

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA



PONTIFICIA
**UNIVERSIDAD
CATÓLICA**
DEL PERÚ

**DIAGNÓSTICO Y PROPUESTA DE MEJORA EN LA GESTIÓN
DE INVENTARIOS Y DISTRIBUCIÓN DE ALMACÉN EN UNA
IMPORTADORA DE JUGUETES APLICANDO EL MODELO
SCOR Y HERRAMIENTAS DE PRONÓSTICOS**

Tesis para optar el Título de Ingeniero Industrial, que presenta el bachiller:

Nestor Antonio Castro Romero

Asesor: Ing. José Rau Álvarez

Lima, Septiembre 2015

RESUMEN EJECUTIVO

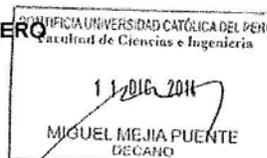
La presente tesis demuestra que existen ventajas económicas y estratégicas que no son identificadas ni practicadas por empresas pequeñas y medianas en el rubro de la importación de juguetes y que de empezar a hacerlo se puede obtener beneficios económicos significativos. El diagnóstico de la cadena de suministro de la empresa fue desarrollada con la herramienta SCOR, concluyendo que los procesos con menor desempeño son los de planeamiento, abastecimiento y distribución. Las herramientas que se aplicarán son de fácil implementación, acorde a la realidad y condiciones financieras de la empresa. La propuesta enfocada al planeamiento de la demanda, consiste en la utilización de métodos de pronósticos cuantitativos que permitan conocer el comportamiento futuro de los requerimientos de los clientes. Para la gestión de inventarios, se utilizó la clasificación ABC multicriterio que permitió priorizar los inventarios según su nivel de importancia, a partir de los criterios de frecuencia, costos y margen de contribución; luego se determinó la política de inventario de la empresa, aplicando para eso la herramienta de Curva de Intercambio, que consiste en la formulación de una estrategia que considere sus límites económicos y financieros para determinar la cantidad y frecuencia de abastecimiento, de modo que se encuentre en su curva de eficiencia. Con la aplicación de la Curva de Intercambio se obtuvo un ahorro del 17%, que equivale a S/. 125,010.00, por concepto de disminución de capital inmovilizado. Además se alcanzó un beneficio por concepto de reducción de ventas perdidas por la suma de S/. 266,232.93. Por último se propone una distribución de almacén, aplicando el sistema de cross docking, que permitirá mejorar el flujo de mercaderías, disminuir los tiempos de almacenamiento en un 37%, obteniendo un beneficio de S/. 28,588.63, además de liberar capital de trabajo, alcanzando un ahorro en el financiamiento de capital de trabajo por S/. 30,298.17. Para dar seguimiento y control de las propuestas se propone el uso de indicadores logísticos que permitirán tener un mejor control de las operaciones y facilitar la toma de decisiones.

Finalmente se realizó la evaluación económica y financiera, la cual considera la inversión para la implementación de las mejoras propuestas, además del cálculo de los ahorros y beneficios generados por los mismos. El resultado indica que es altamente recomendable la implementación de estas propuestas, reflejado en una TIRF de 418.2% y una recuperación de la inversión en 4 meses.


 PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DEL PERÚ

TEMA DE TESIS

PARA OPTAR : Título de Ingeniero Industrial
 ALUMNO : **NESTOR ANTONIO CASTRO ROMERO**
 CÓDIGO : 2007.2317.4.12
 PROPUESTO POR : Ing. José A. Rau Álvarez
 ASESOR : Ing. José A. Rau Álvarez
 TEMA : DIAGNÓSTICO Y PROPUESTA DE MEJORA EN LA GESTIÓN DE INVENTARIOS Y DISTRIBUCIÓN DE ALMACÉN EN UNA IMPORTADORA DE JUGUETES APLICANDO EL MODELO SCOR Y HERRAMIENTAS DE PRONÓSTICOS.
 N° TEMA : 1200
 FECHA : San Miguel, 09 de diciembre de 2014


JUSTIFICACIÓN:

Actualmente se reconoce la importancia de realizar una adecuada gestión de la cadena de suministro y la logística en las empresas, convirtiéndose en una parte fundamental para poder realizar las compras requeridas por la empresa, una correcta toma de decisiones y hacer uso óptimo de los espacios de los almacenes y controlar los niveles de inventarios de modo de poder reducir los costos de posesión de los mismos. La importancia de la cadena logística es aún mayor cuando se trata de una empresa comercializadora, ya que según Heizer y Render (2001) el inventario puede llegar a representar hasta el 75% del capital; por ello, una correcta gestión de los inventarios es la clave para un desempeño exitoso de toda empresa.

Las importaciones de juguetes del mercado peruano ascendieron a 87 millones de dólares en el 2010, con una proyección estimada de 12% en los siguientes años, motivado por el crecimiento de la clase media que está dispuesta a pagar un precio más alto¹. El negocio de la importación de juguetes se basa en la velocidad en la que rotan los productos, generando mayor liquidez para seguir invirtiendo; esto se logra con una estimación adecuada de la demanda, que permita acercarse con mayor exactitud a los requerimientos de los clientes. Una adecuada estimación de demanda ayuda a mejorar la gestión de inventarios, tomando

¹Fuente: *Diario Gestión* [En línea]. Perú, 2010. [Fecha de consulta: 21 de octubre 2014]. Disponible en: < <http://gestion.pe/noticia/733006/peru-importo-us-87-millones-juguetes-2010> >



Av. Universitaria N° 1801, San Miguel
 T: (511) 626 2000
www.pucp.edu.pe


 PONTIFICIA
 UNIVERSIDAD
 CATÓLICA
 DEL PERÚ

- 2 -

mejores decisiones de que productos, qué cantidad y qué frecuencia se deben comprar, que influyen en un mejor uso de la capacidad de almacenamiento.

En este contexto y como respuesta a esta necesidad, este estudio tiene como tema central evaluar y presentar una propuesta de mejora en los diversos procesos de la cadena logística de una empresa importadora de juguetes, permitiendo manejar un mejor flujo de productos, información y aprovechando los recursos como son los almacenes para su posterior distribución. Este trabajo se enfocará en mejoras en la generación de pronósticos, gestión de inventarios y gestión de almacenes.

OBJETIVO GENERAL:

Realizar un diagnóstico en su gestión de cadena de suministro, identificando los problemas más relevantes para generar las propuestas de mejora más acordes a su realidad con el objetivo de mejorar la rentabilidad de la empresa y que sea sostenible en el tiempo.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Definir los fundamentos teóricos sobre la metodología y herramientas que se emplearán para el diagnóstico y la implementación de propuestas de mejora.
- Realizar el análisis de la cadena logística usando el modelo de evaluación SCOR 8.0, de forma que se puedan identificar las brechas entre el modelo de operación actual y el modelo propuesto.
- Integrar los procesos logísticos de la importadora, con el fin de sincronizar las diversas etapas de la cadena de suministro mejorando la competitividad de la empresa.
- Proponer un sistema de planeamiento de demanda, mediante uso de pronósticos cuantitativos para la toma de decisiones.
- Presentar una propuesta en la gestión de inventarios, además de un diseño más eficiente de almacén.
- Realizar una evaluación económica de costo-beneficio con la finalidad de mostrar la factibilidad de la implementación y el ahorro en costos generados.

PUNTOS A TRATAR:

a. Marco teórico.

En este punto se detallará la teoría y herramientas para realizar el diagnóstico y las propuestas de mejora a la realidad de la empresa.



Av. Universitaria N° 1801, San Miguel
 T: (511) 626 2000
 www.pucp.edu.pe

PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DEL PERÚ

- 3 -

b. Descripción y definición del proceso.

Se realizará una descripción de la organización de la empresa, sus áreas funcionales y el modelo de negocio que la rige con la finalidad de presentar el marco sobre el cual se plantearán las propuestas de mejora.

c. Análisis y diagnóstico de la situación actual.

Se usará el modelo de evaluación SCOR 8.0, de forma que se puedan identificar las brechas entre el modelo de operación actual y el modelo propuesto, para luego mediante el diagrama Ishikawa identificar las causas raíz que nos permita generar las propuestas de mejora más adecuadas a la realidad de la empresa.

d. Propuesta de mejora.

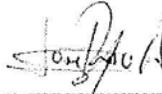
Se explicará las propuestas de mejora en la gestión de la cadena de suministro, en lo referente al uso de pronósticos, gestión de inventarios y gestión de almacenes.

e. Evaluación económica y financiera.

Contiene información de la inversión de las propuestas de mejora, cálculo de ratios financieros y los ahorros generados por las mejoras propuestas.

f. Conclusiones y recomendaciones.

Máximo: 100 páginas



ASESOR



ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE TABLAS.....	IX
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XI
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO	2
1.1 Antecedentes	3
1.2 Logística y cadena de suministro	5
1.3 El Modelo SCOR	6
1.3.1 El Consejo de Cadena de Suministro (Supply Chain Council).....	6
1.3.2 Objetivo del Modelo SCOR.....	6
1.3.3 Características del Modelo SCOR.....	7
1.3.4 Procesos del Modelo SCOR.....	8
1.4 Pronósticos.....	9
1.4.1 Patrones de demanda	9
1.4.2 Métodos de Pronóstico.....	10
1.5 Gestión de Inventarios	12
1.5.1 Inventarios.....	12
1.5.2 Clasificación de inventarios por su valor o importancia.....	13
1.5.3 Lote económico de compra	14
1.5.4 Sistema de Revisión Continua-Sistema Q.....	15
1.5.5 Sistema de Revisión Periódica-Sistema P.....	16
1.5.6 Curva de Intercambio	17
1.6 Manejo de Almacenes	19
1.6.1 Almacenamiento de productos	19
1.6.2 Métodos para la ubicación de productos en el almacén	20
1.6.3 Control de stocks.....	20
1.6.4 Infraestructura de Almacenes.....	21
1.6.5 Cross docking	21
1.6.5.1 Cross docking directo	22
1.6.5.2 Cross docking indirecto.....	22
CAPÍTULO 2: ESTUDIO DE CASO	23
2.1 Descripción de la empresa.....	23
2.2 Cadena de Suministro de la Importadora.....	24

2.3 Detalle de la Mercadería	25
2.4 Organización Funcional	26
2.4.1 Área de compras	26
2.4.2 Área de ventas	28
2.4.3 Área de almacén	29
2.5 Manejo de la Información	30
CAPÍTULO 3: ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	31
3.1 Metodología	31
3.2 Análisis de la situación de la empresa	31
3.2.1 Análisis FODA.....	31
3.2.2 Análisis de las 5 Fuerzas de Porter	33
3.3 Test SCOR (Supply Chain Operance Reference)	34
3.3.1 Planificación (<i>Plan</i>).....	35
3.3.2 Aproveccionamiento (<i>Source</i>)	38
3.3.3 Proceso de Producción (<i>Make</i>)	40
3.3.4 Proceso de distribución (<i>Deliver</i>).....	41
3.3.5 Proceso de Devolución (<i>Deliver</i>)	44
3.3.6 Proceso de Habilitación (<i>Enable</i>)	45
3.4 Identificación de Principales Problemas	47
3.5 Evidencias Cuantitativas	52
CAPÍTULO 4: PROPUESTAS DE MEJORA	53
4.1 Metodología de trabajo	53
4.2 Clasificación ABC	53
4.2.1 Criterio de costo o valor	54
4.2.2 Criterio de margen de contribución	56
4.2.3 Criterio de frecuencia.....	59
4.2.4 Multicriterio	60
4.3 Uso de Pronósticos.....	63
4.3.1 Método Chase (tendencia y estacionalidad).....	63
4.3.2 Indicadores de error de pronóstico	68
4.4 Política de Inventarios.....	70
4.4.1 Gestión de Inventarios.....	71
4.4.2 Curva de Intercambio	71
4.4.3 Comparación de Escenarios.....	73
4.4.4 Determinación de política única de Inventarios.....	75

4.5 Distribución de Almacén	77
4.5.1 Estrategia de Distribución.....	79
4.5.2 Estanterías selectivas o frontales	79
4.5.2.1 Sistema de cross docking directo.....	80
4.5.2.2 Sistema de cross docking indirecto.....	80
4.6 Control de Entradas y Salidas.....	82
4.6.1 Lector de código de barras.....	83
4.6.2 Mejoras en la gestión de distribución.....	85
4.7 KPI Logísticos.....	88
CAPÍTULO 5: ANÁLISIS ECONÓMICO Y FINANCIERO DE LAS PROPUESTAS	90
5.1 Mejoras en Gestión de Inventarios.....	90
5.2 Efecto sobre la disminución de las ventas perdidas	91
5.3 Efecto sobre los días de cobro.....	91
5.4 Efectos sobre el financiamiento del capital de trabajo.....	93
5.5 Efecto sobre la gestión de distribución.....	93
5.6 Consolidado de Mejoras Obtenidas	93
5.7 Indicadores de Evaluación del Proyecto de Inversión	94
CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	97
6.1 Conclusiones	97
6.2 Recomendaciones	98
BIBLIOGRAFÍA.....	99

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Tipos de Categoría de Juguetes	25
Tabla 3.1 Matriz EFI	32
Tabla 3.2 Matriz EFE	32
Tabla 3.3 Relación de los procesos del modelo SCOR y las áreas funcionales	35
Tabla 3.4 Requisitos del subproceso de planificación de la cadena de suministro	36
Tabla 3.5 Ejemplo de cálculo del Subproceso de Planificación de la cadena de suministro	37
Tabla 3.6 Requisitos del subproceso de linealidad entre demanda y abastecimiento	36
Tabla 3.7 Requisitos del subproceso de nivel de stock	37
Tabla 3.8 Resumen de resultados del proceso de planificación	37
Tabla 3.9 Requisitos del proceso de aprovisionamiento	38
Tabla 3.10 Resumen Resultados Proceso de Planificación	40
Tabla 3.11 Requisitos del Proceso de Producción	40
Tabla 3.12 Resumen de resultados del proceso de producción	41
Tabla 3.13 Requisitos del proceso de distribución	42
Tabla 3.14 Resumen de resultados del proceso de distribución	44
Tabla 3.15 Requisitos del proceso de devolución	44
Tabla 3.16 Resumen de resultados de proceso de devolución	45
Tabla 3.17 Requisitos del proceso de habilitación	46
Tabla 3.18 Resumen Resultados Proceso de Habilidadación	47
Tabla 3.19 Niveles de Priorización por rango	47
Tabla 3.20 % Pedidos completos y % pedidos entregados a tiempo	52
Tabla 4.1 Regla de decisión para clasificación ABC	54
Tabla 4.2 Clasificación ABC de acuerdo al criterio de costo	55
Tabla 4.3 Clasificación ABC de acuerdo al criterio de costo, usando promedio y la desviación estándar	55
Tabla 4.4 Clasificación ABC de acuerdo al criterio de margen de contribución	57
Tabla 4.5 Clasificación ABC de acuerdo al criterio de margen de contribución, usando promedio y la desviación estándar	58
Tabla 4.6 Clasificación ABC de acuerdo al criterio de frecuencia	59
Tabla 4.7 Clasificación ABC de acuerdo al criterio de frecuencia, usando la media y la desviación estándar	60
Tabla 4.8 Tabla de criterios múltiples	61

Tabla 4.9 Multicriterio con los 3 criterios	61
Tabla 4.10 Criterios Acotamiento ABC.....	62
Tabla 4.11 Acotamiento ABC.....	62
Tabla 4.12 Método de series de tiempo con influencia estacionales y de tendencia para el SKU: carro control remoto recargable MP3.....	67
Tabla 4.13 TCS y N de acuerdo a A/r propuestos.....	72
Tabla 4.14 Descripción costos de ordenar.....	74
Tabla 4.15 Evaluación de Costos Totales de los escenarios planteados	74
Tabla 4.16 Evaluación de costos del punto de operación propuesto.....	75
Tabla 4.17 Política de Inventario.....	76
Tabla 4.18 Cuadro Comparativo de lectores de códigos de barras.....	83
Tabla 4.19 Cuadro Comparativo de Interfaz del lector de código de barras.....	84
Tabla 4.20 DAP Ciclo de Actividades: Recepción y almacenamiento de mercadería	86
Tabla 4.21 DAP Ciclo de Actividades: Picking, Packing y despacho de pedidos....	87
Tabla 4.22 Descripción KPI Logísticos.....	88
Tabla 4.23 Matriz KPI Logísticos	89
Tabla 5.1 Comparación Escenarios Actual vs Propuesto.....	90
Tabla 5.2 Mejoras en Ventas Pérdidas	91
Tabla 5.3 Reducción días de cobro	92
Tabla 5.4 Beneficio en la Gestión de Distribución	93
Tabla 5.5 Consolidado de Mejoras	94
Tabla 5.6 Inversión en activos fijos	94
Tabla 5.7 Inversión en implementación de mejoras	95
Tabla 5.8 Flujo de Caja Económico/Financiero.....	96
Tabla 5.9 Indicadores de Evaluación de la Inversión	96

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Metodología de Trabajo de Tesis.....	2
Figura 1.2 Enfoque del Modelo SCOR.....	7
Figura 1.3 Procesos del Modelo SCOR.....	9
Figura 1.4 Patrones de demanda.....	10
Figura 1.5 Curva clasificación ABC.....	14
Figura 1.6 Perfil de Inventario bajo el modelo EOQ.....	14
Figura 1.7 Representación del costo total de compra en función a EOQ.....	15
Figura 1.8 Sistema de reposición de inventarios Q.....	16
Figura 1.9 Sistema de reposición de inventarios P.....	17
Figura 1.10 Curva de Intercambio.....	19
Figura 2.1 Cliente Mayorista de la Importadora.....	24
Figura 2.2 Cadena de Suministro de la Importadora.....	25
Figura 2.3 Organigrama de la Empresa.....	26
Figura 2.4 Flujo del Área de Compras.....	27
Figura 2.5 Flujo del Área de Ventas.....	28
Figura 2.6 Flujo del Área de Ventas.....	29
Figura 3.1 Cinco Fuerzas de Porter.....	33
Figura 3.2 Metodología Modelo SCOR.....	33
Figura 3.3 Resultados Procesos Modelo SCOR.....	48
Figura 3.4 Diagrama Ishikawa Proceso de Planeamiento.....	49
Figura 3.5 Diagrama Ishikawa Proceso de Aprovisionamiento.....	50
Figura 3.6 Diagrama Ishikawa Proceso de Distribución.....	51
Figura 4.1 Diagrama de Pareto de acuerdo al criterio de costo.....	54
Figura 4.2 Diagrama de Pareto de acuerdo al criterio de costo, usando el promedio y la desviación estándar.....	56
Figura 4.3 Diagrama de Pareto de acuerdo al criterio de margen de contribución.....	57
Figura 4.4 Diagrama de Pareto de acuerdo al criterio de margen de contribución, usando el promedio y la desviación estándar.....	58
Figura 4.5 Diagrama de Pareto de acuerdo al criterio de frecuencia.....	59
Figura 4.6 Diagrama de Pareto de acuerdo al criterio de frecuencia, usando la media y la desviación estándar.....	60
Figura 4.7 Demanda histórica periodo 2011-2013.....	63
Figura 4.8 Recta Regresión Data histórica.....	65

Figura 4.9 Pronóstico 2013-2014 para el artículo carro control remoto recargable con MP3.	68
Figura 4.10 Imagen del Aplicativo en Excel para el cálculo de pronósticos y error de pronósticos	69
Figura 4.11 Curva de Intercambio.....	73
Figura 4.12 Layout almacén actual.....	78
Figura 4.13 Vista frontal de los racks.....	78
Figura 4.14 Propuesta de Estantería selectiva.....	79
Figura 4.15 Layout Propuesta Sistema de cross docking mixto	81
Figura 4.16 Vista frontal de los racks selectivos	82

INTRODUCCIÓN

A lo largo del presente informe se describirá la empresa en estudio, luego se desarrollará el diagnóstico en la gestión de la cadena de suministro de la importadora de juguetes y se explicarán las siguientes propuestas de mejora: planeamiento de la demanda, gestión de inventario, distribución de almacén y uso de indicadores para medir la gestión logística.

El primer capítulo consiste en un marco teórico que abarca los conceptos, herramientas de un sistema logístico, enfatizando en temas relacionados a pronósticos, gestión de inventarios y gestión de almacenes. Además se explicará una metodología propuesta por el Supply Chain Council (2008) para realizar el diagnóstico de una cadena de suministro mediante el modelo de referencia SCOR.

En el segundo capítulo se desarrollará el estudio del caso, en el cual se describirán las actividades por cada área y el modelo de negocio de la empresa.

El tercer capítulo corresponde al diagnóstico de la cadena de suministro de la importadora, para lo cual se aplicará el modelo de evaluación SCOR 8.0, de forma que se puedan identificar las brechas entre el modelo de operación actual y el modelo propuesto, luego mediante el diagrama Ishikawa se identificarán las causas raíces de los principales problemas, que permitirán generar las propuestas de mejora más adecuadas a la realidad de la empresa.

En el cuarto capítulo se presentarán las propuestas de mejora, su forma de aplicación y los beneficios que se obtendrán.

Por último, se procederá a mencionar las conclusiones del estudio realizado, las dificultades identificadas y las mejoras que se alcanzarán, además plasmar las recomendaciones que se crean convenientes para la implementación de las mejoras propuestas.

CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO

Se comenzará este capítulo citando investigaciones referentes a planeamiento de la demanda, publicaciones sobre mejores prácticas en gestión de cadenas de suministro y una tesis enfocada a mejora de procesos logísticos; luego se desarrollará la teoría y las herramientas que permitirán realizar el diagnóstico de la empresa y la generación de las propuestas de mejora. La metodología de la tesis se muestra en la figura 1.1.

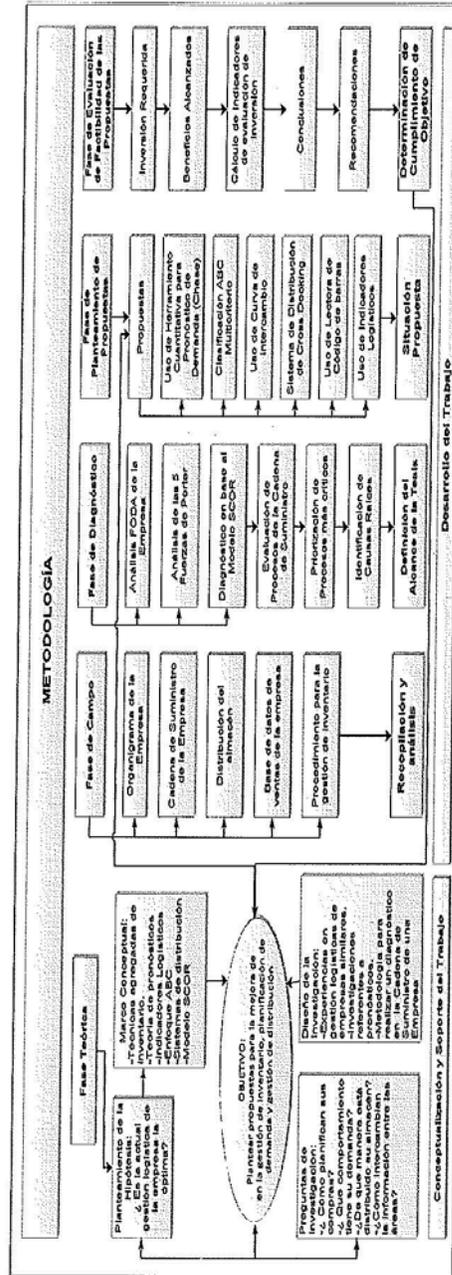


Figura 1.1 Metodología de Trabajo de Tesis
Elaboración Propia

1.1 Antecedentes

Cuando se decide realizar una mejora a una empresa, lo primero que se revisa son sus indicadores financieros, su estado de ganancias y pérdidas, balance general con el objetivo de analizar la situación actual de la empresa. La publicación de Kaiser, K y Young, D (2009). ¿Necesita Efectivo?, Busque dentro de su empresa. *Harvard Business Review*, detallan 6 errores típicos cometidos por las empresas en la gestión del capital de trabajo. El primer error describe el hecho de administrar en torno a los estados financieros; debido a que se busca mejorar estos ratios. Citan el ejemplo de realizar una compra a mayor volumen por recibir un descuento, esto suena provechoso ya que el margen de contribución unitario aumentará y por ende la utilidad operativa; pero lo que está oculto es el hecho de aumentar los inventarios; que conlleva gastos de posesión de inventarios; que no se reflejan en los estados financieros. El segundo error es el reconocimiento que recibe el área de ventas por vender más. A primera vista esto no es malo; pero es inadecuado cuando por el afán de vender más el área de ventas solicita tener grandes stocks para poder atender los requerimientos del cliente otorgando promociones e incluso aumentando el tiempo de cobranza. Esto desde el punto de vista financiero significa tener capital de trabajo inmovilizado en existencias, además de aumentar las cuentas por cobrar. Los autores recomiendan como buena práctica la creación de mecanismos que permitan rastrear cuentas incobrables o vencidas de clientes para mejorar el tiempo de cobranza; a la vez que se le brinda un adecuado servicio. El tercer error citado se refiere al cometido por la mayoría de empresas de manufactura en tratar de mejorar la calidad a toda costa, debido a que el área de manufactura recibe incentivos por menores defectos por lotes mejorando la reputación de una empresa, pero que a la vez hace que los tiempos de ciclo de fabricación sean mayores y se tenga gran cantidad de inventario en proceso. Lo que recomiendan los autores como buena práctica es encontrar un balance, definir un grado de calidad que sea significativo para el cliente sin poner el riesgo la disponibilidad de productos. El cuarto error es el que ocurre cuando se amarran las cuentas por cobrar a las cuentas por pagar. Esta situación está influida por el poder de negociación relativo, la naturaleza de la competencia y la estructura del sector que hacen que la balanza entre proveedores y clientes sea desigual. Lo que se debe hacer es crear mecanismos tanto del lado de los proveedores y de los clientes que permitan flexibilidad en las operaciones. Del lado del abastecimiento, es

recomendable tener varios proveedores sustitutos, para poder manejar subidas de precio, disminución de periodos de pagos; y por parte de los clientes buscar su satisfacción que permita a las empresas poder tener un mejor margen de negociación. El quinto error que postulan los autores es la de aplicar razones de circulante y de liquidez inmediata como indicadores de liquidez. Aunque estos indicadores son evaluados por los bancos; como referencia se dice que a mayor ratio es mejor; esto involucra tener mayores inventarios y cuentas por cobras algo que no es sano para una empresa. Se sugiere que para medir la capacidad crediticia lo mejor es centrarse en la generación de flujo de caja. Por último postulan como sexto error el hecho de usar el benchmarking de una forma limitada; debido a que las empresas se vuelven complacientes cuando se dan cuenta que sus indicadores son mejores que las empresas de su sector y no tienen mayor incentivo para seguir mejorando.

Uno de los puntos claves de la presente tesis es el tema de pronósticos, la búsqueda de metodologías que permitan acercarse con mayor exactitud a la demanda real de los clientes. Un artículo interesante sobre este punto es el de los autores Moon, M., Mentzer, J., Smith, C. y Garver, M. (1998). *7 Claves para mejorar el pronóstico*; en el cual exponen errores de empresas americanas en su gestión logística, por ejemplo de confiarse netamente en software sofisticados para la realización de pronósticos en lugar de centrarse en la administración adecuada de ellos, ellos afirman que el uso de algún software es adecuado en la medida que se revise y se analice la información obtenida. Otro de los errores citados es el hecho que una empresa se comporta como una isla, se encuentra aislada del resto; como de sus proveedores, clientes, empresas competidoras, los autores recomiendan la cooperación, integración, alianzas estratégicas para compartir información, una especie de benchmarking de mejores prácticas que ayuden a mejorar la gestión de sus cadenas de suministro.

Por último, como referencia de propuestas de mejora en procesos de cadena de suministro, usaré la tesis de Ramos, K. y Flores, E. (2013). *Análisis y propuesta de implementación de pronósticos, gestión de inventarios y almacenes en una comercializadora de vidrios y aluminios. Tesis (Ingeniero Industrial)*. Lima, Perú, Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería. Lo interesante de esta tesis es su simplicidad de las propuestas, reales a la naturaleza de su empresa, en la cual aplican la mejora a una empresa comercializadora de vidrios y aluminios, paralela a la empresa de este estudio, ya que ambas son

medianas empresas que se iniciaron de forma empírica y con gran potencial de mejora.

A continuación se desarrollará la teoría y las herramientas necesarias para realizar el diagnóstico de la empresa y las propuestas de mejora.

1.2 Logística y cadena de suministro

Según el Consejo de Profesionales en Administración de la Cadena de Suministro (CSCMP)² la definición de logística es la siguiente: "La logística es la parte del proceso de la cadena de suministros que planea, lleva a cabo y controla el flujo y almacenamiento eficientes de bienes y servicios, así como de la información relacionada desde el origen hasta el punto de consumo con el fin de satisfacer los requerimientos de los clientes".

En la actualidad, se observa que ninguna empresa puede darse el lujo de "mantener" su logística dentro de los marcos tradicionales. Las empresas han identificado la necesidad de alcanzar metas como reducción de costos de almacenaje y de distribución, reducción de roturas de stocks, logística enfocada al cliente.

A partir de esta nueva realidad y los cambios del entorno que enfrentan las empresas; surge la necesidad de redefinir la logística y surge el concepto de gestión de la cadena de suministro; que según SCC³ (Supply Chain Council) define que es la integración de todas las actividades asociadas al flujo y transformación de bienes y servicios, desde la materia prima hasta el usuario final, así como el flujo de información buscando mejorar las relaciones estratégicas en la cadena de suministro, para lograr una ventaja sostenible.

² Organización formal de gerentes de logística, docentes y profesionales que se formó en 1962.

³ SCC: Supply Chain Council [en línea]. Disponible en: <http://www.apics.org/sites/apics-supply-chain-council>

1.3 El Modelo SCOR

El Modelo SCOR⁴ es una metodología para conocer, evaluar y mejorar los procesos de planeación y ejecución de una cadena de suministro desde el proveedor del proveedor hasta el cliente del cliente.

1.3.1 El Consejo de Cadena de Suministro (Supply Chain Council)

El SCC es un consorcio global sin fines de lucro, cuya metodología, herramientas de diagnósticos y benchmarking, ayudan a las cerca de las mil organizaciones asociadas, a hacer mejoras dramáticas y rápidas en los procesos de la cadena de suministro.

El Supply Chain Council fue organizado en 1996 e inicialmente incluía 69 miembros voluntarios de empresas, ahora cuenta con cerca de 1,000 miembros corporativos en todo el mundo y ha establecido oficinas en Norteamérica, Europa, China, Japón, Australia y Nueva Zelanda, el sudeste de Asia, Brasil y Sudáfrica, así como el desarrollo de oficinas adicionales en la India y América del sur que actualmente se encuentra en marcha.

El Supply Chain Council ha establecido el marco más ampliamente aceptado del mundo de cadena de suministro para evaluar y comparar las actividades de cadena de suministro y su rendimiento. Este marco es el modelo de referencia de procesos de cadena de suministros SCOR, el cual permite a las compañías rápidamente determinar y comparar el rendimiento de la cadena de suministro y operaciones conexas dentro de su empresa o en contraste con otras compañías del medio.

1.3.2 Objetivo del Modelo SCOR

The Supply Chain Operations Reference (SCOR) es un producto de la Supply Chain Council (SCC), una corporación global independiente, sin fines de lucro abierta a todas las compañías y organizaciones interesadas en mejorar su estado actual en su administración de sus cadenas de suministro.

⁴ SCOR: Supply Chain Operations Reference-model [en línea]. Disponible en: <http://www.apics.org/sites/apics-supply-chain-council/frameworks/scor>.

Mediante el uso de esta herramienta, las empresas son capaces de superar rápidamente el primer paso en la mejora de la cadena de suministro, el de poder determinar cuál de los procesos mejorar en primer lugar y cuánto debe mejorarse para estar a la altura de las necesidades de la empresa y del mercado.

Las empresas también utilizan el modelo SCOR para guiar la consolidación de la cadena de suministro interna, creando procesos estandarizados y sistemas de información comunes a través de unidades de negocio, los cuales generan ahorros reduciendo el tiempo de ciclo y mejorando la calidad.

El Modelo SCOR ayuda a la creación de una clasificación común, por la cual las empresas pueden medir su desempeño, el de sus clientes y el de sus proveedores, lo que da lugar a mejoras en el proceso de interacción entre las empresas integrantes de la cadena de suministro. El modelo SCOR integra los conceptos de reingeniería de procesos, benchmarking y medición de procesos de una forma integral, el cual se muestra en la figura 1.2.



Figura 1.2 Enfoque del Modelo SCOR.
Fuente: SCC Versión 8.0 (2006)
Elaboración Propia

1.3.3 Características del Modelo SCOR

Las características del modelo SCOR consisten en alinear, integrar, colaborar y sincronizar los procesos que constituyen la cadena de suministro.

Según Heizer, J. (2001), define los conceptos de la siguiente manera.

- **Alinear:** A través de los procesos de planificación, el modelo SCOR alinea los objetivos estratégicos con los de cada eslabón, es decir, canalizar el esfuerzo de todos los recursos de la cadena a los objetivos de los clientes que están al final de la cadena.
- **Integrar:** Después, el modelo buscará integrar todos los procesos de los eslabones, a través de la simplificación y depuración de procesos, determinando cuáles son las áreas de oportunidad que se tienen que atacar. Para esto se utiliza toda una métrica, desarrollada con el fin de evaluar y encontrar esas áreas de oportunidad.
- **Colaborar:** La colaboración es la cooperación y coordinación entre diferentes eslabones de la cadena de suministro. Ya integrados los procesos, es necesario colaborar con clientes y proveedores para hacerlos aliados dentro de la cadena de suministro, de manera que se conviertan en una extensión de la empresa.
- **Sincronizar:** La sincronización es la planeación y ejecución de las actividades de la cadena de suministro a lo largo de ella. Para hacer que toda la cadena funcione como una orquesta sinfónica, todos los integrantes deben de estar sincronizados y llevar el mismo compás. Si este es acelerado, todos irán a esa velocidad, pero si de repente hay que ir a un compás más lento, entonces toda la cadena de suministro deberá ir al mismo ritmo.

1.3.4 Procesos del Modelo SCOR

El modelo SCOR identifica 5 procesos claves para realizar el diagnóstico de una cadena de suministro, desde el abastecimiento hasta la logística interna, todo englobado en el planeamiento de los procesos involucrados.

- **Planear (*Plan*):** Proceso de balancear la demanda agregada con el suministro para desarrollar un curso de acción que satisfaga mejor las reglas de negocio establecidas y las necesidades requeridas.
- **Abastecer (*Source*):** Procesos que obtienen bienes y servicios para satisfacer la demanda actual y planeada.

- **Fabricar (Make):** Procesos que transforman los bienes a su estado final para satisfacer la demanda actual o planeada
- **Entregar (Deliver):** Procesos que proveen productos terminados y servicios para satisfacer la demanda actual o planeada típicamente incluyen el manejo de órdenes, la gestión del transporte y la gestión de distribución.
- **Retornar (Return):** Conjunto de procesos orientados al manejo, control y disposición de la logística de reversa.
- **Habilitar (Enable):** Conjunto de procesos que permiten controlar y medir el desempeño de cada uno de los procesos anteriormente descritos.

En la figura 1.3 se muestra el esquema de los procesos propuestos por la SCC (Supply Chain Council)

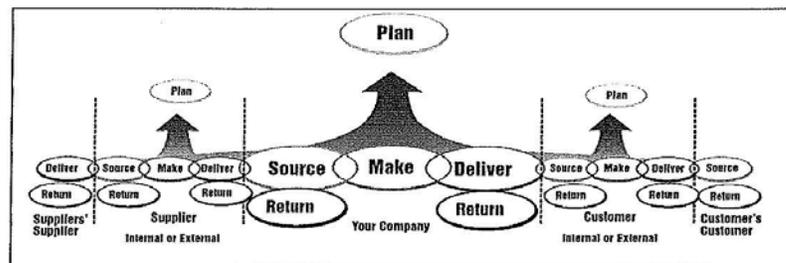


Figura 1.3 Procesos del Modelo SCOR
Fuente: SCC Versión 8.0 (2006)

1.4 Pronósticos

Para los tópicos del presente numeral se ha tomado como referencia el desarrollo teórico trabajado por los autores Lee J. Krajewski y Larry Ritzman (2013)

El pronóstico consiste en la estimación y el análisis de la demanda futura para un producto utilizando como inputs data histórica de venta, estimaciones de marketing a través de diferentes técnicas de previsión, con el propósito de planificar.

1.4.1 Patrones de demanda

Se refieren al comportamiento en el tiempo de la demanda, los patrones básicos se detallarán a continuación; además se encuentran representados en la figura 1.4.

- **Horizontal:** La fluctuación de los datos en torno de una media constante

- **De tendencia:** Es decir, el incremento o decremento sistemático de la media de la serie a través del tiempo.
- **Estacional:** Un patrón repetible de incrementos o decrementos de la demanda.
- **Cíclico:** Una pauta de incrementos o decrementos graduales y menos previsibles de la demanda, los cuales se presentan en el curso de periodos de tiempo más largos
- **Aleatorio:** Una serie de variaciones imprevisibles de la demanda.

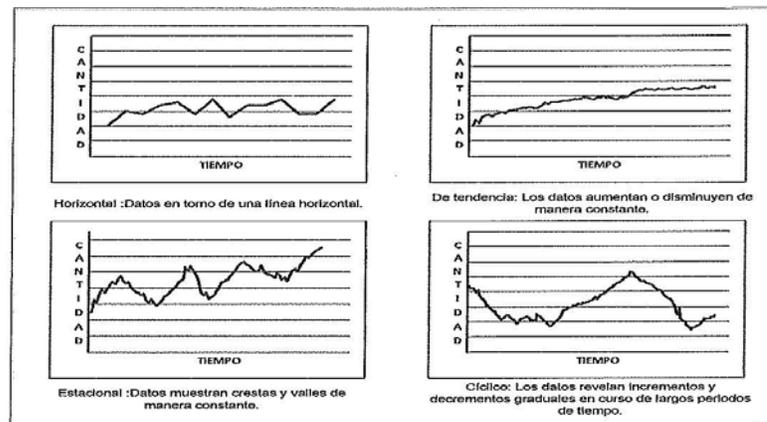


Figura 1.4 Patrones de demanda
Fuente: Krajewski (2008)
Elaboración Propia

1.4.2 Métodos de Pronóstico

La elección del método a utilizar dependerá de contar con la información histórica, complejidad de sistemas de información, y la finalidad que la empresa quiera darle. Los métodos de pronóstico se pueden clasificar en métodos cualitativos y métodos cuantitativos.

1.4.2.1 Métodos cualitativos

Cuando se carece de datos históricos adecuados, como en los casos que se presenta un nuevo producto o se espera un cambio en la tecnología, las empresas confían en la experiencia y buen juicio administrativo para generar pronósticos.

Son utilizados para el desarrollo de pronósticos de ventas. Estos modelos generalmente se basan en juicios respecto a los factores causales subyacentes a la venta de productos y servicios en particular y en opiniones sobre la posibilidad relativa que otros factores causales sigan presentes en el futuro y puedan involucrar diversos niveles de complejidad, desde encuestas de opinión científicamente conducidas a estimaciones intuitivas respecto a eventos futuros. Entre los métodos cualitativos más usados son:

- a. Estimación de la fuerza de ventas
- b. Opinión ejecutiva
- c. Investigación de Mercado
- d. Método Delphi

1.4.2.2 Métodos cuantitativos

Se agrupan en dos categorías, los métodos causales y los métodos de serie de tiempo.

- **Métodos causales**

Krajewski (2008: 62) menciona: "Los métodos causales se emplean cuando se dispone de data histórica y la relación entre el factor que se intenta pronosticar y otros factores externos o internos pueden identificarse".

En la regresión lineal se tiene una demanda dependiente que se relaciona con una variable independiente, mediante una ecuación lineal. La relación que se obtiene se representa mediante la siguiente ecuación:

$$Y = a + b x$$

Donde,

Y=variable dependiente

X=variable independiente

a= intersección de la recta con el eje Y

b= pendiente de la recta

- **Métodos de serie de Tiempo**

Los métodos basados en las ventas históricas consisten en el uso de métodos analíticos, para la cual se emplea información histórica de las ventas para poder determinar las tendencias y variaciones estacionales.

Los pronósticos mediante estos métodos se basan que en el futuro se mantendrá la tendencia. Entre estos se tiene:

- a) Promedio móvil simple
- b) Promedio móvil ponderado
- c) Suavización exponencial
- d) Suavización exponencial ajustado a la tendencia
- e) Método estacional multiplicativo
- f) Series de tiempo con influencia estacionales y de tendencia

1.5 Gestión de Inventarios

De acuerdo a Ballou, R. (2004), la gestión de inventarios se refiere a la planificación y control de inventarios para mantener la cantidad adecuada para que la empresa alcance sus prioridades competitivas de la forma más eficiente, importante para lograr el pleno potencial de la cadena de suministro. La gestión de Inventarios busca responder a 3 preguntas fundamentales para garantizar la operatividad del negocio y lograr el nivel de servicio planteado por la empresa.

1. ¿Qué controlamos?
2. ¿Cuánto ordenamos?
3. ¿Cuándo ordenamos?

1.5.1 Inventarios

Acosta, V. (1998) define el concepto de inventario, para describir a productos tanto estos sean materias primas, productos en proceso y productos terminados.

Los motivos de tener inventario se deben a varias razones, una de ellas es la incertidumbre del tiempo de entrega (lead time) de las materias primas por parte de los proveedores para poder fabricar, o por parte de los distribuidores para poder comercializar los productos terminados.

Otra razón, es la debida a la incertidumbre de la demanda, que genera mantener inventarios, los llamados stock de seguridad, para evitar las roturas de stock, que se refieren a los desabastecimientos de los productos que pudieran originar malas percepciones de los clientes. Es por eso para poder aumentar el nivel de servicio se recurre de mantener inventarios para que el cliente pueda encontrar el producto, disponible en el momento y el lugar, mejorando la percepción del producto y favoreciendo la venta del mismo.

1.5.2 Clasificación de inventarios por su valor o importancia

La herramienta más usada para priorizar qué inventarios se les dará una atención especial es la Ley de Pareto, enunciada por Wilfredo Pareto en Italia, el año 1897, tras un estudio sobre la distribución de los ingresos en su país. Observó que un gran porcentaje de los ingresos totales estaba concentrado en las manos de un pequeño porcentaje de la población, en una relación aproximada de 80-20. Este principio ha encontrado una amplia aceptación en el mundo empresarial. También es llamada la ley del 80-20 o clasificación ABC.

Ballou, R. (2004) propone los criterios para clasificar los inventarios son los siguientes:

- a. Concentran la mayor parte de costos
- b. Son los de mayor consumo o demanda
- c. Los que proporcionan mayor margen de contribución
- d. Los que ocupan mayor cantidad de almacenamiento

Para contestar a la primera pregunta de la gestión de inventario, el ¿qué controlamos?, se usa la clasificación ABC que plantea 3 niveles de inventarios, los de clase A, que significa que el 20% de los artículos representa el 80% del valor de inventario, clase B significa que el 30% de los artículos representa el 15 % del valor y los artículos de clase C, el 50 % de los artículos representa el 5% del valor de inventario. En la figura 1.5 se muestra la curva de la clasificación ABC.

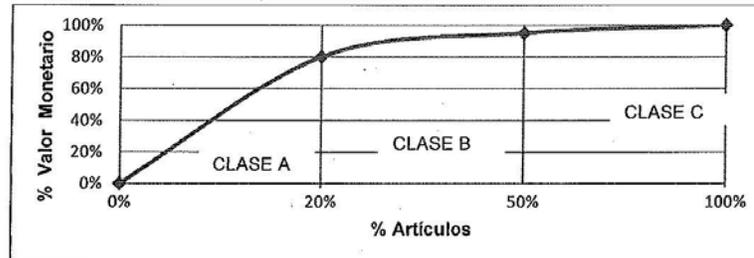


Figura 1.5 Curva clasificación ABC
Fuente: Acosta, V (1998)
Elaboración Propia

1.5.3 Lote económico de compra

Según KRAJEWSKI, L (2008); esta teoría resuelve las preguntas básicas de los problemas de renovación de stocks, para productos de demanda independiente. La pregunta que contesta es la de ¿cuánto pedir?

Esta teoría está limitada a ciertas restricciones, como la de la demanda y el tiempo de entrega son conocidos y constantes, otra restricción es que no existen descuentos por volúmenes de compra por parte del proveedor y que la entrega es del lote completo, es decir que no hay entregas parciales. El perfil de inventario bajo este modelo se muestra en la figura 1.6.

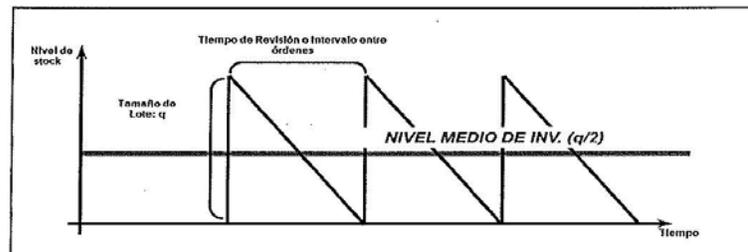


Figura 1.6 Perfil de Inventario bajo el modelo EOQ
Fuente: Krajewski (2008)

El modelo EOQ busca un punto de equilibrio entre el costo de ordenar y el costo de posesión de inventarios, que se muestra en la figura 1.7.

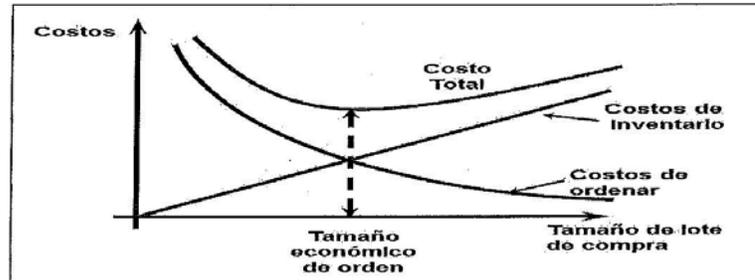


Figura 1.7 Representación del costo total de compra en función a EOQ
Fuente: Dobler (1996)

Costo Total=Costo de Ordenar + Costo de Posesión de Inventario

$$CT(q) = (D/q) \times A + (q/2) \times I \times C$$

El costo mínimo se dará cuando: $\frac{d(CT(q))}{dq} = 0$

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 \times A \times D}{I \times C}}$$

Donde,

D=Demanda anual

A=Costo de emisión de orden de compra

I=Costo de Posesión de Inventario (%)

C=Costo Unitario del producto

1.5.4 Sistema de Revisión Continua-Sistema Q

Según Adolfo Carreño (2011), el sistema de revisión continua levanta las limitaciones del modelo EOQ, sobre la demanda constante, este modelo asume que la demanda es aleatoria, que sigue una distribución normal, lo cual es más realista.

La característica de este modelo es que se revisa continuamente, se pide una cantidad fija, pero el tiempo es variable, se realizará el pedido cuando alcance el punto de re orden. El punto de re orden toma en cuenta la demanda promedio por el tiempo de entrega del proveedor, más el Stock de Seguridad, que se calcula tomando en cuenta la z (número de desviaciones estándar), para asegurar el nivel de servicio, y la desviación de la demanda. La cantidad a pedir se calcula con el

modelo de lote económico de compra (EOQ); en la figura 1.8 se muestra el sistema de reposición de inventarios Q.

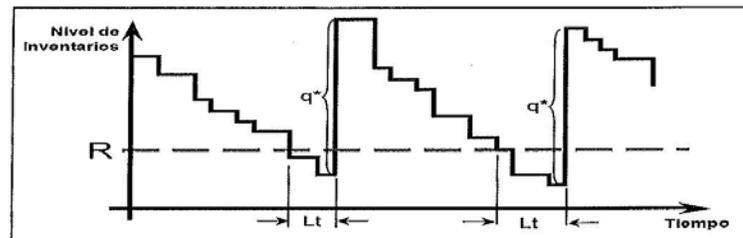


Figura 1.8 Sistema de reposición de inventarios Q
 Fuente: Krajewski (2008)

A continuación se muestra la fórmula para determinar el punto de reposición o punto de re orden(R)

$$R = m + SS = \mu \times Lt + z \times s(Lt)$$

Donde,

m: media del consumo durante el tiempo de entrega

SS: Stock de Seguridad

μ : demanda promedio

z: factor de seguridad por el nivel de servicio

s (Lt): desviación estándar durante el tiempo de entrega

1.5.5 Sistema de Revisión Periódica-Sistema P

En este modelo se realiza la revisión en periodos constantes, la cantidad a pedir depende de un nivel máximo M, menos la cantidad de stock existente en el momento del pedido. El nivel M máximo se determina en función a la demanda promedio para cubrirse durante el tiempo de entrega y el tiempo de revisión, más el stock de seguridad, que toma en cuenta la desviación de la demanda y el nivel de servicio planteado, con el lead time y el tiempo entre revisión fijo T. La representación gráfica del modelo de inventarios P se muestra en la figura 1.9.

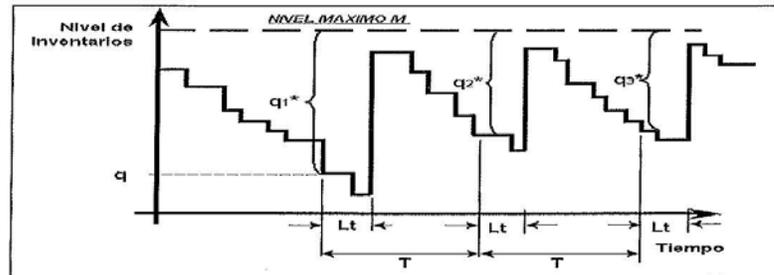


Figura 1.9 Sistema de reposición de inventarios P
Fuente: González (2008)

El cálculo del nivel máximo M , se calcula según la siguiente fórmula:

$$M = m + SS = m + z \times s(Lt + T)$$

Donde,

m : Demanda promedio durante el tiempo de $T+Lt$

SS : Stock de Seguridad

$s(Lt+T)$: desviación estándar de la demanda en el tiempo $T+Lt$

z : factor de seguridad por el nivel de servicio

1.5.6 Curva de Intercambio

De acuerdo a Vidal, C. (2010), la administración de un sistema de inventario está interesada en medidas agregadas de eficiencia, constituidas por varios ítems individuales. Esta idea da más información globalizada para la toma de decisiones. Las curvas de intercambio reúnen varios ítems individuales y pueden servir para estimar valores de A y/o r . A continuación se presentan los parámetros con los que se trabajan en este enfoque.

D_i =Demanda anual del producto i

A =Costo de emisión de órdenes de compra

V_i =Costo unitario del producto i

N = Número de ítems

Q_i = Tamaño del pedido en unidades

El inventario cíclico promedio, se calcula de la siguiente manera:

$$TACS = \sum_i^n \frac{Q_i x V_i}{2} \dots\dots\dots (1)$$

Y el número total de reposiciones viene dado por:

$$N = \sum_i^n \frac{D_i}{Q_i} \dots\dots\dots (2)$$

Como se está utilizando la cantidad óptima de pedido EOQ para cada ítem, se tiene que:

$$Q_i = \sqrt{\frac{2xAxDi}{rxVi}} \dots\dots\dots (3)$$

Al reemplazar la ecuación 3 en 1 y 2 se obtiene:

$$TACS = \sqrt{\frac{A}{r}} x \frac{1}{\sqrt{2}} x \sum_1^n \sqrt{DixVi} \dots\dots\dots (4)$$

$$N = \sqrt{\frac{r}{A}} x \frac{1}{\sqrt{2}} x \sum_1^n \sqrt{DixVi} \dots\dots\dots (5)$$

Tanto TACS como N dependen de la relación A/r, más aún si se multiplican las ecuaciones 4 y 5 se obtiene:

$$(TACS)(N) = \frac{1}{2} (\sum_1^n \sqrt{DixVi})^2 \dots\dots\dots (6)$$

Esto corresponde a la ecuación de una hipérbola, obsérvese que la expresión del lado derecho se puede calcular fácilmente cuando se dispone de los datos correspondientes para todos los ítems agrupados, además:

$$\frac{TCS}{N} = \frac{A}{r} \dots\dots\dots (7)$$

Por lo tanto se puede dibujar la hipérbola, la cual se muestra en la figura 1.10 y para cada punto sobre ella calcular la relación de A/r , la cual puede utilizarse para estimar el valor de uno de los parámetros si se conoce el otro.

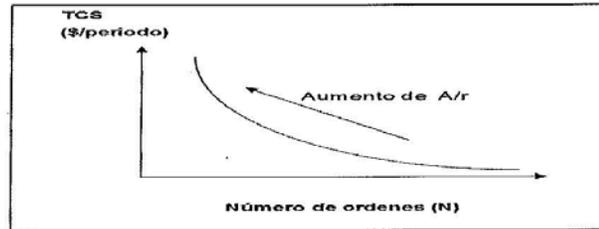


Figura 1.10 Curva de Intercambio
 Fuente: Carlos Vidal ()
 Elaboración Propia

1.6 Manejo de Almacenes

El almacén es un sistema que combina infraestructura, recursos humanos, maquinarias y procesos para el almacenamiento y manipulación de los mismos, orientados al servicio de clientes internos como externos.

1.6.1 Almacenamiento de productos

Es la actividad de guarda de los artículos cuidándolos para que puedan entregarse en condiciones, cuando los consumidores lo necesiten.

Según Dobler (1996), el problema de la ubicación de los productos dentro del almacén consiste en decidir la distribución física de los productos dentro de los almacenes buscando minimizar los costos de manipulación de mercancías, distancias totales de recorrido y maximizar la utilización de los espacios.

Lambert (1998) manifiesta que es una buena práctica ubicar a los productos de mayor rotación cerca de las zonas de recepción y despacho. Asimismo, aquellos productos que por su naturaleza son complementarios, es decir, que se despachan juntos deben almacenarse lo más cerca posible.

1.6.2 Métodos para la ubicación de productos en el almacén

Cuando la mercancía llega al almacén, debe colocarse en alguna estantería o zona de almacenamiento. De acuerdo a Anaya, J. (2008) existen dos métodos para la ubicación de los productos en el almacén.

- **Método de la ubicación fija:** Este método asigna a cada producto una zona determinada o un número fijo de estantes. Hay que tener mucho cuidado al momento de definir el tamaño del espacio físico de almacenamiento de cada producto, pues puede resultar insuficiente en las épocas de alta demanda, o más que suficiente en las épocas de baja demanda. Es muy utilizado en almacenes con poca variedad de productos por su simplicidad y porque, en casos extremos, no requiere ningún código de la ubicación.
- **Método de ubicación aleatorio:** Consiste en almacenar la mercadería en cualquier zona que esté libre dentro del almacén. Este método produce una mejor utilización del espacio que el anterior, pero requiere la utilización de un código de ubicación para la zona o estante que permita una rápida ubicación de las mercancías para su despacho. Es muy utilizado en los sistemas automatizados de almacenamiento y preparación de pedidos, en los que la principal restricción reside en el espacio disponible para el almacenamiento.

1.6.3 Control de stocks

Christopher, M (2008) lo define como la verificación física de los productos, lo cual debe de realizarse a lo largo del ciclo de almacenamiento, desde la recepción hasta el despacho. Los aspectos a verificar son: tipo de producto, la cantidad del mismo (peso, volumen) y el estado de conservación del mismo. Cuando esta actividad se realiza sobre los productos almacenados se denomina toma de Inventarios, el cual se puede dar de forma masiva o cíclica, las cuales se explican a continuación.

- **Toma masiva de inventarios:** Se realiza a todos los productos almacenados. Al menos se realiza una vez al año, y por lo general, esta ocasión coincide con el cierre del ejercicio contable anual. La toma de inventarios masiva, por el gran volumen de productos a contar, es compleja, ya que requiere de una preparación previa del almacén, ordenamiento de los productos guardados, actualización de las transacciones en el sistema

de información y capacitación del personal a intervenir en la toma de inventarios.

- **Toma cíclica de inventarios:** Se realiza por ciclos cortos, en cada uno de los cuales se cuenta un grupo determinados de artículos. La condición del conteo cíclico es que al finalizar el año, al menos se haya contado una vez cada producto. Un criterio para priorizar a los artículos que se contarán más veces es la ley de Pareto.

1.6.4 Infraestructura de Almacenes

Según Anaya, J (2008) la infraestructura de almacenes se clasifican según el tipo de carga y tipo de productos. A continuación se mencionan diseños de estanterías para cargas en pallets y carga suelta.

- **Estanterías frontales o selectivas:** Permiten el acceso directo a todos los pallets almacenados, facilitando con ello la preparación de los pedidos.
- **Estanterías de acumulación o drive in:** Son estanterías de una profundidad mayor a la simple que permiten un mejor aprovechamiento del espacio que las de tipo selectiva.
- **Estanterías de ángulos ranurados:** Este tipo de estantería sirve para el almacenamiento de cargas no unitarizadas, especialmente de productos pequeños y de poco peso.

1.6.5 Cross docking

"Cross docking es la transferencia de las entregas desde el punto de recepción directamente al punto de entrega, con un período de almacenaje limitado o inexistente"⁵. El objetivo de esta metodología es reducir costos mediante la eliminación del almacenamiento y la reducción de los inventarios. La eliminación del

⁵ EAN INTERNATIONAL.: Cross docking. Como utilizar los estándares EAN.UCC. [en línea]. Disponible en <http://www.gs1.org.ar/Descargas/CROSDOCK.pdf>

almacenamiento se da porque las mercancías fluyen a través de las plataformas desde un muelle de recibo de mercancía hacia el muelle de despacho directamente, permaneciendo en la plataforma tiempos muy cortos. La reducción de los inventarios se da porque sólo fluye la mercadería que requiere el cliente y además, porque se cambian entregas de mayor tamaño en grandes intervalos de tiempo, por envíos pequeños y con mayor frecuencia. Existen 2 formas de aplicación, las cuales son cross docking directo e indirecto.

1.6.5.1 Cross docking directo

En el muelle de descargue vienen los productos separados por cliente y se consolidan en los muelles de cargue con otros productos que pertenezcan al mismo cliente. Así se llenan los camiones y se arman las rutas que cubrirán los transportes que se encuentran en el muelle de cargue.

1.6.5.2 Cross docking indirecto

Los paquetes que contienen los camiones son descargados, fraccionados, re-empacados y re-etiquetados antes de ir al muelle de cargue. Un ejemplo son las promociones, en donde se fracciona pedidos de diferentes proveedores para armar pedidos a diferentes clientes.

CAPÍTULO 2: ESTUDIO DE CASO

Este capítulo tiene como finalidad dar a conocer el modelo de negocio de la empresa, los productos que comercializan y los activos que maneja.

Se comenzará mostrando el organigrama de la empresa; para luego pasar explicar las áreas que compone la empresa, para mejor entendimiento se usará diagramas de flujos explicando las actividades que realizan.

2.1 Descripción de la empresa

La empresa es una mediana empresa, que se dedica a la importación y comercialización de juguete; la cual fue fundada en el 2009.

Comenzó sus operaciones como mayoristas de juguetes; luego desde el 2010 a la actualidad se ha dedicado netamente a la importación de juguetes. Tomaron esta decisión ya que vieron gran potencial en este negocio, evaluaron que los márgenes serían mayores y habría mayor flujo de dinero. Sus operaciones se encuentran en el mercado central, ya que ahí se concentra el movimiento comercial más importante en el Perú de comercialización de juguetes.

El core de la empresa es mantener un flujo continuo de productos, esto quiere decir que a pesar de que los juguetes es un producto estacional, la empresa lo comercializa todo el año con el objetivo de consolidarse con sus clientes como una de las mejores empresas importadoras de juguetes.

El modelo de negocio de la empresa es sencillo; importa juguetes provenientes de China; luego los almacena en sus almacenes ubicados en el mercado central para luego distribuirlos a sus clientes mayoristas.

La empresa cuenta con 3 almacenes, 2 ubicados en la avenida Puno, y 1 ubicado en el Jirón Cuzco. Debido a la mala planificación de esa zona comercial, los almacenes están dentro de casas, departamentos y quintas.

En la figura 2.1 se muestra los clientes (mayoristas) que atiende la importadora con la variedad de sus productos.

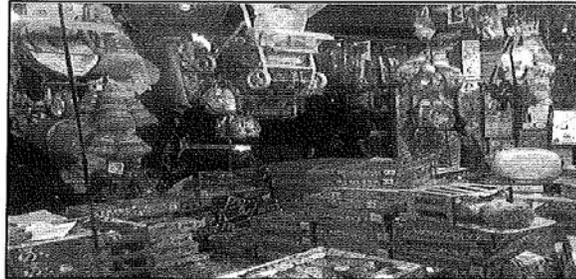


Figura 2.1 Cliente Mayorista de la Importadora
Elaboración Propia

2.2 Cadena de Suministro de la Importadora

La empresa como importadora de juguetes es un eslabón de la cadena de suministro, que va desde el proveedor de materia prima hasta el cliente final.

El proceso comienza con el aprovisionamiento de los insumos para la fabricación de los juguetes, luego estos son distribuidos en escala menor a diferentes partes del mundo por medio de distribuidores. Es con los distribuidores, con los que se maneja el proceso de importación, aplicando el incoterm CIF⁶. La mercadería es enviada vía marítima al Perú, donde pasa por almacenamiento temporal mientras se hace el retiro de la carga.

Posterior a la autorización de retiro de la carga realizado por la aduana, es un tercero el encargado del transporte de la mercadería al almacén del importador. Una vez llegada la mercadería, esta es almacenada y posteriormente distribuida a los mayoristas por medio de carretilleros. Los mayoristas venden a comerciantes minoristas o también a clientes finales. El flujo gráfico se muestra en la figura 2.2.

⁶ CIF: Cost, insurance and freight [en línea]. Disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/Cost,_insurance_and_freight

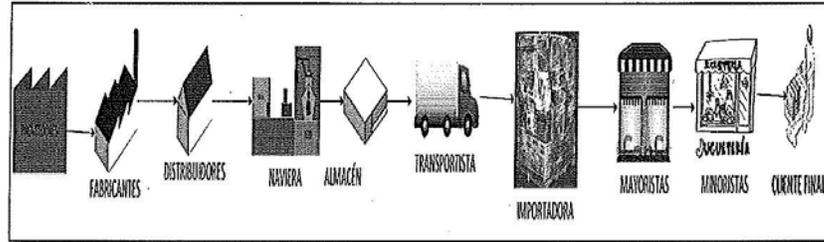


Figura 2.2 Cadena de Suministro de la Importadora
Elaboración Propia

2.3 Detalle de la Mercadería

La Importadora maneja 530 SKUs, clasificándolos en 3 líneas de producto; las cuales son para niños, niñas y didácticos. La relación de todos los SKUs, se detalla en el Anexo de Tesis (Capítulo 2)

La categoría didácticos incluye los ítems con carácter educativo, que pueden ser usados tanto por niños y niñas; estos incluyen desde juguetes para bebés, hasta juegos de mesa.

La categoría de juguetes para niños incluye juguetes como figuras de acción, carros, mientras la categoría de juguetes para niñas incluye muñecas, juego de cocina, etc.

En la tabla 2.1 se muestra las 3 categorías de productos con 2 dibujos ilustrativos por cada categoría.

Tabla 2.1 Tipos de Categoría de Juguetes

Categoría	Imágenes	
Niños		
Niñas		
Didácticos		

Elaboración Propia

2.4 Organización Funcional

La empresa está compuesta por 12 colaboradores, 1 gerente general que es el dueño; una secretaria que se encarga de la contabilidad de la empresa y pago de personal; 2 personas en el área de compras; 2 personas del área de ventas y 6 almaceneros.

El gerente general no es de tiempo completo, administra los recursos de la empresa, aprueba las órdenes de compra, se encarga de temas legales; licencias, permisos. En la figura 2.3 se muestra el organigrama de la empresa por áreas funcionales.

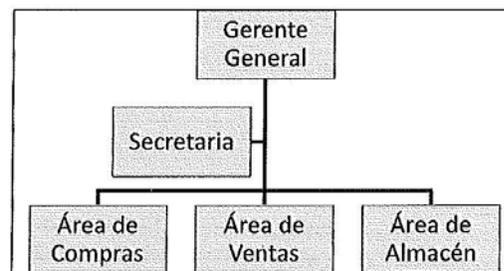


Figura 2.3 Organigrama de la Empresa
Elaboración Propia

2.4.1 Área de compras

Esta área está compuesta por 2 personas, un jefe de compras y un asistente de compras. El objetivo del área es la adquisición de bienes/servicios necesarios para la comercialización de productos. Se encargan de la importación de juguetes; provenientes de fabricantes, distribuidores de China. Además realizan seguimiento a los trámites de aduana, desembarque de productos, cumplimiento de seguros. Para agilizar los trámites de aduana contratan una agencia de aduanas especializada. Además para el transporte del terminal a su almacén contratan un operador logístico. El lead time de importación es de 15 días.

A continuación se muestra en la figura 2.4 el diagrama de flujo del área de compras, que grafica la secuencia desde que se identifica la necesidad de adquisición de un producto hasta que se ejecuta la orden de compra.

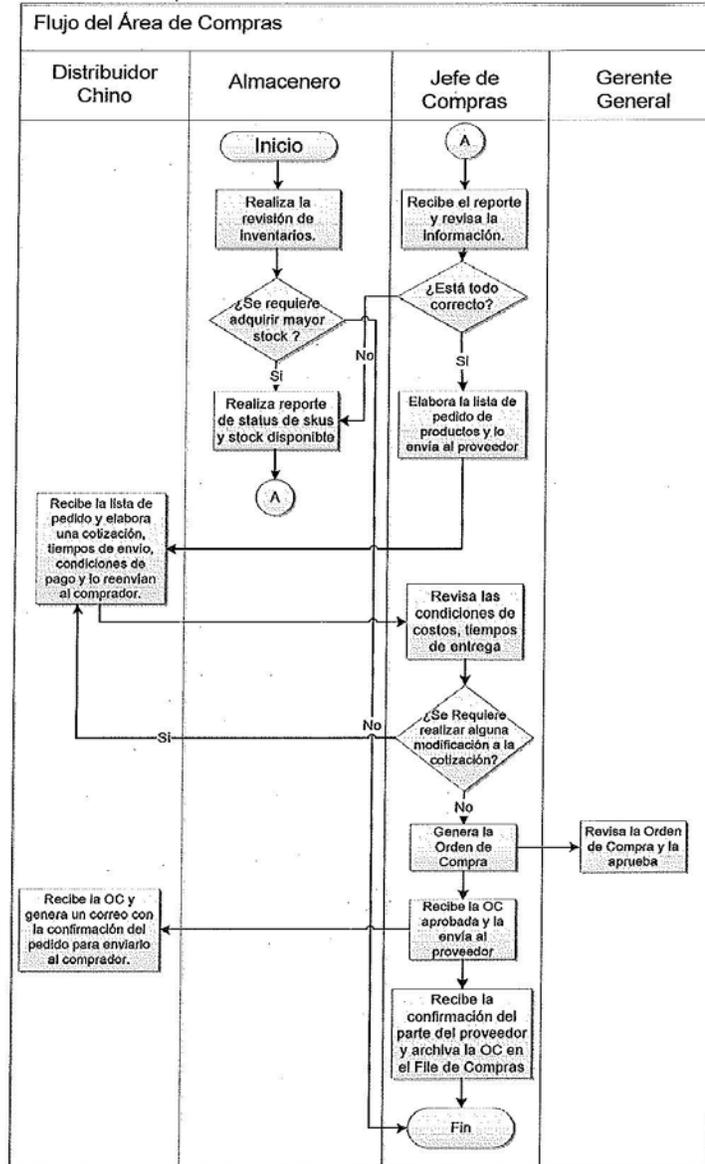


Figura 2.4 Flujo del Área de Compras
Elaboración Propia

2.4.2 Área de ventas

El área de ventas está compuesta por dos asistentes de ventas, que se encargan de solicitar los pedidos de los clientes, Emplean la modalidad de ventas directas, van a las tiendas de los mayoristas de las galerías del mercado central para levantar información de requerimientos de productos, o por medio telefónico recepcionan los pedidos de los clientes, luego emiten boletas/ facturas de venta para que almacén pueda despachar los pedidos.

La empresa maneja los plazos de cobranza según la negociación con los clientes, aunque la mayoría de veces el pago es contra entrega. El medio de comunicación entre las diferentes áreas es por celular, es así que la fuerza de ventas se comunica con área de almacén para preguntar la existencia de productos; esta información no se maneja en tiempo real. El área de ventas maneja las bases de datos de los costos de los productos, precio de venta de la mercadería, cantidades vendidas. El diagrama de flujo del área de ventas se muestra en la figura 2.5.

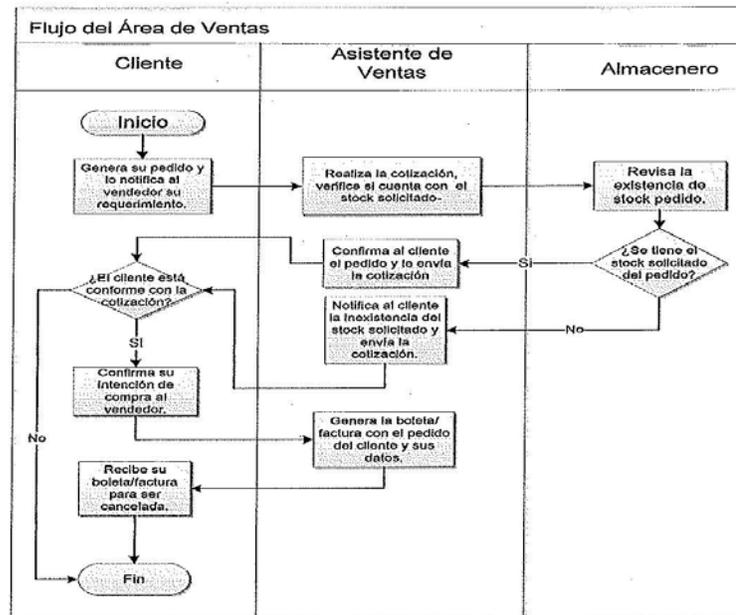


Figura 2.5 Flujo del Área de Ventas
Elaboración Propia

2.4.3 Área de almacén

Esta área está compuesta por 6 personas, distribuidas en los 3 almacenes que tiene la empresa. La función del área es entregar información al área de ventas y compras de las existencias de productos, además de recepcionar la mercadería y emitir las guías de salida y realizar el despacho de productos. El diagrama de flujo del área del almacén se muestra en la figura 2.6.

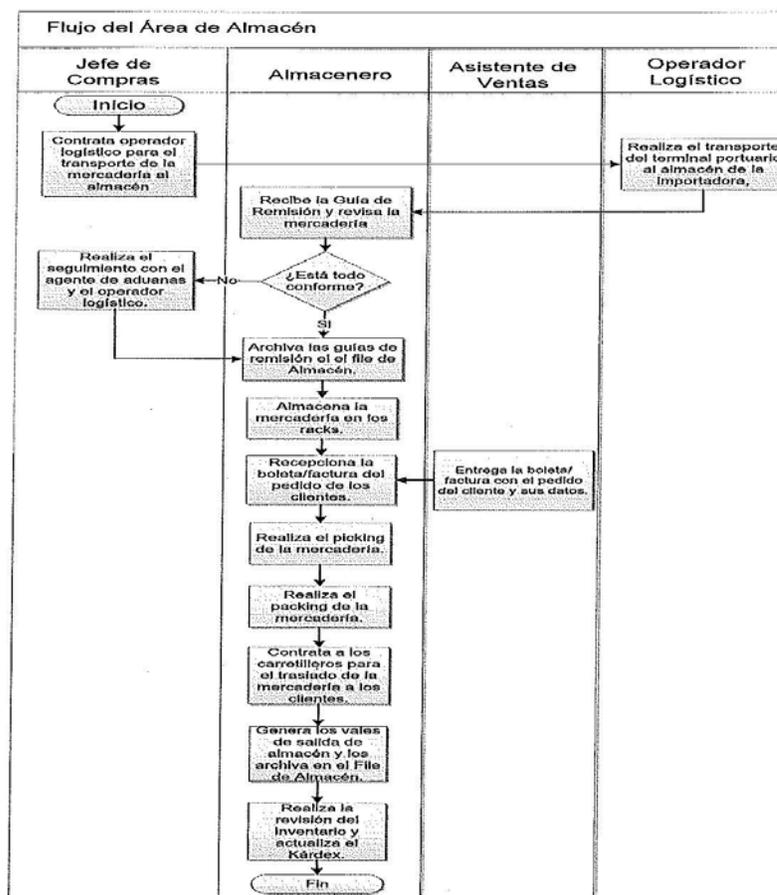


Figura 2.6 Flujo del Área de Ventas
Elaboración Propia

2.5 Manejo de la Información

La información se maneja en hojas de cálculo de Excel, lo que permite llevar el registro de las ventas, stocks de la mercadería, cantidades importadas.

Cada área maneja su base de datos, por ejemplo el área de ventas maneja los pedidos de los clientes, registro de boletas/facturas para su control interno; como también el área de almacén que registra el Kárdex (entradas, salidas de productos).

Si bien es cierto se manejan base de datos, la totalidad de la información la tienen en documentos físicos, ya sean boletas, facturas, guías de salida; lo que hace complicado poder generar estadísticos que ayuden en el análisis y toma de decisiones logísticas. En el anexo de tesis (Anexo 3: Bases de datos), se presentan plantillas a implementar que se generaron a partir de la información levantada del área de ventas, compras y almacén.

CAPÍTULO 3: ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

3.1 Metodología

En el presente capítulo se analizará la situación estratégica de la empresa, utilizando las herramientas FODA y Análisis de las cinco fuerzas de Porter, con el objetivo de medir a la empresa con relación sus competidores y en el sector que se encuentra. Luego se enfocará en sus procesos de su cadena de suministro, mediante la herramienta SCOR. La metodología consistirá en aplicar un test para levantar información de la gestión de su cadena de suministro para concluir con un diagnóstico por cada uno los procesos que el modelo SCOR propone; luego se identificarán los principales problemas de la cadena de suministro y se identificarán sus causas raíces, usando para ello el diagrama Ishikawa que servirán para la generación de las propuestas de mejora.

3.2 Análisis de la situación de la empresa

La empresa además de su gestión interna, está afectada por los diversos agentes externos que la rodean, sean estos proveedores, competidores, posibles competidores, clientes más exigentes, el mercado, gobierno.

Para evaluar la situación de la empresa con respecto a su entorno y su gestión interna se usarán las herramientas FODA y las 5 fuerzas de Porter.

3.2.1 Análisis FODA

Para realizar un primer diagnóstico de la empresa se usará la herramienta de Análisis FODA.

Para un mejor análisis se dispondrá a disgregar elaborando la matriz de Evaluación de Factores Internos (EFI), la cual se muestra en la tabla 3.1 y la matriz de Evaluación de Factores Externos (EFE), que se muestra en la tabla 3.2.

Para la medición de los factores internos/ externas, se ponderará cada criterio según una escala de importancia del 1 a 0, y se aplicará a cada criterio una calificación de la escala del 1 al 3.

Tabla 3.1 Matriz EFI

Factores Determinantes del Éxito	Peso	Calificación	Peso Ponderado
Fortalezas			
1. Experiencia en el negocio	0.2	3	0.6
2. Capacidad de inversión	0.3	1	0.3
Total			0.9
Debilidades			
1. Poca planificación de la demanda	0.3	2	0.6
2. Desorden en los procesos internos, duplicidad de información	0.2	2	0.4
Total			1
TOTAL	1		1.9

Elaboración Propia

De la Matriz EFI del cual se concluye que el peso ponderado de las fortalezas es de 0.9; mientras el de las debilidades es de 1; esto indica que las fortalezas internas son desfavorables a la organización; sin embargo esto trae un gran potencial de mejora, el cual es el objetivo de la presente tesis.

Tabla 3.2 Matriz EFE

Factores Determinantes del Éxito	Peso	Calificación	Peso Ponderado
Oportunidades			
1. Mejorar su participación en el mercado	0.3	2	0.6
2. Reducir costos logísticos y evitar roturas de stocks	0.3	2	0.6
Total			1.2
Amenazas			
1. Ingreso de nuevos competidores	0.2	1	0.2
2. Riesgo de políticas de exterior	0.2	1	0.2
Total			0.4
TOTAL	1		1.6

Elaboración Propia

De la Matriz EFE se observa que el peso ponderado de las oportunidades es de 1.2, mientras e de las amenazas es de 0.4; esto indica que el ambiente en el cual se desenvuelve la organización es favorable; sin embargo existen oportunidades que no se vienen aprovechando, por lo cual se buscará enfocarse en éstas.

3.2.2 Análisis de las 5 Fuerzas de Porter

Con esta herramienta se busca medir a la empresa en relación a su entorno, la cual se detalla en la figura 3 1.

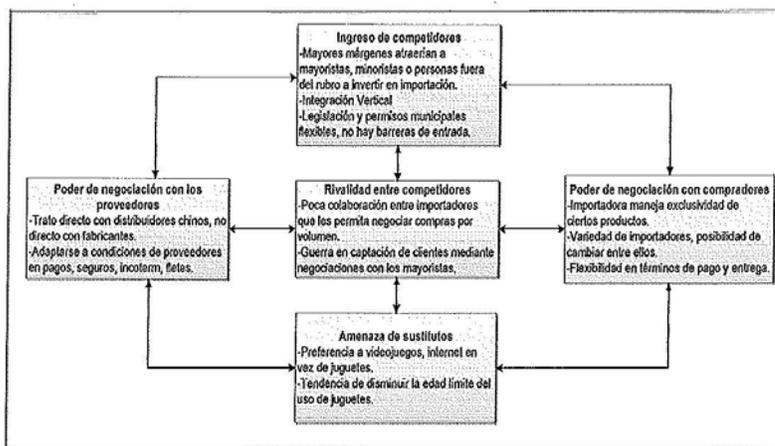


Figura 3.1 Cinco Fuerzas de Porter
Elaboración Propia

Con el uso de estas herramientas se evidencia que la empresa tiene una buena posición de mercado de importaciones y distribución de juguetes, por sus altos volúmenes de importación que le da una ventaja competitiva frente a sus competidores al alcanzar economías de escala, además de poseer 3 almacenes bien ubicados. Al tener una buena posición en el negocio le permite tener cierta flexibilidad y poder de negociación con sus clientes.

El entorno refleja que no hay mucho riesgo de entrada de competidores, aunque las barreras de entrada son relativamente fáciles.

Lo mismo no ocurre frente al poder de negociación frente a sus proveedores, debido a que los fabricantes chinos alcanzan volúmenes de fabricación muy altos

los que los hace tener un buen margen para poder negociar con sus compradores tanto locales como internacionales, además de ser escasas fuentes de producción de juguetes, por sus economías de escala y bajo costo de mano de obra local.

3.3 Test SCOR (Supply Chain Operance Reference)

El modelo SCOR sugiere que para cada proceso de la cadena de suministro (plan, source, make, deliver y return) y para cada uno de los sub-procesos asociados se deben tener determinadas características, estándares que son inherentes a las empresas que gestionan cadenas de suministro (en este caso en particular la aplicación está en el contexto de las empresas comercializadoras de juguetes) para satisfacer las necesidades de sus clientes. Así mismo indica cuales, a su consideración son las mejores prácticas de acuerdo al tipo de negocio y a la industria. Es importante indicar que el Modelo SCOR es un marco de referencia, es por eso que se ajustará el cuestionario a la realidad de la empresa.

En la figura 3.2, se muestra la metodología de la aplicación del modelo SCOR.

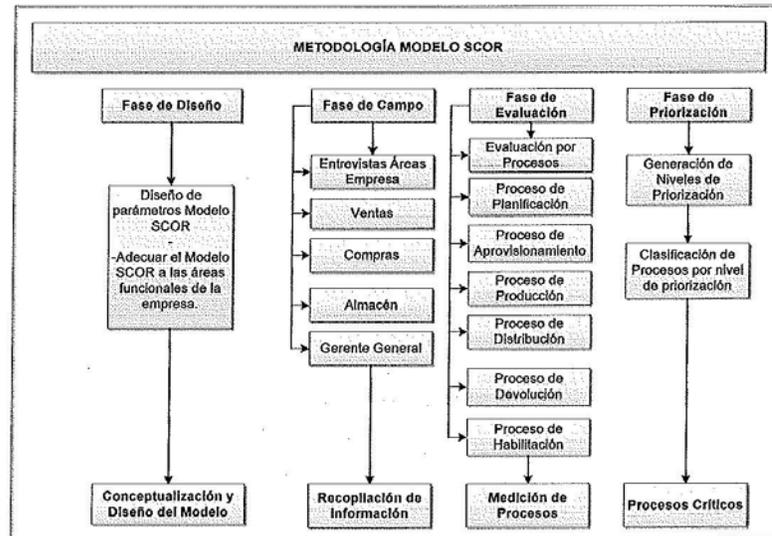


Figura 3.2 Metodología Modelo SCOR
Elaboración Propia

Con la finalidad de poder realizar la calificación de los procesos de la cadena de suministro, se considera para el cumplimiento de los mínimos estándares, la asignación de una puntuación máxima de 3 puntos.

La asignación del puntaje individual de cada uno de los sub-procesos corresponde a la cantidad de características que cumple la empresa, entre el total de características sugeridas como "prácticas mínimas sugeridas" multiplicado por 3 (se multiplica por 3 debido a que 3 es el puntaje máximo asignado al cumplimiento de los estándares mínimos. Previo a presentar los procesos del modelo SCOR; se realizará un match entre los procesos del modelo SCOR versus las áreas funcionales de la empresa, explicadas en el capítulo 2. La relación de los procesos del modelo SCOR y áreas funcionales de la empresa se presenta en la tabla 3.3.

Tabla 3.3 Relación de los procesos del modelo SCOR y las áreas funcionales

Procesos Modelo SCOR	Área/funciones
Planificación (Plan)	Compras: Revisión de demanda histórica.
Aprovisionamiento (Source)	Compras: Importación. Almacén: Logística de Entrada.
Producción (Make)	Ventas: Pedidos de clientes. Almacén: Logística Interna
Distribución (Deliver)	Almacén: Logística de Salida Manejo de la Información.
Habilitación (Enable)	Estructura Organizacional.

Fuente: SCC Versión 8.0 (2006)
 Elaboración Propia

3.3.1 Planificación (*Plan*)

Para evaluar el proceso de planificación, se realizará la evaluación de 3 Sub Procesos que sugiere el Modelo SCOR que son el de planificación de la cadena de suministro, linealidad entre demanda y abastecimiento y nivel de stock. Estos 3 subprocesos tienen como objetivo medir el grado de planificación de la demanda, el uso de herramientas idóneas y la disponibilidad de la información.

El puntaje final del proceso de planificación se calculará promediando el resultado de los 3 subprocesos; cada uno tendrá una valoración máxima de 3 puntos. El primer subproceso es el de Planificación de la cadena de suministro; que tiene

como objetivo medir el grado de planificación de su demanda, el uso de herramientas de pronóstico, medición de exactitud, y como integra esta información con las demás áreas de la empresa (compras, ventas, almacén). En la tabla 3.4 se detallan los requisitos del subproceso de planificación de la cadena de suministro con sus 4 campos que la componen.

Tabla 3.4 Requisitos del subproceso de planificación de la cadena de suministro

1.1 Planificación de la cadena de suministro		0.61
1.1.1 Proceso de estimación de la demanda	Se tiene asignado a un responsable del proceso de Estimación de la Demanda.	No
	Se usa Inteligencia de Mercado para elaborar Pronósticos de Largo Plazo.	No
	El estudio de Mercado es procesado y analizado basado en ciclos temporales.	No
	Los cambios en los Productos, Precios, Promociones, etc. son considerados para el pronóstico.	Si
	Existen técnicas aplicadas para la planificación y estimación de la demanda.	No
	Se mide la Exactitud del Pronóstico (Real vs Estimado/Proyectado).	No
	Los Pronósticos de Corto plazo son revisados Semanalmente como mínimo.	No
	Puntaje	0.43
1.1.2 Metodología para la Estimación de la Demanda	Procesos simples son usados para modificar la demanda histórica.	No
	Estudios de Mercado son actualizados mensualmente basados en los reportes del personal de campo, clientes y proveedores.	No
	Se usan métodos apropiados para generar los estimados de los Componentes o Sub-Ensamblés.	No
	Todas las fuentes de Datos son evaluadas para ver su exactitud.	No
	Puntaje	0
1.1.3 Planificación de Ventas.	Se tiene un plan de Ventas integrado con el área de Logística	No
	Hay un correcto feedback entre los requerimientos de ventas y el área de compras.	No
	Se manejan indicadores integrados para la correcta gestión.	No
	Puntaje	0
1.1.4 Plan para recibir devoluciones	Las devoluciones son planificadas basadas en la información del producto y/clientes.	No
	El ciclo de vida del producto y los requerimientos de repuestos son considerados.	Si
	Los Procesos son claramente documentados y monitoreados	Si
	Puntaje	2

Fuente: SCC Versión 8.0 (2006)
Elaboración Propia

Para el cálculo del puntaje del subproceso de planificación de la cadena de suministro, se procede a mostrar la tabla 3.5, en la cual se detalla los valores parciales que permitieron llegar a la valoración final.

Tabla 3.5 Ejemplo de cálculo del Subproceso de Planificación de la cadena de suministro.

	Conformidades	No Conformidades	Puntaje
1.1.1 Proceso de estimación de la demanda	1	6	0.43
1.1.2 Metodología para la Estimación de la Demanda	0	4	0
1.1.3 Planificación de Ventas	0	3	0
1.1.4 Plan para recibir devoluciones	2	1	2
1.1 Planificación de la cadena de suministro			0.61

Elaboración Propia

Se muestra en la tabla 3.4, el campo 1.1.1 Proceso de estimación de la demanda, tiene 7 preguntas, de las cuales cuenta con 1 conformidad (Si cumple el requerimiento diseñado) y 6 no conformidades. El puntaje de este campo se calcula dividiendo el número de conformidades sobre el número de preguntas (7 en total), y este resultado se multiplica por el factor de 3 definido como la valoración máxima, llegando al puntaje de 0.43, que se muestra en la tabla 3.5.

Se muestra el cálculo a detalle a continuación.

$$= \left(\frac{1}{7}\right) \times 3 = 0.43$$

El detalle de los cálculos del modelo SCOR, como también la justificación de los cumplimientos e incumplimientos de los requerimientos del diseño de la plantilla están detallados en el anexo de tesis (Anexo 4: Detalle Modelo SCOR).

El resultado obtenido del subproceso de planificación de la cadena de suministro es de 0.61 sobre 3 puntos que es lo máximo obtenible. De los resultados obtenidos, se evidencia una debilidad en la planificación de su demanda; debido a que carecen de herramientas cuantitativas; como consecuencia no se mide la exactitud de inventarios; además no hay un correcto intercambio de información entre el área de ventas, compras, almacén que ayuden a tomar mejores decisiones.

El segundo subproceso evaluado es el de linealidad entre demanda y abastecimiento que busca medir la integración que hay entre lo que desean los clientes (demanda) y el abastecimiento de la empresa (compras). El detalle de los requisitos es mostrado en la tabla 3.6.

Tabla 3.6 Requisitos del subproceso de linealidad entre demanda y abastecimiento.

1.2 Linealidad entre demanda y abastecimiento		0.75
1.2.1 Técnicas de Control	Técnicas de control apropiadas son usadas y revisadas periódicamente a fin de reflejar los cambios en la demanda y ver la disponibilidad de capacidad	No
	El inventario y los tiempos de entrega son Estudiados y Optimizados	Si
	Puntaje	1.5
1.2.2 Gestión de la Demanda	Se realiza un balance proactivo entre Servicio al Cliente elevado vs Eficiencia de producción, minimizando así el inventario.	No
	Manufactura y Programas Flexibles permite satisfacer picos de demanda.	N.A.
	Los planes de demanda son compartidos con proveedores a fin de evitar rupturas en el abastecimiento debido a picos de demanda.	No
	Puntaje	0

Fuente: SCC Versión 8.0 (2006)
Elaboración Propia

El resultado obtenido del subproceso de linealidad entre demanda y abastecimiento es de 0.75 sobre 3 puntos, que equivale al 25 %. De los resultados obtenidos, se concluye que no hay una efectiva comunicación con los clientes y sus requerimientos, que conduce a que el área de compras no maneje la información adecuada para el abastecimiento de mercadería.

El último subproceso es el de nivel de stock, el cual está orientado a medir cómo la empresa administra su inventario, gestiona su capacidad de almacenamiento acorde con el abastecimiento de mercaderías y mecanismos de control de stocks. Los resultados se detallan en la tabla 3.7.

Tabla 3.7 Requisitos del subproceso de nivel de stock

1.3 Nivel de Stock		1.75
1.3.1 Planificación del Inventario	Los niveles de Inventario son fijados de acuerdo a técnicas de análisis y revisados frecuentemente vs el estimado.	No
	Los niveles de Stock se basan en los requerimientos de los clientes más allá de los meses de inventario acordados.	Si
	Los niveles de Stock son revisados frecuentemente vs el estimado	Si
	Los niveles de inventario son ajustados vs el nivel de servicio que se desea ofrecer	Si
	Requerimientos de abastecimiento son acordes a capacidad de almacenamiento	No
	Los niveles de Inventario son revisados y ajustados mensualmente	No
	El inventario obsoleto es revisado al nivel de códigos	No
	Todas las decisiones sobre el inventario son tomadas teniendo en cuenta el costo y los riesgos asociados	Si
Puntaje		1.5
1.3.2 Exactitud de Inventario	Las Locaciones están especificadas en el sistema.	Si
	Conteo cíclico con el mínimo de parámetros • Códigos "A" Alto valor, contados Semanalmente • Códigos "B" SKUS valor moderado, contados Mensualmente • Códigos "C" bajo valor, contados trimestralmente	No
	Diferencias en el Picking activan la necesidad de inventariar un código.	Si
	Puntaje	2

Fuente: SCC Versión 8.0 (2006)
Elaboración Propia

El resultado obtenido del subproceso Nivel de Stock es de 1.75 sobre 3 puntos, equivalente a 58.3 % de cumplimiento. De los resultados obtenidos, se concluye que hay deficiencias en la planificación de la capacidad de almacenamiento, además que no hay un control de stock periódico lo que origina no tener información exacta del stock disponible. El resultado de los 3 subprocesos, se obtuvo el puntaje final del proceso de planificación (Plan) que es de 1.04, que se muestra en la tabla 3.8.

Tabla 3.8 Resumen de resultados del proceso de planificación

	PUNTAJE
1.0 Proceso de planificación (Plan)	1.04
1.1 Planificación de la cadena de suministro	0.61
1.2 Linealidad entre demanda y abastecimiento	0.75
1.3 Nivel de Stock	1.75

Fuente: SCC Versión 8.0 (2006)
Elaboración Propia

3.3.2 Aprovisionamiento (Source)

Para evaluar el proceso de aprovisionamiento, se realizará la evaluación de 4 sub procesos que sugiere el Modelo SCOR que son gestión de proveedores, gestión de inventarios, compras y gestión del ingreso de mercadería. Estos subprocesos tienen como finalidad medir la gestión de la empresa en el cumplimiento de los requerimientos de los clientes mayoristas, el uso eficiente de capital y la adecuada gestión y control de ingreso de mercaderías.

A diferencia del proceso de planeamiento que se detalló en 3 niveles la evaluación, para el proceso de aprovisionamiento la evaluación se realizará a 2 niveles, ya que este nivel de segmentación se ajusta mejor a las operaciones de la empresa. En la tabla 3.9 se detalla la evaluación de los criterios del proceso de aprovisionamiento.

Tabla 3.9 Requisitos del proceso de aprovisionamiento

2.0 Proceso de Aprovisionamiento (Source)		1.47
2.1 Gestión de Proveedores	Se realiza cotizaciones previas a la adquisición de productos.	Si
	Se cuenta con acceso a una base de datos de distribuidores, fabricantes de juguetes.	No
	Se mantiene estrategias con otras empresas del sector.	Si
	Puntaje	2
2.2 Gestión de Inventarios	Se cuenta con una correcta clasificación de los tipos de productos.	No
	Se maneja un plan de compras en función a la demanda de productos.	No
	Se cuenta con un sistema, aplicativo, base de datos que ayude a tomar decisiones en los requerimientos de compra.	No
	El área de ventas, financiera, logística mantienen intercambio de información para la adecuada gestión.	Si
	Se mantiene indicadores logísticas para medir la eficiencia en la gestión de compras.	No
	Puntaje	0.60
2.3 Compras	Existe un procedimiento para realizar las compras de la empresa.	Si
	Se cuenta con respaldo financiero para financiamiento de capital de trabajo.	Si
	Existe un plan para determinar la mejor modalidad de Importación.	Si
	Se mantienen informados y existe un plan de acción a los cambios del mercado.	No
	Se tiene identificado compras por tipo de productos.	No
Puntaje	1.8	
2.4 Gestión	Se cuenta con un procedimiento para la gestión de ingreso	Si

del Ingreso de Mercadería.	de productos.	
	Hay un registro de la información automatizado de los ingresos de productos a almacén.	No
	Se realiza inspecciones a los lotes de productos de entrada.	Si
	La ubicación del almacén permite un adecuado ingreso de productos.	No
	La ubicación de los productos está relacionada con los productos de mayor rotación (salida).	No
Puntaje		1.20

Fuente: SCC Versión 8.0 (2006)
Elaboración Propia

El primer subproceso evaluado es el de gestión de proveedores, que tiene como objetivo medir la flexibilidad de cambio de proveedores, y la fortaleza ante variaciones de las condiciones de compra. El resultado obtenido del subproceso gestión de proveedores resultó de 2 sobre 3 puntos, equivalente a 67.7 % de cumplimiento. De los resultados obtenidos, se concluye que hay no hay una estrategia de búsqueda de proveedores alternativos, esto pone a la empresa en una situación vulnerable ante cambios del mercado.

El segundo subproceso evaluado es el de gestión de inventarios, enfocado a analizar la forma como la empresa toma decisiones de abastecimiento, que estén integrados al planeamiento de la demanda y a los límites operacionales tanto financieros, como de almacenaje. El resultado obtenido fue de 0.60 sobre 3 puntos. Esto bajo puntaje se debe a la ausencia de alguna clasificación por tipo de productos, además de la carencia de una metodología para determinar la frecuencia de pedidos y la cantidad a comprar por tipos de productos; como también no se cuenta con una política de inventarios.

El tercer subproceso evaluado es el de compras, en el cual se evalúa la eficiencia para la adquisición de mercaderías o servicios. El resultado obtenido fue de 1.80 sobre 3 puntos, se concluye que la empresa cumple con algunos de los requisitos del modelo SCOR; como el de la evaluación de modalidades de importación, procedimientos de compras. Los puntos a mejora es la ausencia de una estrategia de compra para cada tipo de producto, esto debido a que no se tiene diferenciado la mercadería por una clasificación que permita identificar cuales productos son más representativos que otros.

El último subproceso es el de gestión del ingreso de mercadería, que evalúa la eficiencia de la logística de entrada. Se obtuvo un resultado de 1.20 sobre 3 puntos.

Las debilidades identificadas son que no hay un registro correcto de las entradas de productos, esto debido que se realiza de forma manual; además no hay zonificación adecuada dentro de almacén para su respectivo almacenamiento. Con el resultado obtenido de los 4 subprocesos, se obtuvo el puntaje final del proceso de aprovisionamiento (Source) que se detalla en la tabla 3.10.

Tabla 3.10 Resumen Resultados Proceso de Planificación

	PUNTAJE
2.0 Proceso de Aprovisionamiento (Source)	1.47
2.1 Gestión de Proveedores	2
2.2 Gestión de Inventarios	0.60
2.3 Compras	1.80
2.4 Gestión del Ingreso de Mercadería	1.20

Fuente: SCC Versión 8.0 (2006)
Elaboración Propia

3.3.3 Proceso de Producción (Make)

Para evaluar el proceso de producción, se realizará la evaluación de 2 Sub Procesos ajustados a la naturaleza de la empresa, estos son los de logística Interna y gestión de ventas, que se presentan en la tabla 3.11.

Tabla 3.11 Requisitos del Proceso de Producción

3.0 Proceso de Producción (Make)		1.97
3.1 Logística Interna	Se mantiene registro del inventario físico..	Si
	Hay revisiones periódicos del inventario físico.	Si
	La distribución del almacén permite un fácil acceso y salida de productos.	No
	El almacenamiento de productos se rige en función a algún criterio/ evaluación previa.	No
	Se realizan control de inventarios periódicos.	Si
	Puntaje	1.80
3.2 Gestión de Ventas	Hay un registro de los pedidos, requerimientos de clientes.	Si
	Se cuenta con sistemas eficientes de manejo de información entre el área de ventas y logística.	No
	El personal está capacitado en atención al cliente.	Si
	Se realizan promociones, exposición a ferias, redes sociales para la captación de clientes.	Si
	Hay una correcta segregación de clientes.	Si
	Existen planes de fidelización de clientes.	Si
	Existe un plan de ventas enfocado en la demanda de los clientes.	No
Puntaje	2.14	

Fuente: SCC Versión 8.0 (2006)
Elaboración Propia

El primer subproceso evaluado es el de logística interna, que mide la eficacia de las actividades de mantenimiento de inventario, control de stocks. El resultado obtenido es de 1.8 puntos. Se concluye que se pierde mucho tiempo en realizar el inventario de mercadería, además no hay criterios de segmentación por categoría de productos. Por último se evaluó el subproceso de gestión de ventas, en el cual se obtuvo como resultado 2.14 puntos. El mayor problema identificado es la mala coordinación entre las áreas de ventas, logística y almacén. A continuación se muestra la tabla 3.12 el resumen de los resultados de los subprocesos del proceso de producción.

Tabla 3.12 Resumen de resultados del proceso de producción

	PUNTAJE
3.0 Proceso de Producción (Make)	1.97
3.1 Logística Interna	1.80
3.2 Gestión de Ventas	2.14

Fuente: SCC Versión 8.0 (2006)
 Elaboración Propia

3.3.4 Proceso de distribución (Deliver)

La evaluación del proceso de distribución tiene como finalidad medir la eficiencia en realizar su logística de salida; como la atención de pedidos de cliente a tiempo, con precisión; control de salidas, actualización de información de inventario en almacén.

Para evaluar el proceso de distribución, se realizará la evaluación de 6 sub procesos que sugiere el Modelo SCOR, siempre amoldados a la naturaleza de la empresa que son picking de productos, gestión de salida de productos, infraestructura de despacho, ubicación de almacenes, gestión de transporte y alianzas de distribución.

La evaluación se realizará con una clasificación de 2 niveles, ya que este nivel de segmentación se ajusta mejor a las operaciones de la empresa. El detalle de la evaluación de los criterios del proceso de distribución se muestra en la tabla 3.13.

Tabla 3.13 Requisitos del proceso de distribución

4.0 Proceso de Distribución (Deliver)		1.43
4.1 Picking de Productos.	Se cuenta con un procedimiento para el correcto picking de productos.	No
	Se realiza estudios de tiempos para medir la gestión de recojo de pedidos.	No
	Se tiene una distribución de almacén adecuada que permita realizar un adecuado picking.	No
	Se tiene regularizada la actividad de picking con estándares de seguridad acorde a la normatividad nacional vigente.	Si
Puntaje		0.75
4.2 Gestión de salida de productos.	Se mantiene registrada la salida de productos del almacén.	No
	Hay un correcto intercambio de información con almacén y compras sobre el stock de productos.	No
	Se realizan informes periódicos sobre la gestión de salida de productos.	Si
	Puntaje	1.00
4.3 Infraestructura de Despacho	La infraestructura de almacén permite un flujo óptimo de salida de productos.	No
	Los pasillos, equipos son los adecuados a la infraestructura de despacho.	Si
	Las estanterías existentes son adaptables a variaciones y picos de demanda.	No
	Los equipos son los adecuados a la infraestructura del almacén.	Si
Puntaje		1.50
4.4 Ubicación de almacenes	La ubicación de los almacenes es el adecuado con relación a la ubicación de los clientes.	Si
	Existe una metodología para la elección de la ubicación idónea de distribución.	No
	Se cuenta con posibilidades de ubicaciones de almacenes.	No
	La estrategia de distribución es la adecuada para responder a la necesidad de los clientes.	Si
	La cantidad de almacenes responde a las necesidades de los clientes.	Si
Puntaje		1.80
4.5 Gestión de Transporte	Hay un estudio de rutas que permita optimizar la distribución de productos.	Si
	La ubicación de los almacenes son las adecuadas a los puntos de los clientes.	Si
	Se tiene adecuados equipos para el transporte de productos.	No
	Puntaje	2.00
4.6 Alianzas de Distribución	Se tiene acuerdos de horarios de distribución con los clientes.	No
	La infraestructura de los clientes son adaptables a la capacidad de respuesta de la empresa.	Si
	Se maneja distribución de lotes parciales a clientes.	No
	Hay un adecuado poder de negociación con los clientes.	Si
Puntaje		1.50

Fuente: SCC Versión 8.0 (2006)
Elaboración Propia

El primer subproceso evaluado es el de picking de productos, en el cual se obtuvo como resultado 0.75 de 3 puntos. Se concluye que la distribución de almacén no es la adecuada, generando demoras en el picking de productos para atender los pedidos.

El segundo subproceso es el de gestión de salida de productos, resultando un puntaje de 1 punto de 3 como máximo. El problema es la falta de control en la salida de mercaderías, debido que se realiza de forma manual, con riesgos a errores; además no permite tener la información actualizada para que sea compartida con logística y ventas.

El tercer subproceso es el de infraestructura de despacho, obteniendo 1.5 puntos de 3 posibles. El principal problema es que las estanterías dañan las mercaderías al almacenarlas, se evaluará las opciones tanto de mejora de la distribución del almacén y de las estanterías adecuadas, en función a la categoría de productos y dimensiones de mercaderías.

El cuarto subproceso es el de ubicación de almacenes, donde se obtuvo 1.8 de 3 de puntaje. Lo más relevante es la ausencia de mayores opciones de almacenes en la zona, por lo cual se tendrá que aplicar las mejoras con la infraestructura existente.

El quinto subproceso es el de gestión de transporte, con un resultado de 2 sobre 3 puntos. Esta actividad es tercerizada, la realizan carretilleros de la zona, por la naturaleza de sus equipos y la sobrecarga y el gran tránsito de personas, ocasiona que los productos lleguen chancados, deteriorados a los clientes.

El último subproceso es el de alianzas de distribución en el que se obtuvo 1.5 puntos de 3 como máximo. Se concluye que no se tiene acuerdos, compromisos de colaboración entre la importadora y sus mayoristas, en las cuales se pueda coordinar la posibilidad de realizar las entregas en horarios que no haya mucho movimiento. Como resultado de los 6 subprocesos, se obtuvo el puntaje final del proceso de distribución (Deliver) que es de 1.72. El consolidado de los resultados del proceso de distribución se muestra en la tabla 3.14.

Tabla 3.14 Resumen de resultados del proceso de distribución

	PUNTAJE
4.0 Proceso de Distribución (Deliver)	1.43
4.1 Picking de Productos.	0.75
4.2 Gestión de salida de productos	1.0
4.3 Infraestructura de Despacho	1.5
4.4 Ubicación de almacenes	1.8
4.5 Gestión de Transporte	2.0
4.6 Alianzas de Distribución	1.5

Fuente: SCC Versión 8.0 (2006)
Elaboración Propia

3.3.5 Proceso de Devolución (Deliver)

La evaluación del proceso de distribución busca medir la gestión de los productos no conformes, que por motivos de falla, deterioro del empaque sean devueltos a la empresa por los clientes. Para evaluar el proceso de devolución, se centrará en 2 subprocesos que son gestión de devoluciones y reparación de productos que se detallan en la tabla 3.15.

Tabla 3.15 Requisitos del proceso de devolución

5.0 Proceso de Devolución (Return)		1.65
5.1 Gestión de devoluciones	Se cuenta con un procedimiento para la devolución de productos.	Si
	Existe un lugar habilitado en almacén para los productos devueltos.	No
	Se tiene prevista una provisión por productos no conformes.	No
	Se maneja un plan para la gestión de productos no conformes.	Si
	Hay una política de devolución de productos por no conformidades.	Si
	Puntaje	1.80
5.2 Reparación de productos	Se reparan los productos no conformes.	Si
	Se realiza la disposición de los productos no conformes	No
	Puntaje	1.50

Fuente: SCC Versión 8.0 (2006)
Elaboración Propia

El primer subproceso evaluado es el de gestión de devoluciones, el cual mide la existencia de un plan integral de devoluciones, tanto con los fabricantes y con los clientes. Esto incluye devoluciones de lotes de compra, almacenamiento de productos no conformes. Luego de la evaluación se obtuvo la puntuación de 1.8

sobre 3 puntos. De la evaluación, se concluye que no hay un lugar de almacenamiento para productos no conformes, lo que origina que se mezcle con los productos entrantes, y los de salida lo que origina confusiones al no poder identificar con facilidad cuales son los productos no conformes.

El segundo subproceso es el de reparación de productos, que mide la factibilidad de reparación de productos o la conveniencia de su disposición. De la evaluación se obtuvo la puntuación de 1.5 de 3 puntos, evidenciando que la empresa no mantiene una gestión adecuada en la disposición de los productos no conformes, originando que permanezcan en almacén, ocupando un espacio innecesario. Como resultado de los 2 subprocesos, se obtuvo el puntaje final del proceso de devolución (Return) que es de 1.65. Se observa en la tabla 3.16 los resultados del proceso de devolución.

Tabla 3.16 Resumen de resultados de proceso de devolución

	PUNTAJE
5.0 Proceso de Devolución (Return)	1.65
5.1 Gestión de devoluciones	1.8
5.2 Reparación de productos	1.5

Fuente: SCC Versión 8.0 (2006)

Elaboración Propia

3.3.6 Proceso de Habilitación (Enable)

El proceso de habilitación busca que los 5 procesos del modelo SCOR se puedan realizar de forma integrada. Se desgregó en 4 subprocesos que son planeamiento estratégico, Benchmarking, medición y mejora de procesos e innovación tecnológica. El primer subproceso es el de planeamiento estratégico, el cual evalúa el análisis del entorno de la empresa y el compromiso de la empresa para la mejora continua.

Se obtuvo el resultado de 2 sobre 3 puntos. Se identificó que la empresa no tiene claro sus objetivos a mediano y largo plazo, como una misión que los identifique como empresa.

El segundo subproceso corresponde al de benchmarking; orientado a la búsqueda y comparación de mejores prácticas con otras empresas del sector. El puntaje obtenido es de 1.5 de 3 puntos; se determinó que no existen alianzas estratégicas

con competidores, proveedores, clientes; lo que dificulta el intercambio de información para la toma de decisiones. El tercer subproceso se refiere al de medición y mejora de procesos; que busca identificar si la empresa cuenta con mecanismos para medir y a partir de esto poder generar controles para la mejora. En la evaluación se obtuvo el puntaje de 0.75 sobre 3 puntos. Se identificó que no se usan herramientas para la mejora, además no cuentan con un sistema de indicadores para medir y controlar la gestión de la cadena de suministro. El último subproceso es el de innovación tecnológica, que evalúa la inversión que realiza en mejoras en tecnología, además de investigación en mejores prácticas de gestión de cadena de suministro. El resultado de la evaluación es de 1 sobre 3 puntos. Las observaciones identificadas es que no se cuenta con un presupuesto asignado a las mejoras en los procesos logísticas, que permitan aumentar la eficiencia de las operaciones y el nivel de servicio a los clientes. A continuación se detalla en la tabla 3.17 la evaluación de los criterios del proceso de habilitación.

Tabla 3.17 Requisitos del proceso de habilitación

6.0 Proceso de Habilitación (Enable)		1.56
6.1 Planeamiento Estratégico	Se realiza un análisis del entorno de la empresa.	No
	Cuenta con visión, misión y objetivos empresariales-	Si
	La gerencia está comprometida con la mejora de sus procesos.	Si
Puntaje		2.00
6.2 Benchmarking	Se realizan estudios de la competencia.	Si
	Existen alianzas estratégicas con competidores, proveedores, clientes.	No
	Puntaje	1.50
6.3 Medición y mejora de procesos	Existen iniciativas de mejoras de procesos de la empresa.	Si
	Se aplican herramientas de calidad para la gestión de la empresa.	No
	Existe un monitoreo estadístico de los resultados obtenidos.	No
	Se manejan indicadores logísticos para la medición de la gestión de la cadena de suministro.	No
	Puntaje	0.75
6.4 Innovación Tecnológica	Existe un presupuesto destinado a mejoras en sistemas de planeamiento, almacenamiento, distribución.	No
	La gerencia está al corriente de nuevas tendencias en gestión de cadena de suministro.	Si
	El personal recibe capacitaciones orientadas a mejorar su desempeño y el de la empresa	Si
	Puntaje	2.00

Fuente: SCC Versión 8.0 (2006)
Elaboración Propia

Como resultado de los 4 Subprocesos, se obtuvo el puntaje final del proceso de habilitación (Enable) que es de 1.65, que se detalla en la tabla 3.18.

Tabla 3.18 Resumen Resultados Proceso de Habilidadación

	PUNTAJE
6.0 Proceso de Habilidadación (Enable)	1.56
6.1 Planeamiento Estratégico	2.0
6.2 Benchmarking	1.5
6.3 Medición y mejora de procesos	0.75
6.4 Innovación Tecnológica	2.00

Fuente: SCC Versión 8.0 (2006)
Elaboración Propia

3.4 Identificación de Principales Problemas

Los resultados de la evaluación del Modelo SCOR servirán para identificar los procesos que necesitan mayor atención, y será en ellos donde se priorizará para la generación de propuestas de mejora. Para la obtención de los puntajes de los procesos, se realizó la evaluación a nivel de subproceso, que son una representación más exacta de la realidad de la empresa, ya que describe mejor las actividades de cada área que la componen, para posteriormente consolidarlas y obtener un puntaje por cada proceso. Con el objetivo de priorizar los procesos evaluados, se definirán rangos en función a los puntajes obtenidos, tal como se muestra en la tabla 3.19.

Tabla 3.19 Niveles de Priorización por rango

	Mínimo	Máximo
Prioridad 1	0	1
Prioridad 2	1	1.5
Prioridad 3	1.5	2
Prioridad 4	2	3

Fuente: SCC Versión 8.0 (2006)
Elaboración Propia

Luego de haber definido los rangos, se procedió a clasificar cada proceso con un nivel de prioridad, en función a los puntajes obtenidos por el modelo SCOR, los cuales se muestran en la figura 3.3; en el cual se observa que los 3 procesos a priorizar, por tener categoría de prioridad 2 son los de **planificación, aprovisionamiento y distribución.**

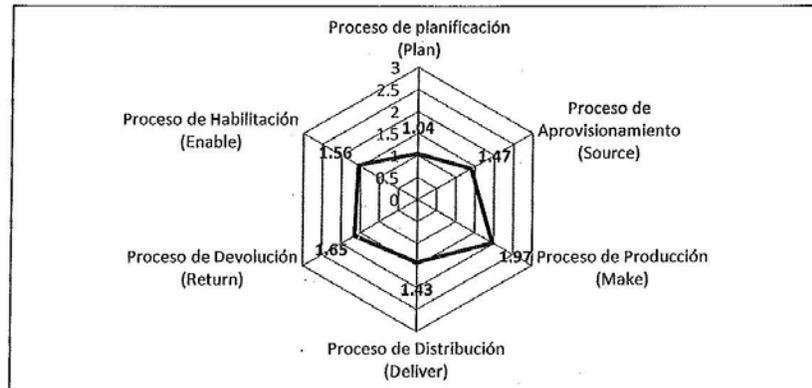


Figura 3.3 Resultados Procesos Modelo SCOR
Elaboración Propia

Según se explicó en la metodología, el siguiente paso es el análisis de las causas raíces de los procesos más críticos mediante la herramienta de Diagramas de Ishikawa, que son los procesos de planificación, aprovisionamiento y distribución; los cuales se muestran en las figuras 3.4; 3.5 y 3.6 respectivamente.

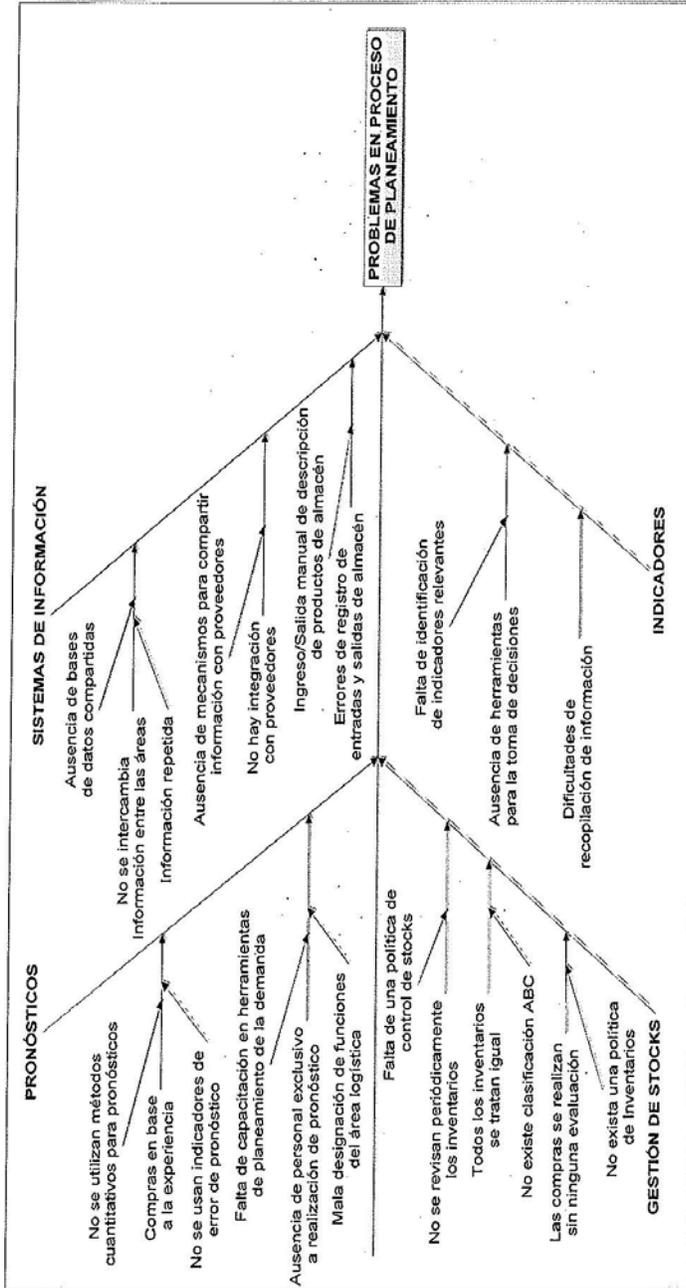


Figura 3.4 Diagrama Ishikawa Proceso de Planeamiento
Elaboración Propia

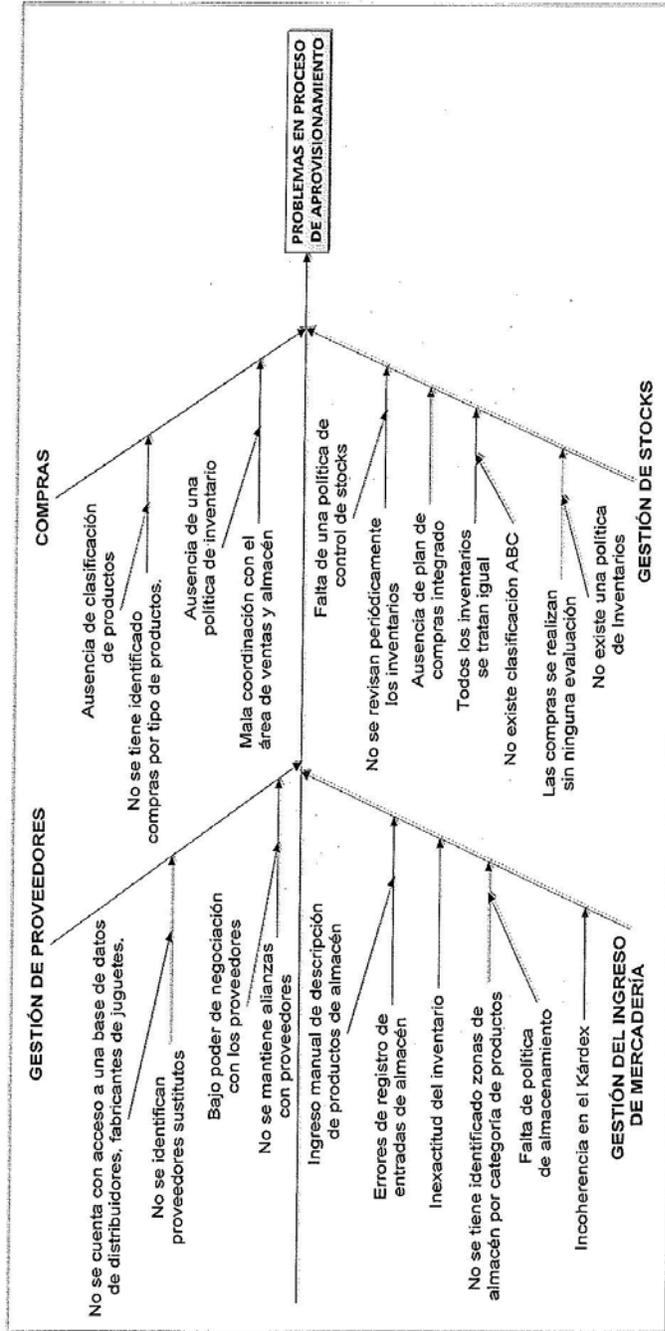


Figura 3.5 Diagrama Ishikawa Proceso de Aprovisionamiento
Elaboración Propia

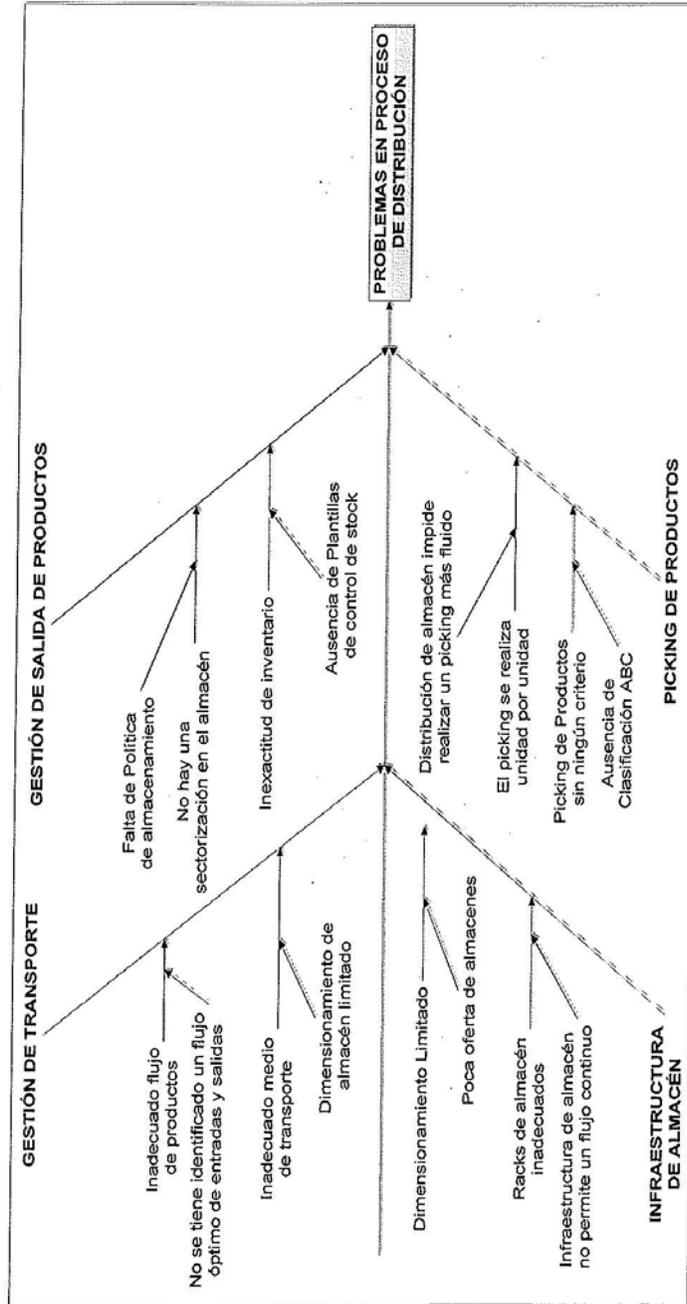


Figura 3.6 Diagrama Ishikawa Proceso de Distribución
Elaboración Propia

3.5 Evidencias Cuantitativas

Para el análisis cuantitativo, se ha recogido la información del área de ventas, que servirá como soporte del diagnóstico obtenido usando el Modelo SCOR. En la evaluación del proceso de planeamiento, se identificó que las causas raíces obtenidas del diagrama Ishikawa son que la empresa no usa métodos cuantitativos, ni usa de indicadores de pronóstico; como consecuencia la empresa presenta pedidos incompletos, además los plazos fijados no se cumplen, lo que origina malestar en los clientes mayoristas. Se recogió data del 2012, para determinar el % de pedidos completos y el % de pedidos entregados a tiempo, que se muestran en la tabla 3.20.

Tabla 3.20 % Pedidos completos y % pedidos entregados a tiempo

Fecha	Pedidos Entregados a Tiempo	Pedidos Completos	Total Pedidos (cantidad)	% Pedidos Completos	% Pedidos Entregados a Tiempo
ene-12	100	95	116	81.90%	86.21%
feb-12	104	96	117	82.05%	88.89%
mar-12	105	100	122	81.97%	86.07%
abr-12	111	115	138	83.33%	80.43%
may-12	127	112	146	76.71%	86.99%
jun-12	124	131	152	86.18%	81.58%
jul-12	126	124	154	80.52%	81.82%
ago-12	145	141	172	81.98%	84.30%
sep-12	137	146	165	88.48%	83.03%
oct-12	167	159	195	81.54%	85.64%
nov-12	198	192	241	79.67%	82.16%
dic-12	278	268	339	79.06%	82.01%
TOTAL	1722	1679	2057	81.95%	84.09%

Fuente: La Empresa (2012)
 Elaboración Propia

Como se puede observar en la Tabla 3.19, el % de pedidos completos del periodo Enero 2012-Diciembre 2012 es de 81.95%; este índice se debe a que la empresa no maneja información sincronizada del stock disponible; además que las decisiones de compra se hacen sin ningún sustento matemático lo que ocasiona que las cantidades estén incompletas, esto también origina que al no tener el stock disponible por una indebida planificación, se generen retrasos en las entregas a los mayoristas.

CAPÍTULO 4: PROPUESTAS DE MEJORA

4.1 Metodología de trabajo

Luego de realizar el diagnóstico de la empresa usando el modelo SCOR, se identificó actividades importantes por cada proceso y las causas por las cuales no se llevan a cabo de la forma correcta.

Para mejorar la planificación de la cadena de suministro, se usará una metodología de pronóstico acorde a la naturaleza de la demanda de la empresa, además se implementarán indicadores de medición de error de pronósticos, todo esto se calculará en una Plantilla de Excel.

Para las propuestas de gestión de inventario se comenzará realizando una clasificación multicriterio, que ayudará a clasificar el inventario por nivel de importancia; luego para determinar las cantidades y frecuencias de compra se usará la curva de intercambio, que es una técnica de inventarios agregada.

Para la mejora del ingreso y manejo de stock, se realizará una redistribución del almacén, además se implementará lectores de códigos de barra. Por último para poder medir la eficiencia de las operaciones, se diseñarán indicadores logísticos.

Para la generación de los pronóstico de demanda, se ha recopilado data de demanda histórica de los años 2011 y 2012, lo que permitió generar los pronósticos de los años 2013 y 2014. Además se ha recopilado información de demanda real de los años 2013 y 2014, con el objetivo de calcular los errores de pronósticos.

Campos de estudio	Tipo de datos	2011	2012	2013	2014
Demanda Histórica	Input				
Pronóstico demanda	Output				
Error de Pronóstico	Output				

4.2 Clasificación ABC

Debido a que la importadora maneja gran cantidad de ítems (530) y altos volúmenes de inventario, la gestión del inventario es una parte crítica del negocio.

Esta herramienta permitirá priorizar los productos más importantes, a partir de los criterios que se definan como los más importantes. Para la clasificación ABC se tendrá en consideración tres criterios los cuales son: costo, margen de contribución unitario y demanda. La metodología a usar es el de Clasificación ABC multicriterio, que toma en cuenta factores como el promedio (\bar{V}) y la desviación estándar(s). Para la determinación de la clasificación de los productos sigue una regla de decisión que se muestra en la tabla 4.1.

Tabla 4.1 Regla de decisión para clasificación ABC

Clasificación	Regla de decisión
A	$V_1 \geq \bar{V} + s$
B	$\bar{V} < V_1 < \bar{V} + s$
C	$V_1 \leq \bar{V}$

Elaboración Propia

4.2.1 Criterio de costo o valor

El primer criterio que se consideró está basado en el costo de los productos. El procedimiento para la clasificación por costo fue sumar las demandas anuales del periodo enero-diciembre 2012, y esa suma multiplicarla por el costo unitario por cada ítem. Luego se filtró de mayor a menor los costos y se calcularon porcentajes acumulados para poder determinar hasta qué nivel de productos corresponden las 3 escalas de clasificación. Se muestra en la figura 4.1 el diagrama de Pareto por criterio de costo.

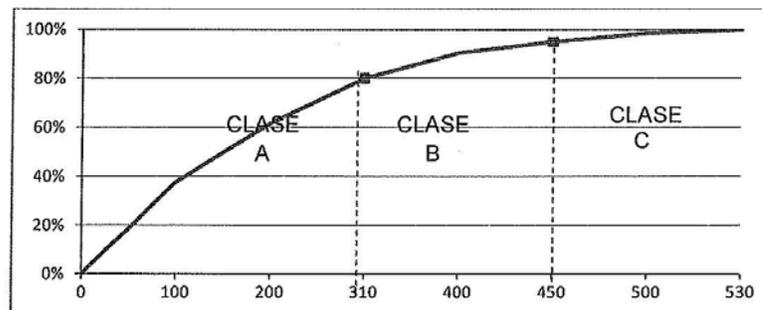


Figura 4.1 Diagrama de Pareto de acuerdo al criterio de costo
Elaboración Propia

Además se muestra en la tabla 4.2 las cantidades acumuladas por cada categoría y el costo acumulado.

Tabla 4.2 Clasificación ABC de acuerdo al criterio de costo

Clasificación	Cantidad de Productos	% Ítem	% Ítem acumulado	Costo	% Costo	% Costo Acumulado
A	310	58.49%	58.49%	S/. 39,521,699.90	79.99%	79.99%
B	140	26.42%	84.91%	S/. 7,396,365.00	14.97%	94.96%
C	80	15.09%	100.00%	S/. 2,491,651.20	5.04%	100.00%
Total	530	100%		S/. 49,409,716.10	100.00%	

Elaboración Propia

Utilizando el promedio y la desviación estándar para poder realizar la clasificación se obtuvo que a la categoría A pertenecen 77 ítems (que representan el 14.53% de todos los ítems) que equivale al 30.83 % del costo de los ítems. La categoría B pertenecen 147 ítems (que representan el 27.74 % de todos los ítems) que equivale al 35.57 % del costo de los ítems y a la categoría C pertenecen 306 ítems (que representan el 57.74% de los ítems) que equivale al 33.6 % del costo de los ítems. Los valores para realizar la clasificación con la media de los costos de los ítems y la desviación estándar se presentan en el siguiente cuadro, junto con la tabla 4.3 de clasificación ABC para el criterio de costo usando la media y la desviación estándar.

Número de ítems	530
Suma	S/. 49,409,716.10
Promedio	S/. 93,225.88
Desviación estándar	S/. 56,609.15

Tabla 4.3 Clasificación ABC de acuerdo al criterio de costo, usando promedio y la desviación estándar

Clasificación	Cantidad de Productos	% Ítem	% Ítem acumulado	Costo	% Costo	% Costo Acumulado
A	77	14.53%	14.53%	S/. 15,233,586.50	30.83%	30.83%
B	147	27.74%	42.26%	S/. 17,574,872.30	35.57%	66.40%
C	306	57.74%	100.00%	S/. 16,601,257.30	33.60%	100.00%
Total	530	100.00%		S/. 49,409,716.10	100.00%	

Fuente: La Empresa (2012)
Elaboración Propia

A continuación se presenta la figura 4.2 del Diagrama de Pareto, del criterio usado.

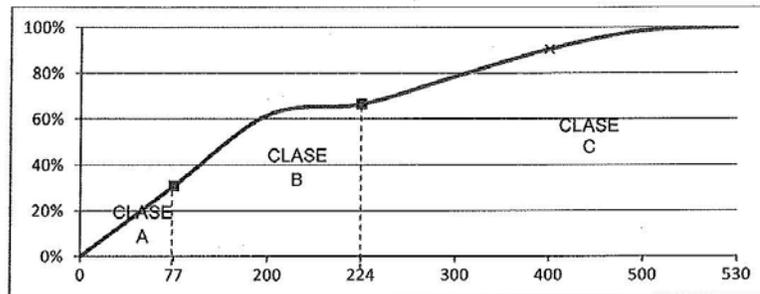


Figura 4.2 Diagrama de Pareto de acuerdo al criterio de costo, usando el promedio y la desviación estándar
Elaboración Propia

Analizando el Diagrama de Pareto, la distribución de costos de los ítems están agrupados en la misma proporción entre las 3 categorías, aunque son 77 ítems que necesitan mayor seguimiento, por ser los más críticos de acuerdo a este criterio.

4.2.2 Criterio de margen de contribución

Este criterio considera el beneficio o margen de contribución que generan los ítems en el inventario. Para la clasificación se tomó la demanda de enero-diciembre 2012 y se filtró por el criterio de margen de contribución.

Con este criterio se tiene que 312 artículos que representa el 58.87% de los ítems representa el 80% del margen de contribución del total de ítems, perteneciendo a la categoría A. La categoría B la comprenden 139 artículos que representan el 15% de los beneficios totales. Por último la categoría C la comprenden 79 artículos que representa el 14.9% de los ítems y en beneficio corresponde el 5 % del total.

A continuación se muestra la tabla 4.4 con las cantidades acumuladas por cada categoría y el beneficio acumulado.

Tabla 4.4 Clasificación ABC de acuerdo al criterio de margen de contribución

Clasificación	Cantidad de Productos	% Ítem	% Ítem acumulado	Beneficio	% Beneficio	% Beneficio Acumulado
A	312	58.87%	58.87%	S/. 10,976,910.00	79.97%	79.97%
B	139	26.23%	85.09%	S/. 2,061,996.80	15.02%	95.00%
C	79	14.91%	100.00%	S/. 686,614.90	5.00%	100.00%
Total	530	100%		S/. 13,725,521.70	100.00%	

Fuente: La Empresa (2012)
Elaboración Propia

Gráficamente, estos datos se representan en la figura 4.3 diagrama de Pareto, que casi 60% de ítems pertenecen a la categoría A.

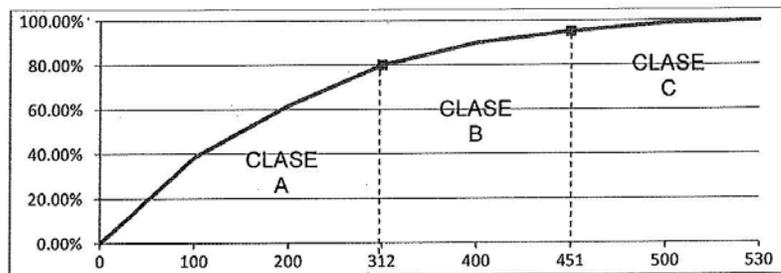


Figura 4.3 Diagrama de Pareto de acuerdo al criterio de margen de contribución
Elaboración Propia

Ahora el mismo criterio, se le agregará el concepto del promedio y desviación estándar del beneficio de cada ítem. Los valores para realizar la clasificación con la media del beneficio de los ítems y la desviación estándar se presentan en el siguiente cuadro, junto con la tabla 4.5 de clasificación ABC para el criterio de beneficio usando la media y la desviación estándar.

Número de ítems	530
Suma	S/. 13,725,521.70
Promedio	S/. 25,897.21
Desviación estándar	S/. 16,167.48

Tabla 4.5 Clasificación ABC de acuerdo al criterio de margen de contribución, usando promedio y la desviación estándar

Clasificación	Cantidad de Productos	% Ítem	% Ítem acumulado	Beneficio	% Beneficio	% Beneficio Acumulado
A	75	14.15%	14.15%	S/. 4,308,074.80	31.39%	31.39%
B	142	26.79%	40.94%	S/. 4,627,540.30	33.71%	65.10%
C	313	59.06%	100.00%	S/. 4,789,906.60	34.90%	100.00%
Total	530	100.00%		S/. 13,725,521.70	100.00%	

Fuente: La Empresa (2012)
Elaboración Propia

Se tiene que de la categoría A, es representado por 75 ítems (14.15% del total), que equivale al 31.39% del beneficio total.

Para la categoría B, es representado por 142 ítems (26.79% del total) que equivale al 33.71 % del beneficio total .Por último se tiene que hay 313 ítems (59.06% del total) que equivale al 34.9 % del beneficio total. A continuación se presenta la figura 4.4 del Diagrama de Pareto del siguiente criterio.

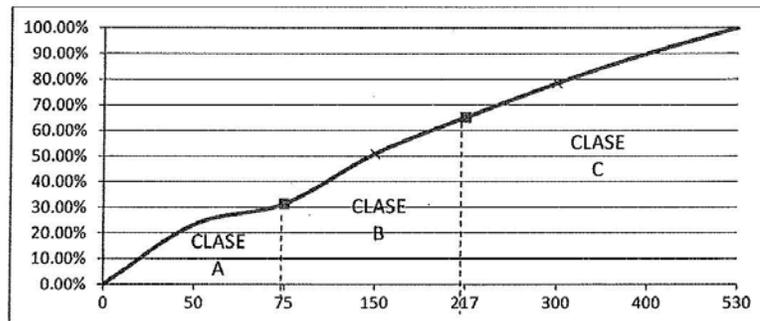


Figura 4.4 Diagrama de Pareto de acuerdo al criterio de margen de contribución, usando el promedio y la desviación estándar
Elaboración Propia

Se observa que la distribución con el criterio del beneficio, usando el promedio y desviación estándar, está repartido en partes iguales en las 3 categorías.

Este enfoque tal vez no sea el adecuado, ya que se busca centrarse en pocos artículos que representan la mayor importancia en el inventario.

4.2.3 Criterio de frecuencia

Este criterio considerará la frecuencia con las que se venden, es decir los de mayor demanda se priorizará. La categoría A equivale a los 415 ítems, que equivale al 78.30 % de los ítems, que corresponde al 79.98 % de la demanda total. La categoría B equivale a 84 ítems, que equivale al 15.85 % de los ítems, que corresponde al 15.85 % de la demanda total. Por último la categoría C equivale a 31 ítems con un 5.85 % correspondiente al 5.08% de la demanda total. A continuación se muestra la tabla 4.6 con las cantidades acumuladas por cada categoría y la frecuencia acumulada.

Tabla 4.6 Clasificación ABC de acuerdo al criterio de frecuencia

Clasificación	Cantidad de Productos	% Ítem	% Ítem acumulado	Frecuencia	% Frecuencia	% Frecuencia Acumulado
A	415	78.30%	78.30%	4101809	79.98%	79.98%
B	84	15.85%	94.15%	766075	14.94%	94.92%
C	31	5.85%	100.00%	260623	5.08%	100.00%
Total	530	100.00%		5128507	100.00%	

Fuente: La Empresa (2012)
Elaboración Propia

Gráficamente, el Diagrama de Pareto, se presenta en la figura 4.5 usando el criterio de mayor demanda.

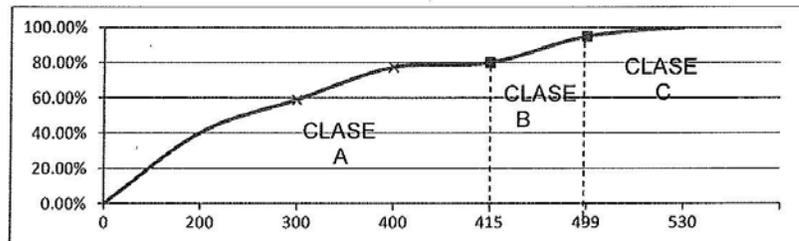


Figura 4.5 Diagrama de Pareto de acuerdo al criterio de frecuencia.
Elaboración Propia

Ahora el mismo criterio, se le agregará el concepto del promedio y desviación estándar de la frecuencia de cada ítems.

Los valores para realizar la clasificación con la media de la frecuencia de los ítems y la desviación estándar se presentan en el siguiente cuadro, junto con la tabla 4.7

de clasificación ABC para el criterio de la demanda, usando la media y la desviación estándar.

Número de ítems	530
Suma	5128507
Promedio	9676.428302
Desviación estándar	1109.40538

Tabla 4.7 Clasificación ABC de acuerdo al criterio de frecuencia, usando la media y la desviación estándar

Clasificación	Cantidad de Productos	% Ítem	% Ítem acumulado	Frecuencia	% Frecuencia	% Frecuencia Acumulado
A	15	2.83%	2.83%	206043	4.02%	4.02%
B	193	36.42%	39.25%	1938051	37.79%	41.81%
C	322	60.75%	100.00%	2984413	58.19%	100.00%
Total	530	100.00%		5128507	100.00%	

Fuente: La Empresa (2012)
Elaboración Propia

Gráficamente, el Diagrama de Pareto, se presenta en la figura 4.6 usando el criterio de demanda

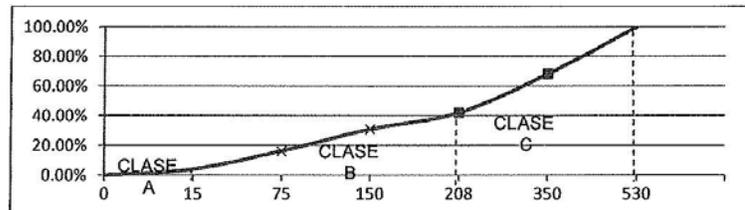


Figura 4.6 Diagrama de Pareto de acuerdo al criterio de frecuencia, usando la media y la desviación estándar.
Elaboración Propia

Del gráfico se aprecia, que solo un 2.83 % de productos representa el 4.02% de demanda, es por eso que no resulta provechoso trabajar con este criterio, debido a que no refleja el nivel de importancia que se les da a los ítems en la empresa.

4.2.4 Multicriterio

Dados los criterios anteriormente mencionados, se tiene que realizar una clasificación considerando estos 3 criterios, usando una matriz de ponderaciones

que le dará un puntaje a cada criterio, dependiendo de la categoría que pertenezcan. A continuación se presenta la tabla 4.8 ponderando cada ítem por cada criterio, propuesta por Acosta, V (1998).

Tabla 4.8 Tabla de criterios múltiples

Producto	Criterio						Suma	Categoría
	1	2	3	4	M		
1								
2								
3								
.....								
N								

Fuente: Acosta, V (1998)
Elaboración Propia

Cada categoría equivale un puntaje, es así que la clasificación A equivale a 3 puntos, clasificación B equivale a 2 puntos y clasificación C equivale a 1 punto, haciendo eso por cada criterio, obteniendo a final un puntaje final que será evaluado por rangos para dar la clasificación final. El puntaje de 7 a 9 puntos, equivale a la clasificación A, el puntaje entre 5 a 6 equivale a la clasificación B y los de puntaje entre 3 y 4 equivale a la clasificación C. Haciendo un análisis de los criterios anteriores individualmente, no se obtenía un criterio que satisfaga todas las necesidades y naturaleza de los inventarios de la empresa. Con el enfoque multicriterio, se garantizará priorizar la atención en pocos ítems que concentren el mayor impacto en la gestión de inventarios. La clasificación se realizará ordenando por las 3 diferentes presentaciones que vienen los juguetes que son display, en caja y bolsa o malla. A continuación se presenta la tabla 4.9 de la distribución de los productos por cada categoría y tipo de presentación.

Tabla 4.9 Multicriterio con los 3 criterios

Categoría	BOLSA	CAJA	DISPLAY	Total Ítems	%	% Acumulado
A	11	109	6	126	23.77%	23.77%
B	22	141	18	181	34.15%	57.92%
C	32	161	30	223	42.08%	100.00%
Total	65	411	54	530		
%	12.26%	77.55%	10.19%			

Fuente: La Empresa (2012)
Elaboración Propia

4.2.4.1 Acotamiento de la Clasificación ABC

Párraga (2011) propone una clasificación más detallada para la clasificación del inventario, con el fin de obtener una política de inventario con mejor control de los artículos más críticos por la importadora y poder realizar la distribución de los artículos en el almacén. Se usará una tabla 4.10 de acotamiento para cada clasificación ABC.

Tabla 4.10 Criterios Acotamiento ABC

Clasificación ABC	Clasificación ABC con acotamiento	Reglas de Decisión
A	A1	$V_1 \geq \bar{V} + s$
	A2	$\bar{V} < V_1 < \bar{V} + s$
	A3	$V_1 \leq \bar{V}$ Ítems A-A1-A2 Ítems B/2 Ítems B-B1 Ítems C/2 Ítems C-C1
B	B1	
	B2	
C	C1	
	C2	

Fuente: Párraga (2011)
Elaboración Propia

Los resultados del acotamiento ABC se muestran en la tabla 4.11 a continuación. El detalle del cálculo se adjunta en el CD adjunto. (Hoja: Detalle Multicriterio)

Tabla 4.11 Acotamiento ABC

Clasificación	Presentación			Total Ítems	%
	BOLSA	CAJA	DISPLAY		
A1	1	14	1	16	3.02%
A2	3	32	2	37	6.98%
A3	7	63	3	73	13.77%
B1	4	61	6	71	13.40%
B2	18	80	12	110	20.75%
C1	13	74	9	96	18.11%
C2	19	87	21	127	23.96%
Total	65	411	54	530	

Fuente: La Empresa (2012)
Elaboración Propia

Esta clasificación es la adecuada para la gestión del inventario, debido a que permite realizar un mejor seguimiento por nivel de importancia del stock, lo que

permitirá ejecutar mejores planes de compras y realizar un adecuado proceso de almacenamiento y distribución.

4.3 Uso de Pronósticos

La forma de planeamiento usado por la empresa para determinar la cantidad a importar es de forma empírica, basada en la experiencia y en supuestos. Se planteará un método cualitativo, analizando el comportamiento de la demanda histórica y determinar un pronóstico con sustentos matemáticos. Otra de las ventajas es de poder tener indicadores de error de pronósticos, que permita dar flexibilidad en reajustar los pronósticos según vaya la tendencia de la demanda real. Los beneficios serán reducir errores de sobrestock, que genera capital de trabajo inmovilizado en inventarios, mayores costos de posesión de inventarios, además de roturas de stock, que ocasiona insatisfacción del cliente, bajos niveles de servicio.

4.3.1 Método Chase (tendencia y estacionalidad)

Para el pronóstico se usará data histórica del volumen facturado, o sea de la demanda real agregada de los 530 ítems, del periodo desde enero del 2011 a marzo del 2013. El cálculo de pronósticos es la base para poder realizar una adecuada gestión de inventarios y gestionar inventarios de una forma más eficiente y lograr el nivel de servicio objetivo. A continuación se muestra la figura 4.7 con la demanda histórica agregada de todos los SKUs de a empresa, para evaluar el comportamiento, con el fin de elegir el mejor método para realizar el pronóstico.

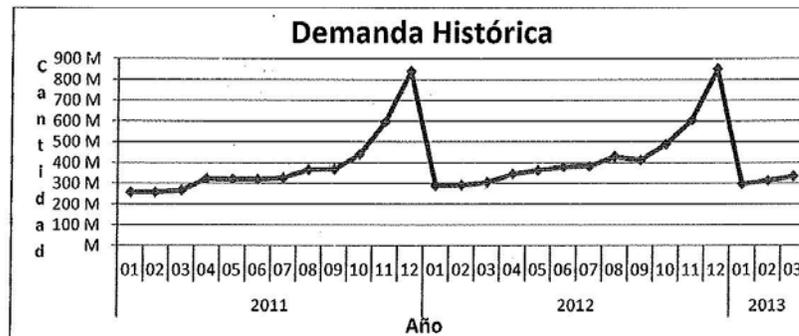


Figura 4.7 Demanda histórica periodo 2011-2013
Fuente: La Empresa (2011-2013)
Elaboración Propia

El comportamiento observado muestra picos de demanda en el mes de diciembre, debido que coincide con la campaña navideña, época del año que concentra el 20% de las ventas del año.

Otra evidencia de la estacionalidad de la demanda son los valles de demanda que ocurre en los meses de enero, que es evidenciado con notoriedad, ya que precede de diciembre, además la empresa tiene como política comenzar su abastecimiento entre quincena y fin de mes de enero, con el objetivo de liquidar los saldos de mercadería que suele ser adquirida con mayor precio, con el objetivo de regularizar el costo de productos y mantener los márgenes de contribución que la empresa define.

Otro comportamiento observado es la de tendencia, que se aprecia con mayor notoriedad en los meses desde septiembre a diciembre, debido a que a partir de esos meses comienza la mayor cantidad de pedidos de parte de los mayoristas, para poder abastecerse y surtir sus tiendas de productos y poder contrarrestar el incremento de precios que ocurren cuánto más se acerca Navidad.

En resumen los comportamientos observados son de estacionalidad y de tendencia, propios de la naturaleza del negocio por los factores explicados anteriormente. El método cuantitativo de pronóstico a usar debido al comportamiento de la demanda histórica será el de Método de series de tiempo con influencia estacionales y de tendencia. Chase plantea este método de cálculo de pronósticos que considera las influencias estacionales y de tendencia. Este método es muy útil debido a que se adecúa a la naturaleza de la importadora.

A diferencia de las tiendas retail, mayoristas, minoristas, la importadora abastece a los eslabones que lo preceden con anterioridad, transfiriéndoles a ellos gran parte del inventario, que hace que la demanda se anticipe 4 meses antes de la campaña de Navidad, a diferencia de una tienda de retail que sus picos de demanda se presentan solo en diciembre.

Se explicará la metodología de pronóstico paso por paso, tomando como ejemplo uno de los ítems de la categoría A, del ABC que se desarrollará más adelante. Previo a comenzar a explicar los pasos para generar el pronóstico, la data que se está usando es de 2011-2012, y se realizará pronósticos para el 2013 y 2014.

- 1) Realizar la desestacionalización de la demanda calculando promedio móvil simple. Se calculará el promedio por trimestre.
- 2) Luego se calcularán los índices estacionales por periodo, dividiendo la demanda entre los resultados del promedio móvil calculado anteriormente.
- 3) Luego se calcularán los índices estacionales promedio, los cuales son el promedio de los 2 meses uno de cada año, se toma este criterio para respetar los patrones observados de tendencia de la demanda.
- 4) Para trabajar el tema de la tendencia, se empleará el modelo de regresión, tomando como base los 24 datos históricos de demanda por cada producto de los 2 últimos años. Con esto se conservará la tendencia de los datos.

A continuación en la figura 4.8, se detalla la recta de regresión de la data histórica de la demanda de un producto.

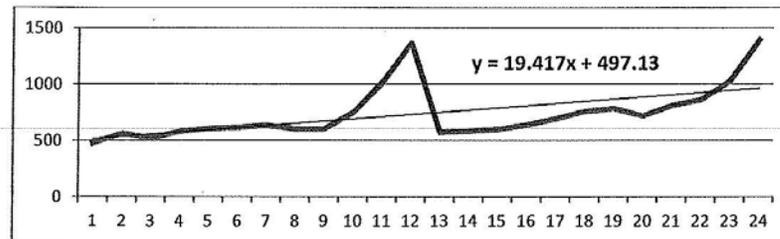


Figura 4.8 Recta Regresión Data histórica
 Fuente: La Empresa (2011-2012)
 Elaboración Propia

- 5) Por último para calcular los pronósticos de cada periodo se considerará el valor de los datos generados por el modelo de regresión, para considerar la tendencia y para incluir la estacionalidad, a dichos resultados se les multiplica por los índices estacionales promedio correspondientes para obtener los pronósticos finales.

Se presenta la tabla 4.12 la metodología del cálculo de pronósticos para el ítem :carro control cemento recargable con MP3; análogamente se realiza el pronóstico de los demás SKUs, los cuales se detallan en el anexo de tesis (Anexo 2: Resultados de pronósticos de demanda periodo 2013-2014)

Tabla 4.12. Método de series de tiempo con influencia estacionales y de tendencia para el SKU: carro control remoto recargable MP3

ANO	Periodo	MES	Demanda	Promedio(*)	Indice Estacional	Indice Estacional Promedio	Modelo Regresión	Forecast	Error	Error Absoluto
2013	1	ENERO	475	519.33	0.91	0.95	516.54	490	-15	15
	2	FEBRERO	563	519.33	1.08	1.04	535.96	559	4	4
	3	MARZO	520	519.33	1.00	1.01	555.38	562	-42	42
	4	ABRIL	580	600.00	0.97	0.94	574.79	541	39	39
	5	MAYO	605	600.00	1.01	1.00	594.21	596	9	9
	6	JUNIO	615	600.00	1.03	1.06	613.63	649	-34	34
	7	JULIO	635	612.00	1.04	1.03	633.04	651	-16	16
	8	AGOSTO	599	612.00	0.98	0.96	652.46	624	-25	25
	9	SEPTIEMBRE	602	612.00	0.98	1.02	671.88	684	-82	82
	10	OCTUBRE	751	1043.67	0.72	0.75	691.29	521	230	230
	11	NOVIEMBRE	1014	1043.67	0.97	0.96	710.71	680	334	334
	12	DICIEMBRE	1366	1043.67	1.31	1.29	730.13	943	423	423
2014	13	ENERO	573	585.00	0.98	0.95	749.54	710	-137	137
	14	FEBRERO	584	585.00	1.00	1.04	768.96	801	-217	217
	15	MARZO	598	585.00	1.02	1.01	788.37	798	-200	200
	16	ABRIL	637	695.67	0.92	0.94	807.79	761	-124	124
	17	MAYO	692	695.67	0.99	1.00	827.21	829	-137	137
	18	JUNIO	758	695.67	1.09	1.06	846.62	896	-138	138
	19	JULIO	783	769.67	1.02	1.03	866.04	890	-107	107
	20	AGOSTO	717	769.67	0.93	0.96	885.46	846	-129	129
	21	SEPTIEMBRE	809	769.67	1.05	1.02	904.87	921	-112	112
	22	OCTUBRE	861	1093.33	0.79	0.75	924.29	697	164	164
	23	NOVIEMBRE	1027	1093.33	0.94	0.96	943.71	902	125	125
	24	DICIEMBRE	1392	1093.33	1.27	1.29	963.12	1244	148	148

Fuente: La Empresa (2011-2012)
Elaboración Propia

Para el cálculo del Promedio(*), se ha definido realizar el cálculo por trimestre, debido a que arroja resultados más reales a la naturaleza de la demanda histórica; en lugar de hacer el uso del promedio móvil; debido a que realizando la simulación con ese criterio, se observó que se distorsiona el comportamiento de demanda.

Gráficamente en la figura 4.9, se presenta el comportamiento del pronóstico para el artículo seleccionado (carro control remoto recargable con MP3)

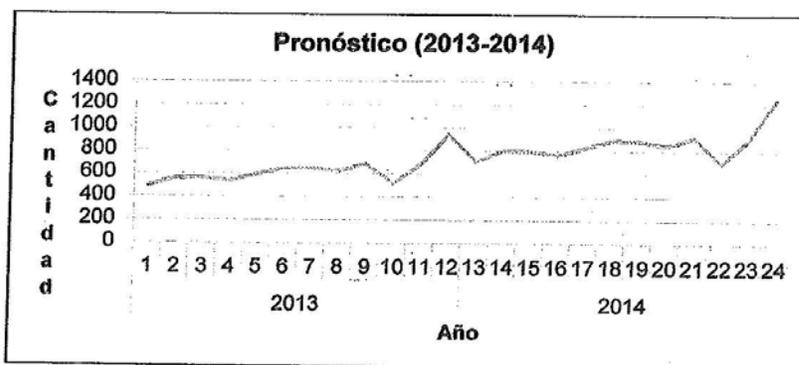


Figura 4.9 Pronóstico 2013-2014 para el artículo carro control remoto recargable con MP3.
 Fuente: La Empresa (2011-2012)
 Elaboración Propia

Se observa que hay una tendencia de crecimiento de la demanda para el año 2014 y se respeta el comportamiento de mayor demanda en los meses de diciembre. Otra parte muy importante de los pronósticos, es la medición de indicadores de error de los pronóstico que se explica a continuación.

4.3.2 Indicadores de error de pronóstico

Luego de haber realizado el pronóstico, se debe evaluar la exactitud de éste, mediante el uso de indicadores de error de pronóstico.

Para la explicación, se seguirá usando el mismo SKU; carro control remoto recargable con MP3 y en base a data pronosticada 2013-2014 se comparará con información de ventas reales del mismo periodo, la cual se muestra en la figura 4.10.

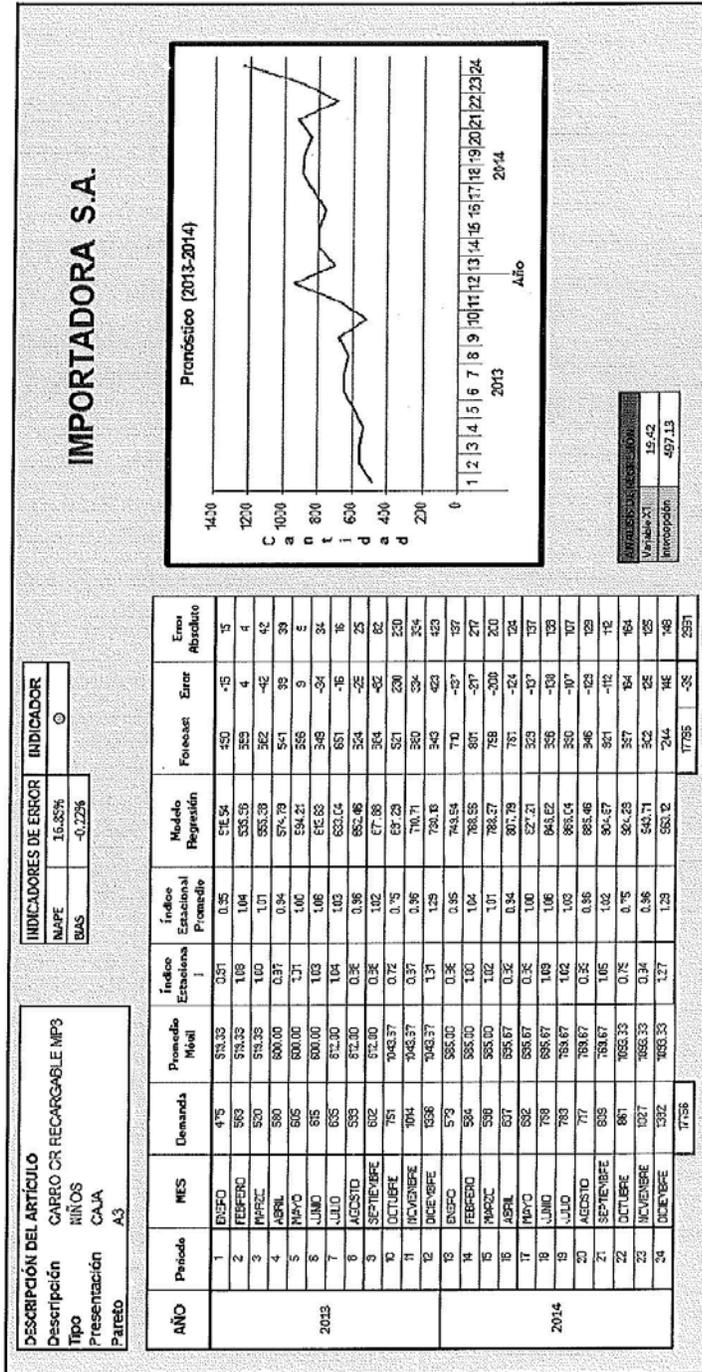


Figura 4.10 Imagen del Aplicativo en Excel para el cálculo de pronósticos y error de pronósticos
Elaboración Propia

La plantilla generada, se usará para la generación de pronósticos periodo (2013-2014) y el cálculo de indicadores de error de pronósticos del mismo periodo

Se decidió usar como indicadores de error de pronósticos el MAPE y el BIAS; por ser los más fáciles de interpretar y comparar.

El MAPE considera el error absoluto, siendo un indicador más ácido recomendado para los artículos de categorías A, en cambio el BIAS toma como cálculo el error con su signo, siendo menos riguroso en la medición, se usará este indicador de error para los artículos de categorías B y C.

Se establecerán rangos para evaluar los resultados de los indicadores de error de pronósticos, usando una alarma de 3 colores, los cuales se detallan a continuación.

MAPE	Alarma Semáforo	Significado
[0,15%]	Verde	El indicador de error se encuentra en un nivel aceptable
[0,30%]	Amarillo	Se debe revisar los pronósticos
[30%,100%]	Rojo	Indicador de error inaceptable, revisar el método de pronóstico

4.4 Política de Inventarios

Como se evidenció en el diagnóstico, la falta de gestión del inventario origina que no se tenga los productos en la cantidad, momento adecuado, además es importante centrarse en ciertos productos que son más críticos para la empresa.

La propuesta de política de inventario, abarca que productos son los más importantes, la cantidad a ordenar y el momento en realizar los pedidos.

Se comenzará en definir qué productos son los más críticos para la importadora, que necesitan un mayor análisis y seguimiento porque representan los de mayor volumen de venta, costo, margen de contribución.

4.4.1 Gestión de Inventarios

Luego de identificar la relevancia de los distintos ítems de la empresa, se realizará la planificación de cantidades a pedir, frecuencia de entregas, niveles de stock mínimos, de seguridad, con el objetivo que la empresa puede realizar un abastecimiento eficiente, optimizando el uso de recursos, con el objetivo de alcanzar el nivel de servicio propuesto.

Para la gestión de inventarios se usará la herramienta de Curva de Intercambio, ya que permite consolidar todos los ítems de manera que en vez de tener para cada producto una política de inventario, se puede manejar de manera global.

Otra ventaja es que se tiene en cuenta los límites financieros y operacionales de la empresa, logrando el uso óptimo de recursos para evitar problemas de falta de liquidez o capacidad.

4.4.2 Curva de Intercambio

Se desarrollará esta técnica agregada de inventario, se comenzará describiendo la situación actual de la empresa, con el objetivo de conocer cuáles son sus restricciones tanto financieras y operacionales.

Otro dato importante es como la empresa determina la frecuencia de compra de los artículos, que suele ser empírica, realizando revisiones frecuentes de los inventarios, pidiendo cantidades aproximadas, sin ninguna planificación ni evaluación del comportamiento de la demanda.

Por ejemplo se levantó la observación que suelen tener identificados los productos que más demanda tiene y suelen pedirlos en todos los pedidos que realizan en el año, otros los piden intercalando los pedidos.

Además hay que tener en cuenta para los límites operacionales, la capacidad del almacén, y para el límite financiero se tiene que considerar el estado de sus cuentas contables, como es la de caja y bancos, que representa el dinero disponible, las cuentas por cobrar, crédito disponible de sus proveedores. Los resultados de la política actual, son que se tiene un TCS de S/. 1, 748,638.80 y un N de 8166.

A partir de ese dato, se obtendrá la curva de intercambio tomando como base la división del TCS/N que es equivalente al $A/r = 214.14$.

Para graficar los diferentes puntos de la curva, se hizo una simulación con datos de A/r variables, partiendo de que por la naturaleza de la curva de intercambio que es una hipérbola se cumple que $TCS \times N = cte$. En la tabla 4.13 se presentan los datos que se valoraron.

Tabla 4.13 TCS y N de acuerdo a A/r propuestos

N	TCS	A/r
109567.71	S/. 109,567.71	1
49000.17	S/. 245,000.85	5
34648.35	S/. 346,483.53	10
28290.26	S/. 424,353.93	15
24500.09	S/. 490,001.71	20
20004.24	S/. 600,127.08	30
18520.32	S/. 648,211.33	35
17324.18	S/. 692,967.06	40
15495.21	S/. 774,760.73	50
14145.13	S/. 848,707.86	60
13095.85	S/. 916,709.26	70
12250.04	S/. 980,003.42	80
10956.77	S/. 1,095,677.13	100
8946.17	S/. 1,341,924.95	150
7747.61	S/. 1,549,521.46	200
6325.89	S/. 1,897,768.46	300
4900.02	S/. 2,450,008.54	500
3464.84	S/. 3,464,835.31	1000
2450.01	S/. 4,900,017.09	2000
2000.42	S/. 6,001,270.80	3000
1732.42	S/. 6,929,670.62	4000
1549.52	S/. 7,747,607.29	5000
1095.68	S/. 10,956,771.30	10000

Fuente: La Empresa (2012)
 Elaboración Propia

Teniendo tabulados los puntos y los límites financieros y operacionales, se presenta la gráfica de la Curva de Intercambio.

En la figura 4.11 se presenta la combinación de costo de inventario y número de pedidos para la política actual y la política que minimiza costos. Se observa que el

límite operativo alcanza la cantidad de 8166 pedidos y el límite financiero es de S/. 1,748,638.80

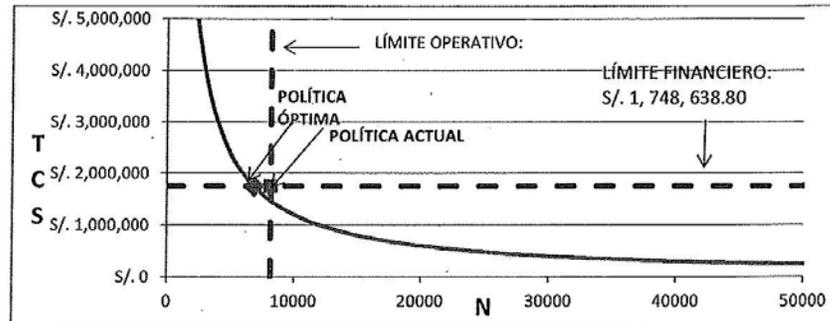


Figura 4.11 Curva de Intercambio
Elaboración Propia

4.4.3 Comparación de Escenarios

La comparación y determinación de la propuesta adecuada será en función a los costos tanto de emisión de pedidos y el costo de poseer inventarios. Se obvia el costo de los productos, porque se parte de la premisa que no existe incentivos por compras de mayores lotes, ni descuentos por volúmenes. A continuación se presenta un cuadro con un resumen de los diferentes criterios para determinar el costo de la gestión de inventarios que involucra la siguiente fórmula:

$$\text{Costo Total} = r \times TCS + A \times N$$

Donde:

r: Costo de Posesión de inventario (%)

TCS: Inventario promedio valorizado

A: Costo de emisión de orden de compra

N: Número de órdenes totales del año.

Para el cálculo del costo de emisión de una orden de compra se consideró los costos incurridos en llamadas telefónicas para realizar la cotización, confirmación de orden de compra, seguimiento, verificaciones, impresión de boletas, órdenes de compra, trámites si se incurre en servicios de terceros, servicio de courier y el costo del personal involucrado, los cuales se resume en tabla 4.14.

Tabla 4.14 Descripción costos de ordenar

CRITERIO	COSTO
Llamadas telefónicas	15
Impresión	5
Trámites	10
Personal	15
TOTAL	45

Fuente: La Empresa (2012)
Elaboración Propia

Al final se tiene un costo de emisión de orden de compra, que se determinó prorrateando todas las órdenes del año obteniendo un costo de S/45. Se presenta 3 escenarios que son los siguientes:

- **Escenario 1: N constante:** Consiste en partir como base el límite operacional de 8166 pedidos, y a partir de eso generar los demás cálculos, todos siguiendo la tendencia de la curva de intercambio.
- **Escenario 2: TCS constante:** Este criterio está enfocado en tener como tope el límite financiero para realizar la determinación del número de pedidos a realizar.
- **Escenario 3: A/R constante:** Toma en consideración los cálculos obtenidos con el EOQ y sumando el stock de seguridad dependiendo de la clasificación ABC propuesta anteriormente. Además se compara con el escenario actual, que sirve para fijar los límites, ya que la empresa se encuentra al tope de su capacidad de almacén y su liquidez no es la adecuada para enfrentar la variabilidad de picos de demanda, cambios de acuerdos con proveedores.

En la tabla 4.15, resume los puntos planteados, destacando que la propuesta óptima se alcanza con TCS constante.

Tabla 4.15 Evaluación de Costos Totales de los escenarios planteados

ESCENARIOS	TCS	N	A	r	Costo Total
N CTE	S/. 1,470,108.12	8166	45	0.25	S/. 734,940.00
TCS CTE	S/. 1,748,638.80	6865.285	45	0.18	S/. 617,875.61
A/R CTE	S/. 1,725,850.51	6955.934	45	0.18	S/. 626,034.09
ACTUAL	S/. 1,748,638.80	8166	45	0.21	S/. 734,940.00

Fuente: La Empresa (2012)
Elaboración Propia

El costo que busca el mejor ajuste entre el Inventario promedio y la cantidad de pedidos se alcanza con $TCS = S/. 1,748,638.80$ y $n = 6865.285$, obteniendo un costo total de $S/. 617,875.61$.

4.4.4 Determinación de política única de Inventarios

La curva de intercambio sirve para observar como la empresa está llevando su gestión de inventarios en forma agregada y compararla con una que minimice costos. Uno de los puntos que se incluirá son las condiciones de venta de juguetes que son establecidas por el proveedor, también tomando en cuenta que se da en su totalidad la importación de juguetes, las condiciones de traslado de productos que son ofrecidas por las navieras en el transporte internacional en la modalidad de carga en contenedor. No es realista pedir cantidades que no forman una unidad mínima tanto de pedido y de embarque. Se tomara la cantidad como referencia de 100 unidades de productos como el lote mínimo de compra y traslado, para que con eso determinar frecuencias de importación más adecuadas. Hay que tener en cuenta que la condición de pedir en múltiplos de 100 unidades, por ser el lote mínimo, origina que puedan existir sobre stock, ya que se tendrá como criterio el redondeo superior para evitar roturas de stock. Una de las ventajas es de disminuir la cantidad de pedidos al año, pudiendo realizar una programación anual de fechas y cantidad de pedidos. Otra ventaja es la que se reduce el tiempo de revisión de inventario, al fijar un tiempo entre pedidos en base al producto que requiere mayor número de pedidos que equivale a 24 veces al año, teniendo un POQ de 15 días. Tomando en consideración los criterios planteados, se generará nuevos valores de TCS y de N, los cuales se muestran en la tabla 4.16.

Tabla 4.16 Evaluación de costos del punto de operación propuesto

ESCENARIOS	TCS	N	A	r	Costo Total
Propuesto	S/. 1,847,270.00	6777	45	0.165	S/. 609,930.00

Fuente: La Empresa (2012)
Elaboración Propia

Como se realizó en la clasificación ABC por presentación de productos, se tiene criterios de NS, factor de seguridad y lead time de proveedores, según cantidad de proveedores por cada clasificación de producto. Se presenta en la Tabla 4.17 la cantidad de ítems por cantidad de pedidos y tipos de presentaciones de productos.

Tabla 4.17 Política de Inventario

Clasificación ABC	Acotamiento Multicriterio ABC	Pronósticos	Tiempo de Reaprovisionamiento(días)	Nivel de Servicio	Número de Proveedores	Desy Lead Time Proveedor	Tamaño de Lote	Modelo de Abastecimiento	Observaciones
A	A1	Se usará como indicador de pronóstico el MAPE	20	95%	[7-9]	3	Basado en técnicas agregadas de inventario, se usará el Lote Económico de Compras(E OQ)	Sistema de revisión continua Q, lote fijos con periodos ajustables a la volatilidad del mercado.	Se puede complementar estableciendo un punto de reorden y evaluar la curva de probabilidad de la demanda para recalcular la cantidad y frecuencia de pedidos.
	A2		21						
	A3		22						
B	B1	Se usará como indicador de error de pronóstico el BIAS	25	90%	[4-6]	6		Se puede aplicar un sistema de pedidos en intervalos fijos, tomando como lote de compra el modelo del EOQ.	Se puede aprovechar en negociar por cantidades, y no perder mucho tiempo en revisiones constantes.
	B2		31						
C	C1	Se usará como indicador de error de pronóstico el BIAS	34	85%	[1-3]	9		Para los C2, se puede usar métodos de abastecimiento por pedido.	
	C2		38						

Elaboración Propia

A consecuencia del modelo de curva de intercambio, los tiempos de aprovisionamiento para las categorías con mayor nivel de importancia son menores. Otro punto importante es la determinación del nivel de servicio objetivo planteado, el cual se fijó mayor para los ítems de mayor nivel de importancia, además el número de proveedores planteados deberán ser mayor para los stock de categorías más alta y la desviación del lead time ser menor.

4.5 Distribución de Almacén

Siguiendo con la secuencia de las propuestas, continúa analizar el proceso de distribución, el cual en la actualidad comienza con la recepción de los productos que vienen de los terminales de almacenamiento, para luego desconsolidar la carga para colocarlos en los racks de almacenamiento por unidades; después conforme lleguen los pedidos se realiza el picking y packing de las mercaderías, que son transportados por carretilleros de la zona a los almacenes de los mayoristas. En este proceso no se logra un flujo continuo de las mercaderías, ya que hay diferentes sobretiempos; como por ejemplo al tener que desconsolidar la carga y almacenarlas una a una en los racks, en lugar de almacenarlas en unidades consolidadas, para una distribución más rápida. Otro sobretiempos encontrados es al momento de realizar el picking y packing de mercadería, debido a que la distribución del almacén no sigue un orden que permita clasificar los productos por nivel de importancia, y se pierde tiempo buscando los productos.

El almacén que se realizará una propuesta de valor está ubicado entre los Jirón Puno y Cuzco del Centro de Lima, por ser un almacén con puertas a la calle, a diferencia de los otros 2 almacenes que se encuentran en cuartos de las quintas aledañas de la zona. Los racks usados son de 5 niveles, en la figura 4.13 se detalla el dimensionamiento de los racks del almacén, proyectando la vista frontal (también véase cuadro) y en la figura 4.12 se muestra el layout actual de la empresa

Frentes	Dimensiones
Ancho	0.5 m.
Largo	2 m.
Altura	2.5 m.

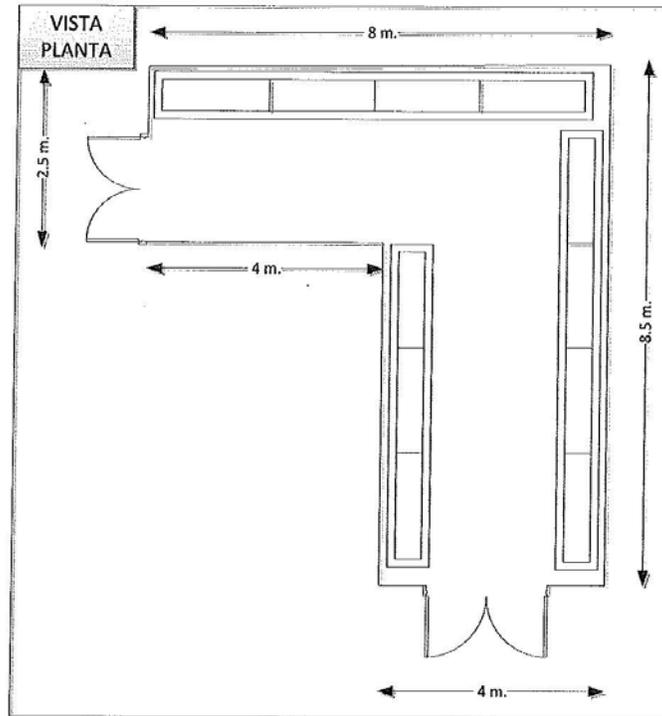


Figura 4.12 Layout almacén actual
Elaboración Propia

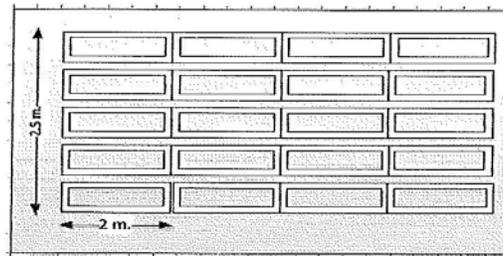


Figura 4.13 Vista frontal de los racks
Elaboración Propia

4.5.1 Estrategia de Distribución

Como se detalló anteriormente, el proceso de distribución no permite un flujo continuo, es por ello que aprovechando la infraestructura del almacén, se propondrá la implementación de un sistema de Cross Docking.

El sistema de distribución de cross docking permitirá la transferencia de las entregas desde el punto de recepción directamente al punto de entrega, con un periodo de almacenamiento menor, con respecto a la gestión actual. Hay que tener en cuenta que no se eliminará el almacenamiento, debido a que la mercadería es en su totalidad importada y existen muchos factores de variabilidad; como tiempos de entrega del proveedor, gestión de aduana, que no permite denominar al almacén un centro de distribución.

El sistema de cross docking idóneo para la empresa es uno mixto, implementando cross docking directo e indirecto; previo a detallar este sistema mixto, se especificará el tipo de estantería a implementarse en el almacén.

4.5.2 Estanterías selectivas o frontales

El tipo de estantería idóneo acorde a un sistema de cross docking y a las dimensiones del almacén es el de estantería selectiva o frontal, debido a que se ajusta a las necesidades de la empresa que posee gran variedad de ítems, y de cantidades de volumen mediana.

Uno de los beneficios de la estantería selectiva es el aprovechamiento del espacio cúbico y el libre tránsito de los pasillos, facilitando la preparación de los pedidos. A continuación se muestra la figura 4.14 con el diseño de la estantería a usar en el centro de distribución.

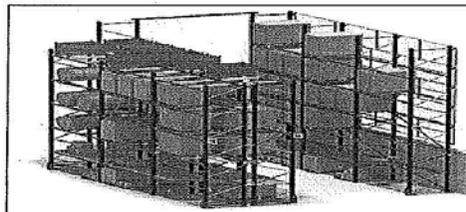


Figura 4.14 Propuesta de Estantería selectiva
Elaboración Propia

4.5.2.1 Sistema de cross docking directo

En el sistema de cross docking directo las mercaderías son recibidas y transportadas a la zona de expedición (ver figura 4.15) para consolidarlos con unidades similares de diferentes proveedores o con envíos de otros clientes, sin que haya manipulación de las mercaderías

Este método se aplicará para los productos que mayor demanda, ya que se tiene garantizado pedidos de mayor volumen por parte de los mayoristas, según la clasificación ABC multicriterio definida, se aplicará para los artículos A.

4.5.2.2 Sistema de cross docking indirecto

Este sistema consiste que los envíos son recibidos, luego fragmentados en la zona de fragmentación (ver figura 4.15) creándose nuevos envíos para que sean entregados a los mayoristas.

Este método se aplicará para los artículos que tengan menor demanda, según la clasificación ABC multicriterio, se aplicará para los artículos B y C.

Se realizará una redistribución del layout del almacén que permita aplicar esta estrategia de una forma óptima.

Las dimensiones de los racks de la estantería selectiva se detallan en el cuadro adjunto, teniendo 2 niveles.

Frentes	Dimensiones
Ancho	1 m.
Largo	1.2 m.
Altura	2.5 m.

Se debe considerar que los productos llegan en pallets, en unidades consolidadas que serán almacenados temporalmente en los docks de entrada despaletizados, en las cajas que el proveedor envía, que fluctúan de 12, 25, 100 unidades; según el tipo y tamaño de los juguetes.

Para la consideración de las dimensiones apropiadas del almacén se tomó en cuenta el RNE⁷, última reglamentación vigente.

A continuación se muestra la figura 4.15 el Layout del sistema de cross docking mixto y en la figura 4.16 se detalla la vista frontal de los racks selectivos propuestos.

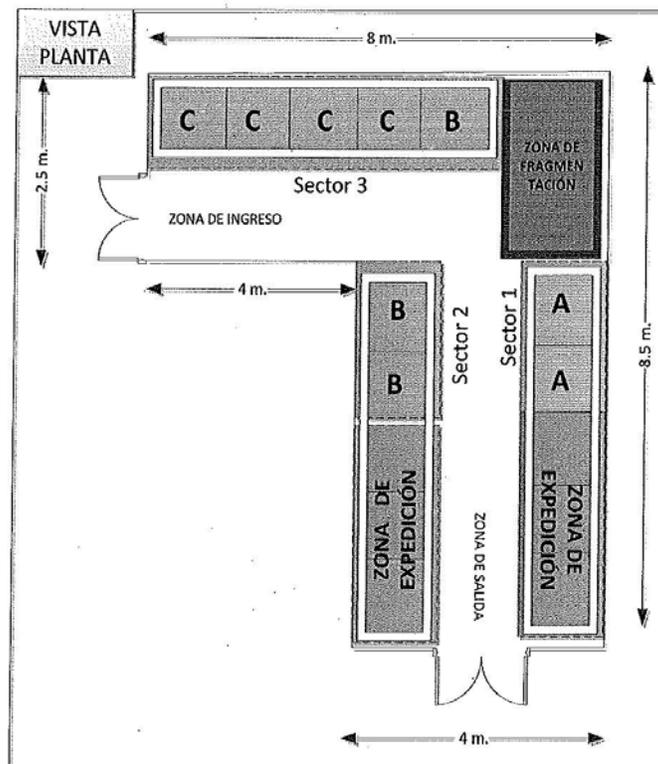


Figura 4.15 Layout Propuesta Sistema de cross docking mixto
Elaboración Propia

⁷ RNE: Reglamento Nacional de Edificaciones [en línea]. Disponible en <http://www.vivienda.gob.pe/RNE.html>

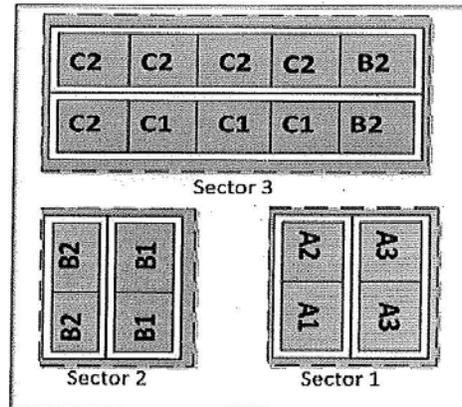


Figura 4.16 Vista frontal de los racks selectivos
 Elaboración Propia

4.6 Control de Entradas y Salidas

En el diagnóstico, se identificó el problema de registro del inventario de entrada y la salida de inventario, al no tener un sistema de información que consolide la información en tiempo real. Los problemas derivados son que no se tiene una data consolidada de los inventarios, dificultando la toma de decisiones al realizar el planeamiento, realizar los despachos, ya que no se sabe la cantidad de ítems que se tiene en cualquier momento y lo peor no se tiene conocimiento del capital invertido en inventarios.

La solución planteada es el uso de lectoras de código de barras, que es uno de los sistemas de identificación más populares debido a su simplicidad y costos relativamente bajos, además permite la automatización y seguimiento del control del inventario y una posterior digitación del Kardéx en tiempo real y en menor tiempo y recursos.

Una ventaja de la implementación de códigos de barra es que los productos importados ya vienen con una codificación estándar, adaptable al software que se implementarán.

El uso de código de barras apoya a la decisión de implementar un sistema de distribución de cross docking, ya que el cross docking requiere manejar plazos muy cortos y una gran sincronización entre los embarques entrantes y salientes. Los códigos permiten mostrar información adicional del producto, como tipo de fabricante, peso, precio, fecha de entrada, fecha de salida, ubicación en los racks del almacén.

4.6.1 Lector de código de barras

La herramienta de cross docking, exige un adecuado manejo de información de la mercadería entrante y saliente, por consecuente se requiere adquirir un lector de código de barras, a la vez que se aprovecha que la mercadería importada ya viene codificada de fábrica, no se requiere la necesidad de adquirir un prefijo GS1⁶.

Para la elección del escáner de código de barras, se evaluarán las diferentes posibilidades existentes en la actualidad, mostrando sus ventajas y desventajas para la toma de la decisión que más beneficie a las necesidades de la empresa. En la tabla 4.18 se comparan 4 tipos de lectoras de código de barras.

Tabla 4.18 Cuadro Comparativo de lectores de códigos de barras

Lectoras de Código de Barras	Ventajas	Desventajas.
Lápiz óptico	Más común, precio cómodo.	Requieren una amplia habilidad del encargado de manejar el dispositivo, no suelen ser muy resistentes a los golpes y caídas, ofrecen una lectura lenta.
Láser de pistola	Permite una lectura correcta en cualquier tipo de superficie, sin necesidad de que el usuario deba mover el lector.	No permite la lectura en cualquier dirección
CCD (Charge Coupled Device)	Ofrecen una lectura rápida y eficaz, y la posibilidad por proximidad.	Su tecnología no es la más nueva.
Láser omnidireccional	Permite la lectura de códigos en cualquier dirección, son lo más recomendados para obtener una lectura precisa e inmediata, sin errores.	Uno de los más costosos.

Elaboración Propia

⁶ GS1: Organización que administra la codificación e Intercambio Electrónico de Datos (EDI).

Se eligió el láser tipo omnidireccional, ya que se aprovecha la luz láser que es la de mayor potencia, permite una lectura correcta en cualquier superficie, además hace posible recorrer el código, la distancia máxima es de 5 metros al contar con un sensor de proximidad.



Figura 4.17 Lector de código de barras marca symbol ls4208
Fuente: <http://www.soluteceperu.com/spsac/lectores-de-codigo-de-barras>

Existe la necesidad de la salida de la información, a la PC mediante alguna interfaz que sea rápida y confiable.

Tabla 4.19 Cuadro Comparativo de Interfaz del lector de código de barras

Interfases	Ventajas	Desventajas
Interfaz PS2 de teclado	Mayor conocimiento en el mercado, menor costo.	No se puede dividir el código en varias partes. El lector no es capaz de devolver cuatro cifras, y luego el resto.
Interfaz bluetooth	Son lectores de última generación. Envían la información más rápidamente que los anteriores y su conexión es más simple. No necesitan alimentación añadida, pues la que obtienen por esta interfaz es suficiente.	Mayor costo y horas hombre de capacitación.
RS-232	Esta interfaz es algo más sofisticada que la de teclado, y nos ofrece un mejor control sobre el destino de la lectura del código.	Los escáneres que se conectan a la interfaz RS-232 (o interfaz serie) necesitan utilizar un software especial que recupera la información enviada por el escáner de códigos de barras y la coloca allí donde se le indique.

Elaboración Propia

La elección se dio tomando en cuenta el criterio técnico que mayor ventajas de, y los de última tecnología, eligiendo bluetooth. En el análisis financiero se considerará todos los criterios de inversión de la propuesta de lectores de código de barras.

4.6.2 Mejoras en la gestión de distribución

Para la evaluación de las mejoras que se obtendrán en el almacén se integrarán las propuestas del sistema de distribución de cross docking y la implementación del lector de códigos de barras. A continuación se describen las mejoras a alcanzarse.

- **Recepción y almacenamiento de mercaderías:** Con el esquema de centro de distribución, la mercadería es recepcionada, para luego ser consolidada con otros productos o en el peor de los casos desfragmentada para dividirlas en varios pedidos, pero se elimina la necesidad de almacenarlos, ya que ahora se cuentan en docks de entrada a la espera de la consolidación de pedidos, haciendo que la recepción se realice en forma más ordenada con ubicaciones asignadas según la clasificación ABC.
- **Búsqueda de posiciones disponibles:** Debido a que se ha realizado la clasificación por nivel de importancia de productos, se tiene asignada ubicaciones para cada clasificación, logrando menores tiempos en tratar de ubicar alguna posición de racks.
- **Picking de productos:** Se elimina la necesidad de realizar el picking de uno a uno por producto. realizándolo en su lugar por cajas de tamaño estandarizadas.

Para la medición cuantitativa se tomaron tiempos para un ciclo de las actividades de recepción y almacenamiento de mercaderías, alcanzando una reducción de tiempo de 36%; que se muestra en la tabla 4.20 y para el ciclo de las actividades de picking, packing y despacho de pedidos se logra 37% de tiempo ahorrado, el cual se detalla en la tabla 4.21.

En la evaluación económica se valorará el beneficio en términos de horas hombre, que podrán usarse para otras labores como por ejemplo generar reportes estadísticos, manejo de indicadores.

Tabla 4.20 DAP Ciclo de Actividades: Recepción y almacenamiento de mercadería

Puesto: Operario de Almacén										IMPORTADORA S.A.			
Orden	Tareas	Tiempo Actual	○	↑	D	□	▽	Observaciones (Situación actual)	Tiempo Mejorado	Reducción Tiempo	Observaciones (Situación mejorada)		
1	Recepción de documentos.	5'	X					Guías de remisión del transportista.	-	-	Se continúan recepcionando físicamente.		
2	Recepción de mercadería.	5'	X					Condiciones normales.	5'	-	Ningún cambio		
3	Verificación de mercadería.	10'				X		Mediante muestras aleatorias.	10'	-	Ningún cambio		
4	Traslado de mercadería a los racks.	8'		X				Transporte de la mercadería en su unidad de entrega.	8'	-	Ningún cambio		
5	Búsqueda de posiciones disponibles.	20'		X				No hay ningún criterio para la ubicación de mercadería.	5'	75%	Se tiene codificado los racks por la clasificación ABC.		
6	Almacenamiento de productos.	35'					X	Se almacenan la mercadería una a una.	20'	42%	Se almacena según unidades de envío.		
Total		1'23'	2	2	0	1	1		53'	36%			

Elaboración Propia

Tabla 4.21 DAP Ciclo de Actividades: Picking, Packing y despacho de pedidos

Puesto: Operario de Almacén										IMPORTADORA S.A.		
Orden	Tareas	Tiempo Actual	○	⇧	D	□	▽	Observaciones (Situación actual)	Tiempo Mejorado	Reducción Tiempo	Observaciones (Situación mejorada)	
1	Recepción de guías de salida.	-	X					Se realiza por correo, impresión del documento.	-	-	Se continúan recepcionando físicamente.	
2	Verificación pedidos por la secretaria de ventas.	8'				X		Se realiza por teléfono	5'	-	Ningún cambio	
3	Búsqueda posiciones de productos.	20'		X				Suele hacerse sin ningún orden, demasiados retrocesos.	10'	50%	Con la codificación de los racks mediante la clasificación ABC se realiza de más rápido.	
4	Picking de productos.	25'	X					Se realiza uno a uno por producto.	15'	40%	Se recogen cajas estandarizadas de productos.	
5	Check list manual de pedidos.	12'	X					Verificación de todos los ítems de la guía de salida.	0'	100%	No hay necesidad, ya que en la guía de salida contiene la ubicación en los racks de los productos.	
6	Consolidación de la carga.	15'	X					Lo usual es consolidarlos con pedidos de otros mayoristas.	15'	-	Tanto para el cross docking directo e indirecto se realiza la consolidación de la carga.	
7	Transporte a zona de salida.	5'		X				Condiciones normales	5'	-	Ningún cambio	
8	Sello de salida de mercaderías.	3'			X			Se sella la guía con nombre del operario de almacén, fecha de salida.	3'	-	Ningún cambio	
9	Contratación de carretillero.	10'			X			Suelen encontrarse por las zonas.	10'	-	Ningún cambio	
10	Despacho de productos	10'	X					Condiciones normales	10'	-	Ningún cambio	
11	Control de stocks diario	20'	X					Se realiza ingresando data de los check list a BD en Excel(Kárdex)	5'	75%	Se trabaja con la BD del área de ventas y se actualiza las entradas y salidas.	
Total		2" 8'	5	2	2	1	0		1' 21"	37%		

Elaboración Propia.

4.7 KPI Logísticos

La gestión logística debe medirse con la finalidad de controlar y tomar acciones si no se están cumpliendo los objetivos planteados. Por ese motivo se diseñará una matriz de indicadores agregados por niveles, que se calculará con una frecuencia mensual. Los criterios que se usaron para el diseño de los indicadores son que sean fáciles de medir y que el resultado sea entendible y sirva para la toma de decisiones.

Se calculará 3 campos, el primero la gestión logística que mide los costos de las operaciones logísticas, el segundo se refiere a la gestión de servicio al cliente, enfocado a medir el nivel de servicio entregado a los clientes, y por último la gestión de inventarios que mide la gestión de compras y de almacén.

Cada indicador se mide de forma diferente y los valores que arrojan son números o porcentajes, para poder ser estandarizarlos se comparará con un nivel de cumplimiento para que todos los indicadores estén expresados en porcentajes. En la tabla 4.22 se detalla la descripción de los criterios de los indicadores y en la tabla 4.23 se muestra la matriz de los KPI logísticos. La descripción por cada indicador y un ejemplo de cómo llenar la matriz de indicadores logísticos se presenta en el anexo de tesis (Anexo 5: Detalle de cálculo de indicadores logísticos),

Tabla 4.22 Descripción KPI Logísticos

Criterio	Descripción
Nivel	Se refiere al nivel que pertenece cada indicador.
Indicador	Nombre del indicador.
Método de Cálculo	Fórmula para el cálculo del indicador.
Peso	Peso asignado a cada indicador.
Mínimo	El valor mínimo del indicador.
Grado Aceptabilidad	Grado de aceptabilidad del indicador.
Meta	Grado meta del indicador, el valor ideal.
Resultado	Resultado del cálculo del indicador.

Elaboración Propia

Tabla 4.23 Matriz KPI Logísticos

GESTIÓN LOGÍSTICA							
Nivel	Indicador	Método de Cálculo	Peso	Mínimo	Grado Aceptabilidad	Meta	Resultado
1	Gestión Logística	Promedio ponderado Indicadores Nivel 2	100%	60%	80%	100%	
2	Gestión de Servicio al Cliente	Promedio ponderado Indicadores Nivel 3	50%	60%	80%	100%	
2	Gestión de Inventarios	Promedio ponderado Indicadores Nivel 3	50%	60%	80%	100%	
GESTIÓN DE SERVICIO AL CLIENTE							
Nivel	Indicador	Método de Cálculo	PESO	Mínimo	Grado Aceptabilidad	Meta	Resultado
3	Pedidos entregados a tiempo	Pedidos a tiempo/total pedidos	30%	60%	80%	100%	
3	Nivel de Servicio	Pedidos entregados/total pedidos	40%	70%	80%	100%	
3	Pedidos completos	Pedidos completos/total pedidos	30%	60%	80%	100%	
GESTIÓN DE INVENTARIOS							
Nivel	Indicador	Método de Cálculo	PESO	Mínimo	Grado Aceptabilidad	Meta	Resultado
3	ERI	Inventario físico/inventario real	50%	50%	80%	100%	
3	Rotación	Salidas/inventario Promedio	50%	4	6	8	

Elaboración Propia

CAPÍTULO 5: ANÁLISIS ECONÓMICO Y FINANCIERO DE LAS PROPUESTAS

Se tiene por la información recogida que la empresa, por problemas de falta de pronósticos cuantitativos, compras en base a experiencias, falta de coordinación entre el personal de venta y de almacén, información duplicada y no tenerla en tiempo real, ocasiona que los pedidos no puedan ser completados por problemas de abastecimiento, originando las roturas de stock.

Las consecuencias de las roturas de stock, son la de ventas perdidas, teniendo en cuenta el margen de contribución que se perdería, como también la posibilidad de darle mayor rotación al inventario y al flujo de caja.

Otra de las consecuencias que es indirecta, es el tema de percepción de clientes que al no abastecidos y no tener los producto, origina que vayan a comprar a otro importador, pérdida de participación.

5.1 Mejoras en Gestión de Inventarios

La herramienta usada para la gestión de inventarios fue la de la curva de intercambio, por ser un método agregado que administra todos los SKU de la empresa comparándolas en todo momento con su límite financiero y operacional.

Tabla 5.1 Comparación Escenarios Actual vs Propuesto

ESCENARIOS	TCS	N	A	r	Costo Total
Propuesto	S/. 1,847,270.00	6777	45	0.165	S/. 609,930.00
Actual	S/. 1,748,638.80	8166	45	0.21	S/. 734,940.00

Elaboración Propia

Como se observa comparando la política actual de tener 8166 pedidos, con la propuesta se logra obtener 6777, y el ahorro económico es de S/. 125,010.00, un 17 % de ahorro.

5.2 Efecto sobre la disminución de las ventas perdidas

Al disminuir las ventas perdidas como consecuencia de la mejora en la disponibilidad de los productos, se traduce en un beneficio económico para la empresa. Respecto a este punto se propuso, niveles de servicio para cada clasificación ABC, debido a que se presenta actualmente un nivel de servicio de 83%, y se propone niveles de servicios según la clasificación ABC, esto conjunto con un adecuado reabastecimiento y una buena gestión de compras y distribución se lograría un 90% de nivel de servicio.

Para determinar el Beneficio anual, se tiene que

Tabla 5.2 Mejoras en Ventas Pérdidas

Criterios	Factores
Margen de Contribución Promedio	5%
Ventas Anuales (2012)	S/. 63,135,237.80
Nivel de Servicio Objetivo	90%
Nivel de Servicio Actual	83%

Elaboración Propia

$$\text{Beneficio (\$/año)} = \left(\left(VA \times \frac{NSO}{NSA} \right) - VA \right) \times MCP$$

Con las mejoras implementadas se obtiene un beneficio de S/. 266,232.93.

5.3 Efecto sobre los días de cobro.

Un problema observado es que suelen tener pedidos de los clientes parcialmente, ello provoca que se retrasen el cobro de las facturas emitidas a los mismos, pues los clientes pagan una vez recibida toda la mercadería.

Esta situación sucede no sólo cuando el pago es al contado sino también al crédito, ya que al no tener una adecuada disponibilidad de productos, la demora en entrega del mismo hace que incluso se cancelen facturas emitidas a crédito.

Gillyard, A (2003) propone para determinar el efecto sobre los días de cobro es importante determinar la probabilidad de atender un pedido completo, ello está definido por el nivel de servicio, pues si el número de pedidos es n, la probabilidad de servirlos completos es (Nivel de Servicio)ⁿ

Por lo tanto pasar de un nivel de servicio 1 (NS1) a un nivel de servicio 2 (NS2), hace que las cuentas por cobrar se reduzcan en la misma proporción, es decir:

$$\left(\frac{NS2}{100}\right)^n - \left(\frac{NS1}{100}\right)^n / 1 - \left(\frac{NS1}{100}\right)^n$$

A continuación en la tabla 5.3, se detalla el cálculo el porcentaje de reducción de días de cobro.

Tabla 5.3 Reducción días de cobro

CRITERIO	VALOR
Número promedio de ítems/orden	22
NS ANTES	83%
NS DESPUES	90%
Reducción Días de Cobro	9.04%

Elaboración Propia

El beneficio en los activos fijos corrientes (Cuentas x cobrar) es: 9.04 % en el periodo de las cuentas por cobrar, recortándolas a 13.79 días.

Días de Cobro Promedio	15
Días de Cobro Promedio Después	13.79
Ventas Anuales (2012)	S/. 63,135,237.80
Liberación de Capital de Trabajo anual	S/. 208,952.92

En conclusión se obtiene S/. 208,952.92 de liberación de capital de trabajo anualmente.

5.4 Efectos sobre el financiamiento del capital de trabajo

Además tener en cuenta el costo de oportunidad de tener ese capital en la empresa y evitar la necesidad de financiamiento, tomando en cuenta la opción de financiamiento más baja del mercado de 14.5 % anual, se obtendría un ahorro de capital de trabajo de S/. 34,019.86 por intereses generados por el financiamiento del capital de trabajo.

Liberación de capital de trabajo	S/. 208,952.92
Tasa anual bancario	14.5%
Ahorro financiamiento de capital de trabajo anual	S/. 30,298.17

5.5 Efecto sobre la gestión de distribución.

Para cuantificar la mejora alcanzada con el centro de distribución de cross docking, se realizó un Diagrama de Actividades (DAP), cronometrando las actividades y realizando el cálculo del porcentaje de mejoras. Hay que tener presente que los tiempos reducidos en la recepción de pedidos y en el despacho no generará despidos de trabajadores, se usará el tiempo ahorrado para mantener actualizado los procedimientos, seguimiento a indicadores y mejorar el intercambio de información entre compras y ventas. De los 2 procesos evaluados, se consiguió un beneficio de S/.28,588.63, que se detalla en la tabla 5.4.

Tabla 5.4 Beneficio en la Gestión de Distribución

Actividades	% Ahorro Tiempo	Ahorro
Preparación de pedidos	37%	S/. 14,490.13
Recepción y almacén de mercaderías.	36%	S/. 14,098.50
Beneficio Total Gestión de Distribución anual		S/. 28,588.63

Elaboración Propia

5.6 Consolidado de Mejoras Obtenidas

Las mejoras obtenidas se pueden ver desde 2 criterios; la primera que significa un ahorro monetario mediante la mejora de procesos, como la de gestión de inventarios que al tener menor inventario se reduce el costo de posesión de

inventario, además la optimización de número de pedidos. La otra perspectiva es la mejora que trae para la empresa un beneficio monetario; la que se obtiene en la disminución de roturas de stock y de ventas perdidas. En la tabla 5.5 se muestran los montos totales por ambos criterios.

Tabla 5.5 Consolidado de Mejoras

Efecto	Criterio	Montos
Mejoras en Gestión de Inventarios	Ahorro	S/. 125,010.00
Disminución de las ventas perdidas	Beneficio	S/. 266,232.93
Ahorro financiamiento capital de trabajo	Ahorro	S/. 30,298.17
Gestión de Distribución	Beneficio	S/. 28,588.63
Total Obtenido Mejoras (anual)		S/. 450,129.73

Elaboración Propia

5.7 Indicadores de Evaluación del Proyecto de Inversión

Todas las propuestas demandan un cambio de las formas de hacer las cosas, mediante herramientas que puedan adaptarse a la realidad de la empresa, como el uso de Excel para la gestión de inventario, el cálculo de pronóstico de la demanda, medición de KPI logísticos, además el uso del lector de código de barras para optimizar la gestión de entradas y salidas de inventarios. Además adaptar la infraestructura del almacén a una de centro de distribución cross docking con estanterías frontales.

5.7.1 Inversión Requerida

Para el análisis de la inversión de las propuestas, se dividirá en 2 grupos, el primero son los activos fijos necesarios para implementar el sistema de distribución cross docking que se detalla en la tabla 5.6. El segundo grupo es el referente a la inversión necesaria para la implementación de las mejoras, que constituye el estudio de consultoría, las horas hombre en capacitación y horas perdidas por implementación; que se muestra en la tabla 5.7.

Tabla 5.6 Inversión en activos fijos

Activo Fijo	Cantidad	CATEGORÍAS	Costo Total
Módulo Estantería Selectiva (2 niveles)	15	Mobiliario, enseres	S/. 93,000.00
Mesa de Fragmentación	1	Mobiliario, enseres	S/. 500.00
Lector de Código de Barras	1	Equipos	S/. 1,500.00
Total			S/. 95,000.00

Elaboración Propia

Tabla 5.7 Inversión en implementación de mejoras

Implementación Mejoras	Costo Total
Estudio de Consultoría (Mejora de Procesos)	S/. 10,000.00
HH Capacitación	S/. 2,500.00
Costos de Implementación (HH)	S/. 500.00
Total	S/. 13,000.00

Elaboración Propia

El total de la inversión asciende a S/. 108,000.00; que será financiada a 5 años a tasa de 14.5 % anual. Tener en cuenta que la inversión se planteó ser realizada en el último trimestre del año 2013. El Balance de Ganancias y Pérdidas proyectadas y su interpretación se detallan en el anexo de la presente tesis (Anexo 6: Detalle de cálculos de la evaluación económica y financiera)

Se ha elaborado el flujo de caja económica y financiero por los próximos 5 años, en el cual se ha calculado el ingreso monetario que se obtendrá por las mejoras y los egresos compuestos por el costo de financiamiento de la inversión que se muestra en la tabla 5.8.

Los indicadores de evaluación de inversión que se usarán los el Valor Presente Neto (VPN) y la TIR (Tasa Interna de Retorno), tanto para los flujos económicos y financieros, el detalle se muestra en la tabla 5.9. Se realizó el cálculo del periodo de recuperación de la Inversión, el cual se dará en **4 meses**. En base a los indicadores obtenidos, se concluye que se debe aceptar la propuesta de inversión, debida a los siguientes argumentos:

- TIR > COK: Esto quiere decir que la rentabilidad de los 5 próximos años llevada al presente, es mayor que la tasa del costo de oportunidad de la mejor alternativa de inversión del dueño de la empresa. Se tiene que tanto para el flujo económico y flujo financiero se cumple esta condición.
- VPN > 0, significa que se tiene un retorno positivo de todos los flujos llevados al presente, en función a la tasa de retorno que esperan los dueños de la empresa.

Tabla 5.8 Flujo de Caja Económico/Financiero

Presupuesto Flujo de Caja	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Criterio/Año						
Ahorro financiamiento capital de trabajo		S/. 31,813.08	S/. 33,499.17	S/. 35,174.13	S/. 36,756.97	S/. 38,411.03
Gestión de Distribución		S/. 29,589.23	S/. 30,624.85	S/. 31,696.72	S/. 32,806.10	S/. 33,954.32
Mejoras en Gestión de Inventarios		S/. 131,260.50	S/. 138,217.31	S/. 145,128.17	S/. 151,658.94	S/. 158,483.59
Disminución de las ventas perdidas		S/. 279,544.58	S/. 294,360.44	S/. 309,078.46	S/. 322,986.99	S/. 337,521.41
Flujo de caja económico		S/. 472,207.39	S/. 496,701.77	S/. 521,077.49	S/. 544,209.01	S/. 568,370.35
Financiamiento neto nominal						
Principal	S/. 108,000.00	S/. 0.00				
Amortización	S/. 0.00	S/. 16,177.51	S/. 18,523.25	S/. 21,209.12	S/. 24,284.44	S/. 27,805.68
Intereses	S/. 0.00	S/. 14,062.09	S/. 11,716.35	S/. 9,030.48	S/. 5,955.16	S/. 2,433.91
Escudo tributario	S/. 0.00	S/. 4,218.63	S/. 3,514.91	S/. 2,709.14	S/. 1,786.55	S/. 730.17
FC Financiamiento Neto (Real)	S/. 108,000.00	-S/. 26,020.97	-S/. 26,724.69	-S/. 27,530.46	-S/. 28,453.05	-S/. 29,509.42
Flujo de caja financiero	S/. 108,000.00	S/. 446,186.41	S/. 469,977.08	S/. 493,547.03	S/. 515,755.95	S/. 538,860.93
Elaboración Propia						

Tabla 5.9 Indicadores de Evaluación de la Inversión

VANE & TIRE		VANF & TIRF	
Costo del capital propio	25.00%	Costo del capital propio	14.61%
Valor Presente del Flujo de Caja	S/. 1,371,598.32	Valor Presente del Flujo de Caja	S/. 1,646,561.30
Inversión requerida (socios)	S/. 108,000.00	Inversión requerida (socios)	S/. 108,000.00
Valor Presente neto (VPN)	S/. 1,263,598.32	Valor Presente neto (VPN)	S/. 1,538,561.30
CÁLCULO DE LA TIR	442.2%	CÁLCULO DE LA TIR	418.2%
Elaboración Propia			

CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

- Con la ayuda del Modelo SCOR se respondió a la hipótesis inicial, la cual preguntaba si la gestión logística actual era la óptima, resultando que no; ya que se identificaron brechas que mejorar, principalmente la de los procesos de planeamiento, abastecimiento y distribución.
- Las propuestas planteadas son de fácil implementación y acorde a la realidad operacional y financiera de la empresa, es por eso que resultan viables su aplicación en el corto plazo.
- Con el uso de pronósticos para la determinación de la demanda futura, se logrará disminuir las ventas perdidas, logrando un beneficio anual de S/. 266,232.93 debido a que el nivel de servicio actual de 83% pasará ser de 90%.
- Debido a la gran cantidad de ítems que maneja la empresa, se decidió usar la herramienta de Curva de intercambio, lo que ayudó a determinar una política única de inventarios que permitirá reducir el capital inmovilizado, a la vez que se optimizará la gestión de compras, logrando un ahorro de S/. 125,010.00.
- Con la propuesta de implementación del sistema de cross docking en el almacén permitirá mejorar el flujo de entradas y salidas, logrando reducir los ciclos de recepción y despacho en 37 %, logrando ganar tiempo, que será usado para mejorar el manejo de la información y la medición de indicadores logísticos.
- De la evaluación económica y financiera, arrojó que es altamente recomendable la implementación de estas propuestas, reflejado en una TIRF de 418.2%; y una recuperación de la inversión de 4 meses.

6.2 Recomendaciones

- Se sugiere implementar las propuestas en corto plazo y brindarle el tiempo necesario para darle seguimiento y corregir en el camino variaciones de los supuestos planteados.
- Como apoyo a las propuestas, se recomienda capacitar a los trabajadores en cursos sobre herramientas en gestión logística, con la finalidad que puedan ser los responsables de la implementación de las propuestas planteadas.
- Es urgente la mejora en el manejo de la información de la empresa, comenzando ordenando los archivos, pasándolos en su totalidad a base de datos, además crear mecanismos que permitan compartir la información entre las diferentes áreas; aprovechando las herramientas en línea que existen como dropbox, google drive.
- Es importante que la empresa cree alianzas con sus proveedores y sus clientes, ya sea por medio del intercambio de información, que es importante para reducir la variabilidad y el efecto látigo generado entre cada eslabón de la cadena, además conforme se gana confianza con el cliente, se puede dar un paso más en la gestión del inventario, aplicando la herramienta de VMI, logrando poder administrar los inventarios de los mayoristas.
- Se debe implementar cronogramas de planificación estratégica de la empresa, que trate de involucrar a todos los trabajadores en la toma de decisiones, compartiendo los resultados obtenidos, con la finalidad que todos sean partícipes de los cambios y sean reconocidos por las mejoras obtenidas.

BIBLIOGRAFÍA

ACOSTA, V.

1998 Logística empresarial moderna: Concepto y aplicaciones. Perú, Concytec, 246p.

ANAYA, J

2008 Almacenes: Análisis, diseño y organización. España, ESIC, 244 p.

BALLOU, Ronald H.

2004 Logística. Administración de la cadena de suministros. Quinta edición. México: Pearson Educación, 789p.

CARREÑO, Adolfo

2011 Logística de la A a la Z. Perú, Fondo Editorial PUCP, 421p.

CHRISTOPHER, M

2008 Logística: Aspectos estratégicos. México, Limusa, 327p.

COUNCIL OF SUPPLY CHAIN MANAGEMENT PROFESSIONALS

2004 Fecha de consulta: 03 de agosto 2013. Disponible en: <https://cscmp.org/>

DOBLER, Donald

1996 Purchasing and supply management. USA Mc Graw-Hill, 963p

EAN INTERNATIONAL

2000 Fecha de consulta: 24 de mayo 2013. Disponible en:
<http://www.gs1.org.ar/Descargas/CROSDOCK.pdf>

GESTIÓN, Diario

2014 Fecha de consulta: 21 de abril 2013. Disponible en:
<http://gestion.pe/noticia/733006/peru-importo-us-87-millones-juguetes>

GILLYARD, A

2003 The relationships among supply chain characteristics, logistics and
manufacturing strategies, and performance, 122 p

GS1

1998 Fecha de consulta: 21 de octubre 2014. Disponible en:
<http://www.gs1pe.org/somos/index.html>

HEIZER, J.

2001 Principios de administración de operaciones. México, Pearson
Educación, 638p.

INGENIERÍA INDUSTRIAL

2014 Fecha de consulta: 02 de abril 2014. Disponible en:
<http://www.ingenieriaindustrialonline.com/cross-docking>

KAISER, Kevin y YOUNG, David

2009 ¿Necesita Efectivo?, busque dentro de su empresa. Harvard Business
Review,

KRAJEWSKI, Lee J. y RITZMAN, Larry.

2013 Administración de operaciones. Estrategia y análisis. Quinta edición.
México: Pearson Educación. 506p.

KRAJEWSKI, Lee J.

2008 Administración de operaciones. México, Editorial Pearson Educación,

- LAMBERT, Douglas
1998 Fundamentals of logistics Management. USA Mc Graw-Hill, 611p.
- MOON, Mark, MENTZER John T, SMITH Carlo; GARVER Michael
1998. 7 Claves para mejorar el pronóstico
- PARRAGA, José.
2011 Investigación, análisis y propuestas de políticas de planeamiento y control de inventarios para el sector comercial de productos siderúrgicos. Tesis (Ingeniero de inventarios para el sector comercial de productos siderúrgicos. Lima, Perú Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería, 2011. 106 p.
- RAMOS, Karen y FLORES, Enrique
2013 Análisis y propuesta de implementación de pronósticos, gestión de inventarios y almacenes en una comercializadora de vidrios y aluminios. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima, Perú, Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería, 124p.
- REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES
2009 Fecha de consulta: 12 de agosto 2014. Disponible en <http://www.vivienda.gob.pe/RNE.html>
- SOLUTECPERÚ
2014 Fecha de consulta: 30 de noviembre 2013. Disponible en <http://www.solutecperu.com/spsac/lectores-de-codigo-de-barras>
- SUPPLY CHAIN COUNCIL
2008 Fecha de consulta: 17 de agosto 2013. Disponible en: <http://www.apics.org/sites/apics-supply-chain-council>
- VIDAL, Carlos
2010 Fundamentos de control y gestión de inventarios. Programa Editorial Universidad del Valle, Cali, Colombia.