuras, procesos, sistemas y personal al crecimiento, manteniendo el así satisfechos al 100% a nuestros proveedores, clientes y personal.



1.1.1.3 VALORES

Ética: Valor este que prevalece dentro Corporación Magitel, C.A., en su gestión operativa diaria, en las decisiones estratégicas y las relaciones comerciales para con sus clientes y proveedores, así como también en el trato para con el recurso humano que forma parte de la organización.

Calidad: Siempre presente en cada uno de sus productos, y en cada uno de los procesos llevados a cabo en la organización como por ejemplo:

- a) Procesos productivos.
- b) Procesos de atención a clientes.

Honestidad: Siempre presente en todas las gestiones realizadas por todos y cada uno de los integrantes de la organización.

Liderazgo: La Organización orienta todos sus esfuerzos a lograr un posicionamiento dentro del grupo de empresas líderes en su ramo.

Recurso humano: El espíritu del trabajo en equipo, la capacitación constante, la colaboración y la actitud de servicio son cualidades respetadas, reconocidas y alentadas a todo su personal por Corporación Magitel, C.A.

(Fuente: R.R.H.H Corporación Magitel).

1.2 ORGANIGRAMA

En la Figura N°1 se ilustra la estructura organizativa de Corporación Magitel C.A, esquema que posteriormente ayudara a comprender bajo el contexto particular de la empresa, las responsabilidades ligadas a la Gerencia de Operaciones.

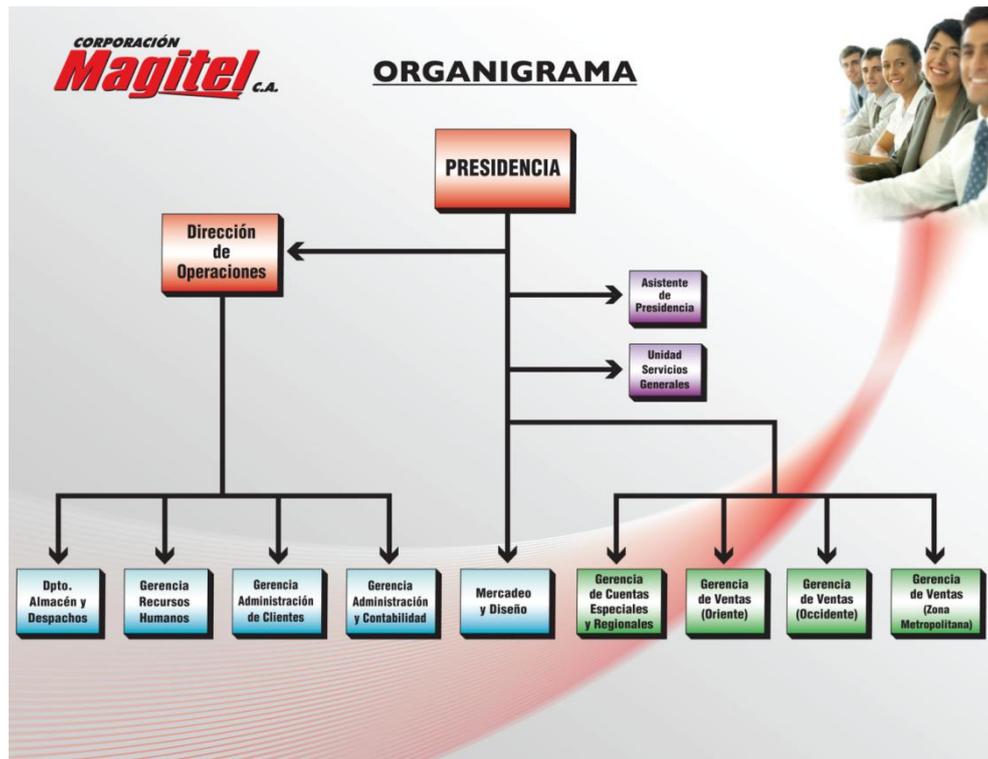


Figura N° 1. Estructura organizativa de Corporación Magitel C.A

Fuente: R.R.H.H Corporación Magitel C.A.

1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A nivel mundial es importante para toda empresa importadora y distribuidora de productos de cualquier índole, implantar y seguir modelos que garanticen la mejora continua de los procesos involucrados dentro de las mismas, con el fin de mantenerse en nivel altamente competitivo dentro del mercado, inherente de los productos que comercialicen.

Hoy en día en Venezuela lo anterior representa un reto, ya que aparte de las variables existentes dentro del estudio de modelos de mejora continua, como tiempos de respuesta de los proveedores, transporte de mercancía, entre otros, se suman otras variables particulares como un Control cambiario de Divisas y control riguroso de aduanas, factores que se deben tomar en cuenta al realizar una importación de productos de cualquier naturaleza.



Una vez realizada la importación es necesario llevar una buena gestión del inventario, que le permitan a la empresa desarrollar todas aquellas actividades relacionadas con la distribución de todos sus productos de manera eficaz.

En la empresa importadora y distribuidora productos de energía portátil, eléctricos y electrónicos Corporación Magitel C.A., existe una problemática en la gestión de su inventario dado que en varias ocasiones se ha presentado un déficit de inventario disponible para la venta, por la alta variabilidad de la demanda, por problemas en el cumplimiento de tiempos de respuesta de proveedores o por poseer un modelo de reposición de inventario que no se ajusta a la demanda real de la empresa.

Es posible la aplicación de mejoras en ciertos aspectos de dicha gestión y control de inventario, Para ello, en el transcurso del estudio, se evaluarán los procedimientos utilizados para determinar si existen posibles mejoras que la empresa pudiera implementar en dichas áreas, con el fin de aprovechar al máximo la capacidad de almacenamiento actual, mejorar el modelo de reposición de inventario en cuanto a la precisión del mismo, para disminuir el capital invertido en inventario.

1.4 JUSTIFICACION DE LA INVESTIGACION

La empresa Corporación Magitel C.A. ha presentado un crecimiento continuo en las ventas de sus productos, por ende se ve en la necesidad de mejorar de manera continua, los procesos de gestión de inventarios para poder en el futuro establecer procedimientos que aseguren que la demanda de sus productos sea satisfecha, como también se trabaje buscando la mayor eficiencia y eficacia en estos procesos, para minimizar los costos asociados a dichas actividades y así no perjudicar su crecimiento continuo.



1.5 OBJETIVO DEL ESTUDIO

1.5.1 OBJETIVO GENERAL

Desarrollar propuestas de mejoras del modelo de Gestión de Planificación y Control de inventarios de una empresa importadora y distribuidora a nivel nacional de productos de energía portátil, eléctricos y electrónicos.

1.5.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Identificar y analizar el estado actual en la gestión y control de inventario de la empresa Magitel C.A.
2. Analizar la información referente al tiempo de reposición del inventario.
3. Desarrollar un modelo de reposición de inventario, el cual se ajuste a las necesidades particulares de la empresa.
4. Desarrollar un plan de control de inventario, para la empresa
5. Realizar análisis económico de las propuestas planteadas.

1.6 ALCANCE

Inicialmente, se recolectará toda aquella información o data histórica necesaria para realizar el análisis de la situación actual de la empresa, en el área de gestión de inventario, mediante el uso de herramientas como: Diagramas de Flujo, Diagrama Causa-Efecto (espina de pescado), Diagramas de Pareto y hojas de cálculo de Microsoft Excel.

Para el análisis referente al proceso de reposición de inventario se utilizarán herramientas como: Matriz DOFA, diagrama Causa – Efecto, hojas de cálculo de Microsoft Excel, tablas dinámicas y el software Minitab 16. Para el desarrollo de un modelo de reposición de inventario, se utilizarán datos históricos respecto a la demanda de los productos, importaciones y clientes.

La jerarquización de productos se realizará utilizando las ventas netas de los mismos, por no disponer de data de demanda real, ya que en la empresa no guardan registros históricos de la misma

Una vez que la propuesta esté terminada, se desarrollará un estudio económico de la misma, analizando los costos que esta implique, como serían los



costos de implementación de nuevos procedimientos de gestión y control de inventarios, ya sean de carácter administrativos, como de manera práctica, en el adiestramiento de sus empleados, para el aprendizaje de dichos procedimientos. Otro factor importante en el estudio económico de la propuesta es el ahorro, que representa la utilización de la propuesta, respecto a continuar con los procedimientos actuales que utiliza la empresa en su día a día.

1.7 LIMITACIONES

- Para el desarrollo del presente Trabajo Especial de Grado, la data suministrada por la empresa será modificada manteniendo la tendencia natural de la misma, para poder mantener los análisis desarrollados, y conservar el carácter confidencial expresado por la empresa de dicha data.
- La disponibilidad de los trabajadores de la empresa para la recolección y suministro de datos.
- La disponibilidad de la data necesaria para el desarrollo del Trabajo Especial de Grado.

CAPITULO II

MARCO METODOLOGICO

2.1 METODOLOGIA

La base primordial de cualquier tipo de investigación es su metodología, que tiene como objetivo, orientar el diseño del trabajo, ya que esta se encarga de establecer los lineamientos y dictamina como se debe realizar la investigación. “El termino metodología designa el modo en que enfocamos los problemas y buscamos las respuestas (...)” (Belén Urosa, p.82).

Es de suma importancia que la metodología sea realizada siguiendo un orden lógico, para así lograr cumplir los objetivos formulados de forma exitosa y obtener resultados que brinden un alto margen de confiabilidad y seguridad. En la Figura N°2, se muestra la estructura metodológica a seguir para el desarrollo del presente estudio.

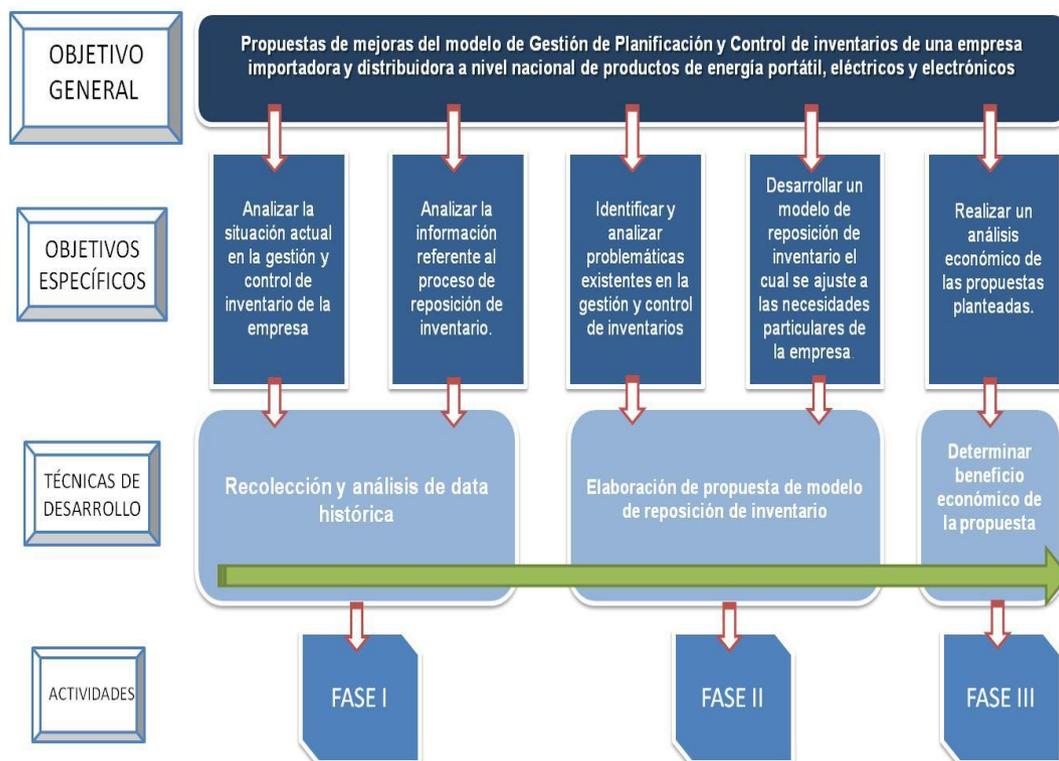


Figura N° 2. Metodología a Ejecutar para el Trabajo Especial de Grado.

Fuente: Elaboración Propia.



2.2 TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

De acuerdo con el objetivo general del estudio “Propuestas de mejoras del modelo de Gestión de Planificación y Control de inventarios de una empresa importadora y distribuidora a nivel nacional de productos de energía portátil, eléctricos y electrónicos.” y al problema planteado, la investigación se puede considerar como una investigación de campo, proyecto factible, de modalidad descriptiva.

Según el Instructivo de Trabajo Especial de Grado de la escuela de Ingeniería Industrial (2003) se define la investigación de campo como:

“Se entiende por investigación de campo, el análisis sistemático de problemas con el propósito de describirlos, explicar sus causas y efectos, entender su naturaleza y factores constituyentes o predecir su ocurrencia. Los datos de interés son recogidos en forma directa de la realidad por el propio estudiante; en este sentido, se trata de investigaciones a partir de datos originales o primarios. Sin embargo, se aceptan también trabajos sobre datos censales o muestrales no recogidos por el estudiante, siempre y cuando se utilicen los registros originales con los datos no agregados; o cuando se trate de estudios que impliquen la construcción o uso de series históricas y, en general, la recolección y organización de datos publicados para su análisis mediante procedimientos estadísticos, modelos matemáticos o de otro tipo.” (p.32).

Y definen un proyecto factible como:

“(…) consiste en la elaboración de una propuesta de un modelo operativo viable, o una solución posible a un problema de tipo práctico, para satisfacer necesidades de una institución o grupo social. La propuesta debe tener apoyo, bien sea en una investigación de campo, o en una investigación de tipo documental, y puede referirse a la formulación de políticas, programas, tecnologías, métodos o procesos. El Trabajo de Grado puede llegar hasta la sola formulación y demostración de factibilidad del proyecto. La TEG, además de estas etapas, deberá necesariamente incluir las etapas de ejecución y evaluación.”(p.33).

Respecto a la modalidad de la investigación, por la naturaleza de los objetivos planteados, la misma se refiere a un estudio descriptivo que“(…) busca especificar propiedades, las características y los perfiles importantes de personas,



grupos, comunidades o cualquier fenómeno que se someta a un análisis (...)” (Hernández, Fernández, & Baptista, 2003).

El diseño de la investigación según Mario Tamayo y Tamayo (1999) “Es la estructura a seguir en una investigación, ejerciendo el control de la misma a fin de encontrar resultados confiables y su relación con los interrogantes surgidos de los supuestos e hipótesis-problema. (...)” (p. 71).

Como se muestra en la Figura N°2, se establecen tres (3) fases de actividades para llevar a cabo el estudio. A continuación se detallan las actividades correspondientes a cada una de las fases.

- Fase I: La primera fase del estudio se refiere a la recolección y análisis de data histórica de la empresa, para ello se desarrollarán las siguientes actividades:

Dado a la naturaleza del estudio, se requiere identificar toda aquella información referente al proceso de reposición de inventario de Corporación Magitel C.A, como lo son:

- a. Orígenes de los pedidos.
- b. Las ordenes realizadas a los proveedores.
- c. Los tiempos muertos o lead-times que involucran el proceso de reposición de inventario, como tiempo de producción del proveedor, transporte desde el proveedor a la empresa, es decir, el tiempo o capacidad de respuesta del proveedor ante una orden de Corporación Magitel C.A.
- d. Identificar y analizar los niveles actuales de: inventario de seguridad, inventario promedio, re-orden (lote de reposición) para los productos que maneja Corporación Magitel C.A.
- e. Identificar o determinar el comportamiento de la demanda, mediante el uso de herramientas estadísticas para poder desarrollar pronósticos de demanda.
- f. Identificar y analizar la política de reposición, utilizada actualmente, y evaluar otras políticas; determinando aquellas que



resulten más convenientes, para la empresa en la gestión y control de inventarios.

- Fase II: Luego de desarrollar todas las actividades correspondientes a la primera fase, es necesario analizar con apoyo de bases teóricas, el modelo de reposición de inventario que actualmente utiliza la empresa, para poder determinar posibles fallas o áreas de mejora en el mismo, y de esa manera poder desarrollar un nuevo modelo de reposición de inventario, que se ajuste a las necesidades reales de la empresa. Para ello, se desarrollarán las siguientes actividades:

Identificar las posibles fallas o áreas de mejora del modelo que actualmente implementa la empresa, esto requiere de:

- a. Analizar como el modelo actual de reposición de inventario se ajusta a los cambios de la demanda, ya sea por crecimiento de la misma o por efecto de la estacionalidad.
- b. Verificar que el modelo involucra todas las variables que afectan el proceso de reposición de inventario en base a la data utilizada e interfaz del modelo, con apoyo en bases teóricas.
- c. Verificar que el valor de las variables utilizadas en el modelo se ajusten a la realidad.
- d. Analizar el nivel de inventario de seguridad y lote de reposición vs. la demanda.

Desarrollar un nuevo modelo de reposición de inventario, que involucre todas las variables que influyen en el proceso de reposición de inventario de Corporación Magitel C.A, de tal forma que se ajuste a las necesidades particulares de la empresa y tome en cuenta mejoras en sus niveles de inventario.

- Fase III: Determinar el beneficio económico de la propuesta.

Dado a que toda acción lleva consigo un costo, es necesario desarrollar la parte financiera de la propuesta, debido a que si una propuesta es buena, pero su



costo es elevado puede o no ser factible para la empresa su implementación. Implementar una propuesta de mejora en la gestión y control de inventarios, requiere de una inversión económica, la cual debe garantizar el beneficio a corto, mediano o largo plazo, mediante el incremento de utilidades, lo que debe ser comprobado mediante un estudio financiero de la propuesta. Para ello, es necesario determinar todo los costos involucrados en el estudio, tanto los actuales de gestión y control de inventario, como los costos de implementación, más los costos de gestión y control de inventario propuestos.

2.3 UNIDAD DE ANALISIS

La unidad de análisis, refiere a todas las entidades involucradas dentro de la investigación, como lo son el personal dentro de la empresa, quienes serán fuente de información para la recolección de datos.

Con el fin de recolectar y levantar la información necesaria correspondiente a la situación actual de la empresa Corporación Magitel C.A, es importante el definir, de forma específica, las partes quienes se verán involucradas a la aplicación de las técnicas de recolección de datos, por lo que se puede definir como unidad de análisis de la empresa Corporación Magitel C.A., a: el Director de Ventas de la empresa y al Gerente de Operaciones.

2.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

En una investigación de esta naturaleza es sumamente importante aplicar técnicas e instrumentos de recolección de datos de manera planificada y estructurada, de tal manera de obtener resultados confiables que permitan alcanzar los objetivos planteados de manera sistemática y ordenada, donde se facilite la interpretación y análisis de los datos.

El buen planteamiento o uso de técnicas e instrumentos de recolección de datos, asegura la calidad de los resultados obtenidos, por ello, es necesario plantear esta parte de la metodología con el mayor cuidado posible, entendiendo con claridad porque se usan, cada una de las técnicas e instrumentos de recolección de datos. Para ello, se plantean tres (3) etapas fundamentales: (1)

Selección de las técnicas e instrumentos de recolección de datos, (2) Recolección de datos y (3) Organización de los datos para su posterior análisis.

2.4.1 SELECCIÓN DE LAS TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

Para la selección de técnicas e instrumentos de recolección de datos, es necesario conocer que data se necesita extraer del objeto en estudio y para qué, posterior a esto, se debe conocer las alternativas de técnicas e instrumentos existentes, para poder seleccionar aquellos que se ajusten más a la naturaleza del estudio y los objetivos planteados.

Para este estudio, se requiere el uso de la observación, que según Herrera L. et al (2004-p.134), tiene distintas modalidades, como se muestra en la Figura N° 3. Dada la naturaleza de la empresa, para el desarrollo de este estudio, se requiere el uso de observación directa, no participativa, colectiva, de campo. Usando instrumentos como un cuaderno de notas y hojas de cálculo.

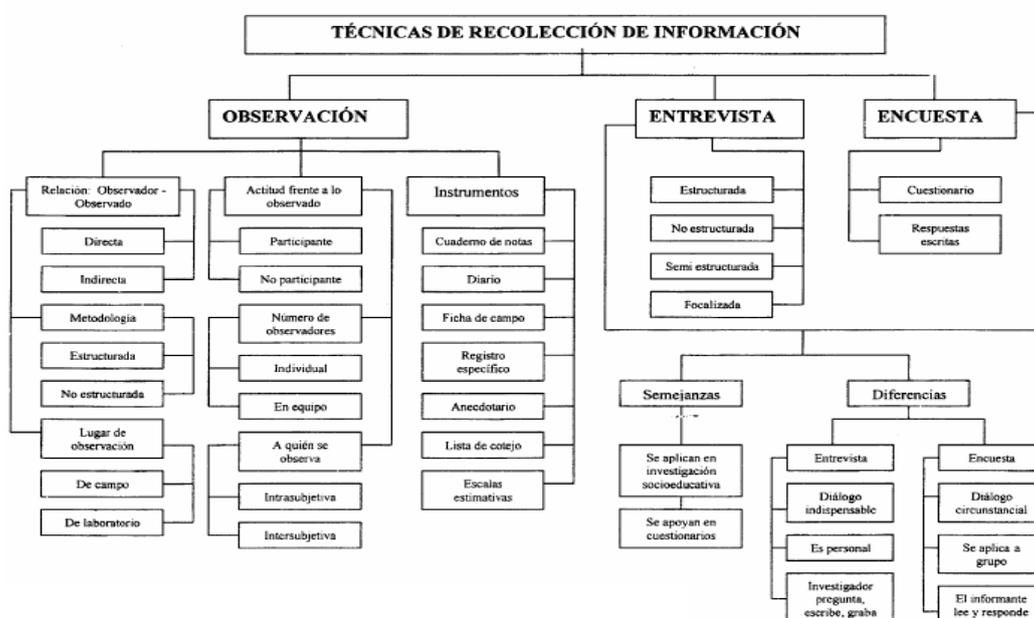


Figura N° 3. Técnicas de Recolección de Información.
Fuente: Herrera, Medina y Naranjo (2004).

Méndez (2001), respecto a la observación directa no participativa, afirma que "(...) cuando el observador no pertenece al grupo y solo se hace presente con



el propósito de obtener información, la observación recibe el nombre de no participante o simple (...)” (p.53), se considera colectiva por ser realizada por un grupo de estudiantes y de campo dado a la naturaleza de la investigación.

Otra técnica empleada en el desarrollo de la investigación, es el entrevistar, que según la Real Academia Española [(RAE), 2001] la define como: “Tener una conversación con una o varias personas para un fin determinado.” En el caso de estudio se requiere de entrevistas no estructuradas, que según Mondy y Noe (2005), “(...) es aquella en la que el entrevistador plantea preguntas abiertas y perspicaces. Este tipo de entrevista es integral y el entrevistador motiva al solicitante a ser el que más hable (...)”.

El uso de esta técnica permitió conocer el problema presente en la compañía Corporación Magitel C.A respecto a sus procesos de gestión y control de inventario, como también obtener información sobre como actualmente la empresa y sus trabajadores llevan a cabo todas las actividades, correspondientes a estos procesos. Ahora, otra técnica que funciona tanto para la recolección de datos como para el análisis de los mismos, son las hojas de cálculo, son programas en donde se puede almacenar la data, clasificarla según las necesidades del usuario, uso de fórmulas matemáticas y estadísticas para su análisis, como también la ilustración mediante gráficas de data en proceso de análisis o resultados.

2.5 TECNICAS DE ANALISIS DE DATOS

Son todas aquellas actividades de procesamiento y codificación de los datos obtenidos, en la fase de recolección de data, para llegar a un(os) resultado(s) deseado(s).

Ya con los datos recopilados y codificados, es necesario que según la naturaleza de los datos, estos puedan organizarse de dos maneras: (1) Cuantitativamente y (2) Cualitativamente. Los datos cuantitativos según Galgano, 1995, “(...) pueden asumir valores infinitos y se expresan en su correspondiente unidad de medida (...)” (p.51), mientras que los datos cualitativos según Domroese&Sterling, 1999, “(...) expresan cualidades como opiniones, sentimientos, observaciones y cambios en el comportamiento (...)”. (p.43).



2.6 OPERACIONALIZACIÓN DE LOS OBJETIVOS

Este proceso consiste en expresar de manera detallada, la relación que tienen cada uno de los objetivos específicos planteados con las variables del estudio, tanto cuantitativas como cualitativas, la dimensión o área de influencia de cada objetivo en la empresa Corporación Magitel C.A, como los indicadores del estudio. En la Tabla N° 1 se muestra de manera esquemática y ordenada, la operacionalización de los objetivos de esta investigación.

Tabla 1. Operacionalización de los Objetivos Específicos.

OBJETIVOS ESPECIFICOS	VARIABLES	DIMENSION	INDICADORES	TECNICAS
Analizar la Situación Actual en la Gestión y Control de Inventario de la Empresa	<ul style="list-style-type: none">- Actividades principales.- Actividades secundarias	<ul style="list-style-type: none">- Centro de operaciones de la empresa ubicada en Caracas	<ul style="list-style-type: none">- Respuesta de los proveedores- Respuesta de los clientes- Transporte de la mercancía.	<ul style="list-style-type: none">- Observación directa no participante- Entrevistas no estructuradas.- Análisis- Recolección de data histórica.
Analizar la Información Referente al Proceso de Reposición de Inventario	<ul style="list-style-type: none">- Factores que afectan la reposición de inventario	<ul style="list-style-type: none">- Centro de Operaciones de la empresa ubicada en Caracas	<ul style="list-style-type: none">- Respuesta de los proveedores- Tiempos de re-orden<ul style="list-style-type: none">- Demanda- Pronósticos de venta	<ul style="list-style-type: none">- Observación directa no participante.- Entrevistas no estructuradas- Análisis de data recolectada.- Lecturas bibliográficas
Identificar y Analizar Problemáticas Existentes en la Gestión y Control de Inventario	<ul style="list-style-type: none">- Factores que afectan la gestión y control de inventario	<ul style="list-style-type: none">- Gestión de inventario de almacén- Control de inventario de Dirección de Operaciones	<ul style="list-style-type: none">- Demanda- Respuesta de los clientes- Respuesta de proveedores- Transporte- Gestión de almacén	<ul style="list-style-type: none">- Observación directa no participante- Entrevistas no estructuradas- Análisis- Lecturas bibliográficas
Desarrollar un Modelo de Reposición de Inventario el cual se Ajuste a las Necesidades Particulares de la Empresa	<ul style="list-style-type: none">- Reposición de inventario	<ul style="list-style-type: none">- Gestión de inventario de almacén- Control de inventario de Dirección de Operaciones	<ul style="list-style-type: none">- Demanda- Respuesta de los clientes- Respuesta de proveedores- Transporte- Gestión de almacén	<ul style="list-style-type: none">- Análisis- Lecturas bibliográficas- Resúmenes- Documentación de la información
Realizar un Análisis Económico de las Propuestas Planteadas	<ul style="list-style-type: none">- Costo de implementación de la propuesta- Beneficios de la propuesta	<ul style="list-style-type: none">- Sistemas de inventario- Almacén	<ul style="list-style-type: none">- Costo de implementación de la propuesta- Beneficios de la propuesta	<ul style="list-style-type: none">- Lecturas bibliográficas- Consulta a expertos

Fuente: Elaboración Propia



CAPITULO III

MARCO TEORICO

3.1 ANTECEDENTES

Como parte de la realización del presente Trabajo Especial de Grado, fue necesaria la consulta y apoyo de Trabajos Especiales de Grado previos, relacionados con el tema, para así permitir la generación de ideas y realización de comparaciones, sobre como afectaba el problema en aquel tiempo y así lograr una verdadera propuesta, que permita la posibilidad de la resolución del problema actual. Se presenta en la Tabla N° 2 los Trabajos Especiales de Grado tomados en cuenta para la elaboración del presente estudio.

3.2 BASES TEORICAS

3.2.1 LA DEMANDA

La demanda es la cantidad de bienes y/o servicios que los compradores o consumidores están dispuestos a adquirir, con el fin de satisfacer sus necesidades o deseos, tomando en cuenta el hecho de disponer de la capacidad de pago, para realizar la transacción a un precio determinado y en un lugar establecido. Existen dos tipos básicos de demanda, la demanda dependiente y la demanda independiente.

Demanda Dependiente: Es aquella donde la rotación de un producto depende de la rotación o venta de otro(s), normalmente este tipo de demanda se utiliza a lo largo de un proceso de producción, donde la demanda de materia prima depende de cuánto producto terminado se quiere producir.

Demanda Independiente: Es aquella donde la venta de un producto es independiente a la venta de otro(s), normalmente este tipo de demanda se utiliza cuando se habla de productos terminados, listos para la venta.

Tabla 2. Trabajos Especiales de Grado de Apoyo.

Título	Área de Estudio, Autores y Tutor	Institución y Fecha	Objetivo General	Aporte
“Diseño de un Procedimiento de Control y Auditoría de los procesos que se Llevan a Cabo entre una Empresa Proveedora de Servicios de Salud y la Contratista de Mantenimiento de sus equipos Médicos”	Ingeniería Industrial Autor: Santana Vollmer, Lorena K Tutor: De Gouveia, João B.	UCAB Octubre, 2009	Diseñar de un Procedimiento de Control y Auditoría de los procesos que se Llevan a Cabo entre una Empresa Proveedora de Servicios de Salud y la Contratista de Mantenimiento de sus Equipos Médicos.	Estructura del Trabajo Especial de Grado
“Aplicación del Método de Cambio Rápido (smed) en el Alistamiento de las Líneas de Fabricación de Empaque de Productos Sólidos de una Empresa Farmacéutica”	Ingeniería Industrial Autores: Cabrera L., Fhallonw G. y Luongo F., Ma. Alejandra Tutor: Emmanuel López C.	UCAB Marzo, 2010	Implementar la metodología de “Cambio Rápido” (Alistamiento de Máquina-SMED) en el proceso de cambio de formato en la línea de fabricación de empaque PARTENA I de productos sólidos de una empresa farmacéutica.	Estructura del Trabajo Especial de Grado Consultas Bibliográficas
“Propuesta de Mejora en los Procesos de Compras en la Gerencia de Procura de una Empresa Farmacéutica”	Ingeniería Industrial Autor: Peñaloza M., Corina y Pérez M., Astrid E. Tutor: Oswald R., Carvajal	UCAB Octubre, 2008	Proponer mejoras en los procesos de compras de insumos productivos y no productivos, en la Gerencia de Procura y Exportación de una empresa farmacéutica.	Estructura del Trabajo Especial de Grado Enfoque de la propuesta Matriz FODA
“Diagnóstico y propuesta de mejoras en las estimaciones de ventas, determinación de los niveles de inventario, distribución de almacén y manejo de materiales, en una empresa importadora de licores”	Ingeniería Industrial Autor: Yánez H., Carlos y Pires de Nobrega, Heriberto. Tutor: Oswald R., Carvajal	UCAB 2001	Diagnóstico y propuesta de mejoras en las estimaciones de ventas, determinación de los niveles de inventario, distribución de almacén y manejo de materiales, en una empresa importadora de licores	Enfoque de la propuesta Teoría de pronósticos Diagrama de selección de un modelo de reposición de inventario

Fuente: Elaboración Propia.



3.2.2 INVENTARIO

El inventario es el conjunto de mercancía o artículos con los que dispone una empresa en un momento determinado, para así, poder comercializar con aquellos, permitiendo la compra y venta de los mismos. Es importante destacar que se considera uno de los activos más representativos en una empresa.

3.2.3 LOGISTICA

Para definir correctamente este término de la cadena de suministros, se investigaron distintas definiciones de varios autores.

Para Ferrel, Hirt, Adriaenséns, Flores y Ramos (2004, Pág. 282), la logística es "una función operativa importante que comprende todas las actividades necesarias para la obtención y administración de materias primas y componentes, así como el manejo de los productos terminados, su empaque y su distribución a los clientes".

Según Lamb, Hair y McDaniel (2002, Pág. 383), la logística es "el proceso de administrar estratégicamente el flujo y almacenamiento eficiente de las materias primas, de las existencias en proceso y de los bienes terminados del punto de origen al de consumo".

Para Enrique B. Franklin (2004, Pág. 362), la logística es "el movimiento de los bienes correctos en la cantidad adecuada hacia el lugar correcto en el momento apropiado".

Por lo que a modo de resumen, podemos tomar la definición de Iván Thompson quien define la logística como:

(...) una función operativa que comprende todas las actividades y procesos necesarios para la administración estratégica del flujo y almacenamiento de materias primas y componentes, existencias en proceso y productos terminados; de tal manera, que éstos estén en la cantidad adecuada, en el lugar correcto y en el momento apropiado.



3.2.4 LA PREVISION

Según Díaz, J (2010), la previsión se define como:

El arte y la ciencia de predecir acontecimientos futuros. (...) Puede suponer la toma de datos históricos y su proyección hacia el futuro con algún tipo de modelo matemático. Puede ser una predicción subjetiva o intuitiva del futuro. O puede englobar una combinación de éstas, es decir, un modelo matemático ajustado al buen juicio y experiencia del directivo. (p.3).

No conformes con la búsqueda de una sola definición, se encontró que según el profesor Ramón Mahía (Curso 2002 – 2003, Pág. 2) la previsión

(...) supone establecer la cantidad, precio y secuencia temporal de ventas derivada de la actividad comercial y/o de servicios de una determinada empresa.

Esto debe entenderse, evidentemente, en términos amplios: para algunas empresas la variable crítica será el número de unidades (de mercancía o servicio) vendidas y el precio de las mismas (empresa comercial o de servicios en sentido estricto), para otras será el número de clientes (pensemos en una empresa que vende armas a ejércitos nacionales o en una fundación alimentada por patrocinio de grandes socios), para otras una variable estratégica intermedia (número de conexiones a una página WEB, por ejemplo) o incluso una previsión de equilibrio combinado (activos y pasivos para una entidad financiera común).

3.2.5 TIPOS DE PRONOSTICO

Según Chase-Aquilano el pronóstico se puede clasificar en cuatro tipos básicos (Ver Tabla N° 3).

3.2.6 SELECCIÓN DE LAS TECNICAS DE PRONÓSTICO

Independientemente de cuál técnica de pronóstico se utilice, es importante resaltar cuales son los pasos a seguir, para ejecutar una buena elección, y en base a que parámetros se debe realizar dicha elección (Ver Figura N° 4).



Tabla 3. Clasificación de los Pronósticos Según Chase-Aquilano.

Tipo	Descripción
Cualitativo	Son técnicas subjetivas y se basan en estimados y opiniones
Análisis de series de tiempo	Se basa en la utilización de data relacionada con demanda pasada para predecir la demanda futura.
Relacionales causales	Este utiliza regresión lineal y supone que la demanda se relaciona con algún factor subyacente al ambiente.
Simulación	Permite al planificador manejar varias suposiciones acerca de la condición del pronóstico y utiliza software's computarizados para calcular los pronósticos.

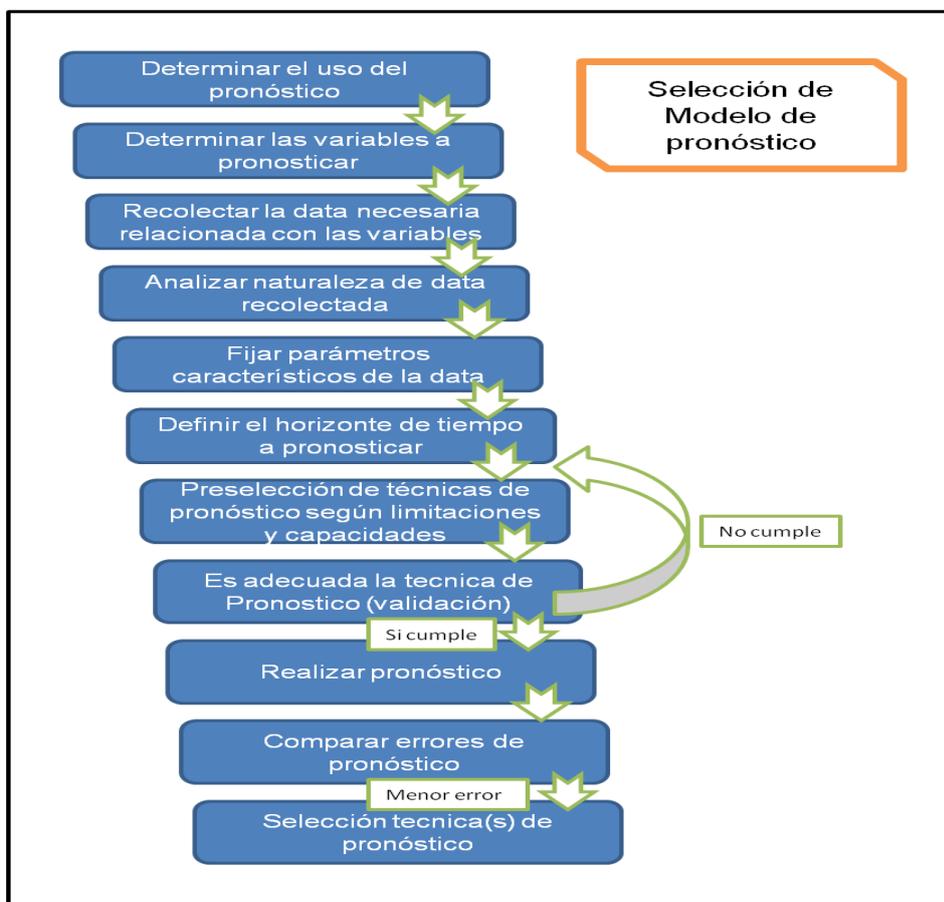
Fuente: Elaboración Propia.

3.2.7 ERRORES DE PRONÓSTICO

Respecto a los pronósticos muchos autores han definido distintos tipos de errores con los que se puede cuantificar la precisión de un pronóstico, las distintas medidas de precisión de pronósticos comúnmente utilizadas se presentan en la Tabla N° 4.

3.3 HERRAMIENTAS

Para la realización de este Trabajo Especial de Grado, fue necesaria la implementación y utilización de diversos diagramas, con el fin de plasmar de forma esquemática, distintas situaciones o escenarios en la Tabla N° 5, se presentan los diagramas utilizados así como su descripción y función.



: **Figura N° 4.** Metodología para la Selección de Modelo de Pronóstico.

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 4. Medidas de Precisión de Pronósticos.

Medidas de precisión de pronósticos	Ecuación	Resultado
Error Porcentual Medio	$EPM_t = \frac{\left(\sum_{t=1}^n \frac{X_t - P_t}{X_t}\right) * 100}{n}$	Valor porcentual entre [0,100]



<p>U de Theil</p>	$u = \sqrt{\left(\frac{\sum_{t=1}^{n-1} \left(\left(\frac{P_{t+1}-X_t}{X_t} \right) - \left(\frac{X_{t+1}-X_t}{X_t} \right) \right)^2}{n-1} \right) * \left(\frac{1}{\sum_{t=1}^{n-1} \frac{(X_{t+1}-X_t)^2}{n-1}} \right)}$	<p>Si $U < 1$ pronóstico bueno.</p> <p>Si $U = 1$ Indiferente.</p> <p>Si $U > 1$ Pronóstico Malo.</p>
<p>Porcentaje de Bateo de McLaughlin</p>	$M = (4 - U) * 100$	<p>$M \leq 400$</p> <p>Mientras $M \cong 400$ el pronóstico es mejor.</p>

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 5. Herramientas Utilizadas para la elaboración del T.E.G.

<p>Herramientas Utilizadas para la Realización del Trabajo Especial de Grado</p>			
<p>Diagrama Causa – Efecto (Espina de pescado)</p>	<p>Diagrama de Flujo</p>	<p>Diagrama de Pareto</p>	<p>Gráficos Smart Art (Microsoft Office)</p>
<p>Es un gráfico el cual permite la visualización de las relaciones entre una característica y sus factores o causas, es decir, la representación gráfica de las posibles causas de un fenómeno.</p> <p>Características:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Muestra las relaciones existentes ente un efecto y sus posibles causas de forma clara y precisa. - Permite la mejor comprensión de un fenómeno en estudio sin importar la complejidad del mismo. 	<p>Es una representación gráfica de la estructura o secuencia de pasos de un trabajo. Se utiliza para hacer más comprensible su funcionamiento y poder seguir la evolución del mismo cuando se ejecuta.</p> <p>Se realizan para lograr la obtención de un resultado el cual puede ser un producto, servicio o combinación de ambos.</p> <p>Características:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Engloba los componentes de un proceso y facilita la comprensión global del 	<p>Es una comparación de naturaleza cuantitativa y ordenada de elementos o factores según la contribución que aportan a un determinado comportamiento o efecto con el objeto de clasificarlos en dos categorías (los que aportan gran importancia a nivel de contribución y los que aportan poca importancia a nivel de contribución).</p> <p>El principio de Pareto dice que en un universo donde todos los elementos aportan a un mismo efecto, son pocos los responsables de la mayor parte de dicho efecto.</p> <p>Características:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identifica el o los elementos que posean mayor peso o importancia dentro de un grupo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Gráficos que ofrece el programa Microsoft Office para la representación visual de cierta información la cual se desea transmitir.

	<p>mismo</p> <ul style="list-style-type: none"> - Presenta la información de un proceso o actividad de forma clara y ordenada. 	<ul style="list-style-type: none"> - Dirige el esfuerzo de todos los componentes del grupo hacia un objetivo prioritario común. - Su aplicación obliga al grupo a la toma de decisiones basadas en datos y hechos. 	
--	---	--	--

Fuente: Elaboración Propia

3.4 MODELOS DE PRONOSTICO

Para la selección del modelo que mejor se ajuste a las necesidades particulares de la empresa, primero es importante explicar el cómo funcionan los distintos modelos anteriormente mencionados, es decir, emplear y ejecutar tanto el modelo actual como los propuestos, esto con el fin de comparar los resultados que los mismos arrojan y así poder seleccionar el modelo de pronóstico más adecuado.

Como la empresa se dedica a la comercialización de distintos productos, se presentan distintos tipos de comportamiento, por ello, existe la posibilidad que un modelo se adapte mejor al comportamiento de un artículo o producto en específico que a otro.

En la Tabla N° 6 se desarrolla brevemente las características y parámetros que poseen los tres (3) modelos propuestos por los investigadores.

Tabla 6. Descripción de los Modelos Propuestos.

Modelo	Descripción	Variabes
Suavización Exponencial con Tendencia Lineal	Con el suavizado exponencial con ajuste de tendencia, las estimaciones tanto para la media como tendencia están suavizadas. Para esto, es necesario el uso de son constantes de suavizado (α) para la estacionalidad y beta (β) para la tendencia)	<ul style="list-style-type: none">• Estacionalidad• Tendencia
Descomposición de Serie de Tiempo con Estacionalidad Multiplicativa	Los datos son ordenados de forma cronológica y pueden contener uno o más componentes de la demanda (tendencia y estacionalidad), por lo que luego se identifican y separan los datos de la serie temporal en dichos componentes. Concluido esto la tendencia se multiplica con los factores estacionales (pronostico = tendencia x factor estacional)	<ul style="list-style-type: none">• Estacionalidad• Tendencia
Holt–Winters	Es una extensión del planteamiento de suavizado exponencial, la cual permite pronosticar teniendo en cuenta la estacionalidad, tendencia y ciclicidad de la demanda. Vale acotar que este método se ha venido refinando cada vez más con el pasar del tiempo.	<ul style="list-style-type: none">• Tendencia• Estacionalidad• Ciclicidad

Fuente: Elaboración Propia.

Una vez obtenido el conocimiento y considerando todos los factores anteriormente descritos, se procede a estudiar los distintos modelos existentes de Gestión de Inventario, para luego, en conjunto con un buen modelo de pronóstico, elaborar la propuesta de mejora de un nuevo modelo de reposición de inventario, que se ajuste a las necesidades particulares de la empresa.

3.5 MODELOS DE GESTION DE INVENTARIO

3.5.1 M.E.P.I (Modelo Estratégico de Planificación de Inventario)

Según Díaz, J (2010), M.E.P.I.es:

(...) un modelo desarrollado por el profesor de la Escuela de Ingeniería Industrial de la UCAB, Ing. Diego Casañas†, y que pretende ofrecer un valioso y básico instrumento adicional para la



planificación y control de los inventarios, bajo condiciones y estilo eminentemente latinoamericanos.

Es un modelo ideado en forma analítica y lógicamente empírica en base las teorías clásicas de inventario universalmente existentes y al conocimiento obtenido profesor Diego Casañas en el área Logística y de Planificación de Inventarios durante su experiencia laboral de veintidós (22) años en diversas empresas (1965-1987), en las cuales fue aplicado y perfeccionado, resultando en la práctica un modelo simple, eficaz y efectivo, que cumplía con los objetivos logísticos de planificación de estas empresas. (p. 2)

3.5.2 DRP (*Distribution Resource Planning*)

Es una herramienta para la planificación y control de inventario, cuyo cálculo se basa en la aplicación de los conceptos MRP “*Manufacturing Resource Planning*” dirigidos a la distribución, de forma tal que permite la emanación de pedidos a un nivel de antelación suficiente, para que la recepción de los mismos se de en las cantidades y momentos adecuados. Esta herramienta, debe aplicarse a cada producto de la empresa, para así contar con una programación específica de cada artículo.

3.6 INDICADORES DE GESTION

Son instrumentos que permiten la medición de forma cuantitativa del cumplimiento de los objetivos institucionales. Presentan información en cuanto a unidades monetarias, términos porcentuales y tiempos que permiten la evaluación de la estructura analizada.



3.7 SOLICITUD DE DIVISAS

3.7.1 MPPCTII – CADIVI

Este proceso consiste en la elaboración de un documento, donde se solicita la conformidad de la importación de productos que cumplan con las restricciones expresadas en el CNPN (Certificado de No Producción Nacional), describiendo las características de los mismos a importar, en cuanto a componentes que lo integran, cantidad y costo, cuyo tiempo de duración, una vez aprobado, varía entre los cinco y seis meses para el caso de esta empresa por relación histórica.

Posteriormente, en caso de ser aprobada total o parcialmente la misma, se dispone de cierta cantidad de divisas asignada por las institución anteriormente descrita, lo que permite la realización de “n” cantidad de solicitudes a CADIVI, las cuales se realizan mediante el relleno de los formularios dispuestos por la institución, para luego por medio de las entidades bancarias obtener las divisas necesarias para la importación, siempre y cuando no se exceda del monto aprobado dentro del periodo de tiempo asignado. Para efectos de la empresa esta solicitud se realiza cada 30 días a inicios de mes y la respuesta es obtenida a finales del mismo. (Por medio de esta institución el convenio cambiario se establece a 4,30 BsF por USA dólar). Para mayor información sobre este medio visitar la página web del MPPCTII (<http://tramites.milco.gob.ve/tramites/>)

3.7.2 SITME

Según la página web de Mercantil C.A., Banco Universal (2009):

Este sistema está dirigido a personas naturales y jurídicas domiciliadas en el país, interesadas en efectuar operaciones de compra, en bolívares, de títulos valores denominados en moneda extranjera, emitidos o por emitirse por la República Bolivariana de Venezuela, sus entes descentralizados o por cualquier otro ente, a través del SITME. Los lineamientos a seguir para operar a través de este sistema son los siguientes:

1. El usuario demandante (persona natural o jurídica) sólo podrá utilizar una institución financiera autorizada durante cada mes calendario.



2. El usuario demandante deberá tener una antigüedad no menor de cuarenta y cinco (45) días continuos como cliente de la institución financiera autorizada. Página-web (<http://www.bancomercantil.com>).

Para efectos de la empresa, los demandantes son catalogados como personas jurídicas por lo que el documento: Lineamientos para Realizar Opciones de Compra de Títulos Valores en Moneda Extranjera publicado por el Banco Central de Venezuela [BCV, 2010] sobre SITME expresa en el punto diez:

(...) 10. Las personas jurídicas domiciliadas en el país podrán adquirir títulos a través del Sistema de Transacciones con Títulos en Moneda Extranjera (SITME), hasta un máximo de un valor efectivo equivalente a US\$ 50.000 diarios, siempre que no exceda de un valor efectivo equivalente a US\$ 350.000 mensuales (no acumulativo), cuando se encuentren en cualesquiera de los siguientes supuestos:

10.1. Importadores de Bienes y Servicios que no estén incluidos en la lista 1 y 2 establecidas en la Resolución conjunta dictada por los Ministerios del Poder Popular de Planificación y Finanzas, para el Comercio, para las Industrias Básicas y Minería, para la Agricultura y Tierras, para la Salud, para la Energía y Petróleo para Ciencia, Tecnología e Industrias Intermedias y para la alimentación, publicada en la Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 39.396 de fecha 05 de abril de 2010, o la que la sustituya.

10.2. Importadores de Bienes y Servicios que estén incluidos en la lista 1 y 2 establecidas en la Resolución conjunta dictada por los Ministerios del Poder Popular de Planificación y Finanzas, para el Comercio, para las Industrias Básicas y Minería, para la Agricultura y Tierras, para la Salud, para la Energía y Petróleo para Ciencia, Tecnología e Industrias Intermedias y para la alimentación, publicada en Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 39.396 de fecha 05 de abril de 2010, o la que la sustituya, que no hayan adquirido divisas durante los últimos 90 días a través de autorizaciones de liquidación de divisas emitidas por la Comisión de Administración de Divisas(...). (Por medio de esta institución el convenio cambiario se establece a 5,30 BsF por dólar) (p.3)



3.7.3 BONOS DE LA REPUBLICA

Este método de obtención de divisas es de carácter esporádico, ya que la emisión de bonos, depende de que el Gobierno Venezolano, Petróleos de Venezuela (PDVSA) o instituciones gubernamentales, que por legislaciones nacionales aprobadas por el Banco Central de Venezuela BCV e instituciones financieras internacionales, son las únicas instituciones que puedan emitir este tipo de título financiero, con la opción de ser comercializado en el mercado de valores, a cambio de moneda internacional, para el caso de Corporación Magitel C.A., dólares americanos. Dado el carácter esporádico de este método, no puede ser utilizado como la única vía de obtención de divisas, pero es una vía legal que la empresa utiliza cada vez que se presenta una emisión de bonos, aparte que no existe regulación en cuanto a la cantidad de títulos financieros que se pueden adquirir, esto representa un “respiro” para compañías importadoras, que requieran de gran cantidad de divisas, para mantener en funcionamiento regular sus empresas. Para este tipo de transacción financiera, no existe un valor fijo cambiario a la hora de venta de los títulos financieros, pero por experiencia de la empresa “se ubica en promedio en un cambio de 5,3 BsF por dólar americano”.

Vale acotar que por las restricciones legislativas venezolanas respecto al control cambiario, la empresa bajo ninguna instancia realiza transacciones en dólares que no estén establecidas como legales, para la realización de sus importaciones.

3.8 BASES LEGALES

Según la Gaceta Oficial N° 5.353 Extraordinaria de fecha 17 de Junio de 1999

La Administración Aduanera tendrá por finalidad intervenir, facilitar y controlar la entrada, permanencia y salida del territorio nacional, de mercancías objeto de tráfico internacional y de los medios de transporte que las conduzcan, con el propósito de determinar y aplicar el régimen jurídico al cual dichas mercancías estén sometidas, así como la supervisión de bienes inmuebles cuando razones de interés y control fiscal lo justifiquen.



CAPITULO IV

SITUACION ACTUAL

En este capítulo se describen todos los procesos y procedimientos que Corporación Magitel C.A. aplica actualmente, en lo que se refiere a la gestión de inventario, de tal manera de ilustrar al lector en todo lo referente a la situación actual de la empresa, y posteriormente facilitar el entendimiento de la propuesta planteada.

Corporación Magitel C.A. es una empresa importadora y distribuidora autorizada de productos de origen internacional, específicamente de GP Batteries y recientemente de Maxell, como líneas de productos principales, importadas en formato de producto terminado, desde sus diferentes locaciones de fabricación en el oriente medio, como centros de distribución en Latinoamérica; para ello la empresa requiere de divisas, requisito que desde inicios del año 2002 está restringido en nuestro país, ésto provoca que sumado a los procedimientos regulares de la gestión de inventario, el planificador de toda empresa ubicada en Venezuela, que requiera de insumos o productos de origen internacional, tenga que tomar en cuenta los factores de tiempo involucrados, en la elaboración de documentación, como aprobación referente a la adquisición de divisas preferenciales, así como la previa aprobación de otras instituciones gubernamentales, tales como el MPPCTII (Ministerio del Poder Popular para Ciencia, Tecnología e Industrias Intermedias). Lo anterior, hace que la labor de la planificación y en nuestro caso la Gerencia de Operaciones, adquiera mayor complejidad, ya que convierte al proceso de adquisición de divisas, en un factor de gran importancia, dentro de la gestión de inventario, al igual que la previsión de la demanda, transporte, almacenado y rotación del inventario.

4.1 DESCRIPCION DEL PROCESO DE IMPORTACION

Como fue mencionado anteriormente, Corporación Magitel C.A., es una empresa dedicada a la importación y distribución a nivel nacional de productos de



energía portátil, eléctrica y electrónica. Para lograr el ejercicio de esta actividad, es necesario contar con proveedores, que garanticen un alto nivel de calidad en sus productos, así como también el cumplimiento de los tiempos establecidos de producción de los mismos.

Actualmente, existen a nivel mundial una gran cantidad de proveedores o fabricantes de productos de la misma índole, por lo que es necesario la evaluación de las características de los mismos en cuanto a ubicación, tipo de proceso de manufactura, controles de calidad, entre otros, para poder seleccionar uno o más proveedores, que logren satisfacer las necesidades y requisitos de la empresa; para ello, la empresa considera a la hora de evaluar a los proveedores factores como:

- Ubicación.
- Gama de productos.
- Precios.
- Tiempos de fabricación.
- Certificados de calidad o calidad de los productos.

Luego de evaluar estos aspectos, se seleccionan aquellos que cumplan con los requisitos establecidos, de acuerdo a las necesidades de la empresa y se procede a una entrevista personal con el fabricante, en donde se establecen los distintos acuerdos a ser firmados. Cabe mencionar que, para la empresa Corporación Magitel C.A., este tipo de contratos se consideran “matrimonios” entre la empresa y el proveedor, de tal manera de mantener los mismos acuerdos a largo plazo.

Luego de seleccionar los proveedores, la empresa realiza una evaluación similar para determinar la empresa de transporte internacional a utilizar, como también el agente aduanal encargado de realizar todos los procedimientos correspondientes para la nacionalización de la carga, y por último la evaluación de distintas compañías de transporte de carga nacional, para el transporte de la carga desde la aduana a la sede de la empresa. Vale acotar que dada la naturaleza de la empresa, en cuanto a las líneas de productos que maneja, este proceso de evaluación y selección de proveedores, empresa transportista nacional e internacional, como agente aduanal son procesos que sólo se realizan

una vez, en caso de incumplimiento de alguna de las partes se procede a una nueva selección pero no es un proceso de repetición rutinaria.

Ya definido lo anterior, ahora se procederá a la descripción de los pasos o fases a seguir para lo que corresponde al proceso de importación de los productos requeridos por la empresa, fases realizadas por la Gerencia de Operaciones de la empresa en conjunto con la Dirección de Ventas (Ver Figura N° 5).

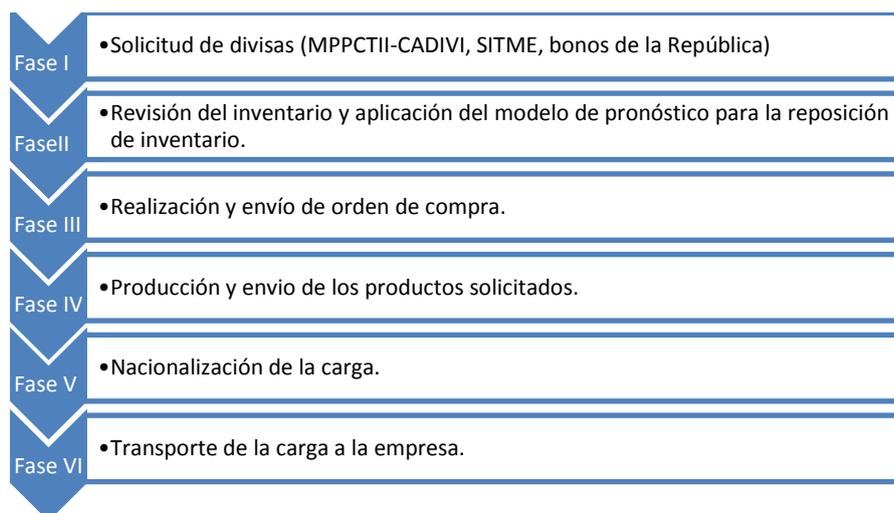


Figura N° 5. Fases del Proceso de Importación.

Fuente: Elaboración Propia

4.1.1 FASE I: SOLICITUD DE DIVISAS

Hoy en día debido a la situación actual del país, no es posible la realización de operaciones cambiarias y obtención de divisas por cuenta propia, por lo que es necesario realizar la solicitud de las mismas mediante ciertas instituciones gubernamentales, ya descritas en el Capítulo III: “**Marco Teórico**”, las cuales no garantizan la aprobación inmediata de las mismas. Es por ello que existen tres opciones por las cuales las empresas venezolanas tienen la posibilidad, más no la seguridad, de adquirir divisas para la realización de importaciones, estas son CADIVI, SITME y emisión de bonos de la República.



4.1.2 FASE II: REVISION DEL INVENTARIO Y APLICACIÓN DEL MODELO DE PRONÓSTICO PARA LA REPOSICION DEL INVENTARIO

Una vez obtenidas las divisas solicitadas, se prosigue a realizar una revisión del inventario, para lograr visualizar cuales son los productos que soliciten reposición a corto y/o mediano plazo, posteriormente mediante el uso del modelo de pronóstico y tomando en cuenta los *lead-time* de los proveedores, determinar las cantidades de producto que se requieran reponer por pedido, para subsiguientemente, solicitar la cotización al proveedor. Vale destacar que la aplicación del modelo, es realizada inicialmente por la gestión de operaciones de la empresa, y posterior revisión de la misma por la Dirección de Ventas.

4.1.3 FASE III: REALIZACION DE LA ORDEN DE COMPRA

Esta fase inicia al momento que se recibe la cotización del proveedor, dada una previa solicitud de la misma, por parte de la empresa. Básicamente consiste en la revisión de la cotización y en la elaboración de un documento de orden de compra, para su envío vía correo electrónico al proveedor, el cual representa un compromiso por parte de Corporación Magitel C.A con su proveedor, de tal manera que este pueda iniciar la etapa de fabricación de los productos solicitados.

4.1.4 FASE IV: PRODUCCION Y ENVIO DE LOS PRODUCTOS SOLICITADOS.

Esta fase consiste en hacerle seguimiento al(los) proveedor(es) en cuanto a los tiempos de producción y entrega que previamente fueron establecidos en la contratación del servicio, esto incluye, tanto el tiempo de producción, como los tiempos de transporte a las compañías navieras. (Ver Figura N° 6)

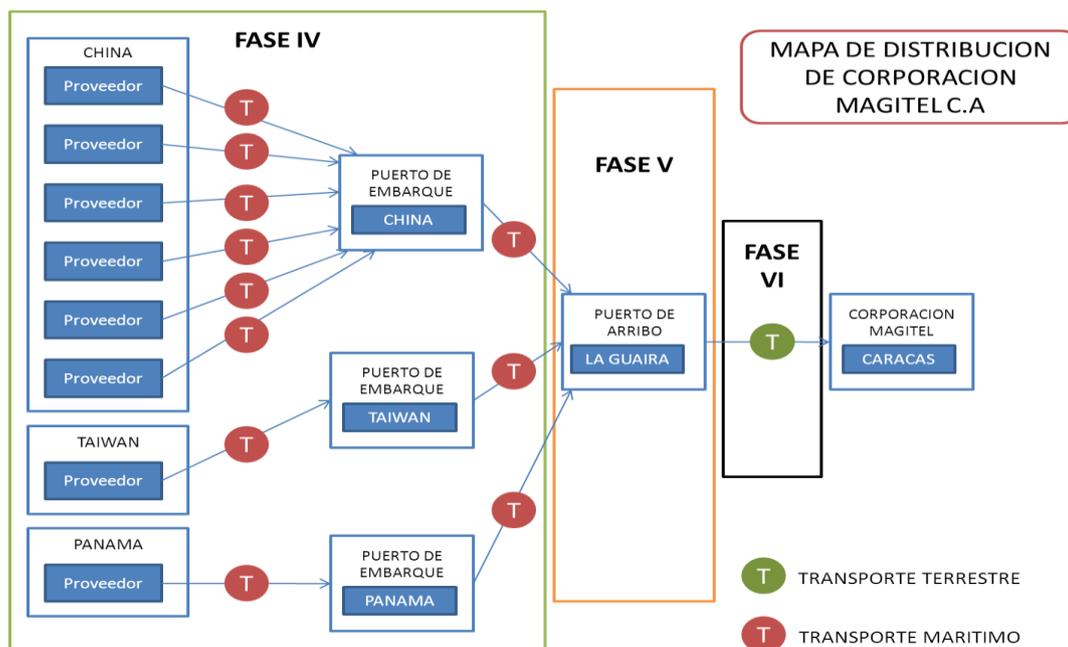


Figura Nº 6. Mapa de Distribución de la Empresa.

Fuente: Elaboración Propia.

4.1.5 FASE V: NACIONALIZACION DE LA CARGA.

Una vez la carga se encuentra en territorio nacional, es necesario realizar el proceso de nacionalización de la misma, previo a esto, la Corporación Magitel C.A. tuvo que seleccionar mediante evaluación cualitativa a una empresa que se encargara de prestar el servicio de administración aduanal. En esta fase, Corporación Magitel C.A. sólo requiere facilitarle al agente aduanal contratado, toda la información necesaria para que esta pueda realizar todos los trámites aduanales correspondientes y luego hacerle seguimiento, de tal manera de estar atento a posibles problemáticas que puedan presentarse, como también monitorear las actividades del agente aduanal con el fin de asegurar el cumplimiento de los tiempos establecidos por contrato. (Ver Figura Nº 6).

4.1.6 FASE VI: TRANSPORTE DE LA CARGA A LA EMPRESA

Una vez culminado los trámites administrativos de aduana, la carga pasa a ser transportada vía terrestre desde el puerto donde arribó la misma, hasta el almacén de la empresa Corporación Magitel C.A. Dicho transporte se realiza



mediante una empresa, la cual fue previamente seleccionada, en función a una evaluación cualitativa (basada en compromiso y responsabilidad) y cuantitativa (en base a los costos de la misma). (Ver Figura N° 6).

4.2 POLITICAS DE LA GESTION DE INVENTARIO

Actualmente la empresa Corporación Magitel C.A., posee una política de gestión de inventarios, la cual establece que toda la gama de sus productos debe estar disponible para su venta, sin tomar en cuenta el margen de utilidad de cada uno, más si otorgándoles cierta ponderación en cuanto a precio y nivel de ventas, para así lograr satisfacer de todos sus clientes y evitar la migración de los mismos hacia la competencia.

Otra de sus políticas es no negociar con proveedores cuya mercancía defectuosa supere al 1% del total, ya que según el Director de Ventas de la empresa “(...) si se toma una población de un millón de clientes, el 1% de los mismos representa diez mil clientes insatisfechos, situación inaceptable para la empresa”.

Al momento de la captación de pedidos, parte de su política consiste en no aceptar el pedido de artículos que no se encuentren dentro del inventario disponible.

El inventario de seguridad cumple un rol sumamente importante dentro de este proceso, ya que suplente la demanda en caso de presentarse imprevistos en cuanto a la producción y transporte de mercancía, donde la empresa posee actualmente un criterio de mantener 4 meses para todos sus productos.

4.3 PROBLEMATICAS DE LA EMPRESA RESPECTO LA GESTION DE INVENTARIO.

Luego de entrevistar al Gerente de Operaciones y al Director de Ventas, siendo estos los responsables del área de gestión de inventarios, se identificaron los siguientes problemas:



- Utilización de un modelo de pronóstico de inventario, el cual utiliza como data histórica las ventas reales totales.
- No poseer un registro el cual evidencie la demanda insatisfecha.
- Limitaciones respecto a la obtención de divisas por consecuencia de las instituciones gubernamentales respectivas ya que actualmente son aprobados el 60% de los montos solicitados al MPPCTII y que para el monto restante recurren al SITME.
- Alta rotación de personal en el Departamento de Ventas (Aprox. un 24%) lo que ocasiona emisión errada de pedidos y trae consecuencia problemas interdepartamentales, específicamente entre almacén, administración de clientes y ventas, teniendo como consecuencia la insatisfacción del cliente.
- Un aproximado de 20 % de las devoluciones de ventas debido al mal estado o fallas en los productos.
- Ausencia de indicadores de gestión cuantitativos que evalúen el desempeño de las actividades referentes a la gestión de inventario

4.4 DESCRIPCIÓN DEL MODELO DE GESTION DE INVENTARIO ACTUAL

4.4.1 CALCULO DE PRONOSTICO DE VENTAS

El modelo que actualmente se utiliza para la realización de pronósticos de ventas de los artículos comercializados por la empresa, fue creado por la Gerencia de Operaciones en base a ciertas investigaciones y consultas realizadas por la misma. Durante el proyecto, se observó que este modelo no posee ciertos fundamentos teóricos en su desarrollo, debido a que este se fue adaptado a indicadores y factores particulares de la compañía.



Inicialmente el modelo utiliza la data histórica en base a las ventas reales de los últimos cinco (5) años realizados por la empresa.

Una vez insertada esta data, se prosigue al cálculo del porcentaje de participación de dicho mes, respecto las ventas totales para ese año, mediante la siguiente fórmula:

$$Z(x) = \left(\frac{Y_{(x,n)}}{\sum_{x=1}^{12} Y_{(x)}} \right) * 100$$

Ecuación N° 1. Cálculo del Porcentaje de Participación.

Fuente: Elaboración propia.

Dónde:

$Z_{(x)}$ = Representa el porcentaje de participación en ventas del mes x.

$Y_{(x,n)}$ = Representa las ventas reales del mes x del año n.

X = Mes (1,2,...,12).

n = Año.

El valor resultante por esta fórmula se ve representado en la Figura N° 7, la cual se encuentra indicada por el número "1".

Con el porcentaje de participación calculado para todos los años en base a la data histórica de los últimos cinco (5) años, se prosigue con el cálculo del promedio de dichos porcentajes para cada uno de los meses (Ver Figura N° 7).

Una vez realizado el paso anterior, el personal que ejecuta este procedimiento, debe ingresar el mes de enero manualmente, es decir, en base a la experiencia del mismo, debe dar un número aproximado de la demanda correspondiente a dicho mes, esto con la finalidad de pronosticar la demanda total de dicho año bajo la implementación de la siguiente fórmula:

$$T(n) = \left(\frac{\sum_{i=x}^{12} Y(i)}{\left(\frac{Z(x)}{100} \right)} \right)$$

Ecuación N°2. Cálculo de Pronóstico de Ventas Totales para un Año.

Fuente: Elaboración propia.



Dónde:

T = Representa las ventas totales pronosticadas para el año n .

$Z_{(x)}$ = Representa el porcentaje de participación en ventas del mes x , respecto a un 100%.

$Y_{(x,n)}$ = Representa el valor de ventas reales del mes x en el año n .

x = mes (*Enero=1, Febrero=2, ..., Diciembre=12*)

n = Año.

El resultado de esta fórmula se refleja recuadro número “3” observado en la Figura N° 7.

A medida que van transcurriendo los meses del año a pronosticar, es posible la inclusión de la data correspondiente a las ventas reales de dichos meses, ajustándose a la formula anterior de forma tal que x recibe el valor del mes siguiente.

Por último, una vez calculado el pronóstico de las ventas totales para el año a pronosticar, se prosigue con el cálculo de la demanda para los meses de dicho año, haciendo uso de la siguiente fórmula:

$$P(x) = T(n) * \left(\frac{Z(x)}{100} \right)$$

Ecuación N° 3. Cálculo de Pronóstico de la Demanda para un Mes del Año a Pronosticar.

Fuente: Elaboración propia.

El resultado de la Ecuación N° 3, es indicada en la Figura N° 7 por medio del cuadro número “4”.



A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL	
2005	4.64%	4.61%	5.77%	5.29%	5.76%	7.32%	6.86%	8.75%	10.83%	13.50%	15.22%	11.43%	8,007.8	
2006	5.63%	5.00%	8.38%	5.82%	8.54%	6.44%	8.09%	9.59%	7.38%	11.75%	15.41%	7.46%	11,130.0	
2007	5.99%	7.60%	8.13%	6.25%	6.17%	5.14%	6.32%	8.66%	8.75%	13.24%	14.24%	9.52%	16,233.6	
2008	7.32%	7.56%	9.56%	6.13%	5.67%	5.89%	5.40%	10.87%	12.22%	9.89%	11.98%	7.51%	25,255.6	
2009	6.24%	5.79%	9.45%	7.18%	8.24%	6.80%	6.91%	9.67%	9.45%	10.17%	12.40%	6.90%	33,973.9	
2010	6.24%	7.33%	7.33%	6.29%	7.66%	7.50%	7.92%	6.91%	11.78%	12.13%	7.54%	48,950.6		
Promedio	6.26%	6.22%	8.11%	6.37%	7.11%	6.58%	6.85%	9.24%	9.59%	11.72%	13.56%	8.39%	100.00%	
2,005	371.3	369.2	461.8	423.8	461.4	585.9	549.7	700.7	869.1	1,081.2	1,218.6	915.1	8,007.8	
2,006	68.70%	65.87%	101.88%	52.86%	106.07%	22.43%	63.87%	52.32%	-5.48%	20.98%	40.74%	-9.26%	38.99%	
2,007	626.4	612.4	932.3	647.8	950.8	717.3	900.8	1,067.3	821.5	1,308.0	1,715.0	830.4	11,130.0	
2,008	55.17%	101.50%	41.54%	56.50%	5.33%	16.23%	13.83%	31.70%	72.98%	64.37%	34.75%	86.18%	45.85%	
2,009	972.0	1,234.0	1,319.6	1,013.8	1,001.5	833.7	1,025.4	1,405.6	1,421.0	2,150.0	2,311.0	1,546.0	16,233.6	
2,010	90.10%	54.75%	83.05%	52.63%	43.09%	78.45%	32.90%	95.36%	117.17%	16.12%	30.94%	22.72%	55.58%	
2,011	1,847.8	1,909.6	2,415.5	1,547.4	1,433.0	1,487.7	1,362.8	2,746.0	3,086.0	2,496.6	3,026.0	1,897.2	25,255.6	
PLAN 2011	29.21%	3.04%	32.95%	57.68%	95.40%	55.37%	72.33%	19.65%	4.00%	38.43%	39.23%	23.52%	34.52%	
CIERRE	2,387.4	1,967.6	3,211.5	2,439.8	2,800.1	2,311.4	2,348.5	3,285.5	3,209.5	3,456.0	4,213.1	2,343.5	33,973.9	
	42.59%	55.12%	12.03%	51.06%	44.94%	66.53%	56.25%	17.99%	35.92%	66.83%	40.96%	57.46%	44.08%	
	3,404.2	3,052.2	3,597.8	3,685.6	4,058.4	3,849.2	3,669.6	3,876.7	4,362.5	5,765.6	5,938.9	3,690.0	64,872.6	
	33.96%	36.93%	14.23%	-6.99%	19.86%	35.62%	100%	-100.00%	-100.00%	-100.00%	-100.00%	-100.00%	64,872.6	
	4,560.3	4,179.4	4,109.8	3,428.0	4,864.5	5,220.3	4,441.6	5,996.5	6,224.1	7,604.6	8,798.6	5,445.0	64,872.6	
	48.86%	43.11%	27.54%	23.47%	26.88%	32.53%								

Figura N° 7. Modelo de Pronóstico de Ventas Actual (Cálculo del Pronóstico).

Fuente: Gerencia de Operaciones de Corporación Magitel C.A.

4.4.2 MODELO DE INVENTARIO

Luego de culminar el cálculo del pronóstico, el planificador prosigue con el establecimiento de los tiempos promedio de reposición del inventario, constituidos por los tiempos de producción, transporte y aduana, para luego realizar la suma de estos y obtener el tiempo total de importación. Consecutivamente se prosigue al cálculo, del promedio de las ventas de los últimos cuatro meses, establecidos por la política del inventario de seguridad y el ajuste de línea de tiempo, con el fin de lograr obtener los tiempos totales del proceso de reposición y así lograr el cálculo del “Factor de Seguridad”, el cual debe ser insertado dentro del software Profit, para que este relacione el lote de reposición con el stock actual, en tránsito e inventario de seguridad, para poder calcular el tamaño de la orden de compra.

Culminado este proceso las tareas a seguir son simples, las cuales son la elaboración de la orden de compra, seguimiento de los tiempos de proveedores, transporte y aduana, recepción e inspección de los productos y clasificación en el almacén.

En la Figura N° 8 se visualiza el formato actual que utiliza la empresa del modelo de inventario y en el Anexo A se muestran los cálculos correspondientes.



PROMEDIO ACTUAL		986,5											
MESES DE VENTAS		4											
	FACTOR SEGURIDAD		STOCK		AJUSTE	TIEMPO DE REPOSICION			TOTAL TRANSIT	ETA	PROMEDIO DE PRONOSTICO		
	FACTOR	MESES	NORMAL	Peak		PROD.	BARCO	ADUANA					
IMPORTADOS	1,25	5	4		-4	3,25	1,5	0,25	5	23 de febrero de 2012	958		
NINGBO	1,721109985	6,8844	4		-0,11556006	1,25	1,5	0,25	3	25 de diciembre de 2011	1212,5		
BOMBILLOS	2,229092752	8,9164	4		0,91637101	2,25	1,5	0,25	4	24 de enero de 2012	958		
PILAS	1,721109985	6,8844	4		-0,11556006	1,25	1,5	0,25	3	25 de diciembre de 2011	1212,5		
RECARGABLES	2,229092752	8,9164	4		0,91637101	2	1,75	0,25	4	24 de enero de 2012	640		
	0,898758236	3,595	4		-1,40496706	0,5	0,25	0,25	1	26 de octubre de 2011	958		
SELLADAS	1,721109985	6,8844	4		-0,11556006	1	1,75	0,25	3	25 de diciembre de 2011	1212,5		
MOTOS	2,229092752	8,9164	4		0,91637101	2	1,75	0,25	4	24 de enero de 2012	0		
REPELENTES	1,25	5	4		-4	3	1,75	0,25	5	23 de febrero de 2012	0		
EXTERMINADORES	1,25	5	4		-4	3	1,75	0,25	5	23 de febrero de 2012	958		
BLOQUEADORES	1,721109985	6,8844	4		-0,11556006	1	1,75	0,25	3	25 de diciembre de 2011	1212,5		
CONTROLES	2,229092752	8,9164	4		0,91637101	2	1,75	0,25	4	24 de enero de 2012	1212,5		
RADIO TWO WAY	2,229092752	8,9164	4		0,91637101	2	1,75	0,25	4	24 de enero de 2012	958		
	1,721109985	6,8844	4		-0,11556006	3	0	0	3				

Figura N° 8. Modelo de Inventario Actual

Fuente: Elaboración Propia

4.5 SITUACION ACTUAL DE LAS LINEAS DE PRODUCTOS

Durante la recolección de la información relacionada con los artículos, se observó que cinco (5) de las veinte (20) líneas que tiene la compañía documentada, estaban descontinuadas. También se visualizó que dentro de las líneas en circulación, existen sub-líneas en el mismo estado, por lo que se realizó una actualización de esta gama de productos, que posteriormente fue revisada y aprobada por la empresa. (Ver Tabla N° 7).

Tabla 7. Estado de las Líneas de Productos de la Empresa Corporación Magitel C.A.

Numero	Sub Líneas	Línea	Estado de la Línea
000	535 – 536 – 537 – 538 – 539 - 577	Pilas	En circulación
001	505 – 506 – 507 - 508	Pilas de Uso Especial	En circulación
002	509 – 510 - 511- 512 – 561 513 - Descontinuada 514 - Descontinuada 515 - Descontinuada 516 – Descontinuada---	Baterías Recargables	En circulación
003	517 – 518 – 519	Power Bank	En circulación



	520 543 – 562		
004	521	Cargadores de Baterías	Descontinuado
005	522 – 523 – 524 – 558 – 559 - 560	Linternas y Bombillos	En circulación
006	525 – 526	Baterías Industriales	En circulación
007	527 – 528	Telefonía	En circulación
008	529 – 530	Repelentes y Exterminadores	En circulación
009	531	Controles Remoto	En circulación
010	532	Medidores de Aire	Descontinuado
011	533	Detectores de Dinero	En circulación
012	028 – 549 – 557 – 576	Audio	Descontinuado
013	501	Mp4	Descontinuado
014	540 – 541 – 547	Baterías para Motos	Descontinuado
015	544 – 545 – 546	Baterías Selladas	En circulación
016	001 – 002 – 003 – 004 – 005 – 006 – 563 – 564 – 565 – 566 – 567 – 568 – 569 – 570 – 571 – 572 – 573 – 574	Audífonos	En circulación
017	007 – 008	Video	En circulación
018	009 – 010	Data	En circulación
019	550 – 551 – 552 – 553 – 554 – 556 – 575	Iluminación	En circulación

Fuente: Elaboración Propia.

4.6 SITUACION ACTUAL REFERENTE AL TIEMPO DE REPOSICIÓN DEL INVENTARIO.

Inicialmente la empresa Corporación Magitel C.A facilitó la recolección de data permitiendo el acceso a documentos históricos, donde almacenan la información referente a los procesos de importación de sus productos, de ella se pudieron extraer tanto los distintos orígenes como tiempos de producción, medio, tiempo de transporte internacional y tiempos relacionados con los trámites aduanales. Con esta data se evaluó la variabilidad de los factores de tiempos involucrados.



En la Tabla N° 8 se observa que en promedio, el proceso de transporte posee un coeficiente de varianza (CV) menor al 20%, lo cual representa una baja variabilidad en cuanto a los procesos de transporte independientemente de sus orígenes; en cambio el coeficiente de varianza correspondiente a los trámites aduanales, en promedio supera el 20%, lo que indica una alta variabilidad dentro de este factor de la cadena de suministros.

Tabla 8. Localización de los Proveedores de la Empresa.

Origen	Número de importaciones realizadas en 2010	Tiempo Total Promedio (días)	Tiempo Aduana Promedio (días)	Tiempo Transporte Promedio (días)	CV (Aduana)	CV (Transporte)
Panamá	3.00	21±8.54	14.00±9	7.00±1	0.643	0.143
China (1)	6.00	43.17±3.25	8.83±3.87	34.33±3.44	0.438	0.100
China (2)	6.00	56.33±18.4	7.67±1.21	48.67±18.32	0.158	0.376
China (3)	9.00	50.78±3.19	7.78±2.59	43.00±3.16	0.333	0.074
China (4)	6.00	43.17±6.43	8.33±2.42	34.83±5.74	0.291	0.165
China (5)	10.00	49.50±7.06	8.70±2.06	40.80±6.75	0.236	0.165
China (6)	3.00	52.00±7.81	8.00±2	44.00±6.24	0.250	0.142
Taiwán	1.00	42.00	6.00	36.00	0.336	0.166

Fuente: Elaboración Propia.

Referente a los tiempos reales de producción, no fue posible encontrar registros que suministraran dichos tiempos, por lo que para la selección del modelo de reposición de inventario se utilizaron valores estimados por la empresa.



CAPITULO V

ANALISIS DE LA GESTION Y CONTROL DE INVENTARIO

En este capítulo se presentará el análisis e interpretación de los datos obtenidos, a través de entrevistas no estructuradas, realizadas a distintos empleados de la Gerencia de Operaciones y Dirección de Ventas, referentes al funcionamiento regular de la gestión y control de inventarios de la empresa, como data histórica de ventas y proveedores. A partir del uso de las distintas técnicas e instrumentos de medición y recolección de datos definidos en el Capítulo II: “**Marco Metodológico**”, pudo ser obtenida toda la información necesaria referente a la gestión y control de inventario, enfocando este último, exclusivamente a su participación en el proceso de reposición de inventario, partiendo desde la adquisición de divisas, hasta el transporte de los productos a la sede de la empresa, para así conocer las características y usos del modelo de Gestión y Control de Inventarios en el área de operaciones.

Con lo antes expuesto, este capítulo da cumplimiento a los objetivos específicos primero, segundo y tercero de la investigación, ya que por la naturaleza, implicación e importancia, el cuarto y quinto objetivo específico, se presentan en el Capítulo VI: La Propuesta.

5.1 ANALISIS DE LA SITUACION ACTUAL DE LA GESTION Y CONTROL DE INVENTARIO

Para presentar un panorama global y simplificado de la situación actual de la gestión y control de inventario de la empresa, se realizó un diagrama Causa – Efecto donde se puede visualizar, la problemática existente dentro de estos procesos, y una matriz FODA, la cual describe brevemente las amenazas, oportunidades, debilidades y fortalezas que posee la compañía. Estos fueron elaborados a partir de la información obtenida en varias reuniones con un representante de la Dirección de Ventas y de la Gerencia de Operaciones (Ver Figura N° 9).



Análisis FODA de la Gestión y Control de Inventarios de la Empresa Corporación Magitel C.A

FORTALEZAS

- Contratos de exclusividad nacional con algunos de sus proveedores.
- Tasa de crecimiento actual igual o mayor al 20%.
- Su mercado está presente en todo el territorio nacional.
- Alta demanda de sus productos.
- Continua búsqueda de nuevas tecnologías.

OPORTUNIDADES

- Aumentar su nivel de participación respecto la competencia.
- Aumento de la capacidad de negociación con los proveedores
- Posibilidad de participación en mercados emergentes.
- Posibilidad de contratos de exclusividad con todos sus proveedores.
- Desarrollo de Indicadores de Gestión

DEBILIDADES

- Para ser una empresa pequeña posee una alta diversidad de productos.
- Sus importaciones dependen en un 100% de la obtención de divisas.
- Alta rotación de personal de ventas.
- No posee registros de la demanda real

AMENAZAS

- Alto índice de inflación en la economía nacional.
- Situación política actual de incertidumbre.
- Retraso en otorgamiento de permisologías.
- Incremento de solicitudes rechazadas en otorgamiento de divisas.

Figura Nº 9. Matriz FODA de la Gestión de Inventario de la Empresa

Fuente: Elaboración Propia

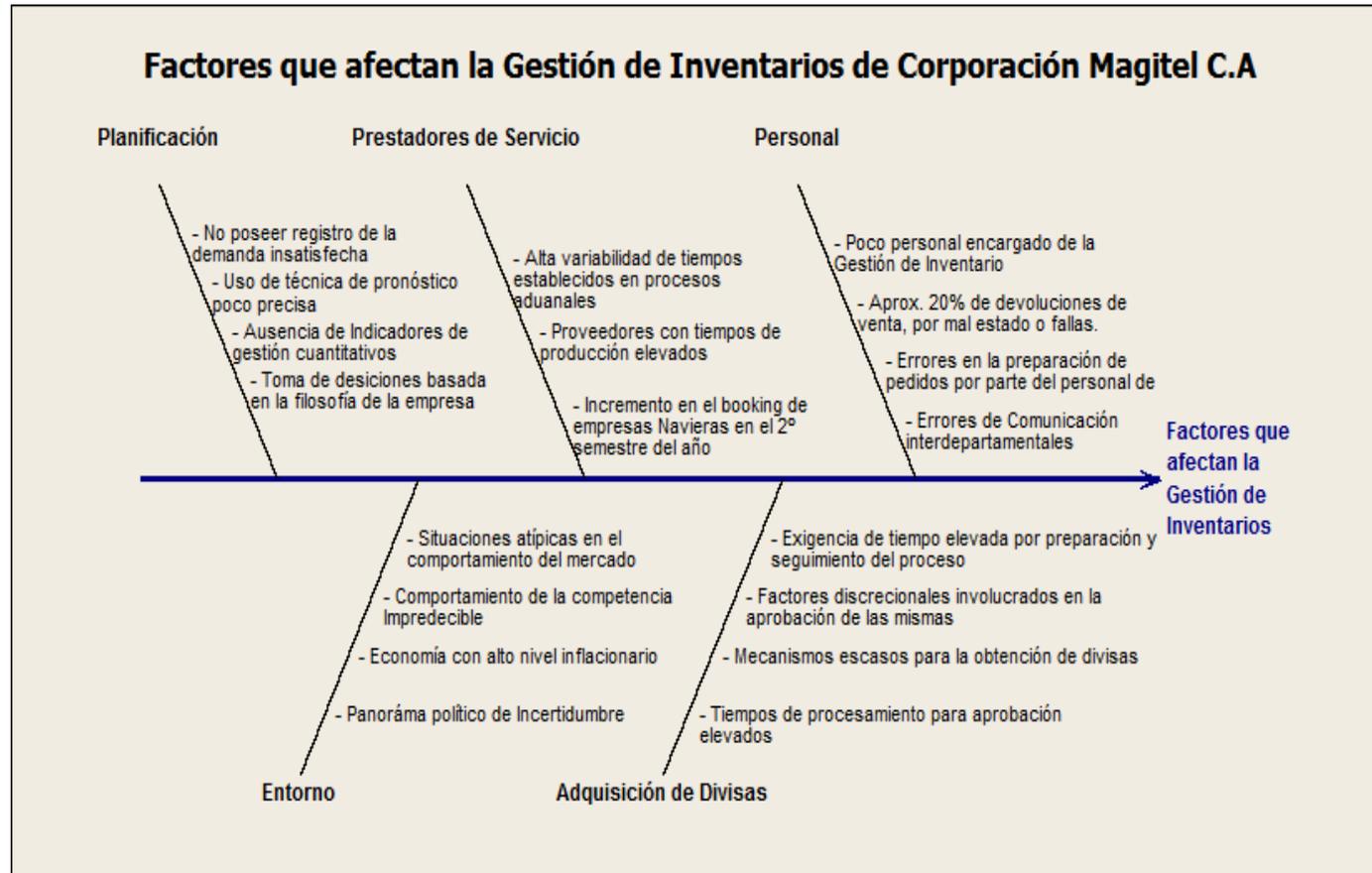


Figura Nº 10. Diagrama Causa - Efecto de la Gestión y Control de Inventario de la Empresa

Fuente: Elaboración Propia



Las debilidades observadas en la matriz FODA anteriormente presentada, son producto de causas o problemas que posee la compañía, a nivel interno o con su entorno a la hora de ejecutar la gestión de inventario. Basados en la problemática actual presente dentro de la Gerencia de Operaciones, se estudió las diferentes causas que afectan la gestión de inventarios obteniéndose el diagrama Causa – Efecto mostrado en la Figura N° 10.

5.1.1 ANALISIS DE LA DATA HISTORICA

A partir de la organización de la información, se inicia el estudio de la data correspondiente a las líneas y sub-líneas en circulación, donde se logró visualizar, que dentro de las sub-líneas, se encontraban una numerosa cantidad de artículos con muy bajo o sin *record* de ventas para los dos (2) últimos años, por lo que se consultó a la Dirección de Ventas sobre la naturaleza de esta situación, obteniendo como respuesta lo siguiente:

- Ciertos productos representan la sustitución de otros, debido a que por naturaleza, al ser productos cuya tecnología avanza exponencialmente, el ciclo de vida de los mismos tiende a ser corto, siendo sustituido por otro similar pero con mejores características, por lo que la codificación de estos en la base de datos, es distinta más su uso es el mismo. (Ver Anexo B)
- Eliminación por estrategias de mercadeo.
- Muy baja participación en el mercado.

Después de aclarada la situación, se realiza el análisis del comportamiento individual de los productos, ya que al realizar dicho análisis de forma general, se puede incurrir en errores tales como, generar una tendencia positiva cuando es posible la existencia de ciertos integrantes cuya tendencia se encuentre en declive, fenómeno que puede ser imperceptible si el análisis no es realizado de forma individual o desagregado.

A partir del análisis individual de cada producto, se generaron nuevas incógnitas referentes a la conducta de estos, en cuanto a las cifras visualizadas en la base de datos, dado que, en el registro de ventas, se observó carencia de



patrones que permitiesen identificar ya sea tendencia, estacionalidad o ciclicidad en su comportamiento, por lo que fue necesaria otra reunión con la Dirección de Ventas para solventar dichas incógnitas, obteniendo como resultado el descarte de una variedad de artículos debido a:

- Comportamiento totalmente aleatorio de sus ventas debido a su naturaleza, por no ser artículos de carácter comercial, sino adquirido por necesidad, como es el caso de las baterías de teléfonos inalámbricos. ya que son requeridos únicamente cuando la misma debe ser sustituida por falla.
- Se presentó un caso particular referente a las líneas correspondientes a audífonos, video y data, ya que se disponía de data histórica hasta el año 2008, luego estas fueron descontinuadas por un periodo de tiempo, pero con la reciente adquisición de productos Maxell, a finales del año 2010 asociados a estas líneas, estas fueron reactivadas debido a su similitud con los artículos que anteriormente las conformaban, por lo que al no poseer data histórica suficiente, fueron descartadas para el análisis siguiente.

Posteriormente durante el análisis de la data relacionada con las ventas históricas de los productos, se observaron datos muy atípicos como: la presencia de valores nulos, o cifras muy altas en uno o varios meses en específico, estos valores fueron consecuencia de temporadas que presentaron los siguientes aspectos:

- Un “*stock out*” debido a un incremento de la demanda inesperada.
- Por consecuencia del mismo “*stock out*”, al llegar un nuevo lote de mercancía, la acumulación de demanda insatisfecha más la demanda regular del periodo, originó picos de ventas para compensar la demanda diferida.

También es importante tomar en cuenta otras causas como el comportamiento de la competencia, lo que tiende a alterar las cifras, ya que es posible que estas bajen debido a promociones lanzadas por los mismos, con el fin de atraer clientes o en caso totalmente contrario, un incremento de dichas cifras debido a que la competencia no fue capaz de satisfacer la demanda de sus clientes, dando como consecuencia la migración de los mismos, a otras marcas para lograr satisfacer sus necesidades.



Para el estudio del comportamiento individual de los productos, fue necesario agruparlos según la utilidad y/o mercado semejante (Ver Anexo C). Como resultado se obtuvo una base de datos desagregada en sub-líneas, agrupaciones y productos, lo suficientemente uniforme como para poder realizar las pruebas de técnicas de pronósticos correspondientes.

Previo a la realización de las pruebas, fue necesario corroborar la presencia de factores como: la estacionalidad y la tendencia en la data. Para ello mediante la elaboración de gráficas Ventas vs. Tiempo de cada una de las distintas agrupaciones y productos, se evidenció la existencia de estos factores, lo que sirve como una herramienta de decisión, a la hora de preseleccionar las técnicas de pronóstico que se ajusten al comportamiento de los artículos, y así poder obtener como resultado un pronóstico más preciso y ajustado a la realidad de la empresa.

En la Figura N° 11 se evidencia la presencia de los factores antes descritos para los meses de febrero, marzo, abril, octubre, noviembre y diciembre tomando como ejemplo la gráfica de ventas del artículo 15AUP-C4, el cual corresponde a pilas doble AA Ultra Plus Alcalinas con presentación de empaque de 4 unidades.

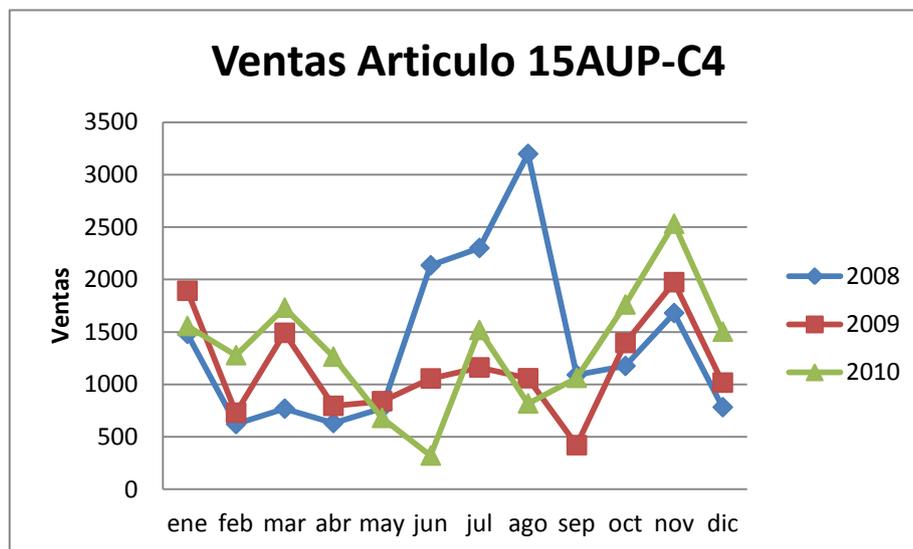


Figura N° 11. Gráfica de Ventas Vs Tiempo del Artículo 15AUP-C4.

Fuente: Elaboración Propia.



Al observar el comportamiento de los productos, es necesario el conocer el porqué, de ser el caso, de la presencia de los factores antes mencionados. En el caso de la estacionalidad, es importante tomar en cuenta situaciones como son vísperas tradicionales, periodos de vacaciones, entre otros. Por ejemplo, en las pilas (ver Figura N° 11), se observa que a medida que se acercan las vísperas como la navidad o el día del niño, la población tiende a comprar productos electrónicos, los cuales requieren como fuente de energía dichos artículos, por lo que es natural que las ventas tiendan a incrementarse en el mes anterior (noviembre), debido a la alta demanda que presenta esta clase de productos, y en el caso de la tendencia, esta podría deberse a un aumento o disminución del poder adquisitivo de la población.

Estos incrementos o descensos de las ventas, de ciertos artículos en específico, comparadas con mismos periodos en años anteriores, pueden ser provocados tanto por la estacionalidad como por ganancia de licitaciones, evento que no necesariamente se repite, ni al mismo nivel, ni en la misma fecha, por lo que es necesario tomar en cuenta estos factores a la hora de utilizar data histórica para realizar un pronóstico de demanda futura. (Ver pico del mes de Agosto del 2008 en la Figura N° 11).

5.1.2 ANALISIS DEL CALCULO DEL PRONOSTICO

Una vez analizado el pronóstico de ventas, usado en la actualidad por la empresa, se logra detallar que el modelo posee ciertos fundamentos, similares al modelo de Promedio Móvil Simple; este modelo no toma en cuenta la tendencia, estando (Ver Figura N°11) altamente presente en productos comercializados por la empresa. Sin embargo, el modelo fue adaptado por la Gerencia de Operaciones, para que, en cierta forma, tomara en cuenta la estacionalidad de los mismos, más el problema de la tendencia sigue estando presente. Por consiguiente, una vez identificado el problema del método, fue necesario incurrir en la investigación de modelos de pronóstico, donde se vieran representados dichos aspectos dentro de sus variables.

Se estudiaron diferentes modelos, y se seleccionaron los siguientes: Modelo de Suavización Exponencial con Tendencia Lineal, Modelo de Descomposición de



Serie de Tiempo con Estacionalidad Multiplicativa y Modelo de Holt-Winters, ya que cumplen con alguno o todos los aspectos antes mencionados y que se consideran relevantes para este estudio. (Ver Tabla N° 6).

Para la selección del modelo que más se ajusta a las necesidades de la empresa, primero se procedió a la extracción y análisis de la base de datos, asociada a las ventas históricas de los artículos comercializados por la empresa, por medio del software Profit Plus 2K8. Esto con el propósito de visualizar, analizar y comparar el comportamiento de los artículos utilizando los tres modelos.

Es importante destacar que para efectos de pronóstico, la empresa actualmente utiliza la data correspondiente a las ventas totales de todos sus productos, para posteriormente realizar un análisis más específico, ponderando los artículos respecto a ese pronóstico total, por lo que el primer paso fue la recolección de la data correspondiente a los productos individualmente.

La data usada para el análisis del comportamiento de los artículos comercializados por la empresa, fue la de las ventas netas, las cuales incluyen las devoluciones de los productos. Esto se debe a que, al momento de solicitarle a la compañía registro que evidenciaran la demanda histórica de los productos, estos no poseían existencia de tales documentos, por tal motivo el análisis fue ejecutado con los valores de las ventas netas de la empresa. En el Anexo D se observan los porcentajes de error, por agrupación del modelo actual respecto a las ventas reales.

5.1.3 ANALISIS DEL MODELO DE INVENTARIO

Una vez analizado el modelo de inventario utilizado actualmente por la empresa, se pudo visualizar que cuenta con ciertos aspectos válidos dentro de este, ya que considera los tiempos de proveedores como son; producción, transporte y aduana, dependiendo del productor y su origen, para el cálculo del lote de reposición, así como también el pronóstico generado bajo la metodología actual. El problema se encuentra al momento de no tomar en cuenta aspectos como: las desviaciones estándar de los tiempos de reposición, tiempos correspondientes a la adquisición de divisas y basar el cálculo del lote de reposición en variables como el “Factor de Seguridad” y “Ajuste” (Ver Anexo E), los cuales no son calculados bajo



teorías demostradas y aprobadas, teniendo como consecuencia un cálculo errado del lote de reposición y por ende la posible generación de “*stock out*”.

5.1.4 ANALISIS DE LA GERENCIA DE OPERACIONES

Ya culminado el análisis de la gestión de inventario, el siguiente paso fue el analizar la situación actual referente a la Gerencia de Operaciones, siendo esta la encargada del proceso anterior mencionado, observándose las siguientes fallas:

- Devoluciones de productos por emisión errada de órdenes de pedido, donde fueron sustituidos uno o varios productos solicitados por otros, con una ocurrencia de aproximadamente un 1% total anual, teniendo como consecuencia una baja en el nivel de servicio. Esto es debido a la mala comunicación interdepartamental y poco adiestramiento del personal, siendo esta última consecuencia de la alta rotación del mismo dentro de la empresa.
- Aproximadamente un 20% de devoluciones de ventas son debido al mal estado o fallas de los productos. Esto es consecuencia de la falta de una inspección mas minuciosa de la mercancía recibida, debido a las causas señaladas en el punto anterior, lo que origina una baja en el nivel de servicio al cliente.
- Carencias de registros que permitan la visualización de los indicadores de gestión, siendo esto un problema, ya que dichos indicadores son los que permiten evaluar el desempeño tanto de la gerencia como de los proveedores y al mismo tiempo es una herramienta que permite el estudio de la rentabilidad de nuevas propuestas.
- Carencia de un nivel de personal entrenado de forma adecuada, que se encargue de la gestión y control de inventario. Actualmente estas tareas son responsabilidad del Gerente de Operaciones y del Director de Ventas, provocando un exceso de carga de trabajo, ya



que estos poseen otras responsabilidades; lo cual minimiza los análisis realizados a la hora de colocar pedidos de compras.

A partir de la construcción del Diagrama Causa – Efecto, fue posible visualizar otros problemas como son:

- Una política de gestión de inventario, inclinada a la disponibilidad y comercialización de toda su gama de productos, sin tomar en cuenta el margen de utilidad que estos presenten, con la finalidad de mantener un nivel de servicio adecuado para lograr satisfacer a todos sus clientes. El adoptar la parte inicial de esta filosofía es correcto, sin embargo, el problema radica en la aplicación de esta, ya que es posible mantener este enfoque, considerando el margen de utilidad, a través de la jerarquización de los productos por medio de la teoría de Pareto y la clasificación ABC, en base al valor de uso de los artículos, priorizando el seguimiento a los productos con clasificación A y B, pero sin descuidar a los tipo C. (Ver Anexo F)
- Emisión de órdenes de ventas para solo productos dentro del inventario disponible, lo que refleja un falso nivel de servicio al cliente y una concepción errada del nivel óptimo de disponibilidad de inventario, obteniendo como consecuencia no poder registrar y satisfacer la demanda real.
- No poseen registros de la demanda real histórica de sus productos, lo que origina desconocimiento del real comportamiento de estos en el mercado.
- Utilización de ventas netas históricas realizadas por la empresa como data para efectos de pronóstico, donde el problema radica, en que esta no refleja el verdadero comportamiento de la demanda y por ende se pierde un gran margen de utilidades, debido a que existe un porcentaje de esta que no es satisfecho. (Ver Anexo G)
- Actual uso de técnicas de previsión poco precisas, debido a falta de consideración de la tendencia presente en aproximadamente el 75% de los productos analizados. Debido a su naturaleza, no fue posible el cálculo



de una cifra exacta, ya que como se menciona anteriormente, los datos históricos suministrados son tomados en base a las ventas en lugar de reflejar la demanda real, por lo que no son 100% confiables.

- Alta variabilidad en tiempos de procesos aduanales, lo que puede originar problemas en el control del inventario, ya que es posible el retraso de la recepción de la mercancía y por ende un posible “*stock out*”.
- El incremento en el “*booking*” en las empresas navieras en el segundo semestre del año, factor que dificulta el transporte de carga internacional en ese periodo por la alta demanda de dicho servicio.
- Proveedores con tiempos de producción elevados, aspecto que disminuye considerablemente la flexibilidad de los mismos, al momento de requerir pedidos de emergencia por parte de la empresa o cotizar menos o más mercancía, de aquella establecida por contrato.

5.2 ANALISIS DEL PROCESO DE ADQUISICIÓN DE DIVISAS

Parte de la problemática existente dentro de la Gestión de Inventario de la empresa, es referente al proceso de adquisición de divisas, ya que presenta:

- Exigencia de tiempo elevada por preparación y seguimiento de este.
- Factores discrecionales involucrados en la aprobación de divisas.
- Tiempos de procesamiento de aprobación elevados.
- Mecanismos escasos para la obtención de divisas.

Características que impactan en gran medida la gestión de inventario de Corporación Magitel C.A., ya que al dedicarse en su totalidad a la importación de artículos, se le dificulta mantener un control preciso de sus actividades, debido, a la incertidumbre de la aprobación de divisas y las fechas de dichas aprobaciones, lo que pueden generar retrasos en la emisión de pedidos, posible desabastecimiento de sus productos y cambios imprevistos en la inversión de los pedidos por diferencia de costes entre las distintas alternativas de adquisición de divisas.



5.3 ANALISIS DE FACTORES EXTERNOS

Al momento de realizar un análisis de la Gestión y Control de Inventario de cualquier empresa, es necesario tomar en cuenta todos los factores de ámbito externo, que afecten el normal desenvolvimiento de la misma, en el Diagrama Causa-efecto en la Figura N° 10 se señalan cuatro aspectos claves que dificultan las operaciones de la empresa en el país, estos son:

- Un panorama político de incertidumbre. Este se refiere al comportamiento del Estado actualmente, en cuanto a la recurrente implantación de nuevas legislaciones, que restringen el comercio. Un ejemplo de esto es el control en el proceso de adquisición de divisas, control cambiario establecido desde el año 2002 y que a partir del año 2008 se ha vuelto aún más riguroso, en el control de este proceso, a través, del Ministerio del Poder Popular para la Ciencia, Tecnología e Industrias Intermedias y con la eliminación de las casas de bolsa en el país.
- Una economía con alto nivel inflacionario, lo que repercute directamente, en la disminución del poder adquisitivo de los consumidores y por ende se traduce en una pérdida gradual de clientela, ya que los mismos reservan su capital disponible para cubrir sus necesidades básicas.
- Al estar en un país con un panorama político y una economía variable, otros factores que pueden influenciar en el ámbito externo a la Gestión y Control de Inventario de la empresa, es el comportamiento atípico del mercado y de la competencia, ya que según la naturaleza de cada empresa o situación particular del consumidor, bajo estas limitaciones inflacionarias y políticas, resulta impredecible el comportamiento de los mismos, lo que provoca un ambiente complejo para la toma de decisiones del planificador.

Estos factores descritos anteriormente, son aspectos que influyen en la Gestión y Control de Inventario de Corporación Magitel C.A., pero dada su naturaleza externa, no todos pueden ser tomados en cuenta para el análisis cuantitativo de la cadena de suministros de la misma, pero si para la toma de decisiones bajo este ambiente, por parte del planificador, de manera cualitativa.



CAPITULO VI

LA PROPUESTA

Se plantean las propuestas asociadas a los problemas anteriormente descritos en la empresa Corporación Magitel C.A en base a la Gestión y Control de Inventario, mediante lo establecido en el Capítulo V: “**Análisis de la Gestión y Control de Inventario.**”

6.1 PROPUESTAS REFERENTES A LA DATA HISTORICA

Para efectos de pronóstico, actualmente la empresa utiliza la data referente a las ventas totales de toda su gama de productos, lo que incurre en una menor precisión en el cálculo de la previsión y posteriormente realizar el pronóstico de los artículos de forma individual, el problema radica en que dicha falta de precisión, es arrastrada a lo largo del cálculo individual de la demanda futura de los artículos, por lo que se propone utilizar la desagregación expuesta en el Anexo C.

Respecto a la data histórica referente a las ventas de los productos, se divisó la presencia de datos totalmente atípicos, ya sean valores nullos o cifras muy elevadas, respecto a lo que se considera el comportamiento normal de ciertos artículos, lo cual representa una gran problemática a la hora de calcular el pronóstico de la demanda, ya que estas corrompen el comportamiento natural de los artículos y por consecuencia se obtiene una previsión errada. Actualmente la empresa modifica estos datos distribuyendo los picos en las zonas que presentan bajas, por lo que se plantea, para efectos de un pronóstico más preciso, la suavización de dichas cifras de forma tal que representen un acercamiento a lo que sería su conducta regular.

Como fue anteriormente descrito, la empresa en su actualidad utiliza las ventas netas como fuente de información para pronosticar la demanda, lo que repercute en errores en dichas cifras, ya que estas no necesariamente reflejan el comportamiento de la demanda, por lo que se propone la elaboración de registros de demanda real por medio de la aceptación de los pedidos de los clientes, por



parte del personal de ventas, previa a una respuesta referente a su presencia dentro del inventario disponible.

Debido a la presencia de nuevos productos, dentro de la gama de artículos a comercializar por la empresa, ya presentes en el mercado, al estos poseer un registro histórico menor al año, se propone el incurrir a un seguimiento más riguroso de los mismos, como es el estudio de la demanda potencial en el mercado de dichos artículos, por medio de una investigación cuantitativa de sus ventas.

Para artículos nuevos que posean similitud con productos comercializados anteriormente por la empresa, se recomienda, de ser posible, la consideración de la data histórica correspondiente a las ventas de estos productos similares, para poder realizar el pronóstico de las ventas futuras.

Para productos regulares, la empresa posee una política la cual consiste en la presencia de toda su gama de productos en su inventario disponible, de tal manera de “satisfacer con un alto nivel de servicio a todos sus clientes”, lo que se traduce en la distribución proporcional de los recursos disponibles a efectos de importación, en lugar de priorizarla basándose en su margen de utilidad, es por esto que se propone el uso de la clasificación ABC planteada en el principio de Pareto sobre los artículos comercializados por la empresa a la hora de asignar los productos y cantidades a importar, como también para un seguimiento más riguroso de los “*ítems*” más importantes, al momento de la ejecución del control de inventario y así continuar ofreciendo un buen nivel de servicio y a su vez generando mayores utilidades. Es importante considerar que dicho principio debe ser elaborado en base al valor de uso. (Ver Anexo F)

6.2 PROPUESTAS REFERENTES AL CALCULO DE PRONOSTICO

Como se expresa en el Capítulo V: “**Análisis de la Gestión y Control de Inventarios**” luego del estudio y consideración de una serie de modelos de pronóstico de inventario, se seleccionaron tres modelos en específico, estos son el modelo de Holt-Winters, Suavización Exponencial con Tendencia Lineal y Descomposición de Serie de Tiempos con Estacionalidad Multiplicativa (Ver Tabla N° 6), dicha selección se tomó en base a los patrones de comportamiento



que estos consideraran dentro de los cálculos del pronóstico, patrones presentes en la conducta de los productos de la empresa, patrones que no son considerados en su totalidad en el modelo de pronóstico actual.

Este modelo está adaptado de forma tal, que con una única introducción de la data correspondiente, ya sea de las ventas o la demanda histórica del producto a pronosticar. Los cálculos para ello son efectuados de forma simultánea, con excepción del modelo de Descomposición de Serie Tiempos con Estacionalidad Multiplicativa, ya que este requiere la introducción manual de la ecuación correspondiente a la tendencia. (Ver Anexo H).

Dada la naturaleza y comportamiento de los artículos, la propuesta consiste en el uso de estos tres modelos en simultáneo, para luego en base a su porcentaje de bateo de McLaughlin, valor que establece si la técnica es aceptable o no (mientras más cercano a 400 mejor), obtenido a partir del cálculo del estadístico U de Theil (Ver Anexo I), poder escoger el mejor pronóstico y basar las decisiones en el mismo.

6.3 PROPUESTAS REFERENTES AL MODELO DE INVENTARIO

6.3.1 IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA DRP

El modelo de reposición de inventario que actualmente utiliza la empresa, toma dentro de sus variables los “*Lead-Times*” de los proveedores de servicios como transporte y aduana; sin embargo, no toma en consideración tanto los pronósticos de venta o demanda calculados, como el estado actual del inventario de seguridad, como también las desviaciones estándar de dichos tiempos, por lo que se encuentra dentro de las propuestas, la implementación del sistema DRP, el cual ofrece una mayor facilidad en la visualización y control del transporte y estado del inventario.(Ver Anexo J)

Los trámites referentes a la adquisición de divisas, requieren para su aprobación un tiempo el cual debe ser considerado (Ver Anexo K.1), ya que este es un factor sumamente importante dentro de la planificación del inventario. Es por esto que junto a la propuesta anterior, se encuentra la inclusión de dichos tiempos dentro de las variables a considerar en el sistema DRP o MEPI.



6.3.2 IMPLANTACION DEL SISTEMA MEPI

Como se describe en el capítulo III: “**Marco Teórico**”, esta herramienta proporciona una gran ventaja para la gestión de inventario, ya que dentro de su funcionamiento, brinda cálculos como son, el lote económico, el cual toma en cuenta aspectos como costo de almacenamiento de los productos, costos de adquisición de pedido y existencias de inventario final, por lo que permite al planificador visualizar las condiciones óptimas para la realización de las importaciones considerando el estado del inventario de seguridad.

Actualmente la empresa posee un criterio de inventario de seguridad el cual está constituido por 4 meses de ventas promedio, basado en el modelo de reposición actual, el cual utiliza para efectos de pronóstico las ventas totales, sin embargo, luego del cálculo de este por medio del modelo propuesto, la cifra arrojada constituye 7 ± 1 meses en promedio mediante divisas adquiridas MPCTII y 5 ± 0.6 meses por SITME, por lo que se propone adoptar este criterio del cálculo del inventario con MEPI (Ver Figura N° 12)

6.4 PROPUESTAS REFERENTES A LA GERENCIA DE OPERACIONES

Otra problemática existente en la empresa es la alta rotación del personal de ventas y una comunicación interdepartamental deficiente (específicamente entre los supervisores y este personal recién integrado), debido a la elaboración de pedidos sin previa verificación del inventario disponible, como también errores originados en la elaboración de los mismos, lo que ocasiona devoluciones y como consecuencia la data histórica de ventas se ve afectada. Para solventar dicha problemática se plantea la reestructuración de un mejor programa de adiestramiento, para los integrantes del Departamento de Ventas y así prevenir estos problemas, como también el uso de herramientas que motiven al personal a evitar estos errores.



PROVEEDOR	ADQUISICIÓN DE DIVISAS (MESES)				TIEMPOS DE REPOSICIÓN (MESES)						TIEMPO TOTAL DE REPOSICIÓN PROMEDIO (CADIVI)	DESV. ESTANDAR TIEMPO TOTAL DE REPOSICIÓN (CADIVI)	TIEMPO TOTAL DE REPOSICIÓN PROMEDIO (SITME)	DESV. ESTANDAR TIEMPO TOTAL DE REPOSICIÓN (SITME)	
	PROM. MPPCTH-CADIVI	DESV. MPPCTH-CADIVI	PROM. SITME	DESV. SITME	PROM. PRODUCCIÓN	DESV. PRODUCCIÓN	PROM. TRANSPORTE	DESV. TRANSPORTE	PROM. ADUANA	DESV. ADUANA					
GP BATTERIES	2	0,4	0,25	0,05	3,25	0,325	1,25	0,1146	0,25	0,129	6,75	0,9686	5	0,6186	
												Promedio	Deav		
												Inv. Seguridad-	7	1	
												DESV			
β(CADIVI)-	0,5825	0,080716867	Qo-	3265	Ch-	0,08	Cp-	8,8							
	0	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL	TOTAL BeF
PRONÓSTICO		2900	2828	3956	2931	3157	2876	3026	4889	5220	5641	6842	4267	48433	
MÍNIMO		27244	27244	27244	27244	27244	27244	27244	27244	27244	27244	27244	27244		
MÁXIMO		30509	30509	30509	30509	30509	30509	30509	30509	30509	30509	30509	30509		
COMPRA		29385	3265	3265	0	6530	3265	3265	0	0	13060	0	13060	75095	2744722,25
INV. FINAL	3000	29585	30022	29331	26400	29773	30162	30401	25512	20292	27711	20869	29662		
												Margen	27477		
												%	57%		
												DESV.			
β(SITME)-	0,416666667	0,05155	Qo-	3265	Ch-	0,08	Cp-	8,8							
												Promedio	Deav		
												Inv. Seguridad-	5	0,6186	
	0	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL	TOTAL BeF
PRONÓSTICO		2900	2828	3956	2931	3157	2876	3026	4889	5220	5641	6842	4267	48433	
MÍNIMO		20181	20181	20181	20181	20181	20181	20181	20181	20181	20181	20181	20181		
MÁXIMO		23446	23446	23446	23446	23446	23446	23446	23446	23446	23446	23446	23446		
COMPRA		26120	-3265	0	13060	-3265	6530	0	0	0	0	26120	6530	71830	3235941,5
INV. FINAL	0	23320	17227	13271	23400	16978	20632	17606	12717	7497	1856	21134	23397		
												Margen	16586		
												%	34%		

Figura N° 12. Esquema del M.E.P.I propuesto.

Fuente: Elaboración propia



Respecto a la emisión de órdenes de ventas, se propone que estas sean registradas, independientemente si el producto se encuentra en inventario disponible o no, ya que esto permite la realización del registro de la demanda real anteriormente propuesto.

Realizar una inspección del 100% de los productos, tanto al momento de la recepción como aquella devuelta por fallas y establecer una metodología de reembolso monetario, a los proveedores por cada producto recibido con fallas, con la finalidad de exigir mayor control de calidad de sus productos, y así la empresa poder reducir el porcentaje de devoluciones de los clientes, utilizando como medida de cuantificación de esto los indicadores de gestión referentes a proveedores.

Debido a la alta variabilidad de los tiempos aduanales (ver Tabla N° 8), la propuesta consiste en investigar el por qué de esta, y de ser necesario incurrir en la contratación de un segundo agente por un periodo considerable, que permita comparar si estos tiempos son justificados o no y poder, de ser posible, reducir esta variabilidad.

Los indicadores de gestión son parámetros de carácter cuantitativo, cuyo propósito es la evaluación y determinación de la eficiencia, eficacia y efectividad de un proyecto u organización y así lograr hacer seguimiento de parámetros o procesos claves de una empresa, que permitan una buena gestión y control de la misma. Estos suelen establecerse por la alta gerencia de la empresa, para luego ser utilizados continuamente y así lograr la elaboración de registros sobre la evaluación y desempeño de la gestión y control en base a los resultados obtenidos.

En la actualidad estos indicadores son aplicados más no cuantificados por la empresa, por lo que no existen registros históricos físicos. Es por esto que se plantea la elaboración de formatos de control donde se registre periódicamente dichos indicadores (Ver Tablas N° 9 y 10).

Tabla 9. Indicadores de Gestión para la Evaluación de la Gerencia de Operaciones de Corporación Magitel C.A

Indicador	Descripción	Unidades	Fórmula
Ahorro Percibido	Indica el ahorro percibido por una acción a tomar.	%	$\frac{\text{Compras año}_t - \text{Compras año}_{t-1}}{\text{Compras años } (t)} * 100$ Donde t representa un periodo
Nivel de Servicio de la Demanda	Expresa el porcentaje de cumplimiento de la demanda	%	$\frac{\text{Demanda} - \text{Ventas}}{\text{Demanda}} * 100$
Nivel de Servicio al Cliente	Expresa el porcentaje de servicio al cliente	%	$\frac{\text{Ventas} - \text{Devoluciones}}{\text{Ventas}} * 100$
Error en Pronóstico de la Demanda	Expresa el error del pronóstico de la demanda Vs. la demanda real	%	$\frac{\text{Pronostico} - \text{Ventas}}{\text{Pronostico}} * 100$
Plazo Medio de Adquisición de Divisas	Expresa el tiempo transcurrido entre la fecha esperada y la fecha real	Días	$\frac{\sum_{i=1}^n T_i}{n}$ T son los días de aprobación de divisas y n el número de ocurrencias
Aprobación de Divisas	Expresa porcentaje de ocurrencia de la aceptación de divisas	%	$\frac{\text{Solicitudes totales} - \text{Solicitudes rechazadas}}{\text{Solicitudes totales}}$

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 10. Indicadores de Gestión para Evaluación de los Proveedores de Corporación Magitel C.A.

Indicador	Descripción	Unidades	Fórmula
Nivel de Servicio	Indica del porcentaje de pedidos entregados a tiempo	%	$\frac{\text{total de pedidos} - \text{pedidos retrazados}}{\text{total de pedidos}} * 100$
Calidad de los Productos	Indica el porcentaje de artículos aceptados por la empresa	%	$\frac{\text{Productos recibidos} - \text{rechazados}}{\text{Productos recibidos}} * 100$

Fuente: Elaboración Propia

Por último, en cuanto a los problemas referentes al proceso de adquisición de divisas y al entorno de la empresa, no fue posible la formulación de propuestas que brindaran soluciones a los mismos, por ser factores externos, más si se recomienda, para efectos de adquisición de divisas, el uso de la metodología



planteada en el Anexo K.3 y siempre tomar en cuenta estos aspectos externos a la hora de la toma de decisiones por parte del planificador.

6.5 ANALISIS FINANCIERO

6.5.1 ANALISIS CUALITATIVO

Las propuestas de mejora expuestas, serán analizadas con el fin de evaluar la criticidad de las mismas, para luego poder ser catalogadas como propuestas de corto, mediano o largo plazo. Los parámetros a utilizar serán:

- **Impacto de la Propuesta en la Solución del Problema:** Refleja el grado de mejoría que se obtiene como consecuencia de la implementación de la propuesta.
- **Tiempo de Implementación de la Propuesta:** Refleja la duración de la implementación de la propuesta, catalogándolas como de corto plazo a aquellas que ameriten menos de 3 meses, mediano plazo de 3 a 6 meses y largo plazo para un requerimiento mayor a 6 meses.
- **Relación Costo-Beneficio:** Evalúa de manera individual los recursos financieros Vs. las ventajas que ofrecen la implementación de las mismas.

El valor cuantitativo dado para cada parámetro se refleja en la Tabla N° 11

Tabla 11. Parámetros Cuantitativos de los Parámetros de Criticidad.

Nivel	Impacto de la Propuesta en la Solución del Problema	Tiempo de Implementación de la Propuesta	Relación Costo-Beneficio	Criticidad de Ejecución
3	Bajo	Largo	Bajo	Largo Plazo
2	Mediano	Mediano	Medio	Mediano Plazo
1	Alto	Corto	Alto	Corto Plazo

Fuente: Elaboración Propia



Este análisis se fundamenta por medio de las observaciones y análisis realizados, complementados por entrevistas no estructuradas a la Gerencia de Operaciones.

Tabla 12. Criticidad de la Propuestas de Mejora.

Propuestas	Impacto de la Propuesta en la Solución del Problema	Tiempo de Implementación de la Propuesta	Relación Costo-Beneficio	Total	Criticidad de Ejecución
Elaborar registros de la demanda real.	1	3	1	3	1
Utilizar registros de la demanda real para efectos de pronóstico.	1	1	1	1	1
Utilizar modelo de reposición de inventario propuesto.	2	1	1	2	1
Aplicar la desagregación propuesta para efectos de pronóstico.	2	1	1	2	1
Modificar la data correspondiente a las ventas históricas en base a la estimación de su comportamiento para efectos de pronóstico.	1	1	2	2	2
Realizar una reestructuración del programa de adiestramiento para los integrantes del Departamento de Ventas.	3	3	3	27	3
Elaborar formatos de control donde se registre periódicamente los Indicadores de Gestión.	2	1	1	2	2
Implementar el sistema DRP o MEPI.	3	1	1	3	1
Considerar la variable de tiempos de adquisición de divisas al ejecutar el sistema DRP o MEPI.	3	1	1	3	1



Considerar la desagregación de los artículos propuesta para efectos del cálculo del inventario de seguridad.	1	1	1	1	2
Realizar un seguimiento más riguroso para los artículos nuevos	2	3	2	12	2
Considerar la data histórica de los artículos que posean similitud con productos nuevos para efectos de pronóstico.	3	1	1	3	3
Realizar clasificación A, B, C de los productos de la empresa.	2	2	1	4	1

Fuente: Elaboración Propia

6.5.2 ANALISIS CUANTITATIVO

Las propuestas de mejora expuestas, serán analizadas de forma cuantitativa con el fin de evaluar la rentabilidad de las mismas, por medio de cifras monetarias y porcentajes de error. En la Tabla N° 13 se muestra una comparación entre el modelo de pronóstico actual y el modelo propuesto, con el fin de ilustrar numéricamente la precisión de ambos. Vale mencionar que aunque se puede observar que el modelo propuesto es más preciso, este cálculo no está basado sobre la demanda real de los productos, por lo que aunque sirve como manera de comprobación en cuanto a la precisión del modelo, es necesario realizar el mismo, utilizando la data de demanda real para obtener un resultado más verídico. En el Anexo L se detalla dicho cálculo para cada una de las agrupaciones planteadas.

Como se observa en la Tabla N° 13, en el modelo de Gestión y Control de Inventario propuesto, se encuentra un valor total anual con un 2,52% superior a las ventas reales del periodo, mientras el modelo actual que utiliza la empresa, tiene un valor anual total con un 62,68 % por debajo de las ventas reales del periodo, lo que indica que no solo el modelo propuesto es más preciso, sino que la empresa no está utilizando el modelo de inventario como factor determinante para la toma de decisiones, al momento de la elaboración de órdenes de compra a sus proveedores, por ser el valor de ventas reales superior al arrojado por el modelo.



En la Figura N° 13 se presenta un diagrama de barras que ilustra la diferencia monetaria entre los valores de venta real, respecto a valores calculados con el modelo de reposición actual y el modelo propuesto.

Tabla 13. Análisis Económico de las Propuestas

Modelo de pronóstico	Pronostico (BsF/Año)	Ventas Reales (BsF/Año)	Diferencia	% error
Modelo Actual	10,529,889.40	28,214,389.21	(17,684,499.81)	-62.68%
Modelo Propuesto	28,925,361.87	28,214,389.21	710,972.66	2.52%

Fuente: Elaboración Propia

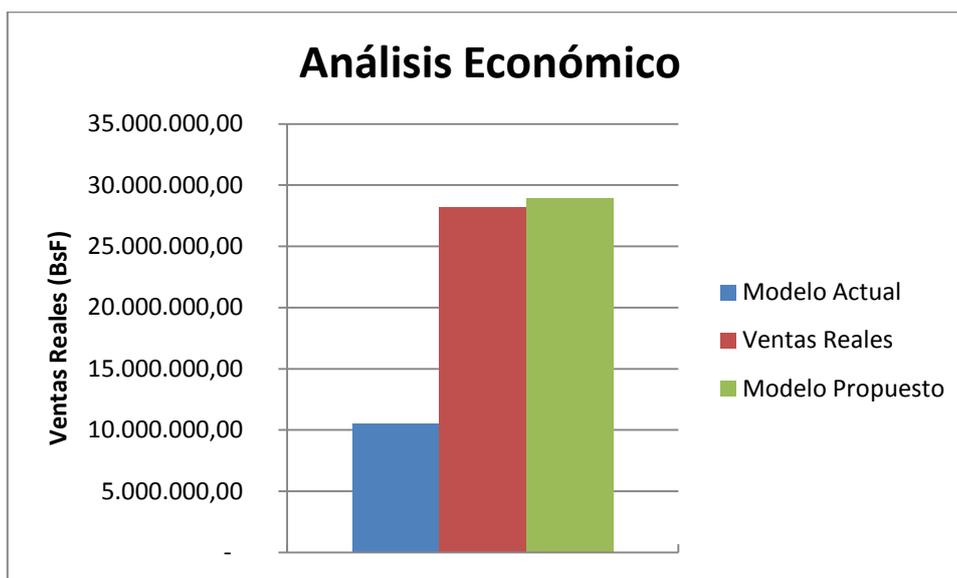


Figura N° 13. Gráfica de Análisis Económico.

Fuente: Elaboración propia



CAPITULO VII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 CONCLUSIONES

El estudio realizado cuyo propósito fundamental fue la elaboración de propuestas de mejoras del modelo de gestión y control de inventario de la empresa Corporación Magitel C.A, proporcionó la información necesaria para que junto con las referencias teóricas y el análisis general permitiera el logro de los objetivos y por consiguiente la formulación de las siguientes conclusiones.

- La Gerencia de Operaciones no realiza registros de la demanda real de sus productos por lo que actualmente no es posible el cálculo de un pronóstico preciso de esta.
- A la hora de realizar el pronóstico ya sea de ventas o de la demanda, es necesario la desagregación de los productos a pronosticar, ya que al éste ser realizado en base las ventas totales de todos los productos se presta a la visualización de un comportamiento posiblemente errado de los artículos.
- Es importante analizar minuciosamente la data a utilizar para efectos de pronóstico, sobre todo si esta es la correspondiente a ventas en lugar de la demanda, ya que éste toma en cuenta comportamientos de ciertas temporadas el cual pudo haberse debido a circunstancias específicas no repetitivas y por ende se obtiene un mal pronóstico.
- La Gerencia de Operaciones no evalúa el desempeño de su gestión y la de sus proveedores, por lo tanto no cuenta con registros físicos referentes a la medición de su rendimiento.
- En el análisis de la data se divisó la presencia de un 20% de devoluciones debido a productos defectuosos y un 1% por mala formulación de pedidos por consecuencia de la falta de control de calidad tanto por parte de los proveedores como de la empresa, de una buena comunicación dentro del Departamento de Ventas y la capacitación de los vendedores.
- Los tiempos requeridos para la adquisición de divisas son una problemática para la empresa, por lo que es necesario estar preparado para posibles inconvenientes y tener un plan de contingencia, como la metodología propuesta que permita la confrontación exitosa de esta.



- Es posible para efectos de pronóstico de la demanda de artículos nuevos el usar la data correspondiente a productos similares ya sean discontinuados o que estén presentes dentro de su gama de productos a comercializar como es el caso de las pilas Ultra alcalinas y su nueva versión, las Ultra Alcalinas Plus.
- La clasificación ABC de los productos presentes en la empresa suele ser una herramienta de gran utilidad a la hora de realizar una importación, ya que este refleja cuales son los productos más importantes o influyentes dentro del mercado y por ende se les puede priorizar en caso de ser necesario.
- Mantener un registro de la demanda tal, que las ventas reales representen el verdadero comportamiento de la misma, para así poder disminuir un posible sobre inventario y un buen manejo del inventario de seguridad, ya que es poco probable que el cálculo de la demanda se realice de forma exacta bajo cualquier técnica de pronóstico.



7.2 RECOMENDACIONES

- Mantener registros de la demanda real.
- Utilizar registros de la demanda real para efectos de pronóstico.
- Utilizar modelo de reposición de inventario propuesto.
- Aplicar la desagregación de agrupaciones de productos propuesta para efectos de pronóstico y cálculo del inventario de seguridad.
- Suavizar la data correspondiente a las ventas históricas en base a la estimación de su comportamiento para efectos de pronóstico.
- Realizar una reestructuración del programa de adiestramiento para los integrantes del Departamento de Ventas.
- Elaborar los formatos de control donde se registren periódicamente los Indicadores de Gestión propuestos.
- Implementar el sistema DRP o MEPI.
- Considerar la variable de tiempos de adquisición de divisas al ejecutar el sistema DRP o MEPI.
- Realizar un seguimiento más riguroso para los artículos nuevos.
- Considerar la data histórica de los artículos que posean similitud con productos nuevos para efectos de pronóstico.
- Realizar clasificación A, B, C de los productos de la empresa.
- Exigir mayor control de calidad a los proveedores.
- Realizar mayor control de calidad al momento de la recepción de la mercancía.



BIBLIOGRAFIA

- BALLOU, Ronald H. Logística: Administración de la Cadena de Suministros. Pearson Educación, México (2004). Quinta Edición.
- CHASE, Richard B., JACOBS, F. Robert., AQUILANO, Nicholas J. Administración de operaciones: Producción y Cadena de Suministros. Mc Graw Hill. México D.F (2009). Duodécima Edición.
- *DEPARTAMENTO DE ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL. Medidas de precisión.* *Página* *web:*
www.upcomillas.es/presim/documentos/pred_clasi_02.pdf *Universidad Pontificia Comillas. Madrid, España.*
- DIAZ, Joubran. Material de Apoyo de Clase de Sistemas de Producción I. Caracas Universidad Católica Andrés Bello. (2010).
- DOMROESE, M. y Sterling, E. (1999). *Interpretación de la Biodiversidad. Manual para Educadores Ambientales en los Trópicos.* New York: American Museum of Natural History.
- Escuela de Ingeniería Industrial UCAB (2003). Instructivo de Trabajo Especial de Grado de la Escuela de Ingeniería Industrial. Caracas: Universidad Católica Andrés Bello.
- GALGANO, A. (1995). *Los siete instrumentos de la calidad total.* Madrid: Editorial Díaz de Santos.
- GALLARDO, Yolanda., MORENA, Adonay. Aprender a Investigar: Recolección de la Información. Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior, ICFES. Bogotá, Colombia. (1999) Tercera Edición.
- GUTIERREZ, Luis. Material de Apoyo Clase de Cadena de Suministros. Caracas. Universidad Católica Andrés Bello. (2011)



- GUTIERREZ, Valentina., VIDAL, Carlos J. Modelos de Gestión de Inventarios en Cadenas de Abastecimiento: Revisión de la Literatura. Universidad de Antioquia, Departamento de Ingeniería Industrial Medellín, Colombia. (2007).
- HERRERA, L., MEDINA, A. y NARANJO, G. Tutoría de la Investigación Científica. UTA, Ambato. (2004)
- HIRT Geoffrey, RAMOS Leticia, ADRIAENSÉNS Marianéla y FLORES Miguel Ángel. Introducción a los Negocios en un Mundo Cambiante. Mc Graw Hill, 2004. Cuarta Edición. Pág. 282.
- JUAREZ, Miguel et al. Trabajo social e investigación. Universidad Pontificia Comillas. Madrid (1993).
- LOPEZ ASTUDILLO, Andrés. Proceso de cálculo planeación distribución DRP. Pagina web: <http://planeaciondrp.blogspot.com/> (2008).
- MAHIA, Ramón. Investigación y Técnicas de Mercado: Definición y contenido de la tarea de la previsión de ventas en la empresa. Universidad Autónoma de Madrid. España (2002).
- MENDEZ, C. “*Metodología*”. Bogotá: McGraw-Hill. (2001)
- Mercantil Banco Universal. Lineamientos para realizar operaciones de compra de Títulos Valores denominados en Moneda Extranjera (SITME). Pagina web: http://www.bancomercantil.com/mercprod/site/personas/293651_normativa_bcv.html(2009)
- MONDY R. Wayne y NOE Robert M. Administración de Recursos Humanos. Editorial Pearson Educación, México 2005. Novena Edición.



- TAMAYO Y TAMAYO, Mario. Aprender a Investigar: La Investigación. Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior, ICFES. Bogotá, Colombia. (1999) Tercera Edición.
- THOMPSON, I. Definición de Demanda. Página web: <http://www.promonegocios.net/demanda/definicion-demanda.html> (2006) Promonegocios.net.



GLOSARIO

- **Aduana:** es una oficina pública de constitución fiscal establecida generalmente en costas y fronteras. Su objetivo es registrar el tráfico internacional de mercancías que se importan y exportan desde un país concreto y cobrar los impuestos que establezcan las mismas.
- **Booking:** Se refiere a la reserva de un servicio.
- **Bono:** Es una de las formas de materializarse los títulos de deuda, de renta fija o variable. Pueden ser emitidos por una institución pública, un Estado, un gobierno regional, un municipio o por una institución privada, empresa industrial, comercial o de servicios.
- **CADIVI:** Comisión de Administración de Divisas.
- **Ciclicidad:** Son todos aquellos elementos de distinta naturaleza, que afectan el comportamiento de la demanda, repitiéndose en periodos de tiempo determinados.
- **Control de inventarios:** Son aquellas técnicas, políticas y procedimientos que se implementan en determinada empresa para tener un buen control de tus entradas y salidas de productos y servicios.
- **Demanda:** El valor global que expresa la intención de compra de una colectividad. La curva de demanda indica las cantidades de un cierto producto que los individuos o la sociedad están dispuestos a comprar en función de su precio y sus rentas.
- **Diagrama:** Es un gráfico que presenta en forma esquematizada información relativa e inherente a algún tipo de ámbito.
- **Efectividad:** Capacidad de lograr el efecto que se desea o se espera.
- **Eficacia:** Capacidad de lograr el efecto que se desea o se espera, sin que priven para ello los recursos o los medios empleados.



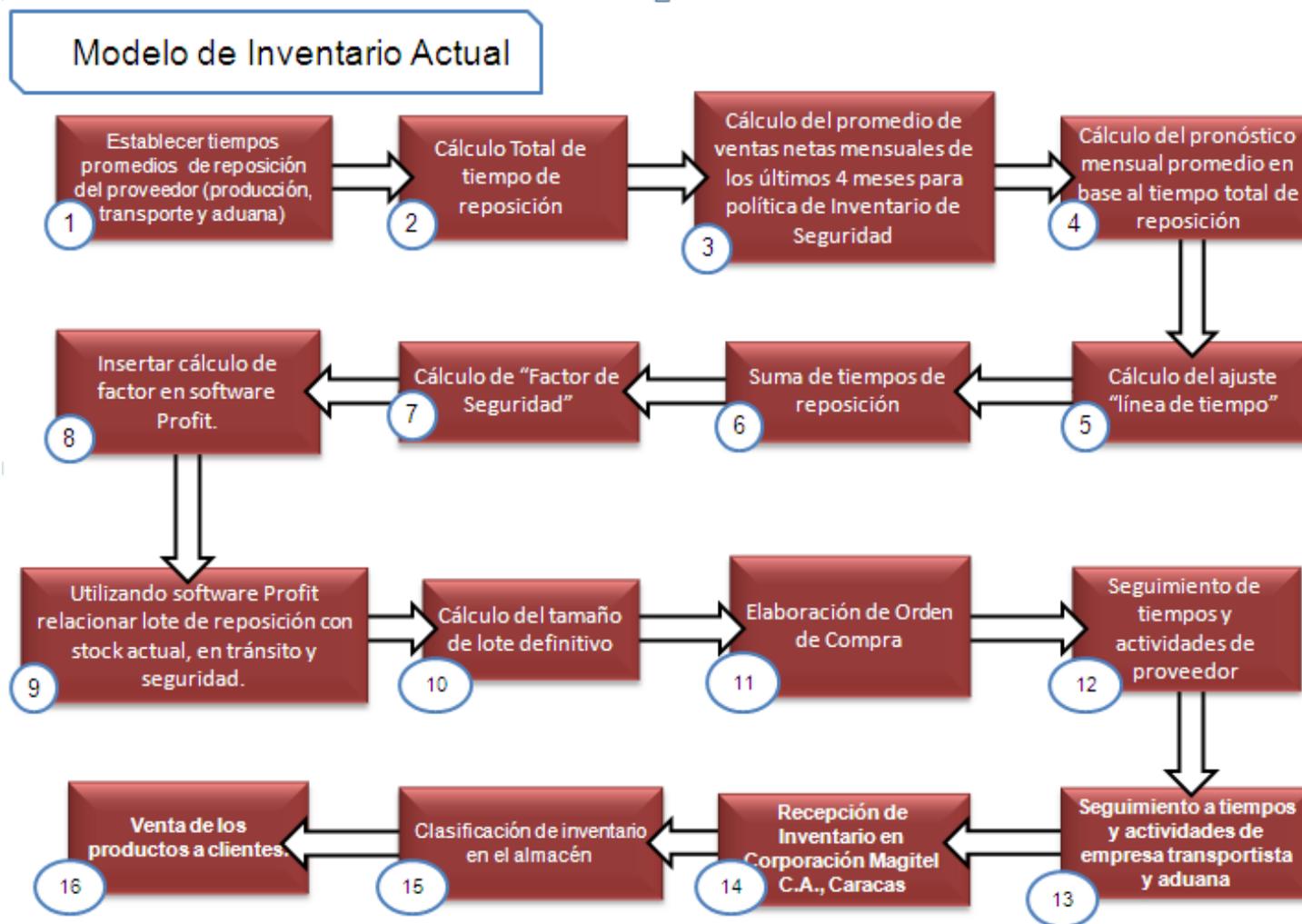
- **Eficiencia:** Capacidad para lograr un fin empleando los mejores medios posibles.
- **Estacionalidad:** Se refiere a las fluctuaciones en el comportamiento de la demanda en periodos menores a un año que se suelen repetir año a año.
- **Gestión:** Se refiere a la acción y efecto de gestionar; es decir, hacer diligencias encaminadas al logro de algo. Es el conjunto de trámites que se llevan a cabo para resolver un asunto. También se refiere a la dirección o administración de una empresa o negocio.
- **Importación:** Acción legal de introducir en un territorio aduanero una mercancía extranjera cualquiera, cumpliendo con los requisitos legales establecidos por la legislación propia de cada nación.
- **Inventario:** Es el conjunto de mercancías o artículos que tiene la empresa para comerciar con aquellos, permitiendo la compra y venta o la fabricación primero antes de venderlos, en un periodo económico determinados. Deben aparecer en el grupo de activos circulantes.
- **Indicador:** Expresión utilizada para describir actividades en términos cuantitativos y cualitativos con el fin de evaluarlas de acuerdo con un método.
- **Mercado:** Es el ambiente social o virtual que propicia las condiciones para el intercambio de bienes y servicios. También puede entenderse como la institución u organización mediante la cual los oferentes (vendedores) y los demandantes (compradores) establecen una relación comercial con el fin de realizar transacciones, acuerdos o intercambios.
- **Modelo:** Es una simplificación que imita los fenómenos del mundo real, de modo que se puedan comprender las situaciones complejas y podamos hacer predicciones.
- **MPPCTII:** Ministerio del Poder Popular para Ciencia, Tecnología e Industrias Intermedias.



- **Nivel de Servicio:** Mide la fracción de la demanda que es satisfecha a partir del inventario disponible.
- **Planificación:** Es un proceso de toma de decisiones para alcanzar un futuro deseado, teniendo en cuenta la situación actual y los factores internos y externos que pueden influir en el logro de los objetivos.
- **Proceso:** Es el conjunto de acciones o actividades sistematizadas que se realizan o tienen lugar a un fin.
- **Pronóstico:** Son predicciones de lo que puede suceder o esperar, son premisas o suposiciones básicas en que se basan la planeación y la toma de decisiones.
- **Proveedor:** Son todas aquellas entidades físicas o virtuales de diverso orden cuya finalidad de creación es la de prestar distintos tipos de servicio a otras entidades.
- **Reposición:** Del latín *repositio*, **reposición** es la **acción y efecto de reponer o reponerse** (Devolver a un estado original alguna entidad).
- **SITME:** Sistema de Transacciones en Moneda Extranjera.
- **Tendencia:** Se refiere a un patrón de comportamiento de los elementos de un entorno particular por un periodo de tiempo.



ANEXOS



Anexo A.1. Diagrama de Modelo de Inventario Actual

Fuente: Elaboración Propia

Cálculos de Modelo de Inventario Actual

2

$$\text{Tiempo Total reposicion} = \sum \text{Tiempos de Reposición (Producción, Transporte y Aduana)}$$

3

$$\text{Inv. Seguridad} = \frac{\sum_{i=t-5}^{i=t-1} \text{Ventas (i)}}{4}$$

4

$$\text{Requerimiento} = \frac{\sum_{i=t}^{i=t+n} \text{Pronóstico (i)}}{n}$$

$n = \text{Tiempo total de Reposición}$

5

$$\text{Ajuste} = \left(\frac{\text{Requerimiento} * 4 (\text{meses})}{\text{Inv. Seguridad (unidad)}} \right) - 4 (\text{meses})$$

6

$$\text{Tiempo Total reposicion(2)} = \sum \text{Tiempos de Reposición (Producción, Transporte, Aduana y ajuste)}$$

7

$$\text{Factor de Seguridad} = \frac{\text{Tiempo Total reposición (2)}}{\text{Inv. Seguridad (meses)}}$$

10

$$\text{Lote de reposición (unidad)} = \text{Factor de Seguridad} * \text{inv. Seguridad (unidad)} \pm \text{Stock actual} \pm \text{Inv. Tránsito}$$

Anexo A.2. Cálculos del Modelo de Inventario Actual

Fuente: Elaboración Propia



LINEA	MODELO ANTERIOR	MODELO SUSTITUTO
000	13AU-C2	13AUP-C2
000	14AU-C2	14AUP-C2
000	15AU-C2	15AUP-C2
000	24AU-C2	24AUP-C2
000	1604AU-C1	1604AUP-C1
002	100AAAHC-C2	110AAAHC-C2
002	200AAHC-C2	210AAHC-C2

Anexo B. Tabla de Artículos Sustituidos

Fuente: Elaboración Propia



Línea	Modelo
000	13A-C2
000	13AUP-C2
000	14A-C2
000	14AUP-C2
000	15A-C2
000	15A-C4
000	15AUP-C2
000	15AUP-C4
000	24A-C2
000	24A-C4
000	24AUP-C2
000	24AUP-C4
000	1604A-C1
000	1604AUP-C1
001	10A-C5
001	11A-C5
001	23A-C1
001	23A-C5
001	23A-C50
001	27A-C1
001	27A-C5
001	29A-C5
001	SUBLINEA 507
001	SUBLINEA 508
001	TIPO BOTON

Anexo C.1. Tabla de Desagregación de Productos

Fuente: Elaboración Propia



Línea	Modelo
002	20R8H-C1
002	60AAAHC-C2
002	80AAAHC-C2
002	100AAAHC-C2
002	130AAHC-C2
002	160AAHC-C2
002	180AAHC-C2
002	210AAHC-C2
002	220CH-C2
002	220DH-C2
002	230AAHC-C2
002	250AAHC-C2
002	270AAHC-C2
002	350CH-C2
002	450CH-C2
002	SUBLINEA 511
003	LINEA 003
005	LINEA 005
008	SUBLINEA 529
008	SUBLINEA 530
009	LINEA 009
015	SUBLINEA 544
015	SUBLINEA 545

Anexo C.2. Tabla de Desagregación de Productos

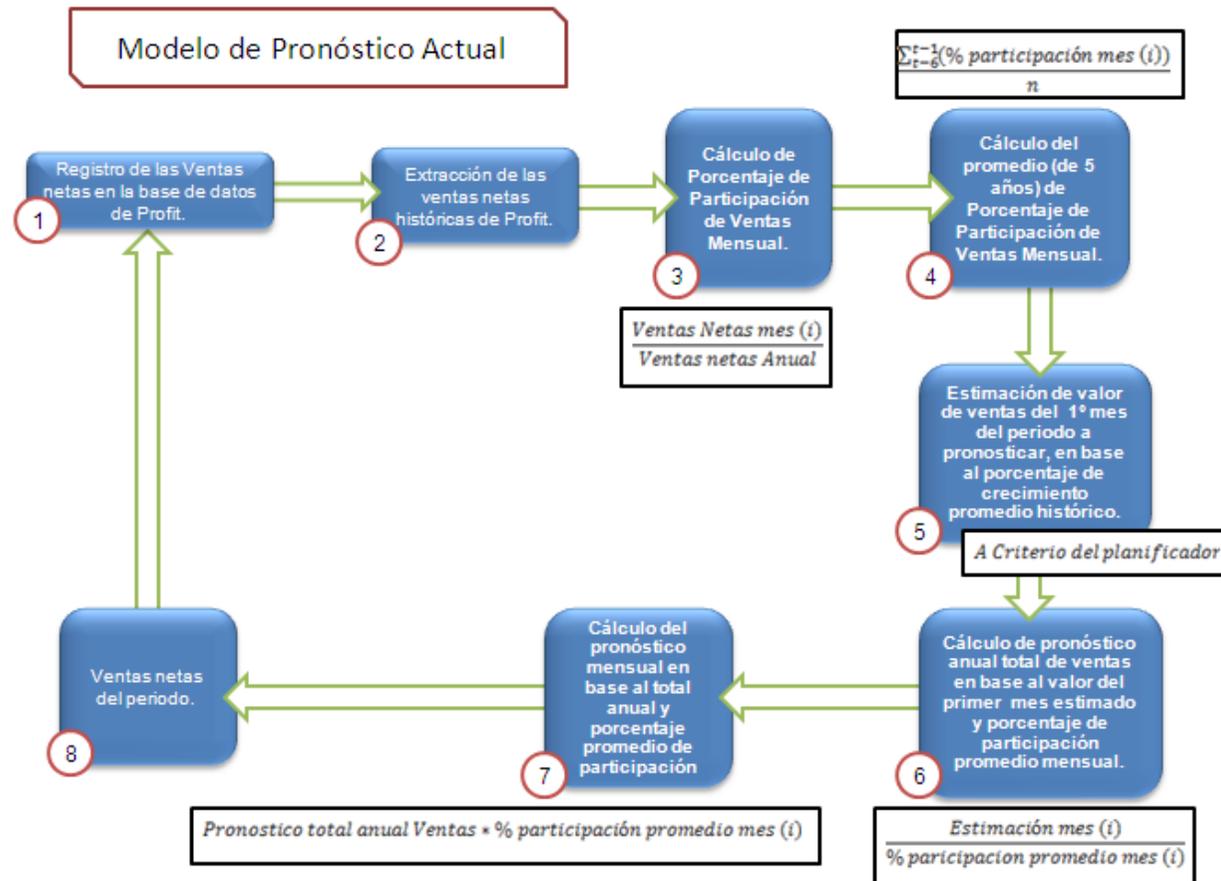
Fuente: Elaboración Propia



Línea	Modelo	% DE ERROR PROMEDIO MODELO DE PRONOSTICO ACTUAL
000	13A-C2	25.41%
000	14A-C2	-4.95%
000	15A-C2	-89.65%
000	15A-C4	34.90%
000	1604A-C1	28.20%
000	24A-C2	-15.71%
000	24A-C4	76.38%
000	13AUP-C2	-60.77%
000	14AUP-C2	31.74%
000	15AUP-C2	-28.41%
000	15AUP-C4	-34.60%
000	1604AUP-C1	-130.68%
000	24AUP-C2	-25.86%
000	24AUP-C4	-29.49%
001	10A-C5	22.50%
001	11A-C5	-24.25%
001	23A-C1	-34.28%
001	23A-C5	-43.89%
001	27A-C1	-54.53%
001	27A-C5	27.04%
001	29A-C5	-41.38%
001	SUBLINEA 507	-4.51%
001	SUBLINEA 508	-4.35%
001	TIPO BOTON	-39.05%
002	130AAHC-C2	23.25%
002	17R8H-C1	-111.53%
002	180AAHC-C2	-7.92%
002	20R8H-C1	5.11%
002	210AAHC-C2	17.53%
002	220CH-C2	187.45%
002	220DH-C2	7.95%
002	230AAHC-C2	2.72%
002	250AAHC-C2	-40.49%
002	270AAHC-C2	-12.96%
002	350CH-C2	-110.19%
002	450DH-C2	-14.55%
002	60AAHC-C2	26.01%
003	LINEA 003	-98.98%
005	LINEA 005	-27.32%
008	SUBLINEA 529	-88.34%
008	SUBLINEA 530	67.86%
009	LINEA 009	-32.12%
015	SUBLINEA 544	-5.46%
015	SUBLINEA 545	-32.37%
	PROMEDIO	-15.10%

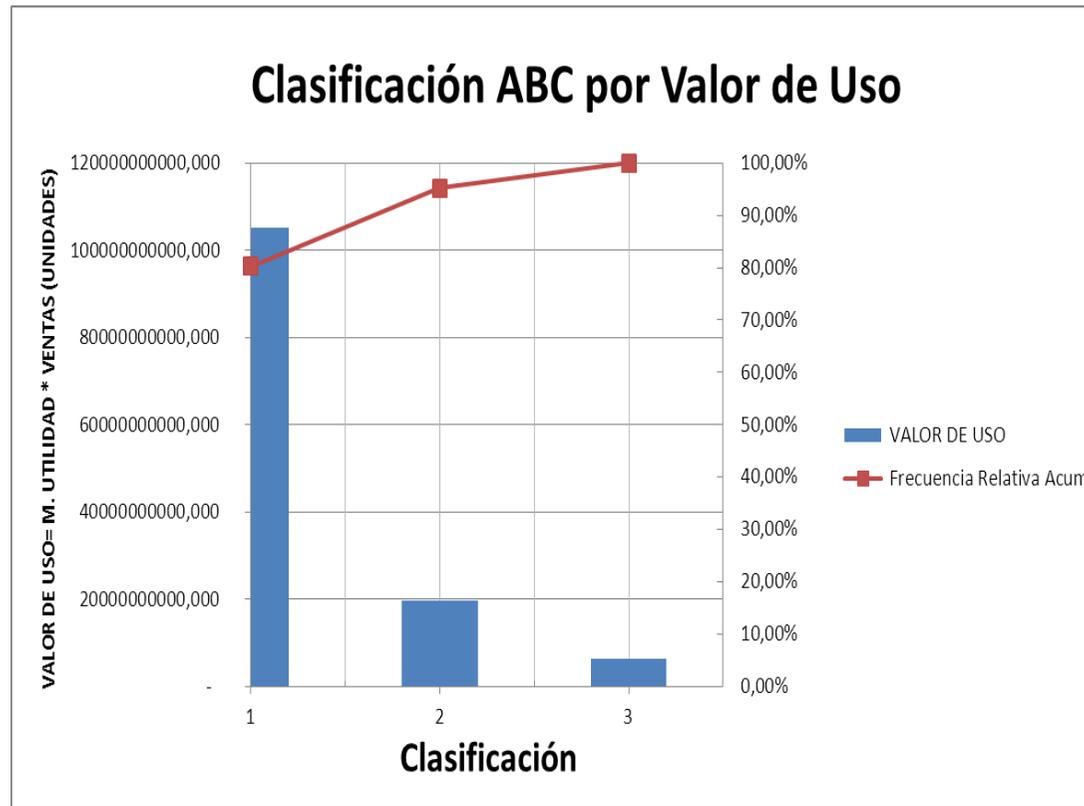
Anexo D. Porcentaje de Error del Modelo de Pronóstico Actual Desagregado

Fuente: Elaboración Propia



Anexo E. Diagrama de Modelo de Pronóstico Actual

Fuente: Elaboración Propi



Anexo F. Clasificación ABC Por Valor de Uso

Fuente: Elaboración Propia



Modelo	Ventas	INVERSION POR METODO DE PRONOSTICO ACTUAL (BsF/AÑO)
13A-C2	257734.2564	126638.6238
14A-C2	88511.3406	55263.23145
15A-C2	348159.3918	343508.2814
15A-C4	91775.9664	48969.11064
1604A-C1	135953.2739	99318.98916
24A-C2	180215.1316	160284.0989
24A-C4	56296.6893	10821.28752
13AUP-C2	41687.7246	55773.76992
14AUP-C2	1429751.13	8386.06626
15AUP-C2	83371.65057	79245.64206
15AUP-C4	36446.08845	20242.3299
1604AUP- C1	36554.78286	44453.22108
24AUP-C2	40050.89244	52051.8102
24AUP-C4	12670.38591	17435.82828
10A-C5	2342.3229	1203.31098
11A-C5	2172.28911	1356.22497
23A-C1	5463.825	6294.642
23A-C5	308273.2481	368598.2968
27A-C1	1842.08052	3120.25884

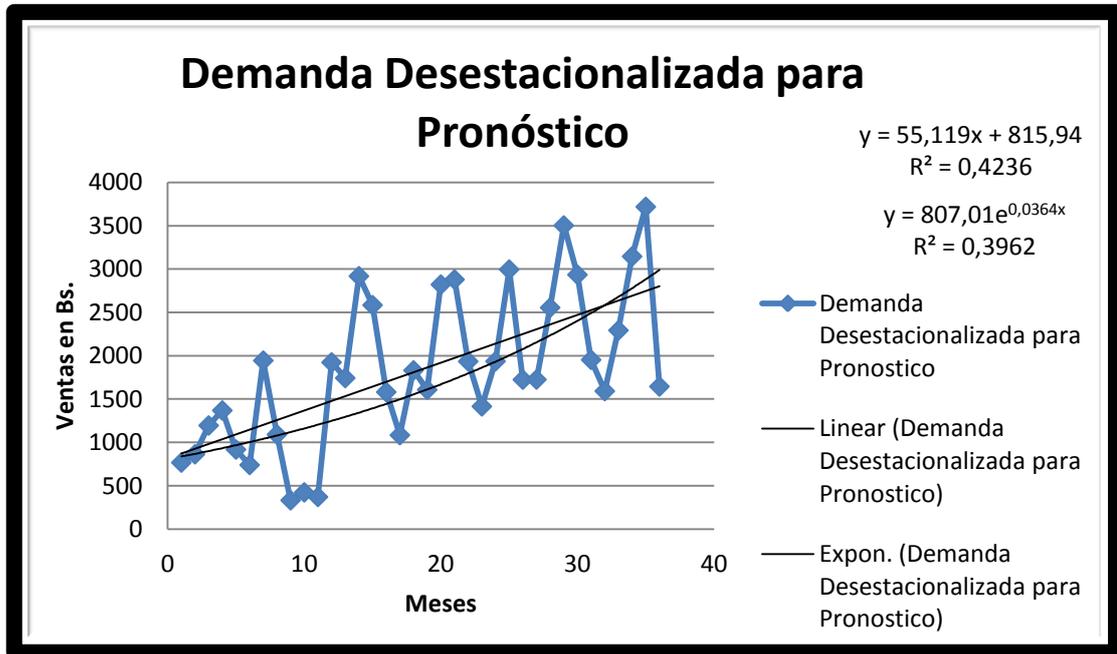
.../...



Modelo	Ventas	INVERSION POR METODO DE PRONOSTICO ACTUAL (BsF/AÑO)
27A-C5	201638.4049	134205.2455
29A-C5	2905.82775	2451.96513
SUBLINEA 507	16601957.56	136470.1312
SUBLINEA 508	51818.87349	36156.15324
TIPO BOTON	1680647.381	1559518.605
130AAHC-C2	77695.91109	49612.31289
17R8H-C1	29928.0792	43904.7147
180AAHC-C2	61576.91568	52583.48208
20R8H-C1	26272.26588	18156.59412
210AAHC-C2	115153.584	92490.1488
220CH-C2	16565.16561	17586.71754
220DH-C2	71206.93872	63819.11448
230AAHC-C2	86921.4507	72079.518
250AAHC-C2	135228.6296	169236.3771
270AAHC-C2	380290.662	350157.384
350CH-C2	10526.4618	10982.8113
450DH-C2	25414.10496	14836.72608
60AAAHC-C2	24510.90411	10731.52437
LINEA 003	1563009.585	361629.5156
LINEA 005	399421.6562	429425.6907
SUBLINEA 529	354337.0897	392107.726
SUBLINEA 530	544981.9895	126472.0021
LINEA 009	243100.5946	323378.8722
SUBLINEA 544	1453871.342	754354.6876
SUBLINEA 545	896135.3603	1172104.005
TOTAL	28,214,389.21	7,897,417.05

Anexo G. Inversión por Método de Pronóstico Actual

Fuente: Elaboración Propia



Anexo H. Gráfica de Pronóstico de la Demanda con Ecuaciones de Tendencia.

Fuente: Elaboración Propia



de comparación es mucho más útil que calcular simplemente el EAM o el EPAM del primer método, ya que se proporciona una base para evaluar la precisión relativa de los resultados.

Un segundo método ingenuo de predicción también se ha encontrado útil como base para evaluar métodos de predicción más formales. Este método se designa método de predicción ingenuo 2 (PI2) y propone como predicción para la observación en el próximo periodo a la observación del periodo actual más el incremento que ha tenido lugar en el último periodo.

El PI2 considera la posibilidad de crecimiento (siempre igual al del último periodo), a diferencia del PI1.

Estadístico U de Theil

Las medidas relativas de las secciones anteriores dan todas igual peso a los diferentes errores, excepto el ECM que amplifica los errores grandes al elevarlos al cuadrado. Por tanto, sería útil tener una medida que considerase a la vez el coste desproporcionado de los errores grandes y suministrase, también, una base para la comparación con los métodos ingenuos. Una medida con estas características es el estadístico U de Theil (1966), que permite una

5

Anexo I.1. Concepto del Estadístico de U de Theil

Fuente: Universidad Pontífice Comillas de Madrid

comparación relativa de los métodos de predicción formales con las aproximaciones ingenuas y asigna más peso a los errores grandes frente a los pequeños.

Dada una serie temporal $\{y_t\}$, con y_t el valor de la magnitud en el periodo t , e \hat{y}_t el pronosticado para la magnitud en dicho periodo t , siendo

$$CRP_{t+1} = \frac{\hat{y}_{t+1} - y_t}{y_t} \text{ (cambio relativo según predicción)}$$

$$CRR_{t+1} = \frac{y_{t+1} - y_t}{y_t} \text{ (cambio relativo real)}$$

el estadístico U de Theil responde a la expresión

$$U = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^{T-1} (CRP_{t+1} - CRR_{t+1})^2}{\sum_{t=1}^{T-1} (CRR_{t+1})^2}} \quad (\text{AM.6})$$

Operando en esta expresión resulta que:

$$U = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^{T-1} \left(\frac{\hat{y}_{t+1} - y_{t+1}}{y_t} \right)^2}{\sum_{t=1}^{T-1} \left(\frac{y_{t+1} - y_t}{y_t} \right)^2}} \quad (\text{AM.7})$$

Anexo I.2 Concepto del Estadístico de U de Theil

Fuente: Universidad Pontífice Comillas de Madrid



Comparando el numerador de (8.7) con el EPAM se observa que son similares. El denominador es equivalente al numerador con \hat{y}_{t+1} sustituido por y_t . Así es similar al EPAM del PI1. Por tanto, el estadístico U de Theil es un estadístico que incorpora ambos conceptos.

Su interpretación es la siguiente. Será 0 cuando todas las predicciones sean exactas. Alternativamente será 1 cuando el cambio relativo según predicción sea 0, es decir, emplear el PI1. Si el CRP_{t+1} va en dirección opuesta a CRR_{t+1} , el numerador superará al denominador y $U > 1$.

Por tanto, se tiene que:

- $U = 1$: el método ingenuo (PI1) es tan bueno como la técnica de predicción que se está evaluando.
- $U < 1$: la técnica de predicción evaluada es mejor que el método ingenuo. Cuanto más pequeño sea el estadístico U, mejor es la técnica de predicción en relación al método ingenuo 1.
- $U > 1$: el método ingenuo es mejor que el método de predicción formal analizado, debiéndose descartar éste.

7

Anexo I.3. Concepto del Estadístico de U de Theil

Fuente: Universidad Pontífice Comillas de Madrid



Porcentaje de Bateo de McLaughlin

$$M = (4 - U) \times 100$$

Mientras más cercana este la M a 400 el pronóstico será mejor.

Anexo I.4 Porcentaje de Bateo de McLaughlin

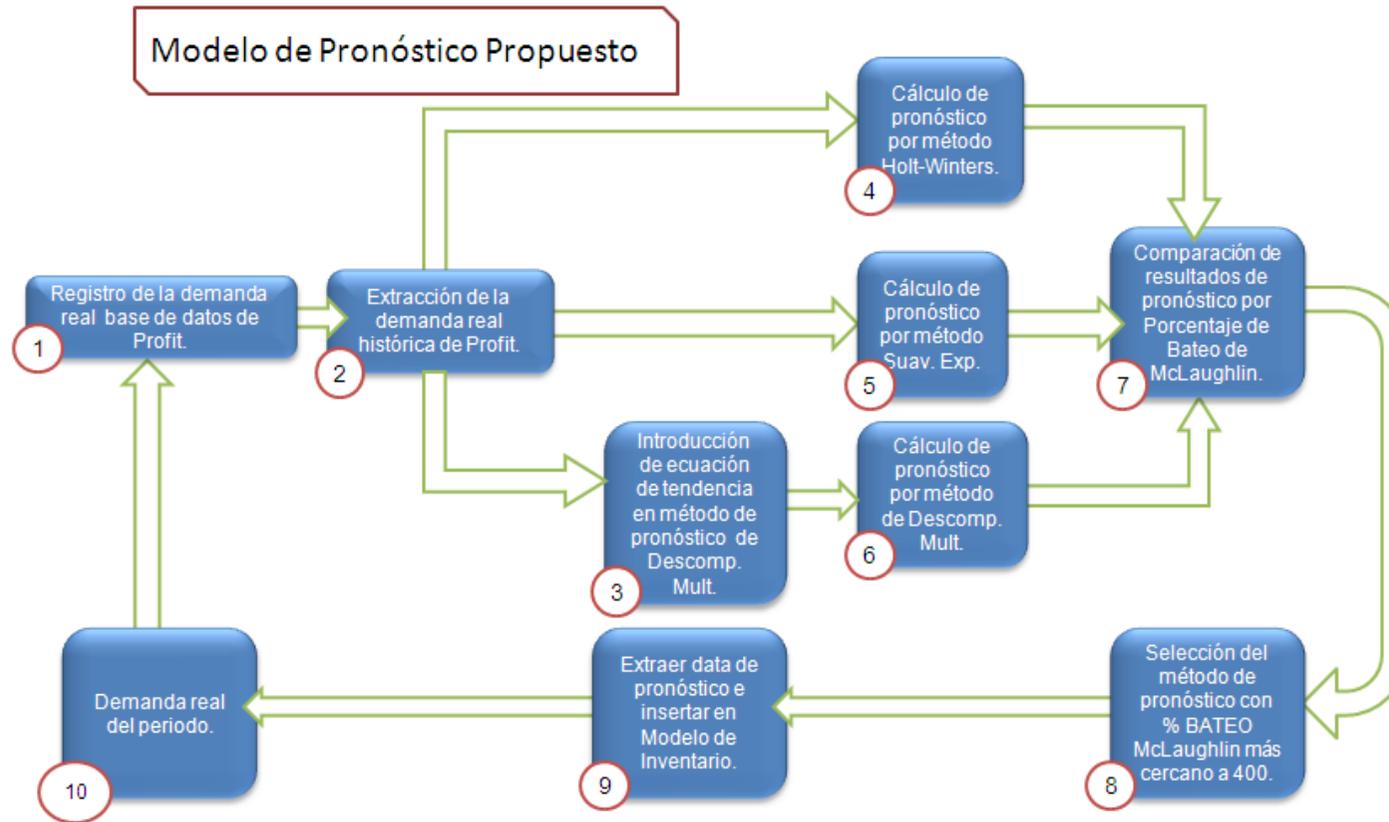
Fuente: Universidad Pontífice Comillas de Madrid



	Periodo												
	0	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Requerimientos de pronosticos		1359	1411	2614	2489	2315	2061	1649	1725	2413	2322	4484	1823
En Transito													
Cantidad Disponible		-1359	-2770	-5384	-7873	-10188	-12249	-13898	-15623	-18037	-20358	-24843	-26685
Envios Planeados													

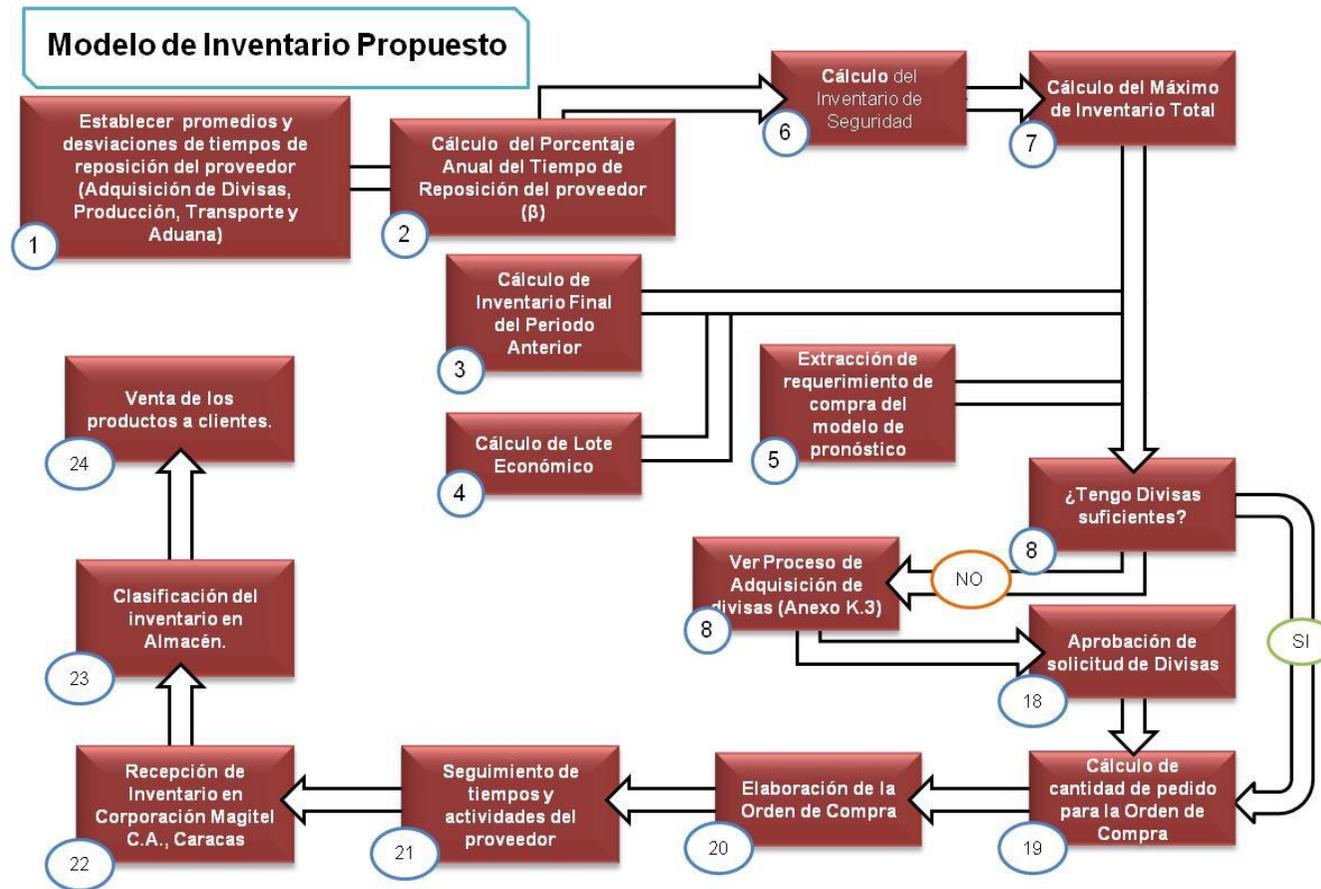
Anexo J. Tabla de Sistema DRP

Fuente: Elaboración Propia



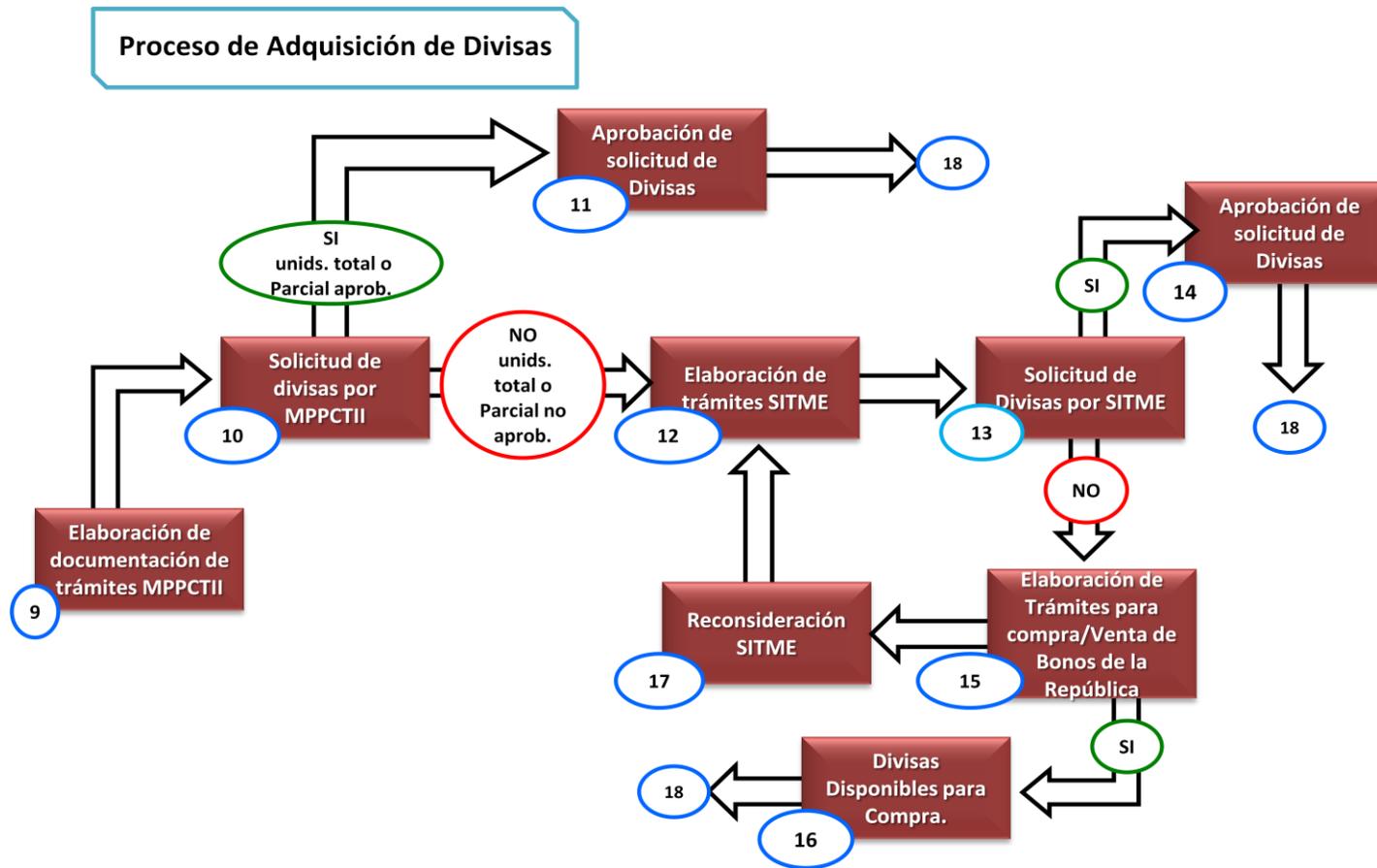
Anexo K.1 Diagrama de Modelo de Pronóstico Propuesto

Fuente: Elaboración Propia



Anexo K.2. Diagrama de Modelo de Inventario Propuesto

Fuente: Elaboración Propia



Anexo K.3. Diagrama de Proceso de Adquisición de Divisas

Fuente: Elaboración Propia



Modelo	Ventas	INVERSION POR METODO DE PRONOSTICO ACTUAL (BsF/AÑO)	INVERSION POR METODO DE PRONOSTICO PROPUESTO (BsF/AÑO)
13A-C2	257734.2564	126638.6238	66921.56092
14A-C2	88511.3406	55263.23145	55955.69478
15A-C2	348159.3918	343508.2814	328526.8215
15A-C4	91775.9664	48969.11064	80132.1566
1604A-C1	135953.2739	99318.98916	135384.0221
24A-C2	180215.1316	160284.0989	175413.9469
24A-C4	56296.6893	10821.28752	34516.69395
13AUP-C2	41687.7246	55773.76992	32549.84601
14AUP-C2	1429751.13	8386.06626	1196745.602
15AUP-C2	83371.65057	79245.64206	71428.00495
15AUP-C4	36446.08845	20242.3299	35812.16889
1604AUP-C1	36554.78286	44453.22108	29390.04009
24AUP-C2	40050.89244	52051.8102	36417.77401
24AUP-C4	12670.38591	17435.82828	12740.28433
10A-C5	2342.3229	1203.31098	2470.681455
11A-C5	2172.28911	1356.22497	2110.181181
23A-C1	5463.825	6294.642	5893.850227
23A-C5	308273.2481	368598.2968	300967.695
27A-C1	1842.08052	3120.25884	1877.123975
27A-C5	201638.4049	134205.2455	181558.7724
29A-C5	2905.82775	2451.96513	2908.039334
SUBLINEA 507	16601957.56	136470.1312	17957735.02
SUBLINEA 508	51818.87349	36156.15324	30262.78839
TIPO BOTON	1680647.381	1559518.605	1690592.187
130AAHC-C2	77695.91109	49612.31289	40701.19666
17R8H-C1	29928.0792	43904.7147	32533.11147
180AAHC-C2	61576.91568	52583.48208	48195.23982
20R8H-C1	26272.26588	18156.59412	24795.15651
210AAHC-C2	115153.584	92490.1488	73504.83713
220CH-C2	16565.16561	17586.71754	15679.39353
220DH-C2	71206.93872	63819.11448	51148.36017
230AAHC-C2	86921.4507	72079.518	65483.33353
250AAHC-C2	135228.6296	169236.3771	93001.07177
270AAHC-C2	380290.662	350157.384	400006.3381
350CH-C2	10526.4618	10982.8113	5756.737414
450DH-C2	25414.10496	14836.72608	18219.72703
60AAAH-C2	24510.90411	10731.52437	17417.61255
LINEA 003	1563009.585	361629.5156	1877271.858
LINEA 005	399421.6562	429425.6907	416838.6206
SUBLINEA 529	354337.0897	392107.726	380255.481
SUBLINEA 530	544981.9895	126472.0021	526779.652
LINEA 009	243100.5946	323378.8722	339473.8556
SUBLINEA 544	1453871.342	754354.6876	1121811.016
SUBLINEA 545	896135.3603	1172104.005	908178.3149

Anexo L. Tabla de Inversión de Modelo Actual Vs. Propuesto

Fuente: Elaboración Propia