



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS APLICADAS

CARRERA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

**TESIS DE GRADO PREVIA A LA OBTENCION DEL TITULO DE INGENIERO
INDUSTRIAL**

TEMA:

**“PLAN DE MEJORAS PARA LA GESTIÓN DE INVENTARIOS Y EL SISTEMA
DE ALMACENAMIENTO EN LA EMPRESA DISARB”**

AUTOR: JULIO EDUARDO POZO LÓPEZ

DIRECTOR: ING. ISRAEL DAVID HERRERA GRANDA, MSC.

IBARRA – ECUADOR

2020



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	1003281373		
APELLIDOS Y NOMBRES:	POZO LÓPEZ JULIO EDUARDO		
DIRECCIÓN:	IBARRA		
EMAIL:	jepozol@utn.edu.ec		
TELÉFONO FIJO:	06-2640403	Teléfono móvil:	0983215468

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	“PLAN DE MEJORAS PARA LA GESTIÓN DE INVENTARIOS Y EL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN LA EMPRESA DISARB”
AUTOR (ES):	POZO LÓPEZ JULIO EDUARDO
FECHA:	11 – 02 – 2020
PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	Ingeniera Industrial
TUTOR / DIRECTOR:	Ing. Israel David Herrera Granda, Msc.

2. CONSTANCIAS

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, 11 del mes de febrero del 2020

AUTOR



Julio Eduardo Pozo López
C.I. 100328137-3



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Ing. Israel David Herrera Granda, MSc, Director de la Tesis de Grado desarrollado por el señor JULIO EDUARDO POZO LÓPEZ.

CERTIFICA

Que, el Proyecto de Trabajo de grado titulado **“PLAN DE MEJORAS PARA LA GESTIÓN DE INVENTARIOS Y EL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN LA EMPRESA DISARB”**, ha sido elaborado en su totalidad por el señor estudiante **Julio Eduardo Pozo López**, bajo mi dirección, para la obtención del título de **Ingeniero Industrial**. Luego de ser revisada, considerando que se encuentra concluido y cumple con las exigencias y requisitos académicos de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas, Carrera de Ingeniería Industrial, autoriza su presentación y defensa para que pueda ser juzgado por el tribunal correspondiente.

Ibarra, 17 del mes de febrero del 2020

MSC. ISRAEL DAVID HERRERA GRANDA
DIRECTOR TRABAJO DE GRADO



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

DEDICATORIA

A mis padres por su sacrificio, amor y apoyo durante todo este tiempo.

A mis hermanos y sobrinos por su cariño e inspiración en todo momento.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mis padres y hermanos por su confianza y su constante motivación y apoyo.

A mis amigos que con su presencia han aportado mucho en esta etapa de mi vida.

A cada docente de la carrera de Ingeniería Industrial por su valioso aporte durante todo este proceso.

Al Ingeniero Israel Herrera mi respeto y especial agradecimiento por su orientación en la consecución de este trabajo.

A todo el personal que forma parte de la empresa DISARB, de manera especial a la familia Chicaiza Rivera, por abrirme sus puertas y brindarme todo el apoyo para desarrollar el presente proyecto.

ÍNDICE DE CONTENIDO

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
ÍNDICE DE CONTENIDO	vi
ÍNDICE DE TABLAS	viii
ÍNDICE DE FIGURAS	x
INDICE ANEXOS	xii
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
CAPÍTULO I	1
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Tema.....	1
1.2. Problema	1
1.3. Objetivos	2
1.4. Alcance.....	3
1.5. Justificación.....	3
CAPÍTULO II	5
2. MARCO TEÓRICO	5
2.1. Logística y cadena de suministro	5

2.2. El modelo SCOR.....	6
2.3. Pronósticos	12
2.4. Gestión de inventarios.....	18
2.5. Manejo de almacenes	28
CAPÍTULO 3	35
3. METODOLOGÍA	35
3.1. Estudio de caso.....	35
3.2. Cadena de suministro	37
3.3. Mapa de procesos	38
3.4. Descripción de los procesos	38
3.5. Test SCOR	40
3.6. Propuesta de gestión de inventario.....	65
3.7. Propuesta de almacenamiento.	81
CAPÍTULO 4	91
4. RESULTADOS	91
4.1. Diseño del modelo SCOR	91
4.2. Análisis de resultados.....	102
CONCLUSIONES	109
RECOMENDACIONES	111
BIBLIOGRAFÍA.....	112
ANEXOS.....	115

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Procesos del modelo SCOR, tipos y categorías	8
Tabla 2	Categorías de Procesos SCOR	9
Tabla 3	Zonas del Almacén.....	30
Tabla 4	Relación entre procesos SCOR y áreas funcionales	43
Tabla 5	Requisitos del subproceso de planificación de la cadena de suministro.....	44
Tabla 6	Cálculo del subproceso de planificación de la cadena de suministro	46
Tabla 7	Requisitos del subproceso de linealidad entre demanda y abastecimiento	46
Tabla 8	Requisitos del subproceso de nivel de stock.....	47
Tabla 9	Resumen de resultados del proceso de planificación.....	48
Tabla 10	Requisitos del proceso de aprovisionamiento.....	49
Tabla 11	Resumen de resultados del proceso de aprovisionamiento.....	51
Tabla 12	Requisitos del proceso de producción.....	52
Tabla 13	Resumen de resultados del proceso de producción.....	53
Tabla 14	Requisitos del proceso de distribución.....	53
Tabla 15	Resumen de resultados del proceso de distribución.....	55
Tabla 16	Requisitos del proceso de devolución.....	56
Tabla 17	Resumen de resultados del proceso de devolución.....	57
Tabla 18	Requisitos del proceso de habilitación.....	57
Tabla 19	Resumen de resultados del proceso de habilitación.....	59
Tabla 20	Niveles de Priorización	59
Tabla 21	Resultados Procesos Modelo SCOR	60
Tabla 22	Relación entre problemas y áreas a mejorar	65

Tabla 23	Lista de familia de productos	66
Tabla 24	Resumen de la clasificación BC.....	68
Tabla 25	Variables de Decisión (VC)	73
Tabla 26	Costos involucrados en el EOQ	74
Tabla 27	Ejemplo de cálculo con el modelo Silver & Meal	76
Tabla 28	Costos del modelo Silver & Meal	77
Tabla 29	Frecuencia de conteo.....	78
Tabla 30	Resumen de la clasificación ABC por familias.....	84
Tabla 31	Resumen de la clasificación ABC.....	103
Tabla 32	Comparación del pronóstico y ventas reales	103
Tabla 33	Comparación de los dos modelos.....	106
Tabla 34	Diferencia entre el modelo actual y propuesta.....	107
Tabla 35	Mejoras cualitativas	107
Tabla 36	Resultado final en los procesos SCOR	108

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Modelo estándar de una cadena de suministro	5
Figura 2 Modelo SCOR	7
Figura 3 Serie histórica con patrón horizontal	15
Figura 4 Serie histórica con patrón de tendencia	16
Figura 5 Serie histórica con patrón cíclico.....	16
Figura 6 Serie histórica con patrón estacional	17
Figura 7 Serie histórica con variación irregular	17
Figura 8 Niveles de inventario de ciclo.....	20
Figura 9 Gráfica de un EOQ	21
Figura 10 Modelo de cantidad de pedido fija.....	25
Figura 11 Modelo de inventario de periodo fijo	26
Figura 12 Modelo básico de cantidad de pedido fijo	27
Figura 13 Análisis ABC	28
Figura 14 Ubicación de productos según su rotación	32
Figura 15 Consolidación de cargas	33
Figura 16 Organigrama de la empresa	37
Figura 17 Mapa de procesos	38
Figura 18 Diagrama de alcance de la empresa (as-is).....	41
Figura 19 Diagrama de Hilos SCOR de la empresa DISARB (as-is).....	43
Figura 20 Resultados Procesos Modelo SCOR.....	60
Figura 21 Diagrama de Ishikawa del Proceso de Planificación	62
Figura 22 Diagrama de Ishikawa del Proceso de Aprovisionamiento	63

Figura 23 Diagrama de Ishikawa del Proceso de Producción.....	64
Figura 24 Gráfica de Pareto	69
Figura 25 Reporte gráfico de pronóstico.....	71
Figura 26 Resumen del modelo estacional simple	71
Figura 27 Resumen del modelo ARIMA (0,0,0) (0,0,0).....	72
Figura 28 Plantilla del modelo Silver & Meal	75
Figura 29 Layout propuesto para la bodega de DISARB	85
Figura 30 Codificación de pasillos DISARB	87
Figura 31 Diagrama de hilos de la cadena de suministro de DISARB (to-be).....	93
Figura 32 Diagrama del proceso de aprovisionamiento.....	96
Figura 33 Diagrama del proceso de producción	97
Figura 34 Diagrama del proceso de distribución	98
Figura 35 Diagrama del proceso de devolución 1.....	100
Figura 36 Diagrama del proceso de devolución 2.....	101
Figura 37 Diagrama del proceso de devolución 3.....	101
Figura 38 Diagrama del proceso de devolución 4.....	102
Figura 39 Comparación de resultados en dólares	104
Figura 40 Comparación de resultados en unidades.....	105
Figura 41 Resultado final procesos SCOR.....	108

INDICE ANEXOS

Anexo I Lista de diagnóstico logístico	115
Anexo II Muestra base de datos DISARB	118
Anexo III Clasificación ABC de los artículos según sus ventas	119
Anexo IV Pronóstico de demanda para el periodo entre junio 2019 - mayo 2020	124
Anexo V Coeficiente de variabilidad	134
Anexo VI Modelo de inventarios EOQ.....	143
Anexo VII Resultados del modelo de Silver & Meal	151
Anexo VIII Formato para el conteo físico del inventario	158
Anexo IX Formato para control de orden de pedido.....	159
Anexo X Clasificación ABC por familias.....	160

RESUMEN

El trabajo de titulación fue realizado en la empresa DISARB la cual presentaba problemas en el manejo de inventarios y un almacenamiento confuso al momento de ubicar la mercadería. El proyecto describe la metodología usada para solucionar los problemas hallados. El primer capítulo contiene una introducción hacia el trabajo realizado analizando el problema y los objetivos planteados. El capítulo II incluye la revisión bibliográfica que ayudó a la conclusión del proyecto en base a diferentes recursos que presenta la teoría de la cual partir. En el capítulo III se realiza un diagnóstico de los procesos de la empresa basándose en los requisitos del modelo SCOR, representando la manera en la que se encontraba la cadena de suministro (as-is). Se continuó con la clasificación ABC de los productos, trabajando solo con los productos que pertenecen a la clase A, realizando pronósticos de demanda, modelos de inventarios y políticas de inventario, estableciendo indicadores que permitan en el futuro controlar y dirigir el sistema. Luego se planteó mejoras para el sistema de almacenamiento con la intención de facilitar el trabajo de los empleados y mejorar la satisfacción del cliente. En el capítulo IV se presenta los procesos SCOR con el estado deseado (to-be) permitiendo un mejor funcionamiento por medio de diagramas y responsables para cada proceso. Finalmente se presentaron las mejoras cuantitativas y cualitativas al hacer uso de la propuesta planteada, cumpliendo con los objetivos y demostrando que el sistema puede generar un ahorro de \$5740.00 anuales en gastos por ordenar, eliminar recorridos innecesarios en el almacén y monitorear problemas mediante indicadores.

ABSTRACT

The titling work was carried out in the company DISARB which presented problems in the management of inventories and confusing storage at the time of locating the merchandise. The project describes the methodology used to solve the problems found. The first chapter contains an introduction to the work done analyzing the problem and the objectives set. Chapter II includes the literature review that helped to conclude the project based on different resources presented by the theory from which to start. Chapter III makes a diagnosis of the company's processes based on the requirements of the SCOR model, representing the way in which the supply chain (as-is) was. The ABC classification of the products continued, working only with the products that belong to class A, making demand forecasts, inventory models and inventory policies, establishing indicators that will allow in the future to control and direct the system. Then, improvements to the storage system were proposed with the intention of facilitating the work of employees and improving customer satisfaction. Chapter IV presents the SCOR processes with the desired state (to-be) allowing a better operation through diagrams and responsible for each process. Finally, quantitative and qualitative improvements were presented by making use of the proposed proposal, meeting the objectives and demonstrating that the system can generate savings of \$ 5740.00 per year in expenses for ordering, eliminating unnecessary tours in the warehouse and monitoring problems through indicators.

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Tema

Plan de mejoras para la gestión de inventarios y el sistema de almacenamiento en la empresa DISARB.

1.2. Problema

La empresa DISARB está ubicada en la ciudad de Ibarra, dedicada a la comercialización y distribución de papelería y artículos de temporada a nivel zonal.

La distribución comercial se puede hacer por medio de una venta directa o a través de intermediarios, las empresas deben elegir el canal más corto posible ya que al entrar el producto a un canal de distribución mantiene sus características, pero los costes de almacenaje y transporte encarecen el coste final e impide la competitividad del producto (Escudero, 2014).

Desafortunadamente algunas empresas por medio de la alta gerencia manejan sus centros de distribución como bodegas o depósitos, con escaso personal idóneo y falta de equipos adecuados para la manipulación de materiales e información (Herrera, Montero, Mafla, Machado, & Lorente, 2018)

En la actualidad las empresas buscan mejorar las condiciones de servicio, coste y calidad. Garantizar la calidad del producto y servicio es una ventaja competitiva y reducir costes permite aumentar el beneficio de la empresa; por ello, la logística se encarga de gestionar los medios necesarios y movilizar los recursos humanos y financieros más adecuados (Escudero, 2015).

En las empresas de tipo comercial, es importante poner en práctica un sistema eficaz que permita el control de las actividades relacionadas con el manejo de inventarios que posee y el

flujo de mercancías principalmente en el almacén, a fin de que nos permita tener menores costes de producción y poder satisfacer la demanda.

La empresa DISARB se encuentra en la búsqueda de mejorar los sistemas que tienen mayor incidencia a la hora de cumplir tiempos y costes y poder aumentar su participación en el mercado; por medio de entrevistas y observación directa se ha podido identificar falencias en diferentes actividades que se realizan dentro del almacén, provocando falta de inventario, productos estancados, incumplimientos en ordenes de pedidos; conllevando a tener niveles bajos de eficiencia.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Diseñar un plan de mejoras para la gestión de inventarios y el sistema de almacenamiento en la empresa DISARB con el fin de mitigar los problemas encontrados en su cadena de suministro utilizando herramientas de ingeniería industrial.

1.3.2. Objetivos específicos

- Realizar un diagnóstico para identificar los principales problemas que se encuentran en el sistema de almacenamiento y gestión de inventarios.
- Formular una propuesta de un nuevo sistema de gestión de inventarios para determinar los niveles óptimos de inventarios que se debe manejar y la forma de controlarlos.
- Formular una propuesta del nuevo sistema de almacenamiento para mejorar la utilización de bodega y aumentar el desempeño de los trabajadores.
- Establecer indicadores que permitan tomar decisiones hacia la mejora continua.

1.4. Alcance

La investigación se realizará en la empresa DISARB utilizando el modelo de referencia SCOR como herramienta para diagnosticar y mitigar los problemas que se encuentren. Se trabajará con los parámetros que posean mayor nivel de relevancia con los temas de estudio; además el análisis de pronósticos estará limitado a los productos de clase A.

1.5. Justificación

Según, “Los expertos afirman que las operaciones de almacenaje aumentan un 15% el coste final del producto”. Esta afirmación indica que al mejorar las actividades y condiciones de almacenaje el coste final se verá reducido, dando a la empresa un mejor margen de eficiencia económica (Escudero, 2014).

La revista Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias expone “En algunos casos el área de almacén no se le da la importancia que requiere, por considerarse que las actividades que allí se desarrollan no agregan valor al producto, especialmente cuando se comparan con los procesos de producción, que son más complejos (Huguet, Pineda, & Gómez, 2016). Por ello, (Anaya, 2008) indica la importancia de llevar una adecuada gestión de almacenes, ya que estos son considerados como un centro de producción en el cual se realiza una serie de procesos de entrada, procesos de almacenaje y procesos de salida de acuerdo con los requerimientos de los clientes, evidenciándose que si no se le da la atención necesaria se puede incurrir en costos no esperados por la empresa.

Según datos del Banco Mundial, América Latina es una de las regiones que a escala mundial presenta un mayor rezago en el Índice de Desempeño Logístico; a pesar de ello Ecuador ha visto una leve mejoría ubicándose en el puesto 62 de 160 naciones con un puntaje de 2,88, ascendiendo 12 puestos con respecto a 2016. Analizando este crecimiento se concluye que las

empresas con objetivos de mejorar su desempeño deben mejorar sus procesos logísticos con el fin de aumentar su competitividad juntamente con la del país.

En Ecuador gracias a que el gobierno actual fomento las importaciones, esto ayudó a crecer en el año 2018 el 10% en la recaudación de impuestos con respecto a 2017; además en el 2018 el Impuesto al Valor Agregado fue el que más aportó con el 51% (El Universo, 2019). Estas cifras indican que el sector comercio es una actividad de mucha importancia para la economía del país por lo que se debe invertir mayor apoyo en su crecimiento.

Un correcto manejo de los procesos logísticos en almacén ayuda a una organización a establecer las actividades y recursos que le permitan orientarse a la obtención de los objetivos que busca. Por lo tanto, la ejecución de este trabajo es relevante ya que resulta fundamental mejorar los procesos que se realizan en almacén, ayudando a todo el personal al logro de las metas propuestas.

De tal manera, el proyecto va a proveer herramientas y mejoras necesarias para llevar a un correcto control en los procesos realizados en el almacén de DISARB S.A. con el objetivo de lograr mejores niveles de desempeño y como consecuencia ofrecer un servicio de mayor competitividad.

Además, el desarrollo de este trabajo va de la mano al Plan Nacional de Desarrollo, con el Objetivo 5. El cual determina: “Impulsar la productividad y competitividad para el crecimiento económico sostenible de manera redistributiva y solidaria.” políticas 5.1 “Generar trabajo y empleo dignos fomentando el aprovechamiento de las infraestructuras construidas y capacidades instaladas.” (SEMPLADES, 2017).

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Logística y cadena de suministro

Logística y cadena de suministros es un conjunto de actividades sistemáticas que se repiten a lo largo del canal de flujo productivo, mediante ellas los recursos se transforman en productos terminados, añadiendo valor hacia el consumidor final (Ballou, 2004).

Dado que todos los miembros que actúan en la cadena logística comúnmente no se encuentran en el mismo lugar, las actividades se repiten muchas veces antes de que el producto haya llegado a su punto final.

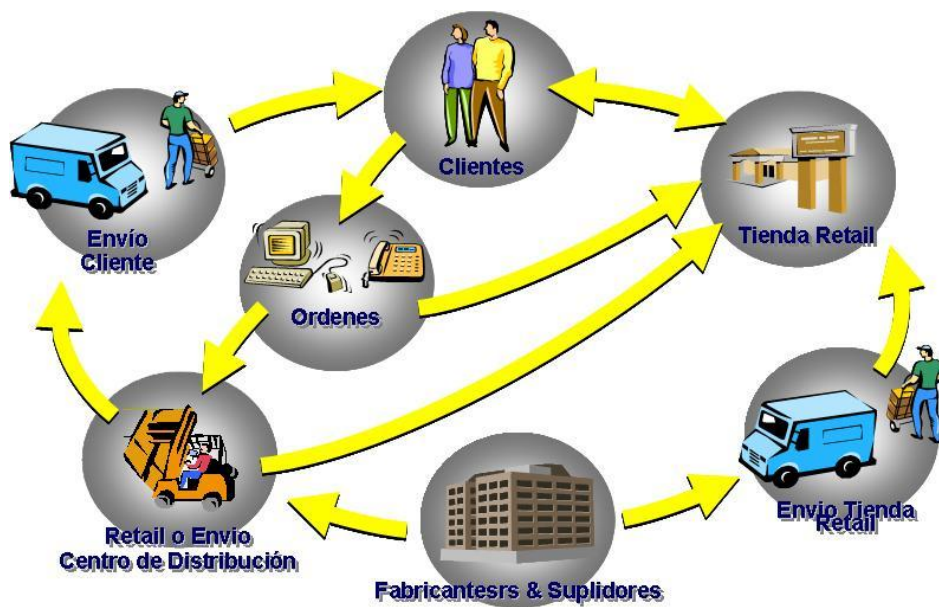


Figura 1 Modelo estándar de una cadena de suministro
Fuente: (“LOGÍSTICA: Cadena de Suministro”, 2009)

La cadena de suministro se define como las etapas o procesos para la correcta administración de materiales y servicios desde el principio hasta el final de un proceso para llegar a un producto o cliente final (Lucero, 2018).

2.2. El modelo SCOR

El modelo SCOR – Supply Chain Operations Reference model es una herramienta que permite el análisis y representación de cadenas de suministro, fue desarrollado el Supply Chain Council en el año 1996 (De los Santos, 2012).

El modelo SCOR, provee un marco referencial mediante el cual se estandariza los términos y procesos referentes a la cadena de suministro, con lo que podemos modelar y con el uso de métricas de gestión contar con medios cuantitativos y cualitativos que permitan realizar comparaciones y análisis de posibles alternativas y estrategias que se pueden aplicar en los elementos de la cadena de suministro (Flores, 2013).

2.2.1. Características.

El modelo SCOR se trabaja por etapas, iniciando por un nivel alto y continuamente se sigue una secuencia top-down hacia las operaciones de flujo de materiales e información. El proyecto SCOR comienza en identificar la situación actual y el flujo de trabajo de la cadena de suministro y luego se acerca esta situación detallada al contorno del modelo SCOR con el diseño de un equipo de trabajo. Como resultado se obtiene un grupo de medidas que van desde las funciones estratégicas hasta las funciones operacionales durante cierto periodo (Patiño, 2008).

El objetivo principal del modelo de referencia SCOR es mejorar el desempeño de la cadena de suministro alineando los mercados o cliente y la respuesta hacia ellos.

Algunas de las características de porque usar el modelo SCOR son:

- Permite realizar comparaciones del desempeño logístico de un negocio o empresa con otras de similares características mediante el benchmarking.
- El modelo es muy flexible, es decir que se adapta a las particularidades que tiene cada negocio o empresa.

- Mediante el análisis se transforma en una herramienta que proporciona resultados medibles a corto plazo.
- Permite el uso de herramientas tecnológicas que posee la empresa y optimizar su uso.
- Según sea el caso, puede partir desde procesos muy sencillos hacia los más complejos, de tal manera que refleje una visión completa del problema de la empresa.
- La metodología de análisis y ejecución que utiliza está orientada a la eficiencia de la empresa y la satisfacción del cliente.

2.2.2. Estructura del modelo SCOR.

El modelo de referencia SCORE agrupa herramientas de ingeniería de procesos de negocio, benchmarking y las mejores prácticas en un solo marco. La gestión de la cadena de suministro según el modelo SCOR está estructurada bajo cinco procesos principales de gestión: Planificación - Plan, Aproveccionamiento - Source, Producción - Make, Distribución - Deliver y Devolución - Return (Bolstorff & Rosenbaum, 2003).

En la figura 2 se muestra la forma que interactúa una organización partiendo con el proveedor hasta terminar en el cliente del cliente.

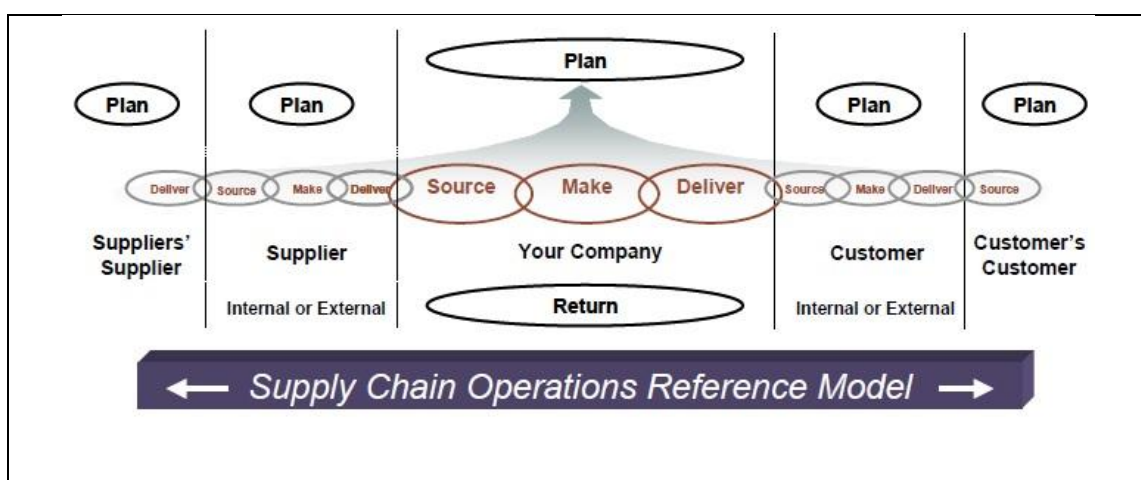


Figura 2 Modelo SCOR
Fuente: (Bolstorff & Rosenbaum, 2003)

Al desarrollar un proyecto SCOR se trabaja con tres niveles de procesos, tal como se enumera a continuación:

- Nivel superior (Tipos de procesos)
- Nivel de configuración (Categorías de procesos)
- Nivel de elementos de procesos (Descomposición de procesos)

La tabla 1 muestra de manera gráfica como está organizado el modelo SCOR en sus respectivos niveles.

Tabla 1
Procesos del modelo SCOR, tipos y categorías

		Procesos del modelo SCOR					
		Plan	Abastecimiento	Producción	Entrega	Retorno	
Nivel 1. Tipos de Procesos	Planeación	P1	P2	P3	P4	P5	Nivel 2. Categorías de Procesos
	Ejecución	S1-S2-S3		M1-M2-M3	D1-D2-D3-D4	SR1-SR2-SR3 DR1-DR2-DR3	
	Apoyo	EP	ES	EM	ED	ER	

Fuente: (Flores, 2013)

- **Nivel 1 o superior - Tipos de procesos**

El primer nivel analiza las bases y objetivos de rendimiento competitivo que cuenta la empresa, aquí se define el alcance de la organización y se analizan los elementos que caracterizan al tipo de negocio estableciendo estrategias.

- **Nivel 2 o de configuración - Categorías de procesos**

Este nivel da a entender las diferencias que se refieren a complejidad y capacidad de los procesos de la empresa, considerando 26 categorías de procesos que se dividen así: cinco de planificación, 16 de ejecución y 5 de apoyo.

- **Nivel 2 o de configuración - Categorías de procesos**

El último nivel detalla cada proceso, es decir que identifica todas las actividades secuenciales con entradas y salidas de materiales e información, además posee información

que sirve para mejorar diferentes operaciones, identificar las mejores prácticas que se puedan aplicar y si la tecnología que se maneja puede soportar la aplicación de modelo.

En la tabla 2 se describe las categorías de procesos del modelo SCOR.

Tabla 2
Categorías de Procesos SCOR

Proceso SCOR	Categorías de Procesos	Descripción
PLAN	P1	Planificación de la cadena de suministro
	P2	Planificación de aprovisionamiento
	P3	Planificación de producción
	P4	Planificación de distribución
	P5	Planificación de devoluciones
SOURCE	S1	Aprovisionamiento contra almacén
	S2	Aprovisionamiento bajo pedido
	S3	Aprovisionamiento bajo diseño de pedido
MAKE	M1	Producción contra almacén
	M2	Producción bajo pedido
	M3	Producción bajo diseño bajo pedido
DELIVER	D1	Entrega de producto contra almacén
	D2	Entrega de producto bajo pedido
	D3	Entrega de producto bajo diseño de pedido
	D4	Entregar producto minorista
RETURN	SR1	Devolución de producto defectuoso en aprovisionamiento
	SR2	Devolución de producto MRO en aprovisionamiento
	SR3	Devolución de producto excesivo en aprovisionamiento
	DR1	Devolución de producto defectuoso en entregas
	DR2	Devolución de producto MRO en entregas
	DR3	Devolución de producto MRO en entregas
ENABLE	EP	Habilitación de Planificación
	ES	Habilitación de Aprovisionamiento
	EM	Habilitación de Producción
	ED	Habilitación de Distribución
	ER	Habilitación de Devolución

Fuente: (Supply Chain Council, 2010)

Elaborado por: Eduardo Pozo

Para los niveles que se detallaron se utilizan métricas que evalúan el desempeño, las que pueden ser, fiabilidad del cumplimiento, flexibilidad de respuesta a diferentes circunstancias, capacidad de respuesta a variantes en el mercado, costo y activos que se utilizan.

2.2.3. Atributos de desempeño y métricas.

Para medir el rendimiento del modelo SCOR se usan dos tipos de elementos, atributos de desempeño y métricas.

- **Atributos de desempeño**

Son medidas que a través de una estrategia permiten direccionar a la empresa a un objetivo.

El modelo SCOR cuenta con cinco atributos de desempeño clasificados en externos e internos y que se muestran a continuación:

- Externos
- Confiabilidad
- Capacidad de respuesta
- Agilidad
- Internos
- Costos
- Activos

- **Métricas**

Las métricas que usa el modelo SCOR permiten medir el nivel de cumplimiento de los procesos logísticos para llegar al objetivo que se ha determinado. En el nivel 1, las métricas diagnostican el estado general de la cadena de suministro; en el nivel 2, las métricas diagnostican a las del nivel 1 y en el nivel 3 sirven para diagnosticar a las de nivel 2.

El uso de estos indicadores se debe a que evalúan procesos que son fundamentales en una empresa y que pueden mejorar su desempeño, además estos son comunes en cualquier organización permitiendo hacer un benchmarking de la competencia y poder adaptar las mejores prácticas que se puedan realizar en nuestras operaciones.

Un error común en las empresas es que sus administradores manejan demasiados indicadores ocasionando que se pierda objetividad; el modelo SCOR tiene estandarizados indicadores que manejan las mejores empresas de tal forma que nosotros podamos usar los puntualmente necesarios (Flores, 2013, págs. 16-22).

2.2.4. Etapas del modelo SCOR.

Las etapas que se consideran para el desarrollo de un proyecto SCOR son 4 y están relacionadas con cada uno de los niveles del modelo, y según sea el caso son adaptables al tipo de negocio que maneja una organización (Salazar & López, s/f).

2.2.4.1. Etapa 1. Definición y evaluación del alcance y los procesos básicos de la SC.

Esta etapa comprende el compromiso que se realiza con la dirección para llevar a cabo un proceso de mejoramiento en los procesos de la cadena de suministro, además se define el alcance del negocio y los procesos básicos.

2.2.4.2. Etapa 2. Definición y evaluación de las categorías de procesos.

La etapa dos define y evalúa las categorías de procesos mediante la representación del estado actual (as-is) de la empresa a través de diagramas de procesos, en esta etapa también se evalúa el desempeño de estos procesos con el cumplimiento de ciertos requisitos.

2.2.4.3. Etapa 3. Definición de los elementos de proceso o descomposición.

La tercera etapa describe con más detalle el estado actual (as-is) de los procesos que serán mejorados para alcanzar un mejor desempeño.

2.2.4.4. Etapa 4. Implementación de los cambios de la SC.

La última etapa consiste en proponer cambios en la cadena de suministro, es decir el estado deseado (to-be) al que se quiere llegar para mejorar el desempeño de la organización. Aquí se rediseña los procesos, asignando responsables y sugiriendo KPI's que ayuden a controlarlos.

2.3. Pronósticos

Pronosticar se refiere a enunciar un valor futuro de una variable, basándose en el análisis de datos históricos, el conocimiento propio de expertos o por la combinación de las dos anteriores (Montemayor, 2013).

2.3.1. Aplicaciones de los pronósticos.

Las empresas usan el análisis de pronósticos para definir metas, planteando estrategias para alcanzar sus objetivos.

También se utilizan pronósticos para planear, de esta forma los agentes económicos de una organización toman decisiones que puedan generar ahorros de recursos u otros beneficios.

Fijándose en el horizonte de tiempo, los pronósticos se pueden emplear para diferentes objetivos. En el corto plazo puede repercutir en la toma de decisiones del área de producción, como puede ser en actividades de compras, recursos humanos y tamaños de producción; el mediano plazo puede verse afectado en la elaboración de presupuestos al momento de estimar ventas y flujo de efectivo y en el largo plazo el pronóstico sirve para la predicción en ventas de nuevos productos que se planea introducir en el mercado (Montemayor, 2013).

2.3.2. Métodos de pronóstico.

2.3.2.1. Métodos de pronósticos cualitativos.

Debido a que no se cuenta con una base de datos real de los históricos, se debe emplear este tipo de pronósticos, basándose en el juicio y experiencia de quienes manejan los mismos.

- **Agregados de la fuerza de ventas**

Este método está enfocado en que las personas que cumplen funciones de ventas, realicen estimaciones de las ventas de su región; luego se hacen revisiones de estos pronósticos para después combinar a niveles más generales (Render, Stair, & Hanna, 2012).

- **Encuestas al cliente**

“Este método solicita información a los consumidores o clientes potenciales respecto a sus planes de compra futuros” (Render et al., 2012). Estas encuestas señalan tendencias para un futuro, además pueden combinar patrones de las preferencias de los clientes. Para que las encuestas y las muestras sean efectivas, se debe tener cuidado en el diseño de las mismas para garantizar los resultados (Nahmias, 2014).

- **Juicio de opinión ejecutiva**

El enfoque aquí es combinar sistemáticamente las opiniones de los expertos para obtener un pronóstico. Se solicita las opiniones del personal de finanzas, mercadotecnia y producción para analizar la situación y en consenso llegar a un acuerdo (Nahmias, 2014).

- **Método Delphi**

En este enfoque se trata de que un grupo de expertos, de forma anónima analicen los pronósticos siguiendo en orden etapas iterativas. Estas etapas tienen como objetivo disminuir la variabilidad de los pronósticos y llegar a un consenso. Este método se diferencia del juicio de opinión ejecutiva en que se eliminan errores mediante la dinámica que existe en el trabajo en equipo, en el cual algunos miembros del grupo dominan y sugieren a los demás miembros (Nahmias, 2014).

2.3.2.2. Métodos de pronósticos cuantitativos.

Los métodos cuantitativos se enfocan al análisis de datos, estos se pueden derivar en series de tiempo, que usan valores históricos según el fenómeno que se desea pronosticar; y modelos causales que emplean datos de diferentes fuentes a las series que se están prediciendo (Nahmias, 2014).

2.3.2.2.1. Modelos causales

Estos modelos están formados por variables que de una u otra forma influyen en la cantidad que se está pronosticando sea cual sea el modelo que se esté empleando para la elaboración de pronósticos; los factores que se incluyen y pueden influir en los pronósticos pueden ser estación, temperatura, humedad, feriados, días de la semana, etc., (Render et al., 2012).

2.3.2.2.2. Métodos de series de tiempo

Estos métodos se refieren a un grupo de fenómenos que pueden ser físicos o económicos y se observan en puntos discretos de tiempo y comúnmente espaciados en periodos iguales. La intención de estos puntos de tiempo es que la información obtenida de las observaciones pueda usarse con el fin de pronosticar valores futuros (Nahmias, 2014).

- **Tendencia**

Representa la inclinación de una serie de tiempo a presentar un patrón estable de incremento o descenso, que se distingue entre la tendencia lineal o no lineal.

- **Estacionalidad**

Esta serie se ve reflejada en repeticiones con intervalos fijos, estas pueden repetirse mediante estaciones anuales, mensuales, semanales o diarios.

- **Ciclos**

Estas series pueden tener similitud con la estacionalidad, con la diferencia que la duración y magnitud del ciclo pueden variar; los ciclos además de presentarse en fluctuaciones estacionales están asociados con las variaciones económicas a largo plazo.

- **Aleatoriedad**

La aleatoriedad se presenta cuando no existe un patrón reconocible para los datos. Los datos pueden generarse de una manera puramente aleatoria y con frecuencia simular una estructura.

2.3.3. Patrones de una serie de tiempos

- **Patrón horizontal**

Este patrón se da cuando los valores de una variable se mantienen oscilando a través del tiempo en un nivel constante o medio.

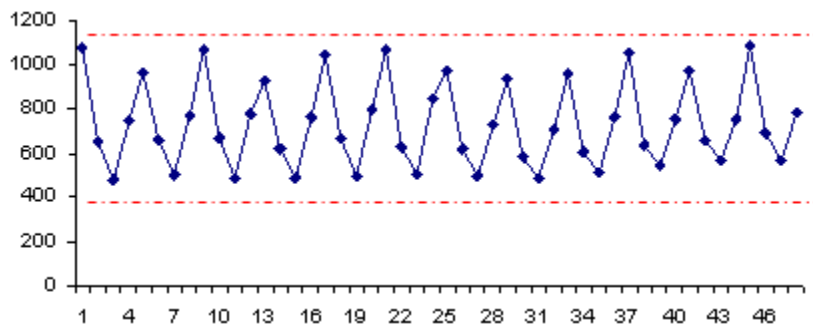


Figura 3 Serie histórica con patrón horizontal
Fuente: (Montemayor, 2013)

- **Patrón de tendencia**

En este patrón se observa que las series crecen o decrecen de manera estable a lo largo de un período de tiempo. Estas series se encuentran influenciadas por la actividad económica.

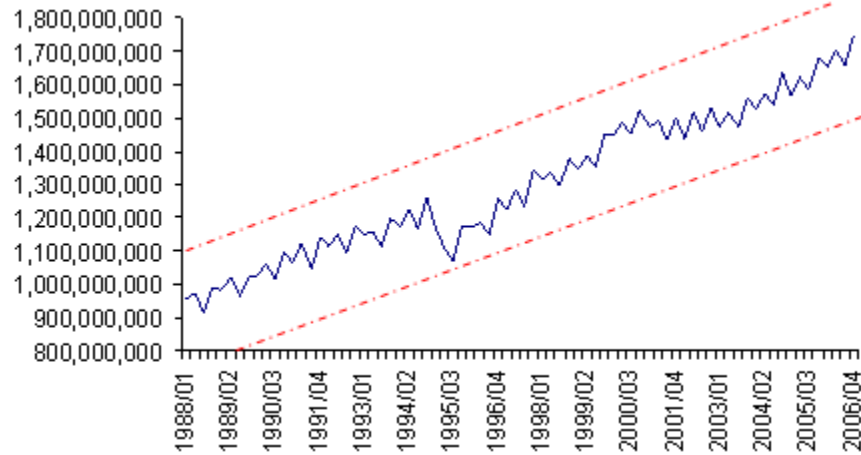


Figura 4 Serie histórica con patrón de tendencia
Fuente: (Montemayor, 2013)

- **Patrón cíclico**

En las series de tiempo con tendencia se puede presenciar un patrón adicional, un aumento o disminución constante cada cierto tiempo.

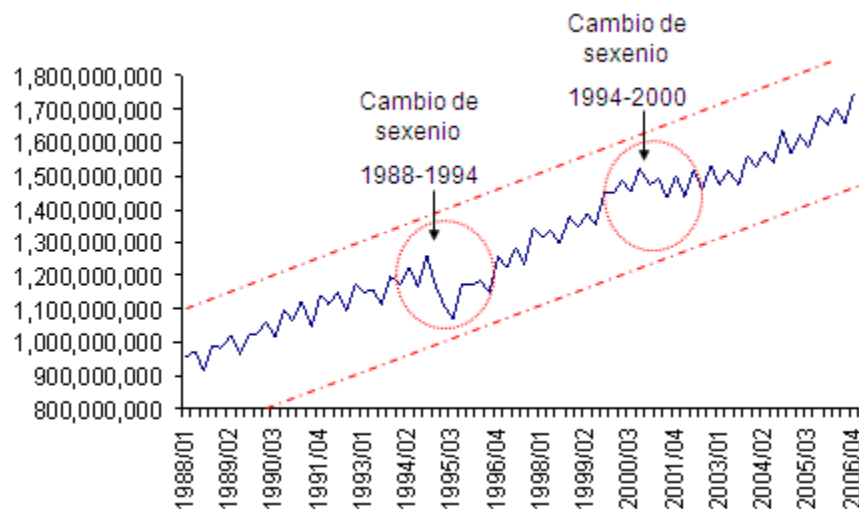


Figura 5 Serie histórica con patrón cíclico
Fuente: (Montemayor, 2013)

- **Patrón estacional**

Se dice que una serie tiene patrón estacional cuando está influenciada por variables que se repiten en la misma temporada del año.

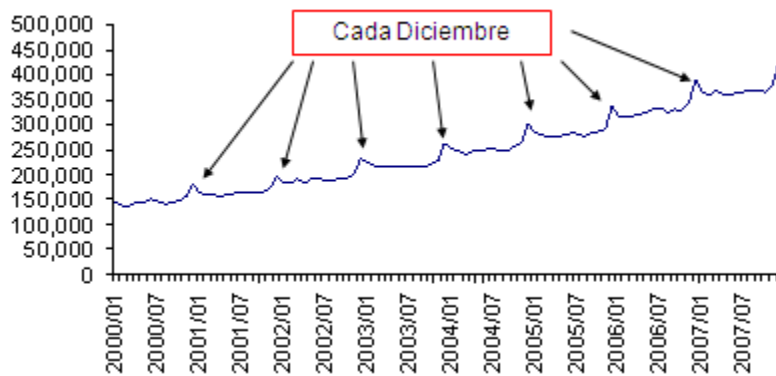


Figura 6 Serie histórica con patrón estacional
Fuente: (Montemayor, 2013)

- **Variación irregular**

Se presenta en los patrones de tipo horizontal, tendencia y estacionalidad; son cambios que están presentes en series de corto plazo, que debido a su aleatoriedad es difícil de modelarlos de forma matemática y como consecuencia no se proyectan a futuro sin poder realizar pronósticos.

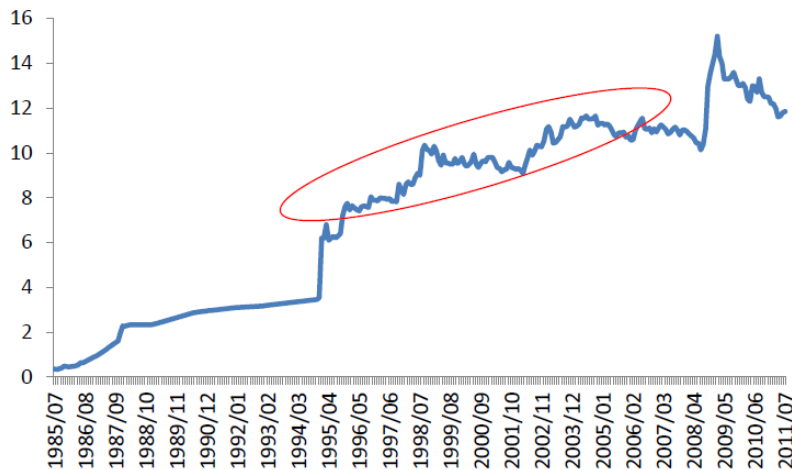


Figura 7 Serie histórica con variación irregular
Fuente: (Montemayor, 2013)

2.3.4. Coeficiente de variabilidad.

Cuando la demanda presenta variabilidad en sus datos, existe cierta complejidad que requiere el uso de diferentes métodos para controlar el inventario, en estos casos se emplea el

coeficiente de variabilidad. El coeficiente de variabilidad sirve para comparar datos que pertenecen a distintas poblaciones y permite contar con una medida de dispersión que elimina posibles distorsiones de las medias de algunas cantidades de poblaciones (Sanjuán, 2015).

$$VC = \frac{\text{Varianza de la demanda por período}}{\text{Cuadrado de la demanda promedio por período}} \quad (1)$$

El cual se describe como:

$$VC = \frac{N \sum_{j=1}^N D_j^2}{[\sum_{j=1}^N D_j]^2} - 1 \quad (2)$$

Una vez que se obtiene el resultado se aplican las siguientes variables de decisión:

- Si $VC < 0.20$ Utilizar técnicas clásicas
- Si $VC \geq 0.20$ Utilizar métodos heurísticos

Este coeficiente se fija asumiendo que la demanda es una variable aleatoria discreta sobre el período de análisis, de tal manera que ayuda a elegir el método que se debe utilizar para conocer los tamaños de pedidos (Vidal, 2005).

2.4. Gestión de inventarios

La gestión de inventarios se refiere a la manera en que se administra la planificación y el control de inventarios para mantener la cantidad apropiada de forma que la empresa alcance sus objetivos con mayor eficiencia, parte importante que permite lograr el máximo potencial de la cadena de suministro (Ballou, 2004).

Además, se busca dar respuesta a tres interrogantes esenciales para garantizar la competitividad de la empresa; ¿Qué controlamos?, ¿Cuánto ordenamos?, y ¿Cuándo ordenamos?, al responder estas preguntas se puede alcanzar el nivel de servicio que se ha planteado brindar a los clientes.

2.4.1. Inventarios.

Es la acumulación de recursos que se emplean para satisfacer la demanda de los consumidores o también para apoyar a los procesos de producción de bienes o servicios. Los inventarios pueden encontrarse como materia prima, trabajo en proceso o bienes terminados (Krajewski, Ritzman, & Malhotra, 2008).

Además, se puede clasificar el inventario según el área de negocio que se está manejando. En la manufactura, inventario se refiere a las piezas físicas que forman parte de la producción de una empresa. Inventario en los servicios se refiere a los bienes tangibles que se venden y los suministros que se necesitan para ejecutar el servicio (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2009).

2.4.2. Modelos de control de inventarios.

Para poder clasificar estos modelos se debe observar el tipo de demanda del artículo que se trabaja. La demanda solo puede ser de dos tipos; determinística, en la que se sabe con plena exactitud la demanda futura, mientras que el otro tipo es la demanda probabilística, en la cual la demanda futura no es conocida con certeza pudiendo asignar una distribución de probabilidad (Guerrero Salas, 2009).

Además, los modelos de control de inventarios poseen diferentes componentes:

- Costos. Pueden ser costos por mantenimiento, por ordenar, por penalización y variable.
- Demanda. Es la cantidad de unidades que se planea vender en el futuro, en algunas ocasiones esta es mayor que la cantidad vendida debido a la falta de existencias en el inventario.
- Tiempo de anticipación. Es el tiempo que ocurre entre el momento que se ordena la compra o la producción y el preciso instante que se recibe la compra o se inicia la producción.

2.4.2.1. Control de inventarios con demanda determinística

2.4.2.1.1. Modelo del lote económico de pedido EOQ

Cuando la demanda es aproximadamente constante y conocida se puede utilizar el EOQ; el modelo de la cantidad económica a ordenar es una de las técnicas más conocidas en el control de inventarios. Es fácil de usar y se basa en algunos supuestos (Heizer & Render, 2009).

- La demanda es conocida, constante e independiente
- El tiempo de entrega se conoce y es constante
- El inventario de una orden llega en un lote al mismo tiempo
- Los descuentos por cantidad no son posibles
- Los únicos costos variables son el de preparar o colocar una orden y el costo de mantener inventarios a través del tiempo
- Los faltantes se evitan si las órdenes se colocan en el momento correcto

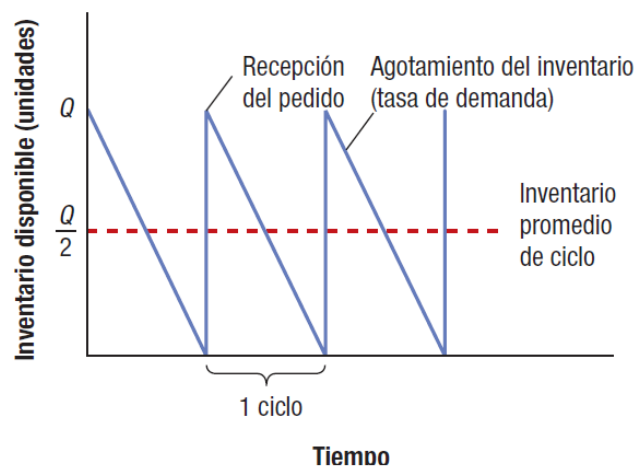


Figura 8 Niveles de inventario de ciclo
Fuente: (Krajewski et al., 2008)

- **Cálculo de la EOQ**

Para determinar la cantidad económica de pedido se emplea la siguiente fórmula, que consiste en obtener la raíz cuadrada de dos veces la demanda por el costo de pedir, dividido entre el costo por mantenimiento.

$$Q = \sqrt{\frac{2DS}{H}} \quad (3)$$

Donde:

$D =$ demanda

$S =$ costo por hacer pedidos

$H =$ costo por mantener el inventario

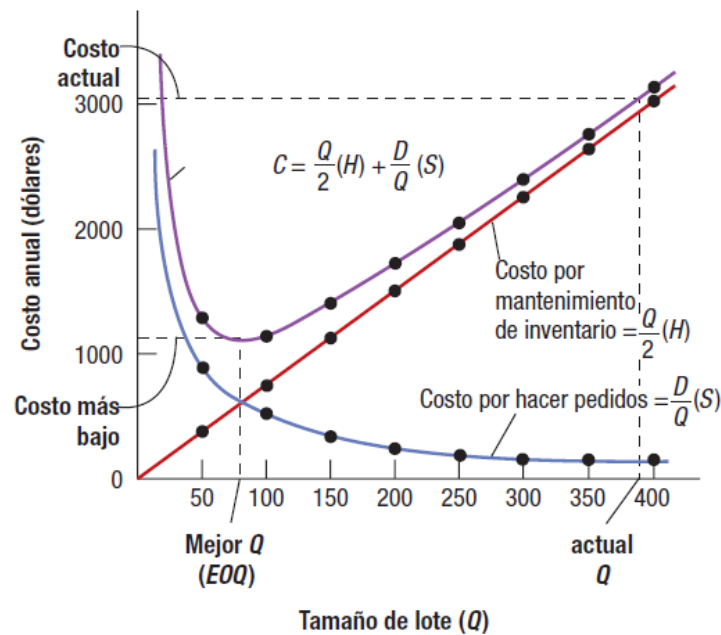


Figura 9 Gráfica de un EOQ
Fuente: (Krajewski et al., 2008)

- **Cálculo de la cantidad económica de pedido para múltiples artículos**

Pueden existir cientos de artículos y cada uno tendrá diferente precio y demanda; la cantidad económica para ellos se logra con el empleo de un factor constante.

La fórmula que se utiliza para un solo artículo se divide en dos partes, datos fijos o factor constante y datos variables.

$$Q = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

$$Q = \sqrt{\text{Datos Fijos}} \times \sqrt{\text{Datos Variables}}$$

$$Q = \sqrt{\frac{2(S)}{H}} \times \sqrt{\frac{D}{Cu}} \quad (4)$$

Donde Cu es el costo unitario, se explica que el costo de hacer un pedido y de almacenamiento son iguales para todos los pedidos, sin importar la cantidad de artículos que estos contengan; mientras que la demanda y el precio son diferentes para cada tipo (García Cantú, 2000).

2.4.2.2. Métodos para el control de inventarios de demanda determinística variable con el tiempo.

- **Algoritmo de Wagner-Whitin**

Este método es una técnica de la programación dinámica determinística, conlleva mucho tiempo y complejidad en el cálculo, pero proporciona una solución óptima, logrando minimizar la sumas de costos de preparación y mantenimiento de inventario (Vidal, 2005). Con este método se evalúa todas las posibilidades de ordenar para cubrir la demanda en cada horizonte de planeación.

Se define Z_{ce} como los costos variables totales en los períodos desde c hasta e colocando órdenes de pedidos en el período c que satisfagan la demanda hasta el periodo e:

$$Z_{ce} = C + hP \times \sum (Q_{ce} - Q_{ci}) \quad (5)$$

Donde:

C es el coste de realización del pedido

h es el coste de pose por fracción de período

P es el precio unitario de compra

Q_{ce} es el sumatorio de la procura en el período entre c y e

- **Modelo heurístico de Silver-Meal**

Cuando no se obtienen buenos resultados mediante el método EOQ u otros modelos heurísticos, es conveniente utilizar este modelo; el modelo de Silver-Meal maneja el criterio de minimizar costos de pedido y de mantenimiento del inventario por unidad de tiempo (Vidal, 2005).

El algoritmo que se utiliza para el cálculo es:

$$TRCUT(T) = \frac{TRC(T)}{T} = \frac{A + H}{T} \quad (6)$$

Donde:

T es el tiempo

$TRC(T)$ es el costo asociado a un pedido

$TRCUT(T)$ es el costo total asociado a un pedido por unidad de tiempo

A es el costo de ordenar

H es el costo de mantenimiento del inventario

- **EOQ expresado en unidades de tiempo**

Es conocido también como cantidad de orden periódica, la cantidad económica de pedido se expresa en unidades de tiempo de acuerdo con la expresión:

$$T_{EOQ} = \frac{EOQ}{D} = \sqrt{\frac{2A}{Dvr}} \quad (7)$$

2.4.2.3. Control de inventarios con demanda probabilística.

Este sistema se puede emplear cuando la frecuencia o la cantidad a pedir necesitan ser medidas de forma estadística (García Cantú, 2000).

Las variables que pueden manejarse para desarrollar el sistema de control son:

- Tamaño de una reposición o reorden
- Frecuencia de reabastecimiento
- Pronóstico de los niveles de consumo
- Método de retroinformación

Para estos sistemas de control probabilístico, es importante saber definir los niveles de inventario, siendo el más importante el inventario efectivo y no el inventario visible en el almacén (Vidal, 2005), el cálculo del inventario efectivo se define como:

Inventario efectivo

$$\begin{aligned} &= (\textit{inventario a la mano}) && (8) \\ &+ (\textit{pedidos pendientes por llegar}) \\ &- (\textit{requisiciones pendientes o comprometidas con clientes}) \end{aligned}$$

2.4.2.4. Formas de revisión del control de inventario.

Para el correcto control del inventario efectivo se muestran dos sistemas básicos; revisión continua y revisión periódica. Lo que se trata de controlar con estos sistemas es el intervalo de tiempo que existe entre una revisión de inventario y la siguiente.

Con la revisión continua se continua se verifica el nivel de inventario a cada momento, esta forma en la práctica no es posible por el tiempo que demanda; en estos casos lo que se hace es revisar el inventario cuando ocurre una transacción, conocido como sistema de reporte de transacción (Vidal, 2005).

2.4.2.5. Tipos de sistemas de control.

Los tipos más comunes para el control de inventarios probabilísticos se muestran a continuación, los cuales utilizan la siguiente notación:

s = punto de reorden

Q = cantidad a ordenar en cada orden

S = nivel máximo de inventario hasta el cual debe ordenarse

2.4.2.5.1. Sistema de cantidad fija y tiempo variable (s, Q).

La orden de compra es formulada cuando la existencia en inventario llega a la cantidad mínima que se ha establecido y representa la cantidad de unidades que ha de ser suficiente para que dure en el almacén mientras transcurre el tiempo de adquisición, más una cantidad de reserva.

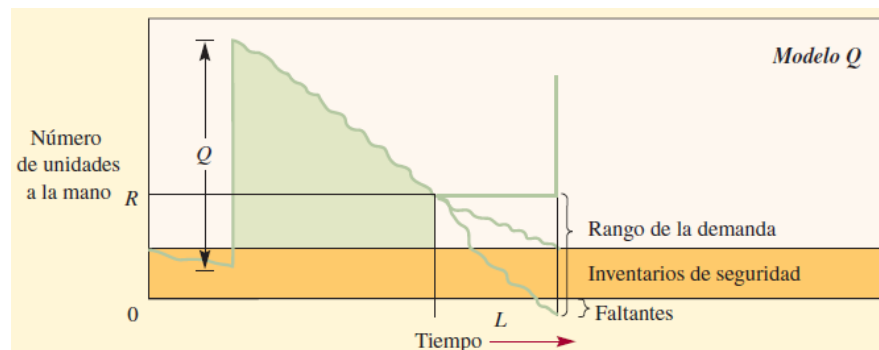


Figura 10 Modelo de cantidad de pedido fija

Fuente: (Chase et al., 2009)

El nivel máximo de inventario debe promediar la cantidad ordenada L más la existencia mínima de reserva (R_{min})

$$R_{min} = \frac{L}{2} \quad (9)$$

Se debe llevar registros del inventario existente mediante datos disponibles. Así la orden de compra se genera al momento que el inventario baja hasta llegar al requerimiento del tiempo de abastecimiento, esto se expresa en la formula siguiente:

Existencia disponible

$$\begin{aligned}
 &= \text{inventario físico} + \text{órdenes no recibidas} && (10) \\
 &+ \text{existencias de reserva} \\
 &- \text{consumo que se espera durante el tiempo de adquisición}
 \end{aligned}$$

2.4.2.5.2. Sistema de tiempo fijo y cantidad variable (R,S).

En este tipo de sistema, los ciclos de aprovisionamiento se encuentran bajo control mediante períodos ya establecidos, mientras que la cantidad a pedir se encuentra variando entre cada ciclo. Este sistema hace que la vigilancia del inventario físico se reduzca al mínimo, para que el sistema sea eficiente se necesita cumplir con ciertos requisitos.

- Debe cumplirse a intervalos fijos
- El tiempo de abastecimiento debe quedar fijado
- Los pedidos a proveedores deben ser anticipados a la fecha de entrega
- Cada artículo debe tener su fecha de revisión y cumplirse sin demora

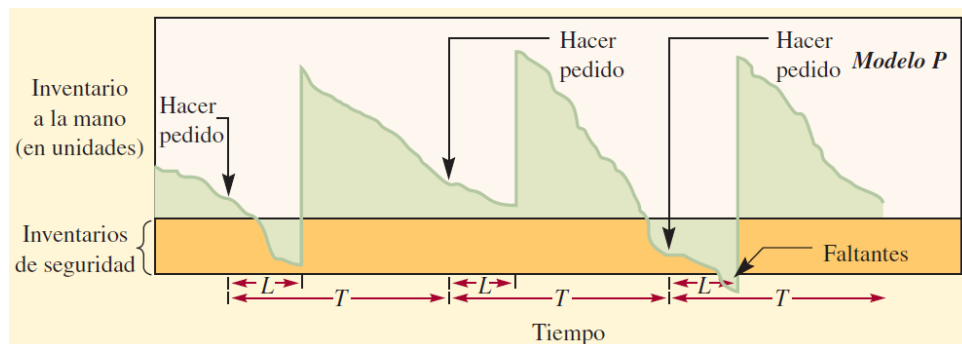


Figura 11 Modelo de inventario de periodo fijo
Fuente: (Chase et al., 2009)

2.4.2.5.3. Existencias de reserva (s,S).

Las empresas corren el riesgo de quedarse sin existencias físicas cuando el inventario llegue al mínimo nivel mientras transcurre el periodo de reorden. Para ello se maneja la existencia de reservas, que permite reducir al mínimo posible los faltantes.

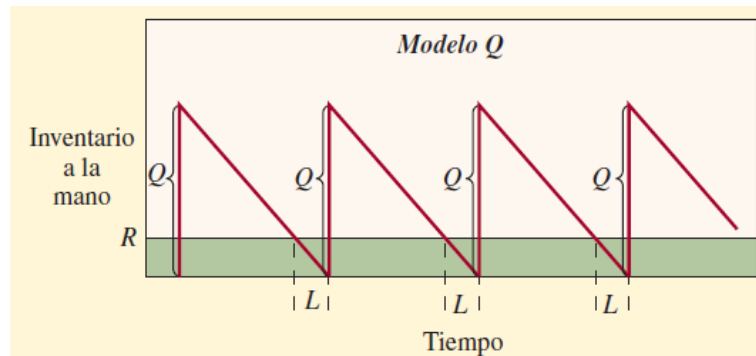


Figura 12 Modelo básico de cantidad de pedido fijo
Fuente: (Chase et al., 2009)

2.4.2.5.4. Sistema (R,s,S).

Es una combinación entre los sistemas que se indicaron, la forma en que trabaja es en revisar el inventario efectivo cada periodo de tiempo; si este inventario es igual o menor al punto de reorden se genera un pedido para que el inventario se recupere hasta el nivel máximo. Si al momento de revisar el inventario efectivo, este es mayor que el punto de reorden, no se ordena ninguna cantidad hasta la próxima revisión.

2.4.3. Gestión de inventarios por metodología ABC.

Para (Chase et al., 2009), realizar operaciones como conteo, elaboración de pedidos, recepción de mercadería, etc., demanda tiempo y dinero. Cuando estos recursos son limitados, se debe enfocar en los artículos de mayor importancia en el inventario.

En análisis ABC divide los artículos en tres clases de acuerdo con el valor de su consumo, con el fin de que los administradores pueden centrarse en atender los artículos que posean mayor valor monetario (Krajewski et al., 2008).

En la figura 13 se puede apreciar los tres niveles o clases de inventarios; los artículos de clase A son los que simbolizan el 20% del total de artículos pero a ellos les pertenece el 80% del valor de consumo, los de clase B se encuentran representando al 30% del total de artículos y solo les corresponde el 15% del valor de consumo, y por último los artículos de clase C representan el 50% de los artículos correspondiéndoles únicamente el 5% del valor total de consumo.

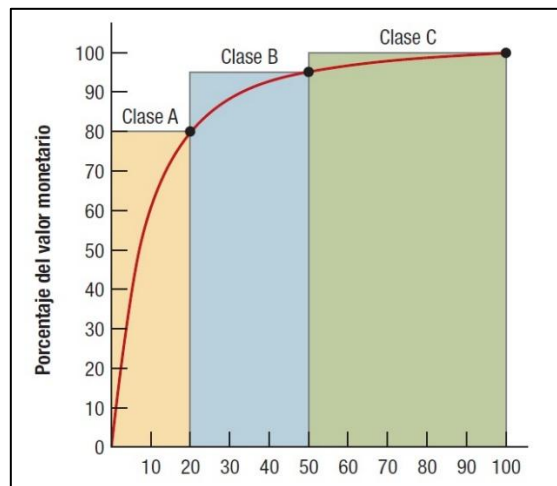


Figura 13 Análisis ABC
Fuente: (Krajewski et al., 2008)

Otro uso que se le da a la clasificación ABC es el agrupar todos los productos dentro de un almacén, en una cantidad limitada de categorías o familias en las que según su importancia son manejados con el tratamiento logístico que se merecen (Ballou, 2004).

Para la realización de esta clasificación se puede tomar en cuenta diferentes criterios como: precio unitario, valor total, nivel de utilización y valor de aporte a las utilidades.

2.5. Manejo de almacenes

Almacén se define como el espacio físico en el que se guarda los artículos en predicción de una demanda. Los artículos que se encuentran en el almacén pueden ser materia prima, productos en proceso o terminados (Ortega & García, 2015).

El almacén es un eslabón de la cadena productiva y con el pasar del tiempo se ha ido especializando su función con el propósito de suministrar la mercancía en las mejores condiciones. Se puede también encontrar diferentes tipos de almacén, sistemas, utensilios, puestos de trabajo y documentación que se tramita en ellos (Morillo, 2015).

2.5.1. Almacenamiento de productos.

Almacenamiento es la función de conservar artículos en inventario en el transcurso de tiempo entre el instante que se fabrica o adquiere y el momento en que se utilizan dichos artículos, de esa manera ayuda a que el nivel de servicio que se quiera dar al cliente se cumpla con los menores costes posibles.

“La utilidad principal de los almacenes es de coordinar los desequilibrios entre la oferta y la demanda ofreciendo soluciones a la demanda estacional, a las compras especulativas y otorgando mayor calidad en el servicio al evitar las roturas de existencias” (Sáenz de Miera & Gutiérrez, 2015).

Para Donald, el principal problema en la ubicación de productos dentro del almacén radica en decidir la distribución física que se designará a los productos en el espacio con el que se cuenta, tratando de minimizar los costos que se generan en la manipulación de mercancías, las distancias que se recorren en actividades de recolección y maximizar la utilización de estos espacios (Donald, 1996).

2.5.2. Funciones del almacén.

- Mantenimiento de Stock. Consiste en ubicar los productos de forma ordenada y en el lugar apropiado brindando protección a ellos.
- Consolidación de cargas. Agrupa la mercancía que está destinada a un mismo cliente.

- Descomposición de cargas. Al recibir la mercadería en cargas grandes, se desagregan en partes de menor tamaño para ser entregadas o repartidas en las diferentes rutas.
- Rapidez de respuesta. Acorta el tiempo entre el ciclo de pedido y entrega de productos.

2.5.3. Distribución interna del almacén.

Para organizar los espacios del almacén se debe tener en cuenta algunos aspectos:

- Tipo de mercancía que se está manejando
- Cantidad y frecuencia de suministro
- Carga máxima de los medios de transporte
- Unidades máximas y mínimas para almacenar

El diseño de un almacén podría contar con las zonas que se muestran en la tabla 3.

Tabla 3
Zonas del Almacén

Subdivisión del almacén en zonas	
Zona de recepción	- Área de control de calidad - Área de clasificación
Zona de almacenamiento	- Zona de baja rotación - Zona de rotación media - Zona de alta rotación - Zona de productos especiales
Zona de preparación de pedidos	- Zonas integradas: picking en estanterías - Zonas separadas: picking manual
Zona de expedición	- Área de consolidación - Área de embalajes - Área de control de salidas
Zonas auxiliares	- Área de devoluciones - Área de envases o embalajes - Área de materiales obsoletos - Área de oficinas o administración - Área de servicios

Fuente: (Sáenz de Miera & Gutiérrez, 2015)

2.5.4. Operaciones de almacenaje.

Para (Ortega & García, 2015), es importante tomar en cuenta todas las actividades que ocurren en un almacén, desde que el camión con mercadería arriba al lugar hasta que son ubicados los productos dentro del almacén.

2.5.4.1. Actividades de Recepción.

Consiste en recibir la mercancía que llega y a través de ciertas acciones verificar que el pedido concuerde con las descripción y cantidad de lo que se ha solicitado con anterioridad.

- Muelles de carga/descarga. Es el espacio en el cual se recibe y despacha la mercancía en los vehículos.
- Documentación. Son los documentos que interfieren en esta actividad.

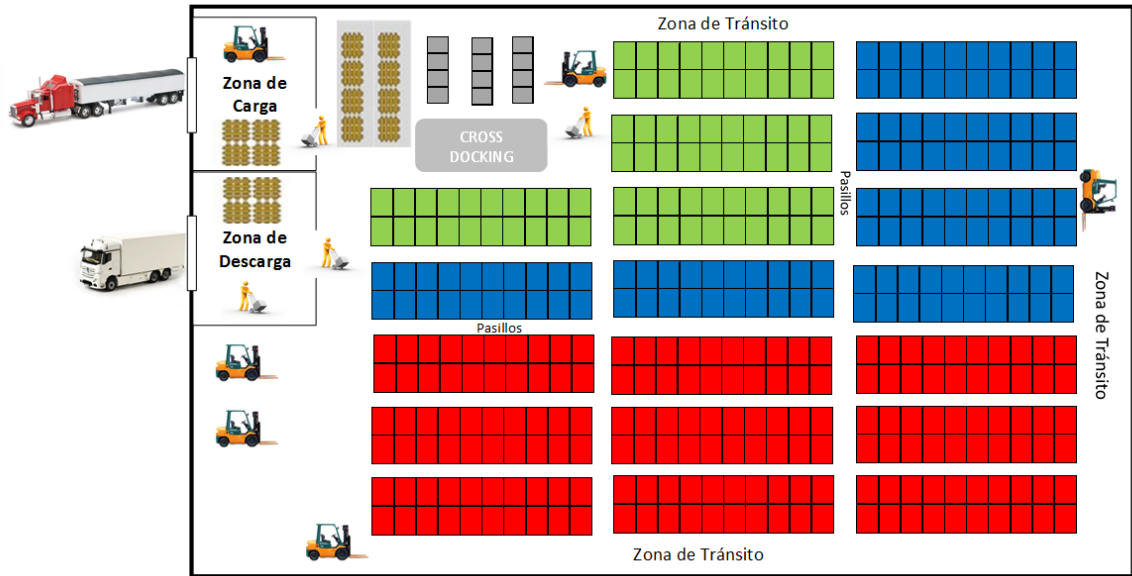
2.5.4.2. Actividades de ubicación en el almacén.

Son las actividades que se encargan de posicionar los artículos que se recibieron en el lugar que les corresponde, desde ese momento la mercancía toma el nombre de stock.

Los criterios que se deben tomar en cuenta para lograr la eficiencia de estas actividades son:

- Maximizar el espacio del almacén de que disponemos
- Minimizar el número de operaciones de manipulación.

Dependiendo del tipo y características de la mercancía se asigna el espacio en el almacén, y el cual puede ser en el suelo o sobre estanterías.



Artículos de clase "A" Alta Rotación

Artículos de clase "B" Rotación media

Artículos de clase "C" Baja Rotación

Figura 14 Ubicación de productos según su rotación

Fuente: (Perozo, 2018)

2.5.4.3. Grupaje y consolidación de mercancías.

Consolidación es la práctica de unir cargas de distintos clientes en envíos únicos, con la intención de minimizar costos de envío. La consolidación de cargas se puede formar de dos formas, según el destinatario y el destino, las dos sirven para reducir el coste de transporte por unidad.

El grupaje se refiere a compartir costes entre grupos similares de mercancías; para realizar el grupaje se debe conocer ciertas características de la mercancía como pueden ser la dimensión, volumen, peso, entre otras.



Figura 15 Consolidación de cargas
Fuente: (ShipLilly WAREHOUSING, 2016)

2.5.4.4. Cross-docking.

Es el sistema mediante el que la mercancía se recibe en el almacén y de inmediato es preparada para enviarla a su siguiente destino sin ser almacenada en ningún momento.

- **Cross-docking directo**

La mercancía recibida es conducida al área de despacho, sin que se ejecute alguna manipulación del contenido de tal manera que se conserva el estado en que llegó.

- **Cross-docking indirecto**

La mercancía que se recibe es desfragmentada o desagrupada, realizando un nuevo etiquetado para ser entregado al próximo cliente. En este tipo de sistema se ejecutan una serie de manipulaciones.

2.5.4.5. Expedición.

Son las actividades en las que la carga es preparada para ser despachada del almacén y después se entregue al cliente. Las actividades que se realizan aquí pueden ser:

- Preparar las cargas según su destino
- Elección del vehículo que realizará el transporte
- Preparar documentos

- Verificar el proceso de distribución

Este proceso cuenta con la zona de picking, en la que se recoge los artículos que se encuentran en la orden de pedido. Estas actividades pueden realizarse a pie o por mediante medios manipuladores.

Cuando se haya recolectado toda la mercadería de salida y preparado su despacho, esta es llevada al muelle de salida; en ese lugar es el que se ejecutará la consolidación del envío (Ortega & García, 2015, págs. 19-31).

CAPÍTULO 3

3. METODOLOGÍA

3.1. Estudio de caso

3.1.1. Descripción de la empresa.

DISARB es una mediana empresa dedicada a la compra y distribución de papelería, suministros de oficina y artículos de temporada; la cual fue fundada en el año 2010.

Inició sus operaciones como distribuidor de artículos de bazar a las papelerías; luego desde el 12 de febrero del año 2010 hasta la fecha se ha dedicado netamente a la comercialización de los productos actuales. Se tomó esta decisión ya que sus propietarios vieron una gran oportunidad en este negocio. Sus instalaciones se encuentran en la ciudad de Ibarra, ya que es el centro de la zona en donde se mueve su cartera de clientes.

El modelo de negocio de la empresa consiste en comprar la mercadería de sus diferentes proveedores; luego almacenarlos en sus bodegas para luego distribuirlos a sus clientes.

La empresa cuenta con su instalación principal ubicada en el pasaje Mons. Luis Perez y Rocafuerte en la ciudad de Ibarra, la cual consta de la sala de exhibición y la bodega principal; y una segunda bodega ubicada en la unión de las calles Eloy Alfaro y Germán Grijalva.

3.1.2. Detalle de los productos.

La empresa DISARB maneja un aproximado de 1200 SKUs, clasificados en 3 líneas de productos, los cuales se describen a continuación:

En papelería se incluyen productos escolares y de oficina que son los que mayor movimiento representan en la empresa tanto en rotación física como monetaria, como ejemplo de estos se pueden incluir lápices, cuadernos, carpetas y suministros, en diferentes marcas y presentaciones.

La categoría de bazar está compuesta por artículos decorativos o de uso en el hogar como son, encendedores, afeitadoras, lámparas etc., estos productos se exhiben durante todo el año, pero no tienen un nivel de rotación considerable.

La tercera clasificación es la de juguetería, en ella se encuentra juguetes que solo se comercializan en los meses de noviembre y diciembre por la temporada navideña.

Algunos de estos SKUs se están registrados en el sistema informático, pero ya no se encuentran en inventario físico por diversas razones que tienen que ver con fabricantes o con decisiones en el área de venta.

3.1.3. Organigrama de la empresa.

La empresa se compone por 8 colaboradores de planta, un gerente general que es su propietario, una persona que ocupa el cargo de administradora, un asistente administrativo, una persona encargada de la contabilidad de la empresa, 2 personas encargadas de bodega, 1 persona que realiza los despachos y 2 vendedores directos. El organigrama funcional se muestra en la figura 16.

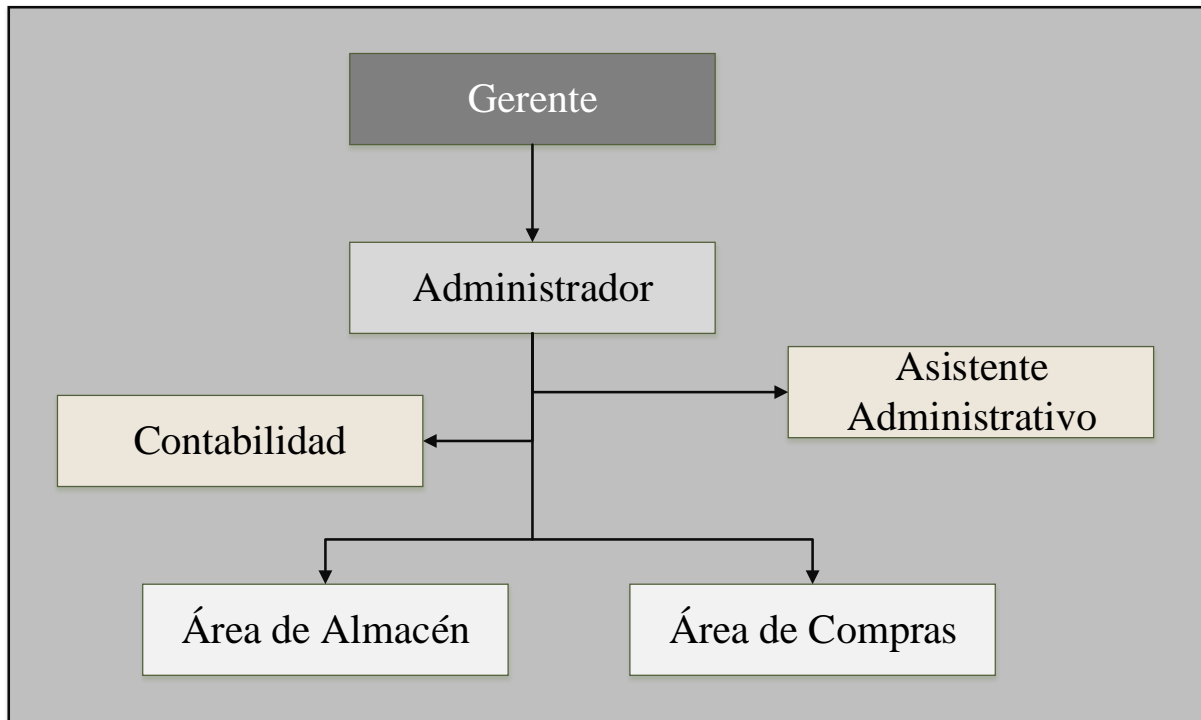


Figura 16 Organigrama de la empresa
 Fuente: DISARB
 Elaborado por: Eduardo Pozo

3.2. Cadena de suministro

DISARB como comercializadora de estos productos es un eslabón de la cadena de suministro, la cual va desde el productor hasta el cliente final.

El proceso comienza con el aprovisionamiento de los insumos para la fabricación de los productos, luego estos son distribuidos a diferentes partes por medio de distribuidores. La empresa actúa como distribuidor directo, manejando el proceso de aprovisionamiento desde los propios fabricantes. La mercadería es enviada vía terrestre a la empresa, donde pasa a ser almacenada.

3.3. Mapa de procesos

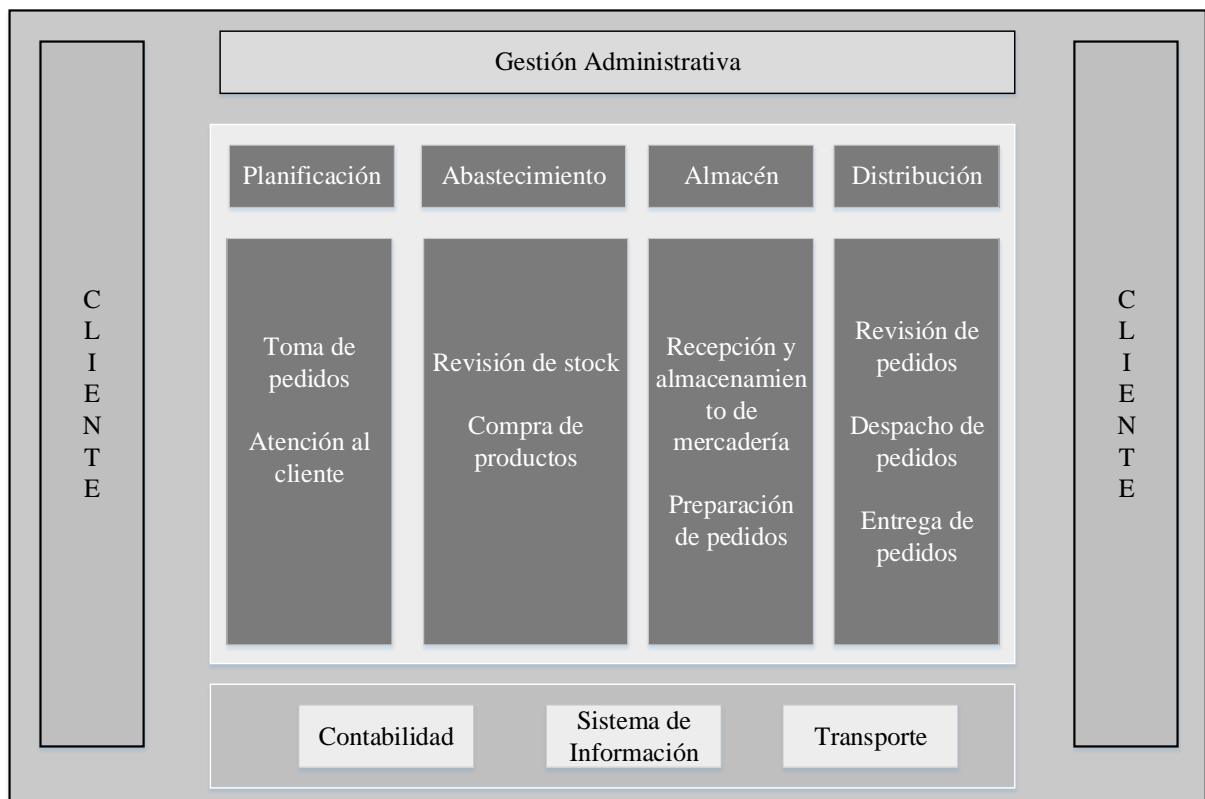


Figura 17 Mapa de procesos
Fuente: DISARB
Elaborado por: Eduardo Pozo

3.4. Descripción de los procesos

3.4.1. Abastecimiento.

El objetivo de este proceso es la adquisición de los bienes necesarios para efectuar la comercialización de productos. En la empresa el responsable de realizar este proceso es el propietario con la ayuda del responsable de bodega y el administrador para obtener información sobre existencia de productos en inventario.

Dentro de abastecimiento las actividades de ayuda que se realizan son planificación y compra.

- **Planificación de demanda**

En la empresa se planifica la demanda mediante la experiencia del propietario y sus asistentes. El propietario con ayuda del administrador y bodeguero obtiene información de los artículos que escasean en el inventario ya sea por observación física o del sistema informático. Otra forma de planificar la compra es mediante la predicción de demanda que se obtiene a juicio del mismo propietario, él analiza de forma rápida la cantidad de cada artículo que se vendió el mes o temporada anterior, obteniendo así estimaciones de las cantidades a manejar el próximo mes.

- **Compras**

Las compras se realizan de acuerdo con la planificación, puede ser al momento que se detecta escases en el inventario o mediante comparaciones de la predicción y el stock.

Se ejecuta la compra por medio de llamadas telefónicas al proveedor con anticipación, teniendo conocimiento del tiempo estimado que se tarda en llegar un pedido.

En la toma de decisiones sobre la compra también se toma en cuenta épocas en las que existe promociones o descuentos por parte de los proveedores, el responsable analiza si es conveniente o no hacer una compra y si la compra es favorable se realiza el pedido.

3.4.2. Ventas.

El proceso de ventas lo realizan los asistentes, ellos solicitan los pedidos de los clientes ya sea de manera personal o vía telefónica con el cliente, luego se emite facturas de venta que sirven también como orden de pedido para que las personas de bodega puedan despachar estas órdenes.

Los plazos de cobranza que se manejan son de acuerdo con la negociación con los clientes y en ocasiones el pago es contra entrega.

3.4.3. Almacenamiento

El almacén es manejado por 3 personas. Su función es la recepción de mercadería, colocar los productos en las estanterías y realizar el despacho de productos.

El almacenamiento empieza al momento que llegan los camiones con mercadería, se verifica el estado y cantidad de esta y se transfiere al área de recepción de la bodega. Luego se unitariza los productos ubicándolos en las estanterías que corresponde a cada uno hasta que sean necesario realizar el picking de productos para cumplir con las ordenes de pedido.

El almacenamiento se realiza mediante la manipulación directa, y la ubicación de los productos esta designada a los dos almacenes por sentido común, consiste en que los artículos de temporada solo se comercializan en el mes de diciembre y por ellos se encuentran en la bodega secundaria; mientras que los artículos de papelería están rotando durante todo el año y se encuentran en la bodega principal.

El objeto de estudio en este caso es la bodega principal, en ella se encuentran los productos de papelería, estos artículos son ubicados en las estanterías sin el debido análisis que merecen, provocando la existencia de desorden, bloqueos y dificultad para consolidar las ordenes de pedido.

3.5. Test SCOR

3.5.1. Alcance del negocio.

En la figura 18 se establece el alcance de la cadena de suministro de DISARB, donde se evidencian los siguientes escenarios del negocio; en la primera columna se encuentran los proveedores, el proveedor de servicio o la empresa en sí mismo en la segunda columna y en la tercera columna se encuentran los clientes.

Mediante nodos se observa los flujos de información y material que recorre la cadena de suministro identificando actividades realizadas dentro y fuera de la empresa y dar el respectivo alcance al negocio.

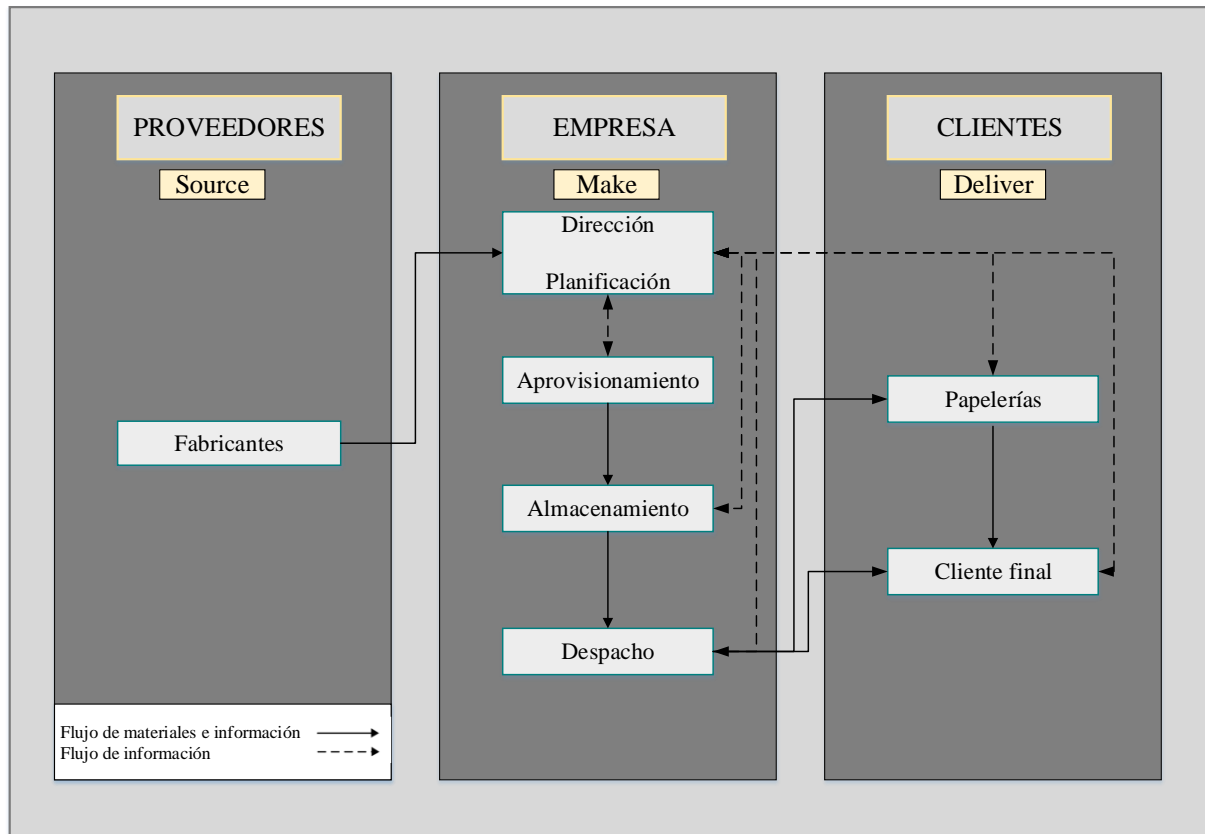


Figura 18 Diagrama de alcance de la empresa (as-is)

Fuente: DISARB

Elaborado por: Eduardo Pozo

3.5.2. Estado actual de la cadena de suministro (as-is).

Después de establecer el alcance de la cadena de suministro de la empresa se procede con la construcción del diagrama de hilos o diagrama de procesos representado en la figura 19, en él se observa los procesos primarios de gestión que se llevan a cabo en la empresa.

El nivel superior indica los procesos de planeación, por el juicio y observación de sus actividades se puede concretar que en la empresa solo se realiza la planeación de aprovisionamiento P2.

El Nivel de Configuración contiene los procesos de Abastecimiento, Producción y Distribución que se manejan por cada uno de los responsables de la cadena de suministro. En la figura 19 partiendo desde la columna izquierda se representa a los proveedores que cumplen con procesos de Abastecimiento S para garantizar la adquisición de materiales y poder fabricar productos que luego serán enviados a sus clientes entre los cuales se encuentra DISARB por medio del proceso de distribución por pedido D2.

Dentro de DISARB se realiza el proceso de Abastecimiento de mercadería S1, indicando que se cumple con un aprovisionamiento bajo stock de productos provenientes de sus proveedores; posterior a ello se ejecuta el proceso de Producción por órdenes de pedido M2 y para finalizar se realiza el proceso de Distribución por órdenes de pedido D2 dirigido a sus clientes.

A los clientes se los puede dividir en dos grupos; en el primero se encuentra a papelerías que realizan el proceso de Abastecimiento por orden de pedido S2 y estos a través del proceso de Distribución D2 se dirigen a sus clientes. En el segundo grupo se ubican las personas naturales como cliente final, ellos consiguen el producto por medio del proceso de Abastecimiento S2 para su consumo final.

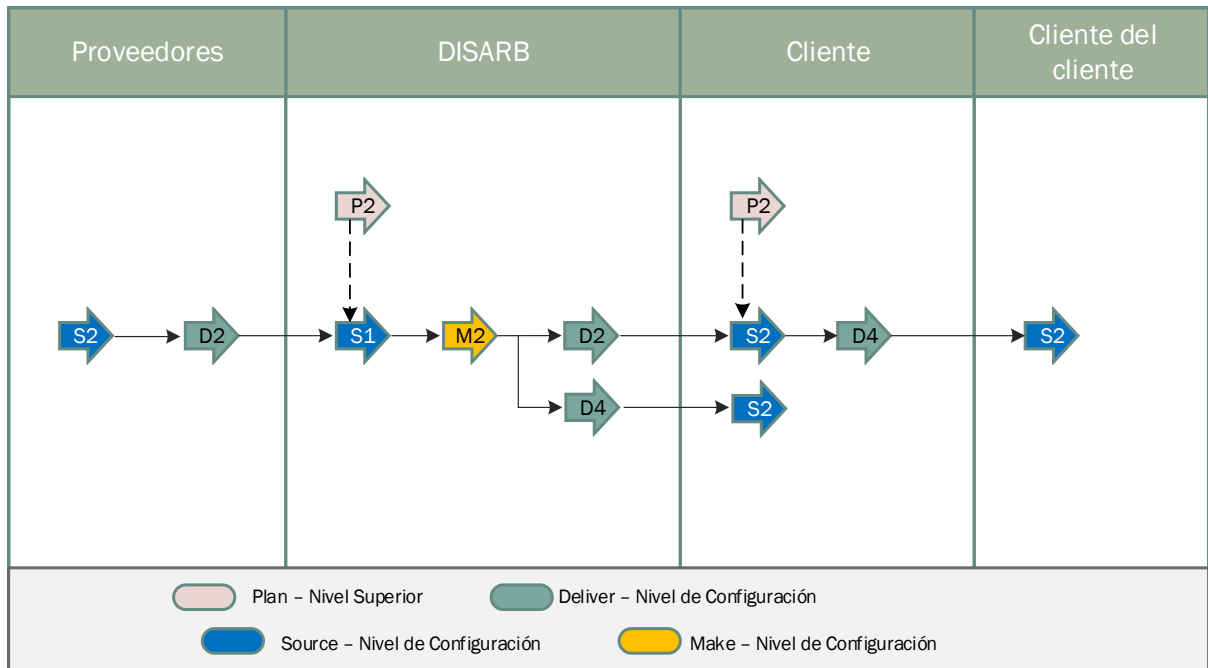


Figura 19 Diagrama de Hilos SCOR de la empresa DISARB (as-is)
Fuente: DISARB
Elaborado por: Eduardo Pozo

3.5.3. Evaluación del desempeño de la cadena de suministro.

Antes de empezar con la presentación de los procesos y su evaluación, se muestra la tabla 4, en la que se relaciona los procesos del modelo SCOR con las áreas funcionales de la empresa.

Tabla 4
Relación entre procesos SCOR y áreas funcionales

Procesos Modelo SCOR	Funciones de áreas
Planificación	Compras: Revisión de históricos
	Almacén: Revisión de stock
	Ventas: Cantidad pedida
Aprovisionamiento	Compras: Gestión de compras
	Almacén: Operaciones de entrada
Producción	Almacén: Logística interna
	Ventas: Orden de pedidos
Distribución	Almacén: Picking; despacho de pedidos
Habilitación	Manejo de información
	Software

Fuente: (Castro, 2015) adaptado de (Supply Chain Council, 2010)

- **Planificación (Plan)**

Para evaluar el proceso se toma en cuenta 3 subprocesos sugeridos en el modelo SCOR, estos subprocesos a evaluar son planificación de la cadena de suministro, linealidad entre demanda y abastecimiento y nivel de stock.

Para explicar el método de calificación que se utiliza, se tomará como ejemplo a este subproceso.

Los requisitos para evaluar al subproceso “Planificación de la cadena de suministro” se muestran en la tabla 5 desagregado en los 4 campos que lo componen.

Tabla 5
Requisitos del subproceso de planificación de la cadena de suministro

1.1. Planificación de la cadena de suministro		1,61
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	No
	Existen técnicas aplicadas para la planificación y estimación de la demanda	Si
	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	Si
	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-ensambles	N/A

	Todas las fuentes de datos son evaluadas para ver su exactitud	No
	Puntaje	1
1.1.3. Planificación de ventas	Se tiene un plan de ventas integrado con el área de logística	Si
	Hay un correcto feedback entre los requerimientos de ventas y el área de compras	Si
	Se manejan indicadores integrados para la correcta gestión	No
	Puntaje	2
1.1.4. Plan para recibir devoluciones	Las devoluciones son planificadas basadas en la información del producto y clientes	Si
	El ciclo de vida del producto y los requerimientos de reposición son considerados	Si
	Los procesos son claramente documentados y monitoreados	Si
	Puntaje	3

Fuente: (Castro, 2015) adaptado de (Supply Chain Council, 2010)

En la tabla 5 se observa que el subproceso “Planificación de la cadena de suministro” contiene 4 campos a evaluar; en el primero de ellos “Proceso de estimación de la demanda” se tienen 7 requisitos de los cuales se cumple solo con 1.

La tabla 6 contiene los resultados de contabilizar el número de conformidades y no conformidades de los requisitos del subproceso, para obtener la valoración de cada campo se divide la cantidad de conformidades entre el total de requisitos, luego ese resultado es multiplicado por 3 que es el valor máximo que puede tener cada campo, de esta forma se obtiene la puntuación del primer campo que es 0,43. A continuación se presenta a detalle la forma de cálculo.

$$Puntuación\ del\ campo = \left(\frac{cantidad\ de\ conformidades}{total\ de\ sugeridos} \right) \times 3$$

$$Proceso\ de\ estimación\ de\ la\ demanda = \left(\frac{1}{7} \right) \times 3 = 0,43$$

La tabla 6 detalla los valores parciales que se tienen de cada campo del subproceso, con los cuales se obtiene la valoración final del mismo.

Tabla 6
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 estimación de la demanda	1	2	1,00
1.1.3. Planificación de ventas	2	1	2,00
1.1.4. Plan para recibir devoluciones	3	0	3,00
1.1. Planificación de la cadena de suministro			1,61

Fuente: (Castro, 2015) adaptado de (Supply Chain Council, 2010)

Cuando se haya obtenido la valoración de los cuatro campos se procede a puntuar el subproceso mediante el promedio de los cuatro. El subproceso de planificación de la cadena de suministro alcanza un puntaje de 1,61 de un máximo de 3 puntos. Se puede evidenciar que existe falencias en la estimación de demanda, esto debido a la falta de herramientas que ayuden a medir los niveles de inventarios, además que la mayor parte de las actividades las realiza el gerente en lugar de los responsables de bodega, ocasionando fallas en la toma de decisiones.

El segundo subproceso linealidad entre demanda y abastecimiento mide la relación existente entre lo que es requerimientos de los clientes y existencias de la empresa. Los requisitos de este subproceso se encuentran en la tabla 7.

Tabla 7
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	No
	Puntaje	0

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	Si
	Puntaje	1,5

Fuente: (Castro, 2015) adaptado de (Supply Chain Council, 2010)

El resultado de la evaluación a este subproceso es de 0,75, observando que en la empresa estudiada no se cuenta con una persona encargada de realizar este tipo de actividades y tampoco con indicadores que puedan ayudar a prever los cambios de la demanda, evitando mejoras en el nivel de servicio.

El tercer subproceso nivel de stock, se encarga de medir la forma en que la empresa está gestionando el inventario que posee. En la tabla 8 se muestra los requisitos y resultados del subproceso.

Tabla 8
Requisitos del subproceso de nivel de stock

1.3. Nivel de stock		0,88
1.3.1. Planificación del inventario	Los niveles de inventario son fijados de acuerdo con 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	No
	Los niveles de inventario son ajustados vs el nivel de servicio que se desea ofrecer	Si
	Requerimientos de abastecimiento son acordados 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	No

	Puntaje	0,75
1.3.2. Exactitud de inventario	Las locaciones estan especificadas en el sistema	No
	Conteo cíclico con el mínimo de parámetros:	No
	Códigos “A” Alto valor, contados semanalmente	
	Códigos “B” SKU’s valor moderado, contados mensualmente	
	Códigos “C” bajo valor, contados trimestralmente	Si
	Diferencias en el Picking activan la necesidad de inventariar un código	
	Puntaje	1

Fuente: (Castro, 2015) adaptado de (Supply Chain Council, 2010)

El subproceso nivel de stock tiene un resultado de 0,88 puntos, según los resultados y observación se puede notar que no existe revisiones periódicas que permitan comprar el inventario físico y el estimado, de igual manera se puede ver que se da un trato por igual a todos los productos sin que haya prioridades según el tipo de importancia.

Al realizar el promedio entre los 3 subprocesos se obtiene el puntaje final para el proceso de planificación, el puntaje resultante fue de 1,08, que se detalla en la tabla 9.

Tabla 9
Resumen de resultados del proceso de planificación

	Puntaje
1. Proceso de planificación	1,08
1.1. Planificación de la cadena de suministro	1,61
1.2. Linealidad entre demanda y abastecimiento	0,75
1.3. Nivel de stock	0,88

Fuente: (Castro, 2015) adaptado de (Supply Chain Council, 2010)

- **Aprovisionamiento (Source)**

El siguiente proceso es el de Aprovisionamiento, para poder evaluar este proceso se debe tener en cuenta el diagrama de hilos (figura 19) o diagrama de procesos que sirvió para identificar el tipo de operaciones en el que funciona la empresa, según ello se puede decir que el aprovisionamiento funciona contra almacén, punto importante para tomar en cuenta al

realizar la evaluación. La evaluación de este proceso tiene que ver con los procedimientos desde la recepción hasta la transferencia del producto a almacén, así como pagos a proveedores.

Este subproceso valora 4 subprocesos, estos son gestión de proveedores, gestión de inventarios, compras y gestión del ingreso de mercadería, todos ellos con el fin de medir el grado de cumplimiento de las ordenes de los clientes. En la tabla 10 se muestra los requisitos mínimos que sirven para valorar al aprovisionamiento.

Tabla 10
Requisitos del proceso de aprovisionamiento

2. Proceso de aprovisionamiento		1,7
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 los productos	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	Si
	Se cuenta con un sistema, aplicativo, base de datos que ayude a tomar decisiones en los requerimientos de compra	Si
	El área de ventas, financiera, logística mantienen intercambio de información para la adecuada gestión	Si
	Se mantiene indicadores logísticos para medir la eficiencia en la gestión de compras	No
	Puntaje	1,8
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	No
	Se mantienen informados y existe un plan de acción a los cambios del mercado	Si
	Se tiene identificado compras por tipo de productos	No
	Puntaje	1,8

2.4. Gestión de ingreso de mercadería	Se cuenta con un procedimiento para la gestión de ingreso de productos	Si
	Hay un registro de la información automatizada 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	

Fuente: (Castro, 2015) adaptado de (Supply Chain Council, 2010)

El subproceso gestión de proveedores, mide el poder que tiene la empresa para cambiar de proveedor ante eventuales cambios o variaciones que se presenten. El resultado que se obtuvo en este subproceso es de 2 puntos, de lo cual se observa que el problema es la falta de comunicación entre empresa y proveedor para conocer sus niveles de stock, esto para ayudar a recomponer a tiempo el inventario faltante.

La gestión de inventarios tiene como objetivo medir la manera en que la empresa toma decisiones de abastecimiento, tomando en cuenta planes de demanda y prioridades de compra. El resultado que se obtiene para este subproceso es de 1,8 puntos, constatando el problema de contar con indicadores que permitan conocer prioridades según el tipo de producto como también indicadores que ayuden a eventuales variaciones de compra.

El siguiente subproceso evaluado es el de compras, este se enfoca en analizar la eficiencia de adquisición de productos. El subproceso obtuvo un puntaje de 1,8 sobre 3 posibles, haciendo notar más el mismo problema de priorización en tipo de productos.

Por último, el cuarto subproceso es el de gestión de ingreso de mercadería, el cual mide la eficiencia en las actividades de entrada de productos. Como resultado de este subproceso se obtuvo 1,2 puntos, que en resumen muestra complicaciones que al trabajarlas pueden contraer beneficios en el trabajo de los encargados de bodega y a la empresa en sí.

Con los resultados de los 4 subprocesos evaluados, se obtiene un puntaje final para el proceso de aprovisionamiento de 1,7 puntos detallado en la tabla 11.

Tabla 11
Resumen de resultados del proceso de aprovisionamiento

	Puntaje
2. Proceso de Aprovisionamiento	1,70
2.1. Gestión de proveedores	2,00
2.2. Gestión de inventarios	1,80
2.3. Compras	1,80
2.4. Gestión de ingreso de mercadería	1,2

Fuente: (Castro, 2015) adaptado de (Supply Chain Council, 2010)

- **Producción (Make)**

Para ajustar el modelo SCOR al tipo de negocio que se está trabajando, se debe tomar en cuenta la definición de producción. El modelo define a la producción como la transformación de productos así como también la prestación de servicios. Por lo tanto, la empresa en estudio presta servicios mediante la ejecución de actividades generando valor a los productos.

El proceso de producción al igual que el de aprovisionamiento se ajusta a un modelo, en este caso la empresa produce bajo pedido, es decir los pedidos que se arman en almacén se realizan cuando existe la solicitud de compra por medio de los clientes. En la evaluación de este proceso se toma en cuenta actividades que se realizan dentro del almacén y la distribución del espacio físico que se maneja.

El proceso está dividido en 2 subprocesos, logística interna y gestión de ventas, los requisitos se muestran en la tabla 12.

Tabla 12
Requisitos del proceso de producción

3. Proceso de producción		1,3
3.1. Logística interna	Se mantiene registro del inventario físico	No
	Hay revisiones periódicas del inventario físico	No
	La distribución del almacén permite un fácil acceso y salida de productos	Si
	El almacenamiento de productos se rige en función a algún criterio o evaluación previa	No
	Se realiza control de inventarios periódicos	No
	Puntaje	0,6
3.2. Gestión de ventas	Hay un registro de los pedidos, requerimientos de los clientes	No
	Se cuentan con sistemas eficientes de manejo de información entre el área de ventas y logística	Si
	El personal está capacitado en atención al cliente	No
	Se realizan promociones, exposiciones en ferias, redes sociales para la captación de clientes	Si
	Existen planes de fidelización de clientes	Si
	Existe un plan de ventas enfocado en la demanda de los clientes	Si
Puntaje	2	

Fuente: (Castro, 2015) adaptado de (Supply Chain Council, 2010)

El subproceso de logística interna mide las actividades de control de inventario físico y la disposición del espacio en el almacén. Se obtuvo un resultado de 0,6 puntos, ya que la ubicación de racks, material en el piso, obstrucciones en los pasillos y la ubicación de productos no permiten que los trabajadores puedan desempeñar sus funciones correctamente, así como la falta de asignación de funciones para realizar actividades de control de inventario.

La gestión de ventas tuvo una valoración de 2 puntos, en el que se tiene como mejor observación la falta de capacitación del personal en atención al cliente y deficiencias en el registro de información relacionada a ventas.

El puntaje final del proceso de producción es de 1,3 puntos, el resumen se muestra en la tabla 13.

Tabla 13
Resumen de resultados del proceso de producción

	Puntaje
3. Proceso de Producción	1,3
3.1. Logística interna	0,6
3.2. Gestión de ventas	2

Fuente: (Castro, 2015) adaptado de (Supply Chain Council, 2010)

- **Distribución (Deliver)**

La evaluación del proceso de distribución sirve para medir la eficiencia con la que se atiende los pedidos, actualización de inventarios, procedimientos de despacho de productos. La valoración de este proceso consta de 6 subprocesos ajustados con la naturaleza de la empresa.

El detalle de los requisitos se muestra en la tabla 14.

Tabla 14
Requisitos del proceso de distribución

4. Proceso de distribución		2,33
4.1. Picking de productos	Se cuenta con un procedimiento para el correcto picking de productos	Si
	Se realiza estudios de tiempo para medir la gestión de búsqueda de pedidos	No
	La distribución de almacén permite realizar un perfecto picking	Si
	Se tiene regularizada la actividad de picking con estándares de seguridad	No
	Puntaje	1,50
4.2. Gestión de salida de productos	Se mantiene registrada la salida de productos del almacén	Si
	Hay un correcto intercambio de información con el almacén y compras sobre el stock de productos	Si
	Se realizan informes periódicos sobre la gestión de salida de productos	No
	Puntaje	2,00
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	No
	Las estanterías existentes son adaptables a variaciones y picos de demanda	Si
	Los equipos son adecuados a la infraestructura del almacén	Si
	Puntaje	1,50
4.4. Ubicación de almacenes	El almacén en relación con la ubicación de los clientes es adecuado	Si
	Existe una metodología de ubicación idónea para la distribución	Si
	Se cuenta con posibilidades de ubicación de almacenes	Si
	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	3,00
4.5. Gestión de transporte	Existe un estudio de rutas que permita optimizar la distribución de los productos	Si
	La ubicación del almacén es la adecuada a los puntos de los clientes	Si
	Se tienen adecuados equipos para el transporte del producto	Si
	Puntaje	3,00
4.6. Alianzas de distribución	Se tiene acuerdo de horarios de distribución con los clientes	Si
	La infraestructura de los clientes es adaptable a la capacidad respuesta de la empresa	Si
	Se maneja distribución de lotes parciales a los clientes	Si
	Hay un adecuado poder de negociación con los clientes	Si
	Puntaje	3,00

Fuente: (Castro, 2015) adaptado de (Supply Chain Council, 2010)

El subproceso de picking de productos obtuvo un resultado de 1,5 puntos, notándose que hace falta indicadores que ayuden en la medición de tiempos de atención de pedidos para determinar la eficiencia del proceso de distribución.

El segundo subproceso, gestión de salida de productos, tiene una valoración de 2 puntos, en el que existe el problema de falta de informes periódicos que colaboren con la predicción de ventas.

El subproceso infraestructura de despacho, analiza el espacio que se utiliza para realizar despachos, así como los materiales y equipos. El resultado de la evaluación es de 1,5 puntos, en el que se observa problemas en el transporte y facil movimiento de productos.

En los subprocesos restantes, ubicación almacenes, gestión de transporte y alianzas de distribución se obtuvieron puntajes de 3 puntos, con lo cual no se tiene mayores problemas.

El puntaje final del proceso de distribución después de valorar los 6 subprocesos contenidos es de 2,33 puntos. Los detalles se presentan en la tabla 15.

Tabla 15
Resumen de resultados del proceso de distribución

	Puntaje
4. Proceso de Distribución	2,33
4.1. Picking de productos	1,50
4.2. Gestión de salida de productos	2,00
4.3. Infraestructura de despacho	1,50
4.4. Ubicación de almacenes	3,00
4.5. Gestión de transporte	3,00
4.6. Alianzas de distribución	3,00

Fuente: (Castro, 2015) adaptado de (Supply Chain Council, 2010)

- **Devolución (Return)**

El proceso de distribución se encarga de medir la gestión que se da a los productos que son devueltos por los clientes, los cuales por motivos de fallas son dados como no conformes, en la tabla 16 se detallan los resultados.

Tabla 16
Requisitos del proceso de devolución

5. Proceso de devolución		2,40
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	Si
	Se tiene prevista una provisión por productos no conformes	No
	Se maneja un plan para la gestión de productos no conformes	No
	Existe una política de devolución de productos no conformes	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	Si
	Puntaje	3,00

Fuente: (Castro, 2015) adaptado de (Supply Chain Council, 2010)

El subproceso gestión de devoluciones comprueba y mide la existencia de un plan para manejar las devoluciones, incluyendo devolución y almacenamiento de los productos no conformes. La puntuación obtenida es de 1,8 puntos, concluyendo que hace falta un plan, el cual prediga devoluciones y así poder prepararse con una reserva de productos y con espacio que posiblemente sea utilizado para estos productos.

El segundo subproceso, reparación de productos, obtuvo una valoración de 3 puntos, esto se debe a que las devoluciones se efectúan para solucionar el problema con el cliente, pero hay un exceso de tiempo que transcurre desde el momento que la empresa hace la devolución al fabricante y la reposición del producto.

El resultado del proceso de devolución es de 2,4 puntos como se aprecia en la tabla 17.

Tabla 17
Resumen de resultados del proceso de devolución

	Puntaje
5. Proceso de Devolución	2,40
5.1. Gestión de devoluciones	1,80
5.2. Reparación de productos	3,00

Fuente: (Castro, 2015) adaptado de (Supply Chain Council, 2010)

- **Habilitación (Enable)**

La evaluación del proceso de habilitación tiene la función de medir la integración que existe entre los 5 procesos del Modelo SCOR. Este proceso se divide en 4 subprocesos para su evaluación, en la tabla 18 se detallan los requisitos.

Tabla 18
Requisitos del proceso de habilitación

6. Proceso de habilitación		1,88
6.1. Planeamiento estratégico	Se realiza un análisis del entorno de la empresa	Si
	Cuenta con misión, visión, objetivos empresariales	No
	La gerencia está comprometida con la mejora de sus procesos	Si
	Puntaje	2,00
6.2. Benchmarking	Se realizan estudios de la competencia	Si
	Existe alianzas estratégicas con competidores, proveedores, clientes	Si
	Puntaje	3,00
6.3. Medición y mejoras de procesos	Existen iniciativas de mejoras de procesos de la empresa	Si
	Se aplican herramientas de calidad para la medición de gestión de la empresa	No
	Existe un monitoreo estadístico de los resultados obtenidos	Si
	Se manejan indicadores logísticos para la medición de la gestión de la cadena de suministro	No
	Puntaje	1,50
6.4. Innovación tecnológica	Existe un presupuesto destinado para las 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 capacitación orientada a mejorar su desempeño y el de la empresa	No
	Puntaje	1,00

Fuente: (Castro, 2015) adaptado de (Supply Chain Council, 2010)

El subproceso de planeamiento estratégico evalúa el compromiso que tiene la empresa hacia la mejora continua. La valoración que obtuvo el subproceso de 2 puntos, el problema que existe es que la empresa no cuenta con objetivos claros que permitan identificar hacia donde se quiere llegar y los medios para alcanzar esos objetivos.

En el subproceso de benchmarking se busca y compara las mejores prácticas de las empresas que pertenecen al mismo sector. El puntaje que se obtuvo es de 3, ya que la empresa realiza alianzas con competidores, clientes y proveedores, permitiendo obtener ideas de las mejores prácticas que se pueden desarrollar en el negocio.

El tercer subproceso es el de medición y mejoras de procesos, busca identificar si la empresa realiza controles para mejorar mediante mecanismos de medición. Se obtuvo un resultado de 1,5 puntos, identificando que no se manejan indicadores ni herramientas de calidad que permitan la medición y el control de la gestión de la cadena de suministro.

El cuarto subproceso, innovación y tecnología, está destinada a la evaluación de la inversión que realiza la empresa para mejorar la tecnología y sus prácticas a fin de obtener avances en la gestión de la cadena de suministro. El resultado de esta evaluación es de 1 punto, lo que da a entender que no existe un presupuesto que de paso a mejoras en la gestión de la cadena de suministro. Los resultados del proceso de habilitación se detallan en la tabla 19, mostrando una valoración de 1,88 puntos.

Tabla 19
Resumen de resultados del proceso de habilitación

	Puntaje
6. Proceso de Habilitación	1,88
6.1. Planeamiento estratégico	2,00
6.2. Benchmarking	3,00
6.3. Medición y mejoras de procesos	1,50
6.4. Innovación tecnológica	1,00

Fuente: (Castro, 2015) adaptado de (Supply Chain Council, 2010)

3.5.4. Identificación de los principales problemas.

Los resultados que se obtuvieron en la evaluación de desempeño nos sirven para identificar los procesos a los que debemos prestar mayor atención, de tal manera que se pueda generar propuestas de mejora. En la tabla 20 se muestran rangos que serán utilizados para jerarquizar las prioridades según la puntuación obtenida de cada uno de los procesos evaluados.

Tabla 20
Niveles de Priorización

	Mínimo	Máximo
Prioridad 1	0	1
Prioridad 2	1	1,5
Prioridad 3	1,5	2
Prioridad 4	2	3

Con los rangos ya definidos, se clasifica cada uno de los procesos con el nivel de prioridad que corresponda de acuerdo con el puntaje que se haya obtenido en la evaluación, tal como se muestra en la tabla 21.

Tabla 21
Resultados Procesos Modelo SCOR

Procesos	Puntaje	Prioridad
Proceso de Planificación	1,08	2
Proceso de Producción	1,3	2
Proceso de Aprovisionamiento	1,70	3
Proceso de Habilitación	1,88	3
Proceso de Distribución	2,33	4
Proceso de Devolución	2,40	4

Para una mejor interpretación de estos resultados se muestra en la figura 20 los resultados con relación al puntaje máximo que es 3 puntos. Según los rangos de prioridades, los procesos que tienen mayor importancia son: Planificación, Aprovisionamiento y Producción que se encuentran en los rangos más bajos. El proceso de Habilitación no se lo toma en cuenta porque como se dijo anteriormente este mide el nivel de integración entre los 5 procesos, así que con las mejoras que se proponen se debería lograr una mejor integración entre estas.

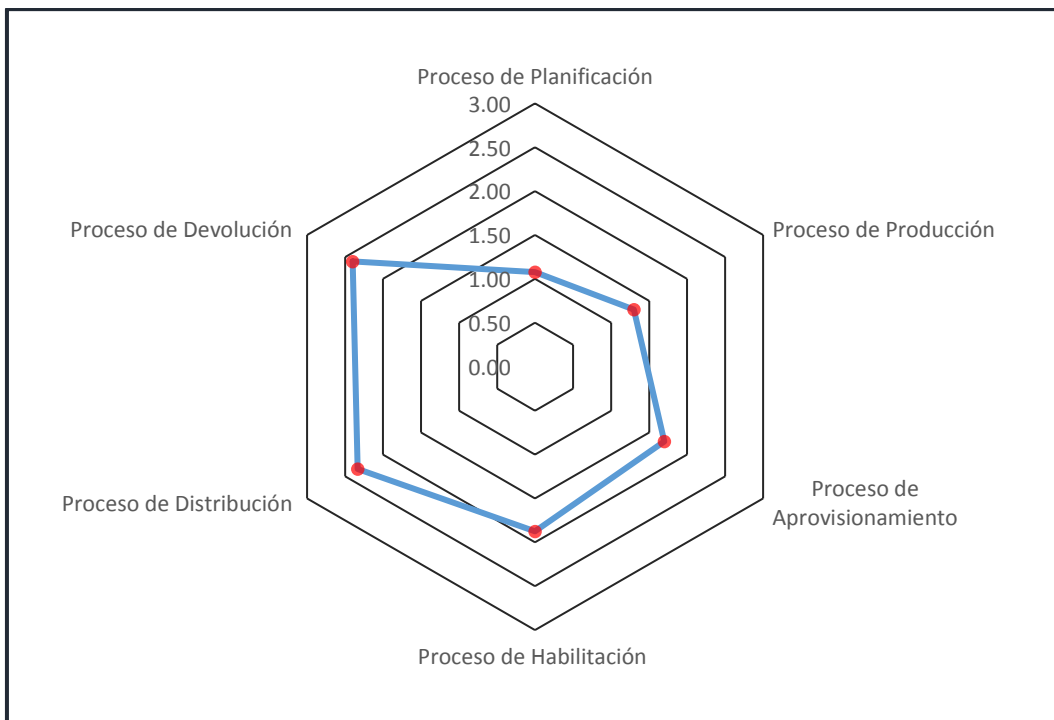


Figura 20 Resultados Procesos Modelo SCOR

Luego de haber evidenciado los Procesos que necesitan ser mejorados se utiliza el Diagrama de Ishikawa para analizar la causa raíz de cada proceso crítico, los problemas identificados en los procesos de Planificación, Aprovisionamiento y Producción se muestran en las figuras 21,22 y 23 respectivamente.

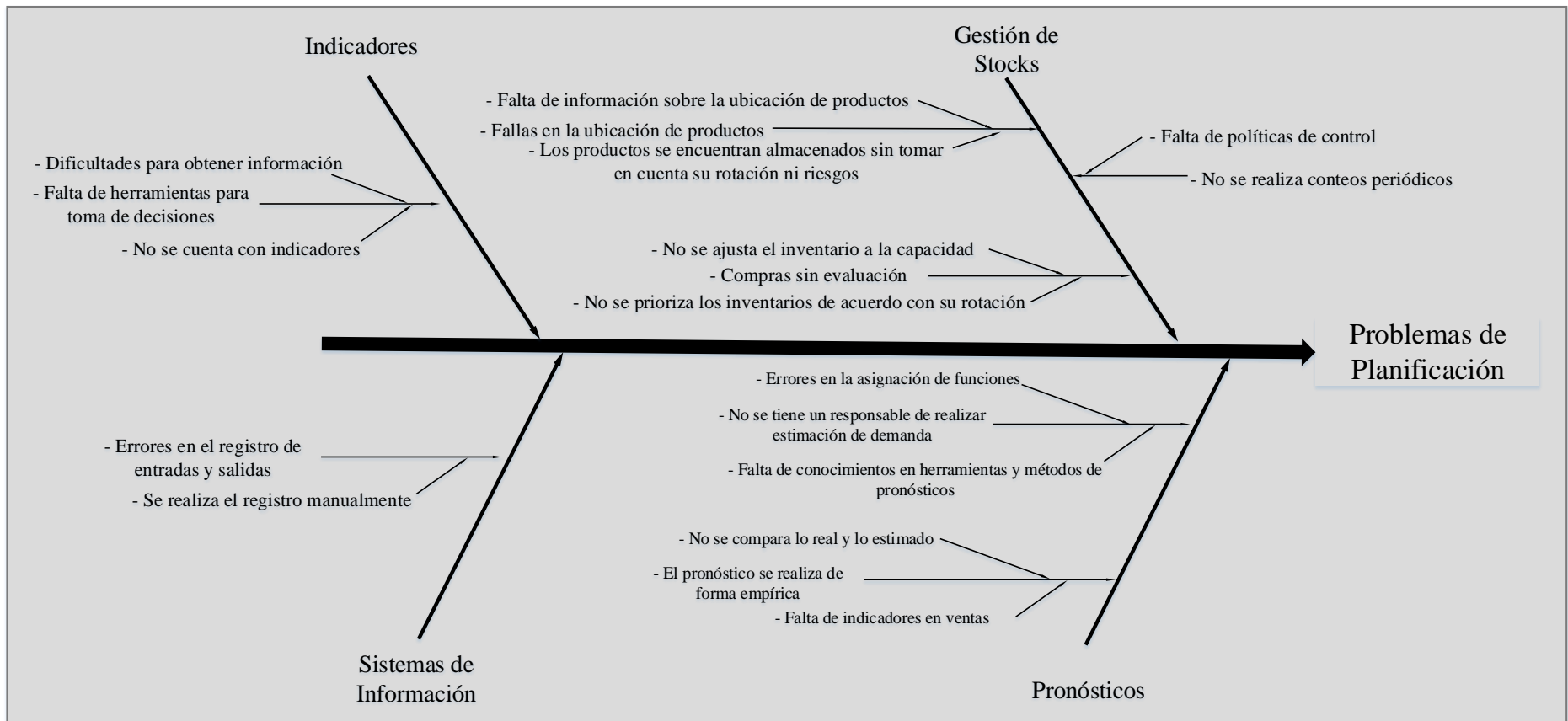


Figura 21 Diagrama de Ishikawa del Proceso de Planificación

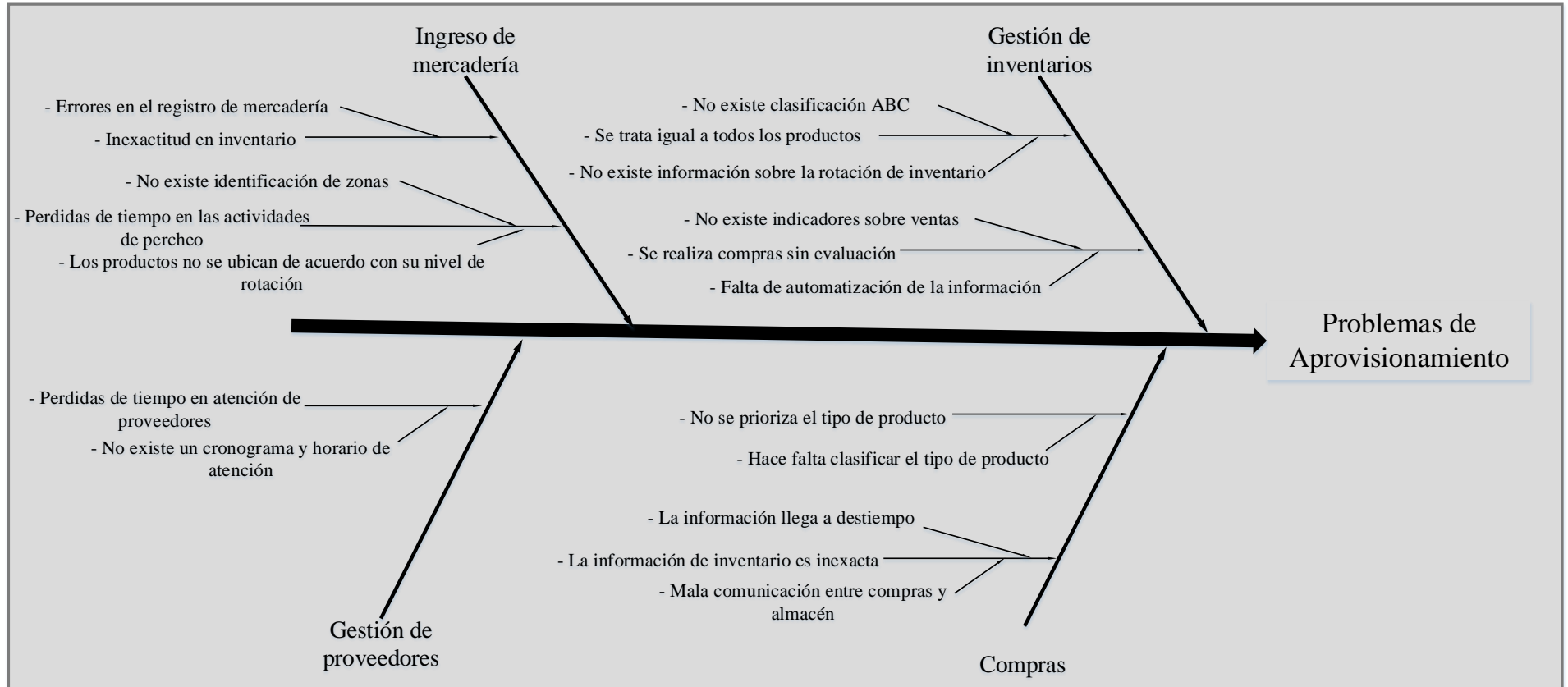


Figura 22 Diagrama de Ishikawa del Proceso de Aprovisionamiento

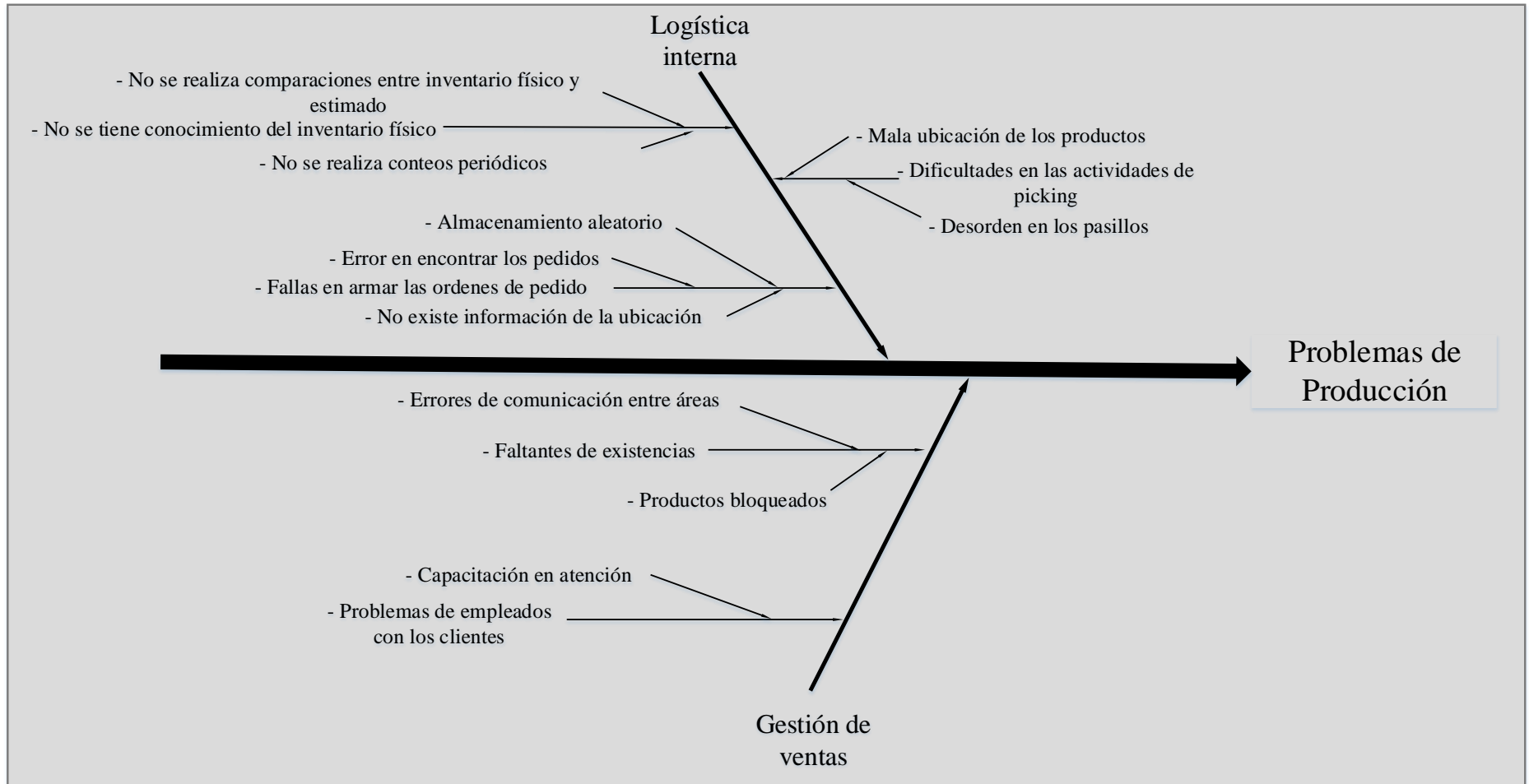


Figura 23 Diagrama de Ishikawa del Proceso de Producción

3.5.5. Oportunidades de mejora.

Después de identificar las principales causas de los problemas encontrados, identificamos las oportunidades de mejora que ayudarán al objetivo de la investigación.

Para poder trabajar con los objetivos planteados se realiza una comparación entre los principales problemas y las áreas en estudio. Así se muestra en la tabla 22 la relación entre los problemas encontrados en los procesos evaluados y las áreas que se desea sean mejoradas.

Tabla 22
Relación entre problemas y áreas a mejorar

Principales Problemas	Áreas de estudio
Conteos periódicos	Gestión de inventarios
Clasificación ABC	Gestión de inventarios Sistema de almacenamiento
Tamaños óptimos	Gestión de inventarios
Pronósticos	Gestión de inventarios
Indicadores	Gestión de inventarios Sistema de almacenamiento
Registros de entradas y salidas	Gestión de inventarios Sistema de almacenamiento
Comunicación entre áreas	Gestión de inventarios Sistema de almacenamiento
Ubicación de productos	Sistema de almacenamiento
Distribución del almacén	Sistema de almacenamiento

Fuente: Elaboración propia

3.6. Propuesta de gestión de inventario.

Por medio de la propuesta basada en la información del diagnóstico, se busca determinar el inventario promedio que se debe mantener y como controlar el inventario de la empresa con el fin de mejorar las problemáticas encontradas.

3.6.1. Recolección de datos.

La empresa maneja un sistema de facturación que cuenta con opciones de contabilidad, información de stock, así como ingreso y egreso de artículos. Mediante el código de cada

artículo, el software se encarga de clasificarlos y agruparlos por marca, proveedor y descripción.

Actualmente el sistema contiene alrededor de 1200 productos, clasificados según el tipo de uso, marca, proveedor, etc. A partir de esta información se clasificaron los productos en familias considerando el uso al que están destinados los artículos y clasificaciones de las marcas más reconocidas en papelería.

De esta manera se obtuvieron 42 familias de productos que se presentan en la tabla 23.

Tabla 23
Lista de familia de productos

N°	Familias	N°	Familias
1	ACUARELAS	22	LAPICES
2	ADHESIVOS	23	MARCADOR
3	ARCHIVADORES	24	MARCADORES
4	BORRADORES	25	MARCADOR NUMERADO
5	CALCULADORAS	26	NOTAS
6	TIZAS	27	MANUALIDADES
7	CARPETAS	28	PAPEL
8	COLORES	29	PINCELES
9	COMPAS	30	PINTURAS
10	CORRECTORES	31	PAPEL CONTACT
11	CRAYONES	32	PLÁSTICO
12	CUADERNOS	33	PLASTILINA
13	ENSEÑANZA	34	RESALTADORES
14	ESCARCHA	35	SACAPUNTAS
15	ESFEROS	36	SILICÓN
16	ESTILETES	37	MÚSICA
17	FOMIX	38	DIBUJO
18	REGLAS	39	TEMPERAS
19	GOMAS	40	TIJERAS
20	OFICINA	41	VARIOS
21	FORROS	42	PAPEL DECORATIVO

Fuente: Elaboración propia

3.6.1.1. Selección de datos.

Al no tener ningún registro que permita tomar datos de los pedidos recibidos se usaron los datos de ventas de los últimos 3 años (junio 2016 – mayo 2019) con un total de 36 períodos,

estos datos son descargados de sistema a una hoja de trabajo en Excel para un mejor y rapido manejo de estos. Ver anexo II.

3.6.2. Clasificación ABC

La empresa cuenta con alrededor de 1200 tipos de productos registrados en sistema, de los cuales una parte de ellos tiene mucha relevancia en las actividades de la empresa, mientras que otra parte tiene mínimo aporte en las utilidades de la empresa, es para ellos que se agrupa los bienes según su importancia, lo que es conocido como clasificación ABC.

Tomando en cuenta esto, el siguiente paso en la ejecución de la investigación es realizar un análisis ABC, identificando los productos de mayor importancia y así visualizar la mejor manera de gestionar los inventarios.

Para realizar la clasificación ABC en la cartera de productos que maneja DISARB, se obtuvo un listado de todos los SKUs que existen actualmente en la base de datos. Se eligió trabajar en la clasificación ABC con los productos que tuvieron rotación en los últimos 12 meses, ya que existen artículos que dejaron de comercializarse y continúan en la base de datos de la empresa. El sistema facilitó hojas de cálculo que debieron ser depuradas por existencia de información que no aporta a la investigación y así se realizó una nueva hoja de Excel con los datos que contribuyen al trabajo.

El registro de cada producto cuenta con la cantidad vendida en el transcurso del período estudiado y su respectivo precio de venta y costo, esto nos ayuda a identificar el flujo efectivo que implica la rotación de estos artículos.

La metodología que se utilizó para realizar la clasificación ABC en los diferentes artículos fue la siguiente:

- Determinar el total de artículos vendidos en cada período sumando cada una de las ventas de un ítem en el mes.

- Convertir la cantidad vendida mensualmente de cada ítem a dólares multiplicando la cantidad vendida por la utilidad que genera el artículo, obteniendo el total de ventas (\$).
- Ordenar de mayor a menor cada ítem según el valor total de ventas mensual.
- Se establece un rango para cada ítem en forma ascendente.
- Se continúa con el cálculo del porcentaje acumulado del total de ventas con la división del total de ventas de cada artículo en dólares para la suma del total de ventas de todos los artículos.
- Luego se obtiene el porcentaje acumulativo del total de número de ítems, se calcula dividiendo el número de rango que corresponde a cada ítem para el número total.
- Se procede con la gráfica que representa el principio de Pareto, es decir que los artículos con el 80% de participación en el total de ventas son asignados a la clase A, los artículos clase B son los que aportan un 15% y los de clase C aportan el 5% restante.

Para el análisis se tomaron en cuenta 1128 artículos, de los que 175 son de clase A, 257 clase B y en la clase C se ubican los 696 restantes. En el anexo III se presentan los artículos de clase A luego de haber efectuado los cálculos necesarios para la obtención de la clasificación ABC.

En la tabla 24 se muestra el resumen de esta clasificación, comprobando el principio de Pareto, en el cual el 16% del total de artículos tienen una participación en el total de ventas del 79,97%, siendo estos de clase A.

Tabla 24
Resumen de la clasificación BC

Participación Estimada	Clase	Ventas (\$)	Cantidad de artículos	Participación en ventas	Participación de artículos
0 - 80 %	A	130275,19	175	79,97%	16%
80 - 95 %	B	24478,62	257	15,03%	23%
95 - 100 %	C	8151,79	696	5,00%	62%
	Total	162905,60	1128	100%	100%

Fuente: Elaboración propia

En la figura 24 se puede observar la trayectoria de la curva que representa el principio de Pareto gráficamente, en el se aprecia que aproximadamente en el 80% de ventas la línea se vuelve horizontal, indicando el 20% restante de artículos que no tiene un aporte significativo.

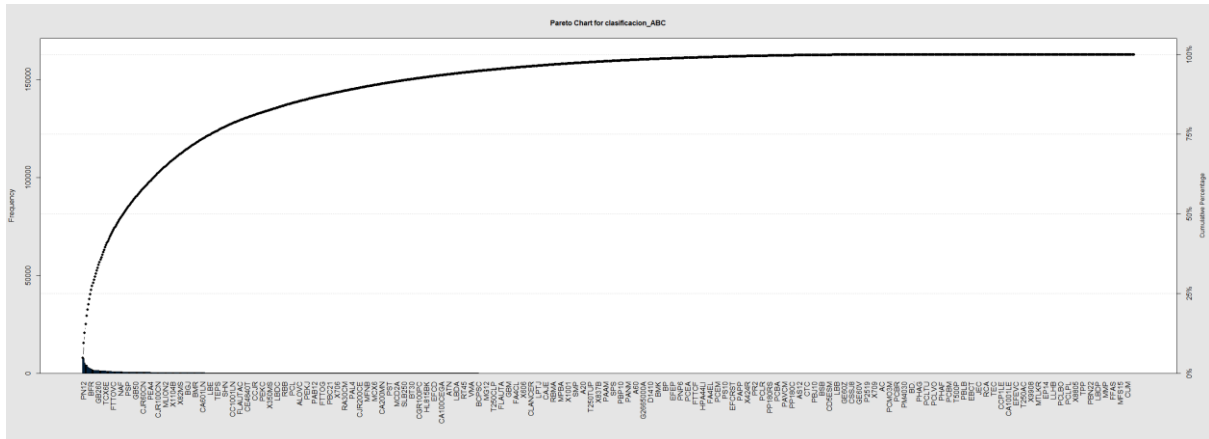


Figura 24 Gráfica de Pareto
Fuente: Elaboración propia

3.6.3. Pronóstico de demanda.

En el proyecto se desarrolló un sistema de aprovisionamiento de inventario de artículos de papelería, con el objetivo de ejecutar el proceso de compra con la cantidad adecuada y el tiempo necesario para poder cumplir con la demanda y en especial satisfacer el requerimiento de los clientes.

Para realizar el pronóstico de la demanda se siguió el presente proceso:

- Recolección de datos desde el sistema de facturación.
- Análisis de los patrones de las series.
- Ordenar los datos históricos según lo requiere el software a utilizar.
- Analizar y validar los resultados obtenidos del software.
- Evaluar los pronósticos.

Se recolectaron datos de los últimos 36 meses, desde junio 2016 hasta mayo 2019, se realizó la clasificación ABC y se concluyó que 175 artículos son de clase A.

Mediante la revisión de los datos se analiza los patrones para elegir el método de pronóstico que mejor se ajuste al modelo, así como también verificar el modelo elegido por la selección experta del software.

Se ordenaron los datos históricos de los artículos de clase A para luego ingresarlos al software. El software utilizado fue SPSS versión 25, el cual cuenta con modelos de pronóstico de suavización exponencial y modelos ARIMA.

Luego de pronosticar los siguientes 12 meses, a partir de junio 2019 a mayo 2020, los datos son exportados a hojas de cálculo de Excel detallando el modelo que se utilizó, medidas de error, datos pronosticados con sus intervalos mínimos y máximos.

En la figura 25 se puede observar el reporte que arrojó el software, el gráfico de esta serie representa al artículo #82 FOLDER T/T OFICIO ROSADO. El eje y indica los meses transcurridos desde jun-2016 hasta may-2020 en una escala trimestral; en el lado izquierdo, la línea roja muestra el comportamiento de la demanda histórica, así como también los valores de ajuste y la parte derecha representada con una línea azul presenta el pronóstico para los siguientes 12 períodos.

Para todos los SKUs se seleccionó la opción selección experta del software, en este caso la mejor opción fue de estacional simple, gráficamente se puede aceptar el modelo ya que la serie nos indica una tendencia uniforme.

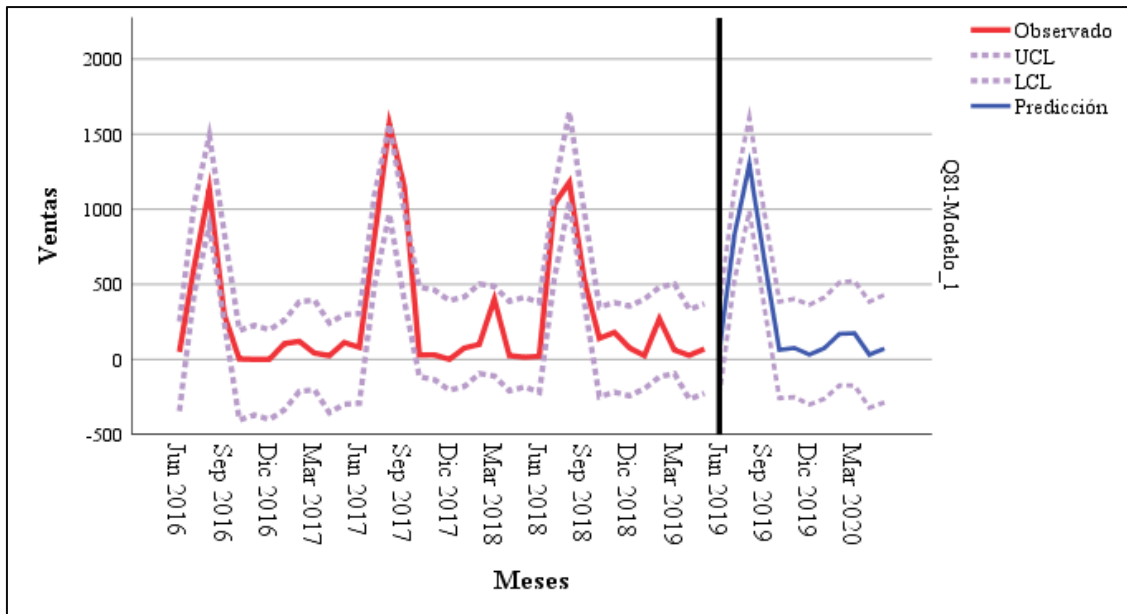


Figura 25 Reporte gráfico de pronóstico
Fuente: software SPSS versión 25

El resumen estadístico muestra algunos datos como los errores de pronósticos, en el caso de estudio se toma los valores estadísticos de RMSE (raíz del error cuadrático medio), MAPE (media del error porcentual absoluto), BIC (criterio de información bayesiano) y Ljung-Box.

Con el modelo Estacional simple se obtuvieron los valores estadísticos que se muestran en la figura 26.

Estadísticos del modelo								
Modelo	Número de predictores	Estadísticos de ajuste del modelo			Ljung-Box Q(18)			Número de valores atípicos
		RMSE	MAPE	BIC normalizado	Estadísticos	DF	Sig.	
Q81-Modelo_1	0	146,824	243,017	10,178	31,039	16	,013	0

Figura 26 Resumen del modelo estacional simple
Fuente: software SPSS versión 25

Ahora estos valores no nos indican si el modelo es aceptable o no, para ello se necesita realizar más operaciones de pronósticos y comparar los resultados estadísticos para poder elegir el modelo que tenga valores menores de RMSE, MAPE Y BIC; en el caso de Ljung-Box el valor aceptado debe ser mayor a 0,5. Otra opción automática que nos brinda SPSS son los modelos ARIMA, en la figura 27 se encuentra el resumen para un modelo ARIMA (0,0,0)

(0,0,0), se puede observar que los valores estadísticos (RMSE, MAPE Y BIC) son más altos que el modelo anterior mientras que Ljung-Box es menor a 0,5, por lo que este modelo es descartado.

Estadísticos del modelo								
Modelo	Número de predictores	Estadísticos de ajuste del modelo			Ljung-Box Q(18)			Número de valores atípicos
		RMSE	MAPE	BIC normalizado	Estadísticos	DF	Sig.	
Q81-Modelo_1	1	424,542	714,663	12,301	72,522	18	,000	0

Figura 27 Resumen del modelo ARIMA (0,0,0) (0,0,0)
Fuente: software SPSS versión 25

Al existir artículos en los cuales sus datos históricos se comportan de manera irregular, se trabajó cada uno de manera individual añadiendo eventos que pueden afectar al pronóstico, en todos los casos los modelos elegidos por el metodo de selección experta fueron los mejores en cuanto a sus valores de error. En el anexo IV se encuentran los pronósticos para el periodo comprendido entre junio 2019 y mayo 2020, además en la parte derecha se ubican los estadísticos de resumen (RMSE, MAPE Y BIC) los cuales fueron los valores más bajos después de realizar diferentes combinaciones de eventos o métodos.

3.6.4. Diseño del modelo de inventario.

El modelo SCOR nos indica los mejores y más prácticos métodos para aplicar, si nos basamos en él nos sugiere utilizar metodos Kanban y EOQ, del cual podemos recurrir al EOQ; pero para tener una mejor apreciación de resultados y poder escoger la mejor opción también recurrimos a la propuesta de (Silver & Meal, 1973), nos facilita una variable de decisión que consiste en calcular el coeficiente de variabilidad VC, que permite seleccionar el mejor modelo.

En la hoja de Excel ya ordenada se calcula la varianza de la demanda que es igual a la desviación estándar elevada al cuadrado (σ^2), y dividiendo el resultado para la demanda

promedio elevada al cuadrado (\bar{D}^2), con este valor se procede a aplicar la variable de decisión que se presenta en la tabla 25.

Tabla 25
Variables de Decisión (VC)

Coeficiente de variabilidad		
Si VC <	0,2	Utilizar Modelo Clásico
Si VC >	0,2	Utilizar Método Heurístico

Fuente: (Silver & Meal, 1973)

Se tomó en cuenta la demanda de 12 meses de los productos de categoría A, y mediante la variable de decisión se determinó el modelo que se debe manejar para cada artículo.

El cálculo del VC (ver Anexo V) indica que para 13 artículos se debe aplicar el modelo de EOQ y para los 162 artículos restantes se debe utilizar un modelo heurístico, en este caso se trabajará con el modelo de Silver-Meal.

3.6.4.1. Sistema de inventarios por EOQ.

El procedimiento que se utilizó para cada artículo con el modelo EOQ fue el siguiente:

- Calcular el total de demanda pronosticada para cada ítem en el periodo de 12 meses (D).
- Determinar costos unitarios (C).
- Determinar los costos de ordenar un pedido (S) y los costos de mantenimiento (H).
- Determinar el tiempo de espera de los pedido o Lead Time (L).
- Calcular la cantidad económica de pedido (EOQ o Q*)
- Establecer el punto en el que se debe realizar un pedido (R).
- Calcular el Costo total anual por manejar el inventario de cada artículo (CT).
- Establecer el número de pedidos a realizar en el año.

El lead time que maneja la empresa con sus proveedores es de 4 días, lo que da a entender que el tiempo de respuesta no es inmediato y requiere de un tiempo de anticipación en los pedidos.

Los datos que contienen información sobre los costos involucrados se proporcionaron por la persona que maneja la parte contable en la empresa, estos costos son los que se muestran en la tabla 26, en el caso del costo unitario se lo obtuvo junto a los datos históricos suministrados al comienzo.

Tabla 26
Costos involucrados en el EOQ

Costo de mantener el inventario (H)	4%
Costo por colocar una orden (S)	\$ 140 ,00

Fuente: DISARB

Por el alto nivel de ventas que alcanzan algunos artículos se decidió en calcular el inventario de seguridad (SS), el procedimiento realizado es el siguiente:

- Determinar el nivel de servicio que se desea, tomando en cuenta la tabla de distribución normal podemos encontrar el valor z que necesitamos.
- Calcular la desviación estándar (σ) de la demanda pronosticada y tomar en cuenta el lead time.
- Calcular el inventario de seguridad (SS).
- Recalcular el Costo total anual tomando en cuenta el costo de mantener el inventario de seguridad que hemos calculado.

En el anexo VI se presenta la tabla que describe el modelo EOQ aplicado a todos los artículos de clase A.

3.6.4.2. Sistema de inventarios por Silver & Meal.

Mediante este modelo se calculó a los 162 productos que obtuvieron un VC por encima de 0,2. En base a las bases teóricas se pudo construir una plantilla en Excel que servirá para dar paso a los cálculos correspondientes y se muestra en la figura 28.

Periodo	Lote (Q)	Lote acumulado (Qa)	Periodos almacenados (T)	Costo mantener(i) $= (Q \cdot v \cdot r \cdot T) + i - 1$	Costo ordenar (A)	Costo total promedio por periodo $(i+A)/(#T)$

Figura 28 Plantilla del modelo Silver & Meal
Fuente: Elaboración propia

Como referencia se toma el artículo Bolígrafo BIC punta fina azul x24, su demanda en 12 periodos es de 78294 unidades, costo unitario de \$0,21, un costo de ordenar de \$140,00 y como costo de mantener el inventario se tiene el 4% para cada artículo, a continuación, se demuestra la solución con el uso de este modelo.

La demanda para los meses de junio 2019 a mayo 2020 son 13563, 15920, 16472, 4006, 2080, 2278, 3906, 2628, 5193, 4639, 5234 y 2375 unidades.

La primera columna de la plantilla contiene el periodo que se está analizando, la segunda columna el lote que se va a pedir para ese periodo, en la tercera columna se tiene la cantidad acumulada de los lotes, la siguiente columna muestra los periodos que va a permanecer almacenado el lote hasta ser utilizado, luego se tiene el costo de mantener para cada lote y a

continuación el costo de ordenar el lote, por último se tiene el promedio de las sumas entre los dos costos.

Para empezar con el método se coloca el costo de ordenar en el primer periodos; luego en el periodo 2 se realiza la suma acumulada de los dos lotes, se coloca los periodos que permanece almacenado el lote analizado y se calcula el costo de mantener multiplicando el lote de ese periodo por el costo de mantener inventario y por el periodo almacenado ($15920 \times 0,01 \times 1 = \$136,47$), a continuación se suma este costo más el costo de ordenar y se realiza el promedio para los periodos analizados hasta el momento ($(\$136,47 + \$140,00) / 2 = \$138,23$); para el tercer periodo se realiza el mismo procedimiento. Al finalizar cada periodo se debe observar que el costo total promedio sea menor que el anterior y continuar, si el resultado es mayor se debe detener el proceso y se define la cantidad a ordenar en el primer periodo que será igual a la suma acumulada de los lotes para los cuales no se incrementó el costo total. Así se da inicio desde el periodo que quedó pendiente hasta terminar los 12 periodos. En la tabla 27 se ve el modelo para este artículo.

Tabla 27
Ejemplo de cálculo con el modelo Silver & Meal

Periodo	Lote (Q)	Lote acumulado (Qa)	Periodos almacenados (T)	Costo de mantener $(i) = (Q \cdot v \cdot r \cdot T) + i - 1$	Costo ordenar (A)	Costo total promedio por periodo $(i+A)/(\#T)$
1	13563	13563	0	\$ -	\$ 140,00	\$ 140,00
2	15920	29483	1	\$ 136,47	\$ 140,00	\$ 138,23
3	16472	45955	2	\$ 418,86	\$ 140,00	\$ 186,29
3	16472	16472	0	\$ -	\$ 140,00	\$ 140,00
4	4006	20478	1	\$ 34,34	\$ 140,00	\$ 87,17
5	2080	22558	2	\$ 70,00	\$ 140,00	\$ 70,00
6	2278	24836	3	\$ 128,58	\$ 140,00	\$ 67,15
7	3906	28742	4	\$ 262,51	\$ 140,00	\$ 80,50
7	3906	3906	0	\$ -	\$ 140,00	\$ 140,00
8	2628	6534	1	\$ 22,53	\$ 140,00	\$ 81,26
9	5193	11727	2	\$ 111,56	\$ 140,00	\$ 83,85
9	5193	5193	0	\$ -	\$ 140,00	\$ 140,00

10	4639	9832	1	\$ 39,77	\$ 140,00	\$ 89,88
11	5234	15066	2	\$ 129,50	\$ 140,00	\$ 89,83
12	2375	17441	3	\$ 190,57	\$ 140,00	\$ 82,64

Fuente: Elaboración propia

En este ejemplo se observa que se deberán realizar 4 pedidos en un año con la cantidad que se diferencia en color rosa, y el costo total relevante es igual a \$1038,15, presentado en la tabla 28.

Tabla 28
Costos del modelo Silver & Meal

Costos	
Costo de mantener	\$ 478,15
Costo de ordenar	\$ 560,00
TRC	\$ 1.038,15

Fuente: Elaboracion propia

En el anexo VII se encuentran los resultados de los cálculos efectuados a todos los artículos mediante el modelo de Silver & Meal, en él se puede ver la cantidad que será necesaria pedir en cada periodo y los costos incurridos para cada artículo.

3.6.5. Conteo físico.

Por lo general, los registros que se mantienen en inventario tienen una considerable diferencia con el conteo físico, la coincidencia entre los dos supone la precisión del inventario. La existencia de faltantes a la hora de realizar ordenes muestra la necesidad de proponer un sistema de conteo cíclico con el fin de disminuir las diferencias entre los dos registros.

3.6.5.1.1. Conteo cíclico.

La metodología para llevar a cabo este conteo consiste en dar más prioridad a los artículos de clase A con conteos de mayor frecuencia que los productos B y la misma relación entre los artículos B y C.

Se sugiere que los conteos se realicen con la frecuencia presentada en la tabla 29, entonces los artículos de clase A se contarán cada mes y los de clase B cada 3 meses.

Tabla 29
Frecuencia de conteo

Clase	N° de Referencias	Frecuencia de conteo	Total conteos
A	175	12	2160
B	257	4	1024

Fuente: Elaboración propia

Se debe escoger aleatoriamente los artículos que se van a realizar los conteos cada día y este proceso realizarlo cuando no haya movimiento de artículos como puede ser al empezar la jornada de trabajo. En el caso de los artículos clase C, se realizará conteos de forma anual.

En el Anexo VIII se presenta un formato creado para poder registrar las tomas físicas.

3.6.6. Indicadores de gestión.

Con el fin de que la gerencia pueda evaluar los logros o identificar falencias, se tomarán indicadores que permitirán controlar cada una de las operaciones implícitas en la gestión de inventarios con el fin de orientarse a una mejora continua.

La idea principal para la fijación de estos indicadores es que la administración pueda evaluar la consecución de sus objetivos en un tiempo determinado.

El primer criterio que se tomará en cuenta es la precisión de los registros de inventarios, el cual servirá para dar seguimiento a los conteos físicos e inventario del sistema.

Nombre: Precisión del registro de inventarios

Objetivo: Medir el nivel de precisión existente entre el inventario en sistema y los conteos físicos.

Formula: $Valor = \frac{\text{conteos precisos}}{\text{total de conteos}} \times 100\%$

Frecuencia: Mensual

Responsable: Responsable de bodega

Nivel máximo y mínimo: 100% - 85%

El siguiente factor que se tomará en cuenta es la rotación de mercancía, cuando el valor de rotación sea más alto será mejor para la empresa, ya que el capital que se ha invertido se está recuperando con mayor rapidez.

Nombre: Rotación de mercancía

Objetivo: Medir las veces que el capital invertido se recupera por medio de las ventas.

Formula: $Valor = \frac{\text{coste de mercancía vendida}}{\text{promedio de inventario}} \times 100\%$

Frecuencia: 6 meses

Responsable: Administrador

Nivel máximo y mínimo: 100% - 50%

El tercer indicador medirá la calidad de los pedidos que se entregaron, el porcentaje de este indicador aumentará cuando se haya pedido la cantidad correcta, ya que no existirá problemas por faltantes.

Nombre: Calidad de pedidos entregados

Objetivo: Medir el porcentaje en la entrega de pedidos completos.

Formula: $Valor = \frac{\text{pedidos entregados completos}}{\text{total de pedidos entregados}} \times 100\%$

Frecuencia: Mensual

Responsable: Administrador y Gerente

Nivel máximo y mínimo: 100% - 75%

Para poder efectuar análisis de este indicador se procedió con la elaboración de un formato que ayude a llevar el registro de los pedidos entregados completos e incompletos, este formato se lo puede ver en el anexo IX, además se debe archivar todas las ordenes de pedido para poder verificar donde existieron los fallos y poder mejorar.

3.6.7. Políticas de inventario.

Para lograr que el sistema de gestión de inventarios funcione de la mejor manera, se debe definir políticas según la importancia que tienen los productos en la empresa.

3.6.7.1. Productos clase A.

- El Gerente deberá tener la mejor relación con el proveedor de productos clase A, esto con el fin de mantenerse al tanto de diferentes tipos de descuentos que realiza esta compañía y poder formar parte de estos. Esta relación debe ir más allá del simple proceso de compra y venta, debe involucrarse en acuerdos que aseguren un beneficio a las dos partes.
- El responsable de bodega debe realizar un control de los conteos físicos, acompañando los resultados de un informe detallado. El gerente deberá dar seguimiento a estos en caso de existir algún error.
- Cuando las existencias lleguen a un nivel mínimo de inventario se debe llevar a cabo el correspondiente pedido por la cantidad óptima. Dependiendo el comportamiento de la demanda de los artículos se debe tener un inventario de seguridad.
- Por el valor que estos tienen se debe buscar una alta rotación del inventario, la promoción de los artículos clase A es una buena opción, llamando la atención del cliente en primera instancia. Los artículos que tienen menor volumen deben ser expuestos en las partes más visibles y los de gran volumen deben mantener una existencia como muestra en vitrinas.

3.6.7.2. Productos clase B y C.

- La relación con proveedores no necesita ser muy estrecha, puede ser entre otra persona encargada y el proveedor. En caso de existir promociones si se necesitara de la consulta hacía el Gerente, quien definirá si hacer o no la compra y el monto.
- El control físico de inventario deberá hacerse de forma trimestral por el encargado de almacén, reportando el correspondiente informe en un plazo máximo de dos

semanas. El Gerente será el que tome la decisión en caso de ruptura o exceso de inventario.

- El pedido de artículos de clase A se realizarán cuando se requieran. Debe existir coordinación entre el vendedor y el encargado de bodega para ejecutar la compra.
- La promoción de artículos clase C puede ser expuesta en catálogos disponibles en las vitrinas y su distribución en las estanterías debe ser de fácil ubicación sin interferir en las políticas de los artículos clase A.
- En caso de existir productos obsoletos se deberá motivar su compra a través de promociones.
- Los artículos clase C se someterán a conteos físicos anuales.

3.7. Propuesta de almacenamiento.

Para seguir con la secuencia de las propuestas, se debe analizar el sistema de almacenamiento, el que en la actualidad empieza con la recepción de la mercadería que viene en camiones contratados por los proveedores, luego se procede a la verificación de cantidad y estado de las cajas, después de haber realizado ello se continúa el ingreso al sistema de la orden de entrega del proveedor, a continuación se traslada las cajas hasta la zona de recepción en la bodega para después ser colocados en racks de almacenamiento por unidades. Conforme llegan los pedidos se realiza operaciones de picking de productos, siendo transportados de forma manual hacia los vehículos de la empresa; en este proceso se tiene problemas con el flujo continuo, debido a que hay dificultades como el no tener unitarizada la mercadería, otro inconveniente que se presenta es el orden de la distribución del almacén que hace que se pierda tiempo en la ejecución del picking por no clasificar los productos según su importancia y por el desorden que existe en los pasillos.

De tal forma se presentan los principales problemas que se hallan en el sistema de almacenamiento:

- Errores en la ubicación de los productos
- Falta de indicadores de desempeño
- Problemas en el registro de entradas y salidas
- Productos bloqueados

3.7.1. Diseño del layout en función de la clasificación ABC.

Para realizar una correcta distribución de los productos y mejorar las actividades de picking, se realiza un layout en función de la clasificación ABC, es decir que la ubicación de los productos se realizará de acuerdo con el nivel de rotación de estos para facilitar la localización de ellos y minimizar movimiento reduciendo distancias de recorrido dentro del almacén.

De forma rápida se detalla la forma en que los propietarios en conjunto con las personas que trabajan en el almacén han ubicado los productos tomando en consideración características como volumen, peso, fragilidad u otras; en la planta baja se encuentra el almacén de exhibición en donde existen vitrinas y mostradores que se ocupan de ese mismo propósito, detrás de ellas existe espacio sobrante que es utilizado para almacenar productos de un peso considerable como son los cuadernos.

Además, existe un lugar en la terraza del almacén que está destinado a productos de baja rotación y poco peso como el Poliestireno expandido o artículos de temporada como son juguetes que solo se comercializan en el mes de diciembre, pero se está dejando de abastecerse de ellos por la poca demanda que han tenido el último tiempo.

La bodega que se va a mejorar esta ubicada en el segundo nivel del almacén, en ella se guardan todos los demás productos que son de pequeño volumen y fácil manipulación.

Con esta explicación se da a conocer que la propuesta está sujeta a la bodega principal eliminando desorden mediante la ubicación de los productos según la metodología ABC y la redistribución del layout.

Esta clasificación sirve para dar prioridad a los artículos de mayor importancia en cuanto a la rotación de los artículos, en este caso se trabaja con las familias de productos y con un análisis centrado en las cantidades mensuales para conocer el nivel de rotación de estas, con la finalidad de mejorar el almacenamiento en bodega.

Para realizar esta clasificación se acude a la tabla 23 que se desarrolló anteriormente y la metodología es similar a la clasificación ABC de productos en general.

- A partir del total de artículos vendido el mes, se suma las cantidades que pertenecen a una familia de productos y se obtiene la cantidad vendida de cada familia.
- Se ordena de mayor a menor cada familia tomando en cuenta la cantidad vendida.
- A continuación, se establece el rango de cada familia, de forma ascendente desde la familia con mayor cantidad de ventas.
- Se sigue con el cálculo del porcentaje acumulado del total de movimientos, se divide la cantidad vendida de cada familia para la suma total de las ventas.
- Luego con el rango de cada familia se calcula el porcentaje acumulado del rango, dividiendo el número que le corresponde a cada familia para el total de familias.
- Por último, se realiza la gráfica de estos datos, en la que se representa el principio de Pareto con las familias de productos.

El resultado de esta clasificación se puede observar en el anexo X tomando en cuenta las 42 familias del análisis. En la tabla 30, se detalla el resumen de la clasificación según el nivel de rotación de estas.

Tabla 30
Resumen de la clasificación ABC por familias

Clase	Valor total	Cantidad de familias	Aporte a ventas	Participación del total de artículos
A	2057652	6	79,05%	14,29%
B	408590	11	15,70%	26,19%
C	136699	25	5,25%	59,52%
Total	2602941	42	100,00%	100,00%

Fuente: Elaboración propia

Con esta clasificación podemos determinar el orden en el cual deben ir ubicados los productos en el almacén de acuerdo con sus características de uso.

La bodega tiene unas dimensiones de 10,5 metros de largo x 9,5 metros de ancho y 3 metros de altura, un área adicional de 3m x 8m que sobresale 1m del nivel del piso. Las estanterías son de tres y cuatro niveles y el material del que son hechas es metal y madera.

El modelo de layout propuesta se puede ver en la figura 29, su diseño se basa en primer lugar por los productos livianos son ubicados en el área naranja, en la zona amarilla se encuentra la mercadería que ingresa a la bodega para luego ser distribuida unitariamente, el área verde fue designada para los productos de familia tipo A por la cercanía a la puerta y al área de consolidación de pedidos, las familias tipo B se ubican en el área azul con facilidad de acceso para las actividades de picking, y los productos de familia tipo C se encuentran en el área color rojo por su bajo nivel de rotación.

Además, se pudo observar que las estanterías del fondo se encontraban junto a la pared por lo que los trabajadores tenían que hacer recorridos de ida y vuelta, es por ello que se optó por recorrer una distancia de 60 cm. entre la pared y las estanterías.

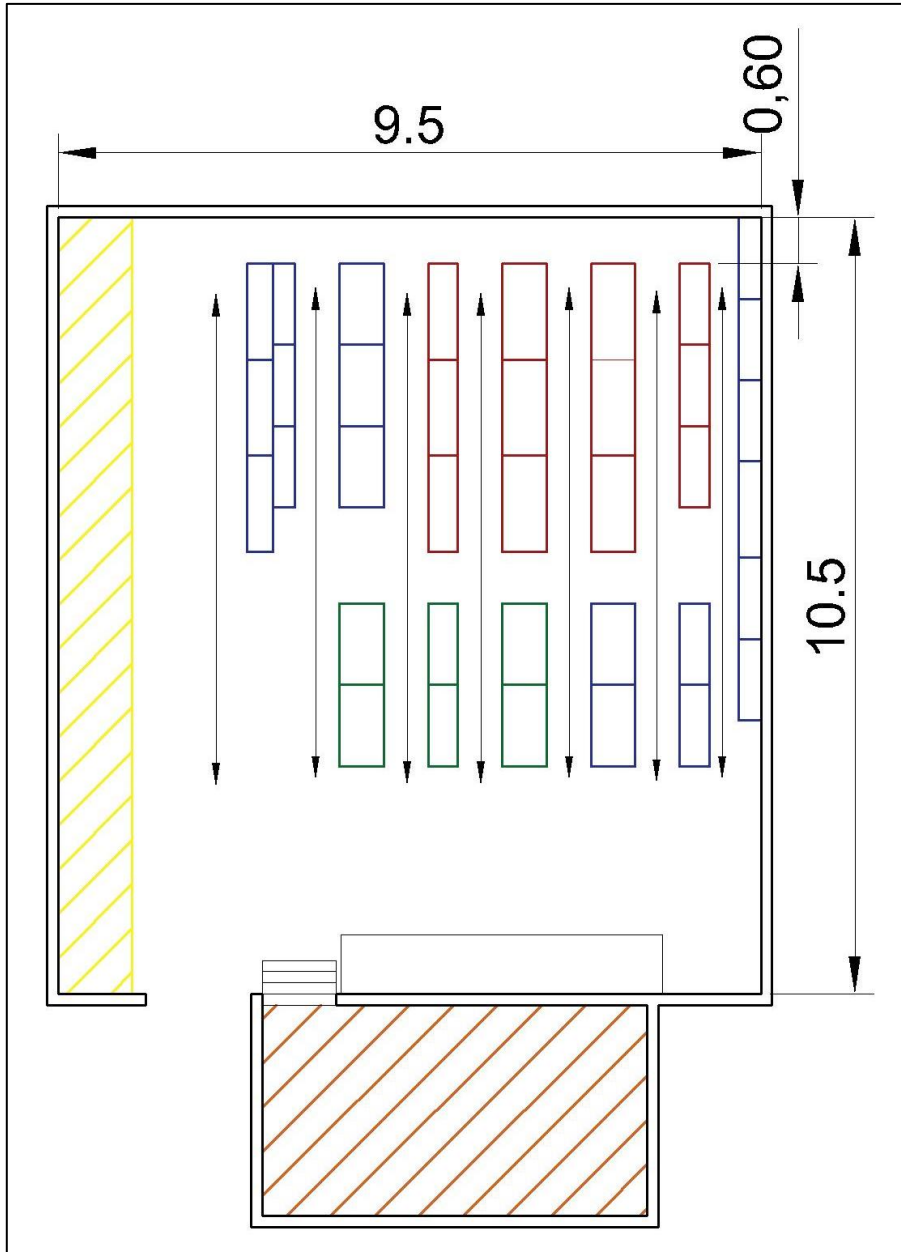


Figura 29 Layout propuesto para la bodega de DISARB

Área de recepción	
Productos livianos	
Productos de familia A	
Productos de familia B	
Productos de familia C	

3.7.2. Zonificación y codificación de áreas

Se propone un sistema de zonificación y codificación con el fin de lograr la correcta ubicación de los productos al momento de almacenar o realizar actividades de picking de mercancía.

El sistema que se propuso es de codificación de pasillos ya que por el poco espacio entre estanterías es aconsejable realizar un solo recorrido entre ellas. En primer lugar, a cada pasillo se le asignó un número correlativo, el primer pasillo será el de la izquierda y el sentido de numeración ascendente. Así los números impares se encuentran en el lado izquierdo y los pares al lado derecho del pasillo.

La identificación de los sitios en el almacén irá dada de la siguiente forma:

- Zona: A
- Pasillo: 01, 02,...07
- Estantería: 1,2,...12
- Nivel: 0,1,2,3

Los códigos no deben ser alterados, facilitando a los trabajadores la ubicación de mercancía o si es el caso a personal nuevo. Además, las estanterías tendrán que ir marcadas con sus respectivos números para una fácil identificación.

En la figura 30 se encuentra la forma propuesta que se presentó para la codificación de los pasillos.

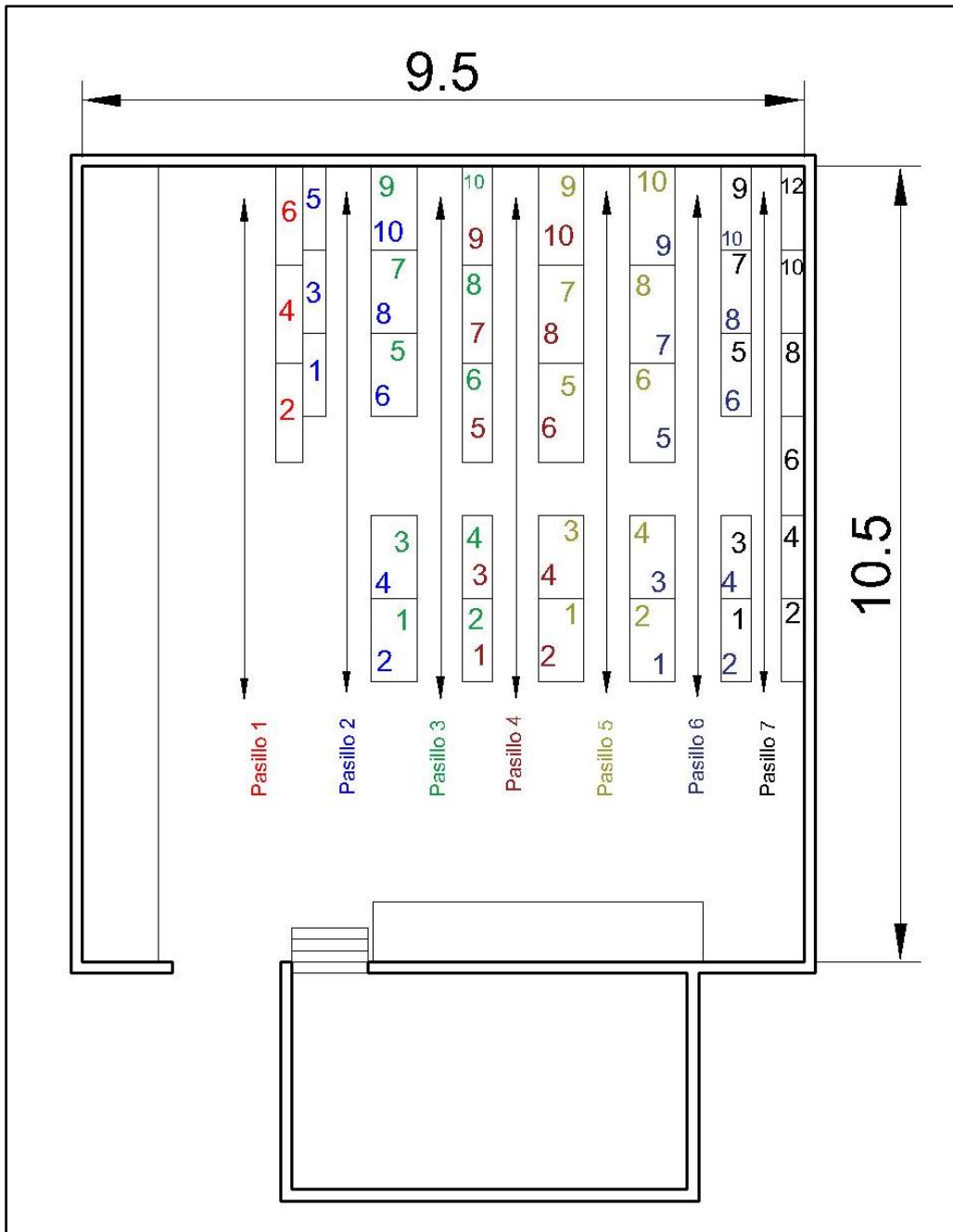


Figura 30 Codificación de pasillos DISARB
Fuente: Elaboración propia

Se debe ubicar señalizaciones y delimitaciones de las zonas para cada producto y estantería, con este se permitirá que los pasillos entre estanterías se encuentren limpios, de manera que las tareas de picking se realicen con mayor facilidad por la eliminación de obstáculos y productos bloqueados entre sí.

3.7.3. Control de entradas y salidas.

Se pudo identificar que el registro de entradas y salidas de mercancía es un problema que se presenta mucho en la empresa, esto se debe a que la información no se realiza en tiempo real; esto da origen a problemas a que no se conoce con certeza el inventario físico existente, se presenta incertidumbre a la hora de ofrecer cierta cantidad de productos sin el conocimiento exacto de si se puede cumplir con el pedido y un problema económico es no saber el capital que se tiene invertido en mercadería.

Como medida ha esto la empresa se ha adelantado a contratar otro sistema informático, el cual permite realizar más funciones y obtener más información. Como una solución extra, se plantea la inversión en códigos de barras que ayudará a automatizar el control de inventarios en tiempo real, optimizando recursos como tiempo y mano de obra.

3.7.4. Picking.

Las actividades que se realizan en el almacén no se ven con la necesidad de usar máquinas para recoger los pedidos, pero si existe la necesidad de hacer uso de herramientas que faciliten o disminuyan los recorridos y por ende el esfuerzo de los trabajadores. Debido al espacio de los pasillos se debe hacer uso de canastas que ayuden a unitarizar mercadería, manteniendo el proceso manual y mejorando las falencias que se presentaban.

3.7.5. Medidas para la manipulación de cargas.

Los empleados de la empresa, en especial las personas que trabajan en bodega realizan muchos movimientos en la transferencia de productos, debido a esto se ha decidido proponer algunas mejoras para optimizar su trabajo y en especial cuidar la salud de las personas.

Se debe instruir a los empleados en temas de seguridad y proveerles de equipos de protección personal ya que ellos realizan tareas constantes de levantamiento y desplazamiento de cajas en especial en las temporadas escolares.

Invertir en medios de manipulación evitaría hacer recorridos innecesarios, facilitando realizar el picking de órdenes de pedido en un solo recorrido y ayudaría a que los empleados no realicen mucho esfuerzo de cargas.

Ubicar información sobre las posturas de carga que debe realizar el empleado para corregir la mala manipulación de cargas pesadas.

3.7.6. Indicadores de gestión.

El primer indicador para el almacenamiento es el cumplimiento en los despachos de pedidos, este indicador mide la eficacia dependiendo que no haya equivocaciones en los artículos y también del tiempo, el segundo factor no cuenta con un límite justo, por lo que este puede ser considerado con el momento en que se tiene previsto despachar el camión, o la hora en que se pactó con el cliente.

Nombre: Cumplimiento en despachos

Objetivo: Llevar el control de la eficacia en el despacho de los pedidos.

Formula: $Valor = \frac{\text{Número de despachos cumplidos}}{\text{Número total de despachos}} \times 100\%$

Frecuencia: Mensual

Responsable: Bodeguero, Administrador y Gerente.

Nivel máximo y mínimo: 100% - 90%

El siguiente indicador que se toma en cuenta es de pedidos perfectos, este indicador tiene que ver con el almacenamiento y va de la mano con el control de inventarios ya que evalúa los pedidos que hayan sido entregados sin faltantes.

Nombre: Entrega de pedidos perfectos

Objetivo: Evaluar el porcentaje de pedidos completos.

Formula: $Valor = \frac{\text{Número de pedidos entregados perfectos}}{\text{Total de pedidos entregados}} \times 100\%$

Frecuencia: Mensual

Responsable: Bodeguero, Administrador y Gerente

Nivel máximo y mínimo: 100% - 80%

Como tercer indicador se presenta el nivel de cumplimiento al cliente, se mide a través de los pedidos que hayan sido cancelados por demora en la entrega o por falta de stock.

Nombre: Cumplimiento al cliente

Objetivo: Medir el grado de cumplimiento en las ordenes de los clientes.

Formula: $Valor = \frac{\text{Número de pedidos cumplidos}}{\text{Total de pedidos receptados}} \times 100\%$

Frecuencia: Mensual

Responsable: Administrador y Gerente

Nivel máximo y mínimo: 100% - 95%

CAPÍTULO 4

4. RESULTADOS

En el trabajo realizado se estableció las medidas para poder gestionar el control de inventarios y de almacén. Los datos que sirvieron para este propósito se encuentran en la parte de anexos y permitieron obtener medidas a partir de análisis de datos.

Con la intención de hacer funcionar estas propuestas e integrarlas a un solo sistema como es la cadena de suministro, se da paso al diseño del modelo SCOR en la Distribuidora DISARB.

4.1. Diseño del modelo SCOR

Una vez que se han definido las propuestas de mejora para las problemáticas halladas, se continúa con el diseño del modelo SCOR, la última etapa de modelo de referencia trata de rediseñar los procesos a lo más simple para poder integrar la cadena de suministro y controlar su gestión.

Se parte por ubicar el alcance geográfico que tiene el negocio, tal como se presentó en la figura 18, el negocio es un eslabón de la cadena de suministro, que cumple la función de prestar el servicio de proveer artículos de papelería a papelerías y cliente final.

Los procesos que abarca DISARB son planificación de los demás procesos, que tienen como objetivo satisfacer la demanda del mercado; abastecimiento que relaciona a los proveedores y a la empresa, en este proceso se presentan actividades de recepción de la mercadería y flujo de información; en el proceso de producción debido al tipo de negocio, se toma en cuenta las actividades del almacenamiento; el proceso de distribución está ligado a la empresa y al cliente refiriéndose a las operaciones de despacho de mercadería y el flujo de información entre las dos partes; y por último el proceso de devolución está inmerso en todos los elementos que conforman la cadena de suministro.

4.1.1. Estado deseado de la cadena de suministro (to-be).

El diagrama de hilos de la figura 31 describe el nivel de configuración de procesos de la cadena de suministro de la empresa desde los proveedores hasta el cliente final.

En orden jerárquica se ubican los Tipos de procesos; Planeación con las categorías de procesos:

Procesos de planeación, con las categorías de procesos Planificación de la cadena de suministro (P1), Planificación del aprovisionamiento (P2), Planificación de la producción (P3), Planificación de la distribución (P4) y Planificación de devoluciones (P5).

Procesos de ejecución, en estos tipos se encuentran Aprovisionamiento contra almacén (S1), Producción por órdenes de pedido (M2), en Distribución se encuentran dos tipos que son distribución a las papelerías que se realiza por órdenes de pedido (D2) y directamente al consumidor final al por menor (D4).

En los procesos de apoyo se ubican los procesos de Retorno que se dividen en cuatro categorías, dos de estas son de producto que entró por aprovisionamiento y es necesario devolver al proveedor, retorno de producto defectuoso que ingreso por aprovisionamiento (SR1), producto en exceso que ingreso por aprovisionamiento (SR3) y las otras dos son de producto que se entregó al cliente y se tiene que recibir de vuelta, retorno de producto defectuoso por distribución (DR1) y producto en exceso por distribución (DR3).

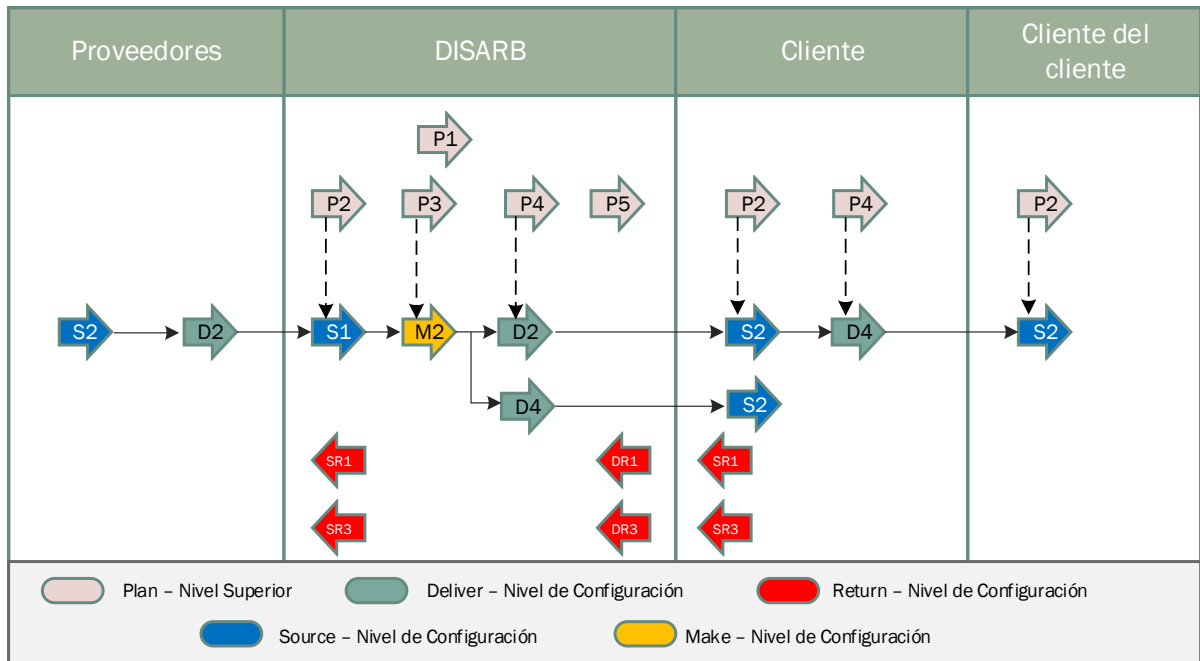


Figura 31 Diagrama de hilos de la cadena de suministro de DISARB (to-be)

4.1.2. Rediseño de los procesos.

De la misma forma que se rediseño las categorías de proceso del negocio, se hizo lo mismo con cada uno de los procesos para descomponerlos a la forma más sencilla según el modelo.

A continuación, se presenta cada uno de los procesos descompuestos al siguiente nivel y medidas que se adoptarán para mejorar y controlar el proceso.

4.1.2.1. Proceso de planificación.

El proceso de planificación se encarga de planear cada uno de los procesos que siguen por lo cual no se necesita descomponerlo individualmente ya que está incluido en la descomposición de todos los procesos.

Para mejorar la planificación se debe usar indicadores de gestión, que pueden controlar y asegurar que el proceso mantenga un buen nivel de desempeño de forma constante.

Además, en función del crecimiento que ha tenido el negocio en los últimos años y la proyección de mayor crecimiento se plantea renovar el sistema informático a SAP, el cual

ayuda en la generación de reportes estadísticos y por ser tener integración entre diferentes empresas.

Se debe mantener control de ventas por medio de revisiones del ciclo semanal del flujo de inventarios con el inventario mensual dentro de pronósticos de demanda para obtener cifras de la rotación de mercadería.

El indicar que ayudará a llevar el control en este proceso es el de ciclo de ventas que se calcula de la siguiente manera:

Nombre	Formula	Frecuencia	Meta
Ciclo de ventas	$\frac{Ventas\ semanales}{Ventas\ mensuales} \times 100$	Mensual	Mejorar las ventas y el control de la rotación de la mercancía

4.1.2.2. Proceso de aprovisionamiento.

El aprovisionamiento como problema principal la falta de clasificación de inventarios para dar prioridades según la importancia de los productos; el no tener zonas designadas para la ubicación de mercadería dentro del almacén y la falta de indicadores que ayuden a mejorar el proceso. En la clasificación ABC que se trabajó anteriormente se pudo dar a conocer a la empresa los productos que se deben dar prioridad para controlar sus existencias y tomar decisiones para compras.

Las medidas tomadas para el aprovisionamiento son la implementación de indicadores de gestión que controlen y mejor el proceso; automatizar el ingreso de datos de entrada y salida de productos al sistema por medio de lectores de códigos de barra.

Una medida importante es que la empresa debe documentar las ordenes de pedido para en un futuro poder pronosticar sus ventas por medio de herramientas estadísticas, ya que al

momento no existe información sobre ordenes completadas y ordenes con faltantes que permitan generar informes sobre la satisfacción de los clientes.

El indicador que se utilizará para controlar este proceso es el de entregas.

Nombre	Formula	Frecuencia	Meta
Entregas	$\frac{N^{\circ} \text{ de entregas semanales } \times \text{ ruta}}{\text{Total de entregas mensuales } \times \text{ ruta}} \times 100$	Mensual	Controlar los tiempos de entrega de las rutas.

En la figura 32 se descompone el proceso de aprovisionamiento en las diferentes actividades con sus respectivos responsables; todas las actividades necesitan tener un plan de cómo se realizará por más sencillo que este sea, el proceso empieza por la planificación del aprovisionamiento, se programa las entregas que se tiene para verificar que exista stock disponible y si se ha llegado a los puntos de reorden programar la entrega con el proveedor (S2.1), luego se recibe la mercadería en el almacén (S2.2) para verificar el estado y condiciones en que llega la mercancía (S2.3), la siguiente actividad a realizar es transferir el producto al área de recepción (S2.4) y finalmente se autoriza el pago a los proveedores (S2.5).

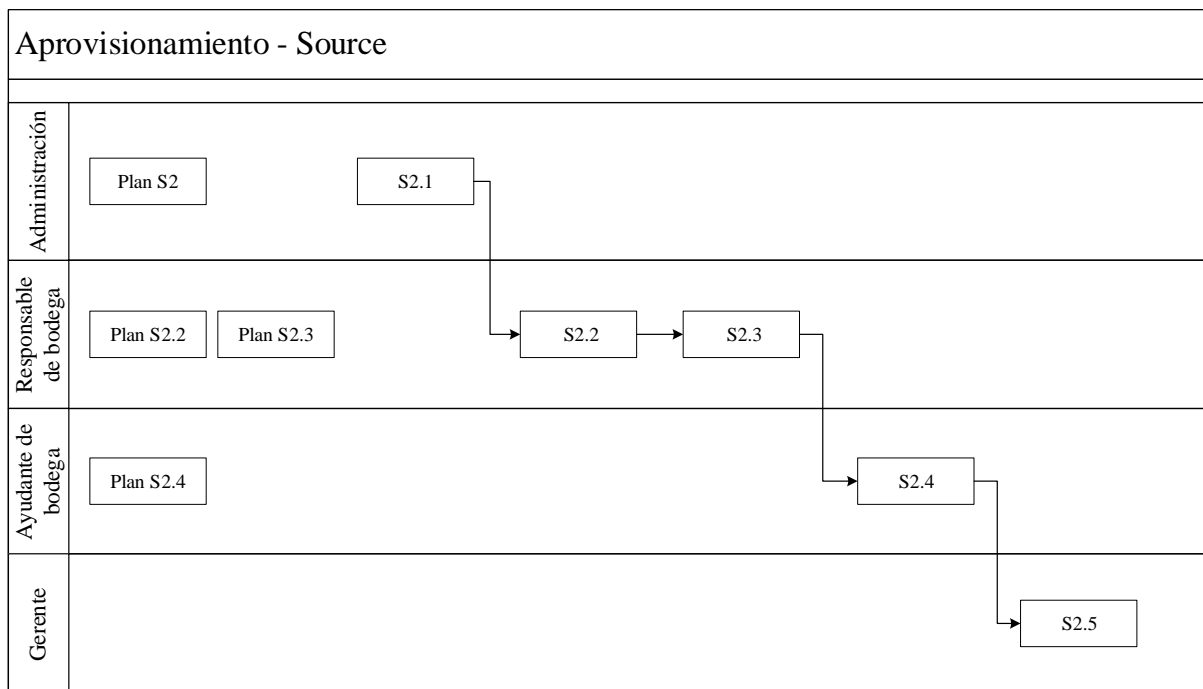


Figura 32 Diagrama del proceso de aprovisionamiento

4.1.2.3. *Proceso de producción.*

En DISARB la producción se realiza en el área de almacén, realizando las funciones de almacenamiento y armado de las ordenes de pedido. Las mejoras planteadas para este proceso son realizar indicadores de gestión para controlar las existencias de producto, rediseño de la distribución de productos y utilización de medios de manipulación.

Como ya se ha explicado anteriormente estas medidas servirán para mejorar el control de inventarios y el desempeño de los trabajadores optimizando recursos, además con estas medidas se cuida la seguridad de los trabajadores tomando medidas preventivas.

El indicador que controla este proceso es la eficiencia en pedidos, que analizará el nivel de cumplimiento en ordenes de pedidos.

Nombre	Formula	Frecuencia	Meta
Eficiencia en pedidos	$\frac{N^{\circ} \text{ de pedidos conformes}}{N^{\circ} \text{ de pedidos totales}} \times 100$	Mensual	Controlar los pedidos conformes, evitando reclamos de clientes

Las actividades que se realizan en este proceso son; programación de las actividades (M2.1), producción que en este caso es picking de productos y verificación (M2.3), conformación y empaquetado (M2.4), llevar los productos al área de despacho (M2.5) y liberar el producto para entregar (M2.6), el diagrama del proceso se muestra en la figura 33.

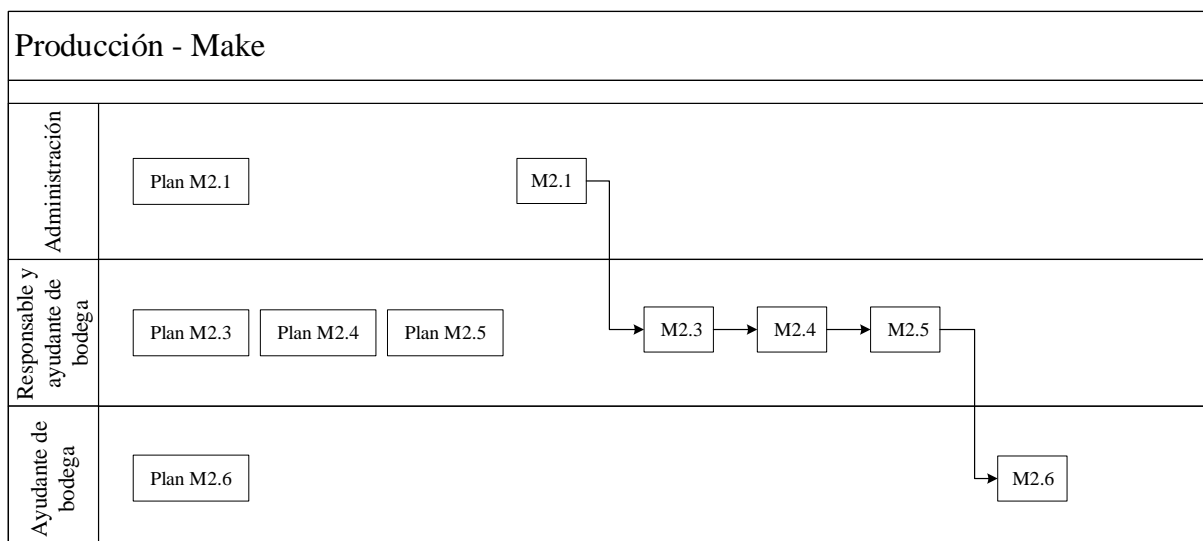


Figura 33 Diagrama del proceso de producción

4.1.2.4. Proceso de distribución.

En la etapa de evaluación se evaluó, este proceso tuvo puntuaciones muy aceptables por lo que no se identificaron mayores problemas, además este proceso en el modelo de negocio de la empresa está ligado a producción por lo que las mejoras planteadas en el anterior proceso también ayudan al mejoramiento de la distribución. Para controlar el proceso se sugiere los siguientes indicadores.

Nombre	Formula	Frecuencia	Meta
Satisfacción del cliente	$\frac{\text{Total de pedidos entregados x cliente mensual}}{\text{N}^\circ \text{ de pedidos entregados por cliente}} \times 100$	Mensual	Revisión y control de las sugerencias recibidas
Seguimiento y servicio al cliente	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de sugerencias atendidas a tiempo semanalmente}}{\text{N}^\circ \text{ de sugerencias recibidas mensual}} \times 100$	Mensual	Revisar y controlar los tiempos de solución y atención de inconsistencias

El proceso de Distribución contiene las actividades que se muestran en la figura 34, las cuales son, consulta y cotización (D2.1), recibir y validar orden (D2.2), reservar inventario y definir fecha de entrega (D2.3), consolidar pedidos (D2.4), construir cargas (D2.5), analizar ruta de envío (D2.6), cargar vehículo y generar documentos de envío (D2.11), enviar producto (D2.12), recibo y verificar producto con el cliente (D2.13), instalar producto (D2.14) y realizar factura (D2.15).

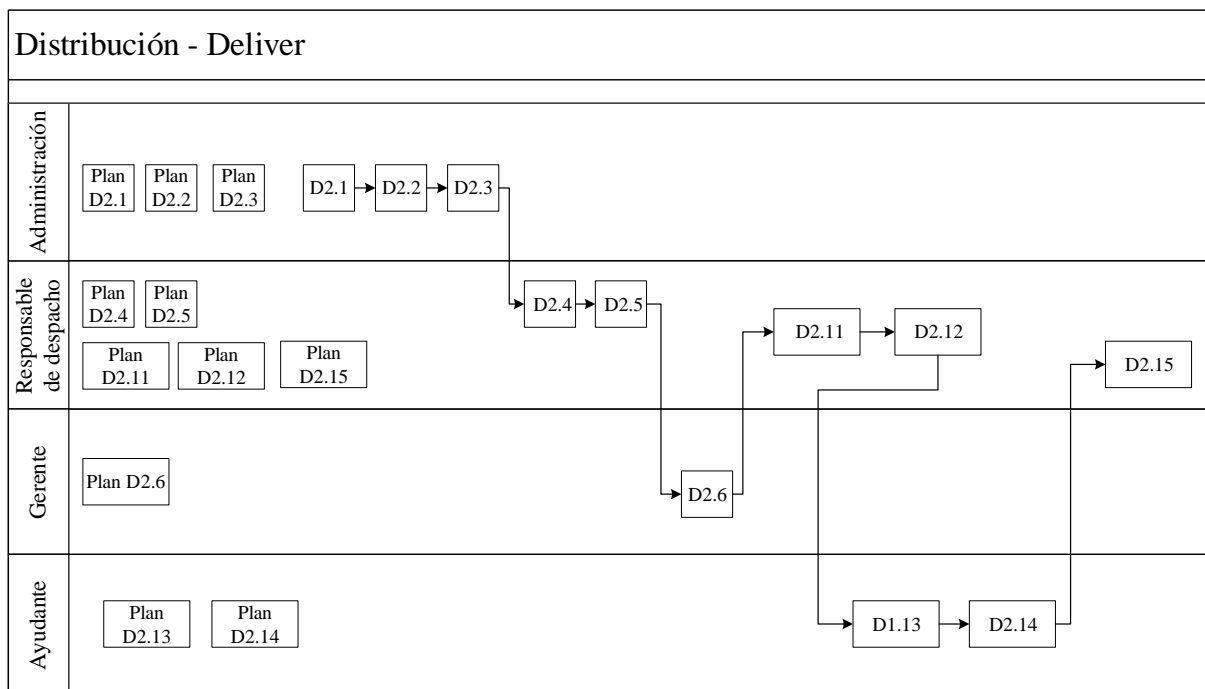


Figura 34 Diagrama del proceso de distribución

4.1.2.5. Proceso de Devolución.

Para este proceso es importante tener en cuenta que la empresa no posee una estructura organizativa sólida ya que sus bases son empíricas y por lo tanto no realiza un seguimiento adecuado respecto a la comunicación.

Se plantea que la empresa estudie la posibilidad de implementar un sistema en el cual los vehículos que realicen las rutas vuelvan con producto no conforme de pedidos anteriores, de esta manera se brinda un servicio extra al cliente y se aprovecha el viaje de retorno de los vehículos.

La mejora propuesta tendrá que buscar soluciones que mejoren la comunicación con los clientes, de esto nace otra oportunidad de mejora que es la creación de una página web o atención vía telefónica en la que el cliente pueda realizar un reclamo de este tipo y organizar una visita en la siguiente ruta para constatar la inconformidad. Los indicadores que se utilizarán para controlar este proceso son los siguientes:

Nombre	Formula	Frecuencia	Meta
Formato de devoluciones	$\frac{N^{\circ} \text{ de devoluciones presentadas semanal}}{\text{Total de devoluciones mensuales}} \times 100$	Mensual	Mejorar la atención de devoluciones que se presenten
Quejas y reclamos	$\frac{N^{\circ} \text{ de quejas, reclams atendidos mensual}}{N^{\circ} \text{ de quejas, reclamos recibidos mensual}} \times 100$	Mensual	Mejorar la comunicación de quejas de los clientes

Este proceso según el caso que se pueda dar en la empresa se divide en cuatro tipos, dos en devoluciones de productos no conformes en el proceso de aprovisionamiento y dos por devoluciones de productos no conformes en el proceso de distribución.

Las devoluciones en aprovisionamiento pueden darse por dos razones, una es que el producto sea defectuoso (figura 35) y la otra es que exista exceso de producto (figura 36). Para los dos casos se cumple el mismo tipo de actividades por lo que se describe una de ellas.

La devolución de producto defectuoso contiene las actividades de Identificar condiciones del producto (SR1.1), deposición del producto defectuoso (SR1.1), autorizar devolución del producto defectuosa (SR1.3), reprogramar el envío del product defectuoso (SR1.4) y devolver el producto defectuoso (SR1.5).

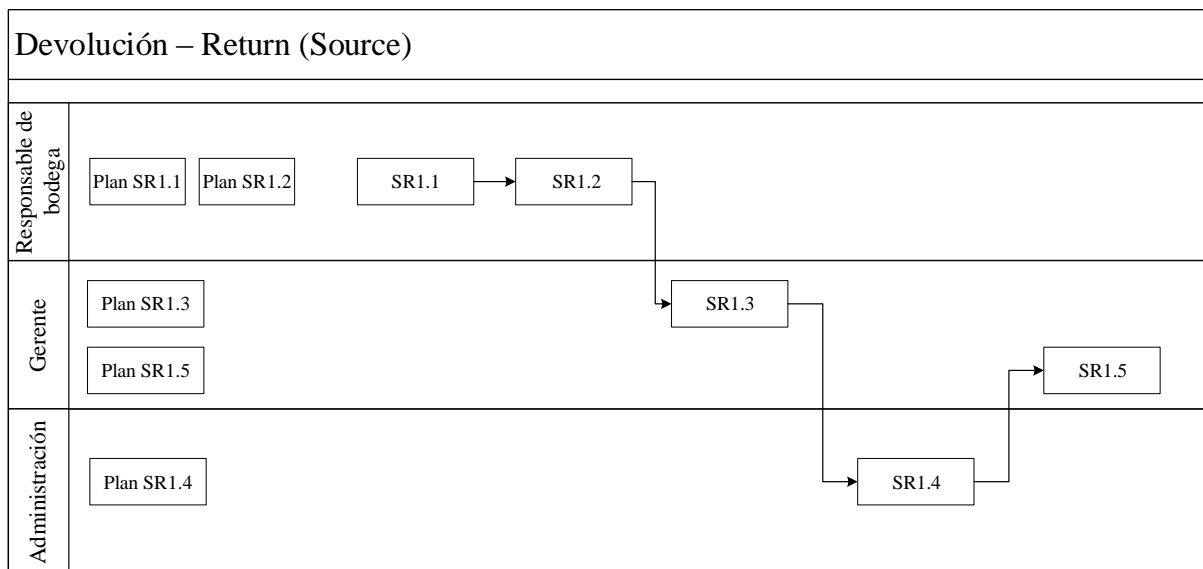


Figura 35 Diagrama del proceso de devolución 1

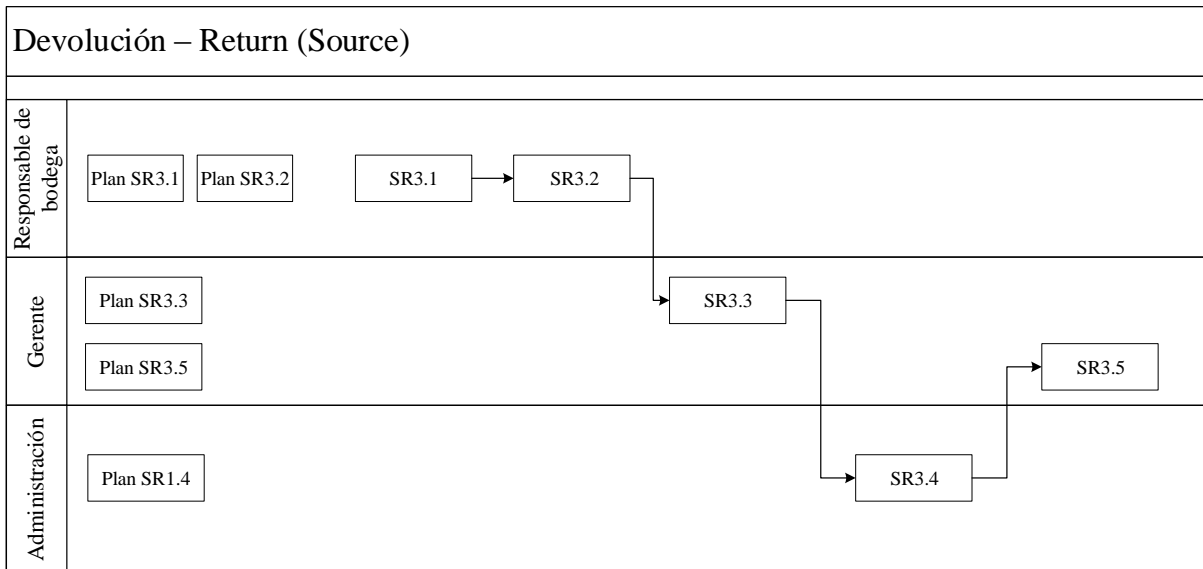


Figura 36 Diagrama del proceso de devolución 2

En la distribución también puede ocurrir disconformidades por parte del cliente, ocasionando que pueden existir devoluciones por producto defectuoso (figura 37) y por producto en exceso (figura 38), en este caso se describe el proceso para devolución de productos en exceso.

Las actividades para gestionar este proceso dan inicio cuando el cliente ha detectado y avisa a la empresa, entonces se autoriza el retorno de producto excesivo (DR3.1), programar el retorno del producto (DR3.2), recibir el producto (DR3.3) y transferir el producto (DR3.4).

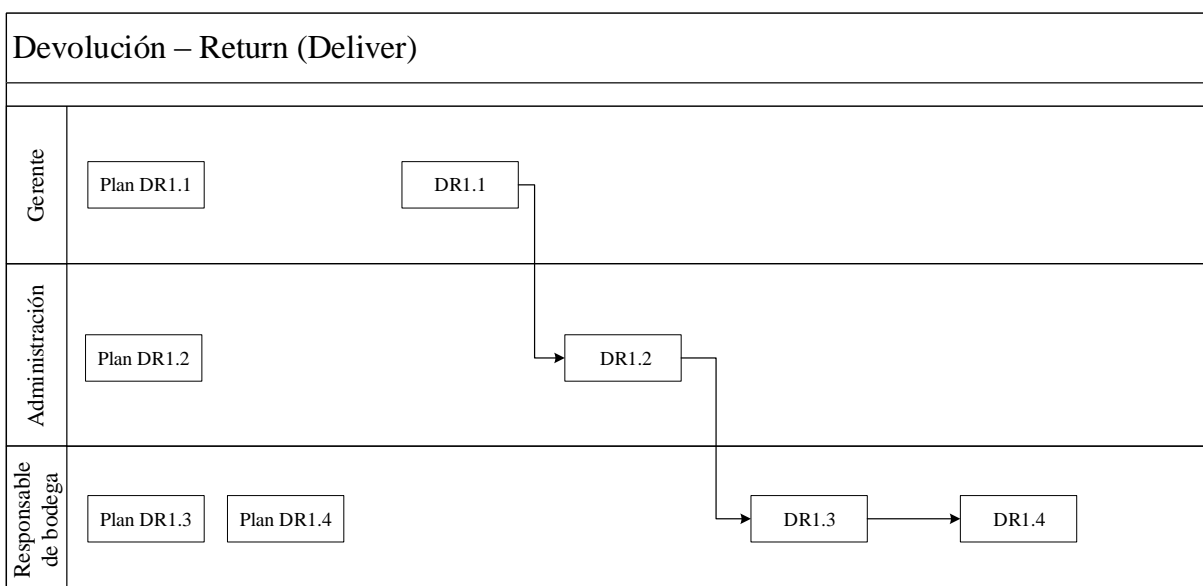


Figura 37 Diagrama del proceso de devolución 3

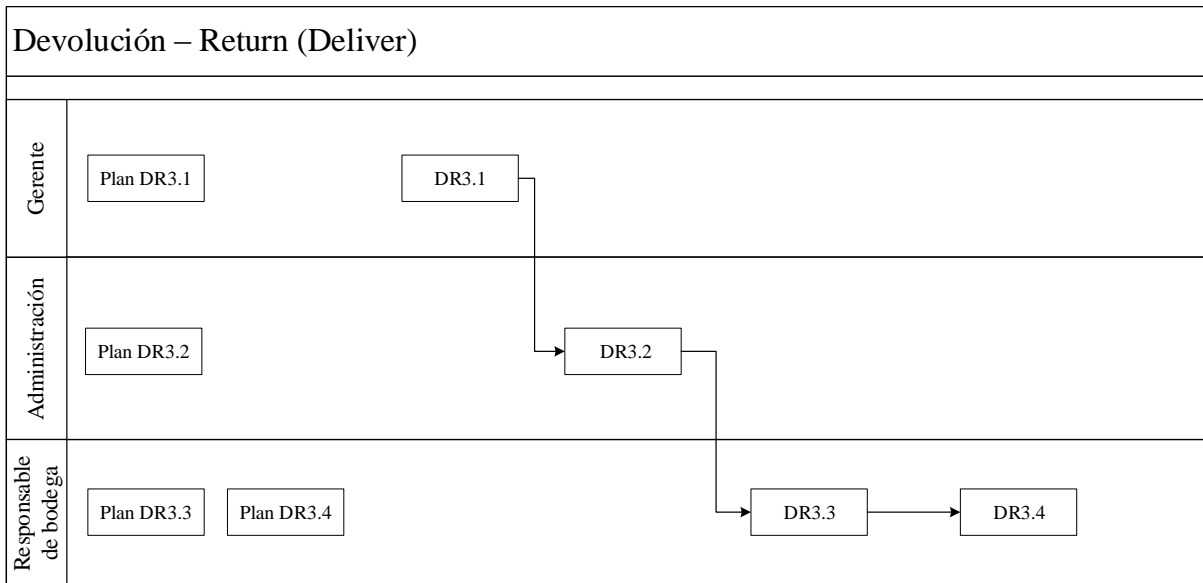


Figura 38 Diagrama del proceso de devolución 4

4.2. Análisis de resultados

4.2.1. Clasificación de artículos ABC.

Se analizó 1128 SKUs que conforman la línea de papelería, siendo esta línea la que mayor rotación tienen durante el año; considerando el ingreso que generan por sus ventas durante el último periodo se clasificó cada artículo en una de las tres categorías A, B y C.

Tomando en cuenta las unidades monetarias (\$) y el volumen de ventas se calculó el total de ingresos que provocó cada ítem, el resultado fue ordenado en forma descendente para luego calcular el porcentaje acumulativo del total de ventas (\$). Con todos los cálculos ya hechos se aplicó el principio de Pareto en el cual se da relación a que pocos vitales son los que mayor relevancia tienen en el negocio.

Así en la tabla 31 se tiene que el 16 % de todos los artículos tienen una participación del 79,97% en el total de ventas, siendo estos los artículos denominados de clase A.

Tabla 31
Resumen de la clasificación ABC

Participación Estimada	Clase	Ventas (\$)	Cantidad de artículos	Participación en ventas	Participación de artículos
0 - 80 %	A	130275,19	175	79,97%	16%
80 - 95 %	B	24478,62	257	15,03%	23%
95 - 100 %	C	8151,79	696	5,00%	62%
	Total	158432,00	1128	100%	100%

Fuente: Elaboración propia

4.2.2. Sistema de pronósticos.

Los artículos que se sometieron a esta fase fueron 175 catalogados como clase A, el software que se utilizó para ello fue SPSS versión 25. Mediante la selección experta y pruebas con otros modelos se optó por la elección del mejor modelo que se ajuste a los datos que se tienen.

Para evaluar el sistema de pronósticos, se recopiló los datos de las ventas de los últimos meses transcurridos desde julio 2019 hasta octubre de 2019, tanto en unidades monetarias como en volumen. En la tabla 32 se encuentra la comparación de los datos de ventas reales y pronosticadas mediante el sistema.

Tabla 32
Comparación del pronóstico y ventas reales

Año	Mes	Ventas Pronosticadas (\$)	Ventas Reales (\$)	Ventas Pronosticadas (uni)	Ventas Reales (uni)	
2019	jul-19	26257,35	22711,08	238910	239549	0,27%
	ago-19	31962,67	53826,75	287750	530054	84,21%
	sep-19	22574,84	21318,66	178844	176486	-1,32%
	oct-19	4688,18	2504,81	44850	19823	-55,80%
	nov-19	3561,27		31500		
	dic-19	2930,68		24424		
2020	ene-20	4216,34		31931		
	feb-20	5156,69		40269		
	mar-20	6490,37		60013		
	abr-20	5498,54		41524		
	may-20	4052,30		33712		

Fuente: Elaboración propia

En las figuras 39 y 40, se observa la comparación entre el sistema de pronóstico y las ventas reales, tanto en dólares como en unidades. Se puede evidenciar una gran diferencia del pronóstico en contra de las ventas del mes de agosto. Estos picos de demanda se pueden apreciar cada año debido a la temporada escolar, este año se vio un incremento excesivo debido a que la empresa tomó medidas de marketing a principios del año; esto consistió en contratar vendedores que lograron una expansión de ventas en las provincias vecinas.

Para el mes de octubre también existe mucha diferencia entre el pronóstico y la venta real, esto debido a que existieron manifestaciones y cierres de vías en todo el país, razón por la cual la empresa no pudo efectuar entregas previstas para este mes.

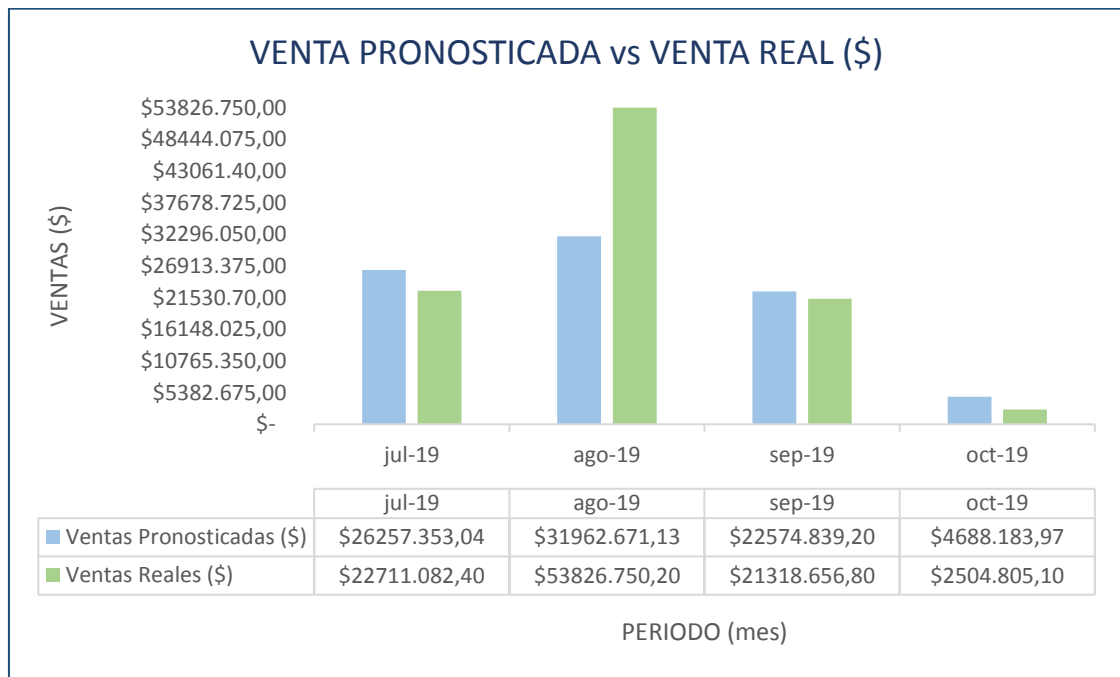


Figura 39 Comparación de resultados en dólares
Fuente: Elaboración propia

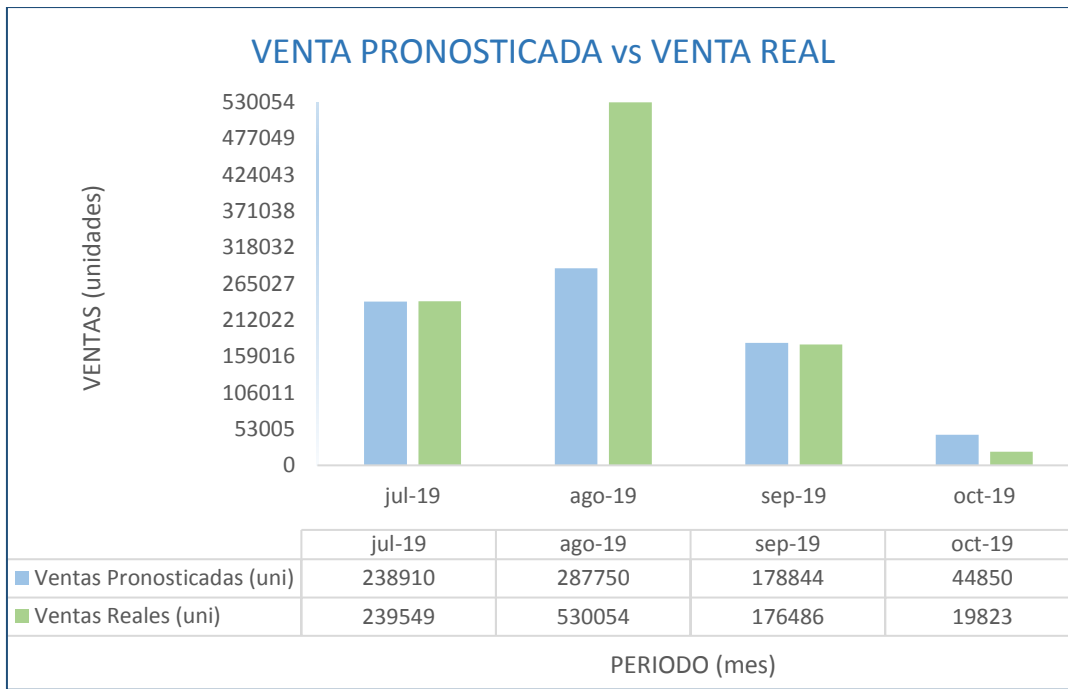


Figura 40 Comparación de resultados en unidades
Fuente: Elaboración propia

Se puede ver que los resultados de pronósticos son muy aceptables a excepción del mes de agosto que por las causas mencionadas se vio muy afectado en la predicción, en el mes de octubre también se existió variación entre los dos datos, esto se debe a que en este mes un factor político perjudicó la entrega de pedidos que se realizarían fuera de la ciudad.

4.2.3. Sistema para gestión de inventario

Según el coeficiente de variabilidad se sugiere que solo 13 artículos sean tratados con el modelo EOQ, pero al concluir con los cálculos del modelo de Silver & Meal se llegó a la conclusión que el modelo EOQ es la mejor opción en cuestiones de costo, como se ve en la tabla 33 este modelo tiene una diferencia muy considerable tratándose de los costos por realizar pedidos, en el costo de mantener el inventario tiene una desventaja mínima en comparación al costo total de \$23181,12.

Tabla 33
Comparación de los dos modelos

Modelo	Costo de ordenar	Costo de mantener	Costo total	Observación
Propuesta EOQ	11142,70	22285,40	33428,10	Mejor opción
Propuesta Silver & Meal	36680,00	19929,22	56609,22	
Diferencia	25537,30	-2356,18	23181,12	

Fuente: Elaboración propia

Otro factor que se tomó en cuenta para elegir el modelo EOQ es solucionar uno de los principales problemas, la falta de mercadería a tiempo; el modelo de Silver & Meal tiene como objetivo reducir los costes, que al compararlo con el otro modelo no se logra. Por otro lado, el modelo EOQ cumple con menor costo para el tipo de demanda tienen estos artículos y respondiendo al problema, tienen mayor facilidad de manejo y adaptabilidad para trabajar con stocks de seguridad, conociendo los puntos en los que se debe llevar a cabo una orden de pedido tomando en cuenta las cantidades.

También se calculó la diferencia entre mantener el mismo método que se ha venido trabajando en DISARB y el modelo propuesto. En la actualidad la empresa realiza compras cuando se observa agotamiento de mercadería, conllevando a elevados costos por ordenar, pérdida de tiempo que se puede utilizar para otra actividad e incumplimiento en las ordenes ya que no se tiene en cuenta el lead time.

En la tabla 34 se presenta la diferencia que se obtiene entre los dos modelos tomando en cuenta un parámetro estratégico de la empresa que es de realizar las compras en conjunto para cada proveedor, si DISARB toma la decisión de implementar el modelo propuesto el ahorro generado es de \$ 5740,00 en costos por ordenar pedidos.

Tabla 34
Diferencia entre el modelo actual y propuesta

	Costo de mantener	Costo de ordenar	Costo Total	Diferencia
Modelo actual	\$ 22825,87	\$ 9100	\$ 31925,87	\$ 5740
Modelo EOQ	\$ 22825,87	\$ 3360	\$ 26185,87	

Fuente: Elaboración propia

4.2.4. Sistema de almacenamiento

Las mejoras propuestas se establecieron de manera cualitativa, en la tabla 35 se aprecia los resultados que se alcanzarán al implementar las propuestas.

Tabla 35
Mejoras cualitativas

Factores considerados	Sistema Actual	Sistema Propuesto
Ubicación de mercadería	- No se tiene un lugar fijo asignado, provocando desorden y dificultad para encontrar mercadería.	- Cada SKU tiene un lugar codificado. - Delimitación de espacios en estanterías.
Recorrido en picking	- El trabajador en ocasiones debe buscar la mercadería en diferentes lugares.	- Disminución en recorridos con la asignación de espacios.
Espacio	- Existe desorden que ocasiona el bloqueo de productos e interferencia en el recorrido.	- Delimitación de pasillos y zonas de consolidación. - Cada SKU tiene su espacio asignado.
Esfuerzo del trabajador	- Los empleados realizan los mismos recorridos una y otra vez en busca de diferentes artículos.	- Adquisición de medios unitarizadores para evitar recorridos innecesarios. - Disminución de tiempo al cumplir una orden de pedido.

Fuente: Elaboración propia

4.2.5. Test SCOR

Al finalizar con todas las mejoras propuestas se volvió a evaluar el sistema propuesto utilizando el diagnóstico del modelo SCOR, al implementar las mejoras planteadas los procesos tendrían un aumento de cumplimiento de los requisitos del 31% y convirtiendo a los procesos a un nivel aceptable, en la tabla 36 y figura 41 se muestra el avance que se ha tenido para cada proceso.

Tabla 36
Resultado final en los procesos SCOR

Procesos	Puntaje inicial	Puntaje final	Aumento	Mejora %
Proceso de Planificación	1,08	2,59	1,51	58%
Proceso de Producción	1,30	2,75	1,45	53%
Proceso de Aprovisionamiento	1,70	2,45	0,75	31%
Proceso de Habilitación	1,88	2,31	0,44	19%
Proceso de Distribución	2,33	2,63	0,29	11%
Proceso de Devolución	2,40	2,70	0,30	11%
	10,69	15,43	4,74	31%

Fuente: Elaboración propia

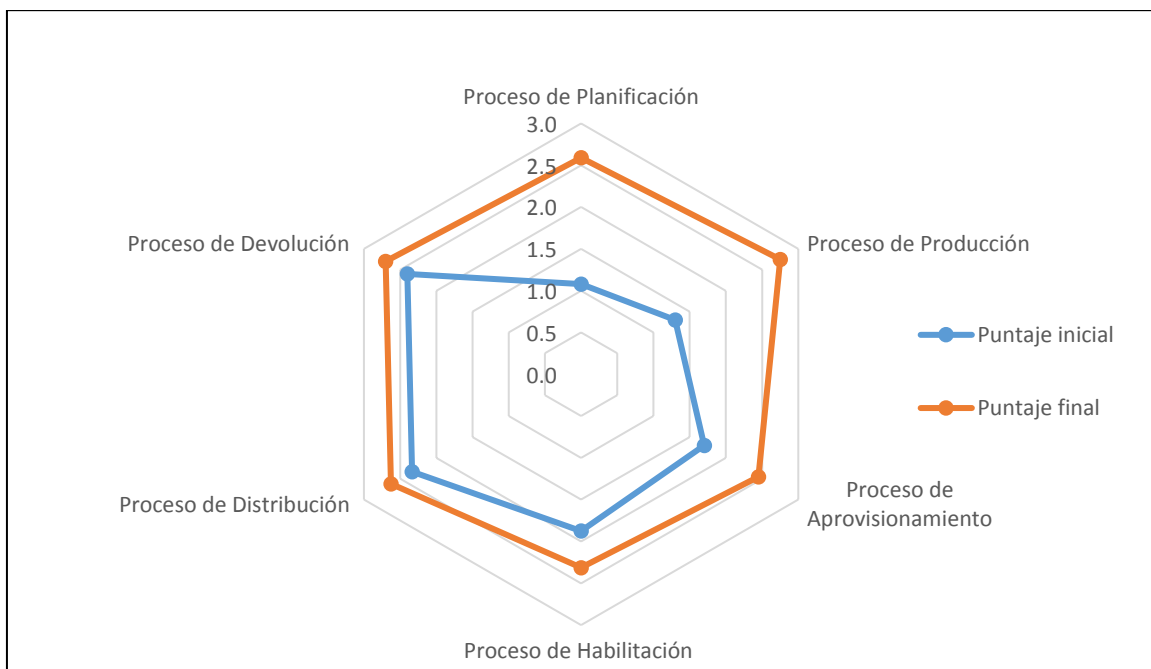


Figura 41 Resultado final procesos SCOR

Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIONES

- Se evaluaron los procesos logísticos de DISARB, con el uso del modelo SCOR, se pudo identificar el estado en que se encontraba la empresa, en lo cual sus principales problemas fueron la falta de métodos para manejar el inventario, y el funcionamiento caótico del almacén.
- Con la clasificación ABC se encontró que el 16 % de los artículos representan el 79,99% del total de ventas, el 23% participan en un 14,99% y el 61% de los artículos solamente aportan un 5,02% en las ventas, cumpliendo de esta manera con el principio de Pareto.
- Tomando en cuenta los errores estadísticos del pronóstico se seleccionó el mejor modelo; posterior a ello se comprobó la demanda real de cuatro meses con el pronóstico de estos obteniendo un porcentaje aceptable en los meses de julio y septiembre; en el caso de agosto y octubre se tiene mucha variación debido a factores externos.
- Mediante la sugerencia del coeficiente de variabilidad (CV) se determinó que se debe trabajar con dos modelos de inventario, luego de calcular y obtener resultados con los dos tipos de modelos EOQ y Silver & Meal se los comparó y se determinó que el modelo EOQ es la mejor opción en términos económicos con un 42% de diferencia entre los dos modelos y un 18% menos que el año anterior.
- Con el sistema de almacenamiento propuesto utilizando la metodología ABC por familia de productos, se mejora la ubicación de mercadería, recorridos en almacén y la atención de pedidos.

- Con el modelo SCOR se pudo diseñar el estado deseado para los procesos de la cadena de suministro y mediante las mejoras planteadas se logró incrementar un 31% de los requisitos del modelo.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda que la administración realice estudios de control de inventarios, esto mejorará su conocimiento técnico para facilitar la gestión de la empresa y la implementación de este trabajo.
- Aplicar el modelo propuesto para todos los artículos, poniendo mayor énfasis en los artículos de clase A; de esta manera la empresa se verá beneficiada realizando pedidos con la cantidad óptima y costos mínimos.
- Se sugiere que el análisis de pronóstico en la temporada escolar del mes de agosto se trabaje de manera individual, por tratarse de un periodo expuesto a grandes variaciones cada año.
- Almacenar la mercadería acorde a la propuesta de Layout, permitiendo que los trabajadores localicen los productos con mayor facilidad y reduciendo el tiempo que ellos tardan en completar las ordenes de pedido.
- Cumplir con las políticas de inventario para evadir faltantes de stock e inconsistencias entre el inventario físico y el sistema, si llegan a haber tales inconsistencias se deberá tomar correctivos en ese momento.
- Evaluar continuamente los indicadores para llevar registro del nivel de productividad en el que se está actuando y poder controlar a tiempo cualquier situación o anomalía que se presente.
- Considerar la implementación del modelo SCOR a lo amplio de toda la cadena de suministro, mejorando los procesos de principio a fin, es decir que se incluya análisis desde proveedores hasta el cliente final.

BIBLIOGRAFÍA

- Anaya, J. (2008). *Almacenes, análisis, diseño y organización*. Madrid: Editorial Esic.
- Ballou, R. (2004). *Logística. Administración de la cadena de suministro* (Quinta edi). México: Pearson Education.
- Bolstorff, P., & Rosenbaum, R. (2003). *Supply Chain Excellence: A handbook for dramatic improvement using the SCOR model*. New York: AMACOM.
- Castro, N. (2015). *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*. Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima.
- Chase, R., Jacobs, R., & Aquilano, N. (2009). *Administración de operaciones. Producción y cadena de suministros* (Duodécima). México: Mc Graw Hill.
- De los Santos, R. (2012). Modelo SCOR (Supply Chain Operations Reference). Recuperado el 10 de mayo de 2019, de <https://www.eoi.es/blogs/scm/2012/11/06/modelo-scor-supply-chain-operations-reference-3/>
- Donald, D. (1996). *Purchasing and supply management*. USA: Mc Graw-Hill.
- Escudero, J. (2014). *Almacenaje de productos*. Madrid: Paraninfo.
- Escudero, J. (2015). *Técnicas de almacén*. Madrid: Paraninfo.
- Flores, R. (2013). *Diseño del modelo SCOR en un operador logístico. aplicado a los procesos de almacenamiento, recolección y despacho de productos perecibles, para mejorar la eficiencia de la gestión de la cadena de suministro y mejorar el nivel de servicio al cliente*. Escuela Politécnica del Litoral.
- García Cantú, A. (2000). *Enfoques prácticos para planeación y control de inventarios*. México: Trillas.
- Guerrero Salas, H. (2009). *Inventarios: Manejo y control*. Bogotá: Ecoe Ediciones.

- Heizer, J., & Render, B. (2009). *Principios de administración de operaciones* (Séptima ed). México: Pearson Education.
- Herrera, I., Montero, Y., Mafla, J., Machado, C., & Lorente, L. (2018). Análisis de indicadores de aprovechamiento de bodegas. Caso de estudio Ciudad de Ibarra. *Observatorio de la economía latinoamericana*, 1–29.
- Huguet, J., Pineda, Z., & Gómez, E. (2016). Mejora del sistema de almacén de suministros de la empresa productora de gases de uso medicinal e industrial. *Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias*. Recuperado de <https://www.redalyc.org/html/2150/215049679007/>
- Krajewski, L., Ritzman, L., & Malhotra, M. (2008). *Administración de operaciones. Procesos y cadenas de valor* (Octava edi). México: Pearson Education.
- LOGÍSTICA: Cadena de Suministro. (2009). Recuperado el 25 de mayo de 2019, de <http://grupologisticasena.blogspot.com/2009/11/cadena-de-abastecimiento.html>
- Lucero, F. (2018). *Análisis de la red de suministro de materia prima, insumos y servicios en el Ingenio Azucarero del Norte*. Universidad Técnica del Norte.
- Montemayor, J. (2013). *Metodos de pronósticos para negocios* (Primera ed). Monterrey: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.
- Morillo, A. (2015). *Diseño y organización del almacén*. Madrid: Paraninfo.
- Nahmias, S. (2014). *Análisis de la producción y las operaciones* (Sexta edic). Mc Graw Hill.
- Ortega, M., & García, M. (2015). *Operaciones auxiliares de almacenaje*. Paraninfo.
- Patiño, A. (2008). *Análisis del modelo SCOR y su aplicación a una cadena de suministro del sector del automóvil*. Universidad Politécnica de Valencia.
- Perozo, J. (2018). CLASIFICACIÓN DE INVENTARIO MÉTODO ABC. Recuperado el 29 de julio de 2019, de <http://ingenieriafacilonline.blogspot.com/2017/04/clasificacion-de-inventario-metodo-abc.html>

- Render, B., Stair, R., & Hanna, M. (2012). *Métodos cuantitativos para los negocios* (Undécima edición). México: Pearson.
- Sáenz de Miera, M. V., & Gutiérrez, M. C. (2015). *Logística de almacenamiento*. Marcombo.
- Salazar, H., & López, C. (s/f). Propuesta metodológica para la aplicación del modelo Supply Chain Operations Reference. *Ingeniería*, 14(2), 34–41. Recuperado de <http://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/reving/article/view/2377>
- Sanjuán, F. (2015). Economipedia. Coeficiente de variación. Recuperado el 26 de mayo de 2019, de <https://economipedia.com/definiciones/coeficiente-de-variacion.html>
- SEMPLADES. (2017). *Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021-Toda una Vida*. Quito. Recuperado de www.planificacion.gob.ec
- ShipLilly WAREHOUSING, T. + L. (2016). Beneficios de Consolidar la Carga en Origen. Recuperado el 29 de julio de 2019, de <https://www.shiplilly.com/es/blog/beneficios-de-consolidar-la-carga-en-origen/>
- Silver, E., & Meal, H. (1973). *A Heuristic for Selecting Lot Size Quantities for the case of a Deterministic Time-Varying Demand Rate and Discrete Opportunities for Replenishment (Vol. XIV)*. (Vol. XIV). Production and Inventory Management Journal.
- Supply Chain Council. (2010). Supply Chain Business Solutions | APICS for Business. Recuperado el 31 de julio de 2019, de <http://www.apics.org/apics-for-business>
- Vidal, C. (2005). *Fundamentos de gestión de inventarios* (Tercera edición). Cali: Universidad del Valle.

ANEXOS

Anexo I Lista de diagnóstico logístico

LISTA DE CHEQUEO PARA LA EVALUACIÓN DEL ESTADO TÉCNICO ORGANIZATIVO DE LOS ALMACENES				
No.	ASPECTO A EVALUAR	NO PROBLEMA	PROBLEMA	ANOTACIONES
1	APROVECHAMIENTO DEL ESPACIO			
1.1	Aprovechamiento de los medios unitarizadores			
1.2	Elaboración de esquemas de carga			
1.3	Cumplimiento de los esquemas de carga			
1.4	Altura de los alojamientos de las estanterías			
1.5	Aprovechamiento de las estanterías			
1.6	Ancho de los pasillos de trabajo			
1.7	Altura de las estibas			
1.8	Disposición de los pasillos de trabajo con respecto a la nave			
1.9	Se designa una persona específica como planeador del espacio			
1.10	Que mercancías se encuentran en una base de primeras entradas /primeras salidas			
1.11	Se ha preparado el diseño detallado del almacén			
1.12	Se ha reconciliado el diseño con los tipos de equipos de almacenamiento y manejo que se utilizará			
1.13	Existe espacio suficiente para almacenar provisionalmente cargas de entrada y de salidas			
1.14	El almacenamiento de excesos de paletas cumple con los reglamentos de incendio			
1.15	Qué porcentaje de capacidad está ocupado en el almacén			
2	ORGANIZACIÓN			
2.1	Limpieza de los pisos y los envases			
2.2	Existencia de algún método de Control y Ubicación			
2.3	Demostración del funcionamiento confiable del método existente			
2.4	Existencia de productos bloqueados			
2.5	Productos puestos sobre el piso			
2.6	Productos con peligro de derrumbe			
2.7	Ubicación estratificada de artículos			
2.8	Delimitación entre zonas de estibas o estantes y pasillos			
3	ESTADO CONSTRUCTIVO			
3.1	Techos			
3.2	Paredes			
3.3	Pisos			
3.4	Ventanas			
4	AMBIENTE INTERIOR			
4.1	Ventilación			
4.2	Iluminación			
4.3	Temperatura			
4.4	Contaminación			

4.5	Tejas translúcidas			
4.6	Puertas de malla			
5	ROTACIÓN			
5.1	Primero que entra primero que sale			
5.2	Control de artículos ociosos y de lenta rotación			
5.3	Medidas propuestas para eliminar ociosos y lenta rotación			
5.4	Conocimiento, registro y control de los Máximos y Mínimos			
5.5	Control de fechas de vencimiento			
6	RECEPCIÓN Y DESPACHO			
6.1	Ubicación del o las áreas de recepción y entrega			
6.2	Organización del área de recepción			
6.3	Tiempo transcurrido entre la llegada de mercancía y la conclusión de su recepción			
6.4	Tiempo transcurrido desde la recepción de una orden de entrega y la carga del camión			
6.5	Existencia del predespacho			
6.6	Uso de la tercera dimensión en el predespacho			
6.7	Control cuantitativo al recibir y al despachar			
6.8	Control cualitativo al recibir y al despachar			
6.9	Se ha preparado un procedimiento detallado de recepción de fletes			
6.91	Se utilizará código de barras para identificar los materiales recibidos			
6.92	Los embarques no llegan con la documentación con respecto a lo que se encuentra en la carga			
6.93	Procedimientos establecidos para manejar excesos, escasez o daños			
6.94	Procedimiento para documentar el tiempo que se mantiene cada vehículo en el andén			
6.95	Procedimiento para recibir las mercancías rechazadas por los clientes			
7	NORMAS DE CONSERVACIÓN			
7.1	Cumplimiento de Marcas Gráficas			
7.2	Existencia de las normas de conservación de los artículos			
7.3	Cumplimiento de las normas de conservación de los artículos			
7.4	Plan de Medidas para conservar sin daños a ociosos lento movimiento			
7.5	Cumplimiento de dichas medidas			
7.6	Compatibilidad de las cargas			
8	PROTECCIÓN			
8.1	Mural contra incendios actualizado			
8.2	Extintores apropiados disponibles			
8.3	Rociadores disponibles			
8.4	Protección de puertas y ventanas			
8.5	Control de acceso a las naves			
9	DOCUMENTACIÓN			
9.1	Actualización de las tarjetas de estiba en cada una de sus informaciones			
9.2	Ubicación de las tarjetas de estiba			
9.3	Informes de recepción al día			
9.4	Registro de órdenes de entrega o despacho			
9.5	Registro de vales de entrega o salida			

9.6	Registro de transferencias			
9.7	Registro de devoluciones. Causas			
9.8	Informes de reclamación al día			
10	SEGURIDAD			
10.1	Existencia de medios de protección e Higiene			
10.2	Uso adecuado de los medios de protección e higiene			
10.3	Se ha preparado un procedimiento detallado sobre el mantenimiento de la apariencia del almacén			
10.4	Si almacena productos alimenticios y medicamentos cumplen las normas de seguridad para estos productos			
10.5	Se ha establecidos procedimientos de higiene			
10.6	Existe procedimiento para verificar el porcentaje de tiempo perdido por accidentes			
10.7	Se han identificado e incluido los riesgos de seguridad de todo el equipo en el programa de capacitación			
10.8	Se lleva a cabo una política estricta de no fumar			
11	CONTROL DE INVENTARIOS			
11.1	Chequeo al azar de la tarjeta de estiba contra físico			
11.2	Frecuencia i a del control del 10%			
11.3	Conocimientos sobre el procedimiento para controlar el 10%			
11.4	Cumplimiento del procedimiento			
11.5	Realización del control del 100%			
12	EQUIPAMIENTO			
12.1	Estado técnico de los equipos existentes			
12.2	Expediente actualizado de los equipos de manipulación			
12.3	Existencia de equipos auxiliar es de manipulación			
12.4	Existencia de aditamentos para los equipos de manipulación			
12.5	Situación del mantenimiento de los equipos de manipulación			
12.6	Los equipos de manipulación son propios o arrendados			
12.7	Las especificaciones para este equipo son adecuadas para la nueva operación de almacenamiento			
12.8	El radio de giro es adecuado de acuerdo con los pasillos, la altura de levantamiento es adecuada			
12.9	Existe un programa de capacitación para los operadores de equipos			
12.91	Los equipos están acorde a la tecnología de almacenamiento que existe			

Anexo II Muestra base de datos DISARB

Cod_pro	Detalle	Cantidad	PVP	Descu	IVA	Total	Tipo	#_Req.	Fecha	#_Fac_Pre
CE4840T	CINTA DE EMBALAJE 48X40YDS TRANSP	9,00	0,48	0,00	0,06	0,54 FV	5202	04/01/2016	4499	
CE4880T	CINTA EMBALAJE 48MMX80YDS TRANSP	9,00	0,79	0,00	0,10	0,89 FV	5202	04/01/2016	4499	
CA1225	CINTA ADHESIVA 12X25 ABRO	1,00	0,25	0,00	0,03	0,28 FV	5211	05/01/2016	4506	
CE4880T	CINTA EMBALAJE 48MMX80YDS TRANSP	3,00	0,84	0,00	0,10	0,94 FV	5237	07/01/2016	4527	
CE4880T	CINTA EMBALAJE 48MMX80YDS TRANSP	6,00	0,84	0,00	0,10	0,94 FV	5241	07/01/2016	4532	
CE4840T	CINTA DE EMBALAJE 48X40YDS TRANSP	3,00	0,48	0,00	0,06	0,54 FV	5237	07/01/2016	4527	
CE4840T	CINTA DE EMBALAJE 48X40YDS TRANSP	6,00	0,48	0,00	0,06	0,54 FV	5241	07/01/2016	4532	
M1820A	MASKING 18X20 ABRO	6,00	0,40	-0,01	0,05	0,44 FV	5245	07/01/2016	4535	
M2420A	MASKING 24X20 ABRO	6,00	0,52	-0,01	0,06	0,58 FV	5245	07/01/2016	4535	
TN	TAIPE ABRO	10,00	0,35	-0,01	0,04	0,39 FV	5245	07/01/2016	4535	
CE4840T	CINTA DE EMBALAJE 48X40YDS TRANSP	9,00	0,48	-0,01	0,06	0,54 FV	5257	08/01/2016	4548	
CE4880T	CINTA EMBALAJE 48MMX80YDS TRANSP	18,00	0,84	-0,01	0,10	0,94 FV	5257	08/01/2016	4548	
M2420A	MASKING 24X20 ABRO	12,00	0,52	4,00	0,06	0,56 FV	5252	08/01/2016	4539	
M1820A	MASKING 18X20 ABRO	12,00	0,40	4,00	0,05	0,43 FV	5252	08/01/2016	4539	
M1820A	MASKING 18X20 ABRO	12,00	0,40	0,00	0,05	0,44 FV	5265	08/01/2016	4551	
TN	TAIPE ABRO	40,00	0,35	0,03	0,04	0,39 FV	5256	08/01/2016	4562	
TN	TAIPE ABRO	180,00	0,35	-0,01	0,04	0,39 FV	5257	08/01/2016	4548	
CE4840T	CINTA DE EMBALAJE 48X40YDS	12,00	0,48	0,00	0,06	0,54 FV	5267	08/01/2016	4555	

Anexo III Clasificación ABC de los artículos según sus ventas

Nº	Código	Descripción	Porcentaje acumulativo del total de artículos (\$)	Porcentaje acumulativo del total de ventas (%)	ABC
1	PN12	PINTURA NORMA X12 COLORES	0,09%	4,71%	A
2	CA100CN	CUAD ACAD 100H CUADROS	0,18%	9,41%	A
3	BFA	BOLÍGRAFO BIC PUNTA FINA AZUL X 24	0,27%	12,70%	A
4	FP12183	FORRO PLÁSTICO ACAD 12X18X3	0,35%	15,46%	A
5	MCX12	MARCADOR CARIOCA X 12	0,44%	17,99%	A
6	SBDK	SILICON BARRA DELGADA BESTER 1 KILO	0,53%	19,95%	A
7	CA100C	CUAD ACAD 100H CUADROS ESTILO	0,62%	21,64%	A
8	110HB	LÁPIZ TRADITION 110 STAEDTLER HB	0,71%	23,26%	A
9	BFR	BOLÍGRAFO BIC PUNTA FINA ROJO X 24	0,80%	24,79%	A
10	PINCL	PINTURA CARIOCA LARGA	0,89%	26,15%	A
11	BFN	BOLÍGRAFO BIC PUNTA FINA NEGRO X 24	0,98%	27,37%	A
12	JGC2	JUEGO GEOMETRICO CARIOCA # 2	1,06%	28,37%	A
13	FTTOR	FOLDER T/T OFICIO ROJO	1,15%	29,36%	A
14	HPIC	HOJA PERFORADA A4 CUADROS ESTILO	1,24%	30,33%	A
15	CE4880T	CINTA EMBALAJE 48MMX80YDS TRANS	1,33%	31,26%	A
16	GB140	GOMERO BIOPLAST 140GR SCHOOL	1,42%	32,17%	A
17	GB260	GOMERO BIOPLAST 260GR SCHOOL	1,51%	33,07%	A
18	JGC3	JUEGO GEOMETRICO CARIOCA # 3	1,60%	33,93%	A
19	FA4ES	FOMIX A4 ESCARCHADO SURTIDO	1,68%	34,77%	A
20	LSN	LÁPIZ STAEDTLER NORICA	1,77%	35,60%	A
21	426A	MARCADOR PELIKAN 426 T/L AZUL	1,86%	36,40%	A
22	MPX12	MARCADOR PELIKAN X 12	1,95%	37,18%	A
23	CA1001LN	CUAD ACAD 100H 1 LÍNEA	2,04%	37,97%	A
24	CA60CN	CUAD ACAD 60 H CUADROS NORMA	2,13%	38,72%	A
25	TCX6E	TEMPERA CARIOCA X 6 COLORES ECONÓMICA	2,22%	39,46%	A
26	L2C	LIBRETA N° 2 CUADROS	2,30%	40,14%	A
27	PP10J	PLASTILINA PELIKAN 10 COLORES JMB	2,39%	40,82%	A
28	CC100CN	CUAD COSIDO 100H CUADROS NORMA	2,48%	41,49%	A
29	426N	MARCADOR PELIKAN 426 T/L NEGRO	2,57%	42,15%	A
30	FTTOZ	FOLDER T/T OFICIO AZUL	2,66%	42,80%	A
31	1173	COMPAS LANCER 1173 PRESICIÓN	2,75%	43,38%	A
32	FTTOA	FOLDER T/T OFICIO AMARILLO	2,84%	43,95%	A
33	FTTOVC	FOLDER T/T OFICIO VERDE CLARO	2,93%	44,48%	A
34	426R	MARCADOR PELIKAN 426 T/L ROJO	3,01%	45,00%	A
35	105	COMPAS #105 CARIOCA	3,10%	45,52%	A
36	PINCC	PINTURA CARIOCA CORTA	3,19%	46,02%	A
37	1102B	LÁPIZ TRADITION 110 STAEDTLER 2B	3,28%	46,52%	A
38	FTTOZE	FOLDER T/T OFICIO AZUL ELÉCTRICO	3,37%	47,02%	A

39	MNL	MARCADOR NORMA X 12 LAVABLE	3,46%	47,51%	A
40	MLION5	MARCADOR SIMBALION 0.5	3,55%	48,00%	A
41	NAF	NOTAS ADHESIVAS PASTELES	3,63%	48,47%	A
42	TPX6	TEMPERA PELIKAN + PINCEL X 6	3,72%	48,92%	A
43	FTTOCL	FOLDER T/T OFICIO CELESTE	3,81%	49,37%	A
44	CPC	COMPAS PRECISION CARIOCA	3,90%	49,80%	A
45	HPA41L	HOJA PERFORADA A4 1 LINEA ESTILO	3,99%	50,24%	A
46	PBB21	PEGA BARRA BESTER 21 GR X 12	4,08%	50,66%	A
47	FTTOF	FOLDER T/T OFICIO FUCSIA	4,17%	51,09%	A
48	CA200CN	CUAD ACAD 200 H CUADROS NORMA	4,26%	51,51%	A
49	PSP	PISTOLA DE SILICON PEQ UTILESA	4,34%	51,91%	A
50	PN2P	PINTURA NORMA DOBLE PUNTA	4,43%	52,31%	A
51	FP101635	FORRO PLASTICO 10X16X3.5 (COSIDO)	4,52%	52,71%	A
52	PALB	PINTURA ARTESCO LARGA BORRABLE X12	4,61%	53,11%	A
53	PZ60	BORRADOR PELIKAN PZ60 (CJX60)	4,70%	53,50%	A
54	FTTON	FOLDER T/T OFICIO NEGRO	4,79%	53,89%	A
55	BMA	BOLÍGRAFO BIC PUNTA MEDIA AZUL X 24	4,88%	54,26%	A
56	FTTOVO	FOLDER T/T OFICIO VERDE OSCURO	4,96%	54,63%	A
57	GB50	GOMERO BIOPLAST 50GR SCHOOL	5,05%	54,99%	A
58	PPL	PINTURA PELIKAN LARGA TRIANG.	5,14%	55,34%	A
59	FMA1218A	FORRO MICA 12X18 ARTESCO	5,23%	55,68%	A
60	L1C	LIBRETA N° 1 CUADROS	5,32%	56,02%	A
61	JGC5	JUEGO GEOMETRICO CARIOCA # 5	5,41%	56,36%	A
62	FTTOL	FOLDER T/T OFICIO LILA	5,50%	56,69%	A
63	PBB10	PEGA BARRA BESTER 10 GRS	5,59%	57,02%	A
64	LEE	LANA ESCOLAR ESTILO PQX12	5,67%	57,35%	A
65	CJR60CN	CUAD JUNIOR 60 H CUADROS NORMA	5,76%	57,67%	A
66	FTTOTU	FOLDER T/T OFICIO TURQUESA	5,85%	57,99%	A
67	TN	TAIPE ABRO	5,94%	58,31%	A
68	CA60C	CUAD ACAD 60H CUADROS ESTILO	6,03%	58,63%	A
69	SLB60	SILICON LIQUIDO BESTER 60ML X 24	6,12%	58,95%	A
70	CCJ12	CRAYON CARIOCA JUMBO X 12	6,21%	59,26%	A
71	M2420A	MASKING 24X20 ABRO	6,29%	59,57%	A
72	CC100C	CUAD COSIDO 100H CUADROS ESTILO	6,38%	59,88%	A
73	PEA4	PASTA ENCUADERNACIÓN A4 40 MIC F100	6,47%	60,19%	A
74	FTTOT	FOLDER T/T OFICIO TOMATE	6,56%	60,50%	A
75	PEP	PIANICAS ESTUCHE	6,65%	60,80%	A
76	PNL	PLASTILINA NORMA LARGA 12 BARRAS	6,74%	61,10%	A
77	TEJ	TIJERA ESCOLAR ESTILO	6,83%	61,41%	A
78	MLION3	MARCADOR SIMBALION 0.3	6,91%	61,71%	A
79	FFAF	FIGURAS FOMIX C/ADHESIVO FUNDITAS	7,00%	62,00%	A
80	420N	MARCADOR PELIKAN 420 PERM NEGRO	7,09%	62,29%	A
81	CJR100CN	CUAD JUNIOR 100 H CUADROS NORMA	7,18%	62,58%	A

82	FTTORS	FOLDER T/T OFICIO ROSADO	7,27%	62,87%	A
83	PFA4200	PAPEL FOTO A4 R/AGUA 200GRS 250W	7,36%	63,15%	A
84	CE48200T	CINTA EMBALAJE 48X200YDS TRANP	7,45%	63,43%	A
85	C2AR	CARPETA DOBLE ANILLO ROJO T/OF	7,54%	63,71%	A
86	CC1004LN	CUAD COSIDO 100 H 4 LÍNEAS NORMA	7,62%	63,98%	A
87	JGAI30	JUEGO GEOMÉTRICO ARTESCO IRROMPIBLE 30CM	7,71%	64,25%	A
88	TCX6	TEMPERA CARIOCA X 6 (PINCEL Y BASE)	7,80%	64,52%	A
89	MLION2	MARCADOR SIMBALION 0.2	7,89%	64,78%	A
90	JGC4	JUEGO GEOMETRICO CARIOCA # 4	7,98%	65,04%	A
91	CC1004L	CUAD COSIDO 100H 4 LÍNEAS ESTILO	8,07%	65,29%	A
92	MTLAA	MARCADOR TIZA LIQUIDA ARTESCO AZUL E124	8,16%	65,55%	A
93	TEL	TIJERA ESCOLAR LANCER	8,24%	65,81%	A
94	PBB36	PEGA BARRA BESTER 36GR	8,33%	66,06%	A
95	FM1218A	FORRO MICA ACAD 12X18 ECON	8,42%	66,32%	A
96	CBPM	CORRECTOR BESTER PUNTA METAL	8,51%	66,57%	A
97	1104B	LÁPIZ TRADITION 110 STAEDTLER 4B	8,60%	66,82%	A
98	PEL	PINTURA ESTILO KIDS LARGA12COL TRIAN.	8,69%	67,05%	A
99	CBIC	CORRECTOR BIC SHAKEN SQUEEZEN P/METAL	8,78%	67,29%	A
100	M1820A	MASKING 18X20 ABRO	8,87%	67,52%	A
101	FP9133	FORRO PLÁSTICO CUAD 9X13X3	8,95%	67,76%	A
102	EGE8	ESFERO GEL ESCARCHADO X 12 UTILESA	9,04%	67,99%	A
103	MCD2N	MARCADOR CD 2 PUNTAS NEGRO BESTER	9,13%	68,22%	A
104	MTLAN	MARCADOR TIZA LÍQUIDA ARTESCO NEGRO E124	9,22%	68,44%	A
105	82MS	CALCULADORA CASIO CIENTÍFICA FX82MS	9,31%	68,66%	A
106	GB590	GOMERO BIOPLAST 590GR SCHOOL	9,40%	68,88%	A
107	EEG	ESTILETE GRANDE SX-8	9,49%	69,10%	A
108	PZ20	BORRADOR PELIKAN PZ20 (CJX20)	9,57%	69,31%	A
109	82LA	CALCULADORA CASIO FX82LA	9,66%	69,53%	A
110	MLION1	MARCADOR SIMBALION 0.1	9,75%	69,74%	A
111	SLB100	SILICON LIQUIDO BESTER 100ML X 12	9,84%	69,96%	A
112	MLION4	MARCADOR SIMBALION 0.4	9,93%	70,17%	A
113	BGJ	BOLÍGRAFO JEFF X 10 COLORES	10,02%	70,38%	A
114	PSL	PINTURA STAEDTLER LARGA	10,11%	70,59%	A
115	CD5EM	CUAD DIBUJO N°5 ESP MARGINADO 30H	10,20%	70,80%	A
116	C2AA	CARPETA DOBLE ANILLO AMARILLA T/OF	10,28%	71,00%	A
117	ALON	ARCHIVADOR ARTESCO OFICIO NEGRO	10,37%	71,21%	A
118	420A	MARCADOR PELIKAN 420 PERM AZUL	10,46%	71,41%	A
119	BT20	BORRADOR BESTER BLANCO BT-20	10,55%	71,61%	A
120	VMC	VINCHA METAL CARIOCA X 50	10,64%	71,80%	A
121	BMR	BOLÍGRAFO BIC PUNTA MEDIA ROJO X 24	10,73%	71,99%	A
122	FTTOB	FOLDER T/T OFICIO BLANCO	10,82%	72,19%	A
123	IRIS	CARTULINA IRIS A4 10 COLORES	10,90%	72,38%	A
124	CJR100C	CUAD JUNIOR 100H CUADROS ESTILO	10,99%	72,56%	A

125	MTLBZ	MARCADOR T/L BESTER AZUL	11,08%	72,75%	A
126	C2AN	CARPETA DOBLE ANILLO NEGRO T/OF	11,17%	72,93%	A
127	420R	MARCADOR PELIKAN 420 PERM ROJO	11,26%	73,12%	A
128	CA200C	CUAD ACAD 200H CUADROS ESTILO	11,35%	73,30%	A
129	CA601LN	CUAD ACAD 60 H 1 LINEA NORMA	11,44%	73,48%	A
130	SHIMMERS	BOLÍGRAFO BIC SHIMMERS BLX15	11,52%	73,65%	A
131	570	CALCULADORA CIENTÍFICA BAT BT-570MS	11,61%	73,82%	A
132	GB1	GOMERO BIOPLAST 1 LITRO	11,70%	73,99%	A
133	CJR60C	CUAD JUNIOR 60H CUADROS ESTILO	11,79%	74,15%	A
134	BMN	BOLÍGRAFO BIC PUNTA MEDIA NEGRO X 24	11,88%	74,31%	A
135	SML1	SACAPUNTAS METAL LANCER 1 SERVICIO	11,97%	74,47%	A
136	SLB30	SILICON LIQUIDO BESTER 30ML X 24	12,06%	74,64%	A
137	LBE	LÁPIZ BIC EVOLUTION	12,15%	74,80%	A
138	MTLBR	MARCADOR T/L BESTER ROJO	12,23%	74,96%	A
139	LM2	LÁPIZ MONGOL 2	12,32%	75,12%	A
140	CLM	CORRECTOR VENETA MINI	12,41%	75,28%	A
141	CGR50C	CUAD GRAP 50 H CUADROS	12,50%	75,43%	A
142	PCT3M	PAPEL CONTACT TRANSP 3 MTS BESTER	12,59%	75,59%	A
143	EEP	ESTILETE JEFF PEQ SX-4	12,68%	75,74%	A
144	426V	MARCADOR PELIKAN 426 T/L VERDE	12,77%	75,90%	A
145	TEPS	TIJERA ESCOLAR PASSOLA	12,85%	76,05%	A
146	CAJT	CRAYON ARTESCO JUMBO TRIANGULAR	12,94%	76,20%	A
147	FP121835	FORRO PLÁSTICO 12X18X3.5 ACAD	13,03%	76,36%	A
148	CEPM	CORRECTOR ESTILO P/METÁLICA 7ML	13,12%	76,51%	A
149	PFA4230	PAPEL FOTO A4 R/AGUA BRILL. GLOSSY X 20	13,21%	76,66%	A
150	PSJ	PISTOLA SILICON JEFF PEQ	13,30%	76,81%	A
151	C2ACL	CARPETA DOBLE ANILLO CELESTE T/OF	13,39%	76,96%	A
152	MTLBN	MARCADOR T/L BESTER NEGRO	13,48%	77,10%	A
153	SHN	SEPARADOR DE HOJAS NEON FLECHA	13,56%	77,25%	A
154	CA1002LE	CUAD ACAD 100 H 2 LÍNEAS ESTILO	13,65%	77,39%	A
155	SMC36	MARCADOR PERMAN. BIC DELG. COL. ESTX36	13,74%	77,53%	A
156	CA1004LN	CUAD ACAD 100H 4 LÍNEAS	13,83%	77,66%	A
157	MLION8	MARCADOR SIMBALION 0.8	13,92%	77,80%	A
158	MTLAR	MARCADOR TIZA LÍQUIDA ARTESCO ROJO E124	14,01%	77,93%	A
159	C2ARS	CARPETA DOBLE ANILLO ROSADA T/OF	14,10%	78,07%	A
160	EGF6	ESFERO GEL FLUORESCENTE X6 JEFF	14,18%	78,20%	A
161	CC1001LN	CUAD COSIDO 100 H 1 LÍNEA NORMA	14,27%	78,33%	A
162	PBL	PINTURA BESTER LARGA X 12	14,36%	78,46%	A
163	350ES	CALCULADORA CASIO CIENTÍFICA FX350LA PLUS	14,45%	78,58%	A
164	L21L	LIBRETA N° 2 - 1 LÍNEA	14,54%	78,71%	A
165	MLION6	MARCADOR SIMBALION 0.6	14,63%	78,83%	A
166	LEHB	LÁPIZ ESTILO GRAFITO 2B CX12	14,72%	78,95%	A
167	HPI4L	HOJA PERFORADA INEN 4 LÍNEAS ESTILO	14,80%	79,07%	A

168	SMA	SACAPUNTAS METAL ARTESCO CX20	14,89%	79,18%	A
169	FLAUTAC	FLAUTA LANCER COLORES	14,98%	79,30%	A
170	VML	VINCHA METAL LANCER	15,07%	79,41%	A
171	M1220A	MASKING 12X20 ABRO	15,16%	79,52%	A
172	ALUZ	ARCHIVADOR ARTESCO OFICIO AZUL	15,25%	79,64%	A
173	ALOR	ARCHIVADOR ARTESCO OFICIO ROJO	15,34%	79,75%	A
174	432C	BOLÍGRAFO STAEDTLER COLORES	15,43%	79,86%	A
175	TES	TIJERA ESCOLAR STAEDTLER 965 14 NBK	15,51%	79,97%	A

Anexo IV Pronóstico de demanda para el periodo entre junio 2019 - mayo 2020

CONTROL DE INVENTARIOS																			
DISARB																			
N°	Código	Detalle	Pronóstico de Ventas (unidades)												FORECAST	Modelo Utilizado	Errores de Pronosticos		
			2019							2020							RMSE	MAPE	BIC
			jun-19	jul-19	ago-19	sep-19	oct-19	nov-19	dic-19	ene-20	feb-20	mar-20	abr-20	may-20					
1	PN12	PINTURA NORMA X12 COLORES	1179	1071	2143	2106	234	151	220	195	273	184	373	291	Selección Experta	Estacional simple	500,029	120,898	12,628
2	CA100CN	CUAD ACAD 100H CUADROS	9171	12260	12038	16360	0	114	0	0	1057	1113	0	899	Selección Experta	Estacional simple	3766,918	2391,987	16,667
3	BFA	BOLÍGRAFO BIC PUNTA FINA AZUL X 24	13563	15920	16472	4006	2080	2278	3906	2628	5193	4639	5234	2375	Selección Experta	Estacional simple	4186,034	71,987	16,878
4	FP12183	FORRO PLÁSTICO ACAD 12X18X3	11940	40459	57201	22788	13943	6483	1813	3301	3434	8313	2068	4039	Selección Experta	Estacional simple	8881,022	965,736	18,382
5	MCX12	MARCADOR CARIOCA X 12	549	3504	2565	1984	243	252	80	1049	355	518	551	444	Selección Experta	Estacional simple	668,691	183,090	13,210
6	SBDK	SILICON BARRA DELGADA BESTER 1 KILO	101	130	246	127	115	121	116	151	354	135	191	139	Selección Experta	Estacional simple	114,246	160,382	9,676
7	CA100C	CUAD ACAD 100H CUADROS ESTILO	2308	8854	3897	482	0	0	0	0	0	453	418	411	Selección Experta	Estacional simple	1680,024	1506,748	15,052
8	110HB	LÁPIZ TRADITION 110 STAEDTLER HB	2118	3650	5809	3708	415	827	264	315	862	771	634	220	Selección Experta	Estacional simple	724,094	82,835	13,369
9	BFR	BOLÍGRAFO BIC PUNTA FINA ROJO X 24	7008	10169	8818	2422	673	933	1462	1273	2136	1568	1537	1401	Selección Experta	Estacional simple	1963,985	84,537	15,365
10	PINCL	PINTURA CARIOCA LARGA	550	2328	1428	776	137	124	0	93	54	109	358	189	Selección Experta	Estacional simple	300,907	84,468	11,613
11	BFN	BOLÍGRAFO BIC PUNTA FINA NEGRO X 24	4207	8474	5526	2826	871	969	378	1180	1213	1629	1404	764	Selección Experta	Estacional simple	1497,723	61,206	14,822
12	JGC2	JUEGO GEOMETRICO CARIOCA # 2	330	1567	1604	1371	109	122	50	66	179	287	249	165	Selección Experta	Estacional simple	195,267	241,477	10,748
13	FTTOR	FOLDER T/T OFICIO ROJO	223	1521	2944	3600	554	357	157	258	199	532	358	327	Selección Experta	Estacional simple	602,743	132,885	13,002

14	HPIC	HOJA PERFORADA A4 CUADROS ESTILO	4135	6207	4541	1398	0	0	0	0	0	62	0	713	Selección Experta	Estacional simple	94393,894	5265,078	23,110
15	CE4880T	CINTA EMBALAJE 48MMX80YDS TRANS	330	656	838	239	381	213	639	530	445	555	221	285	Selección Experta	Estacional simple	211,574	63,395	10,908
16	GB140	GOMERO BIOPLAST 140GR SCHOOL	770	3148	4383	1297	468	671	568	455	612	1060	803	549	Selección Experta	Estacional simple	488,358	113,848	12,581
17	GB260	GOMERO BIOPLAST 260GR SCHOOL	619	1425	1989	1167	411	331	234	229	287	305	277	299	Selección Experta	Estacional simple	259,856	221,930	11,319
18	JGC3	JUEGO GEOMETRICO CARIOCA # 3	251	1116	1505	1151	104	145	5	21	63	67	43	52	Selección Experta	Estacional simple	113,154	101,100	9,657
19	FA4ES	FOMIX A4 ESCARCHADO SURTIDO	557	2061	4661	6615	1514	1179	1569	638	1156	908	801	393	Selección Experta	Estacional simple	1111,070	4302,339	14,225
20	LSN	LÁPIZ STAEDTLER NORICA	2894	4382	3849	1256	373	159	599	837	1017	1040	1114	618	Selección Experta	Multiplicativo de Winters	1244,849	71,166	14,552
21	426A	MARCADOR PELIKAN 426 T/L AZUL	60	2010	3516	1551	441	297	158	417	484	1152	650	238	Selección Experta	Estacional simple	290,830	241,184	11,545
22	MPX12	MARCADOR PELIKAN X 12	0	1161	1114	826	0	72	202	463	69	80	330	40	Selección Experta	Estacional simple	297,524	259,498	11,590
23	CA1001LN	CUAD ACAD 100H 1 LÍNEA	1235	1806	2154	1975	0	0	0	0	0	0	0	134	Selección Experta	Estacional simple	376,462	420,689	12,061
24	CA60CN	CUAD ACAD 60 H CUADROS NORMA	1990	2156	2501	1287	135	65	0	0	89	0	30	139	Selección Experta	Estacional simple	582,542	276,847	12,934
25	TCX6E	TEMPERA CARIOCA X 6 COLORES ECONÓMICA	279	1248	1384	725	96	117	81	281	108	282	192	240	Selección Experta	Estacional simple	246,648	70,260	11,215
26	L2C	LIBRETA N° 2 CUADROS	175	905	2085	632	441	487	299	624	298	895	728	297	Selección Experta	Estacional simple	332,950	91,977	11,815
27	PP10J	PLASTILINA PELIKAN 10 COLORES JMB	85	1412	1576	704	153	384	272	230	435	296	412	204	Selección Experta	Estacional simple	295,857	102,107	11,579
28	CC100CN	CUAD COSIDO 100H CUADROS NORMA	113	848	545	1200	261	103	17	23	272	92	132	375	Selección Experta	Estacional simple	422,374	610,044	12,291
29	426N	MARCADOR PELIKAN 426 T/L NEGRO	71	1691	2334	898	333	281	164	275	587	1069	317	400	Selección Experta	Estacional simple	288,968	547,764	11,532
30	FTTOZ	FOLDER T/T OFICIO AZUL	192	1403	1834	1868	483	238	150	245	177	325	272	206	Selección Experta	Estacional simple	237,791	276,286	11,142

31	1173	COMPAS LANCER 1173 PRECISION	64	318	1117	1168	64	52	43	19	66	105	59	10	Selección Experta	Estacional simple	111,898	527,625	9,634
32	FTTOA	FOLDER T/T OFICIO AMARILLO	158	1117	1796	1785	332	202	72	154	181	123	126	151	Selección Experta	Estacional simple	224,421	473,861	11,026
33	FTTOVC	FOLDER T/T OFICIO VERDE CLARO	132	873	1662	1959	259	258	87	128	97	215	103	100	Selección Experta	Estacional simple	244,093	131,954	11,194
34	426R	MARCADOR PELIKAN 426 T/L ROJO	67	1390	2128	1115	286	195	78	173	259	659	244	434	Selección Experta	Estacional simple	210,336	273,205	10,897
35	105	COMPAS #105 CARIOCA	466	642	740	443	148	117	91	55	78	425	190	23	Selección Experta	Estacional simple	205,180	97,071	10,847
36	PINCC	PINTURA CARIOCA CORTA	652	648	1304	631	105	55	30	177	223	243	333	336	Selección Experta	Estacional simple	365,615	1832,657	12,002
37	1102B	LÁPIZ TRADITION 110 STAEDTLER 2B	867	919	1687	1049	191	118	89	97	121	145	37	14	Selección Experta	Estacional simple	337,688	384,825	11,843
38	FTTOZE	FOLDER T/T OFICIO AZUL ELÉCTRICO	117	804	1606	1721	309	141	71	90	163	233	198	116	Selección Experta	Estacional simple	237,908	261,102	11,143
39	MNL	MARCADOR NORMA X 12 LAVABLE	129	167	56	125	6	3	2	6	19	8	3	3	Selección Experta	Estacional simple	57,823	224,531	8,314
40	MLION5	MARCADOR SIMBALION 0.5	316	745	759	599	381	342	320	349	377	537	465	380	Selección Experta	Aditivo de Winters	192,796	76,009	10,822
41	NAF	NOTAS ADHESIVAS PASTELES	15	75	124	279	140	75	47	141	62	46	62	11	Selección Experta	Estacional simple	88,739	1539,492	9,170
42	TPX6	TEMPERA PELIKAN + PINCEL X 6	0	367	877	384	8	46	64	0	86	190	42	0	Selección Experta	Estacional simple	109,349	214,129	9,588
43	FTTOCL	FOLDER T/T OFICIO CELESTE	144	884	1501	1553	225	140	60	67	128	239	183	116	Selección Experta	Estacional simple	194,445	156,402	10,739
44	CPC	COMPAS PRECISION CARIOCA	163	463	272	64	0	0	0	0	0	0	0	0	Selección Experta	Aditivo de Winters	173,850	475,616	10,615
45	HPA41L	HOJA PERFORADA A4 1 LINEA ESTILO	76	387	631	910	212	168	95	99	135	169	273	40	Selección Experta	Estacional simple	13234,777	659,935	19,180
46	PBB21	PEGA BARRA BESTER 21 GR X 12	401	697	1183	813	229	430	210	393	374	498	330	298	Selección Experta	Estacional simple	232,984	46,278	11,101
47	FTTOF	FOLDER T/T OFICIO FUCSIA	98	645	869	804	165	162	65	84	139	202	150	94	Selección Experta	Estacional simple	227,282	169,654	11,051
48	CA200CN	CUAD ACAD 200 H CUADROS NORMA	156	108	198	289	86	47	8	50	20	24	31	9	Selección Experta	Estacional simple	115,957	294,737	9,706
49	PSP	PISTOLA DE SILICON PEQ UTILESA	44	70	271	9	0	16	9	58	29	65	88	0	Selección Experta	Estacional simple	75,137	307,129	8,838
50	PN2P	PINTURA NORMA DOBLE PUNTA	47	124	250	54	1	9	10	4	59	9	5	18	Selección Experta	Estacional simple	32,328	104,654	7,151

51	FP101635	FORRO PLASTICO 10X16X3.5 (COSIDO)	2877	6610	6379	8021	612	596	393	77	348	4777	467	746	Selección Experta	Estacional simple	2791,203	300,811	16,068
52	PALB	PINTURA ARTESCO LARGA BORRABLE X12	87	89	226	116	120	97	89	118	102	116	116	103	Selección Experta	Aditivo de Winters	58,666	124,245	8,442
53	PZ60	BORRADOR PELIKAN PZ60 (CJX60)	110	7551	8677	3336	1052	1335	931	564	1713	2172	2171	1290	Selección Experta	Estacional simple	1130,623	68,085	14,260
54	FTTON	FOLDER T/T OFICIO NEGRO	94	798	1346	1487	227	144	71	111	85	190	200	123	Selección Experta	Estacional simple	149,967	127,525	10,220
55	BMA	BOLÍGRAFO BIC PUNTA MEDIA AZUL X 24	1031	3146	4006	855	474	166	485	802	724	607	637	919	Selección Experta	Estacional simple	962,262	74,697	13,938
56	FTTOVO	FOLDER T/T OFICIO VERDE OSCURO	235	816	1195	1247	293	287	173	217	239	309	229	215	Selección Experta	Aditivo de Winters	125,784	64,563	9,968
57	GB50	GOMERO BIOPLAST 50GR SCHOOL	1218	2496	3393	741	759	467	400	913	772	1203	871	878	Selección Experta	Estacional simple	418,525	59,417	12,273
58	PPL	PINTURA PELIKAN LARGA TRIANG.	6	304	510	355	8	0	0	19	0	40	22	26	Selección Experta	Estacional simple	65,619	57,151	8,567
59	FMA1218A	FORRO MICA 12X18 ARTESCO	0	960	1348	565	367	47	33	3	0	70	27	0	Selección Experta	Estacional simple	569,230	163,809	12,888
60	L1C	LIBRETA N° 1 CUADROS	108	722	1270	360	207	273	127	472	173	615	344	293	Selección Experta	Estacional simple	200,890	389,590	10,805
61	JGC5	JUEGO GEOMETRICO CARIOCA # 5	59	165	368	322	46	23	8	0	26	4	7	20	Selección Experta	Estacional simple	51,075	99,908	8,066
62	FTTOL	FOLDER T/T OFICIO LILA	90	435	1423	1093	77	132	49	74	123	188	144	78	Selección Experta	Estacional simple	183,518	107,118	10,624
63	PBB10	PEGA BARRA BESTER 10 GRS	605	601	1418	425	279	269	298	556	423	688	503	261	Selección Experta	Estacional simple	284,077	201,160	11,498
64	LEE	LANA ESCOLAR ESTILO PQX12	0	1408	1418	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Selección Experta	Aditivo de Winters	627,505	163,749	13,182
65	CJR60CN	CUAD JUNIOR 60 H CUADROS NORMA	840	866	2054	772	282	275	88	62	108	158	188	44	Selección Experta	Estacional simple	283,017	127,043	11,490
66	FTTOTU	FOLDER T/T OFICIO TURQUESA	90	583	1127	821	166	189	43	63	146	223	150	62	Selección Experta	Estacional simple	144,597	105,796	10,147
67	TN	TAIPE ABRO	0	390	739	262	0	8	0	375	5	207	386	138	Selección Experta	Estacional simple	318,128	242,893	11,724
68	CA60C	CUAD ACAD 60H CUADROS ESTILO	325	957	174	656	0	0	0	21	0	573	177	0	Selección Experta	Estacional simple	411,139	194,121	12,237
69	SLB60	SILICON LIQUIDO BESTER 60ML X 24	353	594	754	368	174	221	286	355	300	286	505	222	Selección Experta	Estacional simple	237,952	248,911	11,143
70	CCJ12	CRAYON CARIOCA JUMBO X 12	60	305	392	98	137	63	28	36	63	64	286	47	Selección Experta	Estacional simple	110,353	323,399	9,606

71	M2420A	MASKING 24X20 ABRO	244	394	631	541	285	166	254	312	333	325	240	292	Selección Experta	Aditivo de Winters	59,171	37,618	8,459
72	CC100C	CUAD COSIDO 100H CUADROS ESTILO	370	917	1143	786	0	0	0	0	0	0	0	118	Selección Experta	Estacional simple	376,078	214,142	12,059
73	PEA4	PASTA ENCUADERNACIÓN A4 40 MIC F100	14	21	29	24	35	9	4	6	1	4	17	17	Selección Experta	Estacional simple	14,098	141,084	5,491
74	FTTOT	FOLDER T/T OFICIO TOMATE	69	815	940	1040	145	123	33	54	93	165	42	48	Selección Experta	Estacional simple	117,029	228,434	9,724
75	PEP	PIANICAS ESTUCHE	0	8	51	19	10	2	0	9	2	0	2	5	Selección Experta	Estacional simple	16,754	88,402	5,836
76	PNL	PLASTILINA NORMA LARGA 12 BARRAS	196	274	131	112	67	76	72	57	67	61	55	55	Selección Experta	Aditivo de Winters	49,780	269,631	8,114
77	TEJ	TIJERA ESCOLAR ESTILO	367	739	846	474	483	419	386	426	526	408	346	871	Selección Experta	Estacional simple	247,855	54,621	11,225
78	MLION3	MARCADOR SIMBALION 0.3	113	400	538	418	85	56	31	12	49	184	137	49	Selección Experta	Estacional simple	180,328	1804,100	10,589
79	FFAF	FIGURAS FOMIX C/ADHESIVO FUNDITAS	0	10	82	57	150	91	25	108	47	147	61	88	Selección Experta	Estacional simple	86,035	139,304	9,109
80	420N	MARCADOR PELIKAN 420 PERM NEGRO	0	1762	1315	703	153	114	198	199	272	901	366	232	Selección Experta	Estacional simple	311,402	79,969	11,681
81	CJR100CN	CUAD JUNIOR 100 H CUADROS NORMA	528	957	1330	1228	90	9	15	55	0	0	0	0	Selección Experta	Estacional simple	550,848	808,072	12,822
82	FTTORS	FOLDER T/T OFICIO ROSADO	56	827	1300	663	64	76	32	75	170	174	32	72	Selección Experta	Estacional simple	146,824	243,017	10,178
83	PFA4200	PAPEL FOTO A4 R/AGUA 200GRS 250W	14	88	214	72	67	49	25	94	120	143	117	37	Selección Experta	Estacional simple	55,888	178,388	8,246
84	CE48200T	CINTA EMBALAJE 48X200YDS TRANP	72	78	108	90	103	88	155	83	114	78	176	73	Selección Experta	Aditivo de Winters	63,599	527,091	8,604
85	C2AR	CARPETA DOBLE ANILLO ROJO T/OF	11	103	244	153	41	14	6	15	16	31	24	15	Selección Experta	Estacional simple	20,531	57,330	6,243
86	CC1004LN	CUAD COSIDO 100 H 4 LÍNEAS NORMA	234	512	111	540	156	26	18	24	95	207	41	57	Selección Experta	Estacional simple	268,431	351,081	11,384
87	JGAI30	JUEGO GEOMÉTRICO ARTESCO IRRROMPIBLE 30CM	68	206	218	537	65	86	75	48	46	46	48	52	Selección Experta	Estacional simple	136,485	165,568	10,032
88	TCX6	TEMPERA CARIOCA X 6 (PINCEL Y BASE)	90	483	312	96	17	3	0	32	211	57	148	82	Selección Experta	Estacional simple	115,095	234,451	9,691

89	MLION2	MARCADOR SIMBALION 0.2	59	351	565	236	62	76	71	44	47	107	103	71	Selección Experta	Estacional simple	135,528	1605,734	10,017
90	JGC4	JUEGO GEOMETRICO CARIOCA # 4	52	373	402	285	13	130	4	0	36	24	0	6	Selección Experta	Estacional simple	139,393	271,107	10,074
91	CC1004L	CUAD COSIDO 100H 4 LÍNEAS ESTILO	284	616	876	757	0	0	0	0	0	220	0	0	Selección Experta	Estacional simple	402,535	5797,675	12,195
92	MTLAA	MARCADOR TIZA LIQUIDA ARTESCO AZUL E124	0	543	408	891	0	0	0	0	0	688	0	0	Selección Experta	Estacional simple	431,349	2262,277	12,333
93	TEL	TIJERA ESCOLAR LANCER	194	862	2858	2439	554	309	221	307	178	455	825	211	Selección Experta	Estacional simple	525,717	883,268	12,729
94	PBB36	PEGA BARRA BESTER 36GR	201	453	688	320	77	59	76	141	161	234	238	130	Selección Experta	Estacional simple	128,335	125,770	9,908
95	FM1218A	FORRO MICA ACAD 12X18 ECON	0	320	567	1690	0	0	0	0	0	295	35	185	Selección Experta	Estacional simple	592,557	51,145	12,968
96	CBPM	CORRECTOR BESTER PUNTA METAL	426	313	775	378	87	94	65	93	195	273	218	194	Selección Experta	Estacional simple	103,634	90,487	9,481
97	1104B	LÁPIZ TRADITION 110 STAEDTLER 4B	227	291	441	951	108	12	35	15	71	127	27	62	Selección Experta	Estacional simple	102,917	163,783	9,467
98	PEL	PINTURA ESTILO KIDS LARGA12COL TRIAN.	24	480	505	0	0	0	0	21	175	79	30	0	Selección Experta	Estacional simple	187,585	84,963	10,668
99	CBIC	CORRECTOR BIC SHAKEN SQUEEZEN P/METAL	142	119	342	226	18	11	10	36	44	20	32	7	Selección Experta	Estacional simple	52,864	46,238	8,135
100	M1820A	MASKING 18X20 ABRO	178	431	762	447	173	129	162	200	135	184	212	181	Selección Experta	Estacional simple	114,545	49,276	9,681
101	FP9133	FORRO PLÁSTICO CUAD 9X13X3	1670	6657	9545	8524	665	1025	37	153	354	4	254	1239	Selección Experta	Estacional simple	2399,683	179,882	15,765
102	EGE8	ESFERO GEL ESCARCHADO X 12 UTILESA	18	143	223	137	10	27	6	41	55	57	39	47	Selección Experta	Estacional simple	57,519	89,716	8,303
103	MCD2N	MARCADOR CD 2 PUNTAS NEGRO BESTER	48	221	436	240	117	131	91	144	188	155	136	147	Selección Experta	Estacional simple	98,047	595,325	9,370
104	MTLAN	MARCADOR TIZA LÍQUIDA ARTESCO NEGRO E124	0	576	374	658	0	0	0	17	0	680	0	0	Selección Experta	Estacional simple	404,173	658,472	12,203
105	82MS	CALCULADORA CASIO CIENTÍFICA FX82MS	1	11	6	37	8	4	4	2	0	2	7	4	Selección Experta	Estacional simple	7,936	49,244	4,342

106	GB590	GOMERO BIOPLAST 590GR SCHOOL	22	212	115	134	50	10	44	23	7	44	9	3	Selección Experta	Estacional simple	60,808	446,819	8,415
107	EEG	ESTILETE GRANDE SX-8	259	1060	996	480	363	324	312	380	463	457	393	476	Selección Experta	Aditivo de Winters	198,871	84,301	10,884
108	PZ20	BORRADOR PELIKAN PZ20 (CJX20)	178	2738	3190	1174	300	167	318	272	472	678	532	253	Selección Experta	Estacional simple	364,135	243,314	11,994
109	82LA	CALCULADORA CASIO FX82LA	1	2	16	21	18	3	1	10	0	3	1	0	Selección Experta	Estacional simple	7,253	84,850	4,162
110	MLION1	MARCADOR SIMBALION 0.1	51	439	775	227	23	60	18	26	39	66	82	24	Selección Experta	Estacional simple	90,077	220,986	9,200
111	SLB100	SILICON LIQUIDO BESTER 100ML X 12	161	178	389	202	100	138	137	191	152	121	304	122	Selección Experta	Estacional simple	121,644	194,570	9,801
112	MLION4	MARCADOR SIMBALION 0.4	35	247	411	212	76	67	75	52	68	79	55	43	Selección Experta	Estacional simple	102,664	644,521	9,462
113	BGJ	BOLÍGRAFO JEFF X 10 COLORES	29	60	183	161	84	37	39	72	66	92	61	37	Selección Experta	Estacional simple	60,479	521,022	8,404
114	PSL	PINTURA STAEDTLER LARGA	42	105	174	65	0	2	0	2	26	21	8	0	Selección Experta	Estacional simple	25,377	115,110	6,667
115	CD5EM	CUAD DIBUJO N°5 ESP MARGINADO 30H	202	117	630	280	108	73	23	58	91	76	186	193	Selección Experta	Estacional simple	120,980	241,850	9,790
116	C2AA	CARPETA DOBLE ANILLO AMARILLA T/OF	9	99	218	111	31	7	1	6	15	6	14	8	Selección Experta	Estacional simple	24,112	65,383	6,564
117	ALON	ARCHIVADOR ARTESCO OFICIO NEGRO	0	47	267	143	142	16	3	6	1	0	0	0	Selección Experta	Estacional simple	68,320	275,825	8,648
118	420A	MARCADOR PELIKAN 420 PERM AZUL	0	1487	1187	578	89	25	58	85	90	573	162	71	Selección Experta	Estacional simple	216,615	142,107	10,955
119	BT20	BORRADOR BESTER BLANCO BT-20	1382	1487	1292	899	502	122	266	229	557	344	321	311	Selección Experta	Estacional simple	399,003	80,725	12,177
120	VMC	VINCHA METAL CARIOCA X 50	36	167	201	110	16	8	0	0	0	24	31	0	Selección Experta	Estacional simple	89,651	270,617	9,191
121	BMR	BOLÍGRAFO BIC PUNTA MEDIA ROJO X 24	728	1987	2495	602	145	64	175	555	346	137	178	450	Selección Experta	Estacional simple	616,376	604,112	13,047
122	FTTOB	FOLDER T/T OFICIO BLANCO	97	261	439	408	90	143	58	62	104	61	54	51	Selección Experta	Estacional simple	185,224	494,429	10,642
123	IRIS	CARTULINA IRIS A4 10 COLORES	0	800	1679	449	66	0	0	0	0	42	59	0	Selección Experta	Estacional simple	231,857	578,537	11,091

124	CJR100C	CUAD JUNIOR 100H CUADROS ESTILO	134	1059	497	353	0	76	0	0	33	55	28	0	Selección Experta	Estacional simple	331,434	515,247	11,806
125	MTLBZ	MARCADOR T/L BESTER AZUL	0	218	1202	1497	149	13	0	325	294	0	172	0	Selección Experta	ARIMA (0,0,0)(1,1,0)	179,814	117,918	10,516
126	C2AN	CARPETA DOBLE ANILLO NEGRO T/OF	9	83	167	99	18	9	12	17	16	26	10	7	Selección Experta	Estacional simple	26,491	75,109	6,753
127	420R	MARCADOR PELIKAN 420 PERM ROJO	6	1036	951	516	100	56	150	47	69	330	87	176	Selección Experta	Estacional simple	132,411	74,004	9,971
128	CA200C	CUAD ACAD 200H CUADROS ESTILO	49	166	91	105	25	0	0	3	0	59	174	0	Selección Experta	Estacional simple	109,158	1081,972	9,585
129	CA601LN	CUAD ACAD 60 H I LINEA NORMA	127	625	367	464	48	0	0	0	6	39	15	115	Selección Experta	Estacional simple	136,632	486,518	10,034
130	SHIMMERS	BOLÍGRAFO BIC SHIMMERS BLX15	89	539	659	265	169	59	74	79	74	94	50	104	Selección Experta	Estacional simple	154,597	123,533	10,281
131	570	CALCULADORA CIENTÍFICA BAT BT-570MS	17	24	12	23	15	11	11	11	20	17	11	10	Selección Experta	Aditivo de Winters	7,326	130,225	4,281
132	GB1	GOMERO BIOPLAST 1 LITRO	41	137	104	34	36	34	50	46	34	59	66	58	Selección Experta	Aditivo de Winters	32,372	120,804	7,253
133	CJR60C	CUAD JUNIOR 60H CUADROS ESTILO	74	545	674	492	10	20	22	62	10	9	17	13	Selección Experta	Estacional simple	347,128	1812,402	11,898
134	BMN	BOLÍGRAFO BIC PUNTA MEDIA NEGRO X 24	593	2154	1171	434	152	64	128	498	436	193	17	0	Selección Experta	Estacional simple	331,157	951,597	11,804
135	SML1	SACAPUNTAS METAL LANCER 1 SERVICIO	258	1683	2628	579	554	132	171	355	603	412	1163	374	Selección Experta	Estacional simple	707,882	152,526	13,324
136	SLB30	SILICON LIQUIDO BESTER 30ML X 24	789	195	242	140	179	229	245	624	263	317	282	87	Selección Experta	Estacional simple	384,724	759,271	12,104
137	LBE	LÁPIZ BIC EVOLUTION	205	1019	2070	319	130	3	35	683	112	120	336	20	Selección Experta	Estacional simple	406,719	621,385	12,215
138	MTLBR	MARCADOR T/L BESTER ROJO	335	151	377	770	59	29	19	22	35	83	31	56	Selección Experta	Estacional simple	224,301	650,853	11,025
139	LM2	LÁPIZ MONGOL 2	67	86	734	248	54	55	58	123	194	98	298	358	Selección Experta	Estacional simple	201,522	1144,578	10,811
140	CLM	CORRECTOR VENETA MINI	136	108	260	224	257	225	240	330	236	213	220	117	Selección Experta	Estacional simple	103,752	147,492	9,483
141	CGR50C	CUAD GRAP 50 H CUADROS	417	682	1547	905	94	73	0	0	223	0	59	0	Selección Experta	Estacional simple	284,608	76,734	11,501
142	PCT3M	PAPEL CONTACT TRANSP 3 MTS BESTER	24	79	86	112	63	17	5	19	26	42	57	12	Selección Experta	Estacional simple	16,492	41,411	5,805
143	EEP	ESTILETE JEFF PEQ SX-4	76	898	586	221	211	131	106	162	389	232	399	146	Selección Experta	Estacional simple	192,511	101,050	10,719

144	426V	MARCADOR PELIKAN 426 T/L VERDE	0	352	942	412	5	133	0	12	3	362	55	19	Selección Experta	Estacional simple	159,932	421,406	10,349
145	TEPS	TIJERA ESCOLAR PASSOLA	53	369	742	965	111	7	126	10	231	255	135	13	Selección Experta	Estacional simple	509,005	395,576	12,664
146	CAJT	CRAYON ARTESCO JUMBO TRIANGULAR	64	52	184	87	61	95	46	55	74	74	76	46	Selección Experta	Aditivo de Winters	39,731	381,311	7,663
147	FP121835	FORRO PLÁSTICO 12X18X3.5 ACAD	0	2132	1071	8081	1698	0	15	0	0	0	0	0	Selección Experta	Estacional simple	3206,352	3938,485	16,345
148	CEPM	CORRECTOR ESTILO P/METÁLICA 7ML	73	621	553	120	0	0	0	50	218	63	0	0	Selección Experta	Estacional simple	226,789	245,029	11,047
149	PFA4230	PAPEL FOTO A4 R/AGUA BRILL. GLOSSY X 20	39	43	82	45	59	53	46	59	74	62	58	71	Selección Experta	Aditivo de Winters	25,598	145,862	6,784
150	PSJ	PISTOLA SILICON JEFF PEQ	7	141	28	5	43	26	39	30	26	32	10	5	Selección Experta	Estacional simple	42,349	380,403	7,691
151	C2ACL	CARPETA DOBLE ANILLO CELESTE T/OF	6	81	110	104	22	5	1	1	3	8	15	6	Selección Experta	Estacional simple	17,123	69,700	5,880
152	MTLBN	MARCADOR T/L BESTER NEGRO	382	156	454	484	40	26	15	27	60	91	42	69	Selección Experta	Estacional simple	193,939	818,417	10,734
153	SHN	SEPARADOR DE HOJAS NEON FLECHA	9	12	156	165	130	51	34	54	42	40	177	49	Selección Experta	Estacional simple	53,088	93,057	8,143
154	CA1002LE	CUAD ACAD 100 H 2 LÍNEAS ESTILO	8	20	116	63	4	24	4	12	112	704	168	52	Selección Experta	Estacional simple	276,298	540,205	11,442
155	SMC36	MARCADOR PERMAN. BIC DELG. COL. ESTX36	1	8	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	Selección Experta	Estacional simple	3,360	50,581	2,623
156	CA1004LN	CUAD ACAD 100H 4 LÍNEAS	507	396	0	564	0	0	0	0	0	11	0	0	Selección Experta	Aditivo de Winters	296,075	484,631	11,680
157	MLION8	MARCADOR SIMBALION 0.8	29	190	433	131	34	25	46	21	29	25	37	25	Selección Experta	Estacional simple	59,858	164,290	8,383
158	MTLAR	MARCADOR TIZA LÍQUIDA ARTESCO ROJO E124	0	582	436	506	54	43	10	60	70	0	0	0	Selección Experta	Estacional simple	263,281	1038,612	11,346
159	C2ARS	CARPETA DOBLE ANILLO ROSADA T/OF	5	84	79	32	19	6	0	3	0	8	17	3	Selección Experta	Estacional simple	21,167	204,556	6,304
160	EGF6	ESFERO GEL FLUORESCENTE X6 JEFF	23	34	101	78	7	9	0	1	12	31	1	0	Selección Experta	Aditivo de Winters	28,288	245,225	6,983

161	CC1001LN	CUAD COSIDO 100 H 1 LÍNEA NORMA	254	416	256	234	68	4	0	0	12	154	33	65	Selección Experta	Estacional simple	100,254	274,010	9,414
162	PBL	PINTURA BESTER LARGA X 12	62	87	97	119	13	3	1	29	20	16	49	9	Selección Experta	Estacional simple	20,013	113,853	6,192
163	350ES	CALCULADORA CASIO CIENTÍFICA FX350LA PLUS	1	3	0	11	12	1	1	2	1	7	7	5	Selección Experta	Estacional simple	4,875	173,685	3,367
164	L21L	LIBRETA N° 2 - 1 LÍNEA	14	262	444	160	129	55	25	70	48	115	76	48	Selección Experta	Estacional simple	80,496	108,885	8,976
165	MLION6	MARCADOR SIMBALION 0.6	34	158	343	41	27	38	78	23	50	22	30	26	Selección Experta	Estacional simple	57,918	71,727	8,317
166	LEHB	LÁPIZ ESTILO GRAFITO 2B CX12	214	2274	2295	0	0	0	266	0	0	514	0	0	Selección Experta	Estacional simple	1079,312	867,889	14,167
167	HPI4L	HOJA PERFORADA INEN 4 LÍNEAS ESTILO	38	468	116	348	20	16	16	16	45	188	18	19	Selección Experta	Estacional simple	12754,228	153,319	19,106
168	SMA	SACAPUNTAS METAL ARTESCO CX20	179	179	326	565	206	187	179	199	219	233	352	246	Selección Experta	Aditivo de Winters	174,440	56,510	10,622
169	FLAUTAC	FLAUTA LANCER COLORES	25	83	124	33	27	23	60	16	32	18	34	12	Selección Experta	Estacional simple	42,515	227,629	7,699
170	VML	VINCHA METAL LANCER	9	80	235	137	27	8	16	35	16	25	24	51	Selección Experta	Estacional simple	57,909	669,583	8,317
171	M1220A	MASKING 12X20 ABRO	158	312	516	195	128	77	57	98	99	115	91	61	Selección Experta	Estacional simple	64,851	64,775	8,543
172	AL0Z	ARCHIVADOR ARTESCO OFICIO AZUL	25	52	83	137	28	6	6	4	0	4	0	0	Selección Experta	Estacional simple	36,884	272,547	7,415
173	ALOR	ARCHIVADOR ARTESCO OFICIO ROJO	19	46	98	91	25	10	10	18	6	2	2	2	Selección Experta	Estacional simple	34,238	115,446	7,266
174	432C	BOLÍGRAFO STAEDTLER COLORES	0	24	64	17	9	0	0	0	11	7	11	0	Selección Experta	Estacional simple	14,612	127,930	5,563
175	TES	TIJERA ESCOLAR STAEDTLER 965 14 NBK	20	78	118	87	14	11	6	8	10	5	7	3	Selección Experta	Estacional simple	28,957	143,149	6,931

Anexo V Coeficiente de variabilidad

CONTROL DE INVENTARIOS																		
DISARB																		
N°	Código	Detalle	Pronóstico de Ventas (unidades)												Coeficiente de Variabilidad			
			2019						2020						σ^2 (Varianza)	Demanda Promedio	Coeficiente de Variabilidad (VC)	Modelo de Inventarios a utilizar
			jun-19	jul-19	ago-19	sep-19	oct-19	nov-19	dic-19	ene-20	feb-20	mar-20	abr-20	may-20				
1	PN12	PINTURA NORMA X12 COLORES	1179	1071	2143	2106	234	151	220	195	273	184	373	291	512742,56	492336,11	1,04	Modelo Heurístico
2	CA100CN	CUAD ACAD 100H CUADROS	9171	12260	12038	16360	0	114	0	0	1057	1113	0	899	34663812,89	19515778,78	1,78	Modelo Heurístico
3	BFA	BOLÍGRAFO BIC PUNTA FINA AZUL X 24	13563	15920	16472	4006	2080	2278	3906	2628	5193	4639	5234	2375	27262403,42	42569100,25	0,64	Modelo Heurístico
4	FP12183	FORRO PLÁSTICO ACAD 12X18X3	11940	40459	57201	22788	13943	6483	1813	3301	3434	8313	2068	4039	278992298,08	214578552,25	1,30	Modelo Heurístico
5	MCX12	MARCADOR CARIOCA X 12	549	3504	2565	1984	243	252	80	1049	355	518	551	444	1085951,93	1016099,16	1,07	Modelo Heurístico
6	SBDK	SILICON BARRA DELGADA BESTER 1 KILO	101	130	246	127	115	121	116	151	354	135	191	139	4840,75	25760,25	0,19	Modelo EOQ
7	CA100C	CUAD ACAD 100H CUADROS ESTILO	2308	8854	3897	482	0	0	0	0	0	453	418	411	6341960,24	1965370,34	3,23	Modelo Heurístico
8	110HB	LÁPIZ TRADITION 110 STAEDTLER HB	2118	3650	5809	3708	415	827	264	315	862	771	634	220	3010384,52	2665872,56	1,13	Modelo Heurístico
9	BFR	BOLÍGRAFO BIC PUNTA FINA ROJO X 24	7008	10169	8818	2422	673	933	1462	1273	2136	1568	1537	1401	10267348,39	10780277,78	0,95	Modelo Heurístico
10	PINCL	PINTURA CARIOCA LARGA	550	2328	1428	776	137	124	0	93	54	109	358	189	453095,31	262314,69	1,73	Modelo Heurístico
11	BFN	BOLÍGRAFO BIC PUNTA FINA NEGRO X 24	4207	8474	5526	2826	871	969	378	1180	1213	1629	1404	764	5476020,41	6019253,34	0,91	Modelo Heurístico
12	JGC2	JUEGO GEOMETRICO CARIOCA # 2	330	1567	1604	1371	109	122	50	66	179	287	249	165	346190,52	258318,06	1,34	Modelo Heurístico
13	FTTOR	FOLDER T/T OFICIO ROJO	223	1521	2944	3600	554	357	157	258	199	532	358	327	1244599,47	844867,36	1,47	Modelo Heurístico

14	HPIC	HOJA PERFORADA A4 CUADROS ESTILO	4135	6207	4541	1398	0	0	0	0	0	62	0	713	4538963,22	2020069,83	2,25	Modelo Heurístico
15	CE4880T	CINTA EMBALAJE 48MMX80YDS TRANS	330	656	838	239	381	213	639	530	445	555	221	285	37106,89	197432,11	0,19	Modelo EOQ
16	GB140	GOMERO BIOPLAST 140GR SCHOOL	770	3148	4383	1297	468	671	568	455	612	1060	803	549	1402090,17	1517824,00	0,92	Modelo Heurístico
17	GB260	GOMERO BIOPLAST 260GR SCHOOL	619	1425	1989	1167	411	331	234	229	287	305	277	299	306650,41	398266,17	0,77	Modelo Heurístico
18	JGC3	JUEGO GEOMETRICO CARIOCA # 3	251	1116	1505	1151	104	145	5	21	63	67	43	52	269900,58	142066,17	1,90	Modelo Heurístico
19	FA4ES	FOMIX A4 ESCARCHADO SURTIDO	557	2061	4661	6615	1514	1179	1569	638	1156	908	801	393	3251797,50	3376769,12	0,96	Modelo Heurístico
20	LSN	LÁPIZ STAEDTLER NORICA	2894	4382	3849	1256	373	159	599	837	1017	1040	1114	618	1793041,58	2284632,25	0,78	Modelo Heurístico
21	426A	MARCADOR PELIKAN 426 T/L AZUL	60	2010	3516	1551	441	297	158	417	484	1152	650	238	941490,08	836310,25	1,13	Modelo Heurístico
22	MPX12	MARCADOR PELIKAN X 12	0	1161	1114	826	0	72	202	463	69	80	330	40	172604,74	131829,51	1,31	Modelo Heurístico
23	CA1001LN	CUAD ACAD 100H 1 LÍNEA	1235	1806	2154	1975	0	0	0	0	0	0	0	134	741621,39	370475,11	2,00	Modelo Heurístico
24	CA60CN	CUAD ACAD 60 H CUADROS NORMA	1990	2156	2501	1287	135	65	0	0	89	0	30	139	891799,39	489067,11	1,82	Modelo Heurístico
25	TCX6E	TEMPERA CARIOCA X 6 COLORES ECONÓMICA	279	1248	1384	725	96	117	81	281	108	282	192	240	188298,41	175910,34	1,07	Modelo Heurístico
26	L2C	LIBRETA N° 2 CUADROS	175	905	2085	632	441	487	299	624	298	895	728	297	238215,42	429680,25	0,55	Modelo Heurístico
27	PP10J	PLASTILINA PELIKAN 10 COLORES JMB	85	1412	1576	704	153	384	272	230	435	296	412	204	216758,08	263767,84	0,82	Modelo Heurístico
28	CC100CN	CUAD COSIDO 100H CUADROS NORMA	113	848	545	1200	261	103	17	23	272	92	132	375	122353,85	110058,06	1,11	Modelo Heurístico
29	426N	MARCADOR PELIKAN 426 T/L NEGRO	71	1691	2334	898	333	281	164	275	587	1069	317	400	437553,22	492336,11	0,89	Modelo Heurístico
30	FTTOZ	FOLDER T/T OFICIO AZUL	192	1403	1834	1868	483	238	150	245	177	325	272	206	410781,74	379558,67	1,08	Modelo Heurístico
31	1173	COMPAS LANCER 1173 PRESICIÓN	64	318	1117	1168	64	52	43	19	66	105	59	10	162666,91	66091,84	2,46	Modelo Heurístico
32	FTTOA	FOLDER T/T OFICIO AMARILLO	158	1117	1796	1785	332	202	72	154	181	123	126	151	395896,24	266686,17	1,48	Modelo Heurístico
33	FTTOVC	FOLDER T/T OFICIO VERDE CLARO	132	873	1662	1959	259	258	87	128	97	215	103	100	394914,58	239528,67	1,65	Modelo Heurístico
34	426R	MARCADOR PELIKAN 426 T/L ROJO	67	1390	2128	1115	286	195	78	173	259	659	244	434	374768,39	343005,44	1,09	Modelo Heurístico

35	105	COMPAS #105 CARIOCA	466	642	740	443	148	117	91	55	78	425	190	23	55820,47	81130,03	0,69	Modelo Heurístico
36	PINCC	PINTURA CARIOCA CORTA	652	648	1304	631	105	55	30	177	223	243	333	336	121041,35	155827,56	0,78	Modelo Heurístico
37	1102B	LÁPIZ TRADITION 110 STAEDTLER 2B	867	919	1687	1049	191	118	89	97	121	145	37	14	273051,92	197580,25	1,38	Modelo Heurístico
38	FTTOZE	FOLDER T/T OFICIO AZUL ELÉCTRICO	117	804	1606	1721	309	141	71	90	163	233	198	116	323226,91	215373,34	1,50	Modelo Heurístico
39	MNL	MARCADOR NORMA X 12 LAVABLE	129	167	56	125	6	3	2	6	19	8	3	3	3389,58	1928,67	1,76	Modelo Heurístico
40	MLION5	MARCADOR SIMBALION 0.5	316	745	759	599	381	342	320	349	377	537	465	380	23483,64	215450,69	0,11	Modelo EOQ
41	NAF	NOTAS ADHESIVAS PASTELES	15	75	124	279	140	75	47	141	62	46	62	11	4970,52	8055,06	0,62	Modelo Heurístico
42	TPX6	TEMPERA PELIKAN + PINCEL X 6	0	367	877	384	8	46	64	0	86	190	42	0	62316,83	29584,00	2,11	Modelo Heurístico
43	FTTOCL	FOLDER T/T OFICIO CELESTE	144	884	1501	1553	225	140	60	67	128	239	183	116	281469,39	190677,78	1,48	Modelo Heurístico
44	CPC	COMPAS PRECISION CARIOCA	163	463	272	64	0	0	0	0	0	0	0	0	20158,14	6426,69	3,14	Modelo Heurístico
45	HPA41L	HOJA PERFORADA A4 1 LINEA ESTILO	76	387	631	910	212	168	95	99	135	169	273	40	62203,78	70899,31	0,88	Modelo Heurístico
46	PBB21	PEGA BARRA BESTER 21 GR X 12	401	697	1183	813	229	430	210	393	374	498	330	298	72567,83	238144,00	0,30	Modelo Heurístico
47	FTTOF	FOLDER T/T OFICIO FUCSIA	98	645	869	804	165	162	65	84	139	202	150	94	81329,69	83955,06	0,97	Modelo Heurístico
48	CA200CN	CUAD ACAD 200 H CUADROS NORMA	156	108	198	289	86	47	8	50	20	24	31	9	7099,08	7310,25	0,97	Modelo Heurístico
49	PSP	PISTOLA DE SILICON PEQ UTILESA	44	70	271	9	0	16	9	58	29	65	88	0	5056,58	3015,84	1,68	Modelo Heurístico
50	PN2P	PINTURA NORMA DOBLE PUNTA	47	124	250	54	1	9	10	4	59	9	5	18	4841,81	2417,36	2,00	Modelo Heurístico
51	FP101635	FORRO PLASTICO 10X16X3,5 (COSIDO)	2877	6610	6379	8021	612	596	393	77	348	4777	467	746	8065508,58	7068065,34	1,14	Modelo Heurístico
52	PALB	PINTURA ARTESCO LARGA BORRABLE X12	87	89	226	116	120	97	89	118	102	116	116	103	1260,91	13205,84	0,10	Modelo EOQ
53	PZ60	BORRADOR PELIKAN PZ60 (CJX60)	110	7551	8677	3336	1052	1335	931	564	1713	2172	2171	1290	6831183,81	6631483,36	1,03	Modelo Heurístico
54	FTTON	FOLDER T/T OFICIO NEGRO	94	798	1346	1487	227	144	71	111	85	190	200	123	239610,39	165106,78	1,45	Modelo Heurístico
55	BMA	BOLÍGRAFO BIC PUNTA MEDIA AZUL X 24	1031	3146	4006	855	474	166	485	802	724	607	637	919	1251927,39	1332485,44	0,94	Modelo Heurístico

56	FTTOVO	FOLDER T/T OFICIO VERDE OSCURO	235	816	1195	1247	293	287	173	217	239	309	229	215	143405,58	206646,01	0,69	Modelo Heurístico
57	GB50	GOMERO BIOPLAST 50GR SCHOOL	1218	2496	3393	741	759	467	400	913	772	1203	871	878	711847,24	1382780,01	0,51	Modelo Heurístico
58	PPL	PINTURA PELIKAN LARGA TRIANG.	6	304	510	355	8	0	0	19	0	40	22	26	28590,58	11556,25	2,47	Modelo Heurístico
59	FMA1218A	FORRO MICA 12X18 ARTESCO	0	960	1348	565	367	47	33	3	0	70	27	0	185571,17	81225,00	2,28	Modelo Heurístico
60	L1C	LIBRETA N° 1 CUADROS	108	722	1270	360	207	273	127	472	173	615	344	293	99219,72	171120,11	0,58	Modelo Heurístico
61	JGC5	JUEGO GEOMETRICO CARIOCA # 5	59	165	368	322	46	23	8	0	26	4	7	20	15178,22	7627,11	1,99	Modelo Heurístico
62	FTTOL	FOLDER T/T OFICIO LILA	90	435	1423	1093	77	132	49	74	123	188	144	78	187835,25	105950,25	1,77	Modelo Heurístico
63	PBB10	PEGA BARRA BESTER 10 GRS	605	601	1418	425	279	269	298	556	423	688	503	261	92105,31	277904,69	0,33	Modelo Heurístico
64	LEE	LANA ESCOLAR ESTILO PQX12	0	1408	1418	0	0	0	0	0	0	0	0	0	277305,42	55460,25	5,00	Modelo Heurístico
65	CJR60CN	CUAD JUNIOR 60 H CUADROS NORMA	840	866	2054	772	282	275	88	62	108	158	188	44	314028,08	228563,67	1,37	Modelo Heurístico
66	FTTOTU	FOLDER T/T OFICIO TURQUESA	90	583	1127	821	166	189	43	63	146	223	150	62	111709,35	93177,56	1,20	Modelo Heurístico
67	TN	TAIPE ABRO	0	390	739	262	0	8	0	375	5	207	386	138	49454,97	43750,69	1,13	Modelo Heurístico
68	CA60C	CUAD ACAD 60H CUADROS ESTILO	325	957	174	656	0	0	0	21	0	573	177	0	95795,35	57720,06	1,66	Modelo Heurístico
69	SLB60	SILICON LIQUIDO BESTER 60ML X 24	353	594	754	368	174	221	286	355	300	286	505	222	26488,97	135546,69	0,20	Modelo EOQ
70	CCJ12	CRAYON CARIOCA JUMBO X 12	60	305	392	98	137	63	28	36	63	64	286	47	14084,24	17314,17	0,81	Modelo Heurístico
71	M2420A	MASKING 24X20 ABRO	244	394	631	541	285	166	254	312	333	325	240	292	15911,85	112057,56	0,14	Modelo EOQ
72	CC100C	CUAD COSIDO 100H CUADROS ESTILO	370	917	1143	786	0	0	0	0	0	0	0	118	165805,14	77191,36	2,15	Modelo Heurístico
73	PEA4	PASTA ENCUADERNACIÓN A4 40 MIC F100	14	21	29	24	35	9	4	6	1	4	17	17	106,41	227,51	0,47	Modelo Heurístico
74	FTTOT	FOLDER T/T OFICIO TOMATE	69	815	940	1040	145	123	33	54	93	165	42	48	137833,02	88357,56	1,56	Modelo Heurístico
75	PEP	PIANICAS ESTUCHE	0	8	51	19	10	2	0	9	2	0	2	5	189,33	81,00	2,34	Modelo Heurístico
76	PNL	PLASTILINA NORMA LARGA 12 BARRAS	196	274	131	112	67	76	72	57	67	61	55	55	4292,58	10387,01	0,41	Modelo Heurístico
77	TEJ	TIJERA ESCOLAR ESTILO	367	739	846	474	483	419	386	426	526	408	346	871	31997,02	274838,06	0,12	Modelo EOQ

78	MLION3	MARCADOR SIMBALION 0.3	113	400	538	418	85	56	31	12	49	184	137	49	29005,39	29813,78	0,97	Modelo Heurístico
79	FFAF	FIGURAS FOMIX C/ADHESIVO FUNDITAS	0	10	82	57	150	91	25	108	47	147	61	88	2160,81	5208,03	0,41	Modelo Heurístico
80	420N	MARCADOR PELIKAN 420 PERM NEGRO	0	1762	1315	703	153	114	198	199	272	901	366	232	274833,41	268237,67	1,02	Modelo Heurístico
81	CJR100CN	CUAD JUNIOR 100 H CUADROS NORMA	528	957	1330	1228	90	9	15	55	0	0	0	0	250378,00	123201,00	2,03	Modelo Heurístico
82	FTTORS	FOLDER T/T OFICIO ROSADO	56	827	1300	663	64	76	32	75	170	174	32	72	154470,74	87074,17	1,77	Modelo Heurístico
83	PFA4200	PAPEL FOTO A4 R/AGUA 200GRS 250W	14	88	214	72	67	49	25	94	120	143	117	37	2920,39	7511,11	0,39	Modelo Heurístico
84	CE48200T	CINTA EMBALAJE 48X200YDS TRANP	72	78	108	90	103	88	155	83	114	78	176	73	1004,75	10302,25	0,10	Modelo EOQ
85	C2AR	CARPETA DOBLE ANILLO ROJO T/OF	11	103	244	153	41	14	6	15	16	31	24	15	5007,24	3145,34	1,59	Modelo Heurístico
86	CC1004LN	CUAD COSIDO 100 H 4 LÍNEAS NORMA	234	512	111	540	156	26	18	24	95	207	41	57	30263,91	28364,17	1,07	Modelo Heurístico
87	JGAI30	JUEGO GEOMÉTRICO ARTESCO IRROMPIBLE 30CM	68	206	218	537	65	86	75	48	46	46	48	52	18790,91	15521,01	1,21	Modelo Heurístico
88	TCX6	TEMPERA CARIOCA X 6 (PINCEL Y BASE)	90	483	312	96	17	3	0	32	211	57	148	82	19194,91	16277,51	1,18	Modelo Heurístico
89	MLION2	MARCADOR SIMBALION 0.2	59	351	565	236	62	76	71	44	47	107	103	71	23325,22	22300,44	1,05	Modelo Heurístico
90	JGC4	JUEGO GEOMETRICO CARIOCA # 4	52	373	402	285	13	130	4	0	36	24	0	6	21446,08	12191,84	1,76	Modelo Heurístico
91	CC1004L	CUAD COSIDO 100H 4 LÍNEAS ESTILO	284	616	876	757	0	0	0	0	0	220	0	0	101446,08	52632,01	1,93	Modelo Heurístico
92	MTLAA	MARCADOR TIZA LIQUIDA ARTESCO AZUL E124	0	543	408	891	0	0	0	0	0	688	0	0	99594,14	44450,69	2,24	Modelo Heurístico
93	TEL	TIJERA ESCOLAR LANCER	194	862	2858	2439	554	309	221	307	178	455	825	211	751932,74	615309,51	1,22	Modelo Heurístico
94	PBB36	PEGA BARRA BESTER 36GR	201	453	688	320	77	59	76	141	161	234	238	130	30627,92	53592,25	0,57	Modelo Heurístico
95	FM1218A	FORRO MICA ACAD 12X18 ECON	0	320	567	1690	0	0	0	0	0	295	35	185	217146,56	66392,11	3,27	Modelo Heurístico
96	CBPM	CORRECTOR BESTER PUNTA METAL	426	313	775	378	87	94	65	93	195	273	218	194	36951,69	67210,56	0,55	Modelo Heurístico
97	1104B	LÁPIZ TRADITION 110 STAEDTLER 4B	227	291	441	951	108	12	35	15	71	127	27	62	67266,85	38907,56	1,73	Modelo Heurístico
98	PEL	PINTURA ESTILO KIDS LARGA12COL TRIAN.	24	480	505	0	0	0	0	21	175	79	30	0	31693,75	11990,25	2,64	Modelo Heurístico

99	CBIC	CORRECTOR BIC SHAKEN SQUEEZEN P/METAL	142	119	342	226	18	11	10	36	44	20	32	7	10259,24	7042,01	1,46	Modelo Heurístico
100	M1820A	MASKING 18X20 ABRO	178	431	762	447	173	129	162	200	135	184	212	181	32530,14	70844,69	0,46	Modelo Heurístico
101	FP9133	FORRO PLÁSTICO CUAD 9X13X3	1670	6657	9545	8524	665	1025	37	153	354	4	254	1239	11539700,24	6303028,67	1,83	Modelo Heurístico
102	EGE8	ESFERO GEL ESCARCHADO X 12 UTILESA	18	143	223	137	10	27	6	41	55	57	39	47	4007,24	4477,84	0,89	Modelo Heurístico
103	MCD2N	MARCADOR CD 2 PUNTAS NEGRO BESTER	48	221	436	240	117	131	91	144	188	155	136	147	8883,81	29298,03	0,30	Modelo Heurístico
104	MTLAN	MARCADOR TIZA LÍQUIDA ARTESCO NEGRO E124	0	576	374	658	0	0	0	17	0	680	0	0	77046,08	36896,01	2,09	Modelo Heurístico
105	82MS	CALCULADORA CASIO CIENTÍFICA FX82MS	1	11	6	37	8	4	4	2	0	2	7	4	89,97	51,36	1,75	Modelo Heurístico
106	GB590	GOMERO BIOPLAST 590GR SCHOOL	22	212	115	134	50	10	44	23	7	44	9	3	3833,74	3145,34	1,22	Modelo Heurístico
107	EEG	ESTILETE GRANDE SX-8	259	1060	996	480	363	324	312	380	463	457	393	476	61059,58	246926,17	0,25	Modelo Heurístico
108	PZ20	BORRADOR PELIKAN PZ20 (CJX20)	178	2738	3190	1174	300	167	318	272	472	678	532	253	967697,50	732736,00	1,32	Modelo Heurístico
109	82LA	CALCULADORA CASIO FX82LA	1	2	16	21	18	3	1	10	0	3	1	0	55,39	40,11	1,38	Modelo Heurístico
110	MLION1	MARCADOR SIMBALION 0.1	51	439	775	227	23	60	18	26	39	66	82	24	48892,25	23256,25	2,10	Modelo Heurístico
111	SLB100	SILICON LIQUIDO BESTER 100ML X 12	161	178	389	202	100	138	137	191	152	121	304	122	6463,91	33458,51	0,19	Modelo EOQ
112	MLION4	MARCADOR SIMBALION 0.4	35	247	411	212	76	67	75	52	68	79	55	43	11866,56	14002,78	0,85	Modelo Heurístico
113	BGJ	BOLÍGRAFO JEFF X 10 COLORES	29	60	183	161	84	37	39	72	66	92	61	37	2183,69	5890,56	0,37	Modelo Heurístico
114	PSL	PINTURA STAEDTLER LARGA	42	105	174	65	0	2	0	2	26	21	8	0	2664,74	1375,17	1,94	Modelo Heurístico
115	CD5EM	CUAD DIBUJO N°5 ESP MARGINADO 30H	202	117	630	280	108	73	23	58	91	76	186	193	24233,35	28815,06	0,84	Modelo Heurístico
116	C2AA	CARPETA DOBLE ANILLO AMARILLA T/OF	9	99	218	111	31	7	1	6	15	6	14	8	4027,19	1914,06	2,10	Modelo Heurístico
117	ALON	ARCHIVADOR ARTESCO OFICIO NEGRO	0	47	267	143	142	16	3	6	1	0	0	0	6821,74	2712,67	2,51	Modelo Heurístico
118	420A	MARCADOR PELIKAN 420 PERM AZUL	0	1487	1187	578	89	25	58	85	90	573	162	71	227005,74	134750,17	1,68	Modelo Heurístico

119	BT20	BORRADOR BESTER BLANCO BT-20	1382	1487	1292	899	502	122	266	229	557	344	321	311	221728,72	413020,44	0,54	Modelo Heurístico
120	VMC	VINCHA METAL CARIOCA X 50	36	167	201	110	16	8	0	0	0	24	31	0	4519,91	2442,01	1,85	Modelo Heurístico
121	BMR	BOLÍGRAFO BIC PUNTA MEDIA ROJO X 24	728	1987	2495	602	145	64	175	555	346	137	178	450	554258,47	429243,36	1,29	Modelo Heurístico
122	FTTOB	FOLDER T/T OFICIO BLANCO	97	261	439	408	90	143	58	62	104	61	54	51	17838,39	23205,44	0,77	Modelo Heurístico
123	IRIS	CARTULINA IRIS A4 10 COLORES	0	800	1679	449	66	0	0	0	0	42	59	0	239332,58	66521,01	3,60	Modelo Heurístico
124	CJR100C	CUAD JUNIOR 100H CUADROS ESTILO	134	1059	497	353	0	76	0	0	33	55	28	0	92121,69	34689,06	2,66	Modelo Heurístico
125	MTLBZ	MARCADOR T/L BESTER AZUL	0	218	1202	1497	149	13	0	325	294	0	172	0	227439,75	104006,25	2,19	Modelo Heurístico
126	C2AN	CARPETA DOBLE ANILLO NEGRO T/OF	9	83	167	99	18	9	12	17	16	26	10	7	2327,91	1553,67	1,50	Modelo Heurístico
127	420R	MARCADOR PELIKAN 420 PERM ROJO	6	1036	951	516	100	56	150	47	69	330	87	176	116596,56	86240,11	1,35	Modelo Heurístico
128	CA200C	CUAD ACAD 200H CUADROS ESTILO	49	166	91	105	25	0	0	3	0	59	174	0	3835,17	3136,00	1,22	Modelo Heurístico
129	CA601LN	CUAD ACAD 60 H 1 LINEA NORMA	127	625	367	464	48	0	0	0	6	39	15	115	41853,92	22650,25	1,85	Modelo Heurístico
130	SHIMMERS	BOLÍGRAFO BIC SHIMMERS BLX15	89	539	659	265	169	59	74	79	74	94	50	104	37548,58	35312,67	1,06	Modelo Heurístico
131	570	CALCULADORA CIENTÍFICA BAT BT-570MS	17	24	12	23	15	11	11	11	20	17	11	10	22,97	230,03	0,10	Modelo EOQ
132	GB1	GOMERO BIOPLAST 1 LITRO	41	137	104	34	36	34	50	46	34	59	66	58	927,52	3393,06	0,27	Modelo Heurístico
133	CJR60C	CUAD JUNIOR 60H CUADROS ESTILO	74	545	674	492	10	20	22	62	10	9	17	13	57340,22	26352,11	2,18	Modelo Heurístico
134	BMN	BOLÍGRAFO BIC PUNTA MEDIA NEGRO X 24	593	2154	1171	434	152	64	128	498	436	193	17	0	352337,56	236844,44	1,49	Modelo Heurístico
135	SML1	SACAPUNTAS METAL LANCER 1 SERVICIO	258	1683	2628	579	554	132	171	355	603	412	1163	374	502286,39	551553,78	0,91	Modelo Heurístico
136	SLB30	SILICON LIQUIDO BESTER 30ML X 24	789	195	242	140	179	229	245	624	263	317	282	87	37844,89	89600,44	0,42	Modelo Heurístico
137	LBE	LÁPIZ BIC EVOLUTION	205	1019	2070	319	130	3	35	683	112	120	336	20	330418,17	177241,00	1,86	Modelo Heurístico
138	MTLBR	MARCADOR T/L BESTER ROJO	335	151	377	770	59	29	19	22	35	83	31	56	47084,08	26868,67	1,75	Modelo Heurístico
139	LM2	LÁPIZ MONGOL 2	67	86	734	248	54	55	58	123	194	98	298	358	35960,52	39105,06	0,92	Modelo Heurístico

140	CLM	CORRECTOR VENETA MINI	136	108	260	224	257	225	240	330	236	213	220	117	3797,31	45724,69	0,08	Modelo EOQ
141	CGR50C	CUAD GRAP 50 H CUADROS	417	682	1547	905	94	73	0	0	223	0	59	0	215440,72	111111,11	1,94	Modelo Heurístico
142	PCT3M	PAPEL CONTACT TRANSP 3 MTS BESTER	24	79	86	112	63	17	5	19	26	42	57	12	1062,81	2040,03	0,52	Modelo Heurístico
143	EEP	ESTILETE JEFF PEQ SX-4	76	898	586	221	211	131	106	162	389	232	399	146	52907,24	87862,84	0,60	Modelo Heurístico
144	426V	MARCADOR PELIKAN 426 T/L VERDE	0	352	942	412	5	133	0	12	3	362	55	19	74532,52	36576,56	2,04	Modelo Heurístico
145	TEPS	TIJERA ESCOLAR PASSOLA	53	369	742	965	111	7	126	10	231	255	135	13	85613,41	63210,34	1,35	Modelo Heurístico
146	CAJT	CRAYON ARTESCO JUMBO TRIANGULAR	64	52	184	87	61	95	46	55	74	74	76	46	1278,31	5801,36	0,22	Modelo Heurístico
147	FP121835	FORRO PLÁSTICO 12X18X3.5 ACAD	0	2132	1071	8081	1698	0	15	0	0	0	0	0	4983468,41	1173069,51	4,25	Modelo Heurístico
148	CEPM	CORRECTOR ESTILO P/METÁLICA 7ML	73	621	553	120	0	0	0	50	218	63	0	0	43742,08	20022,25	2,18	Modelo Heurístico
149	PFA4230	PAPEL FOTO A4 R/AGUA BRILL. GLOSSY X 20	39	43	82	45	59	53	46	59	74	62	58	71	161,74	3315,84	0,05	Modelo EOQ
150	PSJ	PISTOLA SILICON JEFF PEQ	7	141	28	5	43	26	39	30	26	32	10	5	1225,39	1067,11	1,15	Modelo Heurístico
151	C2ACL	CARPETA DOBLE ANILLO CELESTE T/OF	6	81	110	104	22	5	1	1	3	8	15	6	1619,81	910,03	1,78	Modelo Heurístico
152	MTLBN	MARCADOR T/L BESTER NEGRO	382	156	454	484	40	26	15	27	60	91	42	69	29024,31	23664,69	1,23	Modelo Heurístico
153	SHN	SEPARADOR DE HOJAS NEON FLECHA	9	12	156	165	130	51	34	54	42	40	177	49	3506,08	5865,01	0,60	Modelo Heurístico
154	CA1002LE	CUAD ACAD 100 H 2 LÍNEAS ESTILO	8	20	116	63	4	24	4	12	112	704	168	52	34974,85	11502,56	3,04	Modelo Heurístico
155	SMC36	MARCADOR PERMAN. BIC DELG. COL. ESTX36	1	8	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	3,85	3,06	1,26	Modelo Heurístico
156	CA1004LN	CUAD ACAD 100H 4 LÍNEAS	507	396	0	564	0	0	0	0	0	11	0	0	45836,81	15170,03	3,02	Modelo Heurístico
157	MLION8	MARCADOR SIMBALION 0.8	29	190	433	131	34	25	46	21	29	25	37	25	13486,41	7296,01	1,85	Modelo Heurístico
158	MTLAR	MARCADOR TIZA LÍQUIDA ARTESCO ROJO E124	0	582	436	506	54	43	10	60	70	0	0	0	44982,85	21535,56	2,09	Modelo Heurístico
159	C2ARS	CARPETA DOBLE ANILLO ROSADA T/OF	5	84	79	32	19	6	0	3	0	8	17	3	804,39	455,11	1,77	Modelo Heurístico

160	EGF6	ESFERO GEL FLUORESCENTE X6 JEFF	23	34	101	78	7	9	0	1	12	31	1	0	988,02	612,56	1,61	Modelo Heurístico
161	CC1001LN	CUAD COSIDO 100 H 1 LÍNEA NORMA	254	416	256	234	68	4	0	0	12	154	33	65	17098,06	15541,78	1,10	Modelo Heurístico
162	PBL	PINTURA BESTER LARGA X 12	62	87	97	119	13	3	1	29	20	16	49	9	1490,74	1771,01	0,84	Modelo Heurístico
163	350ES	CALCULADORA CASIO CIENTÍFICA FX350LA PLUS	1	3	0	11	12	1	1	2	1	7	7	5	15,69	18,06	0,87	Modelo Heurístico
164	L21L	LIBRETA N° 2 - 1 LÍNEA	14	262	444	160	129	55	25	70	48	115	76	48	13844,42	14520,25	0,95	Modelo Heurístico
165	MLION6	MARCADOR SIMBALION 0.6	34	158	343	41	27	38	78	23	50	22	30	26	7976,75	5256,25	1,52	Modelo Heurístico
166	LEHB	LÁPIZ ESTILO GRAFITO 2B CX12	214	2274	2295	0	0	0	266	0	0	514	0	0	686661,24	214909,51	3,20	Modelo Heurístico
167	HPI4L	HOJA PERFORADA INEN 4 LÍNEAS ESTILO	38	468	116	348	20	16	16	16	45	188	18	19	20974,55	11846,66	1,77	Modelo Heurístico
168	SMA	SACAPUNTAS METAL ARTESCO CX20	179	179	326	565	206	187	179	199	219	233	352	246	11657,64	65450,69	0,18	Modelo EOQ
169	FLAUTAC	FLAUTA LANCER COLORES	25	83	124	33	27	23	60	16	32	18	34	12	998,08	1647,01	0,61	Modelo Heurístico
170	VML	VINCHA METAL LANCER	9	80	235	137	27	8	16	35	16	25	24	51	4181,35	3052,56	1,37	Modelo Heurístico
171	M1220A	MASKING 12X20 ABRO	158	312	516	195	128	77	57	98	99	115	91	61	16144,08	25254,51	0,64	Modelo Heurístico
172	ALOZ	ARCHIVADOR ARTESCO OFICIO AZUL	25	52	83	137	28	6	6	4	0	4	0	0	1663,02	826,56	2,01	Modelo Heurístico
173	ALOR	ARCHIVADOR ARTESCO OFICIO ROJO	19	46	98	91	25	10	10	18	6	2	2	2	1044,91	751,67	1,39	Modelo Heurístico
174	432C	BOLÍGRAFO STAEDTLER COLORES	0	24	64	17	9	0	0	0	11	7	11	0	302,41	142,01	2,13	Modelo Heurístico
175	TES	TIJERA ESCOLAR STAEDTLER 965 14 NBK	20	78	118	87	14	11	6	8	10	5	7	3	1446,08	935,34	1,55	Modelo Heurístico

Anexo VI Modelo de inventarios EOQ

CONTROL DE INVENTARIOS														
DISARB														
N°	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	Variables Modelo EOQ											
			Total Demanda Anual (D) (unidades)	Lead Time (L) (días)	EOQ (Q*) (unidades)	Punto de Reorden R (unidades)	Costo Total Anual	Numero de pedidos (ped./año)	Tiempo entre pedidos TBO (días)	Inventatio de Seguridad (SS)				
										z (95%)	σ	σ_L	Inventatio de Seguridad (SS)	Punto de Reorden R
1	PN12	PINTURA NORMA X12 COLORES	8420	4	4788	92	\$ 22.643,70	2	208	1,65	748	1496	2468	2560
2	CA100CN	CUAD ACAD 100H CUADROS	53012	4	21312	581	\$ 45.018,70	2	147	1,65	6149	12299	20293	20874
3	BFA	BOLÍGRAFO BIC PUNTA FINA AZUL X 24	78294	4	50571	858	\$ 17.582,91	2	236	1,65	5454	10907	17997	18855
4	FP12183	FORRO PLÁSTICO ACAD 12X18X3	175782	4	152803	1926	\$ 9.868,23	1	317	1,65	17446	34892	57571	59497
5	MCX12	MARCADOR CARIOCA X 12	12096	4	10631	133	\$ 9.648,00	1	321	1,65	1088	2177	3592	3724
6	SBDK	SILICON BARRA DELGADA BESTER 1 KILO	1926	4	1915	21	\$ 7.535,64	1	363	1,65	73	145	240	261
7	CA100C	CUAD ACAD 100H CUADROS ESTILO	16823	4	12040	184	\$ 14.535,93	1	261	1,65	2630	5261	8680	8864
8	110HB	LÁPIZ TRADITION 110 STAEDTLER HB	19593	4	17429	215	\$ 9.426,39	1	325	1,65	1812	3624	5980	6195
9	BFR	BOLÍGRAFO BIC PUNTA FINA ROJO X 24	39400	4	35875	432	\$ 8.999,37	1	332	1,65	3347	6694	11044	11476
10	PINCL	PINTURA CARIOCA LARGA	6146	4	6922	67	\$ 5.974,09	1	411	1,65	703	1406	2320	2387
11	BFN	BOLÍGRAFO BIC PUNTA FINA NEGRO X 24	29441	4	31011	323	\$ 6.777,08	1	384	1,65	2444	4888	8066	8388
12	JGC2	JUEGO GEOMETRICO CARIOCA # 2	6099	4	9955	67	\$ 2.919,71	1	596	1,65	615	1229	2028	2095
13	FTTOR	FOLDER T/T OFICIO ROJO	11030	4	15616	121	\$ 3.837,44	1	517	1,65	1165	2330	3845	3966
14	HPIC	HOJA PERFORADA A4 CUADROS ESTILO	17055	4	148691	187	\$ 141,86	0	3182	1,65	2225	4450	7343	7530

15	CE4880T	CINTA EMBALAJE 48MMX80YDS TRANS	5332	4	9236	58	\$ 2.586,83	1	632	1,65	201	402	664	722
16	GB140	GOMERO BIOPLAST 140GR SCHOOL	14784	4	21361	162	\$ 3.680,72	1	527	1,65	1237	2474	4081	4243
17	GB260	GOMERO BIOPLAST 260GR SCHOOL	7573	4	11557	83	\$ 3.311,24	1	557	1,65	578	1157	1909	1992
18	JGC3	JUEGO GEOMETRICO CARIOCA # 3	4523	4	7667	50	\$ 2.722,43	1	619	1,65	543	1085	1791	1840
19	FA4ES	FOMIX A4 ESCARCHADO SURTIDO	22051	4	36076	242	\$ 2.901,48	1	597	1,65	1883	3767	6215	6457
20	LSN	LÁPIZ STAEDTLER NORICA	18138	4	31385	199	\$ 2.604,51	1	632	1,65	1399	2797	4615	4814
21	426A	MARCADOR PELIKAN 426 T/L AZUL	10974	4	16824	120	\$ 3.288,61	1	560	1,65	1013	2027	3344	3465
22	MPX12	MARCADOR PELIKAN X 12	4357	4	5990	48	\$ 4.057,63	1	502	1,65	434	868	1432	1480
23	CA1001LN	CUAD ACAD 100H 1 LÍNEA	7304	4	7603	80	\$ 6.968,89	1	380	1,65	899	1799	2968	3048
24	CA60CN	CUAD ACAD 60 H CUADROS NORMA	8392	4	9191	92	\$ 6.309,82	1	400	1,65	986	1973	3255	3347
25	TCX6E	TEMPERA CARIOCA X 6 COLORES ECONÓMICA	5033	4	7500	55	\$ 3.471,48	1	544	1,65	453	906	1496	1551
26	L2C	LIBRETA N° 2 CUADROS	7866	4	13099	86	\$ 2.798,00	1	608	1,65	510	1020	1682	1768
27	PP10J	PLASTILINA PELIKAN 10 COLORES JMB	6163	4	10294	68	\$ 2.786,54	1	610	1,65	486	973	1605	1672
28	CC100CN	CUAD COSIDO 100H CUADROS NORMA	3981	4	5931	44	\$ 3.473,86	1	544	1,65	365	731	1206	1249
29	426N	MARCADOR PELIKAN 426 T/L NEGRO	8420	4	14737	92	\$ 2.549,91	1	639	1,65	691	1382	2280	2372
30	FTTOZ	FOLDER T/T OFICIO AZUL	7393	4	12785	81	\$ 2.611,47	1	631	1,65	669	1339	2209	2290
31	1173	COMPAS LANCER 1173 PRESICIÓN	3085	4	5384	34	\$ 2.580,08	1	637	1,65	421	843	1390	1424
32	FTTOA	FOLDER T/T OFICIO AMARILLO	6197	4	11705	68	\$ 2.211,79	1	689	1,65	657	1314	2169	2237
33	FTTOVC	FOLDER T/T OFICIO VERDE CLARO	5873	4	11395	64	\$ 2.103,29	1	708	1,65	656	1313	2166	2230
34	426R	MARCADOR PELIKAN 426 T/L ROJO	7028	4	13464	77	\$ 2.149,55	1	699	1,65	639	1279	2110	2187
35	105	COMPAS #105 CARIOCA	3418	4	8397	37	\$ 1.341,73	0	897	1,65	247	494	814	852
36	PINCC	PINTURA CARIOCA CORTA	4737	4	8475	52	\$ 2.443,98	1	653	1,65	363	727	1199	1251
37	1102B	LÁPIZ TRADITION 110 STAEDTLER 2B	5334	4	9094	58	\$ 2.687,18	1	622	1,65	546	1092	1801	1860
38	FTTOZE	FOLDER T/T OFICIO AZUL ELÉCTRICO	5569	4	11096	61	\$ 1.998,75	1	727	1,65	594	1188	1960	2021
39	MNL	MARCADOR NORMA X 12 LAVABLE	527	4	1394	6	\$ 1.173,96	0	966	1,65	61	122	201	206
40	MLION5	MARCADOR SIMBALION 0.5	5570	4	8868	61	\$ 3.035,88	1	581	1,65	160	320	528	589

41	NAF	NOTAS ADHESIVAS PASTELES	1077	4	2456	12	\$ 1.542,59	0	832	1,65	74	147	243	255
42	TPX6	TEMPERA PELIKAN + PINCEL X 6	2064	4	3960	23	\$ 2.152,40	1	700	1,65	261	521	860	883
43	FTTOCL	FOLDER T/T OFICIO CELESTE	5240	4	10764	57	\$ 1.886,61	0	750	1,65	554	1108	1829	1886
44	CPC	COMPAS PRECISION CARIOCA	962	4	2726	11	\$ 1.037,93	0	1034	1,65	148	297	489	500
45	HPA41L	HOJA PERFORADA A4 1 LINEA ESTILO	3195	4	64358	35	\$ 38,29	0	7352	1,65	260	521	860	895
46	PBB21	PEGA BARRA BESTER 21 GR X 12	5856	4	12061	64	\$ 1.864,61	0	752	1,65	281	563	928	993
47	FTTOF	FOLDER T/T OFICIO FUCSIA	3477	4	9007	38	\$ 1.217,03	0	946	1,65	298	596	983	1021
48	CA200CN	CUAD ACAD 200 H CUADROS NORMA	1026	4	1821	11	\$ 2.483,58	1	648	1,65	88	176	290	302
49	PSP	PISTOLA DE SILICON PEQ UTILESA	659	4	1832	7	\$ 1.070,72	0	1014	1,65	74	149	245	252
50	PN2P	PINTURA NORMA DOBLE PUNTA	590	4	1029	6	\$ 2.581,74	1	636	1,65	73	145	240	246
51	FP101635	FORRO PLASTICO 10X16X3.5 (COSIDO)	31903	4	68209	350	\$ 1.746,58	0	780	1,65	2966	5933	9789	10138
52	PALB	PINTURA ARTESCO LARGA BORRABLE X12	1379	4	2484	15	\$ 2.397,69	1	658	1,65	37	74	122	138
53	PZ60	BORRADOR PELIKAN PZ60 (CJX60)	30902	4	63886	339	\$ 1.860,06	0	755	1,65	2730	5460	9009	9347
54	FTTON	FOLDER T/T OFICIO NEGRO	4876	4	10383	53	\$ 1.762,34	0	777	1,65	511	1023	1687	1741
55	BMA	BOLÍGRAFO BIC PUNTA MEDIA AZUL X 24	13852	4	23479	152	\$ 2.711,49	1	619	1,65	1169	2337	3857	4008
56	FTTOVO	FOLDER T/T OFICIO VERDE OSCURO	5455	4	10982	60	\$ 1.952,20	0	735	1,65	396	791	1305	1365
57	GB50	GOMERO BIOPLAST 50GR SCHOOL	14111	4	31878	155	\$ 1.568,81	0	825	1,65	881	1762	2908	3063
58	PPL	PINTURA PELIKAN LARGA TRIANG.	1290	4	2712	14	\$ 1.812,55	0	767	1,65	177	353	583	597
59	FMA1218A	FORRO MICA 12X18 ARTESCO	3420	4	13322	37	\$ 577,19	0	1422	1,65	450	900	1485	1522
60	LIC	LIBRETA N° 1 CUADROS	4964	4	13363	54	\$ 1.130,47	0	983	1,65	329	658	1086	1140
61	JGC5	JUEGO GEOMETRICO CARIOCA # 5	1048	4	2512	11	\$ 1.413,61	0	875	1,65	129	257	425	436
62	FTTOL	FOLDER T/T OFICIO LILA	3906	4	9293	43	\$ 1.432,09	0	868	1,65	453	905	1494	1537
63	PBB10	PEGA BARRA BESTER 10 GRS	6326	4	14601	69	\$ 1.504,56	0	842	1,65	317	634	1046	1115
64	LEE	LANA ESCOLAR ESTILO PQX12	2826	4	10177	31	\$ 670,26	0	1314	1,65	550	1100	1815	1846
65	CJR60CN	CUAD JUNIOR 60 H CUADROS NORMA	5737	4	10222	63	\$ 2.470,13	1	650	1,65	585	1171	1931	1994
66	FTTOTU	FOLDER T/T OFICIO TURQUESA	3663	4	8999	40	\$ 1.345,25	0	897	1,65	349	698	1152	1192

67	TN	TAIPE ABRO	2510	4	8221	28	\$ 788,81	0	1195	1,65	232	465	767	794
68	CA60C	CUAD ACAD 60H CUADROS ESTILO	2883	4	5596	32	\$ 2.101,98	1	708	1,65	323	647	1067	1098
69	SLB60	SILICON LIQUIDO BESTER 60ML X 24	4418	4	10048	48	\$ 1.544,77	0	830	1,65	170	340	561	609
70	CCJ12	CRAYON CARIOCA JUMBO X 12	1579	4	3790	17	\$ 1.402,61	0	876	1,65	124	248	409	426
71	M2420A	MASKING 24X20 ABRO	4017	4	9524	44	\$ 1.427,81	0	865	1,65	132	264	435	479
72	CC100C	CUAD COSIDO 100H CUADROS ESTILO	3334	4	5700	37	\$ 2.681,15	1	624	1,65	425	851	1403	1440
73	PEA4	PASTA ENCUADERNACIÓN A4 40 MIC F100	181	4	421	2	\$ 1.482,96	0	849	1,65	11	22	36	38
74	FTTOT	FOLDER T/T OFICIO TOMATE	3567	4	8881	39	\$ 1.314,21	0	909	1,65	388	776	1280	1319
75	PEP	PIANICAS ESTUCHE	108	4	245	1	\$ 1.569,88	0	828	1,65	14	29	47	49
76	PNL	PLASTILINA NORMA LARGA 12 BARRAS	1223	4	3026	13	\$ 1.321,70	0	903	1,65	68	137	226	239
77	TEJ	TIJERA ESCOLAR ESTILO	6291	4	15232	69	\$ 1.372,18	0	884	1,65	187	374	617	685
78	MLION3	MARCADOR SIMBALION 0.3	2072	4	5409	23	\$ 1.199,84	0	953	1,65	178	356	587	610
79	FFAF	FIGURAS FOMIX C/ADHESIVO FUNDITAS	866	4	3685	9	\$ 488,14	0	1553	1,65	49	97	160	170
80	420N	MARCADOR PELIKAN 420 PERM NEGRO	6215	4	14248	68	\$ 1.530,57	0	837	1,65	548	1095	1807	1875
81	CJR100CN	CUAD JUNIOR 100 H CUADROS NORMA	4212	4	7411	46	\$ 2.536,73	1	642	1,65	523	1045	1725	1771
82	FTTORS	FOLDER T/T OFICIO ROSADO	3541	4	8848	39	\$ 1.306,32	0	912	1,65	411	821	1355	1393
83	PFA4200	PAPEL FOTO A4 R/AGUA 200GRS 250W	1040	4	3371	11	\$ 800,80	0	1183	1,65	56	113	186	198
84	CE48200T	CINTA EMBALAJE 48X200YDS TRANP	1218	4	2468	13	\$ 1.918,61	0	740	1,65	33	66	109	123
85	C2AR	CARPETA DOBLE ANILLO ROJO T/OF	673	4	2069	7	\$ 887,62	0	1122	1,65	74	148	244	251
86	CC1004LN	CUAD COSIDO 100 H 4 LÍNEAS NORMA	2021	4	4233	22	\$ 1.815,47	0	764	1,65	182	363	600	622
87	JGAI30	JUEGO GEOMÉTRICO ARTESCO IRROMPIBLE 30CM	1495	4	4246	16	\$ 1.026,87	0	1037	1,65	143	286	472	489
88	TCX6	TEMPERA CARIOCA X 6 (PINCEL Y BASE)	1531	4	3644	17	\$ 1.427,55	0	869	1,65	145	289	478	494
89	MLION2	MARCADOR SIMBALION 0.2	1792	4	5030	20	\$ 1.048,54	0	1025	1,65	160	319	526	546
90	JGC4	JUEGO GEOMETRICO CARIOCA # 4	1325	4	3320	15	\$ 1.299,60	0	915	1,65	153	306	505	519

91	CC1004L	CUAD COSIDO 100H 4 LÍNEAS ESTILO	2753	4	5192	30	\$ 2.221,92	1	688	1,65	333	665	1098	1128
92	MTLAA	MARCADOR TIZA LIQUIDA ARTESCO AZUL E124	2530	4	8247	28	\$ 798,99	0	1190	1,65	330	659	1088	1115
93	TEL	TIJERA ESCOLAR LANCER	9413	4	18726	103	\$ 2.002,29	1	726	1,65	906	1811	2989	3092
94	PBB36	PEGA BARRA BESTER 36GR	2778	4	7523	30	\$ 1.117,90	0	988	1,65	183	366	603	634
95	FM1218A	FORRO MICA ACAD 12X18 ECON	3092	4	12307	34	\$ 556,55	0	1453	1,65	487	973	1606	1640
96	CBPM	CORRECTOR BESTER PUNTA METAL	3111	4	8172	34	\$ 1.183,03	0	959	1,65	201	402	663	697
97	1104B	LÁPIZ TRADITION 110 STAEDTLER 4B	2367	4	6058	26	\$ 1.248,95	0	934	1,65	271	542	894	920
98	PEL	PINTURA ESTILO KIDS LARGA12COL TRIAN.	1314	4	3548	14	\$ 1.133,77	0	985	1,65	186	372	614	628
99	CBIC	CORRECTOR BIC SHAKEN SQUEEZEN P/METAL	1007	4	2521	11	\$ 1.300,01	0	914	1,65	106	212	349	360
100	M1820A	MASKING 18X20 ABRO	3194	4	10081	35	\$ 841,22	0	1152	1,65	188	377	622	657
101	FP9133	FORRO PLÁSTICO CUAD 9X13X3	30127	4	86631	330	\$ 1.005,79	0	1050	1,65	3548	7096	11709	12039
102	EGE8	ESFERO GEL ESCARCHADO X 12 UTILESA	803	4	2136	9	\$ 1.157,94	0	971	1,65	66	132	218	227
103	MCD2N	MARCADOR CD 2 PUNTAS NEGRO BESTER	2054	4	8106	23	\$ 558,68	0	1441	1,65	98	197	325	347
104	MTLAN	MARCADOR TIZA LÍQUIDA ARTESCO NEGRO E124	2305	4	7872	25	\$ 733,17	0	1246	1,65	290	580	957	982
105	82MS	CALCULADORA CASIO CIENTÍFICA FX82MS	86	4	277	1	\$ 816,69	0	1175	1,65	10	20	33	34
106	GB590	GOMERO BIOPLAST 590GR SCHOOL	673	4	2400	7	\$ 675,36	0	1301	1,65	65	129	213	221
107	EEG	ESTILETE GRANDE SX-8	5963	4	17097	65	\$ 1.002,87	0	1047	1,65	258	516	852	917
108	PZ20	BORRADOR PELIKAN PZ20 (CJX20)	10272	4	28472	113	\$ 1.074,68	0	1012	1,65	1027	2055	3391	3503
109	82LA	CALCULADORA CASIO FX82LA	76	4	237	1	\$ 864,72	0	1138	1,65	8	16	26	26
110	MLION1	MARCADOR SIMBALION 0.1	1830	4	5083	20	\$ 1.073,64	0	1014	1,65	231	462	762	782
111	SLB100	SILICON LIQUIDO BESTER 100ML X 12	2195	4	6048	24	\$ 1.078,98	0	1006	1,65	84	168	277	301
112	MLION4	MARCADOR SIMBALION 0.4	1420	4	4470	16	\$ 847,19	0	1149	1,65	114	228	375	391
113	BGJ	BOLÍGRAFO JEFF X 10 COLORES	921	4	2724	10	\$ 948,07	0	1079	1,65	49	98	161	171
114	PSL	PINTURA STAEDTLER LARGA	445	4	1250	5	\$ 1.051,55	0	1025	1,65	54	108	178	183
115	CD5EM	CUAD DIBUJO N°5 ESP MARGINADO 30H	2037	4	5639	22	\$ 1.074,73	0	1010	1,65	163	325	537	559

116	C2AA	CARPETA DOBLE ANILLO AMARILLA T/OF	525	4	1828	6	\$ 707,76	0	1271	1,65	66	133	219	224
117	ALON	ARCHIVADOR ARTESCO OFICIO NEGRO	625	4	1960	7	\$ 858,71	0	1145	1,65	86	173	285	292
118	420A	MARCADOR PELIKAN 420 PERM AZUL	4405	4	11995	48	\$ 1.112,30	0	994	1,65	498	995	1642	1690
119	BT20	BORRADOR BESTER BLANCO BT-20	7712	4	23470	85	\$ 900,14	0	1111	1,65	492	984	1623	1708
120	VMC	VINCHA METAL CARIOCA X 50	593	4	2477	6	\$ 508,05	0	1525	1,65	70	140	232	238
121	BMR	BOLÍGRAFO BIC PUNTA MEDIA ROJO X 24	7862	4	17688	86	\$ 1.587,66	0	821	1,65	778	1555	2566	2652
122	FTTOB	FOLDER T/T OFICIO BLANCO	1828	4	6357	20	\$ 705,34	0	1269	1,65	139	279	460	480
123	IRIS	CARTULINA IRIS A4 10 COLORES	3095	4	7802	34	\$ 1.292,12	0	920	1,65	511	1022	1686	1720
124	CJR100C	CUAD JUNIOR 100H CUADROS ESTILO	2235	4	5547	24	\$ 1.326,76	0	906	1,65	317	634	1046	1071
125	MTLBZ	MARCADOR T/L BESTER AZUL	3870	4	9993	42	\$ 1.230,43	0	942	1,65	498	996	1644	1686
126	C2AN	CARPETA DOBLE ANILLO NEGRO T/OF	473	4	1735	5	\$ 642,12	0	1339	1,65	50	101	166	171
127	420R	MARCADOR PELIKAN 420 PERM ROJO	3524	4	10729	39	\$ 903,23	0	1111	1,65	357	713	1177	1216
128	CA200C	CUAD ACAD 200H CUADROS ESTILO	672	4	1577	7	\$ 1.465,92	0	857	1,65	65	129	213	221
129	CA601LN	CUAD ACAD 60 H 1 LINEA NORMA	1806	4	4264	20	\$ 1.453,41	0	862	1,65	214	427	705	725
130	SHIMMERS	BOLÍGRAFO BIC SHIMMERS BLX15	2255	4	7913	25	\$ 694,91	0	1281	1,65	202	405	668	693
131	570	CALCULADORA CIENTÍFICA BAT BT-570MS	182	4	507	2	\$ 1.057,81	0	1016	1,65	5	10	17	19
132	GB1	GOMERO BIOPLAST 1 LITRO	699	4	2041	8	\$ 969,74	0	1066	1,65	32	64	105	113
133	CJR60C	CUAD JUNIOR 60H CUADROS ESTILO	1948	4	6081	21	\$ 865,15	0	1139	1,65	250	500	825	847
134	BMN	BOLÍGRAFO BIC PUNTA MEDIA NEGRO X 24	5840	4	15245	64	\$ 1.202,54	0	953	1,65	620	1240	2046	2110
135	SML1	SACAPUNTAS METAL LANCER 1 SERVICIO	8912	4	34537	98	\$ 579,59	0	1415	1,65	740	1480	2443	2540
136	SLB30	SILICON LIQUIDO BESTER 30ML X 24	3592	4	11429	39	\$ 828,63	0	1161	1,65	203	406	671	710
137	LBE	LÁPIZ BIC EVOLUTION	5052	4	15709	55	\$ 870,38	0	1135	1,65	600	1201	1981	2037
138	MTLBR	MARCADOR T/L BESTER ROJO	1967	4	7124	22	\$ 657,73	0	1322	1,65	227	453	748	769
139	LM2	LÁPIZ MONGOL 2	2373	4	9533	26	\$ 543,12	0	1466	1,65	198	396	654	680
140	CLM	CORRECTOR VENETA MINI	2566	4	9248	28	\$ 657,17	0	1316	1,65	64	129	212	241

141	CGR50C	CUAD GRAP 50 H CUADROS	4000	4	11479	44	\$ 1.009,95	0	1047	1,65	485	970	1600	1644
142	PCT3M	PAPEL CONTACT TRANSP 3 MTS BESTER	542	4	1901	6	\$ 693,57	0	1280	1,65	34	68	112	118
143	EEP	ESTILETE JEFF PEQ SX-4	3557	4	16345	39	\$ 425,87	0	1677	1,65	240	480	793	832
144	426V	MARCADOR PELIKAN 426 T/L VERDE	2295	4	7694	25	\$ 758,36	0	1224	1,65	285	570	941	966
145	TEPS	TIJERA ESCOLAR PASSOLA	3017	4	12007	33	\$ 553,44	0	1453	1,65	306	611	1009	1042
146	CAJT	CRAYON ARTESCO JUMBO TRIANGULAR	914	4	2495	10	\$ 1.098,63	0	996	1,65	37	75	123	133
147	FP121835	FORRO PLÁSTICO 12X18X3.5 ACAD	12997	4	38431	142	\$ 961,61	0	1079	1,65	2332	4663	7694	7837
148	CEPM	CORRECTOR ESTILO P/METÁLICA 7ML	1698	4	6945	19	\$ 528,17	0	1493	1,65	218	437	721	739
149	PFA4230	PAPEL FOTO A4 R/AGUA BRILL. GLOSSY X 20	691	4	1920	8	\$ 1.060,42	0	1014	1,65	13	27	44	51
150	PSJ	PISTOLA SILICON JEFF PEQ	392	4	1259	4	\$ 817,32	0	1173	1,65	37	73	121	125
151	C2ACL	CARPETA DOBLE ANILLO CELESTE T/OF	362	4	1518	4	\$ 504,48	0	1530	1,65	42	84	139	143
152	MTLBN	MARCADOR T/L BESTER NEGRO	1846	4	6901	20	\$ 619,53	0	1365	1,65	178	356	587	607
153	SHN	SEPARADOR DE HOJAS NEON FLECHA	919	4	3680	10	\$ 545,29	0	1462	1,65	62	124	204	214
154	CA1002LE	CUAD ACAD 100 H 2 LÍNEAS ESTILO	1287	4	3287	14	\$ 1.259,19	0	932	1,65	195	391	645	659
155	SMC36	MARCADOR PERMAN. BIC DELG. COL. ESTX36	21	4	93	0	\$ 456,45	0	1616	1,65	2	4	7	7
156	CA1004LN	CUAD ACAD 100H 4 LÍNEAS	1478	4	3420	16	\$ 1.514,90	0	845	1,65	224	447	738	754
157	MLION8	MARCADOR SIMBALION 0.8	1025	4	3798	11	\$ 631,15	0	1352	1,65	121	243	400	412
158	MTLAR	MARCADOR TIZA LÍQUIDA ARTESCO ROJO E124	1761	4	6880	19	\$ 573,68	0	1426	1,65	222	443	731	750
159	C2ARS	CARPETA DOBLE ANILLO ROSADA T/OF	256	4	1276	3	\$ 370,14	0	1820	1,65	30	59	98	101
160	EGF6	ESFERO GEL FLUORESCENTE X6 JEFF	297	4	1502	3	\$ 360,62	0	1846	1,65	33	66	108	112
161	CC1001LN	CUAD COSIDO 100 H 1 LÍNEA NORMA	1496	4	3579	16	\$ 1.413,11	0	873	1,65	137	273	451	467
162	PBL	PINTURA BESTER LARGA X 12	505	4	1805	6	\$ 671,21	0	1305	1,65	40	81	133	139
163	350ES	CALCULADORA CASIO CIENTÍFICA FX350LA PLUS	51	4	190	1	\$ 620,09	0	1363	1,65	4	8	14	14
164	L21L	LIBRETA N° 2 - 1 LÍNEA	1446	4	5616	16	\$ 577,36	0	1418	1,65	123	246	406	421
165	MLION6	MARCADOR SIMBALION 0.6	870	4	3447	10	\$ 558,09	0	1446	1,65	93	187	308	317

166	LEHB	LÁPIZ ESTILO GRAFITO 2B CX12	5563	4	24667	61	\$ 458,06	0	1618	1,65	865	1731	2856	2917
167	HPI4L	HOJA PERFORADA INEN 4 LÍNEAS ESTILO	1306	4	41147	14	\$ 20,49	0	11499	1,65	151	303	499	513
168	SMA	SACAPUNTAS METAL ARTESCO CX20	3070	4	11233	34	\$ 640,14	0	1336	1,65	113	226	372	406
169	FLAUTAC	FLAUTA LANCER COLORES	487	4	1913	5	\$ 564,45	0	1434	1,65	33	66	109	114
170	VML	VINCHA METAL LANCER	663	4	2642	7	\$ 552,08	0	1455	1,65	68	135	223	230
171	M1220A	MASKING 12X20 ABRO	1907	4	8612	21	\$ 439,42	0	1648	1,65	133	265	438	459
172	ALUZ	ARCHIVADOR ARTESCO OFICIO AZUL	345	4	1408	4	\$ 529,96	0	1490	1,65	43	85	141	144
173	ALOR	ARCHIVADOR ARTESCO OFICIO ROJO	329	4	1375	4	\$ 506,64	0	1526	1,65	34	68	111	115
174	432C	BOLÍGRAFO STAEDTLER COLORES	143	4	728	2	\$ 357,33	0	1858	1,65	18	36	60	62
175	TES	TIJERA ESCOLAR STAEDTLER 965 14 NBK	367	4	1637	4	\$ 451,16	0	1628	1,65	40	79	131	135

Anexo VII Resultados del modelo de Silver & Meal

CONTROL DE INVENTARIOS																	
DISARB																	
N°	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	Lotes de pedido											Costos			
			2019							2020				Costo de mantener	Costo de ordenar	Costo total	
			jun-19	jul-19	ago-19	sep-19	oct-19	nov-19	dic-19	ene-20	feb-20	mar-20	abr-20				may-20
1	PN12	PINTURA NORMA X12 COLORES	2250		2143	2491			872				664		\$ 328,21	\$ 700,00	\$ 1.028,21
2	CA100CN	CUAD ACAD 100H CUADROS	9171	12260	12038	16474					3069				\$ 131,96	\$ 700,00	\$ 831,96
3	BFA	BOLÍGRAFO BIC PUNTA FINA AZUL X 24	29483		24836				6534		17441				\$ 478,15	\$ 560,00	\$ 1.038,15
4	FP12183	FORRO PLÁSTICO ACAD 12X18X3	52399		108963						14420				\$ 348,01	\$ 420,00	\$ 768,01
5	MCX12	MARCADOR CARIOCA X 12	4053		5124					2917					\$ 355,14	\$ 420,00	\$ 775,14
6	SBDK	SILICON BARRA DELGADA BESTER 1 KILO															\$ 0,00
7	CA100C	CUAD ACAD 100H CUADROS ESTILO	2308	13686									829		\$ 289,08	\$ 420,00	\$ 709,08
8	110HB	LÁPIZ TRADITION 110 STAEDTLER HB	5768		11338						2487				\$ 288,94	\$ 420,00	\$ 708,94
9	BFR	BOLÍGRAFO BIC PUNTA FINA ROJO X 24	17177		12846				7976				1401		\$ 284,02	\$ 560,00	\$ 844,02
10	PINCL	PINTURA CARIOCA LARGA	5599									547			\$ 392,63	\$ 280,00	\$ 672,63
11	BFN	BOLÍGRAFO BIC PUNTA FINA NEGRO X 24	23251							6190					\$ 431,51	\$ 280,00	\$ 711,51
12	JGC2	JUEGO GEOMETRICO CARIOCA # 2	5398								701				\$ 218,97	\$ 280,00	\$ 498,97
13	FTTOR	FOLDER T/T OFICIO ROJO	4688			5125						1217			\$ 154,34	\$ 420,00	\$ 574,34
14	HPIC	HOJA PERFORADA A4 CUADROS ESTILO	17055												\$ 6,02	\$ 140,00	\$ 146,02
15	CE4880T	CINTA EMBALAJE 48MMX80YDS TRANS															\$ 0,00
16	GB140	GOMERO BIOPLAST 140GR SCHOOL	12372								2412				\$ 312,28	\$ 280,00	\$ 592,28
17	GB260	GOMERO BIOPLAST 260GR SCHOOL	7274										299		\$ 365,48	\$ 280,00	\$ 645,48
18	JGC3	JUEGO GEOMETRICO CARIOCA # 3	4523												\$ 237,11	\$ 140,00	\$ 377,11
19	FA4ES	FOMIX A4 ESCARCHADO SURTIDO	7280			14772									\$ 201,57	\$ 280,00	\$ 481,57
20	LSN	LÁPIZ STAEDTLER NORICA	14349								3789				\$ 168,65	\$ 280,00	\$ 448,65
21	426A	MARCADOR PELIKAN 426 T/L AZUL	8934									2040			\$ 280,18	\$ 280,00	\$ 560,18

22	MPX12	MARCADOR PELIKAN X 12		3375						982				\$ 185,06	\$ 280,00	\$ 465,06
23	CA1001LN	CUAD ACAD 100H 1 LÍNEA	3041		4263									\$ 176,44	\$ 280,00	\$ 456,44
24	CA60CN	CUAD ACAD 60 H CUADROS NORMA	4146		4107							139		\$ 130,23	\$ 420,00	\$ 550,23
25	TCX6E	TEMPERA CARIOCA X 6 COLORES ECONÓMICA	3930							1103				\$ 246,86	\$ 280,00	\$ 526,86
26	L2C	LIBRETA N° 2 CUADROS	5024							2842				\$ 236,49	\$ 280,00	\$ 516,49
27	PP10J	PLASTILINA PELIKAN 10 COLORES JMB	4816							1347				\$ 230,94	\$ 280,00	\$ 510,94
28	CC100CN	CUAD COSIDO 100H CUADROS NORMA	1506		1604					871				\$ 127,67	\$ 420,00	\$ 547,67
29	426N	MARCADOR PELIKAN 426 T/L NEGRO	6047							2373				\$ 191,09	\$ 280,00	\$ 471,09
30	FTTOZ	FOLDER T/T OFICIO AZUL	3429		3964									\$ 175,36	\$ 280,00	\$ 455,36
31	1173	COMPAS LANCER 1173 PRESICIÓN	1499		1586									\$ 130,45	\$ 280,00	\$ 410,45
32	FTTOA	FOLDER T/T OFICIO AMARILLO	3071		3126									\$ 126,77	\$ 280,00	\$ 406,77
33	FTTOVC	FOLDER T/T OFICIO VERDE CLARO	2667		3206									\$ 114,50	\$ 280,00	\$ 394,50
34	426R	MARCADOR PELIKAN 426 T/L ROJO	5691								1337			\$ 173,40	\$ 280,00	\$ 453,40
35	105	COMPAS #105 CARIOCA	2780								638			\$ 87,12	\$ 280,00	\$ 367,12
36	PINCC	PINTURA CARIOCA CORTA	3825								912			\$ 185,64	\$ 280,00	\$ 465,64
37	1102B	LÁPIZ TRADITION 110 STAEDTLER 2B	5334											\$ 231,24	\$ 140,00	\$ 371,24
38	FTTOZE	FOLDER T/T OFICIO AZUL ELÉCTRICO	2527		3042									\$ 122,93	\$ 280,00	\$ 402,93
39	MNL	MARCADOR NORMA X 12 LAVABLE	527											\$ 78,48	\$ 140,00	\$ 218,48
40	MLION5	MARCADOR SIMBALION 0.5														\$ 0,00
41	NAF	NOTAS ADHESIVAS PASTELES	755							322				\$ 138,05	\$ 280,00	\$ 418,05
42	TPX6	TEMPERA PELIKAN + PINCEL X 6		1832										\$ 103,82	\$ 140,00	\$ 243,82
43	FTTOCL	FOLDER T/T OFICIO CELESTE	5240											\$ 218,52	\$ 140,00	\$ 358,52
44	CPC	COMPAS PRESICION CARIOCA	962											\$ 43,47	\$ 140,00	\$ 183,47
45	HPA41L	HOJA PERFORADA A4 1 LINEA ESTILO	3195											\$ 2,83	\$ 140,00	\$ 142,83
46	PBB21	PEGA BARRA BESTER 21 GR X 12	4730								1126			\$ 185,95	\$ 280,00	\$ 465,95
47	FTTOF	FOLDER T/T OFICIO FUCSIA	3477											\$ 152,48	\$ 140,00	\$ 292,48
48	CA200CN	CUAD ACAD 200 H CUADROS NORMA	462		564									\$ 124,82	\$ 280,00	\$ 404,82

49	PSP	PISTOLA DE SILICON PEQ UTILESA	506								153			\$ 82,45	\$ 280,00	\$ 362,45
50	PN2P	PINTURA NORMA DOBLE PUNTA	499							91				\$ 155,54	\$ 280,00	\$ 435,54
51	FP101635	FORRO PLASTICO 10X16X3.5 (COSIDO)	25913								5990			\$ 108,48	\$ 280,00	\$ 388,48
52	PALB	PINTURA ARTESCO LARGA BORRABLE X12														\$ 0,00
53	PZ60	BORRADOR PELIKAN PZ60 (CJX60)	25269								5633			\$ 156,42	\$ 280,00	\$ 436,42
54	FTTON	FOLDER T/T OFICIO NEGRO	4876											\$ 209,27	\$ 140,00	\$ 349,27
55	BMA	BOLÍGRAFO BIC PUNTA MEDIA AZUL X 24	10163						3689					\$ 189,16	\$ 280,00	\$ 469,16
56	FTTOVO	FOLDER T/T OFICIO VERDE OSCURO	5455											\$ 271,76	\$ 140,00	\$ 411,76
57	GB50	GOMERO BIOPLAST 50GR SCHOOL	11159								2952			\$ 134,02	\$ 280,00	\$ 414,02
58	PPL	PINTURA PELIKAN LARGA TRIANG.	1290											\$ 167,99	\$ 140,00	\$ 307,99
59	FMA1218A	FORRO MICA 12X18 ARTESCO		3420										\$ 25,65	\$ 140,00	\$ 165,65
60	LIC	LIBRETA N° 1 CUADROS	3712								1252			\$ 100,53	\$ 280,00	\$ 380,53
61	JGC5	JUEGO GEOMETRICO CARIOCA # 5	1048											\$ 127,81	\$ 140,00	\$ 267,81
62	FTTOL	FOLDER T/T OFICIO LILA	3906											\$ 168,61	\$ 140,00	\$ 308,61
63	PBB10	PEGA BARRA BESTER 10 GRS	3895						2431					\$ 110,60	\$ 280,00	\$ 390,60
64	LEE	LANA ESCOLAR ESTILO PQX12		2826										\$ 10,83	\$ 140,00	\$ 150,83
65	CJR60CN	CUAD JUNIOR 60 H CUADROS NORMA	5737											\$ 236,81	\$ 140,00	\$ 376,81
66	FTTOTU	FOLDER T/T OFICIO TURQUESA	3663											\$ 164,19	\$ 140,00	\$ 304,19
67	TN	TAIPE ABRO		1986								524		\$ 55,89	\$ 280,00	\$ 335,89
68	CA60C	CUAD ACAD 60H CUADROS ESTILO	2133								750			\$ 92,73	\$ 280,00	\$ 372,73
69	SLB60	SILICON LIQUIDO BESTER 60ML X 24														\$ 0,00
70	CCJ12	CRAYON CARIOCA JUMBO X 12	1246									333		\$ 116,75	\$ 280,00	\$ 396,75
71	M2420A	MASKING 24X20 ABRO														\$ 0,00
72	CC100C	CUAD COSIDO 100H CUADROS ESTILO	3334											\$ 197,10	\$ 140,00	\$ 337,10
73	PEA4	PASTA ENCUADERNACIÓN A4 40 MIC F100	147									34		\$ 132,23	\$ 280,00	\$ 412,23
74	FTTOT	FOLDER T/T OFICIO TOMATE	3567											\$ 136,30	\$ 140,00	\$ 276,30
75	PEP	PIANICAS ESTUCHE		103									5	\$ 107,35	\$ 280,00	\$ 387,35

76	PNL	PLASTILINA NORMA LARGA 12 BARRAS	1223												\$ 171,70	\$ 140,00	\$ 311,70
77	TEJ	TIJERA ESCOLAR ESTILO															\$ 0,00
78	MLION3	MARCADOR SIMBALION 0.3	1702							370					\$ 84,23	\$ 280,00	\$ 364,23
79	FFAF	FIGURAS FOMIX C/ADHESIVO FUNDITAS		866											\$ 84,23	\$ 140,00	\$ 224,23
80	420N	MARCADOR PELIKAN 420 PERM NEGRO		4716						1499					\$ 73,32	\$ 280,00	\$ 353,32
81	CJR100CN	CUAD JUNIOR 100 H CUADROS NORMA	2815			1397									\$ 85,67	\$ 280,00	\$ 365,67
82	FTTORS	FOLDER T/T OFICIO ROSADO	3541												\$ 136,86	\$ 140,00	\$ 276,86
83	PFA4200	PAPEL FOTO A4 R/AGUA 200GRS 250W	623							417					\$ 65,13	\$ 280,00	\$ 345,13
84	CE48200T	CINTA EMBALAJE 48X200YDS TRANP															\$ 0,00
85	C2AR	CARPETA DOBLE ANILLO ROJO T/OF	673												\$ 98,43	\$ 140,00	\$ 238,43
86	CC1004LN	CUAD COSIDO 100 H 4 LÍNEAS NORMA	1716							305					\$ 135,80	\$ 280,00	\$ 415,80
87	JGAI30	JUEGO GEOMÉTRICO ARTESCO IRROMPIBLE 30CM	1495												\$ 129,20	\$ 140,00	\$ 269,20
88	TCX6	TEMPERA CARIOCA X 6 (PINCEL Y BASE)	1033							498					\$ 74,29	\$ 280,00	\$ 354,29
89	MLION2	MARCADOR SIMBALION 0.2	1792												\$ 132,89	\$ 140,00	\$ 272,89
90	JGC4	JUEGO GEOMETRICO CARIOCA # 4	1325												\$ 112,02	\$ 140,00	\$ 252,02
91	CC1004L	CUAD COSIDO 100H 4 LÍNEAS ESTILO	2753												\$ 189,25	\$ 140,00	\$ 329,25
92	MTLAA	MARCADOR TIZA LIQUIDA ARTESCO AZUL E124		2530											\$ 80,14	\$ 140,00	\$ 220,14
93	TEL	TIJERA ESCOLAR LANCER	8377								1036				\$ 201,89	\$ 280,00	\$ 481,89
94	PBB36	PEGA BARRA BESTER 36GR	2176							602					\$ 91,00	\$ 280,00	\$ 371,00
95	FM1218A	FORRO MICA ACAD 12X18 ECON		3092											\$ 48,43	\$ 140,00	\$ 188,43
96	CBPM	CORRECTOR BESTER PUNTA METAL	2426							685					\$ 91,59	\$ 280,00	\$ 371,59
97	1104B	LÁPIZ TRADITION 110 STAEDTLER 4B	2367												\$ 135,38	\$ 140,00	\$ 275,38
98	PEL	PINTURA ESTILO KIDS LARGA12COL TRIAN.	1030							284					\$ 51,92	\$ 280,00	\$ 331,92
99	CBIC	CORRECTOR BIC SHAKEN SQUEEZEN P/METAL	1007												\$ 126,38	\$ 140,00	\$ 266,38
100	M1820A	MASKING 18X20 ABRO	3194												\$ 121,90	\$ 140,00	\$ 261,90
101	FP9133	FORRO PLÁSTICO CUAD 9X13X3	30127												\$ 89,28	\$ 140,00	\$ 229,28
102	EGE8	ESFERO GEL ESCARCHADO X 12 UTILESA	756										47		\$ 140,00	\$ 280,00	\$ 420,00

103	MCD2N	MARCADOR CD 2 PUNTAS NEGRO BESTER	2054												\$ 90,72	\$ 140,00	\$ 230,72
104	MTLAN	MARCADOR TIZA LÍQUIDA ARTESCO NEGRO E124		1625								680			\$ 18,67	\$ 280,00	\$ 298,67
105	82MS	CALCULADORA CASIO CIENTÍFICA FX82MS	75										11		\$ 77,34	\$ 280,00	\$ 357,34
106	GB590	GOMERO BIOPLAST 590GR SCHOOL	673												\$ 68,52	\$ 140,00	\$ 208,52
107	EEG	ESTILETE GRANDE SX-8	5487											476	\$ 136,19	\$ 280,00	\$ 416,19
108	PZ20	BORRADOR PELIKAN PZ20 (CJX20)	10272												\$ 129,39	\$ 140,00	\$ 269,39
109	82LA	CALCULADORA CASIO FX82LA	76												\$ 112,59	\$ 140,00	\$ 252,59
110	MLION1	MARCADOR SIMBALION 0.1	1830												\$ 105,94	\$ 140,00	\$ 245,94
111	SLB100	SILICON LIQUIDO BESTER 100ML X 12															\$ 0,00
112	MLION4	MARCADOR SIMBALION 0.4	1420												\$ 108,15	\$ 140,00	\$ 248,15
113	BGJ	BOLÍGRAFO JEFF X 10 COLORES	731									190			\$ 98,42	\$ 280,00	\$ 378,42
114	PSL	PINTURA STAEDTLER LARGA	445												\$ 91,69	\$ 140,00	\$ 231,69
115	CD5EM	CUAD DIBUJO N°5 ESP MARGINADO 30H	1658										379		\$ 92,60	\$ 280,00	\$ 372,60
116	C2AA	CARPETA DOBLE ANILLO AMARILLA T/OF	525												\$ 64,99	\$ 140,00	\$ 204,99
117	ALON	ARCHIVADOR ARTESCO OFICIO NEGRO		625											\$ 50,16	\$ 140,00	\$ 190,16
118	420A	MARCADOR PELIKAN 420 PERM AZUL		3599								806			\$ 38,09	\$ 280,00	\$ 318,09
119	BT20	BORRADOR BESTER BLANCO BT-20	7712												\$ 104,93	\$ 140,00	\$ 244,93
120	VMC	VINCHA METAL CARIOCA X 50	593												\$ 41,38	\$ 140,00	\$ 181,38
121	BMR	BOLÍGRAFO BIC PUNTA MEDIA ROJO X 24	7412										450		\$ 143,53	\$ 280,00	\$ 423,53
122	FTTOB	FOLDER T/T OFICIO BLANCO	1828												\$ 84,87	\$ 140,00	\$ 224,87
123	IRIS	CARTULINA IRIS A4 10 COLORES		3095											\$ 51,85	\$ 140,00	\$ 191,85
124	CJR100C	CUAD JUNIOR 100H CUADROS ESTILO	2235												\$ 92,14	\$ 140,00	\$ 232,14
125	MTLBZ	MARCADOR T/L BESTER AZUL		3870											\$ 111,24	\$ 140,00	\$ 251,24
126	C2AN	CARPETA DOBLE ANILLO NEGRO T/OF	473												\$ 68,68	\$ 140,00	\$ 208,68
127	420R	MARCADOR PELIKAN 420 PERM ROJO	2931									593			\$ 63,31	\$ 280,00	\$ 343,31
128	CA200C	CUAD ACAD 200H CUADROS ESTILO	498										174		\$ 99,47	\$ 280,00	\$ 379,47
129	CA601LN	CUAD ACAD 60 H 1 LINEA NORMA	1691										115		\$ 97,13	\$ 280,00	\$ 377,13

130	SHIMMERS	BOLÍGRAFO BIC SHIMMERS BLX15	2255												\$ 77,67	\$ 140,00	\$ 217,67
131	570	CALCULADORA CIENTÍFICA BAT BT-570MS															\$ 0,00
132	GB1	GOMERO BIOPLAST 1 LITRO	516								183				\$ 86,30	\$ 280,00	\$ 366,30
133	CJR60C	CUAD JUNIOR 60H CUADROS ESTILO	1948												\$ 67,11	\$ 140,00	\$ 207,11
134	BMN	BOLÍGRAFO BIC PUNTA MEDIA NEGRO X 24	5840												\$ 115,21	\$ 140,00	\$ 255,21
135	SML1	SACAPUNTAS METAL LANCER 1 SERVICIO	7375								1537				\$ 50,14	\$ 280,00	\$ 330,14
136	SLB30	SILICON LIQUIDO BESTER 30ML X 24	2019						1573						\$ 50,21	\$ 280,00	\$ 330,21
137	LBE	LÁPIZ BIC EVOLUTION	3781						1271						\$ 47,58	\$ 280,00	\$ 327,58
138	MTLBR	MARCADOR T/L BESTER ROJO	1967												\$ 63,13	\$ 140,00	\$ 203,13
139	LM2	LÁPIZ MONGOL 2	1717								656				\$ 49,65	\$ 280,00	\$ 329,65
140	CLM	CORRECTOR VENETA MINI															\$ 0,00
141	CGR50C	CUAD GRAP 50 H CUADROS	4000												\$ 81,65	\$ 140,00	\$ 221,65
142	PCT3M	PAPEL CONTACT TRANSP 3 MTS BESTER	473								69				\$ 70,77	\$ 280,00	\$ 350,77
143	EEP	ESTILETE JEFF PEQ SX-4	3557												\$ 62,62	\$ 140,00	\$ 202,62
144	426V	MARCADOR PELIKAN 426 T/L VERDE		1859							436				\$ 27,13	\$ 280,00	\$ 307,13
145	TEPS	TIJERA ESCOLAR PASSOLA	3017												\$ 68,50	\$ 140,00	\$ 208,50
146	CAJT	CRAYON ARTESCO JUMBO TRIANGULAR	792								122				\$ 138,38	\$ 280,00	\$ 418,38
147	FP121835	FORRO PLÁSTICO 12X18X3.5 ACAD		12997											\$ 55,20	\$ 140,00	\$ 195,20
148	CEPM	CORRECTOR ESTILO P/METÁLICA 7ML	1698												\$ 46,80	\$ 140,00	\$ 186,80
149	PFA4230	PAPEL FOTO A4 R/AGUA BRILL. GLOSSY X 20															\$ 0,00
150	PSJ	PISTOLA SILICON JEFF PEQ	392												\$ 111,36	\$ 140,00	\$ 251,36
151	C2ACL	CARPETA DOBLE ANILLO CELESTE T/OF	362												\$ 46,24	\$ 140,00	\$ 186,24
152	MTLBN	MARCADOR T/L BESTER NEGRO	1846												\$ 60,37	\$ 140,00	\$ 200,37
153	SHN	SEPARADOR DE HOJAS NEON FLECHA	693								226				\$ 55,50	\$ 280,00	\$ 335,50
154	CA1002LE	CUAD ACAD 100 H 2 LÍNEAS ESTILO	251							1036					\$ 62,74	\$ 280,00	\$ 342,74
155	SMC36	MARCADOR PERMAN. BIC DELG. COL. ESTX36	21												\$ 53,72	\$ 140,00	\$ 193,72
156	CA1004LN	CUAD ACAD 100H 4 LÍNEAS	1478												\$ 77,38	\$ 140,00	\$ 217,38

157	MLION8	MARCADOR SIMBALION 0.8	1025												\$ 64,36	\$ 140,00	\$ 204,36
158	MTLAR	MARCADOR TIZA LÍQUIDA ARTESCO ROJO E124		1761											\$ 27,94	\$ 140,00	\$ 167,94
159	C2ARS	CARPETA DOBLE ANILLO ROSADA T/OF	256												\$ 32,56	\$ 140,00	\$ 172,56
160	EGF6	ESFERO GEL FLUORESCENTE X6 JEFF	297												\$ 34,45	\$ 140,00	\$ 174,45
161	CC1001LN	CUAD COSIDO 100 H 1 LÍNEA NORMA	1244								252				\$ 71,31	\$ 280,00	\$ 351,31
162	PBL	PINTURA BESTER LARGA X 12	447									58			\$ 53,25	\$ 280,00	\$ 333,25
163	350ES	CALCULADORA CASIO CIENTÍFICA FX350LA PLUS	32									19			\$ 52,78	\$ 280,00	\$ 332,78
164	L21L	LIBRETA N° 2 - 1 LÍNEA	1446												\$ 74,04	\$ 140,00	\$ 214,04
165	MLION6	MARCADOR SIMBALION 0.6	870												\$ 63,09	\$ 140,00	\$ 203,09
166	LEHB	LÁPIZ ESTILO GRAFITO 2B CX12	5563												\$ 33,50	\$ 140,00	\$ 173,50
167	HPI4L	HOJA PERFORADA INEN 4 LÍNEAS ESTILO	1306												\$ 0,98	\$ 140,00	\$ 140,98
168	SMA	SACAPUNTAS METAL ARTESCO CX20															\$ 0,00
169	FLAUTAC	FLAUTA LANCER COLORES	487												\$ 75,05	\$ 140,00	\$ 215,05
170	VML	VINCHA METAL LANCER	663												\$ 69,25	\$ 140,00	\$ 209,25
171	M1220A	MASKING 12X20 ABRO	1907												\$ 52,29	\$ 140,00	\$ 192,29
172	AL0Z	ARCHIVADOR ARTESCO OFICIO AZUL	345												\$ 42,44	\$ 140,00	\$ 182,44
173	AL0R	ARCHIVADOR ARTESCO OFICIO ROJO	329												\$ 46,72	\$ 140,00	\$ 186,72
174	432C	BOLÍGRAFO STAEDTLER COLORES		143											\$ 26,99	\$ 140,00	\$ 166,99
175	TES	TIJERA ESCOLAR STAEDTLER 965 14 NBK	367												\$ 38,59	\$ 140,00	\$ 178,59

Anexo VIII Formato para el conteo físico del inventario

Registro de control de inventarios



Familia de producto

Responsable

No.	Artículo/Descripción	Cantidad	Fecha	Verificación

Anexo IX Formato para control de orden de pedido

Registro de pedidos



Mes
Responsable

Fecha	Hora	N° de orden	Completo	Incompleto	Observaciones

Anexo X Clasificación ABC por familias

Familias	Rango de la familia por rotación	Rotación último año (Q)	Porcentaje de Participación del total de movimientos (%)	Porcentaje acumulativo del total de familias (%)	Porcentaje acumulativo del total de movimientos (%)	ABC
PAPEL	1	1230540	47,27%	2,38%	47,27%	A
FORROS	2	313928	12,06%	4,76%	59,34%	A
ESFEROS	3	196030	7,53%	7,14%	66,87%	A
CUADERNOS	4	137737	5,29%	9,52%	72,16%	A
CARPETAS	5	95794	3,68%	11,90%	75,84%	A
LAPICES	6	83623	3,21%	14,29%	79,05%	A
MARCADOR	7	71445	2,74%	16,67%	81,80%	B
GOMAS	8	64230	2,47%	19,05%	84,26%	B
BORRADORES	9	54274	2,09%	21,43%	86,35%	B
FOMIX	10	43345	1,67%	23,81%	88,01%	B
ADHESIVOS	11	41974	1,61%	26,19%	89,63%	B
REGLAS	12	30505	1,17%	28,57%	90,80%	B
COLORES	13	28855	1,11%	30,95%	91,91%	B
TIJERAS	14	19248	0,74%	33,33%	92,65%	B
SACAPUNTAS	15	18528	0,71%	35,71%	93,36%	B
MARCADOR NUMERADO	16	18330	0,70%	38,10%	94,06%	B
SILICÓN	17	17856	0,69%	40,48%	94,75%	B
PLASTILINA	18	13470	0,52%	42,86%	95,27%	C
PLÁSTICO	19	12668	0,49%	45,24%	95,75%	C
TEMPERAS	20	12083	0,46%	47,62%	96,22%	C
MANUALIDADES	21	11610	0,45%	50,00%	96,66%	C
COMPAS	22	11591	0,45%	52,38%	97,11%	C
CORRECTORES	23	10749	0,41%	54,76%	97,52%	C
MARCADORES	24	10133	0,39%	57,14%	97,91%	C
ESTILETES	25	9305	0,36%	59,52%	98,27%	C
OFICINA	26	8927	0,34%	61,90%	98,61%	C
PAPEL DECORATIVO	27	7136	0,27%	64,29%	98,88%	C
RESALTADORES	28	5607	0,22%	66,67%	99,10%	C
CRAYONES	29	4522	0,17%	69,05%	99,27%	C
ESCARCHA	30	4111	0,16%	71,43%	99,43%	C
ARCHIVADORES	31	3794	0,15%	73,81%	99,58%	C
PINTURAS	32	2046	0,08%	76,19%	99,66%	C
NOTAS	33	1853	0,07%	78,57%	99,73%	C
PAPEL CONTACT	34	1486	0,06%	80,95%	99,78%	C
VARIOS	35	1290	0,05%	83,33%	99,83%	C
ACUARELAS	36	1007	0,04%	85,71%	99,87%	C
PINCELES	37	776	0,03%	88,10%	99,90%	C
CALCULADORAS	38	761	0,03%	90,48%	99,93%	C

MÚSICA	39	655	0,03%	92,86%	99,96%	C
DIBUJO	40	437	0,02%	95,24%	99,97%	C
TIZAS	41	410	0,02%	97,62%	99,99%	C
ENSEÑANZA	42	272	0,01%	100,00%	100,00%	C