

Facultad de Tecnología de la Industria

Propuesta de un sistema de gestión de inventario en la empresa distribuidora Bermúdez, ubicada en el barrio Hugo Chávez en la ciudad de Managua en el año 2022

Trabajo Monográfico para optar al título de
Ingeniero Industrial

Elaborado por

Tutor:

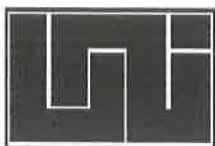
Br. Samuel Alejandro
Aguilar Cruz
Carnet: 2015-0331I

Br. William Renier
Álvarez Bermúdez
Carnet: 2015-0258I

Br. Martin Antonio
Espinoza Landeros
Carnet: 2015-0257I

Ing. Noel Antonio
Brenes González

11 de mayo de 2023
Managua, Nicaragua



Líder en Ciencia y Tecnología

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE TECNOLOGÍA DE LA INDUSTRIA
SECRETARÍA DE FACULTAD**

F - 8 CARTA DE EGRESADO

El Suscrito Secretario de la Facultad de Tecnología de la Industria hace constar que:

AGUILAR CRUZ SAMUEL ALEJANDRO

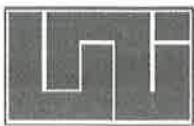
Carnet: **2015-0331I**, Modalidad **Semipresencial** Plan de estudio: **2015**, Turno: **Sabatino**, de conformidad con el Reglamento del Régimen Académico Vigente en la Universidad, es **EGRESADO** de la carrera de **INGENIERÍA INDUSTRIAL**.

Se extiende la presente **CARTA DE EGRESADO**, a solicitud del interesado, en la ciudad de Managua, a los trece días del mes de enero del año dos mil veintiuno.

Atentamente,

Ing. Wilmer José Ramírez Velásquez
Secretario de Facultad





Líder en Ciencia y Tecnología

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE TECNOLOGÍA DE LA INDUSTRIA
SECRETARÍA DE FACULTAD**

F-8 CARTA DE EGRESADO

El Suscrito Secretario de la Facultad de Tecnología de la Industria hace constar que el Br:

ÁLVAREZ BERMÚDEZ WILLIAM RENIER

Carné: **2015-0258I** Turno: **Sabatino** Plan de estudios: **2015** de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la **UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA**, es **EGRESADO** de la carrera de **Ingeniería Industrial, Modalidad Semipresencial**.

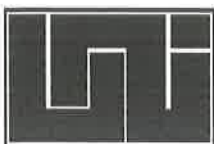
Se extiende la presente, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los dieciocho días del mes de febrero del año dos mil veintiuno.

Atentamente,


Ing. Wilmer Ramírez Velásquez
Secretario de Facultad

WRV/Jeaninna





Lider en Ciencia y Tecnología

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE TECNOLOGÍA DE LA INDUSTRIA
SECRETARÍA DE FACULTAD**

F - 8 CARTA DE EGRESADO

El Suscrito Secretario de la Facultad de Tecnología de la Industria hace constar que:

ESPINOZA LANDEROS MARTÍN ANTONIO

Carnet: **2015-02571**, Modalidad **Semipresencial** Plan de estudio: **2015**, Turno: **Sabatino**, de conformidad con el Reglamento del Régimen Académico Vigente en la Universidad, es **EGRESADO** de la carrera de **INGENIERÍA INDUSTRIAL**.

Se extiende la presente **CARTA DE EGRESADO**, a solicitud del interesado, en la ciudad de Managua, a los veintisiete días del mes de agosto del año dos mil veinte.

Atentamente,



Ing. Wilmer José Ramírez Velásquez
Secretario de Facultad

Managua, 01 de junio de 2022

Brs. William Renier Álvarez Bermúdez
Samuel Alejandro Aguilar Cruz
Martín Antonio Espinoza Landeros

Por este medio hago constar que el protocolo de su trabajo **Propuesta de sistema de gestión de inventarios en la empresa distribuidora Bermúdez, ubicada en el barrio Hugo Chávez en la ciudad de Managua en el año 2022**, para obtener el título de **Ingeniero Industrial** y que contará con el **Ing. Noel Antonio Brenes González** como tutor, ha sido aprobado por esta Decanatura.

Cordialmente,


MSc. Luis Alberto Chavarría Valverde
Decano



C/c Archivo
LCHV/art



(505) 2240 1653 · (505) 2248 6879
(505) 2251 8271 · (505) 2251 8276



Recinto Universitario Pedro Aráuz Palacios
Costado Sur de Villa Progreso,
Managua, Nicaragua

DISTRIBUIDORA DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS BERMUDEZ

Managua 19 de Octubre 2022

SE EXTIENDE LA PRESENTE CON EL FIN DE HACER CONSTAR QUE LA PYME DISTRIBUIDORA DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS BERMUDEZ (DISTRIBUIDOR AUTORIZADO POR NESTLE NICARAGUA S.A) A APROBADO QUE LOS ESTUDIANTES DE INGENIERIA INDUSTRIAL REALICEN EL DESARROLLO DE SU TRABAJO MONOGRAFICO QUE SE TITULA:

PROPUESTA DE SISTEMA DE GESTIÓN DE INVENTARIOS EN LA EMPRESA DISTRIBUIDORA BERMÚDEZ, UBICADA EN EL BARRIO HUGO CHÁVEZ EN LA CIUDAD DE MANAGUA EN EL AÑO 2022.

ADJUNTO NOMBRES DE LOS AUTORES IMPLICADOS:

BR. AGUILAR CRUZ SAMUEL ALEJANDRO, IDENTIFICADO CON CARNET 2015-03311

BR. ALVAREZ BERMUDEZ WILLIAM RENIER, IDENTIDIFICADO CON CARNET 2015-02581

BR. ESPINOZA LANDEROS MARTIN ANTONIO, IDENTIFICADO CON CARNET 2015-02751

SIN MAS QUE AGREGAR Y A SOLICITUD DE LA PARTE INTERESADA SE EXTIENDE LA PRESENTE.

ATTE: _____

SR. MIGUE ANTONIO BERMUDEZ
2251-9961 / 8807-4105
GERENTE GENERAL



Managua, 24 de marzo de 2023

MSc. Luis Alberto Chavarría Valverde

Decano FTI

Estimado MSc. Chavarría:

Me dirijo a usted con el fin de informarle que he revisado como tutor, el trabajo monográfico titulado: **“Propuesta de un sistema de gestión de inventario en la empresa distribuidora Bermúdez, ubicada en el barrio Hugo Chávez en la ciudad de Managua en el año 2022”** elaborado por los bachilleres:

- Br. Aguilar Cruz Samuel Alejandro Carnet: 2015-0331I
- Br. Álvarez Bermúdez William Renier Carnet: 2015-0258I
- Br. Espinoza Landeros Martin Espinoza Carnet: 2015-0257I

Después de leer y examinar el contenido del trabajo y tomando en cuenta la calidad del mismo, considero que cumple con los requisitos especificados para este tipo de estudios. Por lo cual, los bachilleres **Aguilar Cruz, Álvarez Bermúdez y Espinoza Landeros** se encuentran en disposición de presentarlo al tribunal examinador, para su respectiva defensa y pueda optar al título de **Ingeniero Industrial**.



Ing. Noel Antonio Brenes González.
Tutor de Monografía

INDICE

I.	INTRODUCCION	1
II.	ANTECEDENTES	3
III.	JUSTIFICACION	5
IV.	OBJETIVOS	6
4.1.	Objetivo General	6
4.2.	Objetivos Específicos	6
V.	MARCO TEÓRICO	7
5.1.	Sistemas de inventarios	7
5.1.1.	Inventarios	7
5.1.2.	Métodos de clasificación de los inventarios	9
5.1.3.	Funciones o usos de los Sistemas de inventarios.	11
5.2.	Pronósticos	12
5.2.1.	Características de Pronósticos	12
5.2.2.	Pronósticos cuantitativos: series de tiempo	14
5.2.3.	Errores de pronóstico	16
5.2.4.	Medición de errores	16
5.3.	Costos pertinentes de un sistema de inventario	18
5.3.1.	Costos de mantener	18
5.3.2.	Costo de ordenar	19
5.3.3.	Costo de preparar	19
5.3.4.	Tiempo de preparación	19
5.4.	Modelos de Inventarios	20
5.4.1.	Modelo básico de la cantidad económica a ordenar (EOQ)	20
5.4.2.	Sistemas de periodo fijo (P)	21

VI.	DISEÑO METODOLÓGICO	22
5.2.	Tipo de Investigación.....	22
5.2.1.	Según el enfoque de la investigación	22
5.2.2.	Enfoque cuantitativo	22
5.2.3.	Enfoque cualitativo.....	23
VII.	ANÁLISIS DE RESULTADOS	24
7.1.	Análisis de la Situación Actual.....	24
7.2.	Inventario ABC de Distribuidora Bermúdez	24
7.3.	Resumen de Clasificación ABC del Inventario de distribuidora Bermúdez	33
VIII.	PRONOSTICOS DE DEMANDA	35
8.1.	Análisis de Demanda.....	35
8.2.	Métodos de proyección de demanda por media móvil simple	43
8.3.	Métodos de proyección por suavizamiento exponencial	47
IX.	COSTOS OPERACIONALES ASOCIADOS A LA GESTION ACTUAL DEL INVENTARIO.....	53
9.1.	Costo de Preparación de las Órdenes.....	53
9.1.1.	Costos operacionales de preparación de las Ordenes	53
9.1.2.	Costos operacionales de recepción de las Ordenes.....	54
9.1.3.	Calculo del Costo del Pedido	55
9.2.	Costo del Almacenamiento del Inventario	55
9.2.1.	Valor de Inventario Promedio Anual	55
9.2.2.	Costo de Capital	55
9.2.3.	Renta del Local	55
9.2.4.	Seguro contra siniestros	56
9.2.5.	Costo por faltante.....	56

9.2.6. Cálculo del Costo de Mantener Inventario	56
X. MODELO DE INVENTARIO DE GESTIÓN PROPUESTA DEL INVENTARIO DE DISTRIBUIDORA BERMUDEZ.....	57
10.1. Estructura del Modelo de Inventario de Punto Fio	57
10.2. Entradas de la Propuesta de Modelo del Inventario de Distribuidora Bermúdez.....	58
10.3. Salidas de la Propuesta de Modelo del Inventario de Distribuidora Bermúdez.....	59
XI. CONCLUSIONES	60
XII. RECOMENDACIONES.....	62
XIII. BIBLIOGRAFÍA.....	63
XIV. ANEXOS	64

I. INTRODUCCION

En la actualidad las medianas empresas deben tomar la decisión de surtir o renovar su stock de inventario a través de la documentación, almacenamiento, acceso y análisis de la información que se genera durante la gestión de inventarios, tal fue el caso de Distribuidora Bermúdez, dando paso a la necesidad de una Propuesta de un Sistema de Gestión de Inventario.

Distribuidora Bermúdez está ubicada en el Barrio Hugo Chávez en Managua, se caracteriza por distribuir alimentos y bebidas producidas por la empresa multinacional Nestlé, S.A. con cobertura en toda la capital, con una gran importancia debido a su capacidad de generar empleos y por ser proveedora de artículos de consumo masivo que satisface las necesidades de la población del municipio de Managua. El comprender cuándo, cuánto y cuál de todos esos productos son los que mayor valor han aportado al negocio para continuarlos en sus almacenes, implica un proceso adecuado de acciones, medidas y control para su gestión eficaz.

Para este caso, Distribuidora Bermúdez es un negocio que cuenta con una gran variedad de productos en distintas presentaciones, del proveedor Nestlé; con los que a lo largo de varios años de experiencia han forjado confianza dentro del mercado local, son los encargados de suministrar el pedido que la tienda necesita para cualquier periodo en particular.

La situación actual de Distribuidora Bermúdez, presentaba pérdidas económicas por deterioro y caducidad en el almacenamiento de productos con bajo nivel de rotación. debilidades en las cantidades de productos almacenados, lo que ocasiona insatisfacción a los consumidores por falta de abastecimiento a la demanda de ciertos productos.

Esta investigación contemplo el análisis de comportamiento de demanda y costos de los productos, mediante la inspección y análisis de bases de datos de ventas, identificando los productos con mayor rotación y costos relacionados directamente

con la administración de los inventarios de la empresa, apoyándose en la clasificación ABC de los productos según los costos de inversión en inventario de la empresa Distribuidora Bermúdez.

La Propuesta de un Sistema de Gestión de Inventario aborda los niveles óptimos de stock de productos, así como las frecuencias de compra o pedidos a realizarse a los proveedores de la empresa considerando factores como los tiempos de entrega, espacios, tiempo de caducidad, entre otros; lo cual debe ser fijado dentro de las políticas de administración de inventarios en la empresa Distribuidora Bermúdez.

II. ANTECEDENTES

La empresa Distribuidora Bermúdez inició sus actividades en junio del año 2007 ubicado en el Barrio Hugo Chávez en Managua. Se inició vendiendo en una casa particular (casa del propietario), la cual contaba únicamente con una bodega. Los productos que ofrecían a los clientes eran sopa Maggi, consume de pollo, Gerbers, cereales Nestum, Corn Flakes, Leches condensadas y la variedad de leche en polvo como Nido 120 gr, Nido Lep, Nido 60, Nido Jumbo, entre otros.

El personal inicial de ventas eran dos vendedores que se movilizaban en el único vehículo del negocio. Los vendedores levantaban pedidos de forma personal; luego, a la entrega de los productos, lo hacían con un ayudante y el propietario. En el área administrativa estaban a cargo dos personas: la contadora y la persona encargada de los pedidos, los precios, nuevos clientes para extender cobertura. En bodega, contaban con dos personas.

Distribuidora Bermúdez cuenta con cincuenta y cinco colaboradores, catorce vehículos, veinte vendedores, veinte repartidores, seis personas en bodegas, dos supervisores, un mecánico y seis personas en oficina.

En sus inicios Distribuidora Bermúdez solamente realizaba ventas de contado, por lo que no se realizaban actividades de crédito y cobranza. Actualmente la empresa otorga créditos semanales o quincenales en dependencia del monto y tipo de cliente; lo que genera actividades adicionales al personal administrativo, que impiden un análisis exhaustivo de los niveles óptimos de inventario de los productos.

En la actualidad la empresa cuenta con varias bodegas y una alta variedad de productos y cantidades que provocan un descontrol en el inventario que por ende hay productos que expiran su fecha de vencimiento, como resultado de la baja demanda ocasionando poca rotación.

El inventario se realiza con frecuencia mensual, se imprimen toda la gama de productos y hacen el conteo por cada categoría de productos y se coteja con los pedidos que se hace directamente con Nestlé.

A lo largo de todos estos años desde que se creó Distribuidora Bermúdez, en el año 2007, no ha contado con ningún estudio previo sobre el control de sus productos, siendo este el primer estudio que se realiza con el fin de mejorar sus servicios y siendo una base para futuros estudios dentro de la empresa.

Con todos estos retos presente, la investigación servirá como una primera fuente de información para una constante mejora continua, donde habrá muchas oportunidades de innovación a lo largo de cada una de la cadena de suministros con sus proveedores y por supuesto con la de sus clientes.

III. JUSTIFICACION

Hoy en día un Sistema de Inventario es la base fundamental de toda empresa comercial, independiente del Sistema de Inventario que se use. La precisión de su registro será un factor importante para los costos y satisfacción del cliente.

Cabe mencionar que un Sistema de Inventarios es de suma importancia para mantener un balance correcto de existencias de los productos en las empresas y así de esta manera poder satisfacer la necesidad del consumidor. De lo contrario si no se cuenta con un Sistema de Inventarios puede ocasionar perdidas, retrasos de pedidos a los clientes y dejara a la empresa una imagen de un mal servicio de insatisfacción a los consumidores por falta de abastecimiento a la demanda del producto.

Las empresas tienen una problemática en común, que se deriva su almacén de productos a lo cual se refiere; la acumulación de stock por encima de las necesidades del consumidor. Es decir, exceso de producto en los almacenes, esto provoca un gasto innecesario. No solo en el producto, su manipulación y conservación, también en espacio de almacenamiento.

Con la investigación se determinó cuáles fueron las áreas a mejorar dentro de la organización explicando y aplicando métodos y modelos de gestión de necesarios para optimizar los procesos que se desarrollen involucrando las áreas de ventas, almacenes y administración.

La aplicación de los modelos de gestión presentados en esta investigación ayudó a la empresa a mejorar su tipo de gestión actual, basándose en mejoras de sus procesos actuales para lograr optimizar sus productos y lograr ser una empresa competente minimizando los riesgos con una planificación adecuada, un manejo de inventario optimizado y controlando los mismos. Todo ello ha conllevado a una reducción de pérdidas de productos y a una mayor productividad.

IV. OBJETIVOS

4.1. Objetivo General

Proponer un Sistema de Gestión de Inventario en la línea de productos Nestlé de la empresa Distribuidora Bermúdez.

4.2. Objetivos Específicos

1. Diagnosticar de la situación actual del manejo de inventario de los productos Nestlé de la empresa Distribuidora Bermúdez.
2. Analizar los productos, mediante la inspección de bases de datos de ventas, determinando los productos con mayor rotación y relevancia para la empresa.
3. Elaborar la clasificación ABC de los productos según los costos de inversión en inventario de la empresa Distribuidora Bermúdez.
4. Analizar los productos de la línea Nestlé mediante la aplicación de fórmulas y métodos del modelo determinado, para las mejoras en la gestión de inventarios de la empresa Distribuidora Bermúdez.
5. Establecer la Política de Inventario de los productos de la empresa Distribuidora Bermúdez.

V. MARCO TEÓRICO

Para la elaboración de este estudio la teoría es esencial para construir una propuesta y método asociado y coherente según los antecedentes y términos que serán utilizados en el desarrollo del tema. A continuación, se presentan los siguientes conceptos:

5.1. Sistemas de inventarios

Según (Chase & Jacobs, 2014):

Un sistema de inventario es el conjunto de políticas y controles con los cuales se vigilan los niveles del inventario y determinan los que se van a mantener, el momento en que es necesario reabastecerlo y las dimensiones de los pedidos.

5.1.1. Inventarios

5.1.1.1. Concepto de inventario

Según (Chase & Jacobs, 2014):

Inventario son las existencias de una pieza o recurso utilizado en una organización. Un sistema de inventario es el conjunto de políticas y controles con los cuales se vigilan los niveles del inventario y determinan los que se van a mantener, el momento en que es necesario reabastecerlo y las dimensiones de los pedidos.

5.1.1.2. Tipos de inventarios

(Heizer & Render, 2009) detallan que: A fin de cumplir con las funciones del inventario, las empresas mantienen cuatro tipos de inventario:

1. **Inventario de materias primas:** Materiales que por lo general se compran, pero aún debe entrar al proceso de manufactura.
2. **Inventario de trabajo en proceso (WIP):** productos o componentes que ya no son materia prima pero todavía deben transformarse en productos terminados.
3. **Inventario para mantenimiento, reparación y operaciones (MRO):** son inventarios dedicados a suministros de mantenimiento, reparación y operaciones necesarios para mantener productivos la maquinaria y los procesos.
4. **Inventario de bienes terminados** Son artículos terminados listos para la venta, pero que todavía son activos en los libros de la compañía.

Mientras que (Chapman & Stephen N., 2006) mencionan:

Los **tipos de inventario** en los sistemas de producción se clasifican según en la posición del inventario en el proceso. Las clasificaciones son materia prima, trabajo en proceso (TEP), bienes terminados e inventario de mantenimiento, reparación y operaciones (MRO).

A continuación, se definirá cada tipo:

La **materia prima** constituye el inventario que debe adquirirse para utilizarlo en el proceso de producción, y que no tiene un valor añadido por el proceso de producción de la compañía.

El **trabajo en proceso (TEP)** representa el inventario que ya ha recibido algún valor agregado, pero que todavía debe sufrir un procesamiento adicional antes de poder utilizarlo para atender la demanda de los clientes

Los **bienes terminados** representan el inventario de aquellos productos que han pasado ya por todo el procesamiento de parte de la empresa. Por lo general dicho inventario se encuentra listo (con la posible excepción del empaque) para atender con él la demanda de los clientes.

El **inventario de mantenimiento, reparación y operaciones (MRO)** es el acervo de material que se utiliza para dar apoyo a los procesos productivos y de negocio de la empresa, pero por lo general no está destinado a la venta directa al público.

Se compone de partes de repuesto, aceite para maquinaria, suministros de limpieza, suministros de oficina, etcétera

5.1.1.3. Características de Inventario

En el marco empresarial, los inventarios se caracterizan por los aspectos que se describen a continuación:

- Toda la información pertinente a las mercancías y bienes almacenados deben registrarse, a fin de dar el adecuado seguimiento a las entradas y salidas. Para ello, se cuenta con libros contables y documentos específicos como el Kardex.
- Los registros realizados deben incluir la descripción detallada de cada uno de los elementos que componen el patrimonio.
- Todo bien o artículo inventariado debe valorarse empleando las unidades monetarias que corresponda. (Enciclopedia economica: Inventario)

5.1.2. Métodos de clasificación de los inventarios

5.1.2.1. Clasificación ABC

El análisis ABC divide el inventario que se tiene en tres grupos según su volumen anual en dólares.¹ El análisis ABC es una aplicación de lo que conocemos como principio de Pareto. Este principio establece que hay “pocos artículos importantes y muchos triviales”.² La idea consiste en establecer políticas de inventario que centren sus recursos en los pocos artículos importantes del inventario y no en los muchos triviales. Resulta poco realista dar seguimiento a los artículos baratos con el mismo cuidado que a los artículos costosos.

Con el fin de determinar el volumen anual en dólares para el análisis ABC, se mide la demanda anual de cada artículo en el inventario y se multiplica por su costo por unidad. Los artículos con un alto volumen anual en dólares pertenecen a la Clase A. Aunque estos artículos constituyan sólo un 15% de todos los artículos del inventario, representarían entre 70 y 80% del uso total en dólares. Los artículos del inventario en la Clase B son aquellos con un volumen anual en dólares intermedio.

Éstos representan alrededor de 30% de todos los artículos del inventario y entre 15 y 25% del valor total. Por último, los de bajo volumen anual en dólares pertenecen a la Clase C y representan sólo 5% del volumen anual en dólares, pero casi 55% de los artículos en el inventario.

Esta clasificación de inventario será de ayuda para determinar cuáles son los productos que requieren de más atención al momento de hacer una orden de pedido.

(Heizer & Render, Administración de la Producción., 2007, pág. 285)

5.1.2.2. Clasificación por demanda

La primera categoría en que podemos dividir los inventarios se basa en la fuente de la demanda. Básicamente hay dos maneras de clasificar el inventario de acuerdo con este parámetro:

- **Inventario de demanda independiente.** En este caso el origen de la demanda generalmente se da en fuentes ajenas a la propia compañía, representadas casi siempre por un cliente externo. Se denomina independiente en razón de que la demanda del inventario básicamente no está sujeta a las acciones de la empresa.

En muchos casos tal inventario está conformado por productos finales, es decir, artículos terminados y listos para la venta.

- **Inventario de demanda dependiente.** La fuente del inventario de demanda dependiente está directamente subordinada a decisiones internas de la compañía, sobre todo por lo que respecta a la decisión de qué producto fabricar, en qué cantidad y en qué momento. En este sentido es preciso señalar que podría considerarse una respuesta directa a los requerimientos de los clientes, pero de hecho muchas empresas pueden tomar decisiones de producción en momentos y volúmenes diferentes de lo que representa la demanda externa de los clientes. Desde este punto de vista el inventario vuelve a su definición original: capacidad almacenada. (Planificación y control de la producción., 2006, págs. 101, 102)

5.1.3. Funciones o usos de los Sistemas de inventarios.

El inventario puede dividirse según su función o uso dentro del proceso. Las cuatro categorías según funciones o uso del inventario son:

1. **Inventario de tránsito**, que es el acervo de material en movimiento de una actividad a otra. Su forma más común es el inventario que está en el sistema de transportación en un momento dado.
2. **Inventario de ciclo** es aquel que se presenta cuando en determinado periodo la tasa de reabastecimiento es superior a la demanda, situación que suele darse debido a los costos de pedido, costos de configuración o consideraciones de empaque.
3. **Inventario de almacenamiento temporal**, también denominado inventario de seguridad, es el inventario que se mantiene explícitamente para proteger la organización ante la posibilidad de que se dé uno o varios de estos problemas se denomina inventario de almacenamiento temporal, o inventario de seguridad.
4. **Inventario de anticipación** es aquel que se acumula con el propósito de anticiparse a un exceso de demanda respecto de la producción normal. Los dos objetivos que se intenta lograr con este tipo de inventario son: dar cabida a una

demanda estacional, o contar con material suficiente para que la operación de marketing haga promociones.

5. **El inventario de desacople** es el que se ubica a propósito entre las operaciones para permitirles funcionar de manera independiente entre sí.

(Planificación y control de la producción., 2006, pág. 103)

5.2. Pronósticos

Pronóstico es el arte y la ciencia de predecir acontecimientos futuros. Supone la recopilación de datos históricos y su proyección hacia el futuro con algún tipo de modelo matemático. Puede ser una predicción subjetiva o intuitiva del futuro, o puede englobar una combinación de éstas; es decir, un modelo matemático ajustado por las buenas opiniones del directivo.

(Dirección de la producción y de operaciones, decisiones estratégicas, 2007, pág. 133)

“La formulación de pronósticos (o proyección) es una técnica para utilizar experiencias pasadas con la finalidad de predecir expectativas del futuro”.

(Chapman & Stephen N., 2006, pág. 17)

5.2.1. Características de Pronósticos

Sin importar el propósito del sistema para el que se utilizará el pronóstico, es muy importante comprender algunas de sus características fundamentales:

- **Los pronósticos casi siempre son incorrectos.** Pocas veces tiene importancia si un pronóstico es correcto o no; lo sustancial es concentrar nuestra atención en “qué tan equivocado esperamos que sea” y en “cómo planeamos darle cabida al error potencial en el pronóstico”. Buena parte del análisis de la capacidad de almacenamiento y/o inventario temporal que la empresa puede utilizar, se relaciona directamente con el tamaño del error de pronóstico.

- **Los pronósticos son más precisos para grupos o familias de artículos.** Casi siempre es más fácil desarrollar un buen pronóstico para una línea de productos que para un producto individual, ya que los errores de proyección respecto de productos individuales tienden a cancelarse entre sí a medida que se les agrupa.

Por lo general es más preciso, por ejemplo, pronosticar la demanda de todos los sedanes familiares, que pronosticar la demanda de un modelo de sedán específico.

- **Los pronósticos son más precisos cuando se hacen para periodos cortos.** En general son menos las perturbaciones potenciales respecto del futuro próximo que pueden impactar la demanda de productos. La demanda en periodos futuros más amplios casi siempre resulta menos confiable.

- **Todo pronóstico debe incluir un error de estimación.** En la primera característica de este listado se indicó la importancia de responder a la pregunta: “¿qué tan incorrecto es el pronóstico?” Por lo tanto, es muy importante que el pronóstico vaya acompañado de una estimación numérica del error de pronóstico. Para estar completo, un buen pronóstico contiene tanto una estimación básica como una estimación de su error.

- **Los pronósticos no son sustituto de la demanda calculada.** Si usted cuenta con información de la demanda real para un periodo dado, no realice nunca cálculos con base en el pronóstico para ese mismo marco temporal. Utilice siempre la información real cuando esté disponible. (Planificación y control de la producción., 2006, pág. 18)

5.2.2. Pronósticos cuantitativos: series de tiempo

Los pronósticos de series de tiempo se encuentran entre los más utilizados por los paquetes de pronóstico vinculados con la proyección de demanda de productos. Todos ellos parten, básicamente, de un supuesto común: que la demanda pasada sigue cierto patrón, y que si este patrón puede ser analizado podrá utilizarse para desarrollar proyecciones para la demanda futura, suponiendo que el patrón continúa aproximadamente de la misma forma. Por último, esto implica el supuesto de que la única variable real independiente en el pronóstico de series de tiempo es, precisamente, el tiempo. Dado que se basan en información interna (ventas), en ocasiones se les denomina pronósticos intrínsecos. (Planificación y control de la producción., 2006, págs. 23, 26, 28)

5.2.2.1. Promedio móvil simple

Los promedios móviles simples son, como su nombre lo indica, nada más que el promedio matemático de los últimos periodos recientes de la demanda real. La ecuación general para obtenerlos tiene la siguiente forma:

Ecuación 1. Promedio Móvil Simple

$$F_t = \frac{A_{t-n} + A_{t-n+1} + \dots + A_{t-1}}{n}$$

Dónde:

F: es el pronóstico

t: es el periodo de tiempo actual, lo que significa que F_t es el pronóstico para el periodo de tiempo actual.

At: es la demanda real en el periodo t, y

n: es el número de periodos que se utiliza.

(Planificación y control de la producción., 2006, págs. 23, 26, 28)

5.2.2.2. Promedio móvil ponderado

Los promedios móviles ponderados son básicamente lo mismo que los promedios móviles simples, aunque con una excepción importante. Con los promedios móviles ponderados el peso asignado a cada punto de demanda pasado que se utilice en el cálculo puede variar. De esta forma es posible asignar mayor influencia a ciertos puntos de información, por lo general al punto de demanda más reciente. La ecuación básica para calcular promedios móviles ponderados es el siguiente (la W viene de weight, peso):

Ecuación 2. Promedio Móvil Ponderado

$$F_1 = W_1A_{t-1} + W_2A_{t-2} + \dots + W_nA_{t-n} \quad \text{donde} \quad \sum_{i=1}^n W_i = 1$$

En términos más sencillos, cada uno de los pesos es menor a uno, pero su suma total debe ser equivalente a 1.

Donde:

F_1 = Pronostico del siguiente periodo.

W_1 = ponderación asignada a la ocurrencia real para el periodo t-1.

W_2 = ponderación asignada a la ocurrencia real para el periodo t-2.

W_n = ponderación asignada a la ocurrencia real para el periodo t-n.

A_{t-1} = ocurrencia real del periodo anterior, ocurrencia real hace dos periodos, ocurrencia real hace n periodos. (Planificación y control de la producción., 2006, págs. 23, 26, 28)

5.2.2.3. Suavización Exponencial

El **suavizado exponencial simple** es otro método utilizado para suavizar las fluctuaciones aleatorias en el patrón de demanda. Las dos fórmulas (matemáticamente equivalentes) que se emplean más comúnmente para calcularlo son: (Planificación y control de la producción., 2006, págs. 23, 26, 28)

$$F_t = F_{t-1} + \alpha (A_{t-1} - F_{t-1}) \quad \text{o} \quad F_t = \alpha A_{t-1} + (1-\alpha)F_{t-1} \quad \text{donde } 0 \leq \alpha \leq 1$$

5.2.2.4. Pronostico por regresión

La regresión se define como una relación funcional entre dos o más variables correlacionadas. Con ella se pronostica una variable con base en otra. Por lo general, la relación se establece a partir de datos observados. Primero es necesario graficar los datos para ver si aparecen lineales o si al menos partes de los datos son lineales. La regresión lineal se refiere a la clase de regresión especial en la que la relación entre las variables forma una recta.

La recta de la regresión lineal tiene la forma $Y = a + bx$, donde Y es el valor de la variable dependiente que se despeja, a es la secante en Y, b es la pendiente y X es la variable independiente (en el análisis de serie de tiempo, las X son unidades de tiempo). La regresión lineal es útil para el pronóstico de largo plazo de sucesos importantes, así como la planificación agregada. (Administración de Operaciones. Producción y cadena de suministro, 2014)

5.2.3. Errores de pronóstico.

El error de pronóstico nos dice qué tan buen desempeño tiene el modelo comparado consigo mismo usando datos históricos.

(Administración de la producción, Render y Heizer, pag. 128)

5.2.4. Medición de errores

La precisión general de cualquier modelo de pronóstico, se determina comparando los valores pronosticados con los valores reales u observados.

Si F_t denota el pronóstico en el periodo t , y A_t denota la demanda real del periodo t , el error de pronóstico (o desviación) se define como:

Ecuación 4. Medición de Errores

$$\begin{aligned}\text{Error Pronosticado} &= \text{Demanda Real} - \text{Valor Pronosticado} \\ &= A_t - F_t\end{aligned}$$

Existen varias medidas de uso común en la práctica para calcular el error global del pronóstico. A continuación, describimos y damos un ejemplo de cada uno:

5.2.4.1. Desviación absoluta media (MAD)

La primera medición del error global del pronóstico para un modelo es la desviación absoluta media (MAD). Su valor se calcula sumando los valores absolutos de los errores individuales del pronóstico y dividiendo entre el número de periodos de datos (n):

Ecuación 5. Desviación absoluta media:

$$MAD = \frac{\sum |real - pronóstico|}{n}$$

5.2.4.2. Error cuadrático medio (MSE)

El error cuadrático medio (MSE) es una segunda forma de medir el error global del pronóstico. El MSE es el promedio de los cuadrados de las diferencias entre los valores pronosticados y observados. Su fórmula es

Ecuación 6. Error cuadrático medio

$$MSE = \frac{\sum (\text{errores de pronóstico})^2}{n}$$

5.2.4.3. Error porcentual absoluto medio

Un problema con MAD y con MSE es que sus valores dependen de la magnitud del elemento que se pronostica. Si el elemento pronosticado se mide en millares, los valores de MAD y MSE pueden ser muy grandes. Para eludir este problema, podemos emplear el error porcentual absoluto medio (MAPE). Éste se calcula como el promedio de las diferencias absolutas entre los valores pronosticados y los reales y se expresa como porcentaje de los valores reales. Es decir, si hemos pronosticado n periodos y los valores reales corresponden a n periodos, MAPE se calcula como:

Ecuación 7. Error porcentual absoluto medio

$$MAPE = \frac{100 \sum_{i=1}^n |real_i - pronóstico_i| / real_i}{n}$$

MAPE expresa el error como porcentaje de los valores reales.

(Administración de la producción, Render y Heizer, pág. 129 y 130)

5.3. Costos pertinentes de un sistema de inventario.

5.3.1. Costos de mantener

Los costos de mantener o llevar inventario son los que se asocian con guardar o “manejar” el inventario en el tiempo. Por lo tanto, los costos de mantener también incluyen obsolescencia y otros costos relacionados con el almacenaje, como seguros, personal adicional y pago de intereses.

Muchas empresas no incluyen todos los costos de mantener el inventario. En consecuencia, los costos de mantener suelen subestimarse.

5.3.2. Costo de ordenar

El costo de ordenar incluye costos de existencias, formas, procesamiento de órdenes y personal de apoyo, entre otros. También existen costos de ordenar al fabricar el producto; sin embargo, éstos son parte de lo que se conoce como costos de preparar

5.3.3. Costo de preparar

El costo de preparar es el que se refiere a establecer una máquina o un proceso para la manufactura de un producto. Éste incluye el tiempo y la mano de obra para limpiar y cambiar herramientas y los contenedores. Los administradores de operaciones reducen los costos de ordenar disminuyendo los costos de preparar y usando procedimientos eficientes como los procedimientos electrónicos de órdenes y pagos.

5.3.4. Tiempo de preparación

En muchos entornos, el costo de preparar tiene una correlación estrecha con el tiempo de preparación. En general, las preparaciones de maquinaria requieren gran cantidad de trabajo previo a la preparación misma que se realiza en el centro de trabajo. No obstante, con la planeación adecuada, gran parte del trabajo requerido para la preparación se haría antes de detener la operación de una máquina o un proceso.

Es decir, los tiempos de preparación es posible reducirlos en forma sustancial. Algunos fabricantes creativos de clase mundial han logrado disminuir a menos de un minuto el tiempo de preparación de máquinas y procesos que tradicionalmente tomaba horas. Como veremos en este capítulo, reducir los tiempos de preparación

es una excelente manera de disminuir la inversión en almacenes y mejorar la productividad.

(Heizer & Render, Administración de la Producción, 2007, pág. 288 y 289)

5.4. Modelos de Inventarios

5.4.1. Modelo básico de la cantidad económica a ordenar (EOQ).

El modelo de la cantidad económica a ordenar (EOQ, economic order quantity) es una de las técnicas más antiguas y conocidas para el control de almacenes. El uso de esta técnica es relativamente sencillo y se basa en varias suposiciones:

1. La demanda es conocida, constante e independiente.
2. El tiempo de entrega, es decir, el tiempo entre colocar y recibir una orden, se conoce y es constante.
3. La recepción del inventario es instantánea y completa. En otras palabras, el inventario de una orden llega en un lote al mismo tiempo.
4. Los descuentos por cantidad no son posibles.
5. Los únicos costos variables son el costo de preparar o colocar una orden (costo de preparación) y el costo de mantener o almacenar el inventario en el tiempo (costo de mantener o manejar). Estos costos se analizaron en la sección anterior.
6. Los faltantes (escasez) se evitan por completo si las órdenes se colocan en el momento adecuado.

(Heizer & Render, Administración de la Producción., 2007, pág. 289)

Mientras que según (Chapman, 2006),

Los modelos de inventario basados en cantidad (bajo revisión continua) dan por sentada la supervisión permanente de la situación del inventario, de manera que el sistema de control pudiera emplearse en cualquier momento para saber con exactitud cuáles son las condiciones del mismo.

5.4.2. Sistemas de periodo fijo (P)

Sistema en el que las órdenes de inventario se realizan en intervalos regulares de tiempo.

En un sistema P o de periodo fijo las órdenes se colocan al final de un periodo dado. Entonces, y sólo entonces, se cuenta el inventario. Sólo se pide la cantidad necesaria para elevar el inventario a un nivel meta especificado.

(Heizer & Render, Administración de la Producción, 2007, pág. 304)

Mientras que según (Chapman, 2006),

Los modelos para administración de inventarios que se basan en el tiempo tienen la ventaja de que no exigen el mantenimiento perpetuo de un balance de inventarios.

Estos modelos simplemente permiten utilizar el inventario sin necesidad de mantener registros actualizados hasta que haya transcurrido cierto tiempo, tras lo cual se cuenta el inventario remanente y luego se determina la cantidad de reabastecimiento apropiada tomando en cuenta, una vez más, el tiempo de espera.

VI. DISEÑO METODOLÓGICO

5.2. Tipo de Investigación

Este proyecto de investigación fue realizado mediante un sistema metodológico, donde se vincularon las variables del estudio de cada uno de los objetivos propuestos anteriormente, resumiendo de forma clara y breve los métodos que fueron utilizados para obtener los resultados necesarios para dicho estudio.

Uno de los pasos más importantes y decisivos de la investigación fue la elección del método por el cual nos guio a obtener los resultados válidos que respondan a los objetivos inicialmente planteados en este estudio. Por lo cual la presente investigación fue realizada mediante los enfoques que se establecen para una investigación. Tales, como el enfoque cuantitativo, cualitativo y mixto.

5.2.1. Según el enfoque de la investigación

El presente trabajo tuvo un enfoque mixto, ya que integro la combinación del enfoque cualitativo y cuantitativo. Se estableció este enfoque ya que se complementan entre sí, de una manera en la cual se pudo determinar con mayor exactitud los resultados de la gestión de propuesta de inventario.

5.2.2. Enfoque cuantitativo

Utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin establecer pautas de comportamiento y probar teorías. es secuencial y probatorio.

Cada etapa precede a la siguiente y no podemos “brincar” o eludir pasos. El orden es riguroso, aunque desde luego, podemos redefinir alguna fase. Parte de una idea que va acotándose y, una vez delimitada, se derivan objetivos y preguntas

de investigación, se revisa la literatura y se construye un marco o una perspectiva teórica.

De las preguntas se establecen hipótesis y determinan variables; se traza un plan para probarlas (diseño); se miden las variables en un determinado contexto; se analizan las mediciones obtenidas utilizando métodos estadísticos, y se extrae una serie de conclusiones.

5.2.3. Enfoque cualitativo

Utiliza la recolección y análisis de los datos para afinar las preguntas de investigación o revelar nuevas interrogantes en el proceso de interpretación. Los estudios cualitativos pueden desarrollar preguntas e hipótesis antes, durante o después de la recolección y el análisis de los datos. Con frecuencia, estas actividades sirven, primero, para descubrir cuáles son las preguntas de investigación más importantes; y después, para perfeccionarlas y responderlas.

Enfoque mixto es una combinación del enfoque cuantitativo y el cualitativo.

Tipo de estudio.

Estudio de campo, porque se analizaron y se tomaron nota de todas las anomalías que suceden en dicho lugar.

Periodo en que se efectúan.

Tipo de investigación transversal ya que se estableció un sistema, en cuál a medida que pase el tiempo se podrán ver los resultados.

VII. ANALISIS DE RESULTADOS

7.1. Análisis de la Situación Actual

Para el análisis de la metodología actual del control de inventario se hizo uso de algunas herramientas básicas de calidad. Se empezó con un diagrama de Ishikawa identificando las principales problemáticas respecto al manejo y control del inventario. Seguido una lista de verificación para saber qué tan informado está el personal de las principales causas que afecten el desempeño del inventario, así como la exploración del método actual. Luego se realizó un diagrama de Pareto para identificar las incidencias más recurrentes para que sean estos los principales a tratar con la propuesta de modelo de gestión de inventario.

7.2. Inventario ABC de Distribuidora Bermúdez

El inventario actual de productos que administra la empresa Distribuidora Bermúdez consta de 207 artículos cuyo movimiento de volumen es sistemático y genera el mayor ingreso posible por periodo mensual.

El total de productos registrados durante el año 2022 totalizaron 207 diferentes productos acordes a diferentes tipos de presentación, ascendiendo el monto total del inventario por C\$377.042.732,88, de los cuales el 2.42% del volumen corresponde al inventario tipo A cuyo valor económico totaliza la suma de C\$150,875,605.84 equivalente a 5 de los 2 productos que caen dentro de la categoría de mayor costo de inversión del inventario objetivo que administra la distribuidora.

A continuación, se presentan los productos que vende la distribuidora Bermúdez.

Tabla 1: Clasificación ABC de los productos de distribuidora Bermúdez

PRODUCTOS	UNIDADES	VALOR	ACUMULADO	% ACUMULADO	CLASE
POLLO CON FIDEOS 12X57g	474.138,00	C\$ 53.453.767,00	C\$ 53.453.767,00	14,18%	A
CONSOME DE POLLO 40X12X10g*	980.495,00	C\$ 29.283.780,00	C\$ 82.737.547,00	21,94%	A
Nido Crecimiento 1 360 GR	279.230,00	C\$ 28.594.174,00	C\$ 111.331.721,00	29,53%	A
NIDO LEP 24g *	201.508,00	C\$ 20.064.056,00	C\$ 131.395.777,00	34,85%	A
NESCAFE CLASICO STICK 1.8GR (20)	511.645,00	C\$ 19.479.828,84	C\$ 150.875.605,84	40,02%	A
GALLINITA SABOR Y COLOR 10g*	626.674,00	C\$ 18.662.655,00	C\$ 169.538.260,84	44,97%	B
NESTUM TRIGO MIEL 200g	338.322,00	C\$ 14.364.966,00	C\$ 183.903.226,84	48,78%	B
Nido 1 800gr	60.792,00	C\$ 13.752.633,00	C\$ 197.655.859,84	52,42%	B
NIDO CRECIMIENTO 1+ 2200g TARRO	21.790,00	C\$ 12.186.136,00	C\$ 209.841.995,84	55,65%	B
NIDO 1+ 400gr Lata	103.841,00	C\$ 10.686.305,00	C\$ 220.528.300,84	58,49%	B
POLLO CON FIDEOS LAMINA12X28.5	152.144,00	C\$ 9.217.140,00	C\$ 229.745.440,84	60,93%	B
SOPA COSTILLA CRIOLLA 12X58g	71.565,00	C\$ 7.757.993,00	C\$ 237.503.433,84	62,99%	B
CALDO COSTILLA DE RES 40X12X10G*	259.597,00	C\$ 7.657.484,00	C\$ 245.160.917,84	65,02%	B
GERBER MANZANA 100g	415.130,00	C\$ 7.082.757,00	C\$ 252.243.674,84	66,90%	B
NIDO CRECIMIENTO 1+ 120g	189.132,00	C\$ 6.754.323,00	C\$ 258.997.997,84	68,69%	B
GALLINITA MI SAZON 12X10g*	220.468,00	C\$ 6.508.234,00	C\$ 265.506.231,84	70,42%	B
LECHE CONDENSADA 387g	137.672,00	C\$ 6.265.334,00	C\$ 271.771.565,84	72,08%	B
Nido PreEsco 3+360gr+pouchmang	55.893,00	C\$ 5.640.426,00	C\$ 277.411.991,84	73,58%	B
SAZONADOR DE RES 12X10g*	181.612,00	C\$ 5.366.897,00	C\$ 282.778.888,84	75,00%	B
NIDO PRE ESCOLAR 3+ 800g	20.985,00	C\$ 4.629.666,00	C\$ 287.408.554,84	76,23%	B
DOW CHOW Cchr MN Pqn 20 KG	2.993,00	C\$ 4.323.646,00	C\$ 291.732.200,84	77,37%	B

LECHE CONDENSADA 100g	221.056,00	C\$	3.940.018,00	C\$ 295.672.218,84	78,42%	B
DOG CHOW ADULTO 22.7 KG	2.919,00	C\$	3.781.926,00	C\$ 299.454.144,84	79,42%	B
CONSOME DE CAMARON 40X12X10g*	126.868,00	C\$	3.742.675,00	C\$ 303.196.819,84	80,41%	B
NIDO 1+ LATA 1.95kg	6.786,00	C\$	3.415.662,00	C\$ 306.612.481,84	81,32%	B
Nido Preescolar 3+ 360gr	28.779,00	C\$	2.864.070,00	C\$ 309.476.551,84	82,08%	B
NIDO KINDER DESLAC +1 800 gr	10.123,00	C\$	2.677.116,00	C\$ 312.153.667,84	82,79%	B
NESTOGENO 2 900 GR	10.087,00	C\$	2.535.717,00	C\$ 314.689.384,84	83,46%	B
NESTLE ESENCIAL 460gr	29.458,00	C\$	2.532.937,50	C\$ 317.222.322,34	84,13%	B
NAN 3 800gr	6.314,00	C\$	2.406.391,00	C\$ 319.628.713,34	84,77%	B
NIDO PRE ESCOLAR 3+ 1600g	5.720,00	C\$	2.375.808,00	C\$ 322.004.521,34	85,40%	B
NESTOGENO 2 400g	16.852,00	C\$	2.174.497,00	C\$ 324.179.018,34	85,98%	B
CREMA DE TOMATE 12X76g	10.820,00	C\$	1.920.710,00	C\$ 326.099.728,34	86,49%	C
NAN 2 PRO 900 GR	3.656,00	C\$	1.807.992,00	C\$ 327.907.720,34	86,97%	C
CREMA DE MARISCOS 12X80g	9.677,00	C\$	1.724.130,00	C\$ 329.631.850,34	87,43%	C
NAN SIN LACTOSA 400 GR	5.485,00	C\$	1.705.180,40	C\$ 331.337.030,74	87,88%	C
2 Nido 1+400gr+1nido1 120gr	7.448,00	C\$	1.517.729,50	C\$ 332.854.760,24	88,28%	C
NAN 1 OPTIPRO 900g	2.923,00	C\$	1.498.967,00	C\$ 334.353.727,24	88,68%	C
NESCAFE CAPPUCCINO ORIGINAL 20g	20.866,00	C\$	1.482.689,00	C\$ 335.836.416,24	89,07%	C
NESCAFE CLASICO 225 GR	8.440,00	C\$	1.412.895,00	C\$ 337.249.311,24	89,45%	C
Nido Crec +1 1600gr	3.092,00	C\$	1.373.620,00	C\$ 338.622.931,24	89,81%	C
LECHE EVAPORADA IDEAL 315g	37.815,00	C\$	1.254.249,50	C\$ 339.877.180,74	90,14%	C
GERBER FRUTAS MIXTAS 100g	72.602,00	C\$	1.237.399,00	C\$ 341.114.579,74	90,47%	C
NESTLE ESENCIAL 240GR	23.854,00	C\$	1.121.388,00	C\$ 342.235.967,74	90,77%	C
PRESTO 80	7.447,00	C\$	1.056.720,00	C\$ 343.292.687,74	91,05%	C
NESTOGENO 1 900 GR	3.816,00	C\$	1.049.998,00	C\$ 344.342.685,74	91,33%	C
GERBER PERA 100g	58.173,00	C\$	990.807,00	C\$ 345.333.492,74	91,59%	C
NAN 1 OPTIPRO 400g	3.387,00	C\$	983.822,00	C\$ 346.317.314,74	91,85%	C

CAT CHOW/PESCADO 20 KG	574,00	C\$	946.820,00	C\$ 347.264.134,74	92,10%	C
GERBER BANANO 100g	52.041,00	C\$	887.383,00	C\$ 348.151.517,74	92,34%	C
NESTOGENO 1 400g	6.317,00	C\$	865.547,00	C\$ 349.017.064,74	92,57%	C
1 NIDO LEP 26gr/1und gtis	6.608,00	C\$	865.322,50	C\$ 349.882.387,24	92,80%	C
COMBOS CALDOS 6+1 MASECA	4.837,00	C\$	859.116,00	C\$ 350.741.503,24	93,02%	C
NAN 2 OPTIPRO 400g	3.414,00	C\$	845.676,00	C\$ 351.587.179,24	93,25%	C
DOG CHOW CCHR M/G 20 KG	575,00	C\$	786.506,00	C\$ 352.373.685,24	93,46%	C
SAZONADOR NATURISIMO/12*8GR	31.114,00	C\$	749.571,54	C\$ 353.123.256,78	93,66%	C
LECHE INSTANTANEA 360 GR	8.978,00	C\$	745.194,97	C\$ 353.868.451,75	93,85%	C
NIDO DESLACTOSADA 360 GR	7.836,00	C\$	739.071,00	C\$ 354.607.522,75	94,05%	C
COFFEE MATE 6oz	16.913,00	C\$	732.935,00	C\$ 355.340.457,75	94,24%	C
NIDO DESLACTOSADA 800 GR	3.292,00	C\$	706.006,00	C\$ 356.046.463,75	94,43%	C
CORN FLAKES 235 GRS	14.985,00	C\$	681.750,00	C\$ 356.728.213,75	94,61%	C
NAN SOYA 900 GR	1.259,00	C\$	674.645,00	C\$ 357.402.858,75	94,79%	C
2 NIDO 1 400 GR+1 NIDO 1+ 120G	3.302,00	C\$	670.306,00	C\$ 358.073.164,75	94,97%	C
NESCAFE CLASICO 120g	6.730,00	C\$	661.443,00	C\$ 358.734.607,75	95,14%	C
CREMA DE HONGOS	3.695,00	C\$	655.025,00	C\$ 359.389.632,75	95,32%	C
ALPO ADULTO 20 KG	597,00	C\$	606.569,00	C\$ 359.996.201,75	95,48%	C
NESTUM FRUTILLA	12.902,00	C\$	602.370,00	C\$ 360.598.571,75	95,64%	C
2NIDO 1 800 GR +1NIDO 1 120 GR	1.316,00	C\$	588.274,00	C\$ 361.186.845,75	95,79%	C
NIDO +5 800 GR	2.539,00	C\$	556.531,00	C\$ 361.743.376,75	95,94%	C
SOPA RES FIDEOS 12X60g	4.984,00	C\$	555.390,00	C\$ 362.298.766,75	96,09%	C
NESTUM 8 CEREALES 200g	12.962,00	C\$	551.166,00	C\$ 362.849.932,75	96,24%	C
NESCAFE MOKACCINO 20g	7.588,00	C\$	540.540,00	C\$ 363.390.472,75	96,38%	C
GALLINITA SABOR Y COLOR 225 G	13.052,00	C\$	514.498,25	C\$ 363.904.971,00	96,52%	C
COMBO 3 NATURISIMO	8.518,00	C\$	509.620,00	C\$ 364.414.591,00	96,65%	C
SOPA GALLINA FIDEOS 12X60g	4.639,00	C\$	502.981,00	C\$ 364.917.572,00	96,78%	C

CONSOME POLLO 225 GR	12.567,00	C\$	497.889,75	C\$ 365.415.461,75	96,92%	C
DOW CHOW ADT M/G 25 KG V/ROJO	347,00	C\$	482.677,00	C\$ 365.898.138,75	97,04%	C
NESCAFE CLASICO 60g	8.749,00	C\$	459.954,00	C\$ 366.358.092,75	97,17%	C
LECHERA DULCE DE LECHE 370GR	8.781,00	C\$	437.623,00	C\$ 366.795.715,75	97,28%	C
NESCAFE CLASICO 3 EN 1 20 GR	3.930,00	C\$	404.422,00	C\$ 367.200.137,75	97,39%	C
GERBER MANZANA BOLSA 100 GR	23.304,00	C\$	397.513,00	C\$ 367.597.650,75	97,49%	C
NESTUM ARROZ 200g	9.056,00	C\$	389.587,00	C\$ 367.987.237,75	97,60%	C
GALLIN MI SAZON 225 GR+TPICADO	9.389,00	C\$	373.786,00	C\$ 368.361.023,75	97,70%	C
SAZONADOR NATURISIMO 225 GR	6.630,00	C\$	342.399,50	C\$ 368.703.423,25	97,79%	C
COFFE MAKE 650 GR	2.967,00	C\$	340.582,00	C\$ 369.044.005,25	97,88%	C
NESTUM 5 CEREALES 200g	7.905,00	C\$	338.142,00	C\$ 369.382.147,25	97,97%	C
LECHE LECHERA 350GR	3.342,00	C\$	331.926,00	C\$ 369.714.073,25	98,06%	C
NESCAFE CAPUCHINO VAINILLA 25GR	4.657,00	C\$	329.910,00	C\$ 370.043.983,25	98,14%	C
UNIDADES DE CREMA DE TOMATE	20.955,00	C\$	301.055,82	C\$ 370.345.039,07	98,22%	C
NAN SOYA 400 GR	1.091,00	C\$	296.491,00	C\$ 370.641.530,07	98,30%	C
GERBER CIRUELA 113g	16.973,00	C\$	293.335,00	C\$ 370.934.865,07	98,38%	C
NESTUM AVENA 200g	6.371,00	C\$	272.854,00	C\$ 371.207.719,07	98,45%	C
CUBITOS DE POLLO 60X4g	12.889,00	C\$	260.540,00	C\$ 371.468.259,07	98,52%	C
8Gerber Mixtos 1pouchmang	2.192,00	C\$	254.694,00	C\$ 371.722.953,07	98,59%	C
2Nido1+360gr + gerb.man frasc	1.211,00	C\$	249.487,00	C\$ 371.972.440,07	98,66%	C
12Ristr consome pollo+1Ristgti	672,00	C\$	246.960,00	C\$ 372.219.400,07	98,72%	C
NQK+CHEEHNY+TRIX(230+150+150)GR	2.201,00	C\$	239.760,00	C\$ 372.459.160,07	98,78%	C
ANCHOR LEP INST TIRA 26gr	2.345,00	C\$	232.263,00	C\$ 372.691.423,07	98,85%	C
1Nido+3 360grtis 1Pouchmanzana	1.735,00	C\$	232.056,00	C\$ 372.923.479,07	98,91%	C
NESQUIK Choc.200 gr bolsa	5.818,00	C\$	227.202,00	C\$ 373.150.681,07	98,97%	C
ANCHOR INST 350gr	2.368,00	C\$	226.705,50	C\$ 373.377.386,57	99,03%	C
Sopa PFD+Costilla grt1Arroz Doña	1.951,00	C\$	221.819,00	C\$ 373.599.205,57	99,09%	C

SOPA COSTILLA CRIOLLA + 1 SARD	1.979,00	C\$	209.248,00	C\$ 373.808.453,57	99,14%	C
UNIDADES CREMA MARISCOS	13.496,00	C\$	193.332,14	C\$ 374.001.785,71	99,19%	C
2 R. NATURISIMO +1Purela	6.079,00	C\$	181.163,00	C\$ 374.182.948,71	99,24%	C
NESCAFE CLASSICO 3 EN 1 (12*20GR)	2.490,00	C\$	180.792,00	C\$ 374.363.740,71	99,29%	C
NIDO 1+1.95KG +8 CEREAL 200 GR	354,00	C\$	177.000,00	C\$ 374.540.740,71	99,34%	C
Nesquiek Chocolate 400 GR	2.082,00	C\$	148.532,00	C\$ 374.689.272,71	99,38%	C
NIDO 1+ 800kg /Vaso Entrenador	652,00	C\$	146.734,00	C\$ 374.836.006,71	99,41%	C
NESTUM VAINILLA	2.804,00	C\$	131.054,00	C\$ 374.967.060,71	99,45%	C
Dog Chow adt.Mn Pqn 25 KG Amaril	82,00	C\$	124.500,00	C\$ 375.091.560,71	99,48%	C
PR 4 NidoEsencial240gr	1.258,00	C\$	117.756,00	C\$ 375.209.316,71	99,51%	C
NIDO FORTICRECE 720 GR	692,00	C\$	115.334,98	C\$ 375.324.651,69	99,54%	C
NAN 3 OPTIPRO 350gr	611,00	C\$	107.283,00	C\$ 375.431.934,69	99,57%	C
NESQUIK FRESA 357 BOLSA GR	1.376,00	C\$	98.736,00	C\$ 375.530.670,69	99,60%	C
2 NidoEsencial 460gr+DELANTAL	1.659,00	C\$	97.336,00	C\$ 375.628.006,69	99,62%	C
NIDO 5 1600 GR	245,00	C\$	94.218,00	C\$ 375.722.224,69	99,65%	C
CONSOME DE POLLO 454 GR	1.357,00	C\$	88.256,00	C\$ 375.810.480,69	99,67%	C
GERBER PERA BOLSA 100 GR	4.711,00	C\$	80.100,00	C\$ 375.890.580,69	99,69%	C
LECHE LECHERA 110g	2.358,00	C\$	75.744,00	C\$ 375.966.324,69	99,71%	C
2 NESCAFE STICK + 1NES SACHET	1.009,00	C\$	75.695,18	C\$ 376.042.019,87	99,73%	C
Nido Lep 24 gr+3un nescafe sti	574,00	C\$	62.073,00	C\$ 376.104.092,87	99,75%	C
TE MANZANILLA 20 UND	1.505,00	C\$	58.976,00	C\$ 376.163.068,87	99,77%	C
TOPPER+5 NIDO 1+ 120gr	275,00	C\$	48.468,75	C\$ 376.211.537,62	99,78%	C
CremaTomate1sazon1caldo+sardin	186,00	C\$	44.180,00	C\$ 376.255.717,62	99,79%	C
SPAGHETTI BESLER 200 GR	4.306,00	C\$	44.100,00	C\$ 376.299.817,62	99,80%	C
ANCHOR INST 110gr	1.182,00	C\$	41.685,00	C\$ 376.341.502,62	99,81%	C
24 Scott Mil+1 Scott Mil	122,00	C\$	40.176,00	C\$ 376.381.678,62	99,82%	C
NESTUM TRIGO MIEL BOLSA 30 GR	384,00	C\$	38.900,00	C\$ 376.420.578,62	99,83%	C

SOPAS MARISCOS CON COCO	199,00	C\$	35.000,00	C\$ 376.455.578,62	99,84%	C
NIDO KINDER DESLAC +1 1.6 KG	66,00	C\$	33.528,00	C\$ 376.489.106,62	99,85%	C
SAL SOLY MAR	8.074,00	C\$	31.223,50	C\$ 376.520.330,12	99,86%	C
GERBER MANGO BOLSAS 100 GR	1.808,00	C\$	30.455,00	C\$ 376.550.785,12	99,87%	C
GERBER BOLSA BANANO 100GR	1.557,00	C\$	26.780,00	C\$ 376.577.565,12	99,88%	C
MAGGI CREMA MARINERA 70 GR	146,00	C\$	26.166,00	C\$ 376.603.731,12	99,88%	C
SHORT CUT/TORNILLO 200GR	2.472,00	C\$	25.850,00	C\$ 376.629.581,12	99,89%	C
COFFE MATE ORIGINAL 311 GR	448,00	C\$	25.536,00	C\$ 376.655.117,12	99,90%	C
SPRINTER 30 GR	150,00	C\$	25.102,00	C\$ 376.680.219,12	99,90%	C
UNIDADES CREMA MARISCO CON COC	1.572,00	C\$	24.013,26	C\$ 376.704.232,38	99,91%	C
SOPA DE COLA DE RES 76 GR	133,00	C\$	23.519,00	C\$ 376.727.751,38	99,92%	C
CORN FLAKES 8X800gr	162,00	C\$	23.408,00	C\$ 376.751.159,38	99,92%	C
24 SCOTT JUMBO+2 SCOTT JUMBO	71,00	C\$	23.328,00	C\$ 376.774.487,38	99,93%	C
NESCAFE CLASICO SACHET 50GR	592,00	C\$	20.907,00	C\$ 376.795.394,38	99,93%	C
1Deslac 800gr+1Desl.360gr	48,00	C\$	20.256,00	C\$ 376.815.650,38	99,94%	C
SHORT CUT / PLUMA 200 GR	1.663,00	C\$	17.750,00	C\$ 376.833.400,38	99,94%	C
4 MANZ+2 MIXTA 100GR GRTS.1BOLS	167,00	C\$	16.512,00	C\$ 376.849.912,38	99,95%	C
NIDO INSTANTANEA 800 GR	86,00	C\$	15.660,00	C\$ 376.865.572,38	99,95%	C
NAN CONFORT 800GR	19,00	C\$	13.091,00	C\$ 376.878.663,38	99,96%	C
DULCE DE LECHE SB 325 GR	180,00	C\$	12.420,00	C\$ 376.891.083,38	99,96%	C
MAGGI SPFIDEOS+HONGOS 57GR	91,00	C\$	10.647,00	C\$ 376.901.730,38	99,96%	C
FELIX LATA 156GR	320,00	C\$	10.350,00	C\$ 376.912.080,38	99,97%	C
NESCAFE DECAFEINADO 120 GR	61,00	C\$	9.821,00	C\$ 376.921.901,38	99,97%	C
Dow Chow Adulto R/P 4 KG	26,00	C\$	8.580,00	C\$ 376.930.481,38	99,97%	C
DOG CHOW 374 GR	149,00	C\$	7.750,00	C\$ 376.938.231,38	99,97%	C
CEREAL LECHERA 330 GR	111,00	C\$	7.232,00	C\$ 376.945.463,38	99,97%	C
DOW CHOW LAM RICE 374GR	136,00	C\$	6.800,00	C\$ 376.952.263,38	99,98%	C

BESLER WAFER VAINILLA 25 GR CAJA	59,00	C\$	6.401,50	C\$ 376.958.664,88	99,98%	C
DOW CHOW RP 25KG	4,00	C\$	5.636,00	C\$ 376.964.300,88	99,98%	C
DOW CHOW PRIME CUTS BEEFF 374G	117,00	C\$	5.499,00	C\$ 376.969.799,88	99,98%	C
NAN PREMATUROS 400 GR	15,00	C\$	4.800,00	C\$ 376.974.599,88	99,98%	C
CAT CHOW 1.5 KG	25,00	C\$	4.725,00	C\$ 376.979.324,88	99,98%	C
SNOW BOARD 50 GR	18,00	C\$	4.374,00	C\$ 376.983.698,88	99,98%	C
WAFER FRESA 25 GR	40,00	C\$	4.340,00	C\$ 376.988.038,88	99,99%	C
NAN CONFORT 400GR	12,00	C\$	4.296,00	C\$ 376.992.334,88	99,99%	C
BATERIA EVEREDY GOLD AAA 2PACK	150,00	C\$	4.077,00	C\$ 376.996.411,88	99,99%	C
FELIX ORIGINAL TURKEY 156GR	105,00	C\$	3.813,00	C\$ 377.000.224,88	99,99%	C
DOW CHOW PRIMECUTS BEEF 374 GR	72,00	C\$	3.600,00	C\$ 377.003.824,88	99,99%	C
DOW CHOW CACHORRO MEDIANO 4 KG	10,00	C\$	3.600,00	C\$ 377.007.424,88	99,99%	C
SAZONADOR GALLO PINTO/4*8GR	162,00	C\$	3.555,79	C\$ 377.010.980,67	99,99%	C
BATERIA EVEREDY GOLD AA 2PACK	110,00	C\$	2.997,00	C\$ 377.013.977,67	99,99%	C
WAFER CHOCOLATE 25GR	27,00	C\$	2.929,50	C\$ 377.016.907,17	99,99%	C
NESQUIEK CEREAL 230 GR	34,00	C\$	2.890,00	C\$ 377.019.797,17	99,99%	C
BOMBOM CEREZA 17 GR	101,00	C\$	2.678,00	C\$ 377.022.475,17	99,99%	C
2 UNIDADES HONGOS + 3Uni.Prest	81,00	C\$	2.361,96	C\$ 377.024.837,13	100,00%	C
WAFER AVELLANA 35 GR	9,00	C\$	2.286,00	C\$ 377.027.123,13	100,00%	C
NIDO 1+ 2.2kg (MOCHILA)	4,00	C\$	2.208,00	C\$ 377.029.331,13	100,00%	C
DW CHOW ROSTI.CHICKEN 368	41,00	C\$	2.050,00	C\$ 377.031.381,13	100,00%	C
FELIX ORIGINAL PATE SALMON 156	51,00	C\$	1.897,00	C\$ 377.033.278,13	100,00%	C
FELIX ORIGINAL TUNA 156 GR	48,00	C\$	1.608,00	C\$ 377.034.886,13	100,00%	C
COOKI CEREAL 310 GR	16,00	C\$	1.360,00	C\$ 377.036.246,13	100,00%	C
TRIX CEREAL 330 GR	14,00	C\$	1.190,00	C\$ 377.037.436,13	100,00%	C
DOW CHOW PUPPY 600 GR	17,00	C\$	1.140,00	C\$ 377.038.576,13	100,00%	C

UNIDADES DE CREMA MARINERA	68,00	C\$	1.020,00	C\$ 377.039.596,13	100,00%	C
DOW CHOW MEDIANO GRANDE 4 KG	2,00	C\$	720,00	C\$ 377.040.316,13	100,00%	C
NESQUIK CHOCOLATE 160g	13,00	C\$	453,75	C\$ 377.040.769,88	100,00%	C
GERBER MANGO 113 GR VIDRIO	24,00	C\$	442,00	C\$ 377.041.211,88	100,00%	C
NESCAFE CLASICO 200 GR	2,00	C\$	330,00	C\$ 377.041.541,88	100,00%	C
NESQUIK FRESA 400 GR	5,00	C\$	320,00	C\$ 377.041.861,88	100,00%	C
FITNESS FRUTAS 350 GR	2,00	C\$	190,00	C\$ 377.042.051,88	100,00%	C
Dow Chow adtos 700 GR	3,00	C\$	189,00	C\$ 377.042.240,88	100,00%	C
DOW CHOW ADULTOS (ROJO) 700GR	3,00	C\$	180,00	C\$ 377.042.420,88	100,00%	C
FXL SENSACIONES PAVO 85 GR	6,00	C\$	132,00	C\$ 377.042.552,88	100,00%	C
LECHE LECHERA 380GR	1,00	C\$	101,00	C\$ 377.042.653,88	100,00%	C
CORN FLAKES CEREAL 405GR	1,00	C\$	79,00	C\$ 377.042.732,88	100,00%	C
ABECEDARIO LAMINAS NIDO	1,00	C\$	-	C\$ 377.042.732,88	100,00%	C
UNIDADES DE NIDO LEP	170,00	C\$	-	C\$ 377.042.732,88	100,00%	C
BOLSAS FELIX GRATIS	541,00	C\$	-	C\$ 377.042.732,88	100,00%	C
PROMOCION RISTR SABOR Y COLOR	3.836,00	C\$	-	C\$ 377.042.732,88	100,00%	C
TOPPER	3,00	C\$	-	C\$ 377.042.732,88	100,00%	C
DELANTAL	627,00	C\$	-	C\$ 377.042.732,88	100,00%	C
CAMISETAS DOW CHOW	172,00	C\$	-	C\$ 377.042.732,88	100,00%	C
GRATIS TRIGO MIEL 30GR GRATIS	893,00	C\$	-	C\$ 377.042.732,88	100,00%	C
PICHEL	128,00	C\$	-	C\$ 377.042.732,88	100,00%	C
BALDE MARINERO	10,00	C\$	-	C\$ 377.042.732,88	100,00%	C
DOW CHOW GRATIS BOLSAS	5.989,00	C\$	-	C\$ 377.042.732,88	100,00%	C
Promocion Leche Condens 100gr	948,00	C\$	-	C\$ 377.042.732,88	100,00%	C
GRATIS NIDO 1+ 120GR GRATIS	1.438,00	C\$	-	C\$ 377.042.732,88	100,00%	C
TOTAL	6.562.615,00	C\$	377.042.732,88			

7.3. Resumen de Clasificación ABC del Inventario de distribuidora Bermúdez

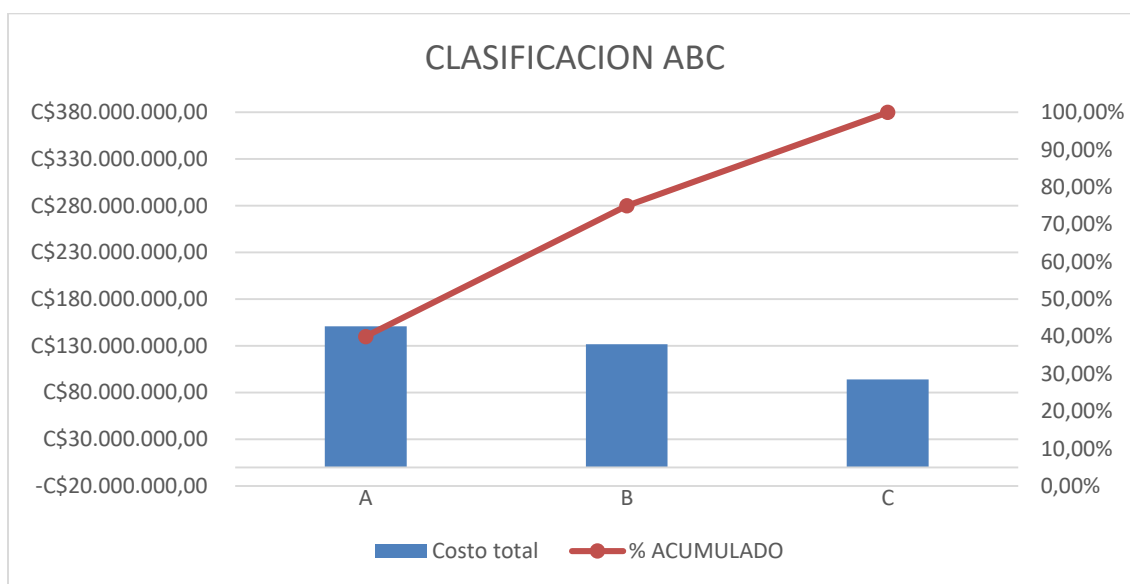
Acorde a los resultados encontrados mediante la clasificación ABC donde fue procesada la información suministrada por la base de datos de las entradas durante el ciclo operativo 2022 se obtuvo que 5 productos de mayor rotación durante el año corresponden a la clasificación tipo A, cuyo monto totalizan C\$150.875.605,84 de C\$377.042.732,88 invertidos en el último año, el restante lo conforman en su mayoría los productos de presentación al detalle y de menor volumen de realización que en su conjunto representan 97.58% de 207 productos; siendo el inventario objetivo del estudio los productos que presentaron el mayor costo de adquisición en inversión dentro de la línea correspondiente, presentando a continuación el detalle tanto en tabla como ilustración.

Tabla 2: Resumen de Clasificación ABC

Nº Productos	% Cantidad	Costo total	% ABC	Tipo
5	2.42%	C\$150.875.605,84	40.02%	A
14	6.76%	C\$131.903.283,00	34.98%	B
188	90.82%	C\$94.263.844,04	25.00%	C
207	100.00%	C\$377.042.732,88	100.00%	

Fuente: Elaboración propia, en base a la información de ventas suministrada por distribuidora Bermúdez

Ilustración 1: Clasificación ABC de Distribuidora Bermúdez



Fuente: Elaboración propia, en base a la información de ventas suministrada por distribuidora Bermúdez

VIII. PRONOSTICOS DE DEMANDA

8.1. Análisis de Demanda

Con la clasificación por control ABC, se eligieron los siguientes productos: sopa maggie de pollo con fideos 12x57g, consomé de pollo 40x12x10g*, nido crecimiento 1360 gr, nido lep 24g *, nescafe clásico stick 1.8gr (20); para estimar su demanda y en base a estos controles establecer el mejor sistema de aprovisionamiento.

El pronóstico es un proceso de estimación para situaciones de incertidumbre. El término predicción es similar, pero más general, y usualmente se refiere a la estimación de series temporales o datos instantáneos. Este se utilizará para estimar los planes de ventas, ordenes de pedidos, también para proyecciones del flujo de efectivo y así elaborar los presupuestos adecuados dentro de cada área.

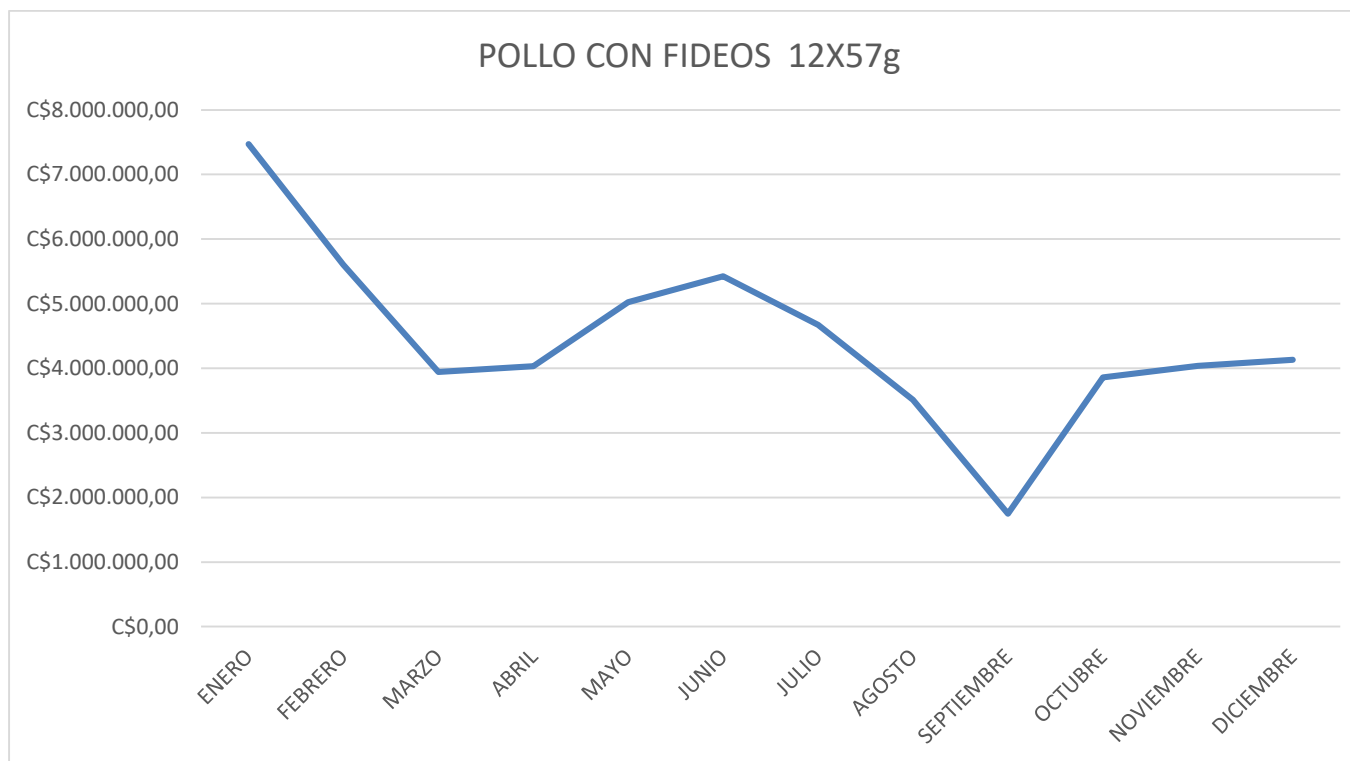
Tabla 3: Reporte de ventas de productos tipo A

PRODUCTOS	POLLO CON FIDEOS 12X57g	CONSOME DE POLLO 40X12X10g*	Nido Crecimiento 1 360 GR	NIDO LEP 24g *	NESCAFE CLASICO STICK 1.8GR (20)
ENERO	C\$7.471.878,00	C\$4.845.072,00	C\$6.793.598,00	C\$3.459.714,00	C\$2.948.902,41
FEBRERO	C\$5.600.188,00	C\$3.392.140,00	C\$3.419.332,00	C\$2.225.115,00	C\$1.833.109,81
MARZO	C\$3.940.860,00	C\$1.883.168,00	C\$2.531.308,50	C\$1.682.084,50	C\$1.476.243,56
ABRIL	C\$4.032.820,00	C\$1.810.290,00	C\$2.998.817,50	C\$1.399.586,50	C\$1.676.734,51
MAYO	C\$5.023.040,00	C\$2.310.270,00	C\$2.039.845,50	C\$1.485.774,00	C\$1.560.378,49
JUNIO	C\$5.422.230,00	C\$2.629.920,00	C\$2.491.419,00	C\$1.598.458,00	C\$1.471.292,24
JULIO	C\$4.670.380,00	C\$1.932.480,00	C\$1.815.632,00	C\$1.232.629,00	C\$1.551.826,21
AGOSTO	C\$3.513.510,00	C\$2.056.560,00	C\$1.834.612,50	C\$1.334.675,00	C\$1.640.312,30
SEPTIEMBRE	C\$1.749.770,00	C\$839.400,00	C\$662.490,50	C\$584.696,00	C\$754.026,02
OCTUBRE	C\$3.858.400,00	C\$2.500.530,00	C\$2.045.022,00	C\$1.793.980,50	C\$1.488.096,72
NOVIEMBRE	C\$4.037.151,00	C\$2.537.850,00	C\$1.332.289,00	C\$1.628.008,00	C\$1.425.792,61
DICIEMBRE	C\$4.133.540,00	C\$2.546.100,00	C\$629.807,50	C\$1.639.335,50	C\$1.653.113,96
TOTAL	C\$53.453.767,00	C\$29.283.780,00	C\$28.594.174,00	C\$20.064.056,00	C\$19.479.828,84

Fuente: Elaboración propia, en base a la información de ventas suministrada por distribuidora Bermúdez

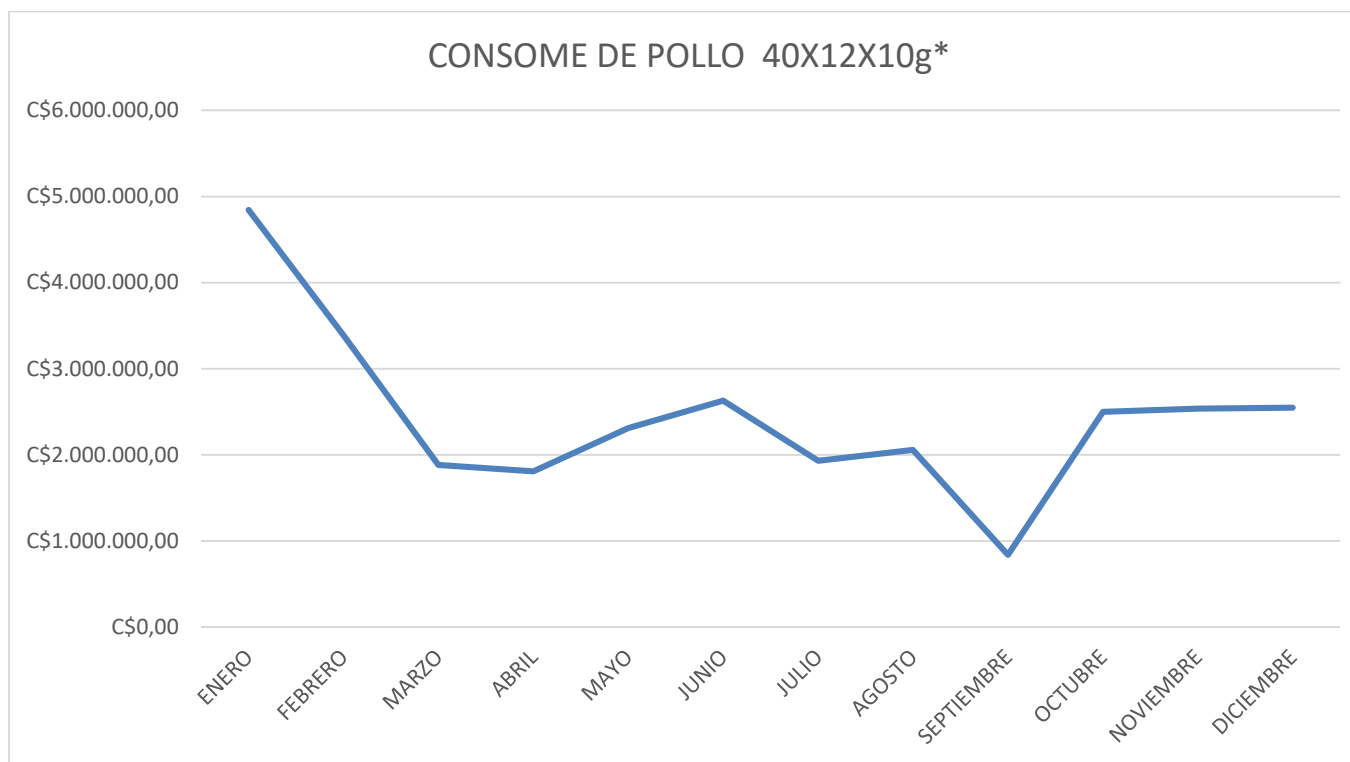
A continuación, se muestran un gráfico del comportamiento de las ventas de los cinco productos tipo A

Ilustración 2: Ventas de sopa Maggie de pollo con fideos 12x57g



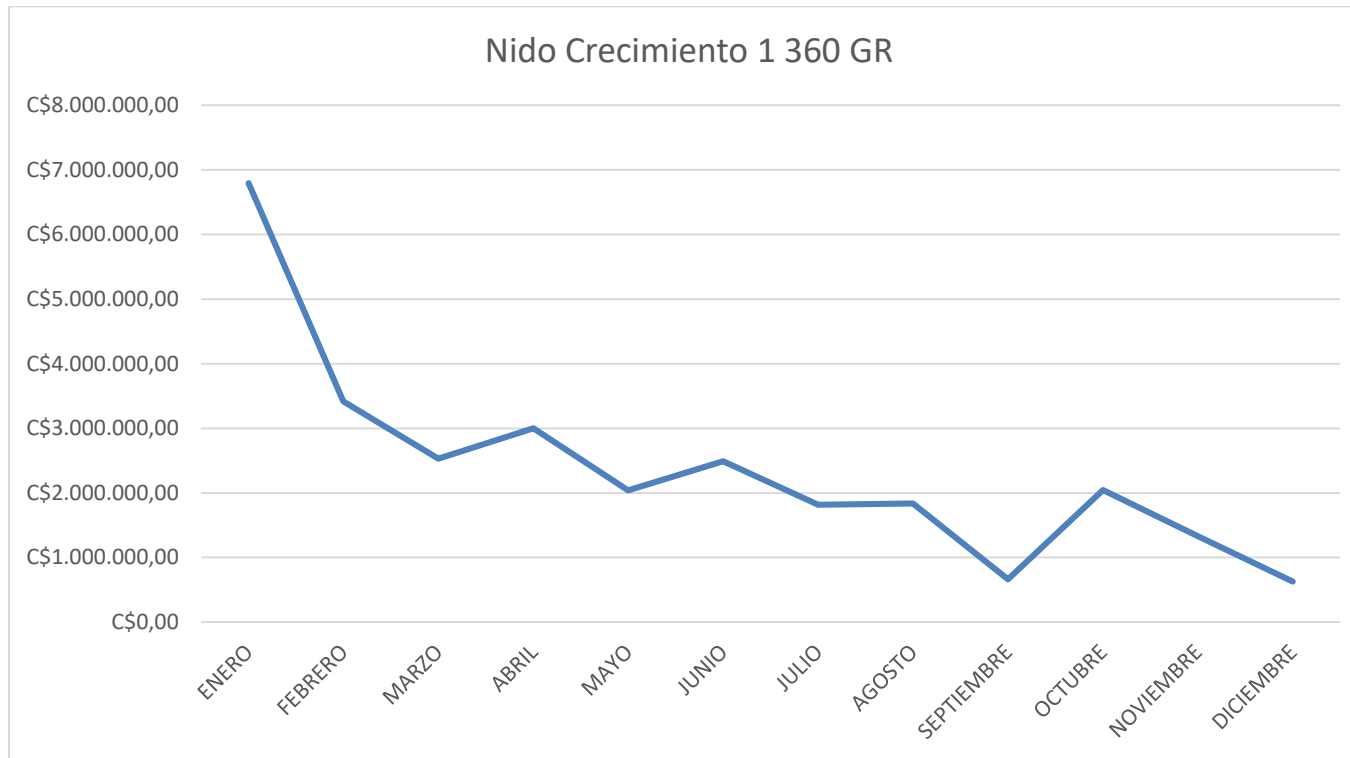
Fuente: Elaboración propia, en base a la información de ventas suministrada por distribuidora Bermúdez

Ilustración 3: Ventas de consomé de pollo presentación 40x12x10g



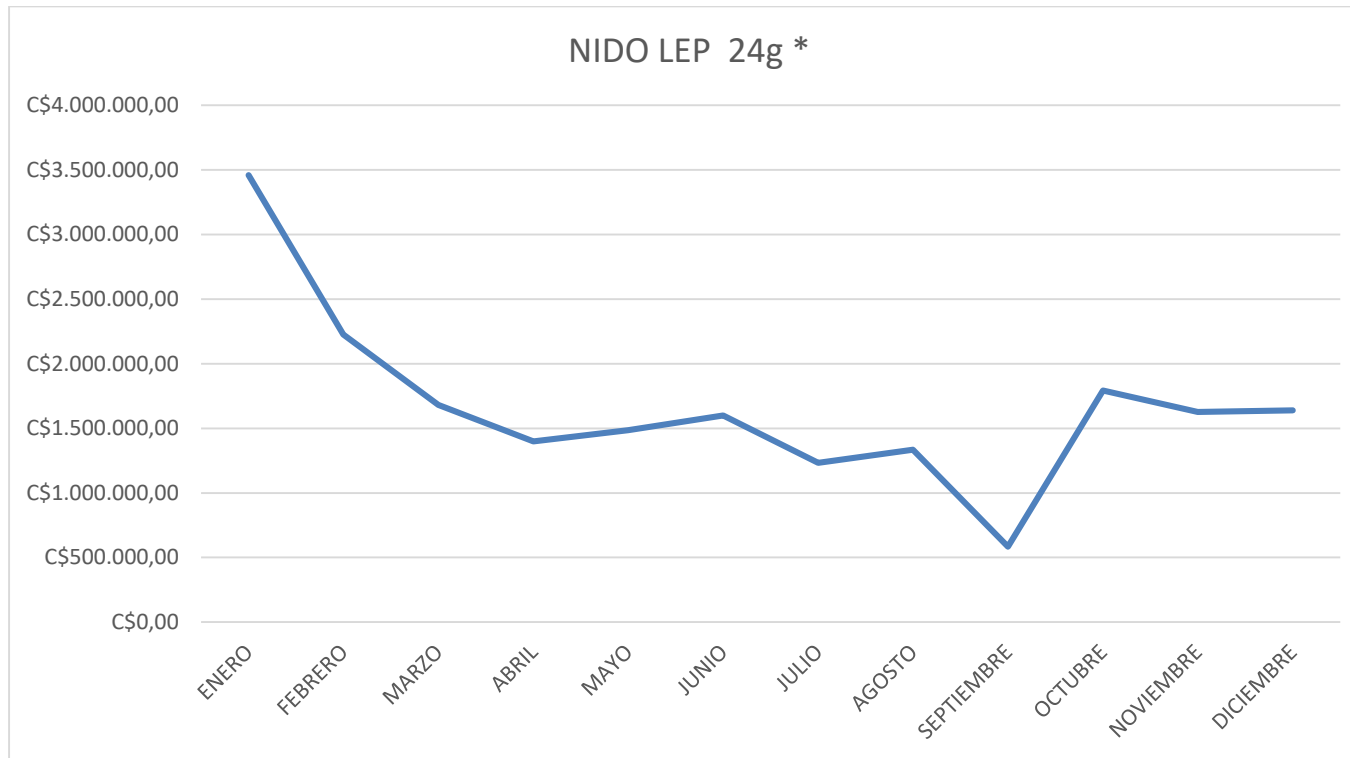
Fuente: Elaboración propia, en base a la información de ventas suministrada por distribuidora Bermúdez

Ilustración 4: Ventas de leche Nido Crecimiento 1 presentación 360 g



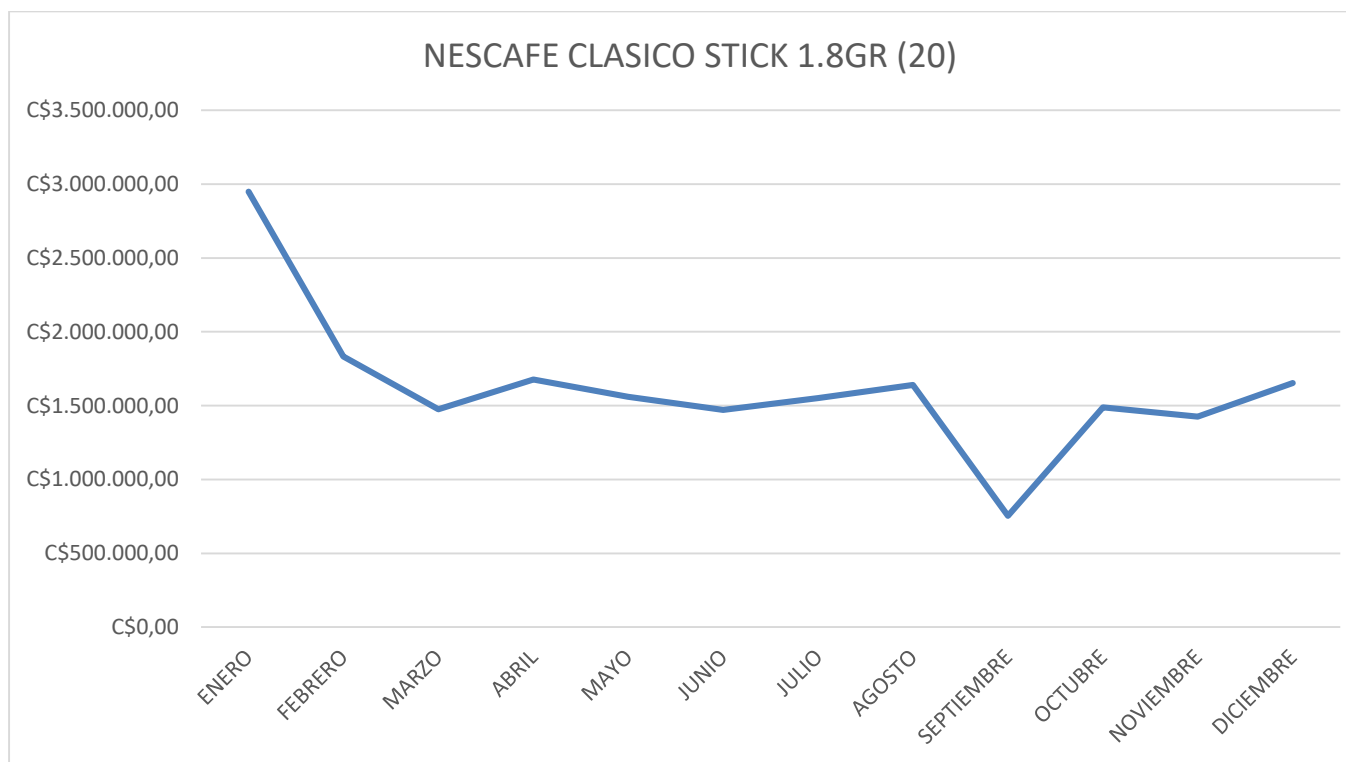
Fuente: Elaboración propia, en base a la información de ventas suministrada por distribuidora Bermúdez

Ilustración 5: Ventas de leche Nido LEP presentación 24g



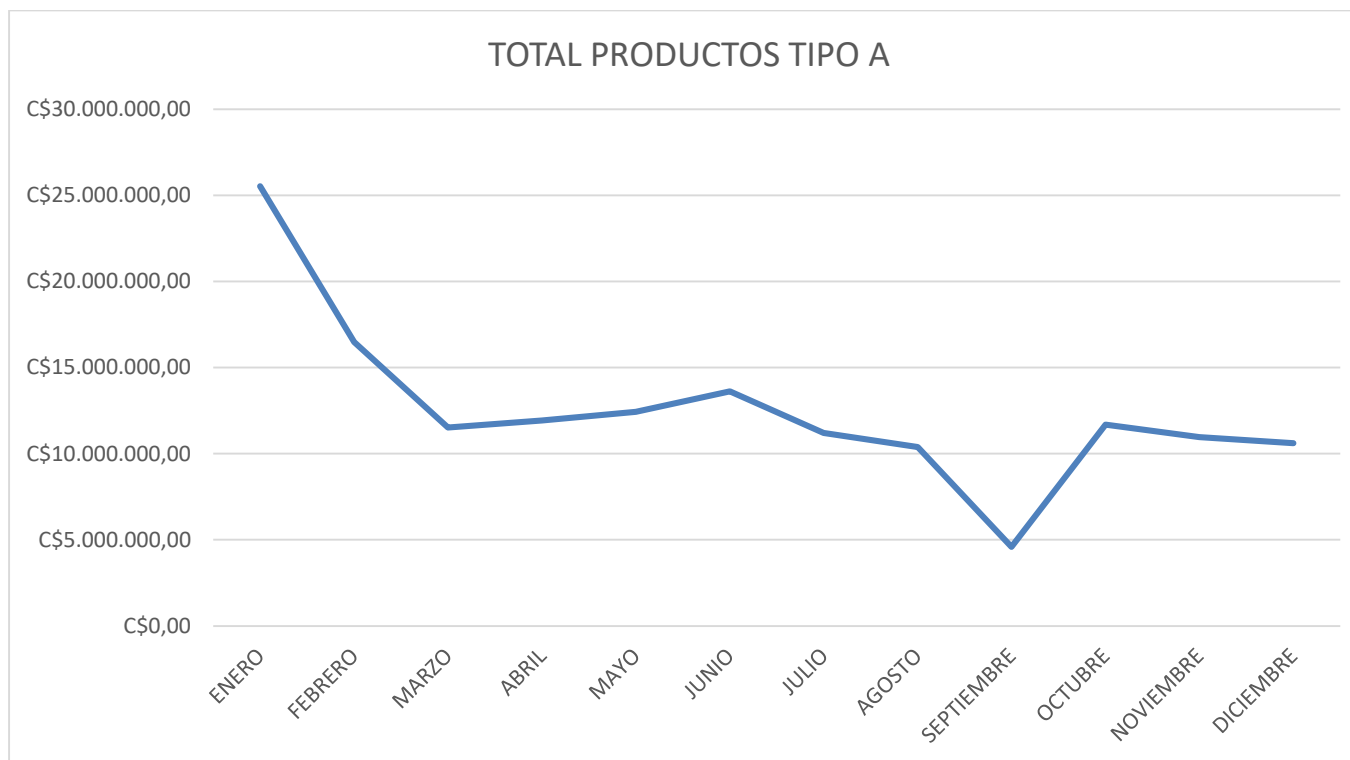
Fuente: Elaboración propia, en base a la información de ventas suministrada por distribuidora Bermúdez

Ilustración 6: Ventas de Nescafé clásico presentación stick 1.8g (20)



Fuente: Elaboración propia, en base a la información de ventas suministrada por distribuidora Bermúdez

Ilustración 7: Ventas totales de productos tipo A



Fuente: Elaboración propia, en base a la información de ventas suministrada por distribuidora Bermúdez

8.2. Métodos de proyección de demanda por media móvil simple

Tabla 4: Proyección de demanda por media móvil simple n=2

PRODUCTOS	POLLO CON FIDEOS 12X57g	MEDIA MOVIL SIMPLE N=2	MAPE	CONSOME DE POLLO 40X12X10g*	MEDIA MOVIL SIMPLE N=2	MAPE
ENERO	C\$7.471.878,00			C\$4.845.072,00		
FEBRERO	C\$5.600.188,00			C\$3.392.140,00		
MARZO	C\$3.940.860,00	C\$6.536.033,00	65,85%	C\$1.883.168,00	C\$4.118.606,00	118,71%
ABRIL	C\$4.032.820,00	C\$4.770.524,00	18,29%	C\$1.810.290,00	C\$2.637.654,00	45,70%
MAYO	C\$5.023.040,00	C\$3.986.840,00	20,63%	C\$2.310.270,00	C\$1.846.729,00	20,06%
JUNIO	C\$5.422.230,00	C\$4.527.930,00	16,49%	C\$2.629.920,00	C\$2.060.280,00	21,66%
JULIO	C\$4.670.380,00	C\$5.222.635,00	11,82%	C\$1.932.480,00	C\$2.470.095,00	27,82%
AGOSTO	C\$3.513.510,00	C\$5.046.305,00	43,63%	C\$2.056.560,00	C\$2.281.200,00	10,92%
SEPTIEMBRE	C\$1.749.770,00	C\$4.091.945,00	133,86%	C\$839.400,00	C\$1.994.520,00	137,61%
OCTUBRE	C\$3.858.400,00	C\$2.631.640,00	31,79%	C\$2.500.530,00	C\$1.447.980,00	42,09%
NOVIEMBRE	C\$4.037.151,00	C\$2.804.085,00	30,54%	C\$2.537.850,00	C\$1.669.965,00	34,20%
DICIEMBRE	C\$4.133.540,00	C\$3.947.775,50	4,49%	C\$2.546.100,00	C\$2.519.190,00	1,06%
PROMEDIO			37,74%			45,98%
PRODUCTOS	Nido Crecimiento 1 360 GR	MEDIA MOVIL SIMPLE N=2	MAPE	NIDO LEP 24g *	MEDIA MOVIL SIMPLE N=2	MAPE
ENERO	C\$6.793.598,00			C\$3.459.714,00		
FEBRERO	C\$3.419.332,00			C\$2.225.115,00		
MARZO	C\$2.531.308,50	C\$5.106.465,00	101,73%	C\$1.682.084,50	C\$2.842.414,50	68,98%
ABRIL	C\$2.998.817,50	C\$2.975.320,25	0,78%	C\$1.399.586,50	C\$1.953.599,75	39,58%
MAYO	C\$2.039.845,50	C\$2.765.063,00	35,55%	C\$1.485.774,00	C\$1.540.835,50	3,71%
JUNIO	C\$2.491.419,00	C\$2.519.331,50	1,12%	C\$1.598.458,00	C\$1.442.680,25	9,75%

JULIO	C\$1.815.632,00	C\$2.265.632,25	24,78%	C\$1.232.629,00	C\$1.542.116,00	25,11%
AGOSTO	C\$1.834.612,50	C\$2.153.525,50	17,38%	C\$1.334.675,00	C\$1.415.543,50	6,06%
SEPTIEMBRE	C\$662.490,50	C\$1.825.122,25	175,49%	C\$584.696,00	C\$1.283.652,00	119,54%
OCTUBRE	C\$2.045.022,00	C\$1.248.551,50	38,95%	C\$1.793.980,50	C\$959.685,50	46,51%
NOVIEMBRE	C\$1.332.289,00	C\$1.353.756,25	1,61%	C\$1.628.008,00	C\$1.189.338,25	26,95%
DICIEMBRE	C\$629.807,50	C\$1.688.655,50	168,12%	C\$1.639.335,50	C\$1.710.994,25	4,37%
PROMEDIO			56,55%			35,05%
PRODUCTOS	NESCAFE CLASICO STICK 1.8GR (20)	MEDIA MOVIL SIMPLE N=2	MAPE	TOTAL PRODUCTOS TIPO A	MEDIA MOVIL SIMPLE N=2	MAPE
ENERO	C\$2.948.902,41			C\$2.948.902,41		
FEBRERO	C\$1.833.109,81			C\$1.833.109,81		
MARZO	C\$1.476.243,56	C\$2.391.006,11	61,97%	C\$6.709.665,48	C\$2.391.006,11	64,36%
ABRIL	C\$1.676.734,51	C\$1.654.676,69	1,32%	C\$5.285.011,35	C\$4.271.387,64	19,18%
MAYO	C\$1.560.378,49	C\$1.576.489,04	1,03%	C\$4.677.703,07	C\$5.997.338,42	28,21%
JUNIO	C\$1.471.292,24	C\$1.618.556,50	10,01%	C\$4.532.529,19	C\$4.981.357,21	9,90%
JULIO	C\$1.551.826,21	C\$1.515.835,37	2,32%	C\$4.609.777,85	C\$4.605.116,13	0,10%
AGOSTO	C\$1.640.312,30	C\$1.511.559,23	7,85%	C\$4.567.415,16	C\$4.571.153,52	0,08%
SEPTIEMBRE	C\$754.026,02	C\$1.596.069,26	111,67%	C\$3.633.749,59	C\$4.588.596,51	26,28%
OCTUBRE	C\$1.488.096,72	C\$1.197.169,16	19,55%	C\$3.644.952,04	C\$4.100.582,38	12,50%
NOVIEMBRE	C\$1.425.792,61	C\$1.121.061,37	21,37%	C\$3.736.192,71	C\$3.639.350,81	2,59%
DICIEMBRE	C\$1.653.113,96	C\$1.456.944,67	11,87%	C\$4.821.053,04	C\$3.690.572,38	23,45%
PROMEDIO			24,90%			18,67%

Como se observa el método de promedio móvil arroja un MAPE del total de productos A de 18.67%.

Tabla 5: Proyección de demanda por media móvil simple n=3

PRODUCTOS	POLLO CON FIDEOS 12X57g	MEDIA MOVIL SIMPLE N=3	MAPE	CONSOME DE POLLO 40X12X10g*	MEDIA MOVIL SIMPLE N=3	MAPE
ENERO	C\$7.471.878,00			C\$4.845.072,00		
FEBRERO	C\$5.600.188,00			C\$3.392.140,00		
MARZO	C\$3.940.860,00			C\$1.883.168,00		
ABRIL	C\$4.032.820,00	C\$5.670.975,33	40,62%	C\$1.810.290,00	C\$3.373.460,00	86,35%
MAYO	C\$5.023.040,00	C\$4.524.622,67	9,92%	C\$2.310.270,00	C\$2.361.866,00	2,23%
JUNIO	C\$5.422.230,00	C\$4.332.240,00	20,10%	C\$2.629.920,00	C\$2.001.242,67	23,90%
JULIO	C\$4.670.380,00	C\$4.826.030,00	3,33%	C\$1.932.480,00	C\$2.250.160,00	16,44%
AGOSTO	C\$3.513.510,00	C\$5.038.550,00	43,41%	C\$2.056.560,00	C\$2.290.890,00	11,39%
SEPTIEMBRE	C\$1.749.770,00	C\$4.535.373,33	159,20%	C\$839.400,00	C\$2.206.320,00	162,84%
OCTUBRE	C\$3.858.400,00	C\$3.311.220,00	14,18%	C\$2.500.530,00	C\$1.609.480,00	35,63%
NOVIEMBRE	C\$4.037.151,00	C\$3.040.560,00	24,69%	C\$2.537.850,00	C\$1.798.830,00	29,12%
DICIEMBRE	C\$4.133.540,00	C\$3.215.107,00	22,22%	C\$2.546.100,00	C\$1.959.260,00	23,05%
PROMEDIO			37,52%			43,44%
PRODUCTOS	Nido Crecimiento 1 360 GR	MEDIA MOVIL SIMPLE N=3	MAPE	NIDO LEP 24g *	MEDIA MOVIL SIMPLE N=3	MAPE
ENERO	C\$6.793.598,00			C\$3.459.714,00		
FEBRERO	C\$3.419.332,00			C\$2.225.115,00		
MARZO	C\$2.531.308,50			C\$1.682.084,50		
ABRIL	C\$2.998.817,50	C\$4.248.079,50	41,66%	C\$1.399.586,50	C\$2.455.637,83	75,45%
MAYO	C\$2.039.845,50	C\$2.983.152,67	46,24%	C\$1.485.774,00	C\$1.768.928,67	19,06%
JUNIO	C\$2.491.419,00	C\$2.523.323,83	1,28%	C\$1.598.458,00	C\$1.522.481,67	4,75%
JULIO	C\$1.815.632,00	C\$2.510.027,33	38,25%	C\$1.232.629,00	C\$1.494.606,17	21,25%

AGOSTO	C\$1.834.612,50	C\$2.115.632,17	15,32%	C\$1.334.675,00	C\$1.438.953,67	7,81%
SEPTIEMBRE	C\$662.490,50	C\$2.047.221,17	209,02%	C\$584.696,00	C\$1.388.587,33	137,49%
OCTUBRE	C\$2.045.022,00	C\$1.437.578,33	29,70%	C\$1.793.980,50	C\$1.050.666,67	41,43%
NOVIEMBRE	C\$1.332.289,00	C\$1.514.041,67	13,64%	C\$1.628.008,00	C\$1.237.783,83	23,97%
DICIEMBRE	C\$629.807,50	C\$1.346.600,50	113,81%	C\$1.639.335,50	C\$1.335.561,50	18,53%
PROMEDIO			56,55%			38,86%
PRODUCTOS	NESCAFE CLASICO STICK 1.8GR (20)	MEDIA MOVIL SIMPLE N=3	MAPE	TOTAL PRODUCTOS TIPO A	MEDIA MOVIL SIMPLE N=3	MAPE
ENERO	C\$2.948.902,41			C\$2.948.902,41		
FEBRERO	C\$1.833.109,81			C\$1.833.109,81		
MARZO	C\$1.476.243,56			C\$1.476.243,56		
ABRIL	C\$1.676.734,51	C\$2.086.085,26	24,41%	C\$6.218.458,60	C\$2.086.085,26	66,45%
MAYO	C\$1.560.378,49	C\$1.662.029,29	6,51%	C\$4.991.336,71	C\$3.175.937,32	36,37%
JUNIO	C\$1.471.292,24	C\$1.571.118,85	6,78%	C\$4.564.892,88	C\$4.228.679,62	7,37%
JULIO	C\$1.551.826,21	C\$1.569.468,41	1,14%	C\$4.615.901,01	C\$5.258.229,39	13,92%
AGOSTO	C\$1.640.312,30	C\$1.527.832,31	6,86%	C\$4.607.098,43	C\$4.724.043,53	2,54%
SEPTIEMBRE	C\$754.026,02	C\$1.554.476,92	106,16%	C\$3.697.092,71	C\$4.595.964,11	24,31%
OCTUBRE	C\$1.488.096,72	C\$1.315.388,18	11,61%	C\$3.854.152,09	C\$4.306.697,38	11,74%
NOVIEMBRE	C\$1.425.792,61	C\$1.294.145,01	9,23%	C\$3.957.721,79	C\$4.052.781,08	2,40%
DICIEMBRE	C\$1.653.113,96	C\$1.222.638,45	26,04%	C\$4.211.314,36	C\$3.836.322,20	8,90%
PROMEDIO			22,08%			19,33%

Como se observa el método de promedio móvil para n=3 arroja un MAPE del total de productos A de 18.67%.

8.3. Métodos de proyección por suavizamiento exponencial

Tabla 6: Proyección de demanda por suavizamiento exponencial $\alpha = 0.3$

PRODUCTOS	POLLO CON FIDEOS 12X57g	SUAVIZ EXPON 0.3	MAPE	CONSOME DE POLLO 40X12X10g*	SUAVIZ EXPON 0.3	MAPE
ENERO	C\$7.471.878,00	C\$7.471.878,00		C\$4.845.072,00	C\$4.845.072,00	
FEBRERO	C\$5.600.188,00	C\$7.471.878,00	33,42%	C\$3.392.140,00	C\$4.845.072,00	42,83%
MARZO	C\$3.940.860,00	C\$6.910.371,00	75,35%	C\$1.883.168,00	C\$4.409.192,40	134,14%
ABRIL	C\$4.032.820,00	C\$6.019.517,70	49,26%	C\$1.810.290,00	C\$3.651.385,08	101,70%
MAYO	C\$5.023.040,00	C\$5.423.508,39	7,97%	C\$2.310.270,00	C\$3.099.056,56	34,14%
JUNIO	C\$5.422.230,00	C\$5.303.367,87	2,19%	C\$2.629.920,00	C\$2.862.420,59	8,84%
JULIO	C\$4.670.380,00	C\$5.339.026,51	14,32%	C\$1.932.480,00	C\$2.792.670,41	44,51%
AGOSTO	C\$3.513.510,00	C\$5.138.432,56	46,25%	C\$2.056.560,00	C\$2.534.613,29	23,25%
SEPTIEMBRE	C\$1.749.770,00	C\$4.650.955,79	165,80%	C\$839.400,00	C\$2.391.197,30	184,87%
OCTUBRE	C\$3.858.400,00	C\$3.780.600,05	2,02%	C\$2.500.530,00	C\$1.925.658,11	22,99%
NOVIEMBRE	C\$4.037.151,00	C\$3.803.940,04	5,78%	C\$2.537.850,00	C\$2.098.119,68	17,33%
DICIEMBRE	C\$4.133.540,00	C\$3.873.903,33	6,28%	C\$2.546.100,00	C\$2.230.038,77	12,41%
PROMEDIO			37,15%			58,42%
PRODUCTOS	Nido Crecimiento 1 360 GR	SUAVIZ EXPON 0.3	MAPE	NIDO LEP 24g *	SUAVIZ EXPON 0.3	MAPE
ENERO	C\$6.793.598,00	C\$6.793.598,00		C\$3.459.714,00	C\$3.459.714,00	
FEBRERO	C\$3.419.332,00	C\$6.793.598,00	98,68%	C\$2.225.115,00	C\$3.459.714,00	55,48%
MARZO	C\$2.531.308,50	C\$5.781.318,20	128,39%	C\$1.682.084,50	C\$3.089.334,30	83,66%
ABRIL	C\$2.998.817,50	C\$4.806.315,29	60,27%	C\$1.399.586,50	C\$2.667.159,36	90,57%
MAYO	C\$2.039.845,50	C\$4.264.065,95	109,04%	C\$1.485.774,00	C\$2.286.887,50	53,92%
JUNIO	C\$2.491.419,00	C\$3.596.799,82	44,37%	C\$1.598.458,00	C\$2.046.553,45	28,03%

JULIO	C\$1.815.632,00	C\$3.265.185,57	79,84%	C\$1.232.629,00	C\$1.912.124,82	55,13%
AGOSTO	C\$1.834.612,50	C\$2.830.319,50	54,27%	C\$1.334.675,00	C\$1.708.276,07	27,99%
SEPTIEMBRE	C\$662.490,50	C\$2.531.607,40	282,13%	C\$584.696,00	C\$1.596.195,75	173,00%
OCTUBRE	C\$2.045.022,00	C\$1.970.872,33	3,63%	C\$1.793.980,50	C\$1.292.745,82	27,94%
NOVIEMBRE	C\$1.332.289,00	C\$1.993.117,23	49,60%	C\$1.628.008,00	C\$1.443.116,23	11,36%
DICIEMBRE	C\$629.807,50	C\$1.794.868,76	184,99%	C\$1.639.335,50	C\$1.498.583,76	8,59%
PROMEDIO			99,65%			56,02%
PRODUCTOS	NESCAFE CLASICO STICK 1.8GR (20)	SUAVIZ EXPON 0.3	MAPE	TOTAL PRODUCTOS TIPO A	SUAVIZ EXPON 0.3	MAPE
ENERO	C\$2.948.902,41	C\$2.948.902,41		C\$9.357.518,82	C\$9.357.518,82	
FEBRERO	C\$1.833.109,81	C\$2.948.902,41	60,87%	C\$8.241.727,38	C\$9.357.518,82	13,54%
MARZO	C\$1.476.243,56	C\$2.614.164,63	77,08%	C\$7.179.744,10	C\$9.022.781,39	25,67%
ABRIL	C\$1.676.734,51	C\$2.272.788,31	35,55%	C\$6.616.683,44	C\$8.469.870,20	28,01%
MAYO	C\$1.560.378,49	C\$2.093.972,17	34,20%	C\$5.941.239,04	C\$7.913.914,17	33,20%
JUNIO	C\$1.471.292,24	C\$1.933.894,07	31,44%	C\$5.451.740,35	C\$7.322.111,63	34,31%
JULIO	C\$1.551.826,21	C\$1.795.113,52	15,68%	C\$5.259.065,25	C\$6.761.000,25	28,56%
AGOSTO	C\$1.640.312,30	C\$1.722.127,33	4,99%	C\$5.070.716,03	C\$6.310.419,75	24,45%
SEPTIEMBRE	C\$754.026,02	C\$1.697.582,82	125,14%	C\$4.047.807,57	C\$5.938.508,63	46,71%
OCTUBRE	C\$1.488.096,72	C\$1.414.515,78	4,94%	C\$4.195.358,65	C\$5.371.298,31	28,03%
NOVIEMBRE	C\$1.425.792,61	C\$1.436.590,06	0,76%	C\$4.305.499,02	C\$5.018.516,42	16,56%
DICIEMBRE	C\$1.653.113,96	C\$1.433.350,83	13,29%	C\$4.585.048,76	C\$4.804.611,20	4,79%
PROMEDIO			34,31%			27,03%

Tabla 7: Proyección de demanda por suavizamiento exponencial $\alpha = 0.5$

PRODUCTOS	POLLO CON FIDEOS 12X57g	SUAVIZ EXPON 0.5	MAPE	CONSOME DE POLLO 40X12X10g*	SUAVIZ EXPON 0.5	MAPE
ENERO	C\$7.471.878,00	C\$7.471.878,00		C\$4.845.072,00	C\$4.845.072,00	
FEBRERO	C\$5.600.188,00	C\$7.471.878,00	33,42%	C\$3.392.140,00	C\$4.845.072,00	42,83%
MARZO	C\$3.940.860,00	C\$6.536.033,00	65,85%	C\$1.883.168,00	C\$4.118.606,00	118,71%
ABRIL	C\$4.032.820,00	C\$5.238.446,50	29,90%	C\$1.810.290,00	C\$3.000.887,00	65,77%
MAYO	C\$5.023.040,00	C\$4.635.633,25	7,71%	C\$2.310.270,00	C\$2.405.588,50	4,13%
JUNIO	C\$5.422.230,00	C\$4.829.336,63	10,93%	C\$2.629.920,00	C\$2.357.929,25	10,34%
JULIO	C\$4.670.380,00	C\$5.125.783,31	9,75%	C\$1.932.480,00	C\$2.493.924,63	29,05%
AGOSTO	C\$3.513.510,00	C\$4.898.081,66	39,41%	C\$2.056.560,00	C\$2.213.202,31	7,62%
SEPTIEMBRE	C\$1.749.770,00	C\$4.205.795,83	140,36%	C\$839.400,00	C\$2.134.881,16	154,33%
OCTUBRE	C\$3.858.400,00	C\$2.977.782,91	22,82%	C\$2.500.530,00	C\$1.487.140,58	40,53%
NOVIEMBRE	C\$4.037.151,00	C\$3.418.091,46	15,33%	C\$2.537.850,00	C\$1.993.835,29	21,44%
DICIEMBRE	C\$4.133.540,00	C\$3.727.621,23	9,82%	C\$2.546.100,00	C\$2.265.842,64	11,01%
PROMEDIO			35,03%			46,29%
PRODUCTOS	Nido Crecimiento 1 360 GR	SUAVIZ EXPON 0.5	MAPE	NIDO LEP 24g *	SUAVIZ EXPON 0.5	MAPE
ENERO	C\$6.793.598,00	C\$6.793.598,00		C\$3.459.714,00	C\$3.459.714,00	
FEBRERO	C\$3.419.332,00	C\$6.793.598,00	98,68%	C\$2.225.115,00	C\$3.459.714,00	55,48%
MARZO	C\$2.531.308,50	C\$5.106.465,00	101,73%	C\$1.682.084,50	C\$2.842.414,50	68,98%
ABRIL	C\$2.998.817,50	C\$3.818.886,75	27,35%	C\$1.399.586,50	C\$2.262.249,50	61,64%
MAYO	C\$2.039.845,50	C\$3.408.852,13	67,11%	C\$1.485.774,00	C\$1.830.918,00	23,23%
JUNIO	C\$2.491.419,00	C\$2.724.348,81	9,35%	C\$1.598.458,00	C\$1.658.346,00	3,75%
JULIO	C\$1.815.632,00	C\$2.607.883,91	43,64%	C\$1.232.629,00	C\$1.628.402,00	32,11%

AGOSTO	C\$1.834.612,50	C\$2.211.757,95	20,56%	C\$1.334.675,00	C\$1.430.515,50	7,18%
SEPTIEMBRE	C\$662.490,50	C\$2.023.185,23	205,39%	C\$584.696,00	C\$1.382.595,25	136,46%
OCTUBRE	C\$2.045.022,00	C\$1.342.837,86	34,34%	C\$1.793.980,50	C\$983.645,63	45,17%
NOVIEMBRE	C\$1.332.289,00	C\$1.693.929,93	27,14%	C\$1.628.008,00	C\$1.388.813,06	14,69%
DICIEMBRE	C\$629.807,50	C\$1.513.109,47	140,25%	C\$1.639.335,50	C\$1.508.410,53	7,99%
PROMEDIO			67,69%			40,12%
PRODUCTOS	NESCAFE CLASICO STICK 1.8GR (20)	SUAVIZ EXPON 0.5	MAPE	TOTAL PRODUCTOS TIPO A	SUAVIZ EXPON 0.5	MAPE
ENERO	C\$2.948.902,41	C\$2.948.902,41		C\$9.357.518,82	C\$9.357.518,82	
FEBRERO	C\$1.833.109,81	C\$2.948.902,41	60,87%	C\$8.241.727,38	C\$9.357.518,82	13,54%
MARZO	C\$1.476.243,56	C\$2.391.006,11	61,97%	C\$6.709.665,48	C\$8.799.623,10	31,15%
ABRIL	C\$1.676.734,51	C\$1.933.624,84	15,32%	C\$5.872.609,61	C\$7.754.644,29	32,05%
MAYO	C\$1.560.378,49	C\$1.805.179,67	15,69%	C\$5.196.476,55	C\$6.813.626,95	31,12%
JUNIO	C\$1.471.292,24	C\$1.682.779,08	14,37%	C\$4.812.417,50	C\$6.005.051,75	24,78%
JULIO	C\$1.551.826,21	C\$1.577.035,66	1,62%	C\$4.757.264,21	C\$5.408.734,63	13,69%
AGOSTO	C\$1.640.312,30	C\$1.564.430,94	4,63%	C\$4.635.258,85	C\$5.082.999,42	9,66%
SEPTIEMBRE	C\$754.026,02	C\$1.602.371,62	112,51%	C\$3.738.995,38	C\$4.859.129,14	29,96%
OCTUBRE	C\$1.488.096,72	C\$1.178.198,82	20,83%	C\$3.649.941,82	C\$4.299.062,26	17,78%
NOVIEMBRE	C\$1.425.792,61	C\$1.333.147,77	6,50%	C\$4.147.753,65	C\$3.974.502,04	4,18%
DICIEMBRE	C\$1.653.113,96	C\$1.379.470,19	16,55%	C\$4.540.994,93	C\$4.061.127,85	10,57%
PROMEDIO			27,00%			20,49%

Tabla 8: Proyección de demanda por suavizamiento exponencial $\alpha = 0.7$

PRODUCTOS	POLLO CON FIDEOS 12X57g	SUAVIZ EXPON 0.7	MAPE	CONSOME DE POLLO 40X12X10g*	SUAVIZ EXPON 0.7	MAPE
ENERO	C\$7.471.878,00	C\$7.471.878,00		C\$4.845.072,00	C\$4.845.072,00	
FEBRERO	C\$5.600.188,00	C\$7.471.878,00	33,42%	C\$3.392.140,00	C\$4.845.072,00	42,83%
MARZO	C\$3.940.860,00	C\$6.161.695,00	56,35%	C\$1.883.168,00	C\$3.828.019,60	103,28%
ABRIL	C\$4.032.820,00	C\$4.607.110,50	14,24%	C\$1.810.290,00	C\$2.466.623,48	36,26%
MAYO	C\$5.023.040,00	C\$4.205.107,15	16,28%	C\$2.310.270,00	C\$2.007.190,04	13,12%
JUNIO	C\$5.422.230,00	C\$4.777.660,15	11,89%	C\$2.629.920,00	C\$2.219.346,01	15,61%
JULIO	C\$4.670.380,00	C\$5.228.859,04	11,96%	C\$1.932.480,00	C\$2.506.747,80	29,72%
AGOSTO	C\$3.513.510,00	C\$4.837.923,71	37,69%	C\$2.056.560,00	C\$2.104.760,34	2,34%
SEPTIEMBRE	C\$1.749.770,00	C\$3.910.834,11	123,51%	C\$839.400,00	C\$2.071.020,10	146,73%
OCTUBRE	C\$3.858.400,00	C\$2.398.089,23	37,85%	C\$2.500.530,00	C\$1.208.886,03	51,65%
NOVIEMBRE	C\$4.037.151,00	C\$3.420.306,77	15,28%	C\$2.537.850,00	C\$2.113.036,81	16,74%
DICIEMBRE	C\$4.133.540,00	C\$3.852.097,73	6,81%	C\$2.546.100,00	C\$2.410.406,04	5,33%
PROMEDIO			33,21%			42,08%
PRODUCTOS	Nido Crecimiento 1 360 GR	SUAVIZ EXPON 0.7	MAPE	NIDO LEP 24g *	SUAVIZ EXPON 0.7	MAPE
ENERO	C\$6.793.598,00	C\$6.793.598,00		C\$3.459.714,00	C\$3.459.714,00	
FEBRERO	C\$3.419.332,00	C\$6.793.598,00	98,68%	C\$2.225.115,00	C\$3.459.714,00	55,48%
MARZO	C\$2.531.308,50	C\$4.431.611,80	75,07%	C\$1.682.084,50	C\$2.595.494,70	54,30%
ABRIL	C\$2.998.817,50	C\$3.101.399,49	3,42%	C\$1.399.586,50	C\$1.956.107,56	39,76%
MAYO	C\$2.039.845,50	C\$3.029.592,10	48,52%	C\$1.485.774,00	C\$1.566.542,82	5,44%
JUNIO	C\$2.491.419,00	C\$2.336.769,48	6,21%	C\$1.598.458,00	C\$1.510.004,65	5,53%
JULIO	C\$1.815.632,00	C\$2.445.024,14	34,67%	C\$1.232.629,00	C\$1.571.921,99	27,53%

AGOSTO	C\$1.834.612,50	C\$2.004.449,64	9,26%	C\$1.334.675,00	C\$1.334.416,90	0,02%
SEPTIEMBRE	C\$662.490,50	C\$1.885.563,64	184,62%	C\$584.696,00	C\$1.334.597,57	128,25%
OCTUBRE	C\$2.045.022,00	C\$1.029.412,44	49,66%	C\$1.793.980,50	C\$809.666,47	54,87%
NOVIEMBRE	C\$1.332.289,00	C\$1.740.339,13	30,63%	C\$1.628.008,00	C\$1.498.686,29	7,94%
DICIEMBRE	C\$629.807,50	C\$1.454.704,04	130,98%	C\$1.639.335,50	C\$1.589.211,49	3,06%
PROMEDIO			57,30%			32,67%
PRODUCTOS	NESCAFE CLASICO STICK 1.8GR (20)	SUAVIZ EXPON 0.7	MAPE	TOTAL PRODUCTOS TIPO A	SUAVIZ EXPON 0.7	MAPE
ENERO	C\$2.948.902,41	C\$2.948.902,41		C\$9.357.518,82	C\$9.357.518,82	
FEBRERO	C\$1.833.109,81	C\$2.948.902,41	60,87%	C\$8.241.727,38	C\$9.357.518,82	13,54%
MARZO	C\$1.476.243,56	C\$2.167.847,59	46,85%	C\$6.239.586,86	C\$8.576.464,81	37,45%
ABRIL	C\$1.676.734,51	C\$1.683.724,77	0,42%	C\$5.316.567,24	C\$6.940.650,25	30,55%
MAYO	C\$1.560.378,49	C\$1.678.831,59	7,59%	C\$4.805.753,03	C\$5.803.792,14	20,77%
JUNIO	C\$1.471.292,24	C\$1.595.914,42	8,47%	C\$4.577.211,44	C\$5.105.164,76	11,53%
JULIO	C\$1.551.826,21	C\$1.508.678,89	2,78%	C\$4.632.427,40	C\$4.735.597,44	2,23%
AGOSTO	C\$1.640.312,30	C\$1.538.882,02	6,18%	C\$4.513.611,28	C\$4.663.378,41	3,32%
SEPTIEMBRE	C\$754.026,02	C\$1.609.883,21	113,50%	C\$3.698.509,22	C\$4.558.541,42	23,25%
OCTUBRE	C\$1.488.096,72	C\$1.010.783,18	32,08%	C\$3.308.547,24	C\$3.956.518,88	19,58%
NOVIEMBRE	C\$1.425.792,61	C\$1.344.902,66	5,67%	C\$4.269.381,69	C\$3.502.938,73	17,95%
DICIEMBRE	C\$1.653.113,96	C\$1.401.525,62	15,22%	C\$4.643.851,25	C\$4.039.448,81	13,02%
PROMEDIO			23,88%			17,97%

Mediante los resultados de pronósticos de demanda realizados por suavizamiento exponencial, los criterios de medición del error del pronóstico resultaron ser los mejores en términos comparativos de los escenarios por medias móviles, teniendo resultados satisfactorios en termino de disminución del error porcentual absoluto medio.

IX. COSTOS OPERACIONALES ASOCIADOS A LA GESTION ACTUAL DEL INVENTARIO

9.1. Costo de Preparación de las Órdenes

Las personas encargadas de levantar los pedidos son únicamente las encargadas de gestionar el proceso de compra con los proveedores de la marca Nestlé por parte de la distribuidora Bermúdez. Corresponde a uno de los principales costos operativos el cual fue determinado en base a la información suministrada por el área administrativa de la distribuidora, así como el detalle de las cantidades de ordenes efectuado en la base datos y clasificación ABC del inventario tipo A resultando un total de 24 ordenes dentro de la categoría del estudio.

9.1.1. Costos operacionales de preparación de las Ordenes

El personal involucrado en la gestión operativa de la verificación y recepción de las órdenes realizadas por la distribuidora, corresponde al jefe de almacén y su auxiliar de almacén siendo también el responsable del registro de las entradas, así como la verificación del nivel de stock en el sistema. Siendo sus salarios brutos mensuales equivalentes en moneda nacional a C\$18,000 y C\$10,000 respectivamente, además se considera los costos adicionales de los beneficios de ley laboral que aparecen mediante la tabla siguiente, como son las prestaciones laborales según la ley, Derecho Individual del Trabajo, Capítulo I: Formas o Tipos de Contrato, artículo 29.

Concepto	Factor (%)
INSS laboral	22,50%
INATEC	2,00%
Vacaciones	8,33%
Aguinaldo	8,33%
Indemnización	8,33%
Total	49,50%

El personal encargado requiere en promedio 45 minutos máximos para la realización del registro y recepción de las ordenes enviadas considerando la

digitalización del nivel de stock registrado como único punto de control o verificación.

Siendo el costo de ordenar:

$$\text{Costo mano de obra} = \text{Costo jefe de compras} + \text{Costo auxiliar de compras}$$

$$\text{Costo mano de obra} = \text{C\$18,000.00} + \text{C\$10,000.00} = \text{C\$28,000.00}$$

$$\text{Costo anual} = \text{C\$28,000.00} \times 12 \times 1,495 = \text{C\$502,320.00}$$

$$\text{Costo por hora} = \frac{502,320.00 \frac{\text{C\$}}{\text{año}}}{48 \frac{\text{hr}}{\text{sem}} \times 52 \frac{\text{sem}}{\text{año}}} = 201.25 \frac{\text{C\$}}{\text{hr}}$$

$$\text{Costo de orden} = 45 \frac{\text{min}}{\text{orden}} \times \frac{1 \text{ hr}}{60 \text{ min}} \times 201.25 \frac{\text{C\$}}{\text{hr}} = 150.94 \frac{\text{C\$}}{\text{orden}}$$

9.1.2. Costos operacionales de recepción de las Ordenes

A cargo del personal involucrado como lo son el jefe de almacén y su auxiliar de almacén, realizando de manera personal las respectivas recepciones de las entradas dicha gestión correspondiente tiene un lapso de operación quincenal, es decir, dos veces al mes; tomando un tiempo promedio de 2.5 horas.

Siendo el costo de recibir:

$$\text{Costo mano de obra} = \text{Costo jefe de almacén} + \text{Costo auxiliar de almacén}$$

$$\text{Costo mano de obra} = \text{C\$15,000.00} + \text{C\$9,000.00} = \text{C\$24,000.00}$$

$$\text{Costo anual} = \text{C\$24,000.00} \times 12 \times 1,495 = \text{C\$430,560.00}$$

$$\text{Costo por hora} = \frac{430,560.00 \frac{\text{C\$}}{\text{año}}}{48 \frac{\text{hr}}{\text{sem}} \times 52 \frac{\text{sem}}{\text{año}}} = 172.50 \frac{\text{C\$}}{\text{hr}}$$

$$\text{Costo de recibir} = 150 \frac{\text{min}}{\text{orden}} \times \frac{1 \text{ hr}}{60 \text{ min}} \times 172.50 \frac{\text{C\$}}{\text{hr}} = 431.25 \frac{\text{C\$}}{\text{orden}}$$

9.1.3. Cálculo del Costo del Pedido

Concepto	Costo específico (C\$/Pedido)
Costo de ordenar	150.94
Costo de recibir	431.25
Costo total del pedido	582.19

9.2. Costo del Almacenamiento del Inventario

9.2.1. Valor de Inventario Promedio Anual

El valor medio registrado del año 2022 del inventario tipo A de la línea de productos Nestlé de la distribuidora Bermúdez, según los registros efectivos en entradas del último ciclo operativo, ascienden a C\$150,875,605.84; suministrado en capítulo 7 mediante la clasificación ABC, ver anexos.

9.2.2. Costo de Capital

El costo de capital reportado a diciembre del año 2022, es del 9.13%, según sitio web oficial de la página del Banco Central de Nicaragua la tasa de interés activa es la que cobran los bancos por los préstamos a clientes de primera línea, en su sitio oficial, siendo la tasa activa de referencia promedio del sistema financiero de nuestro país es correspondencia a la inversión del dinero mediante préstamos concedidos.

$$\% \text{Costo}_{\text{Capital}} = 9.13 \% \text{ año}$$

9.2.3. Renta del Local

La empresa tiene que recurrir a alquiler de locales teniendo un costo en moneda extranjera de 3000 dólares, convertidos al último tipo de cambio del dólar, registrado al 31 de diciembre del 2022 (36.2314 C\$/), según información suministrada por el área administrativa de la empresa distribuidora Bermúdez, así como la participación del inventario tipo A encontrado en el capítulo II de la clasificación ABC del 40.02%.

$$\% Renta_{Local-Inv} = \left(\frac{3000 \frac{U\$}{mes} \times 36.2314 \frac{C\$}{U\$} \times 12 \frac{Mes}{Año} \times 40.02\%}{150,875,605.84 \frac{C\$}{año}} \right) \times 100\%$$

$$= 0.34 \% \text{ año}$$

9.2.4. Seguro contra siniestros

Se considera el seguro contra siniestros para el taller por el alto costo de valor del stock de, pagándose una cuota proporcional de 100 dólares mensuales, a la empresa de seguros ASSA, con el fin de garantizar el resguardo financiero de recuperación parcial del inventario de mayor costo ante cualquier situación inusual que afecte.

$$\% Seguro_{Inventario} = \left(\frac{5000 \frac{U\$}{mes} \times 36.2314 \frac{C\$}{U\$} \times 12 \frac{Mes}{Año} \times 40.02\%}{150,875,605.84 \frac{C\$}{año}} \right) \times 100\%$$

$$= 0.58 \% \text{ año}$$

9.2.5. Costo por faltante

Para la investigación se considera un costo por faltante igual a cero, dado que la empresa ha procurado laborar contra el factor escasez siendo la principal incidencia la acumulación de stock, manteniendo niveles por encima de la cantidad mínima necesaria de repuestos ante posible desabastecimiento en caso extremo.

9.2.6. Calculo del Costo de Mantener Inventario

Concepto	Costo especifico (% año)
Costo de Capital	9.13%
Renta del Local	0.34%
Seguro contra siniestros	0.58%
Costo Unitario Anual Porcentual	10.05%

Fuente: Calculo propio,

X. MODELO DE INVENTARIO DE GESTIÓN PROPUESTA DEL INVENTARIO DE DISTRIBUIDORA BERMUDEZ

10.1. Estructura del Modelo de Inventario de Punto Fijo

El modelo gestión de inventarios seleccionado para el estudio presente, corresponde al punto fijo de Reorden o llamado también Inventario de revisión continua con una demanda probabilística o variable, la determinación de un nivel mínimo de inventario en existencias, mediante la realización de una nueva orden atendiendo las necesidades de reabastecimiento del stock deseado.

Siendo los siguientes elementos de información a considerar para el modelo:

Desviación de la Demanda para modelo de punto fijo de reorden

$$S_d = S''_d \times \sqrt{t_e}$$

Desviación del Tiempo de Entrega para modelo de punto fijo de reorden

$$S_{te} = \vec{d} \times S''_{te}$$

Desviación Total de la Demanda para el modelo punto fijo de reorden

$$S = \sqrt{S_d^2 + S_{te}^2}$$

Inventario de Seguridad

$$I_s = Z \times S$$

Costo de Mantener

$$C_m = i_{\%anual} \times C_u$$

Cantidad Económica de Orden

$$Q_0 = \sqrt{\frac{2 \times D_a \times C_p}{C_m}}$$

Para el procesamiento de la propuesta de gestión de inventarios se utilizó la información procesada del capítulo VIII de proyecciones de demanda para el cálculo de la demanda media por periodo mensual y su respectiva desviación, así como otros elementos a utilizar como demanda anual y el costo unitario respectivamente de los productos de la línea Nestlé como parte del inventario de categoría tipo A, presentándose a continuación:

Tabla 9: Resumen de demanda media y desviación estándar de la demanda

PRODUCTOS	MEDIA mensual	DESVIACION
POLLO CON FIDEOS 12X57g	39511,50	11733,62
CONSOME DE POLLO 40X12X10g*	81707,92	31232,60
Nido Crecimiento 1 360 GR	23269,17	15163,14
NIDO LEP 24g *	16792,33	6562,26
NESCAFE CLASICO STICK 1.8GR (20)	42637,08	12393,99

10.2. Entradas de la Propuesta de Modelo del Inventario de Distribuidora Bermúdez

Para el diseño del modelo de gestión de inventarios se requiere de la siguiente información: Demanda mensual, Desviación mensual, Costo del pedido, Costo de mantener, Costo del artículo, Nivel de servicio, Demanda anual.

PRODUCTOS	POLLO CON FIDEOS 12X57g	CONSOME DE POLLO 40X12X10g*	Nido Crecimiento 1 360 GR	NIDO LEP 24g *	NESCAFE CLASICO STICK 1.8GR (20)
Demanda mensual	39511,50	81707,92	23269,17	16792,33	42637,08
Desviacion mensual	11733,62	31232,60	15163,14	6562,26	12393,99
Costo del pedido	582,19	582,19	582,19	582,19	582,19
Costo de mantener	10,05%	10,05%	10,05%	10,05%	10,05%
Costo del artículo	81,69	21,64	74,21	72,15	27,59
Nivel de servicio	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Demanda anual	474138	980495	279230	201508	511645

10.3. Salidas de la Propuesta de Modelo del Inventario de Distribuidora Bermúdez

PRODUCTOS	POLLO CON FIDEOS 12X57g	CONSOME DE POLLO 40X12X10g*	Nido Crecimiento 1 360 GR	NIDO LEP 24g *	NESCAFE CLASICO STICK 1.8GR (20)
Tamaño de lote	8200,11	22910,56	6602,79	5688,36	14658,18
Numero de pedidos	57,82	42,80	42,29	35,42	34,91
Tiempo entre pedidos Semanas	0,90	1,22	1,23	1,47	1,49
Z (número desv std)	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64
Inventario de seguridad	9318,17	24803,15	12041,70	5211,38	9842,60
Costo Total Anual	C\$143.830,82	C\$103.779,57	C\$139.044,16	C\$79.036,78	C\$67.933,40

XI. CONCLUSIONES

1. Con el diagnóstico de la situación actual se identificó que existen deficiencias en los procesos de preparación de compras de productos de la línea Nestlé dentro de la distribuidora Bermúdez afectando los controles físicos de registro respecto a los tamaños solicitados de abastecimiento así como la variación en la periodicidad, acumulación de los niveles de existencias, extensión del tiempo de almacenamiento de los productos de menor tiempo de vida útil representando mayor costo de inversión y pérdida en el inventario, siendo el efecto incidente manifestado la débil gestión actual que presenta el stock en términos de cantidad de órdenes, periodos de reabastecimientos y tamaño de los envíos recibidos

2. Mediante el análisis de los productos distribuidos por la empresa distribuidora Bermúdez se determinaron los productos que poseen mayor rotación, así como volumen de ventas dentro de la alta variedad de productos de marca Nestlé.

3. En base al análisis de los productos se realizó clasificación ABC para lo que fue procesada la información suministrada por la base de datos de las entradas durante el ciclo operativo 2022 se obtuvo que 5 productos de mayor rotación durante el año corresponden a la clasificación tipo A, cuyo monto totalizan C\$150.875.605,84 de C\$377.042.732,88 invertidos en el último año, el restante lo conforman en su mayoría los productos de presentación al detalle y de menor volumen de realización que en su conjunto representan 97.58% de 207 productos.

4. A través del análisis del comportamiento de la demanda de los productos de la línea Nestlé mediante los modelos de proyección de demanda a través de análisis de series de tiempo: además se determinaron los costos pertinentes de preparación de pedidos y costos de mantener para realizar una propuesta que

represente mejoras en la gestión de inventarios de la empresa Distribuidora Bermúdez.

5. Se realizó una propuesta de la Política de Inventario de los productos de la empresa Distribuidora Bermúdez, la cual está enfocada en los productos clasificados como productos A. Obteniéndose los productos sopa maggie de pollo con fideos 12x57g, consomé de pollo 40x12x10g*, nido crecimiento 1360 gr, nido lep 24g *, nescafe clásico stick 1.8gr (20) con los tamaños de lote de 8200.11, 22910.56, 6602.79, 5688.36 y 14658.18 respectivamente.

XII. RECOMENDACIONES

Implementar las políticas de inventarios, ya que trae ventajas competitivas como mejorar el nivel de servicio brindado al cliente y también lo que es la reducción de costos de inventarios, aprovechamiento del espacio para resguardar el producto, entre otros.

Realizar análisis detallados de la evolución de la demanda para cada uno de sus artículos, con el fin de lograr una buena planeación de la demanda y aprovisionamiento de stock sin recurrir al plazo de pedidos faltantes o sobrantes.

Establecer con sus proveedores el lead time de entrega de sus pedidos conforme al EOQ que se establezca de los análisis de inventario.

Se recomienda un gran nivel de participación a todos los niveles operativos y administrativos sobre el control eficiente en la gestión del inventario. Para esto es necesario que cada uno de los involucrados en el sistema de administración cumplan con las orientaciones brindadas según el estudio.

XIII. BIBLIOGRAFÍA

Chapman, S. N. (2006). Planificación y control de la producción. Mexico: Pearson Educación.

Chase, R. B., & Jacobs, F. R. (2014). Administración de Operaciones. Producción y cadena de suministro (13^{ra} ed.). Mexico: Mc Graw Hill Educación.

Heizer, J., & Render, B. (2009). Principios de Administración de Operaciones (7^{ma} ed.). Mexico: Pearson Educación .

Sipper , D., & Bulfin, R. L. (1998). Planeación y control de la producción. Mexico: McGraw Hill.

XIV. ANEXOS

Anexo 1: POLLO CON FIDEOS 12X57g



Fuente: <https://www.nestle.com/>

Anexo 2: CONSOME DE POLLO 40X12X10g



Fuente: <https://www.nestle.com/>

Anexo 3: NIDO CRECIMIENTO 1 360 GR



Fuente: <https://www.nestle.com/>

Anexo 4: NIDO LEP 24g



Fuente: <https://www.nestle.com/>

Anexo 5: NESCAFÉ CLÁSICO STICK 1.8GR (20)



Fuente: <https://www.nestle.com/>