

UCUENCA

Universidad de Cuenca

Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas

Carrera de Administración de Empresas

**Diseño de un sistema de gestión para la optimización de inventarios de la
Importadora Cumpleaños Palacios Cordero Cía. Lda. Período 2021**

Trabajo de titulación previo a la
obtención del título de Licenciado en
Administración de Empresas

Autor:

Julio César Otorongo Merchán

Susana Elizabeth Sarango Sarango

Director:

Henry Fernando Moyano Bojorque

ORCID: 0009-0000-2248-1181

Cuenca, Ecuador

2023-05-08

Resumen

Con el propósito de diseñar un sistema de gestión para la optimización de inventarios en la Importadora Cumpleaños Palacios Cordero Cía. Ltda., este trabajo plasma el resultado de clasificar el inventario utilizando el método ABC, el análisis y pronóstico de la demanda, el cálculo de la cantidad a pedir y las estrategias de gestión que permitan optimizar los inventarios. La metodología utilizada asumió principalmente un enfoque descriptivo–explicativo, que incluye revisión documental y estudio de campo. Adicionalmente, se utilizó el programa R para el pronóstico de la demanda. En los resultados obtenidos destacan una proporción 20-60 en la clasificación de inventarios con el método ABC, es decir, el 20% de producto abarcan el 60% del valor de inventarios. Además, estrategias para gestionar información, tomar decisiones y dar seguimiento al inventario prevalecen.

Palabras clave: clasificación ABC, gestión de inventario, EOQ, optimizar inventario

Abstract

With the purpose of designing a management system for the optimization of inventories in Importadora Cumpleaños Palacios Cordero Cía. Ltda., this work reflects the result of classifying the inventory using the ABC method, the analysis and forecast of the demand, the calculation of the quantity to order and the management strategies that can optimize the inventories. The methodology used mainly assumed a descriptive-explanatory approach, which includes documentary review and field study. Additionally, the R program was used for the demand forecast. In the results obtained, a 20-60 proportion stands out in the classification of inventories with the ABC method, that is, 20% of the product covers 60% of the value of inventories. In addition, strategies to manage information, make decisions and track inventory prevail.

Keywords: ABC classification, inventory management, EOQ, inventory optimization

Índice de Contenido

Introducción	10
Justificación	11
Planteamiento del Problema	13
Objetivos.....	13
Objetivo General	14
Objetivos Específicos	14
Marco Teórico.....	14
Gestión de Inventarios.....	14
Importancia de la Gestión de Inventarios.....	15
Tipos de Inventarios	16
Métodos de Gestión de Inventarios	17
Clasificación.....	17
Control	19
Ubicación	19
Modelos de Inventarios	19
Pronóstico de la demanda	21
Costos	22
Indicadores para una Óptima Gestión de Inventario	25
Metodología	26

Capítulo I. Diagnóstico de la empresa.....	27
1.1 Antecedentes	28
1.2 Gestión de Existencias	29
1.3 Productos Disponibles para la Venta.....	30
1.4 Volumen de Existencias	30
1.5 Valor Monetario de las Existencias.....	32
1.6 Inversión en Existencias.....	34
1.7 Ventas.....	35
1.8 Control de Inventario	37
1.9 Políticas de Inventario	38
1.10Reaprovisionamiento.....	38
1.11Demanda.....	44
1.12Infraestructura	45
1.13Costos.....	47
1.14Situación sobre Déficits de Inventarios.....	48
1.15Matriz FODA	48
Capítulo II. Indicadores de Gestión de Inventarios	51
2.1 Rotación de Inventarios.....	51
2.2 Valor Económico del Inventario	51
2.3 Ratio de Liquidez.....	51
2.4 Prueba Ácida.....	52

Capítulo III. Diseño del Sistema de Gestión	52
3.1 Clasificación de Productos	52
3.2 Análisis de la Demanda.....	56
3.2.1 Comportamiento de la Demanda.....	57
3.2.2 Pronóstico Demanda.....	64
2.1 Costos de Inventarios.....	65
2.2 Modelo de Inventario.....	67
2.3 Estrategias de Gestión de Inventario.....	68
Resultados.....	71
Conclusiones	73
Recomendaciones y limitaciones	75
Referencias.....	76
Anexos.....	84

Índice de Tablas

Tabla 1 Clasificación de inventarios.....	16
Tabla 2 Reglas del ABC	17
Tabla 3 Modelos básicos de inventario.....	20
Tabla 4 Resumen fórmulas de indicadores.....	26
Tabla 5 Valor monetario de las existencias según su familia y ubicación.....	33
Tabla 6 Inversión de existencias según familia y ubicación	34
Tabla 7 Volumen bimestral de ventas según familias (en porcentajes).....	36
Tabla 8 Matriz FODA.....	49
Tabla 9 ABC con la variable “valor de consumo”	53
Tabla 10 ABC con la variable “costo de inventario”	54
Tabla 11 ABC con la variable “ingreso ventas”	54
Tabla 12 Clasificación ABC familiar con la variable valor de consumo	55
Tabla 13 Productos más relevantes de cada familia.....	57
Tabla 14 Pronóstico de la demanda	65
Tabla 15 Consumo energía eléctrica bodegas.....	65
Tabla 16 Sumario costo de mantenimiento.....	66
Tabla 17 Sumario costo de pedido	67
Tabla 18 Cantidad económica de pedido.....	67

Índice de Figuras

Figura 1 Esquema gráfico de la clasificación ABC	18
Figura 2 Clasificación de costos de inventarios	23
Figura 3 Existencias según la familia y ubicación.....	30
Figura 4 Volumen bimestral de existencias según familias.....	32
Figura 5 Valor monetario de las existencias según familia y ubicación.....	33
Figura 6 Inversión en inventario por familia y bodega.....	35
Figura 7 Volumen bimestral de ventas según familias.....	36
Figura 8 Ingresos por ventas.....	37
Figura 9 Proceso de reabastecimiento Almacén Narancay a Bodega Narancay	40
Figura 10 Proceso de reabastecimiento Bodega Reserva a Bodega Narancay.....	41
Figura 11 Proceso de reaprovisionamiento externo internacional.....	42
Figura 12 Proceso de reabastecimiento externo nacional	44
Figura 13 Área de empaclado	45
Figura 14 Ingreso y salida de montacargas.....	46
Figura 15 Área de almacenamiento.....	46
Figura 16 Bultos de mercadería	47
Figura 17 Estructura de costo	47
Figura 18 Demanda producto “cirio candil”	58
Figura 19 Demanda producto “piñata caja/cara surtida”	59
Figura 20 Demanda producto “luz cálida”	60
Figura 21 Demanda “juego de belleza pulsera”	61
Figura 22 Demanda producto “legos policía”	62
Figura 23 Demanda producto “horno galleta”	63
Figura 24 Demanda producto “gorro cumpleaños surtidos”.....	64

Índice de Anexos

Anexo A Volumen de existencias por familia y por bodega	84
Anexo B Volumen bimestral de existencias según familias (porcentajes).....	85
Anexo C Pronóstico de la demanda de los artículos seleccionados	86
Anexo D Cálculo de costo de mano de obra para el costo de mantenimiento de inventarios ...	92
Anexo E Cálculo de mano de obra para costo de pedido	94
Anexo F Horas utilizadas en el proceso de pedido de inventarios y su costo	95
Anexo G Uso de internet para realizar un pedido	96
Anexo H Uso de energía eléctrica por pedido	96
Anexo I Suministros por pedido.....	96

Introducción

Con el paso del tiempo, las empresas han sentido la necesidad de sostenerse en un control de inventario a fin de mantener la organización, y la relación pormenorizada de la dinámica existente entre los entes empresariales y sus clientes. Así, los inventarios se establecen como elementos de negocio útiles para mejorar la organización y sistematización de los bienes y/o servicios que poseen las empresas con el propósito de aligerar el proceso de distribución (Vera, 2016).

Por lo general, el inventario es el mayor activo en el balance de una empresa, por tanto, los costos generados por éste representan uno de los mayores rubros para las mismas (Serna et al., 2018). Asimismo, toda empresa que contiene inventario posee también diferentes conflictos que requieren una adecuada administración de existencias para solucionarlos. Por ejemplo, en el sector comercial minorista, los problemas más frecuentes son: la falta de un sistema que gestione datos de manera centralizada lo que produce un recuento inexacto de inventario; errores de envío; falta de conexión adecuada entre las órdenes de envío, los documentos relacionados y las órdenes de compra; casos de sobreventa; clientes insatisfechos; proceso de pedido lento; robo y pérdida de inventario; aumento del costo de almacenamiento; incremento innecesario del inventario de seguridad; y, no saber cuándo ni cuánto inventario se requiere realmente (Bhattacharyya et al., 2022).

Sin embargo, muchas empresas mantienen una gestión separada de cada uno de los problemas de inventarios desaprovechando así la posibilidad de optimizar su administración con una visión sistemática de esta área. En este aspecto, este proyecto busca dar una perspectiva amplia a las empresas del sector comercial que les permitan mejorar sus sistemas de gestión de inventarios.

Así, con el objetivo mencionado en párrafo anterior se ha estructurado el trabajo en el siguiente orden: la justificación del tema, el planteamiento del problema, los objetivos que se pretenden alcanzar, el marco teórico referencial, así como el desarrollo del tema dividido en tres

capítulos (diagnóstico, indicadores y diseño del sistema de gestión para optimizar inventarios). Por último, se exponen los resultados, las conclusiones, las recomendaciones y las limitaciones correspondientes.

Justificación

Ugando-Peñate et al. (2022) afirman que el inventario representa un equipo valioso para toda organización empresarial, en la medida que posibilita controlar la compra y venta de bienes y servicios. Además, consideran que el control de inventario establece la relación descendente en la cadena de suministro/valor con la logística interna y externa, al igual que la efectividad de los flujos de proceso que se utilizan. Por tal motivo, el autor resalta el ahorro de gastos y tiempo invertido en la organización de materiales cuando se tiene un sistema controlado y armónicamente desarrollado.

Asimismo, las necesidades empresariales y de entorno obligan a las compañías a cambiar constantemente para lo cual precisan equilibrar un amplio conjunto de factores entre los que se encuentran: tiempos de reabastecimiento, costos de mantenimiento, gestión de activos, previsión, valoración y visibilidad de inventario, espacio físico disponible, inventario físico, gestión de calidad, devoluciones, bienes defectuosos y previsión de la demanda (Singh & Verma, 2018). También, existen elementos que ralentizan una gestión óptima de los mismos como la organización del departamento, la carencia de flujos de procesos, el poco control de los ítems adquiridos para la venta, el incumplimiento por parte del personal encargado en las tareas que le conciernen, entre otros (Asencio Cristóbal et al., 2017).

En este contexto, existen estudios aplicados a empresas ecuatorianas como los realizados por Apunte-García et al. (2016); Carvajal (2018); Rodríguez Paredes (2019); Vasconez, Víctor H; Mayorga, Moreno a; Arellano, Alicia V; Pazmiño (2020) y Veintimilla (2021) han realizado estudios con el objetivo de estudiar, evaluar o implementar la gestión de inventarios en empresas de retail. No obstante, ninguna de ellas busca optimizar los inventarios dando prevalencia a la forma en la que está constituido su sistema, es decir, las políticas, técnicas y

estrategias elegidas para manejar los inventarios. Aun así, en el sector comercial, una gran parte de empresas dedicadas a la venta de mercadería al por mayor y menor tienen problemas con sus sistemas de gestión de inventarios, los cuales les impiden obtener el máximo provecho de sus recursos (Lara-Gaviláñez et al., 2020).

Por los motivos mencionados anteriormente, se considera importante realizar este estudio que busca colaborar con el perfeccionamiento de la gestión de inventarios, agilización de los procesos productivos, optimización de costos, disminución errores y satisfacción de clientes. De igual manera, permitirá proporcionar herramientas que ayuden a equilibrar los objetivos de inversión, el nivel de servicio, disminuir el gasto y costo operativo, e incrementar la eficiencia en la reposición y abastecimiento del stock en empresas similares. Por consiguiente, será posible mejorar la rentabilidad de la empresa mediante la optimización de las operaciones y la consecuente satisfacción de los clientes (García et al., 2021). Adicionalmente, con la aplicación de estrategias y políticas efectivas de gestión de inventarios, las empresas podrán alcanzar mayor ventaja competitiva.

Por otro lado, este proyecto tendrá como beneficiarios principalmente a la empresa y sus clientes, elevando el nivel actual en la calidad de servicio, mejorando el flujo de efectivo e incrementado la capacidad de planificación. Asimismo, otros beneficiarios serán los grupos de interés relacionados con la empresa: accionistas, colaboradores, proveedores y comunidades locales.

Con este contexto, el presente proyecto permitirá aplicar los conocimientos obtenidos durante la formación profesional en la carrera universitaria de Administración de Empresas. En tal sentido empresas similares podrán utilizar este trabajo como base para mejorar sus sistemas de gestión de inventarios y para futuras investigaciones dado que incluirá estrategias para la solución de problemas de gestión logística y productividad relacionados con manejo de inventarios. De la misma forma, es un trabajo integral de gestión que incluye diversas áreas de conocimiento: administración, finanzas, talento humano, contabilidad, ventas y comercio exterior.

Planteamiento del Problema

Toda empresa u organización por muy pequeña que esta sea requiere un control de inventario para mantener un orden y seguimiento a todo el recurso, material y herramientas que circulan por el establecimiento. Se podría decir entonces que el inventario es el órgano medular de toda organización debido a que, con este, se puede determinar la dinámica que se maneja en la administración empresarial.

Sin embargo, con el desarrollo económico de las sociedades, las empresas han diversificado y mejorado sus controles de inventarios con técnicas prácticas y provechosas para el beneficio de la gestión. A pesar de eso, son muchas las fallas en las cuales aún incurren los implicados creando brechas significativas entre las operaciones actuales y el funcionamiento óptimo deseado. Con todo, supone una problemática que sigue afectando notablemente el desenvolvimiento adecuado de las empresas, más allá de los proyectos y sistemas implementados.

En este sentido, los directivos de la Importadora Cumpleaños Palacios Cordero han notado una reducción en la efectividad de la gestión de inventarios en el último año reflejado significativamente en una menor rentabilidad y un incremento de costos dificultando de esta manera el desarrollo empresarial a largo plazo. Como causas principales señalan la atención generalizada a los cientos de tipos de productos que tienen a su cargo, la subjetividad en la toma de decisiones importantes y la inexactitud de la información obtenida del sistema informático mediante el cual se gestionan las existencias, véase Figura 1. Dicha situación ha dado como consecuencia, un exceso de stock en determinados productos a su vez ocasiona desorden en el control del inventario e incluso pérdidas económicas para la empresa debido a que la mercadería no se distribuye a tiempo. También, en un escenario opuesto, se observa el almacenamiento de poca cantidad de stock en otros productos específicos que impide dar respuesta oportuna a su demanda ocasionando la pérdida de clientes.

Objetivos

Objetivo General

Diseñar un sistema de gestión para la optimización de inventarios en la Importadora Cumpleaños en el período 2021.

Objetivos Específicos

- Realizar un diagnóstico para conocer la situación actual de la gestión de inventarios en la Importadora Cumpleaños.
- Determinar indicadores de existencias más relevantes de la empresa de acuerdo a su operación.
- Desarrollar un sistema de gestión que optimice los inventarios de acuerdo a las necesidades específicas de la Importadora Cumpleaños.

Marco Teórico

En este trabajo, los conceptos de inventario, stock y existencias se utilizarán según Cruz (2018), Ladrón (2020) & López (2014). Entonces, inventario es el documento en el cual se registran las existencias de una empresa que están disponibles para la venta. El stock y las existencias son los productos o materiales que una empresa almacena para vender o utilizar en el proceso de producción.

Gestión de Inventarios

En general, los inventarios comprenden las unidades de bienes como las materias primas, productos en proceso, productos terminados o mercancías, materiales, repuestos y accesorios para ser administrados en la producción de bienes (Müller, 2019; Serna et al., 2018). Entonces, la gestión del inventario es el proceso mediante el cual se mantiene un inventario adecuado que garantice la disponibilidad de existencias para los clientes (Wild, 2017). Para Singh & Verma (2018), el alcance de la gestión de inventario incluye: tiempo de espera de reabastecimiento, costos de mantenimiento de inventario, gestión de activos, previsión de inventario, valoración de inventario, previsión del precio del inventario futuro, inventario físico, espacio físico disponible,

gestión de calidad, reposición, devoluciones, artículos defectuosos y previsión de la demanda. El equilibrio de dichos requisitos conduce a niveles óptimos de inventario, el cual es un proceso continuo a medida que el negocio se desarrolla y cambia de acuerdo con el entorno.

Así, el objetivo de la gestión de inventarios es minimizar costo de capital, maximizar la rentabilidad y satisfacer los requerimientos del servicio al cliente (Peña & Da Silva Oliveira, 2016). Determinar el nivel de inventario adecuado es crucial porque este moviliza el dinero y afecta la rentabilidad de la empresa; tener demasiado inventario reduce la rentabilidad y la liquidez de la empresa, por el contrario, tener muy poco inventario provoca escasez de existencias, ventas perdidas y en consecuencia menos ganancias (Priniotakis & Argyropoulos, 2018).

Por tanto, para lograr el objetivo mencionado previamente, Goutham & Aashirvad (2020) señalan diversos tipos de prácticas usados regularmente en el sector retail: análisis ABC, análisis VED (Vital, Esencial, Deseable), análisis FSN (fast, slow & never), pronóstico de inventario, stock a cargo, sistemas PEPS y UEPS para mantener inventario, cantidad económica de pedido, sistema justo a tiempo, conteo cíclico, sistema de identificación por radiofrecuencia, sistema de código de barras y sistema de planificación de recursos empresariales.

Importancia de la Gestión de Inventarios

La gestión de inventarios es relevante debido a que involucra una gran parte del capital invertido e impacta directamente al cliente y a todas las áreas de la empresa (Perez Hualtibamba & Wong Aitken, 2019). Asimismo, proviene principalmente de la capacidad que tienen los responsables para verificar el tipo de existencias que dispone la empresa y facilitar el cumplimiento de las siguientes funciones (Garrido & Cejas, 2017; Meana, 2017):

- Proporcionar una serie de factores de valoración pormenorizada de las mercancías diarias disponibles.
- Mantener actualizada la localización de las existencias.
- Conocer la aproximación del valor total de las existencias.

- Conocer los tipos de productos que presentan mayor rotación.
- Tomar decisiones sobre la forma en la que se organiza el almacén.
- La flexibilización de las operaciones administrativas para que los negocios se desarrollen y expandan.
- La eliminación de irregularidades en la oferta, compra o producción de lotes.

Tipos de Inventarios

Carreño (2017) clasifica los inventarios según la actividad a la que se dedican las empresas, su ubicación en la cadena de suministro, la naturaleza de su demanda, el papel que desempeña y el valor o importancia del stock, véase Tabla 1.

Tabla 1

Clasificación de inventarios

Según	Tipo de artículo	Descripción
Actividad de la empresa (comercial)	Básico	Son los ítems que comercializa la empresa.
	Complementarios	Son aquellos que se venden a la par de los productos básicos.
	Defectuosos	Son los artículos con fallas de cualquier tipo.
	Obsoletos	Son los productos pertenecientes a temporadas anteriores y requieren venderse de inmediato con acciones comerciales como rebajas de precios o promociones para liberar espacio en el almacén y eliminar los costos hundidos que éstos provocan.
Ubicación en la cadena de suministro	Inventario en tránsito	Corresponde a la mercadería cargada en la bodega de una unidad de transporte.
Naturaleza de su demanda	D. independiente	La demanda total es formada por diversos puntos mutuamente excluyentes y con frecuencia aleatoria. Se manejan con orientación al cliente y enfoque de reabastecimiento (cuánto y cuando reabastecer)
	D. dependiente	Pertenece al sector de producción.

Papel que desempeñan	Normal o activo	Necesario para satisfacer la demanda existente. Enfoque en cuánto y cuándo pedir.
	De seguridad o reserva	Cantidad de productos que existen en almacén para enfrentar demoras eventuales en la entrega de mercancía por parte del proveedor, así como incrementos no previstos de la demanda. Depende de la amplitud de las variaciones y el nivel de protección que desea tener la empresa.
	Promedio	Cantidad de inventario medio existente en un periodo determinado de tiempo. Se calcula como promedio o media aritmética.
Valor o importancia	Anticipación	Mercadería adquirida en base a que se espera que vaya a ser utilizada posteriormente.
	Ley de Pareto	Criterio ABC basado en costo y consumo de productos.

Métodos de Gestión de Inventarios

Clasificación

Los productos de inventario pueden clasificarse según su valor o importancia, en este sentido, el método ABC es la técnica más utilizada y recomendada (Li et al., 2019; Peña & Da Silva Oliveira, 2016; Salazar & Mancera, 2017). Este método, se basa en el principio de Pareto y divide a los ítems en tres grupos A, B y C según el nivel de importancia. Los artículos que pertenecen a la categoría A son caros y requieren un control estricto, los de B son significativos y requieren un control moderado, y los de C son poco importantes comparados con A y B, véase Tabla 2.

Tabla 2

Reglas del ABC

Categoría	% ítems	% valor inventario	Control
A	Alrededor del 20	Alrededor del 80	Diario
B	Alrededor del 30	Alrededor del 15	Regular

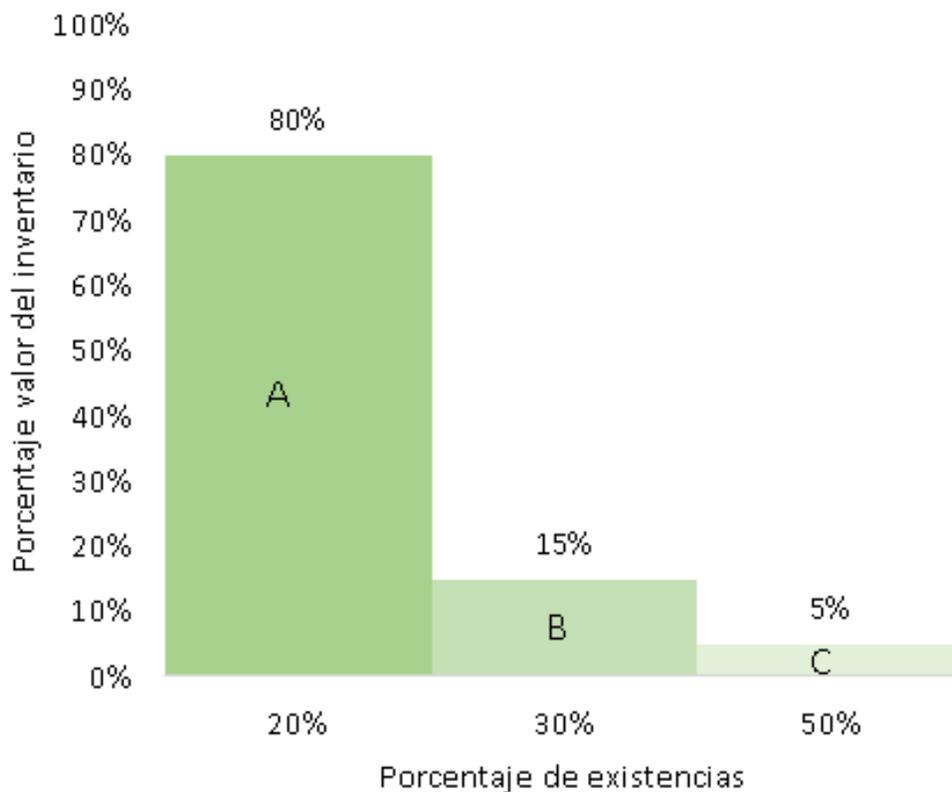
C Alrededor del 50 Alrededor del 5 Ocasional

Nota. Obtenido de Biswas et al. (2017)

En efecto, se considera que la división apropiada para esta técnica es: en la clase A, alrededor el 20% de ítems contienen cerca del 80% del valor de consumo (demanda anual * precio unitario), en la clase B, cerca del 30% de artículos constituyen el 15% del valor del consumo y en la clase C el 50% de ítems restantes posee tan solo el 5% del valor de consumo (Biswas et al., 2017), véase Figura 1.

Figura 1

Esquema gráfico de la clasificación ABC



Otros modelos aplican metodologías basadas en conjuntos difusos como ABC-Fuzzy o metodologías basadas en criterios múltiples (Asencio Cristóbal et al., 2017).

Control

Los métodos de control de inventarios sirven para conocer el estado actual de la mercadería que se mantiene con el fin de optimizar los recursos empresariales disponibles. En este sentido, generalmente se utilizan dos métodos de control de inventario (Céspedes et al., 2017; Juca et al., 2019):

- *Revisión periódica.* Se establece un período fijo de tiempo después del cual se revisa inventario y se realizan nuevos pedidos de acuerdo a la cantidad disponible de los productos.
- *Revisión continua.* Se comprueba periódicamente la cantidad disponible del inventario, cuando la cantidad disponible llega a un nivel específico se realiza un nuevo pedido.

Ubicación

Algunas empresas aún utilizan sistemas tradicionales de ubicación de inventarios a pesar de los avances tecnológicos actuales, como sistemas de localización fija, zonificación o localización aleatoria. No obstante, debido a la globalización, las empresas han empezado a probar sistemas de localización más sofisticados y tecnológicos con herramientas de identificación por radiofrecuencia (Yarín Achachagua, 2017).

Modelos de Inventarios

Los modelos de inventarios permiten a las empresas determinar tres datos relevantes para optimizar la cantidad de inventario que mantienen: el volumen que deben comprar de cada producto, el número de pedidos durante un período específico y el tiempo que debe pasar antes de realizar un nuevo pedido.

Igualmente, existen diversos modelos de inventarios establecidos según la demanda, la decisión de compra o la utilización de cada uno. No obstante, en la Tabla 3 se presentan los más relevantes teniendo en cuenta que la organización a estudiar es una empresa comercial (Bhunja et al., 2019; Juca et al., 2019)

Tabla 3

Modelos básicos de inventario

Modelo	Descripción
Probabilístico	La demanda se desconoce, pero sigue una distribución de probabilidad.
Determinístico	La demanda es conocida, los costos son constantes, las reposiciones instantáneas y los pedidos se realizan cuando las existencias llegan a cero.
De pedido único	El pedido se realiza una sola vez o por temporadas.
De cantidad de pedido fija	Determina los pedidos a realizar basándose en las necesidades de la organización.
De período fijo	Se realizan pedidos en un período determinado
De precio descontado	Realiza los pedidos de acuerdo a la variación del precio de venta de una pieza conforme cambia el tamaño del pedido.

Sin embargo, es preciso describir de forma más amplia el modelo de cantidad de pedido fija dado que es el punto de partida para obtener las variables necesarias en la óptima gestión de inventarios.

El modelo de cantidad de pedido fija, conocido también como Cantidad Económica de Pedido (CEP) o por sus siglas en inglés Economic Order Quantity (EOQ). Así, este modelo se basa en eventos, es decir, hace un pedido de cantidad fija cuando el inventario llega a un punto específico sin tener en cuenta el tiempo que tarda en llevarse a cabo el evento. Aunque, para identificar el momento en el que el inventario ha llegado al punto mínimo y se requiere hacer un nuevo pedido, es necesario realizar revisiones de forma continua. De tal manera que la cantidad de pedido óptima se obtiene con las siguientes características: el producto tiene una demanda constante y uniforme todo el tiempo, y el tiempo para el recibir el pedido y el precio por unidad de producto son constantes. No obstante, la mayoría de las veces la demanda no es constante sino variable por lo tanto es ineludible protegerse contra el desabastecimiento mediante la conservación de inventarios de seguridad (Riza et al., 2018).

La Ecuación 1 muestra la fórmula que se utiliza para obtener el tamaño de lote óptimo (Biswas et al., 2017).

$$CEP = \sqrt{\frac{2DS}{H}} \quad (1)$$

En donde:

D = demanda anual en unidades

S = costo de hacer cada pedido expresado en unidades monetarias

H = costo de mantener una unidad de inventario al año.

Pronóstico de la demanda

La capacidad de las empresas comercializadoras para predecir la demanda que sus productos tendrán en el mercado, sería suficiente para un óptimo diseño de estrategias aplicables al proceso operativo; esto, sin duda, impulsará sus niveles de comercialización y el éxito de su gestión (Madariaga Fernández et al., 2020).

Previamente se ha mencionado que es necesario el conocimiento de la demanda para la obtención de un tamaño de lote óptimo en cada pedido, por lo que es preciso mencionar los componentes básicos del pronóstico de la demanda mediante el cual se obtienen los datos relacionados a su volumen y variación. Dicho pronóstico está formado por el diseño, los componentes de la demanda, los horizontes de tiempo, los tipos, métodos y errores de pronóstico. El diseño del pronóstico implica definir la variable que se va a pronosticar, el tipo de técnica y el tipo de software que va a utilizarse (Krajewski et al., 2008).

Usualmente, un pronóstico se clasifica, por su horizonte de tiempo, en: corto, mediano y largo plazo. El pronóstico a corto plazo tiende a ser más preciso que los pronósticos a mediano y largo plazo (Heizer et al., 2017). En la actualidad, existen varias técnicas que se han desarrollado con la intención de predecir uno o más elementos de la demanda (Krajewski et al., 2018; Rivas, 2017; Stevenson, 2021):

- Tendencia. - Cambio gradual sobre una serie de tiempo en un período de tiempo largo.

- Ciclo. - Patrón de secuencias sobre y bajo la línea de tendencia.
- Estacionalidad. - Patrones regulares de variación cada cierto período de tiempo.
- Aleatoriedad. - Causada en el corto plazo, no se anticipa ni tiene factores recurrentes.

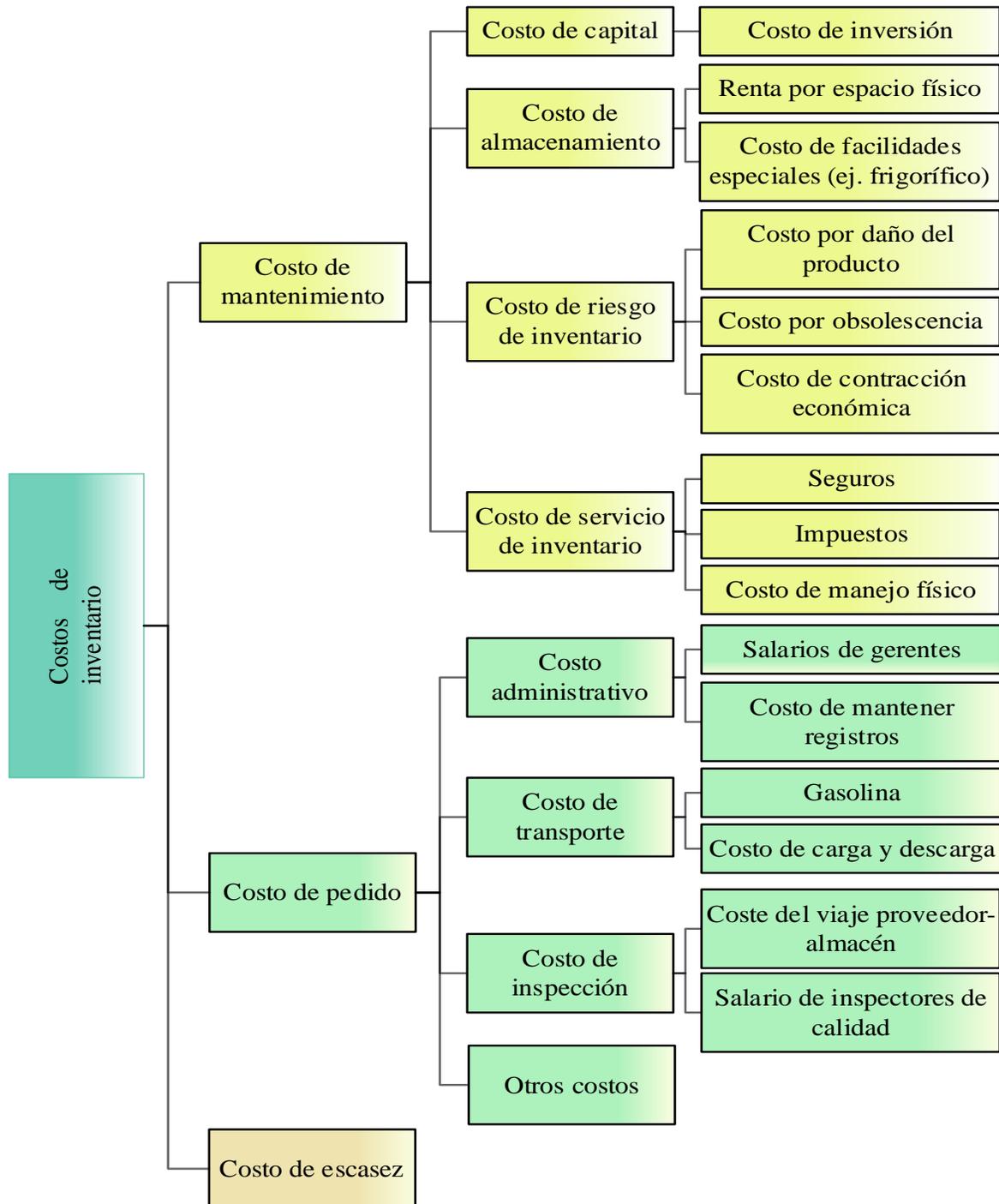
Pérez Paredes et al. (2018) y Villareal (2016) afirman que los tipos de pronósticos pueden ser cualitativos (incluye modelos econométricos, modelos de entrada-salida, de simulación y de regresión) y cuantitativos (series de tiempo de patrón aleatorio, tendencia y ciclo). Además, señala otros métodos más sencillos para pronosticar como los promedios móviles simple, los promedios móviles ponderados y el suavizado exponencial simple. Aunque también recalca que todo pronóstico tiene un nivel de error que puede calcularse mediante técnicas como el error promedio y la desviación media absoluta.

Costos

En este sentido, Shenoy & Rosas (2017) señalan que la optimización de costos debe enfocarse en tres tipos: mantenimiento, pedido y escasez. Véase Figura 2.

Figura 2

Clasificación de costos de inventarios



Nota. Adaptado de Shenoy & Rosas (2017).

El costo de mantenimiento es el valor en dinero asociado de mantener el inventario hasta que éste es vendido y se expresa en unidades monetarias por unidad al año, véase Ecuación 2.

$$C_m = i(C) \quad (2)$$

En donde:

i es el porcentaje de mantenimiento de inventario por año.

C es el costo unitario por artículo expresado en unidades monetarias por unidad.

Asimismo, el costo de mantenimiento está constituido por: 1) el costo de capital o costo de oportunidad del capital invertido en inventario generalmente expresado en porcentaje, 2) el costo de almacenamiento es el dinero utilizado por la empresa en bodega hasta que la mercadería sea vendida, 3) el costo de riesgo de inventario es el valor que se paga cuando la mercadería se daña durante el transporte o en circunstancias similares, 4) el costo de servicio de inventario incluye los impuestos, seguros y gastos que deban hacerse por el manejo del inventario (Nemtajela & Mbohwa, 2017).

Por su parte, el costo de pedido se origina con la emisión de una orden de compra a un proveedor externo o de los costos internos del proceso de producción. Este costo incluye costos administrativos, telefonía, transporte, carga y descarga, impresiones, etc. Generalmente, el costo de pedido debería ser independiente de la cantidad ordenada o producida. Sin embargo, en algunos casos, depende de la cantidad de bienes comprados debido a la aplicación de descuentos por cantidad o costos de transporte (Bhunja et al., 2019).

Finalmente, los costos de escasez incluyen las ventas perdidas tanto a corto como a largo plazo. Este cargo puede ser el más difícil de calcular y podría decirse que el más importante dado que representa el costo incurrido por el cliente interno y externo cuando la política de inventario se vuelve débil. Así, omitir estos gastos puede causar que la empresa mantenga un nivel de inventario más alto o bajo del que es requerido por el cliente (Riza et al., 2018).

Indicadores para una Óptima Gestión de Inventario

La complejidad del proceso de inventario y sus resultados operacionales generan una gran cantidad de datos dificultando así la extracción de información relevante. Así, los indicadores de gestión son utilizados para convertir estrategias efectivas en variables medibles. Según Rachad et al. (2017) el rendimiento del inventario se mide, principalmente, a través de la rotación del inventario y el nivel de servicio. La rotación de inventario indica el número de veces que el inventario ha sido consumido en un período de tiempo determinado y se obtiene dividiendo el costo de los bienes vendidos para el inventario promedio, véase Tabla 4. Por lo tanto, un valor alto en este parámetro significa que la mercadería permanece menos tiempo en el almacén y el capital de trabajo invertido en la misma se mueve de manera ágil (Kwak, 2019). Además, permite estimar el margen de seguridad que garantiza los niveles adecuados de existencias para satisfacer la demanda (Sunjoko & Arilyn, 2016).

Por su parte, el nivel de servicio se establece es una estrategia de control de inventario expresada como una probabilidad (González, 2020). Dicha probabilidad indica la capacidad de la empresa para cumplir el requerimiento de los clientes sin dejar pedidos pendientes o perder ventas en un período determinado. Este indicador se calcula dividiendo el valor de las órdenes satisfechas para el valor total de las órdenes (Rădășanu, 2016).

En este contexto, es necesario mencionar otros indicadores, no solo logísticos sino empresariales como la liquidez corriente y la prueba ácida. La liquidez corriente corresponde a la capacidad de la empresa para cumplir con sus obligaciones y compromisos de pago en caso de que sus acreedores exigieran su devolución inmediata, así como también el grado de cobertura de las obligaciones a corto plazo por elementos del activo existentes en ese mismo período (Gutiérrez & Tapia, 2020). Por otro lado, la prueba ácida mide la capacidad crediticia dado que representa las posibilidades que tiene la empresa para pagar sus obligaciones a corto plazo únicamente con sus activos más líquidos (efectivo, cartera e inversiones temporales); lo

ideal es que este ratio sea mayor a 1, pero si es muy alto sería un exceso de recurso corriente afectando directamente la rentabilidad (Luna et al., 2019).

Tabla 4

Resumen fórmulas de indicadores

Indicador	Fórmula
Rotación de inventarios	Costo de ventas/Inventario promedio
Liquidez corriente	Activo corriente/Pasivo Corriente
Prueba ácida	(Activo corriente – Inventarios) /Pasivo Corriente
	Número de ítems suministrados/Número total de ítems pedidos
Nivel de servicio	Número total de órdenes completas suministradas/Número total de órdenes

Metodología

El presente trabajo es de tipo descriptivo – explicativo, con un enfoque cualitativo debido a que la investigación se ha realizado en base a una revisión documental y trabajo de campo que incluye entrevistas, discusiones abiertas y observación para así obtener profundidad en los datos, contextualizar el entorno y conseguir la mayor cantidad posible de detalles. En este aspecto, la información ha sido obtenida de las bases digitales de la Universidad de Cuenca, así como de otras fuentes profesionales y académicas disponibles al público.

Por otro lado, se ha empleado una investigación observacional de la empresa a fin de entender el comportamiento de las variables del sistema actual con el cual se gestiona el inventario, especialmente en aspectos como costos y proceso de almacenaje y distribución.

Una vez realizadas la revisión literaria, entrevistas y visitas respectivas se utiliza la técnica ABC para clasificar inventarios, ecuaciones trigonométricas para pronosticar demanda debido a la cantidad de datos captados y modelo EOQ para calcular el punto de reorden.

Para la estimación de productos de demanda cíclicos, las funciones trigonométricas pueden ser usadas adecuadamente (Zhou et al., 2006) en donde el comportamiento sinuoso es el característico. Para ello se recurrió al programa R (The R Foundation, 2018) con el paquete Spectrum (John & Watson, 2022).

Con base en 5 períodos bimensuales de ventas se estableció un modelo lineal con funciones trigonométricas de la forma mostrada en la Ecuación 3.

$$Y_i = \alpha + \beta_1 * \text{sen}\left(\frac{2\pi t}{L}\right) + \beta_2 * \text{cos}\left(\frac{2\pi t}{L}\right) + \varepsilon_i, \quad i = 1, 2, \dots, n. \quad (3)$$

En donde Y_i representa cada dato obtenido históricamente de la demanda, t representa el tiempo de manera bimensual de acuerdo a la información proporcionada, L representa la periodicidad que se puede identificar para cada artículo en el tiempo, π la constante universal, ε_i el error aleatorio, y α , β_1 y β_2 representan los coeficientes de regresión de la ecuación.

Este modelo representa una ecuación trigonométrica de primer orden (Rigdon et al., 2014), la cual se considera suficiente para la cantidad de datos históricos que se tienen dentro del estudio. Sin embargo, los coeficientes de determinación fueron necesarios para evaluar las limitaciones de la estimación de cada modelo.

No obstante, es preciso aclarar que todos los detalles numéricos que ha proporcionado la Importadora Cumpleaños serán expresados en porcentajes, técnica que permitirá reflejar la situación actual de la organización, desarrollar el proyecto en base a datos reales y al mismo tiempo preservar la seguridad y confidencialidad pertinentes de la empresa.

Capítulo I. Diagnóstico de la empresa

En este apartado se ha realizado un diagnóstico del período económico 2020 que involucra los antecedentes de la empresa, la identificación y descripción de los tipos de productos que comercializa, su control actual de inventario, la relación entre ventas y el stock, la demanda, el reaprovisionamiento, los déficits de stock y la elaboración de una matriz FODA. Para ello, se

han realizado entrevistas con directivos y empleados del departamento de inventarios de la Importadora Cumpleaños de las cuales se exponen los resultados a continuación:

1.1 Antecedentes

Importadora Cumpleaños Palacios Cordero Cía. Lda. fue constituida en la ciudad de Cuenca el 13 de abril de 2010, con el objetivo de dedicarse a la importación, exportación, y comercialización de artículos de fiesta, juguetes y regalos. Está ubicada en la Provincia del Azuay, Cantón Cuenca, Parroquia Baños, en la calle Panamericana Sur Km 2 ½ diagonal al castillo de la familia Merchán. Según la codificación CIU pertenece a la categoría G 477396, es decir, venta al por menor de productos para fiestas infantiles en establecimientos especializados (INEC, 2020). Además, con unos ingresos entre uno y dos millones de dólares anuales y aproximadamente 25 empleados, pertenece a la categoría de mediana empresa (Presidencia de la Republica, 2017).

En la actualidad se desempeña por completo en la comercialización de diversas familias de productos como: hogar, fiesta, navidad, juguetería, entre otras. Además, en este tiempo ha logrado posicionarse en el mercado como una de las empresas líderes a nivel local y nacional en la venta de productos de fiesta. Asimismo, la cultura corporativa de la organización está enfocada en su misión y visión.

Misión

Importadora Cumpleaños aspira, en un horizonte de cinco años, mantenerse como la empresa líder en comercialización de artículos para fiestas y eventos en el país, expandiendo y diversificando sus canales de venta; además de convertirse en un referente de atención al público y consolidarse como una de las empresas con mayor eficiencia operacional y desarrollo del capital humano generando satisfacción en sus clientes. (Guillén, 2019)

Visión

Somos la importadora y comercializadora líder en el país de productos para fiesta, eventos y decoración, buscamos superar las expectativas de nuestros clientes minoristas y mayoristas en los ámbitos de calidad, variedad y servicio con excelentes precios; siendo una importante fuente de trabajo que permite el crecimiento personal y profesional de sus empleados; fomentando y fortaleciendo nuestros valores estratégicos de compromiso, respeto, creatividad y entusiasmo, organización y eficiencia en el trabajo para obtener y brindar los mejores resultados. (Guillén, 2019)

1.2 Gestión de Existencias

La Importadora Cumpleaños tiene una variedad de productos muy alta, por tal motivo, utiliza el software ASSIST que hace las veces de un Sistema de Planificación de Recursos Empresariales más conocido, por sus siglas en inglés, como ERP (Enterprise Resource Planning). También, registra la información relativa a existencias a través del sistema de código de barras UPC (Universal Product Code) que en español significa Código Universal de Producto.

En cuanto al almacenamiento y ubicación de las existencias, Importadora Cumpleaños almacena sus artículos en tres bodegas ubicadas en la parroquia Baños, sector Narancay. Cada una de estas bodegas tiene un fin en específico. En la primera, llamada Almacén Narancay, permanecen las existencias que se espera utilizar en el largo plazo, aunque estos productos también sirven de abastecimiento a la Bodega Narancay. En contraste, la Bodega Narancay es utilizada como lugar de almacenamiento a corto plazo. En esta, se encuentra la tienda en donde se exponen y venden los productos al cliente. Por otro lado, en la tercera bodega, llamada Bodega Reserva, se almacenan aquellos productos que la empresa considera necesarios de mantener en caso de una emergencia, especialmente en caso de existir un aumento significativo en la demanda en un momento inesperado.

Sin embargo, no existe un sistema de gestión específico que ayude a optimizar inventarios. Empezando por el registro de artículos, se identifican problemas como duplicidad de en la nomenclatura, códigos únicos y asignación lógica de ítems a grupos familiares. Por tal

motivo, los directivos consideran pertinente realizar capacitaciones al personal para mejorar su trabajo, especialmente en el ámbito de manejo de información. En términos generales, la compañía posee personal suficiente, herramientas necesarias y espacio adecuado para gestionar inventarios.

1.3 Productos Disponibles para la Venta

Actualmente, la empresa divide sus existencias en nueve familias: bazar, confitería, hogar, escolar, fiesta, juguetería, navidad, suministros, y varios. Además, dichos grupos están subclasificados en alrededor de 309 tipos en total.

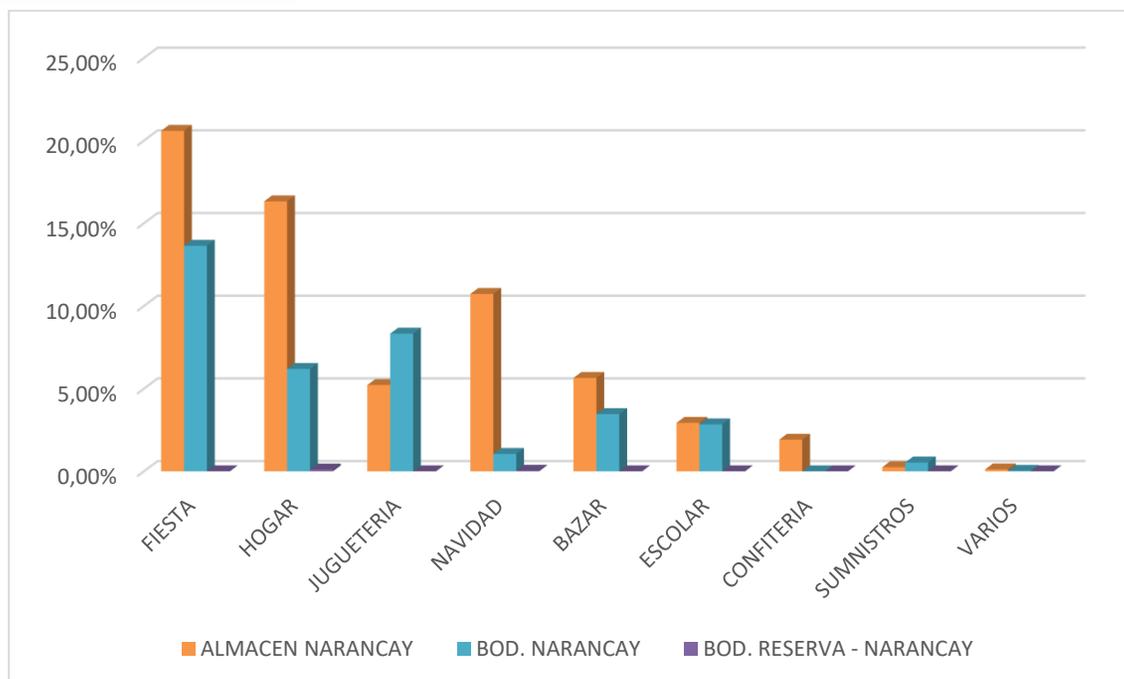
Respecto al tipo de productos que vende la empresa, los correspondientes a la familia confitería son los únicos bienes de consumo; los productos que se incluyen en las demás familias son todos bienes durables. No obstante, el volumen de ventas, así como el tipo de producto que se comercializa depende de las temporadas del año, especialmente aquellos periodos de tiempo en donde se desarrollan festividades. En el mercado cuencano, las festividades más representativas son el carnaval y la navidad, aunque también se consideran el año nuevo, el día de los difuntos (finales de octubre e inicios de noviembre), el inicio de clases (agosto-septiembre), el día de la madre (mayo) y San Valentín (febrero).

1.4 Volumen de Existencias

En un análisis de volumen por familias, de 115 644 ítems registrados, solo el 18% tuvieron una o más de una unidad en el año 2020. En este sentido, existe mayor cantidad de productos en las familias Fiesta y Hogar los cuales están ubicados principalmente en el Almacén Narancay, únicamente la familia Juguetería tiene mayor cantidad de productos almacenados en la Bodega Narancay, véase Figura 3.

Figura 3

Existencias según la familia y ubicación



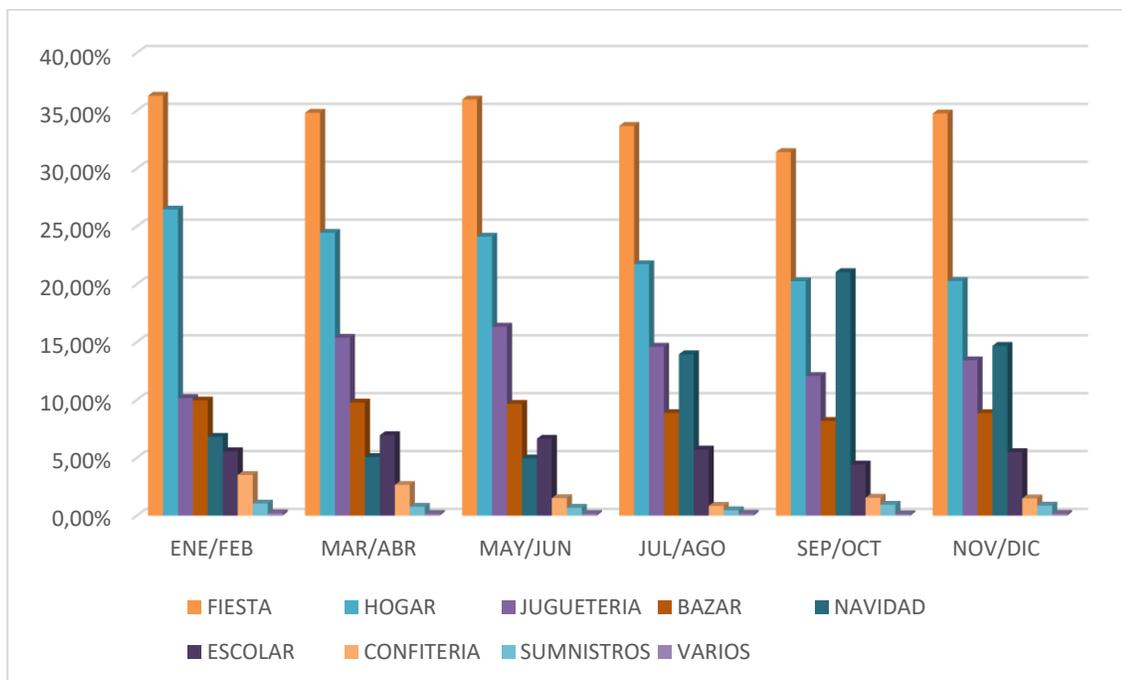
Aun así, los porcentajes siguen mostrando un mayor almacenamiento en el Almacén Narancay con el 63% de todas las existencias y destaca la participación de las familias Fiesta (34%), Hogar (22%), Juguetería (13%) y Navidad (11%), véase Anexo A.

Desde una perspectiva temporal, el volumen de la familia Fiesta predomina significativamente frente a las demás durante todo el año, véase Figura 4. Las familias que le siguen a esta son Hogar, Juguetería y Bazar. Al analizar bimestralmente el volumen de existencias de las familias Enero/Febrero tiene mayor cantidad de productos de la familia Fiesta y menor cantidad en Varios, continuando de la misma manera a lo largo de todo el período económico, véase Anexo B. Es preciso comparar estos datos con el nivel de ventas para obtener de manera global el nivel de servicio en cada familia.

A simple vista, la Figura 4 muestra el incremento y reducción de inventario en algunos bimestres. Un ejemplo de esto es el incremento elevado del volumen de existencias de la familia Navidad en Septiembre/Octubre en contraste con un nivel bajo de productos los primeros tres bimestres del año.

Figura 4

Volumen bimestral de existencias según familias



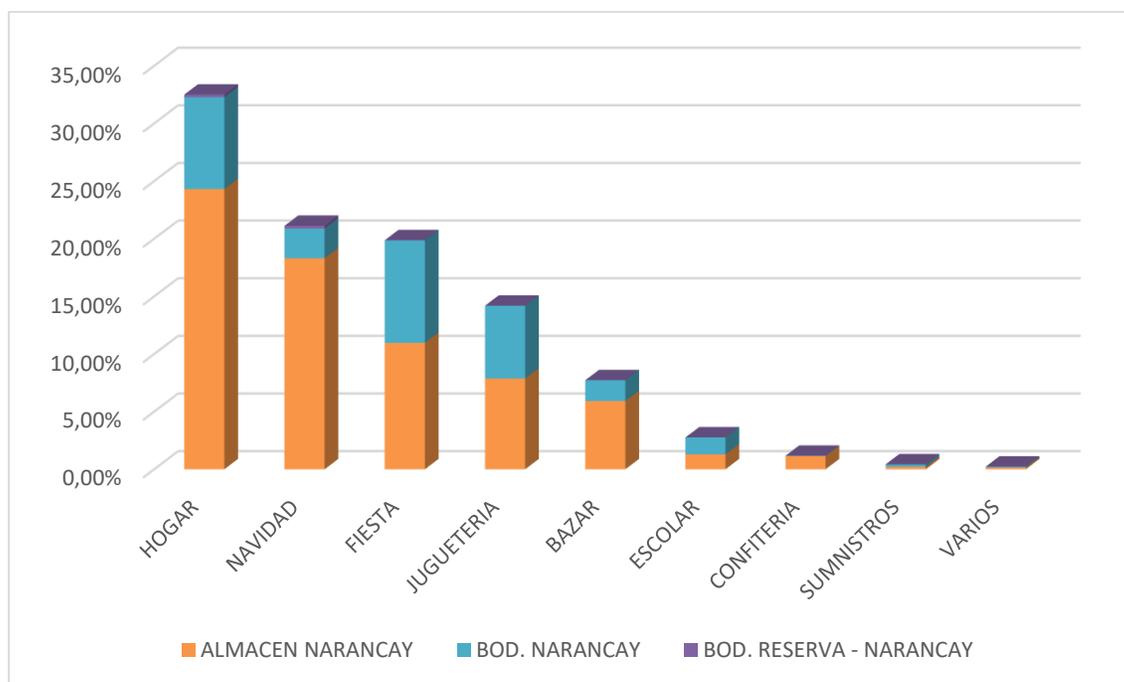
Actualmente, la Importadora Cumpleaños dispone de bodegas amplias y propias para almacenar la mercadería, razón por la cual, este factor es un problema de poca preocupación para los directivos.

1.5 Valor Monetario de las Existencias

A este respecto, el valor monetario es resultado de multiplicar el precio por el inventario promedio respectivo de cada producto. Dicho valor está concentrado en las familias Hogar, Navidad, Fiesta y Juguetería; las cuales están almacenadas mayormente en la Bodega Narancay, véase Figura 5.

Figura 5

Valor monetario de las existencias según familia y ubicación



Además, la Tabla 5 indica que las demás familias (a las mencionadas en el párrafo previo) constituyen solo el 12% del valor total de inventario y en la Bodega Reserva reposa apenas el 0,46% del mismo, véase Tabla 5.

Tabla 5

Valor monetario de las existencias según su familia y ubicación

Familia	Almacén Narancay	Bodega Narancay	Bodega Reserva	Total
Hogar	24,30%	7,98%	0,22%	32,50%
Navidad	18,31%	2,58%	0,24%	21,12%
Fiesta	10,97%	8,90%	0,00%	19,87%
Juguetería	7,88%	6,31%	0,00%	14,19%
Bazar	5,92%	1,81%	0,00%	7,73%
Escolar	1,29%	1,47%	0,00%	2,76%

Confitería	1,14%	0,03%	0,00%	1,17%
Suministros	0,21%	0,21%	0,00%	0,43%
Varios	0,16%	0,07%	0,00%	0,23%
Total	70,19%	29,35%	0,46%	100,00%

1.6 Inversión en Existencias

Considerando que la Importadora es una empresa comercial y no cuenta con información detallada de la inversión que realiza, los costos serán utilizados como base para analizar dicha variable. Así, el costo total obtenido de multiplicar el precio de compra por el inventario promedio de cada ítem representa su inversión. Entonces, la Tabla 6 señala porcentajes altos de inversión en las familias Hogar, Fiesta, Navidad y Juguetería que suman un 88% del total invertido en mercadería al 2020.

Tabla 6

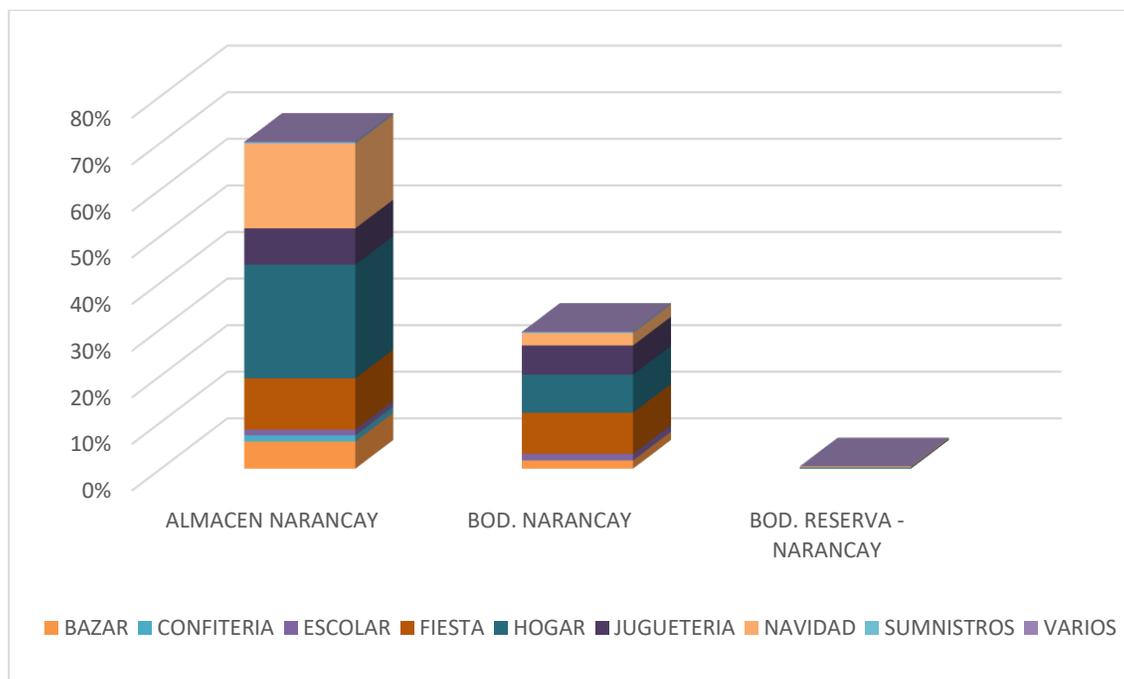
Inversión de existencias según familia y ubicación

Familia	Almacén Narancay	Bodega Narancay	Bodega Reserva	Total
Hogar	24,36%	8,20%	0,24%	32,79%
Navidad	18,19%	2,63%	0,25%	21,08%
Fiesta	11,00%	8,82%	0,00%	19,83%
Juguetería	7,81%	6,24%	0,00%	14,04%
Bazar	5,83%	1,76%	0,00%	7,59%
Confitería	1,32%	0,03%	0,00%	1,35%
Escolar	1,25%	1,40%	0,00%	2,65%
Suministros	0,22%	0,21%	0,00%	0,43%
Varios	0,17%	0,08%	0,00%	0,24%
Total	70,14%	29,36%	0,49%	100,00%

La Figura 6 presenta la proporción de inversión realizada en cada familia resaltando en mayor medida la familia Hogar. Al igual que en análisis anteriores, el Almacén Narancay tiene el mayor porcentaje de inversión con aproximadamente el 70% del monto total.

Figura 6

Inversión en inventario por familia y bodega



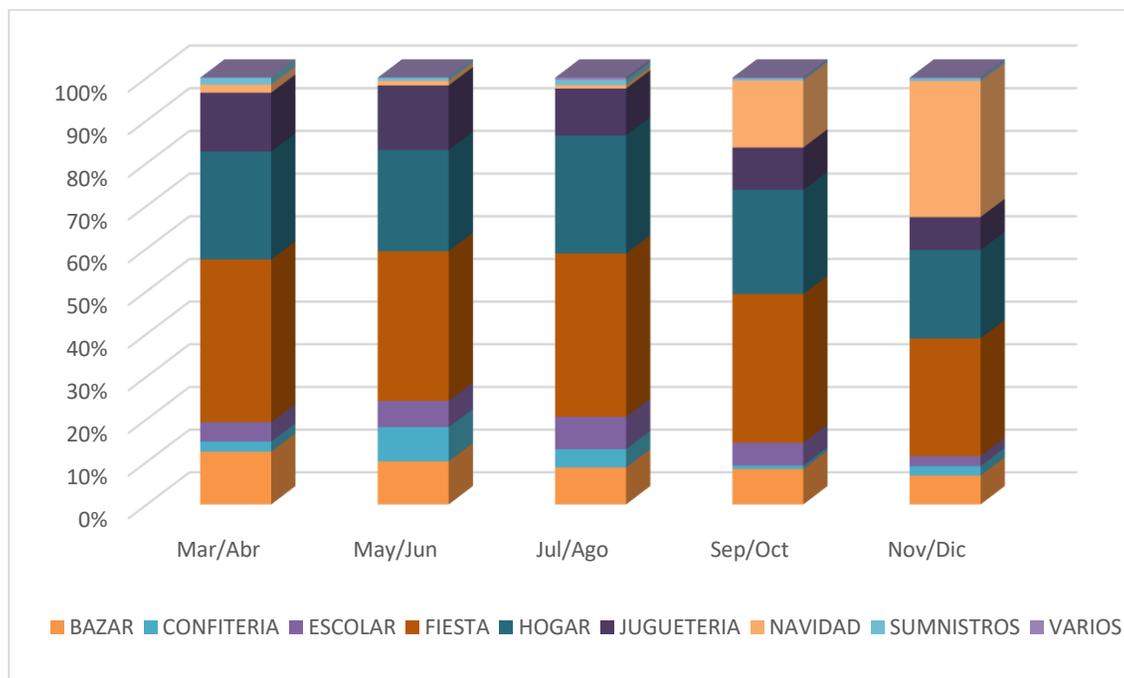
A pesar, de lo descrito previamente y considerando que el giro de negocio de la empresa se fundamenta en la venta de artículos de fiesta, se advierte que dicha familia se encuentra en tercer lugar frente a las demás. Lo cual podría significar una adaptación al entorno económico, pero no un cambio en la administración del modelo de negocio que haga más efectiva la operación del mismo.

1.7 Ventas

En el análisis de cantidades vendidas, las familias Fiesta y Hogar indican ventas relativamente constantes a lo largo del año, véase Figura 7. Con un promedio de 35% y 24% respectivamente, estas familias despachan la casi el 60% de los productos al año.

Figura 7

Volumen bimestral de ventas según familias



A su vez, la familia Navidad vende poco desde inicios de año hasta el mes de agosto y en el último cuatrimestre del año incrementa en hasta un 30% sus ventas, véase Tabla 7. En contraste, Juguetería vende más mercadería en marzo y agosto disminuyendo este volumen entre los meses de septiembre y diciembre.

Tabla 7

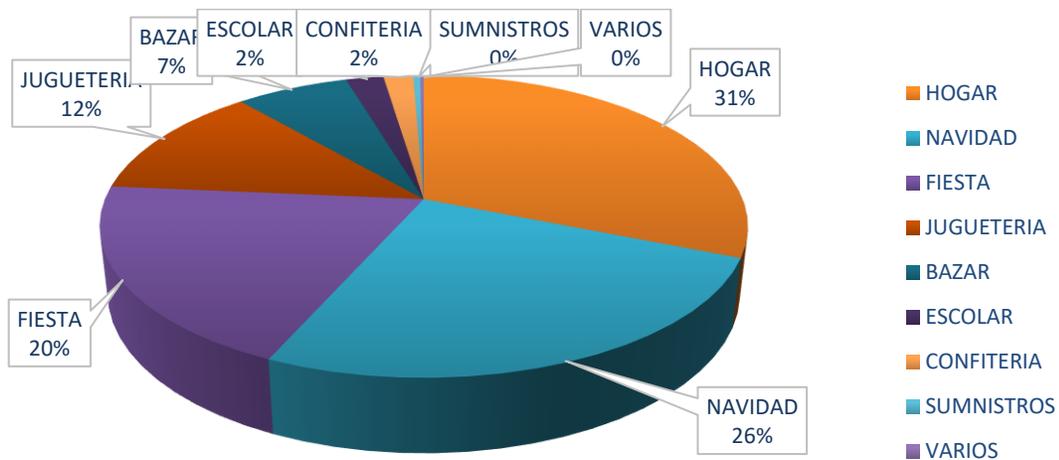
Volumen bimestral de ventas según familias (en porcentajes)

Bimestre	Bazar	Confitería	Escolar	Fiesta	Hogar	Juguetería	Navidad	Suministros	Varios
Mar/Abr	12,35	2,37	4,55	38,12	25,30	13,77	1,89	1,64	0,00
May/Jun	10,08	8,03	6,16	35,07	23,70	15,14	1,07	0,74	0,02
Jul/Ago	8,65	4,28	7,61	38,24	27,66	11,00	0,80	1,22	0,53
Sep/Oct	8,30	0,81	5,33	34,84	24,44	9,90	15,69	0,44	0,25

Con respecto al análisis de ingresos por ventas, las familias Hogar, Navidad y Fiesta encabezan la lista, véase Figura 8. Por tanto, en el ámbito económico (ventas, inversión-costos e ingresos) estas familias son las más relevantes. En efecto, Bazar, Escolar, Confitería, Suministros y Varios ocupan menos del 12% del todo el valor monetario que dispone la empresa.

Figura 8

Ingresos por ventas



1.8 Control de Inventario

Como se mencionó previamente, la importadora controla el inventario con un sistema informático llamado ASSIST que le permite registrar y almacenar la información de forma completa. Sin embargo, tiene algunos inconvenientes como errores en el proceso de facturación, diferencias en la cantidad de mercadería y conflictos en los códigos de barras. El sistema ASSIST trabaja como un Planificador de Recursos Empresariales (ERP), además cuenta con funciones relacionadas a la gestión contable, ventas y al control de inventarios. Por tal motivo, todos los empleados tienen acceso a este programa en menor o mayor medida dependiendo de su grado de responsabilidad, lo que genera un sistema integral de trabajo en equipo.

En este contexto, existen dos áreas relevantes de control de inventarios. Por un lado, está la identificación de producto, la cual consiste en darle a cada ítem un código de barras y un código de ítem para luego ingresarlos al sistema y asociarlos directamente con los datos ya registrados. Por otro lado, está el proceso de facturación que empieza en el momento que se genera y graba la transacción para luego realizar una comparación entre la información física y digital que se dispone.

1.9 Políticas de Inventario

Hoy en día, La Importadora Cumpleaños no cuenta con políticas claramente establecidas debido a que carece de un sistema de gestión de inventario adecuado a sus operaciones cada vez complejas, dado el progreso constante de la organización. La única actividad que se puede considerar como política de inventario es la revisión continua de mercadería que a su vez apoya a la toma de decisiones administrativas.

1.10 Reaprovisionamiento

Los pedidos se realizan de dos formas: periódicamente y por temporadas. De forma periódica se piden aquellos productos que se comercializan todo el año, por ejemplo: globos, serpentinas, regalos, etc. Por temporadas se solicitan productos relacionados con festividades como Carnaval, San Valentín, Día de la Madre, Día del Niño, inicio de clases (septiembre para la ciudad de Cuenca), Día de los muertos, Navidad, Fin de Año y Año Nuevo.

Empero, los pedidos internos y externos se realizan en base a los espacios físicos en góndolas disponibles en todas las bodegas, la elección subjetiva de productos a comprar y, en los pedidos internacionales se empieza con la revisión de una cotización enviada por los proveedores internacionales.

No obstante, aunque la empresa no ha establecido fechas específicas para realizar los pedidos, los entrevistados han mencionado que regularmente entre los meses de marzo y abril realizan compras de grandes cantidades de productos que llegan en los meses de mayo y junio para ser vendidos en el último cuatrimestre del año.

1.10.1 Reaprovisionamiento Interno. Este tipo de reabastecimiento se realiza desde el Almacén Narancay y la Bodega Reserva hacia la Bodega Narancay. En este aspecto existen dos procesos según el lugar de donde se provea los artículos. Por un lado, está el flujo que se genera cuando se realiza un pedido interno desde la Bodega Narancay al Almacén Narancay; aquí los responsables de góndola se encargan de revisar continuamente si es necesario reponer algún producto en específico e ingresar las necesidades de aprovisionamiento en la aplicación del celular destinada para dicha tarea.

Después, se solicita una transferencia de artículos, para lo cual los administradores de cada bodega disponen de una tabla informativa que les indica el volumen de inventario existente en las tres ubicaciones. Más adelante, se espera la aprobación de la solicitud, se prepara el traslado de productos y una vez que llegan a la Bodega Narancay se registran nuevamente para evidenciar el cambio de lugar, véase Figura 9. Además, existen dos tipos de ingresos en la Bodega Narancay; el primero corresponde a una entrada por transferencia de artículos realizada desde el Almacén Narancay o la Bodega Reserva, el segundo es un ingreso por compra que debe registrarse mediante la utilización de una factura.

De igual manera, la Figura 10 presenta el proceso completo de la transferencia de productos desde la Bodega Reserva hacia la Bodega Narancay. En este caso, los pedidos no son tan frecuentes como en el proceso anterior dado que el Almacén Narancay es la ubicación que tiene la mayor cantidad de inventarios.

Figura 9

Proceso de reabastecimiento Almacén Narancay a Bodega Narancay

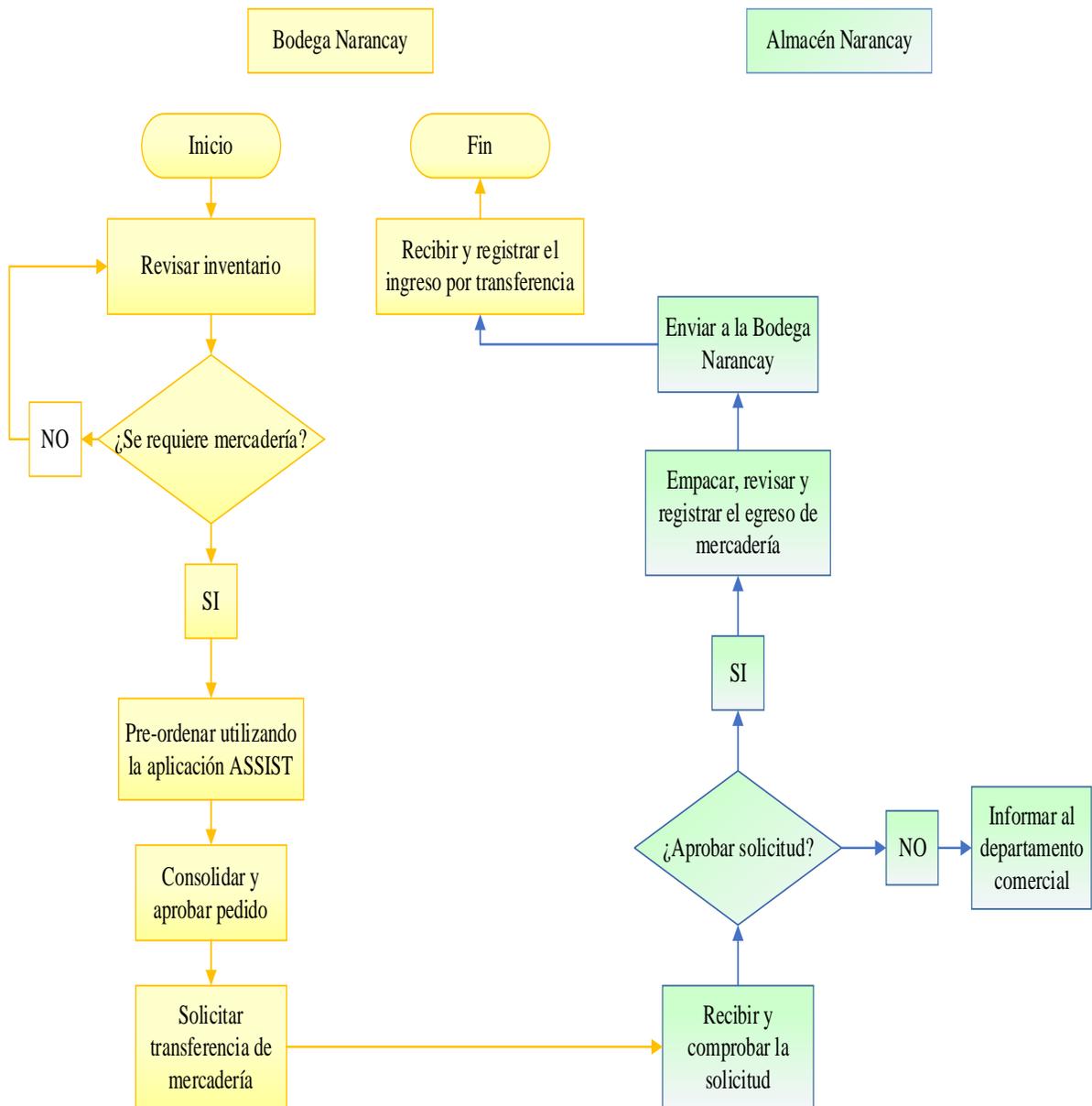
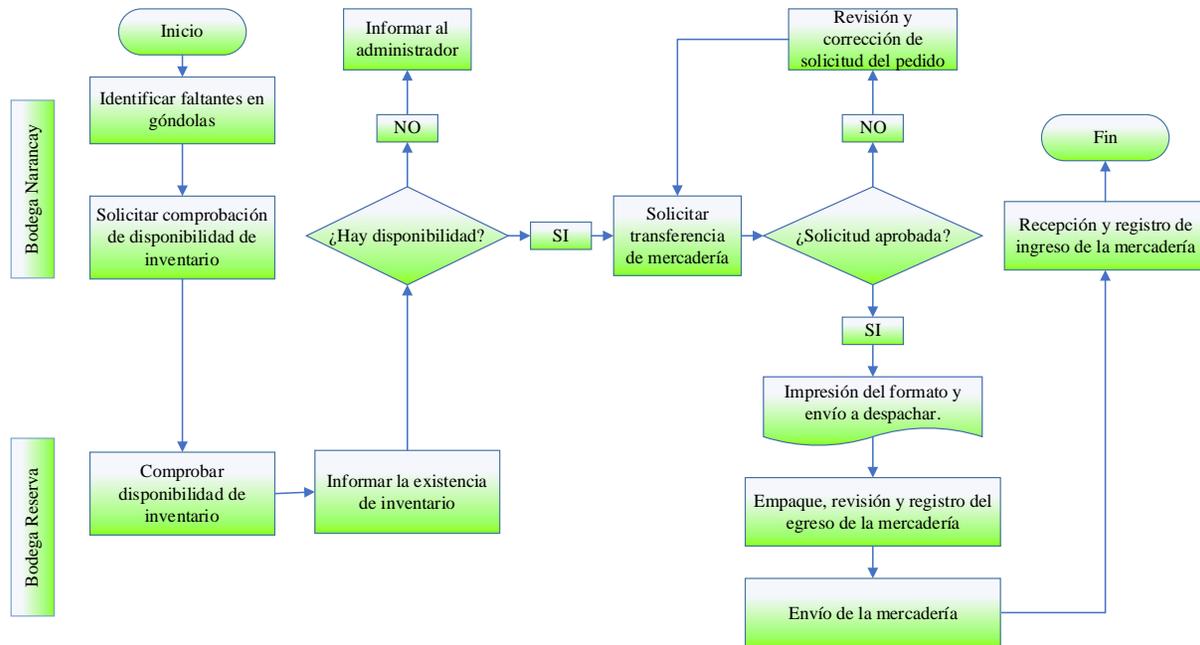


Figura 10

Proceso de reabastecimiento Bodega Reserva a Bodega Narancay

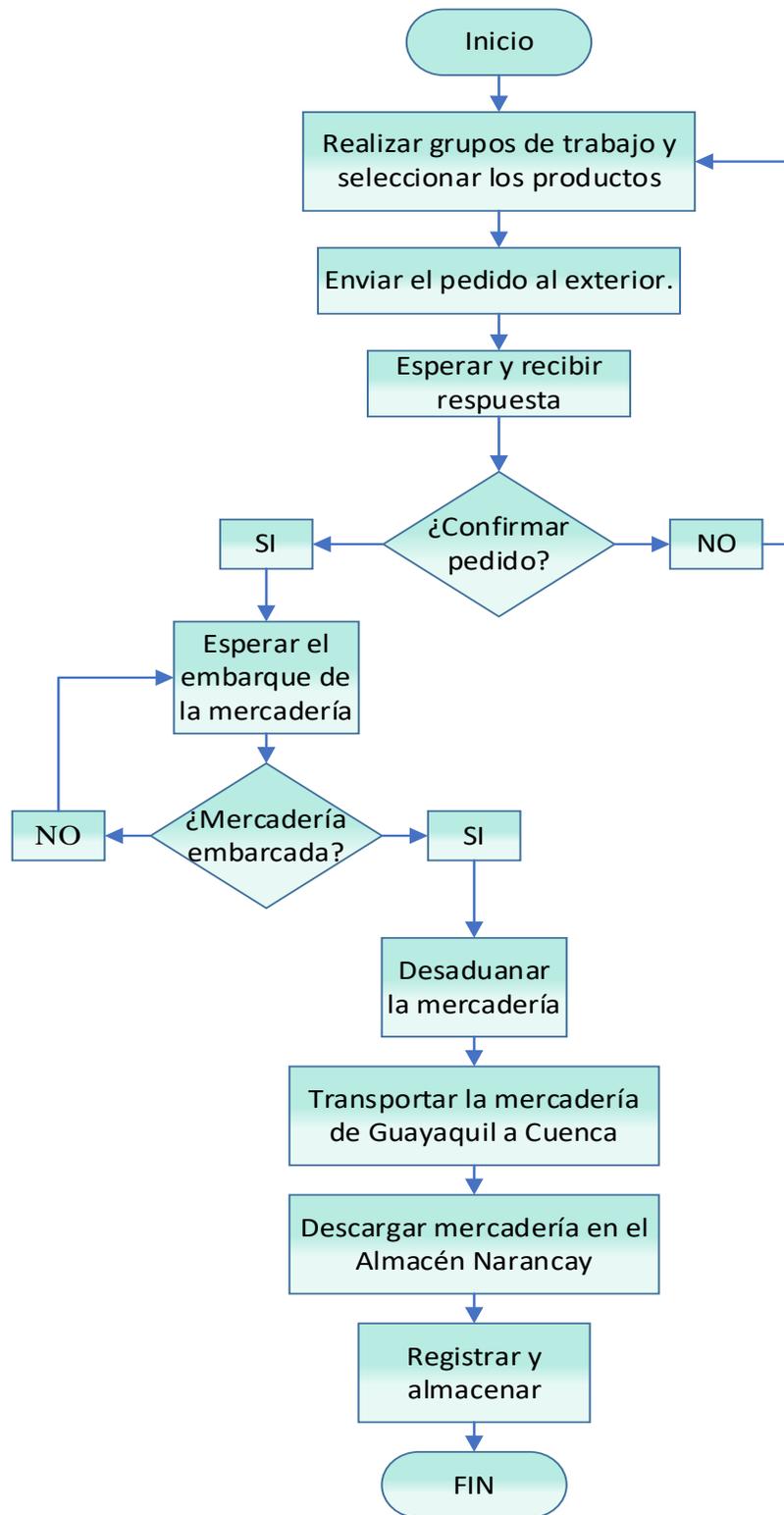


1.10.2 Reaprovisionamiento Externo. Este tipo de reabastecimiento consiste en la importación de productos desde el exterior, así como la compra de productos a nivel nacional. Así, la importación se realiza por familias e implica la inexistencia de una diferenciación clara en el valor de inversión que se destina a cada uno de los productos que contienen las mismas. En este sentido, la familia Fiesta es la que mayor cantidad de pedidos genera.

Para realizar, los pedidos se inician con reuniones grupales en donde se seleccionan los productos considerando valores máximos y mínimos, precios, la temporada y la moda perceptible a simple vista en los clientes, dichas reuniones se realizan a lo largo de una semana, véase Figura 11.

Figura 11

Proceso de reaprovisionamiento externo internacional



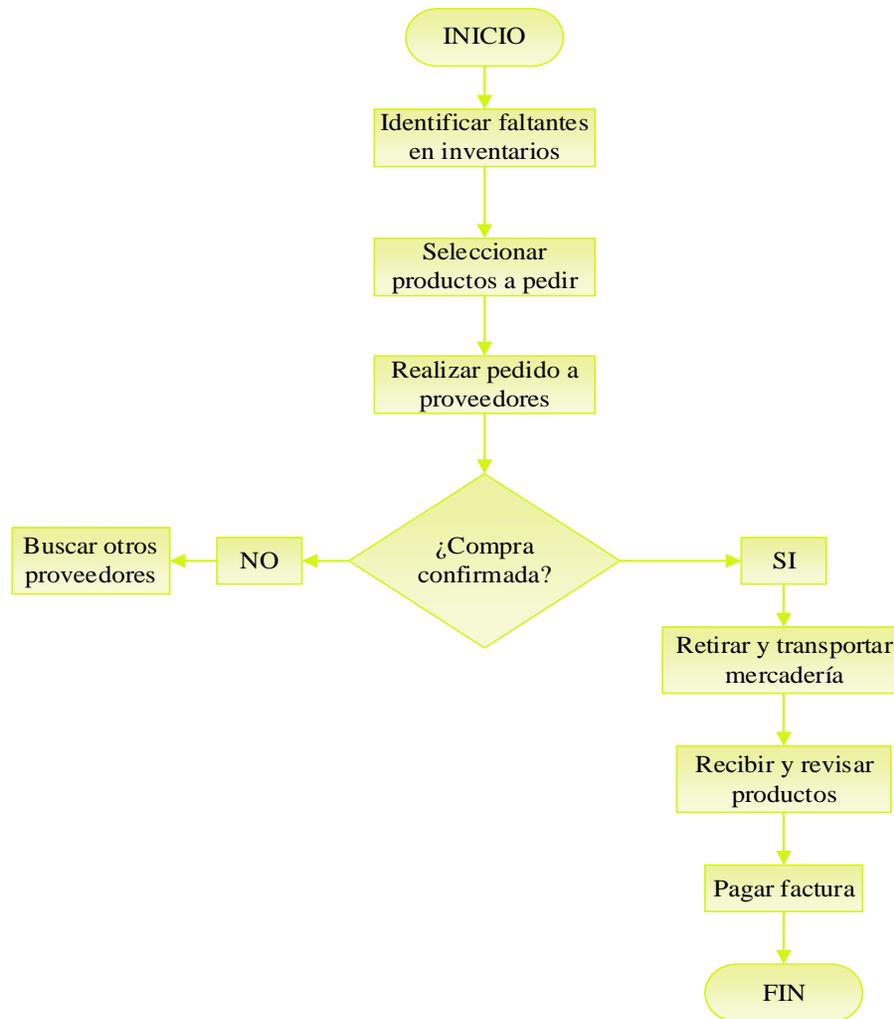
A continuación, se envía el pedido y se espera la llegada de respuesta en 3 o 4 días, una vez recibida la respuesta con observaciones se confirma la orden en un máximo de 24 horas. Después, a los proveedores les toma aproximadamente un mes para embarcar la mercadería y se debe esperar un mes adicional para que ésta llegue al Ecuador.

En esta parte, cabe resaltar que los pedidos internacionales generalmente llegan al país en contenedores de 40m². Sin embargo, el número de contenedores va desde 1 a 3 de acuerdo al volumen de mercadería comprada. Además, algunos de los productos que llegan del extranjero consisten en paquetes formados por artículos de diversas cantidades, por ello, se desempacan y vuelven a empacar en paquetes con otro número de unidades para su venta al por menor.

Al igual que en el reabastecimiento externo internacional, el reabastecimiento externo nacional inicia con la selección de productos a pedir considerando los máximos, mínimos, el precio y los gustos y preferencias de los clientes. Posteriormente, se efectúa el pedido a los proveedores, el transporte de la mercadería tarda 3 días y, una vez que ha llegado, se consume un día más en revisarla, finalmente se ejecuta el pago para terminar la operación, véase Figura 12. También, esta forma de reabastecimiento se caracteriza por la adquisición de productos de confitería fabricados por empresas ecuatorianas y tiene como fin apoyar la industria nacional.

Figura 12

Proceso de reabastecimiento externo nacional



1.11 Demanda

Para el año 2021, la demanda se analiza de forma subjetiva, considerando los gustos y preferencias de los clientes, las tendencias de los productos, los espacios disponibles en perchas y la visión del personal a cargo. Aunque el cálculo de la demanda es instintivo, se debe recordar que los productos ofrecidos por la importadora tienen un ciclo de vida relativamente corto que se ve afectado inevitablemente por los gustos y preferencias volátiles de los clientes. Por tanto, se deberá considerar una demanda probabilística aleatoria y demanda probabilística estacional.

1.12 Infraestructura

Las bodegas de la Importadora cumplen años cuentas con características similares entre sí, véase Figuras 13, 14, 15 y 16. En este aspecto, se observa una infraestructura adecuada para el almacenamiento de los productos no perecibles a muy corto plazo que maneja la empresa. Las instalaciones cuentan con todas las medidas de seguridad necesarias en este tipo de infraestructuras como sistemas antirrobos y antiincendios, salidas de emergencias, espacio entre góndolas, altura, iluminación y ventilación.

Figura 13

Área de empaçado



Figura 14

Ingreso y salida de montacargas



Figura 15

Área de almacenamiento



Figura 16

Bultos de mercadería

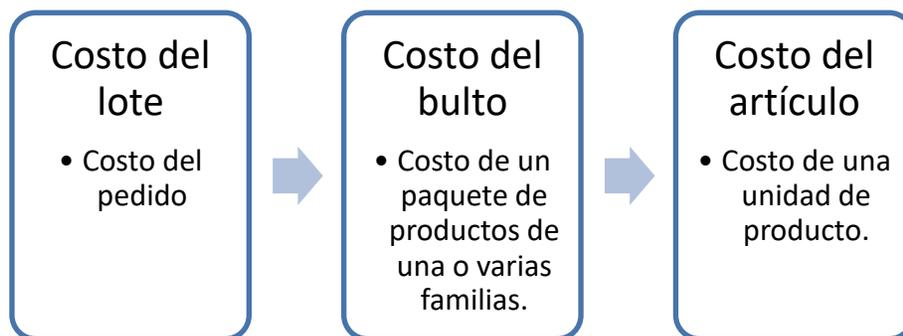


1.13 Costos

Si bien la importadora maneja cuatro tipos de costos (pedido, compra, mantenimiento, bultos) su administración se adapta al volumen de productos que compra y ofrece al cliente. En este aspecto, los costos de la materia prima se encuentran fusionados unos con otros. Por ejemplo, el costo de un artículo se obtiene a partir del costo del bulto cuyo costo se deriva a su vez del costo del lote, el mismo que puede incluir productos de una o varias familias, véase Figura 17.

Figura 17

Estructura de costo



El coste del lote o coste de ordenamiento es el valor monetario que se genera cada vez que la empresa realiza un pedido cuando compra nueva mercadería, esta mercadería es transportada principalmente desde el extranjero en uno o varios contenedores dependiendo del

volumen de cada lote. Igualmente, dado el considerable tamaño de las tres bodegas que mantiene la importadora, el costo de mantenimiento es significativo. Sin embargo, el costo de obsolescencia, deterioro y pérdida (que forma parte del costo de mantenimiento), no se considera un factor relevante dentro de la empresa debido a que los productos a comercializar no son perecederos y/o son perecederos a largo plazo. Además, la posibilidad de robo es baja dado que la Importadora Cumpleaños tiene cámaras y sistema de seguridad digital sofisticados.

Por otro lado, el costo de faltantes de inventarios está vinculado directamente con el departamento de ventas debido al valor monetario que pierde la organización por no tener existencias cuando aún tiene demanda. Este costo implica proyectar correctamente la demanda, actividad con la que actualmente la empresa es ineficiente.

1.14 Situación sobre Déficits de Inventarios

Los déficits en inventario implican a productos defectuosos y los productos con ventas bajas. Los productos defectuosos son gestionados de forma eficiente por lo que no presentan inconvenientes. Al contrario, los productos con ventas bajas, han sido rezagados debido a cambios en los gustos y preferencias de los clientes; de tal forma que se utilizan técnicas de mercadeo como promociones o remates para conseguir venderlos. No obstante, parte de la mercadería de productos que han pasado de moda aún permanecen en inventario provocando gastos innecesarios a la organización.

1.15 Matriz FODA

Respecto a la evaluación previa de la empresa, la Tabla 8 muestra las principales fortalezas y debilidades del departamento de inventarios.

Tabla 8

Matriz FODA

Fortalezas	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> • Diversidad de productos en su segmento de negocio. • Mantienen registro de todos los movimientos del inventario durante todo el proceso de compra y venta. • La estructura de la bodega es adecuada y cuenta con todas las medidas de seguridad. • La importadora cuenta con un seguro para toda la mercadería. • Cuentan con una gestión eficiente de importación. • La mayoría de los productos que ofrecen no son perecibles. 	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento de competidores físicos y virtuales • Cambios bruscos en los gustos y preferencias de los clientes. • Globalización, innovación y pérdida de valor de los productos (productos con ciclo de vida corto). • Cambios en las políticas de gobierno relacionados con impuestos y aranceles que afectan al sector comercial importador.
Debilidades	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none"> • Tienen inventario que no vendido y pasado de moda. • No se tiene un método preciso para detectar los gustos y preferencias de los clientes. • Se hacen los pedidos de productos de acuerdo al espacio disponible en el almacén. • Falta de capacitación a los empleados del almacén. • El sistema informático tiene fallos al momento de registrar los productos al llegar y salir de la empresa (compras y ventas). 	<ul style="list-style-type: none"> • El almacén físico puede ser ampliado. • Aprovechar los cambios de temporada para liquidar inventario de fin de temporada. • Analizar posibles alianzas estratégicas a largo plazo que beneficien a la gestión de las bodegas e inventario. • Optimizar la administración del inventario adaptando su gestión a las nuevas tecnologías de la industria.

-
- La clasificación actual de inventarios genera desorganización en la base de datos de los productos afectando la toma de decisiones.
 - Falta regular de existencias
-

Capítulo II. Indicadores de Gestión de Inventarios

Para este apartado, se tomaron los datos correspondientes al año 2020 de la Importadora Cumpleaños proporcionados a la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros. Los indicadores considerados están relacionados directamente con la administración de inventarios y las finanzas de la empresa.

2.1 Rotación de Inventarios

El indicador de rotación de inventarios es de 2.01, véase Ecuación 4, es decir que las existencias se han renovado y/o convertido en efectivo dos veces durante el año 2020. Sin embargo, es preciso considerar la cantidad y diversidad de productos que maneja la Importadora.

$$\text{Rotación Inventarios} = \frac{\text{Costo de los bienes vendidos}}{\text{Inventario promedio}} \quad (4)$$

$$\text{Rotación Inventarios} = \frac{2\,734\,838}{\frac{1\,298\,547 + 1\,417\,119}{2}} = 2.01$$

2.2 Valor Económico del Inventario

El valor económico del inventario es 0.52, véase Ecuación 5. Esto implica que el valor de la mercancía almacenada es la mitad del valor de la mercancía que se está vendiendo. Así, podría considerarse un aspecto positivo dado que las ventas son superiores al inventario en bodega, aunque podría considerarse también como potencial de la empresa para incrementar el nivel de inventario.

$$\text{Valor Económico del Inventario} = \frac{\text{Valor Inventario}}{\text{Costo de Ventas}} \quad (5)$$

$$\text{Valor Económico del Inventario} = \frac{1\,417\,119}{2\,734\,838} = 0.52$$

2.3 Ratio de Liquidez

Con un parámetro de 9.66, véase Ecuación 6, la liquidez corriente de la Importadora Cumpleaños es casi diez veces el valor de sus deudas de corto plazo.

$$\text{Liquidez} = \frac{\text{Activo Corriente}}{\text{Pasivo Corriente}} \quad (6)$$

$$\text{Liquidez} = \frac{2\,433\,294}{251\,888} = 9.66$$

2.4 Prueba Ácida

Sin embargo, al realizar la prueba ácida, la liquidez de la Importadora es 4.03 veces sus deudas a corto plazo, véase Ecuación 7.

$$\text{Prueba Ácida} = \frac{\text{Activo Corriente-Inventarios}}{\text{Pasivo Corriente}} \quad (7)$$

$$\text{Prueba Ácida} = \frac{2433294-1417199}{251888} = 4.03$$

Por lo tanto, teniendo en cuenta todos los indicadores analizados, la empresa tiene un nivel de ventas superior a su nivel de inventarios, así como también una liquidez elevada respecto a sus obligaciones a corto plazo.

Capítulo III. Diseño del Sistema de Gestión

Un sistema de gestión para optimizar inventarios debe constituirse por políticas que posibiliten planificar, organizar y controlar las existencias. Por tanto, en base al diagnóstico previamente realizado se definen un conjunto de estrategias para alcanzar la optimización de los inventarios de la Importadora Cumpleaños. Del mismo modo, conviene enfatizar que, por solicitud de la compañía y la gran cantidad de información, los anexos relativos a esta sección no serán incluidos en el presente documento.

3.1 Clasificación de Productos

Para organizar los productos de la Importadora Cumpleaños, se hizo una depuración de datos general eliminando ítems duplicados según el nombre del producto. Esta exclusión de registros fue realizada en Excel con la función “Quitar duplicados” quedando alrededor de 17000 productos a examinar. Además, se han unificados las familias Suministros y Varios (ahora Suministros) al tener pocos ítems cada una.

Posteriormente, en base a la literatura previamente revisada, se aplica el análisis ABC

para determinar la importancia de cada artículo utilizando valor de consumo, costos y ventas como variables de estudio. El proceso se detalla a continuación:

- Elegir y calcular la variable de clasificación.
- Ordenar los valores de mayor a menor.
- Calcular la proporción que contiene cada ítem con respecto al total de existencias, tanto en cantidades como en el valor de la variable. Expresar en porcentajes.
- Calcular los valores acumulados de la cantidad de productos y de la variable expresados en porcentajes.
- Identificar los porcentajes 20, 30 y 50% de la cantidad de productos pertenecientes a la Ley de Pareto y su valor de variable.

Así, la Tabla 9 muestra que el 20% de productos conforman el 64% del valor de consumo, es decir, 3425 productos están valorados en \$ 717 802. El valor de consumo se ha obtenido de multiplicar el precio (USD) de cada artículo por su respectivo inventario promedio anual (unidades).

Tabla 9

ABC con la variable “valor de consumo”

Categoría	Productos		Valor de inventario	
	%	Cantidad	%	\$
A	20	3425	63,74	717.802,41
B	30	5172	25,04	281.972,97
C	50	8712	11,22	126.294,41
	100	17309	100	1.126.069,79

En cuanto al costo de inventario, el cálculo es resultado del producto entre el costo unitario de cada artículo (USD) y el inventario promedio anual (unidades). Con esta variable, la Ley de Pareto también se cumple de manera aproximada, el 20% de productos incluye el 64% del costo total de inventario, véase Tabla 10.

Tabla 10

ABC con la variable “costo de inventario”

Categoría	Productos		Costo inventario	
	%	Cantidad	%	\$
A	20	3461	64,21	622.609,76
B	30	5193	24,79	240.409,64
C	50	8655	11,00	106.623,01
	100	17309	100	969.642,42

Otro punto es el ingreso por ventas, el cual se obtuvo al multiplicar el precio unitario de cada artículo por la cantidad vendida respectiva. Esta variable implica un 3% más de valor monetario en la categoría A en comparación con las variables anteriores, véase Tabla 11.

Tabla 11

ABC con la variable “ingreso ventas”

Categoría	Productos		Ingresos ventas	
	%	Cantidad	%	\$
A	20	3461	67,36	625.613,12
B	30	5193	26,15	242.864,66
C	50	8655	6,48	60.226,47
	100	17309	100	928.704,25

En resumen, la categoría A incluye entre un 63-67% de la variable en estudio, es decir, aproximadamente 3400 ítems diferentes que corresponden a USD 600-700 mil. La categoría B, incluye el 24-26% de la variable en estudio, con un promedio de 5190 ítems diferentes y USD 240-280 mil. La categoría C, por su parte, la ocupa el 6-11% de la variable en estudio, con 8650 ítems diferentes en promedio y USD 60-126 mil.

Así, con el análisis de las tres variables clave, los autores determinan que, para el caso de la Importadora Cumpleaños, la variable más importante para analizar es el valor de consumo.

Esto, debido a que la empresa necesita tome decisiones urgentes respecto a las existencias que posee actualmente antes de establecer estrategias de optimización de compras (aquellas que prevé adquirir en el futuro).

En la clasificación por familias, el orden de relevancia está liderado por Hogar, Fiesta y Navidad. En término intermedio están Juguetería y Bazar. Y, entre los menos valorados están Escolar, Confitería y Suministros. Así, solo el 20% de productos de las familias Hogar, Fiesta y Navidad suman USD 520650 de USD 711193, es decir el 73% del valor de consumo más importante de todo el inventario (Categoría A), véase Tabla 12.

Tabla 12

Clasificación ABC familiar con la variable valor de consumo

Familias	A (20%)			B (30%)			C (50%)			Total	
	\$	%	# íte	\$	%	# íte	\$	%	# íte	\$	# ítem
			ms			ms			ms		
Hogar	221.780,25	60	933	100.299,48	27	140	45.959,08	12	233	368.038,82	4666
Fiesta	154.240,66	70	740	45.438,11	21	111	19.409,03	9	185	219.087,81	3703
Navidad	144.629,27	60	735	63.864,43	26	110	33.597,02	14	183	242.090,72	3678
Juguetería	99.352,89	63	543	40.365,27	26	816	18.394,15	12	136	158.112,31	2719
Bazar	56.689,70	66	267	20.753,91	24	401	9.003,93	10	669	86.447,54	1337

Escolar	20.057,79	65	135	8.035,48	26	203	2.966,28	10	338	31.059,54	676
Confitería	8.476,18	63	91	3.356,70	25	136	1.526,64	11	228	13.359,52	455
Suministros	5.966,56	80	15	1.148,62	15	22	369,51	5	38	7.484,69	75
Total	711.193,31	3459	283.261,99	190	5193	131.225,65	837	8657	1.125.680,94	17309	

3.2 Análisis de la Demanda

Todas las familias poseen diferentes números de ítems en vista de la priorización que les han dado los directivos, la actividad propia de la empresa y la temporada del año. En relación con este último factor, la familia Navidad es especialmente importante porque sus productos son adquiridos en el tercer trimestre para vendidos exclusivamente durante el último bimestre del año. En contraste, las familias Juguetería y Escolar, aunque se venden durante todo el año, aunque existen meses de mayor consumo como el mes de junio para la familia Juguetería por celebrarse el día del niño y los meses de agosto-septiembre en el caso de la familia Escolar por el inicio del periodo lectivo en la sierra ecuatoriana.

Como se ha mencionado en el apartado anterior, para el análisis de la demanda y la aplicación del modelo de inventario se ha elegido el producto de mayor valor de consumo de cada familia. La Tabla 13 muestra un resumen de la información relevante de cada uno de ellos: familia a la que pertenecen, ubicación, valor de consumo acumulado expresado de dinero y porcentaje, valor de producto acumulado y categoría de ABC en la que se encuentra.

Tabla 13

Productos más relevantes de cada familia

Nombre producto	Familia	Nombre bodega	Acum. Val. Consumo	% Acum. Product o	% Acum. Val. Con.	AB C
C15x2 cirio candil 15x12		Almacén	\$	0,0214	0,4324	
x1	Hogar	Narancay	1.591,51	%	%	A
Piñata caja/cara		Almacén	\$	0,0270	8,5702	
surtida	Fiesta	Narancay	18.776,34	%	%	A
Ep81560325 luz cálida		Almacén	\$	0,0272	1,0266	
24lineas x1	Navidad	Narancay	2.485,25	%	%	A
915ab juego de belleza	Juguetería	Almacén	\$	0,0368	1,8250	
pulsera 69030	a	Narancay	2.885,48	%	%	A
22001 legos policía		Almacén	\$	0,0748	2,8210	
2en1 x2	Bazar	Narancay	2.438,70	%	%	A
B-100 texturizador		Almacén	\$	0,1479	2,8011	
silicón v/mod	Escolar	Narancay	870,00	%	%	A
		Almacén	\$	0,2198	3,7756	
64277 horno galleta	Confitería	Narancay	504,40	%	%	A
Gorro cumpleaños	Suministr	Almacén	\$	1,3333	18,1183	
surtidos	os	Narancay	1.356,10	%	%	A

3.2.1 Comportamiento de la Demanda

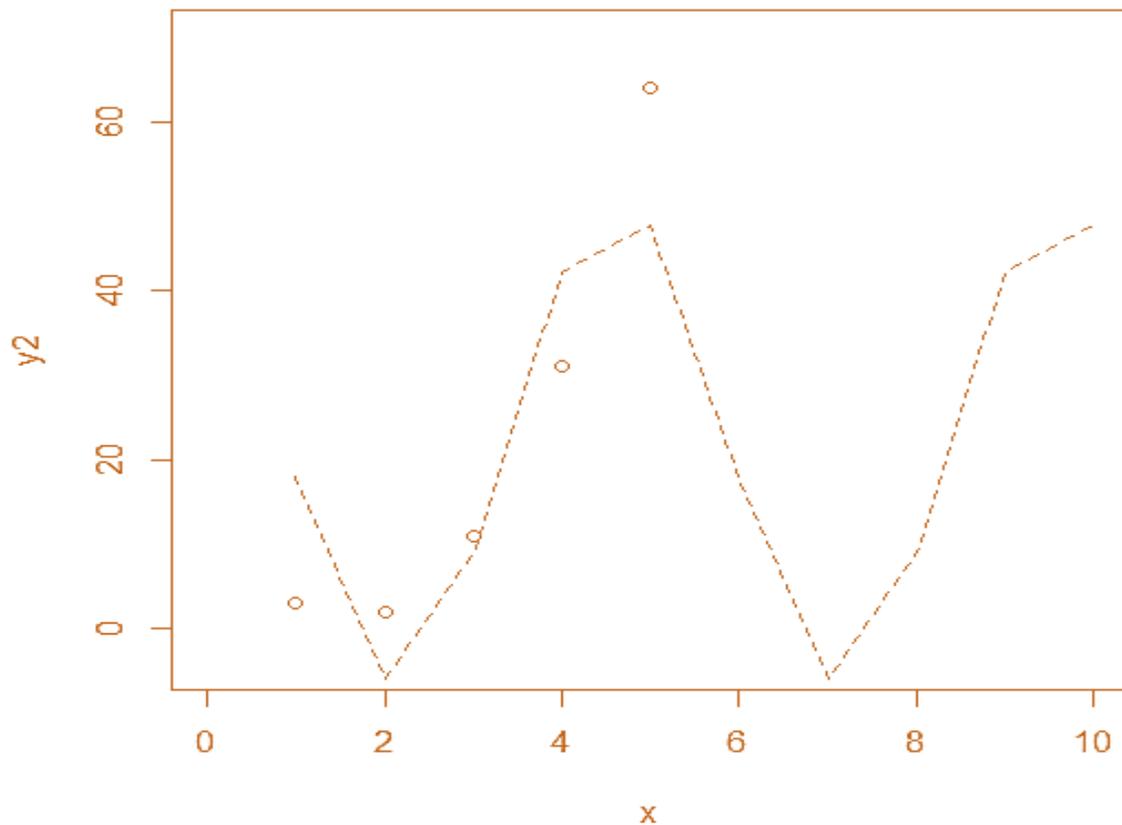
En ese aspecto, se determina el comportamiento de la demanda de acuerdo a la familia a la cual pertenece cada producto. Este análisis se realizó bajo el precepto de que la mayor parte de productos de la empresa son cíclicos.

La familia Hogar contiene productos no perecibles como vajilla, adornos, utilería, electromenores, etc. Así, la demanda de este tipo de productos es aleatoria dado que no es posible predecir cuándo las personas comprarán estos artículos. En este caso, el artículo con

mayor valor económico es el “cirio candil”. Con base en los datos disponibles, se observa un ciclo de mayor demanda en el noviembre-diciembre y el mínimo en mayo-junio. No obstante, es necesario que la empresa capture mayor cantidad de datos para detectar un comportamiento más preciso de demanda, véase Figura 18.

Figura 18

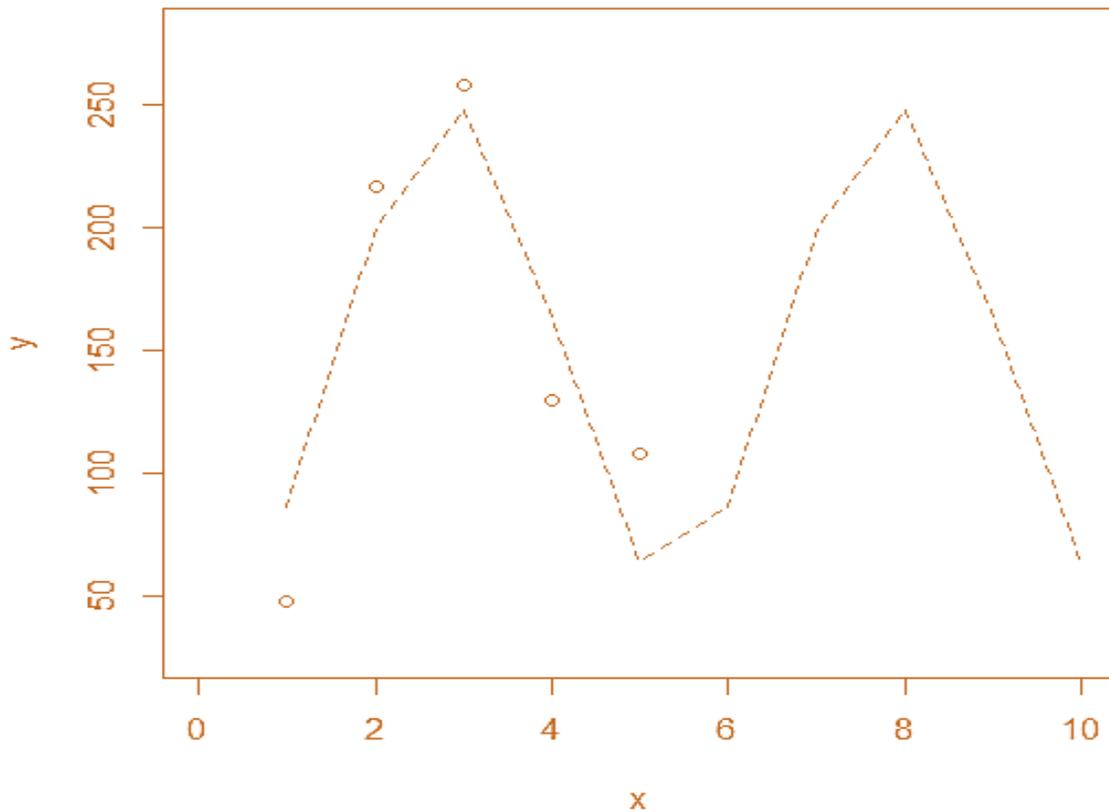
Demanda producto “cirio candil”



La familia Fiesta constituye productos no perecibles como piñatas, globos, velas, adornos para fiestas, desechables temáticos, entre otros. El artículo de mayor valor económico en la familia Fiesta es la “piñata caja/cara surtida”. La Figura 19 muestra mayores ventas/demanda en julio-agosto. La poca demanda de productos de fiesta en los primeros meses del año podría justificarse con el nivel de gastos de las personas en el último bimestre del año previo debido a festividades como navidad y fin de año.

Figura 19

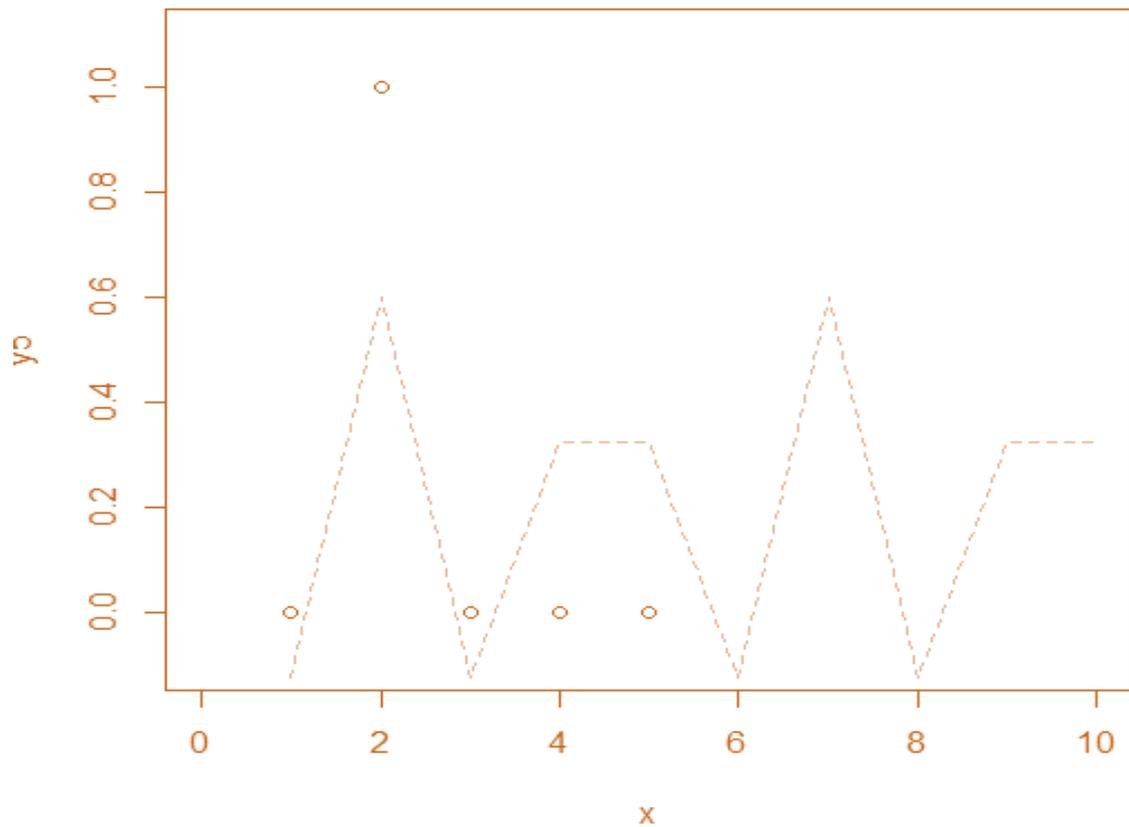
Demanda producto “piñata caja/cara surtida”



La familia Navidad tiene productos no perecibles como árboles, vajilla temática, adornos, luces, entre otros. En este caso, dado que la Navidad es una festividad celebrada a finales del mes de diciembre, se considera que la demanda es estacional y cíclica. El artículo de mayor valor económico en la familia Navidad es la “luz cálida”. El hecho de que la Navidad sea un evento celebrado a nivel mundial en una época específica del año permite atribuirle la característica de ciclicidad. Cabe recalcar que se le considera importante a este producto debido a su valor económico para la empresa calculado al multiplicar el precio por la cantidad promedio de ítems almacenada en el año. La Figura 20 muestra el comportamiento de las ventas, las cuales se han considerado como demanda porque la Importadora no realiza estudios de mercado de ningún tipo. Asimismo, la demanda máxima para este producto está en los meses de mayo-junio y el mínimo en julio-agosto.

Figura 20

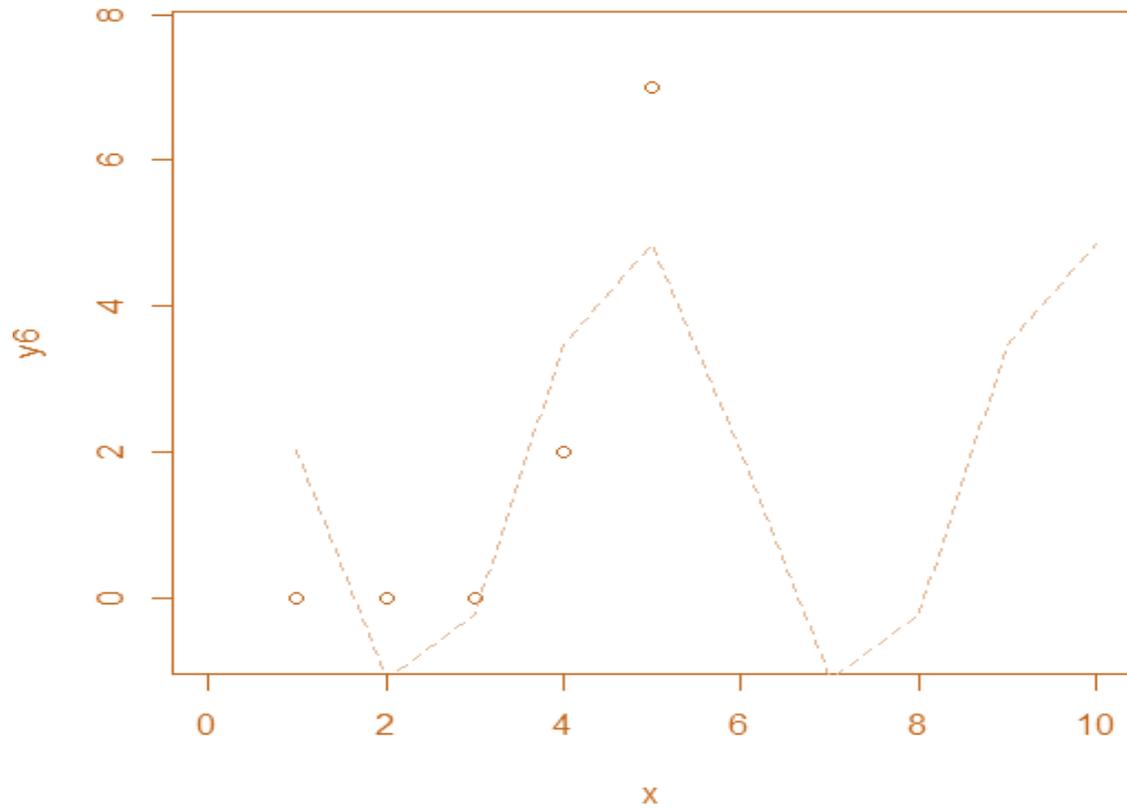
Demanda producto “luz cálida”



La familia Juguetería tiene productos como muñecas, cosméticos, carros, disfraces, entre otros. El artículo de mayor valor económico en la familia Juguetería es el “juego de belleza pulsera”. La Figura 21, muestra la demanda más alta en el septiembre-octubre del año y la más baja en el mayo-junio.

Figura 21

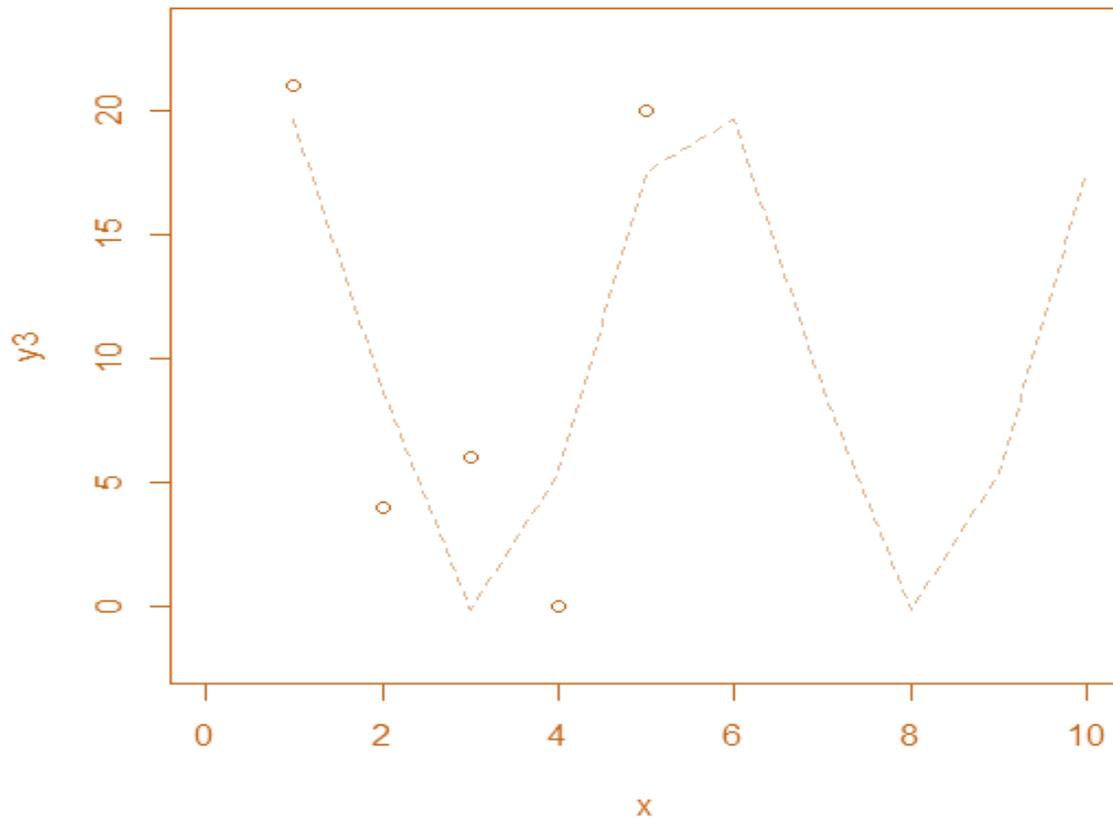
Demanda “juego de belleza pulsera”



La familia Bazar tiene productos como legos, parlantes, relojes, difusores eléctricos, entre otros. El artículo de mayor valor económico en la familia Bazar es “legos policía”. La cantidad más alta demandada para este producto está en el marzo-abril del año y la mínima en julio-agosto, véase Figura 22.

Figura 22

Demanda producto “legos policía”

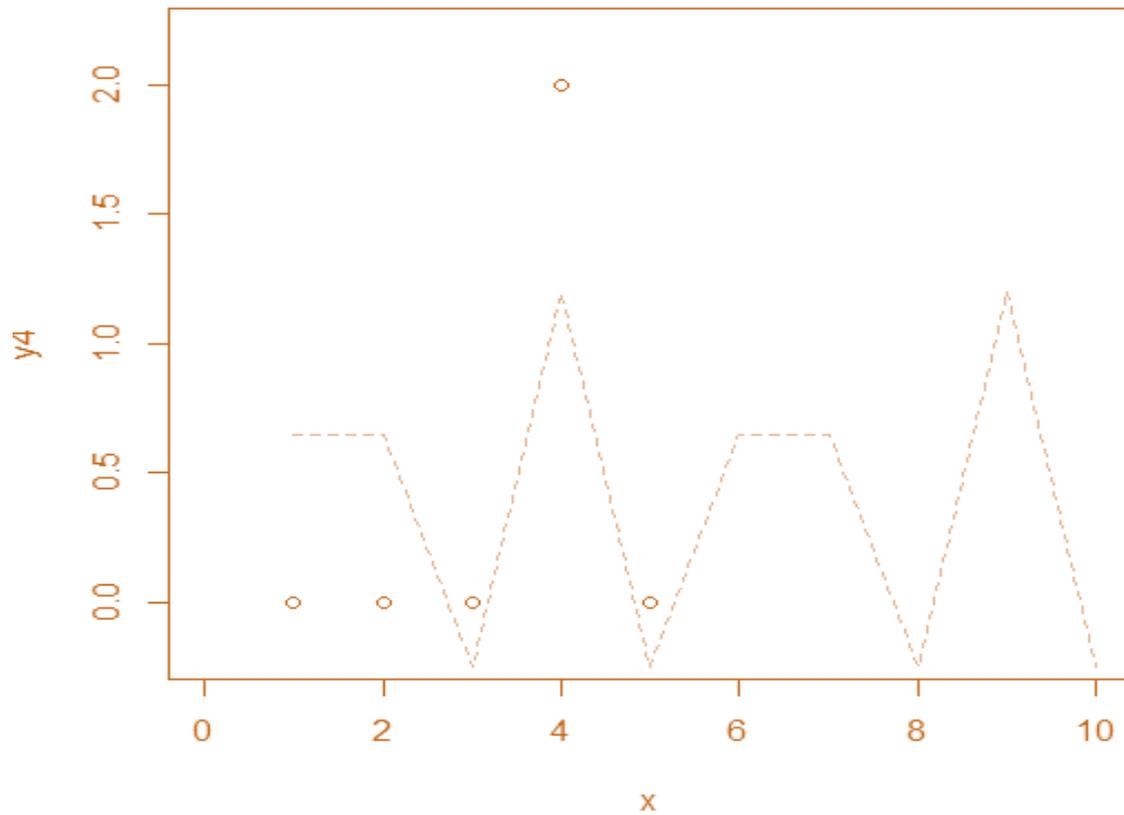


La familia Escolar tiene productos como set escolar, mochilas, cartucheras, stickers, entre otros. Generalmente en la región sierra las clases inician en septiembre y por tanto cualquier material escolar se adquiere alrededor de ese tiempo, es decir, agosto-septiembre-octubre. El artículo de mayor valor económico en la familia Escolar es el “texturizador silicón”. Dicho producto en el año estudiado no tiene ventas por lo tanto no tuvo demanda.

La familia Confitería tiene productos como caramelos, galletas, chupetes, chocolates, gomitas, entre otros. El artículo de mayor valor económico en la familia Confitería es el “horno galleta”. El punto más alto de cantidad demandada para el producto “horno galleta” es el septiembre-octubre y el más bajo es mayo-junio, véase Figura 23.

Figura 23

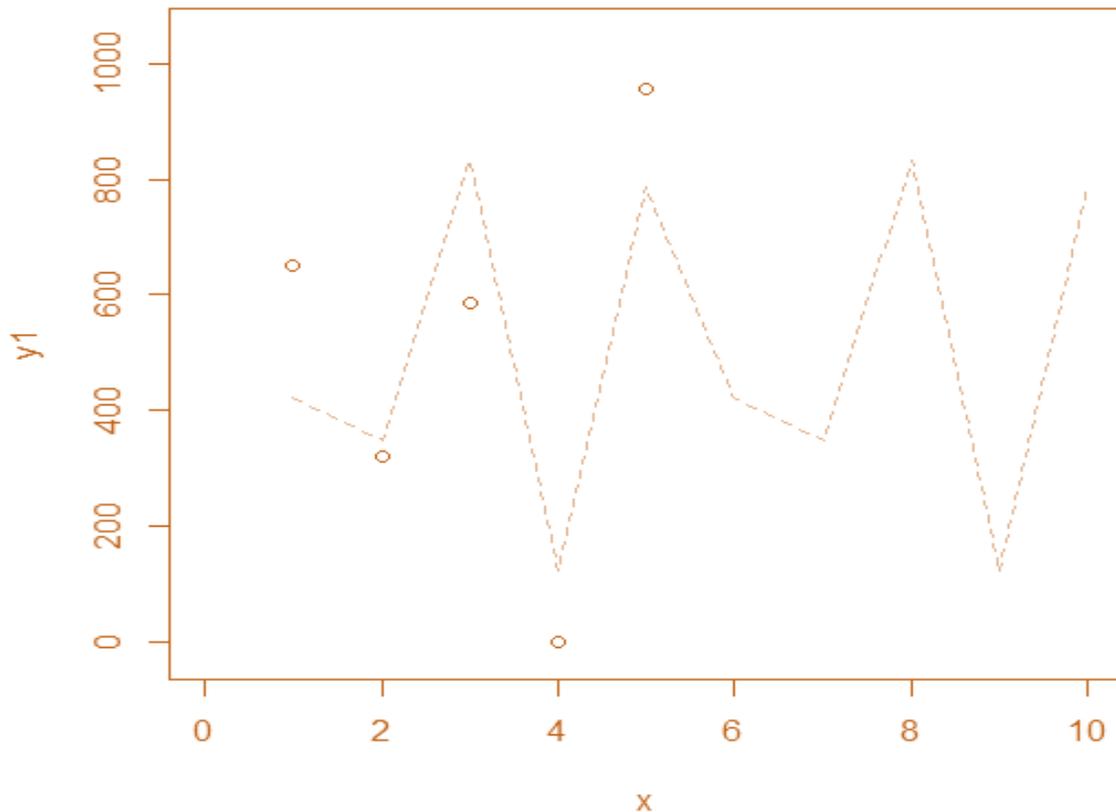
Demanda producto “horno galleta”



La familia Suministros tiene productos pilas, laminas PVC, pistola de silicón, entre otros. Así, considerando las características de estos artículos, la demanda puede ser aleatoria. El artículo de mayor valor económico en la familia Suministros es el “gorro cumpleaños surtido”. La demanda máxima para el producto es el cuarto bimestre del año y la mínima en los meses de noviembre-diciembre, véase Figura 24.

Figura 24

Demanda producto “gorro cumpleaños surtidos”



3.2.2 Pronóstico Demanda

Para el pronóstico, se ha tomado como base las ventas disponibles de los últimos 5 períodos (bimestres) de cada producto y se ha utilizado el programa R para hacer una simulación respecto al pronóstico. En este aspecto es importante recalcar que, actualmente, la empresa no posee información objetiva respecto a la demanda.

Según el pronóstico calculado, véase Anexo C, se estima que el producto cirio candil tendrá 18 unidades demandadas, la piñata caja/cara surtida 86 unidades, luz cálida una unidad, el ítem juego de belleza pulsera 3 unidades, legos policía 20 unidades, horno galleta una unidad y gorro cumpleaños surtido 423 unidades, véase Tabla 14.

No obstante, el producto de la familia Escolar no presenta ventas en el período estudiado, por lo tanto, no es posible pronosticar su demanda.

Tabla 14

Pronóstico de la demanda

Familia	Producto	Bimestre 6
Hogar	Cirio candil	18
Fiesta	Piñata caja/cara surtida	86
Navidad	Luz cálida	1
Juguetería	Juego de belleza pulsera	3
Bazar	Legos policía	20
Escolar	Texturizador silicón	-
Confitería	Horno galleta	1
Suministros	Gorro cumpleaños surtidos	423

2.1 Costos de Inventarios

2.1.1 Costo de Mantenimiento

El costo de mantenimiento de inventarios en la Importadora Cumpleaños incluye el 15% del total correspondiente respecto a Seguros y Reaseguros de la empresa pagados en el 2020 el cual fue de \$ 10 213 (Arias, 2020). El monto anual pagado por impuestos prediales de \$ 3 746,30 (GAD Municipal del Cantón Cuenca, 2020). El valor por energía eléctrica calculado con un precio referencial de \$0,103 kW/h (ARCONEL, 2016) y el consumo estimado en cada bodega, véase Tabla 15.

Tabla 15

Consumo energía eléctrica bodegas

Bodega	Cantidad	Unidad	Valor mensual	Valor anual
Almacén Narancay	300	kW	\$ 30,90	\$ 370,80
Bodega Narancay	200	kW	\$ 20,60	\$ 247,20
Bodega Reserva	100	kW	\$ 10,30	\$ 123,60
Total				\$ 741,60

También, el consumo por servicio de internet a un precio mensual de \$90 el plan de 150mb/s. El pago por mano de obra destinado a los despachadores, quienes se encargan directamente del mantenimiento del inventario, véase Anexo D. El 15% del total de Mantenimiento y Reparación relativo al costo de mantenimiento de equipos. Y, el costo de capital representado por la tasa pasiva de 5,89% (Banco Central del Ecuador, 2020) para el año 2020, teniendo como base el valor de Inventarios adquiridos el mismo año. La Tabla 16 muestra el resumen de cada rubro y \$ 16 655,41 en costo de mantenimiento anual en existencias.

Tabla 16*Sumario costo de mantenimiento*

Rubro	Cantidad	Cantidad base	Total
Seguros y reaseguros	5%	\$ 10.213,00	\$ 510,65
Impuestos prediales			\$ 3.746,30
Energía eléctrica			\$ 741,6
Internet			\$ 1.080,00
Mano de obra			\$ 1.452,23
Mantenimiento de equipos	15%	\$ 14.271,22	\$ 2.140,68
Costo de capital	5,89%	\$ 118.573,00	\$ 6.983,95
Total			\$16,655,41
Porcentaje costo de mantenimiento			14,05%

2.1.2 Costo de Pedido

En cuanto al costo de pedido para la Importadora Cumpleaños, se consideró mano de obra, servicios básicos y suministros. En este sentido, es preciso recalcar que la empresa separa el consumo de servicios básicos entre bodegas y área administrativa. La mano de obra incluye el costo por hora de todo el personal que interviene en el proceso de pedido, véase Anexos E y F, concluyendo con un valor de \$ 588,67. Sumado a ello, el valor de internet utilizado en el área administrativa, véase Anexo G; el costo de energía eléctrica, véase Anexo H; y el importe de

suministros, véase Anexo I. Así, la Tabla 17 señala en síntesis cada uno de los elementos que integran el costo de pedido.

Tabla 17

Sumario costo de pedido

Rubro	Costo	
Mano de obra	\$	588,67
Internet	\$	360,00
Energía eléctrica	\$	15,63
Suministros	\$	101,16
Total	\$	1.065,47

2.2 Modelo de Inventario

Una vez determinado el pronóstico de la demanda, y los costos de inventario; se aplica el modelo EOQ para los diferentes productos.

La Tabla 18 presenta la cantidad a comprar en cada pedido para el respectivo ítem considerando que el costo de mantenimiento unitario bimensual fue obtenido multiplicando el 14,05% por el precio de cada producto y el costo de pedido se dividió de manera uniforme para todos los productos adquiridos en el año 2020.

Tabla 18

Cantidad económica de pedido

Nombre del producto	Familia	Pronóstico	Costo mant. unid	Costo pedido	EOQ
C15x2 cirio candil 15x12 x1	Hogar	18	\$ 3,82	\$ 0,04	3
Piñata caja/cara surtida	Fiesta	86	\$0,80	\$ 0,04	28

Ep81560325 luz cálida cascada 3 metros 24lineas x1	Navidad	1	\$ 0,21	\$ 0,04	1
915ab juego de belleza pulsera 69030	Juguetería	3	\$ 9,21	\$ 0,04	0
22001 legos policía 2en1 x2	Bazar	20	\$ 0,16	\$ 0,04	15
B-100 texturizador silicón v/mod	Escolar	0	\$ 9,21	\$ 0,04	-
64277 horno galleta	Confitería	1	\$ 1,01	\$ 0,04	0
Gorro cumpleaños surtidos	Suministros	423	\$ 0,15	\$ 0,04	305

Como se puede ver, los valores calculados de la cantidad óptima de pedidos se ajustan de forma relativa y difícilmente se podría decir acertada a las predicciones realizadas. Aun así, esto podría ser en mayor medida debido a la cantidad de datos con los cuales se trabajó puesto que estos son insuficientes para reflejar la realidad del comportamiento de la demanda. Una vez más, por este motivo precisamente se reitera la necesidad de recoger información pertinente, especialmente respecto a la demanda.

2.3 Estrategias de Gestión de Inventario

Un sistema de gestión de inventarios efectivo está determinado por políticas y estrategias claras mediante las cuales se consiga un manejo adecuado de las existencias y, en consecuencia, su optimización. Entonces, siguiendo el proceso administrativo, se determinan estrategias de gestión para optimizar inventarios.

Inicialmente, la Importadora debe depurar la base de datos actual enfocándose de manera especial en la nomenclatura, código único de identificación y el criterio de asignación de productos a cada familia. Siendo las familias un aspecto clave de manejo de inventario, la última variable de organización es indispensable. Para ello se recomienda actualizar el uso de código de barras por tecnología de Identificación por Radio Frecuencia (RFID), la cual es más sofisticada y precisa de manera que se asegure el conteo adecuado y acertado del inventario.

Por otro lado, Cumpleaños no posee un proceso de recolección de información relativa a la demanda ni ejecuta análisis para tomar decisiones estratégicas siendo, gran parte de las mismas, subjetivas. Entonces, al determinar la demanda es importante centrarse en lo que los clientes quieren, la diferenciación (venta de productos únicos) y el servicio postventa.

Así, en la recolección de información, los autores recomiendan utilizar técnicas de minería de datos porque la empresa es mediana y continúa creciendo, con lo cual el manejo de información digital se vuelve indispensable. Especialmente para mantener y ofrecer a los clientes un catálogo adecuado de productos. Los temas esenciales abarcan demanda, satisfacción al cliente, competencia, tendencias de mercado. Específicamente, la compañía podría colocar en la entrada o en cada zona un sistema de preguntas y respuestas de forma que la gente elija el producto que le gustaría comprar la siguiente temporada. Asimismo, podrían hacer promociones por temporadas para reducir o eliminar existencias calificadas como obsoletas. De tal manera, la compra de productos no deseados, los costos y gastos serán reducidos y se elevará el nivel de servicio.

En otro aspecto, la clasificación del inventario debe hacerse de acuerdo a un conjunto de variables relevantes como cantidades demandas, ganancias por producto, rotación de inventario y costo de mantenimiento. En este trabajo, la variable “Valor de consumo” fue elegida para análisis por la necesidad de diferenciar los conjuntos de producto con mayor y menor valor monetario. Los productos con mayor valor de consumo en el 2020 son importantes porque tienen el nivel más alto de inversión realizada. Por tanto, es preciso determinar cómo se van a administrar maximizando ganancias y minimizando pérdidas con el inventario que ya se tiene. Sin embargo, una vez que se haya depurado la base de datos inicial, así como eliminado de la misma los ítems obsoletos, será factible categorizar el inventario con otros factores. Para esto, se advierte identificar productos que no generan valor tanto al cliente como a la empresa, por ejemplo, aquellos productos que no se venden o no tienen ganancias; evaluar la necesidad de

mantener productos con ganancias y rotación bajas; y establecer condiciones para comprar y/o mantener un producto en inventario.

En este trabajo se aplicó el ABC como una herramienta básica con el fin de determinar la cantidad y tipo de productos más importantes. Así, dada el amplio catálogo de artículos disponibles, se obtuvieron categorías constituidas por más de 1000 productos cada una, situación que complica el análisis y cálculo tanto de demanda como de cantidad a pedir. Por lo tanto, es recomendable utilizar una o más herramientas que se ajusten a la complejidad de la empresa. En este caso, podría aplicarse un ABC multicriterio, sistema VED (Vital, Esencial, Deseable), y/o FSN (Fast, Slow and Never).

En cuanto al control del inventario para cada producto, este dependerá de la categoría a la cual pertenezca el ítem. Así, las existencias de la categoría A necesitan revisarse de forma continua mientras que aquellas incluidas en los grupos B y C una revisión periódica es más adecuada.

Por otra parte, el pronóstico de inventario deberá hacerse estableciendo el tipo de productos que se tiene y su comportamiento, evaluando características como ciclicidad, tendencia, aleatoriedad y temporalidad para determinar la mejor técnica de proyección. En este caso, se realizó una simulación por la mínima cantidad de datos disponibles.

A continuación, en la Importadora Cumpleaños, la cantidad a pedir es calculada con el método EOQ. Sin embargo, para una precisión más exacta, la empresa deberá invertir en profesionales especializados en análisis de datos.

Finalmente, con el fin de dar seguimiento al inventario, la compañía deberá calcular indicadores representativos de inventarios tanto administrativos como operativos. Entre los administrativos se encuentran liquidez corriente, prueba ácida, nivel de servicio, rentabilidad, costo ventas, margen bruto del retorno de la inversión en inventario; entre tanto los operativos comprenden rotación de inventarios, inventario promedio, utilidad, unidades vendidas, costo unitario de mantenimiento, costo unitario de pedido, costo ventas, nivel de servicio por producto,

cantidad demanda, tamaño de inventario/disponibilidad del producto, déficit de inventario, exceso de inventario, nivel óptimo de inventario, nivel de inventario máximo y mínimo.

Adicionalmente, algunas particularidades a resaltar son:

- La empresa tiene el software ASSIST como ERM, el cual debería ser utilizado para mejorar el sistema general de gestión de inventarios o adaptarlo de forma que se integren todos los factores necesarios.
- Este trabajo estuvo focalizado a los problemas de inventarios de la empresa, aspectos como tiempos de entrega, aprovisionamiento y almacenamiento físico no fueron considerados un conflicto.
- La distancia de tiempo entre revisiones de inventario dependerá del número de pedidos que sea posible realizar, es decir, depende de los proveedores más que de la Importadora.
- Los inventarios de seguridad solo se determinarán para los productos con mayor rotación.
- La empresa no posee conflictos con la obsolescencia y caducidad de productos a corto ni mediano plazo.
- La empresa debe considerar el gasto adicional de eliminar el exceso de inventario, así como el espacio que dispone y el costo del mismo.
- Una vez que se haya solucionado los problemas de satisfacción de demanda, a medida que la empresa crezca deberá considerar también la optimización del espacio disponible para almacenar los productos.

Resultados

Una vez realizado el diagnóstico, clasificación de inventario, análisis y pronóstico de la demanda, y determinado el modelo adecuado para la Importadora Cumpleaños se presenta el sistema de gestión para optimizar inventarios.

El sistema de gestión que se propone está constituido por dos grandes grupos: 1) depuración, clasificación y priorización de productos, y 2) establecimiento de estrategias para gestionar las diferentes categorías de inventario. En este aspecto, para la depuración es importante considerar la duplicidad en la nomenclatura o identificación del producto al momento de ingresarlo al sistema. Regularmente, con el fin facilitar el manejo de grandes bases de inventarios es ideal establecer un código universal para cada producto.

Para la clasificación, es necesario considerar el tipo de productos que se manejan, la industria a la cual pertenece la empresa y elegir la técnica que mejor se adapte. En este caso, se eligió la clasificación ABC. En cuanto a la priorización de productos, es importante debido a la gran cantidad de ítems que maneja la Importadora y se tiene en cuenta para definir de manera más estricta la cantidad de productos relevantes según su nivel de valía.

Posteriormente, las estrategias de gestión se establecen de acuerdo a los grupos de inventarios resultado de la clasificación ABC. En el grupo A, las estrategias implican un alto grado de atención a los productos porque tienen un valor monetario elevado. Además, es necesario captar información detallada respecto a la demanda y costos asociados a los productos que pertenecen a la categoría A. En el grupo B, las estrategias deben enfocarse en mantener el inventario y determinar los productos que satisfacen realmente a los clientes. Esto debido a que representan un valor económico medio respecto al total del inventario. En el grupo C, los productos generalmente tienen un alto volumen y bajo costo. Sin embargo, la rotación de estos productos puede ser muy alto o muy baja. Por ello, las estrategias deben centrarse en diferenciarlos e incrementar la rotación de aquellos con poco movimiento o decidir su salida del catálogo de productos. Para los ítems con alta rotación, la gestión debe darse con el objetivo de mantener elevada la rotación de inventario y comprobar la necesidad de mantener dichos productos.

Conclusiones

En el año 2020, la Importadora Cumpleaños tuvo una rentabilidad baja, costos operacionales altos, perdió clientes y hubo una reducción de ventas debido a la disminución significativa de la efectividad en la gestión de sus inventarios. En consecuencia, el desarrollo empresarial planificado a largo plazo está en riesgo.

En el proyecto de titulación desarrollado en la Importadora Cumpleaños se exponen las siguientes conclusiones:

La toma de decisiones en la parte administrativa es subjetiva debido a la falta de estrategias en la administración de los diferentes grupos de productos, provocando que la organización al momento de registrar los datos de inventarios no se la adecuada. En este aspecto, la información inicial de inventarios es tomada tal y como la envían los proveedores.

La falta de conocimiento de los ítems más relevantes económicamente para sus operaciones, las cantidades demandadas de cada producto y su nivel de inventario óptimo. En este sentido, la clasificación ABC permite priorizar los productos y, la simulación realizada para el pronóstico de la demanda ayuda a calcular las cantidades adecuadas de inventario que deben solicitarse. Sin embargo, los datos disponibles para dichos análisis son muy escasos lo cual genera resultados poco confiables. Dicha situación amerita la implementación de un sistema más sofisticado que permita mejorar la efectividad de las actividades y por tanto su crecimiento empresarial.

Para el cálculo de la cantidad óptima de pedido, se identificaron artículos sin unidades demandadas. Esto no permitió aplicar y determinar el EOQ en su totalidad. Para aquellos productos en los cuales si fue posible aplicar esta técnica, los valores obtenidos fueron favorables y relativamente adecuados a la información disponible.

Por otro lado, la falta de información del mercado al que pertenece Importadora (CIU 4773,96) no permitió realizar una comparación para conocer su situación actual respecto a la industria. Mas bien, se identifica a la Importadora Cumpleaños como un referente empresarial.

De igual manera, la confidencialidad como política empresarial limita la precisión en los resultados al momento de calcular indicadores y cantidades óptimas de demanda y pedido.

Recomendaciones y limitaciones

Siendo la misión de la Importadora mantenerse en el liderazgo a nivel nacional en el ámbito de comercio al por mayor y menor de artículos de fiesta, la administración de sus existencias debe centrarse en perfeccionar el uso de sus recursos relacionados. Esto, particularmente con su estilo de toma de decisiones y trabajo del personal especializado.

Así, para alcanzar estos objetivos se recomienda organizar adecuadamente la base de datos que posee la Importadora para identificar la información que constituye y para que no afecte directamente a los inventarios. Para ello, los autores proponen enfocarse en las características más relevantes de los diferentes productos que posee la compañía. Siendo éstos: el nombre, el código universal y el tipo de producto. Del mismo modo, la depuración de datos debe ser continua para evitar la acumulación innecesaria de información.

En cuanto a la priorización de productos, para el caso específico de la Importadora Cumpleaños, la clasificación ABC fue la opción más óptima resultando en una relación de 20-60 en cantidad de productos respecto a su valor de inventario (categoría A). Es decir, el 20% de los productos de la empresa constituyen el 60% del valor del inventario que ésta posee. Por lo tanto, aunque apenas cumple con las condiciones estándares de la Ley de Pareto, es útil para identificar aquellos artículos a los cuales debe prestarse mayor atención.

Además, se recomienda aplicar estrategias para optimizar las cantidades de existencias. Es decir, establecer técnicas y herramientas que permitan conocer el volumen óptimo a pedir. En este sentido, el método EOQ es el que mejor se adapta a las circunstancias actuales de la Importadora.

En cuanto a investigaciones futuras, tanto la Importadora Cumpleaños como otras compañías similares deben tener presente que la cantidad de información disponible es vital al momento de analizar problemas y encontrar soluciones. Por tanto, conocer claramente sus objetivos y asegurarse de tener el máximo acceso factible a los datos necesarios deberá ser el primer paso.

Referencias

- Apunte-García, R., & Rodríguez-Piña, R. (2016). Diseño y aplicación de sistema de gestión en inventarios en empresa ecuatoriana. *Ciencias Holguín*, 22(3), 1–14. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=181546432006>
- ARCONEL. (2016). *PLIEGO TARIFARIO DEL SERVICIO PÚBLICO DE ENERGÍA ELÉCTRICA 2016*.
- Arias, J. (2020). *Informe de auditor externo independiente. Estados financieros año económico 2020,2019 de Importadora Cumpleaños Palacios Cordero Cía. Ltda.* <https://books.google.com.ec/books?id=bpXSDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>
- Asencio Cristóbal, L., González Ascencio, E., & Lozano Robles, M. (2017). El inventario como determinante en la rentabilidad de las distribuidoras farmacéuticas. *Retos*, 7(13), 123. <https://doi.org/10.17163/ret.n13.2017.08>
- Banco Central del Ecuador. (2020). *Tasas de interés*. Banco Central Del Ecuador. <https://contenido.bce.fin.ec/documentos/Estadisticas/SectorMonFin/TasasInteres/TasasVigentes012020.htm>
- Bhattacharyya, A., Chanu, I., & Dutta, S. (2022). A study on inventory management practices: a review. *Journal of Positive School Psychology*, 6(2), 587–601. <https://journalppw.com/index.php/jpsp/article/view/12280>
- Bhunia, A. K., Sahoo, L., & Shaikh, A. A. (2019). Advanced optimization and operations research. In *Springer Optimization and Its Applications* (Vol. 153). https://doi.org/10.1007/978-981-32-9967-2_1
- Biswas, S. K., Karmaker, C., Islam, A., Hossain, N., & Ahmed, S. (2017). Analysis of Different Inventory Control Techniques: A Case Study in a Retail Shop. *Jessore University of Science and Technology*, 12. <https://www.researchgate.net/publication/321050234>

- Carreño, A. (2017). Cadena de suministro y logística. In *Pontificia Universidad Católica del Perú*. Fondo Editorial.
https://books.google.com.ec/books/about/Cadena_de_suministro_y_logística.html?id=xLVwtAEACAAJ&redir_esc=y
- Carvajal, A. (2018). *Modelo de gestión de inventarios para la empresa DEMACO*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Céspedes, N., Paz, J., Jimenez, F., Pérez, L., & Pérez, Y. (2017). La administración de los inventarios en el marco de la administración financiera a corto plazo. *Boletín Virtual*, 6, 196–214.
- Cruz, A. (2018). *Gestión de inventarios*. IC Editorial.
<https://books.google.com.ec/books?id=s1cpEAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>
- GAD Municipal del Cantón Cuenca. (2020). *Portal Ciudadano Cuenca en Línea*. GAD Municipal Del Cantón Cuenca. <https://enlinea.cuenca.gob.ec/#/informe-predial>
- García, M., Citlalli, G., Ramos, P., Jesús, M. De, & López-torres, G. C. (2021). Administración de operaciones y su impacto en el desempeño de las empresas. *Revista de Ciencias Sociales*, XXVII. <https://doi.org/10.31876/rcs.v27i1.35301>
- Garrido, I., & Cejas, M. (2017). La gestión de inventario como factor estratégico en la administración de empresas. *Scientific E-Journal of Management Science*, 63(2), 106–110.
- González, A. (2020). An inventory management model based on competitive strategy. *Ingeniare*, 28(1), 133–142. <https://doi.org/10.4067/S0718-33052020000100133>
- Guillén, A. (2019). *Propuesta de Modelo de Planeación Estratégica para Importadora Cumpleaños*. Universidad del Azuay.

- Gutiérrez, J., & Tapia, J. (2020). Liquidez y rentabilidad. Una revisión conceptual y sus dimensiones. *Revista de Investigación Valor Contable*, 3(1), 9–30. <https://doi.org/10.17162/rivc.v3i1.1229>
- Heizer, J., Render, B., & Munson, C. (2017). *Principles of Operations Management* (10th ed.). Pearson Education.
- INEC. (2020). *Directorio empresarial*. INEC. <https://aplicaciones3.ecuadorencifras.gob.ec/VDATOS2-war/paginas/administracion/direcEmpresarial.xhtml>
- John, C. R., & Watson, D. (2022). *Package "Spectrum"* (pp. 1–14). <https://cran.r-project.org/web/packages/Spectrum/Spectrum.pdf>
- Juca, C., Narváez, C., Erazo Álvarez, J. C., & Luna Altamirano, K. (2019). Modelo de gestión y control de inventarios para la determinación de los niveles óptimos en la cadena de suministros de la Empresa Modesto Casajoana Cía. Ltda. *593 Digital Publisher CEIT, ISSN-e 2588-0705, Vol. 4, N°. Extra 3-1, 2019 (Ejemplar Dedicado a: Finance (Special Edition))*, *Págs.* 19-39, 4(3), 19–39. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7144054&info=resumen&idioma=ENG>
- Krajewski, L., Malhotra, M., & Ritzman, L. (2018). *Operations Management Processes and Supply Chain*. https://books.google.com.ec/books/about/Operations_Management.html?id=JlcFtAEACA&redir_esc=y
- Krajewski, L., Ritzman, L., & Malhotra, M. (2008). Administración de operaciones. Procesos y cadenas de valor. In *Prentice Hall Educación* (Vol. 8).
- Kwak, J. K. (2019). Analysis of inventory turnover as a performance measure in manufacturing industry. *Processes*, 7(10), 760. <https://doi.org/10.3390/pr7100760>

- Ladrón, M. (2020). *Gestión de inventarios*. Tutor Formación. https://books.google.com.pe/books?id=bpXSDwAAQBAJ&hl=es&source=gbs_navlinks_s
- Lara-Gavilánez, H., Naranjo-Peña, I., & Banguera-Díaz, C. (2020). Application of the Monte Carlo-Diffuse model for the correct Management of Inventories in SMEs. *Ecuadorian Science Journal*, 4(2), 80–88. <https://doi.org/10.46480/esj.4.2.84>
- Li, Z., Wu, X., Liu, F., Fu, Y., & Chen, K. (2019). Multicriteria ABC inventory classification using acceptability analysis. *International Transactions in Operational Research*, 26(6), 2494–2507. <https://doi.org/10.1111/itor.12412>
- López, J. (2014). *Gestión de inventarios*. Editorial Elearning S.L. <https://books.google.com.ec/books?id=DHpXDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>
- Luna, K., Espinoza, J., Sarmiento, W., Andrade, C., & Chamba, V. (2019). Análisis financiero en el sector industrial con aplicación de herramientas de la lógica borrosa. *Ciencia Digital*, 3(2.3), 112–124. <https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v3i2.3.566>
- Madariaga Fernández, C. J., Lao León, Y. O., Curra Sosa, D. A., & Lorenzo Martín, R. (2020). Metodología para pronosticar demanda y clasificar inventarios en empresas comercializadoras de productos mayoristas. *Retos de La Dirección*, 14(2), 354–373. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2306-91552020000200354&script=sci_arttext&tlng=pt
- Meana, P. (2017). *Gestión de inventarios*. https://books.google.com.ec/books/about/Gestión_de_inventarios.html?id=MI5IDgAAQBAJ&redir_esc=y
- Müller, M. (2019). *Essentials of Inventory Management*. https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=R_JWDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=in

ventory+management&ots=7zSiNa_z1w&sig=r5WADBtdGP7031iQr0s4e70VCGY#v=on
epage&q=inventory management&f=false

- Nemtajela, N., & Mbohwa, C. (2017). Relationship between Inventory Management and Uncertain Demand for Fast Moving Consumer Goods Organisations. *Procedia Manufacturing*, 8, 699–706. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.02.090>
- Peña, O., & Da Silva Oliveira, R. (2016). Factores incidentes sobre la gestión de sistemas de inventario en organizaciones venezolanas. *Telos*, 18(2), 187–207.
- Perez Hualtibamba, M. M., & Wong Aitken, H. G. (2019). Gestión de inventarios en la empresa SOHO color salón & spa EN TRUJILLO (Perú), en 2018. *Cuadernos Latinoamericanos de Administración*, 14(27). <https://doi.org/10.18270/cuaderlam.v14i27.2457>
- Pérez Paredes, A., Cruz de los Ángeles, J. A., Guatemala Villalobos, A. M., & Juárez Fonseca, V. (2018). Importancia de los pronósticos en la toma de decisiones en las MIPYMES. *Revista GEON (Gestión, Organizaciones y Negocios)*, 5(1), 97–114. <https://doi.org/10.22579/23463910.17>
- Presidencia de la Republica. (2017). *Registro Oficial Suplemento 450 de 17-may*. www.lexis.com.ec
- Priniotakis, G., & Argyropoulos, P. (2018). Inventory management concepts and techniques. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 459(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/459/1/012060>
- Rachad, S., El Idrissi Larabi, Z., Nsiri, B., & Bensassi, B. (2017). Inventory management in closed loop structure using KPIs. *International Journal of Applied Engineering Research*, 12(15), 4864–4869.
- Rădășanu, A. C. (2016). Inventory management, service level and safety stock. *Journal of Public Administration, Finance and Law*, 2(9), 145–153.

- Rigdon, S. E., Turabelidze, G., & Jahanpour, E. (2014). Trigonometric regression for analysis of public health surveillance data. *Journal of Applied Mathematics*, 2014. <https://doi.org/10.1155/2014/673293>
- Rivas, A. (2017). Procedimiento para el pronóstico de productos farmacéuticos mediante modelos de regresión. In *Universidad de Holguín*.
- Riza, M., Hardi Purba, H., Riza, M., & Purba, H. (2018). The implementation of economic order quantity for reducing inventory cost. *Research in Logistics & Production*, Vol. 8, No(3), 207–216. <https://doi.org/10.21008/j.2083-4950.2018.8.3.1>
- Rodriguez Paredes, J. H. (2019). *Universidad Técnica de Ambato Facultad de Contabilidad y Auditoría Carrera de Contabilidad y Auditoría*. 146. <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/19779/1/3257i.pdf>
- Salazar, M., & Mancera, P. (2017). Administración de inventarios, un desafío para las Pymes. *Inventio, La Génesis de La Cultura Universitaria En Morelos*, 13(29), 31–38. <http://inventio.uaem.mx/index.php/inventio/article/view/262/815>
- Serna, J., Gonzales, L., & Aristizabal, A. (2018). Sistema de control de inventario. In *Tecnológico de Antioquia*. [https://dspace.tdea.edu.co/bitstream/handle/tda/375/SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIO.pdf;jsessionid=C46116C37013323281F9025988CE4239?sequence=1](https://dspace.tdea.edu.co/bitstream/handle/tda/375/SISTEMA_DE_CONTROL_DE_INVENTARIO.pdf;jsessionid=C46116C37013323281F9025988CE4239?sequence=1)
- Shenoy, D., & Rosas, R. (2017). Problems and solutions in inventory management. *Problems and Solutions in Inventory Management*, 1–283. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-65696-0>
- Singh, D., & Verma, A. (2018). Inventory Management in Supply Chain. *Materials Today: Proceedings*, 5(2), 3867–3872. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2017.11.641>
- Stevenson, W. J. (2021). *Operations management*. <https://www.mheducation.com/highered/product/operations-management-stevenson/M9781260238891.html>

- Sunjoko, M., & Arilyn, E. (2016). Effects of inventory turnover, total asset turnover, fixed asset turnover, current ratio and average collection period on profitability. *Bisnis Dan Akuntansi*, 18(1), 79–83. <http://www.tsm.ac.id/JBA>
- The R Foundation. (2018). *R: The R Project for Statistical Computing*. <https://www.r-project.org/>
- Ugando Peñate, M., Parrales Domínguez, B. A., Bustos Zamora, D. T., Ugando-Peñate, M., Parrales-Domínguez, B. A., & Bustos-Zamora, D. T. (2022). Modelo de gestión de inventarios a través de mínimos y máximos en la empresa comercial “Muebles Chabelita.” *ECA Sinergia*, 13(2), 83–94. https://doi.org/10.33936/eca_sinergia.v13i2.3759
- Vasconez, Victor H; Mayorga, Moreno a; Arellano, Alicia V; Pazmiño, C. A. (2020). Gestión del sistema de inventarios orientado a pequeñas y medianas empresas , PYMEs , ecuatorianas del sector ferretero : caso de estudio. *Revista Espacios*, 41(2003), 7. <http://www.revistaespacios.com/a20v41n03/20410307.html%0A>
- Veintimilla, J. (2021). *Gestión y manejo de inventarios mediante el presupuesto financiero para la empresa FOX MEN* [Pontifica Universidad Católica del Ecuador]. <https://repositorio.pucesa.edu.ec/bitstream/123456789/3212/1/77371.pdf>
- Vera, M. (2016). *El método promedio ponderado como herramienta para el control de inventarios registrados en la tarjeta kardex y libro diario*. <http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/7977/1/ECUACE-2016-AE-CD00088.pdf>
- Villareal, F. (2016). Introducción a los modelos de pronósticos. In *Universidad Nacional del Sur* (p. 121). https://www.matematica.uns.edu.ar/uma2016/material/Introduccion_a_los_Modelos_de_Pronosticos.pdf
- Wild, T. (2017). Best practice in inventory management. *Best Practice in Inventory Management, Third Edition*, 1–278. <https://doi.org/10.4324/9781315231532>

Yarín Achachagua, Y. H. (2017). Diseño e implementación de un sistema de localización y control de inventarios en un almacén de aduanas , utilizando tecnología RFID. *Cybertesis*, 133.

<https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/5910>

Zhou, P., Ang, B. W., & Poh, K. L. (2006). A trigonometric grey prediction approach to forecasting electricity demand. *Energy*, 31(14), 2839–2847.

<https://doi.org/10.1016/j.energy.2005.12.002>

Anexos

Anexo A

Volumen de existencias por familia y por bodega

Familia	Almacén Narancay	Bodega Narancay	Bodega Reserva	Total
Fiesta	20,60%	13,64%	0,01%	34,24%
Hogar	16,33%	6,19%	0,11%	22,63%
Juguetería	5,22%	8,33%	0,00%	13,55%
Navidad	10,73%	1,05%	0,04%	11,83%
Bazar	5,65%	3,46%	0,00%	9,11%
Escolar	2,93%	2,84%	0,00%	5,77%
Confitería	1,92%	0,00%	0,00%	1,92%
Suministros	0,25%	0,53%	0,00%	0,79%
Varios	0,12%	0,03%	0,00%	0,15%
Total	63,75%	36,10%	0,16%	100,00%

Anexo B

Volumen bimestral de existencias según familias (porcentajes)

Bimestre	Fiesta	Hogar	Juguetería	Bazar	Navidad	Escolar	Confitería	Suministros	Varios	Total
Ene/feb	36,29%	26,45%	10,16%	9,95%	6,81%	5,56%	3,52%	1,05%	0,21%	100,00%
Mar/abr	34,81%	24,44%	15,38%	9,77%	5,07%	6,95%	2,66%	0,77%	0,15%	100,00%
May/jun	35,96%	24,11%	16,33%	9,66%	4,95%	6,65%	1,51%	0,68%	0,15%	100,00%
Jul/ago	33,68%	21,73%	14,60%	8,86%	13,95%	5,71%	0,85%	0,47%	0,17%	100,00%
Sep/oct	31,42%	20,25%	12,06%	8,18%	21,05%	4,42%	1,55%	0,95%	0,12%	100,00%
Nov/dic	34,75%	20,28%	13,43%	8,86%	14,67%	5,50%	1,49%	0,87%	0,16%	100,00%

Anexo C Pronóstico de la demanda de los artículos seleccionados

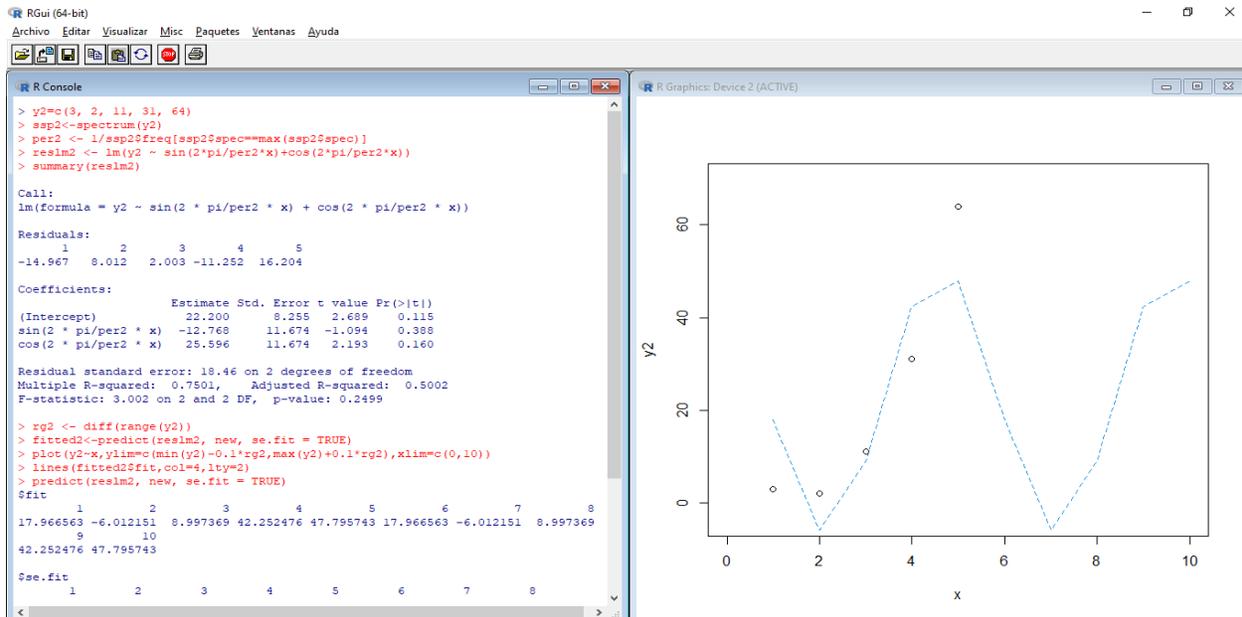
El proceso de programación utilizado en R para obtener los pronósticos inicia con la creación de las matrices de datos para la variable ventas $[y=c(x_1,x_2,x_3,x_4,x_5)]$ y tiempo $[x=c(1,2,3,4,5)]$. Luego, se hace uso del package spectrum con las matrices “x” y “y” y la función del modelo. Dado que es una función trigonométrica debe calcularse la periodicidad (per) y aplicar la fórmula $Y_i = \alpha + \beta_1 * \text{sen}\left(\frac{2\pi t}{L}\right) + \beta_2 * \text{cos}\left(\frac{2\pi t}{L}\right) + \varepsilon_i, \quad i = 1,2, \dots, n$. Y se busca el resumen del modelo [summary(reslm)].

Para encontrar el gráfico que describa lo que está proyectándose, \hat{y} con lo que está observándose se utiliza el conjunto de comandos (rg, fitted, plot, lines, predict). Finalmente, para obtener los diferentes valores predichos, \hat{y} , se utiliza: predict(reslm, new, se.fit = TRUE)

Cada uno de las figuras a continuación muestran los valores correspondientes a los diferentes productos representativos para los cuales se pronosticó la demanda en este trabajo.

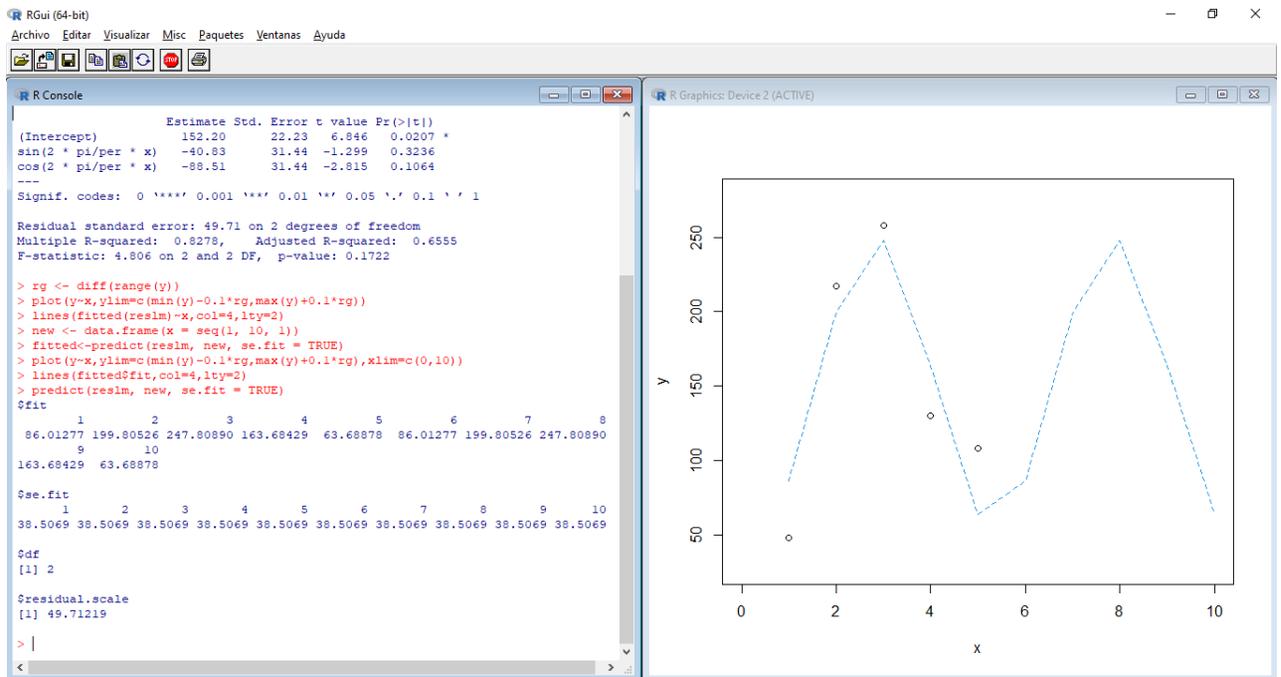
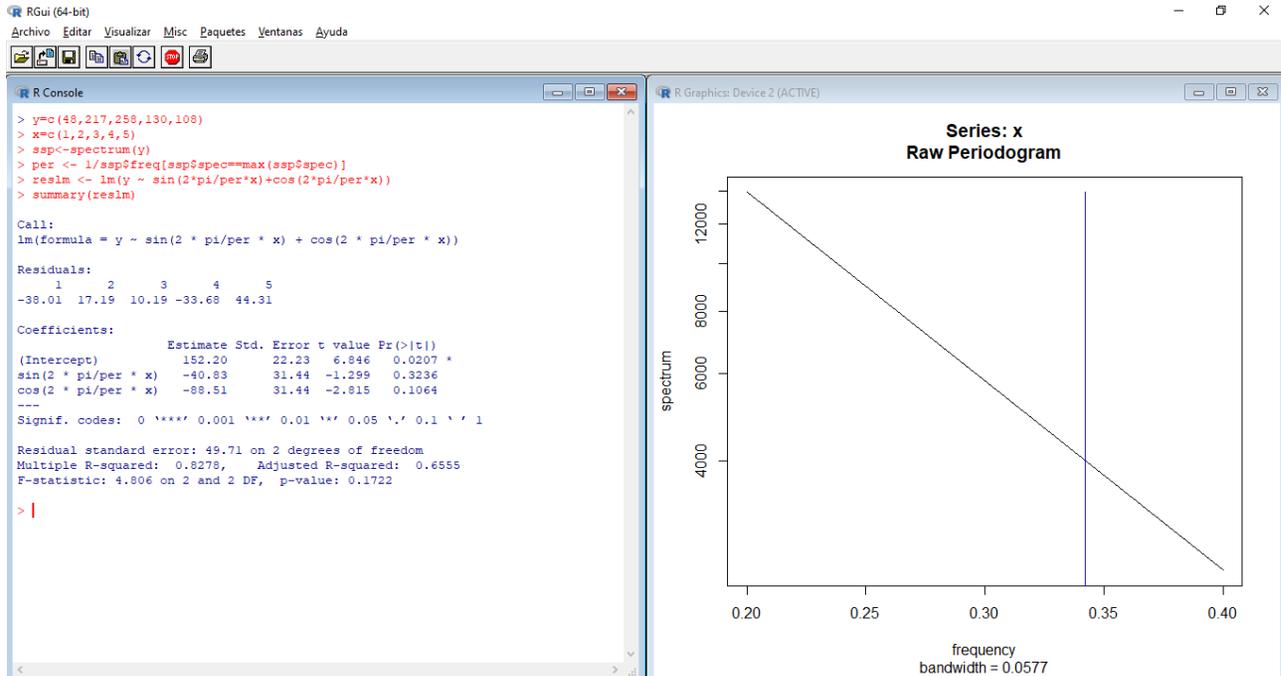
Anexo C1

Pronóstico demanda "Cirio candil"



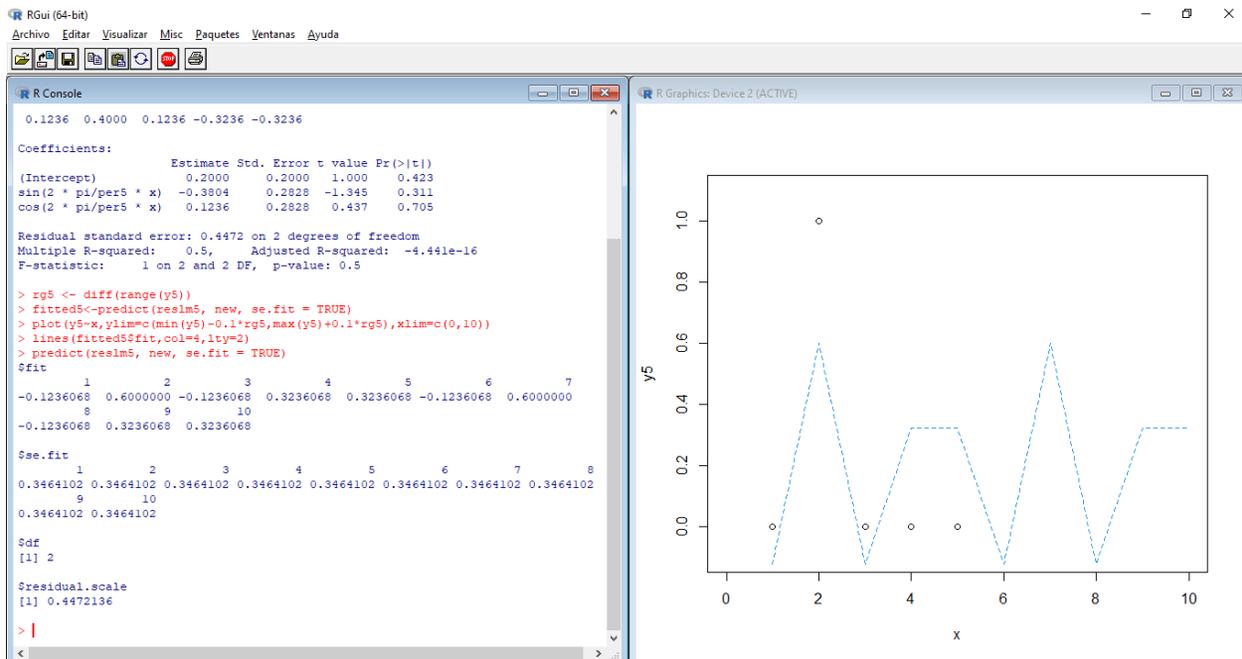
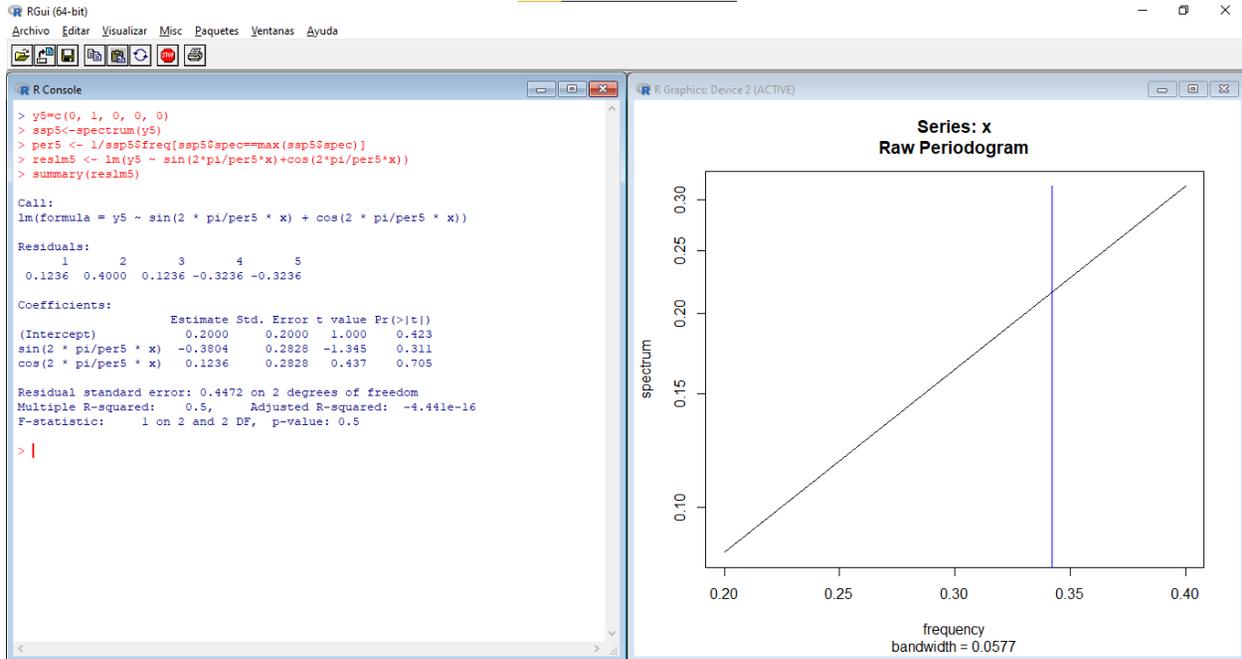
Anexo C2

Pronóstico demanda "Piñata caja/cara surtida"



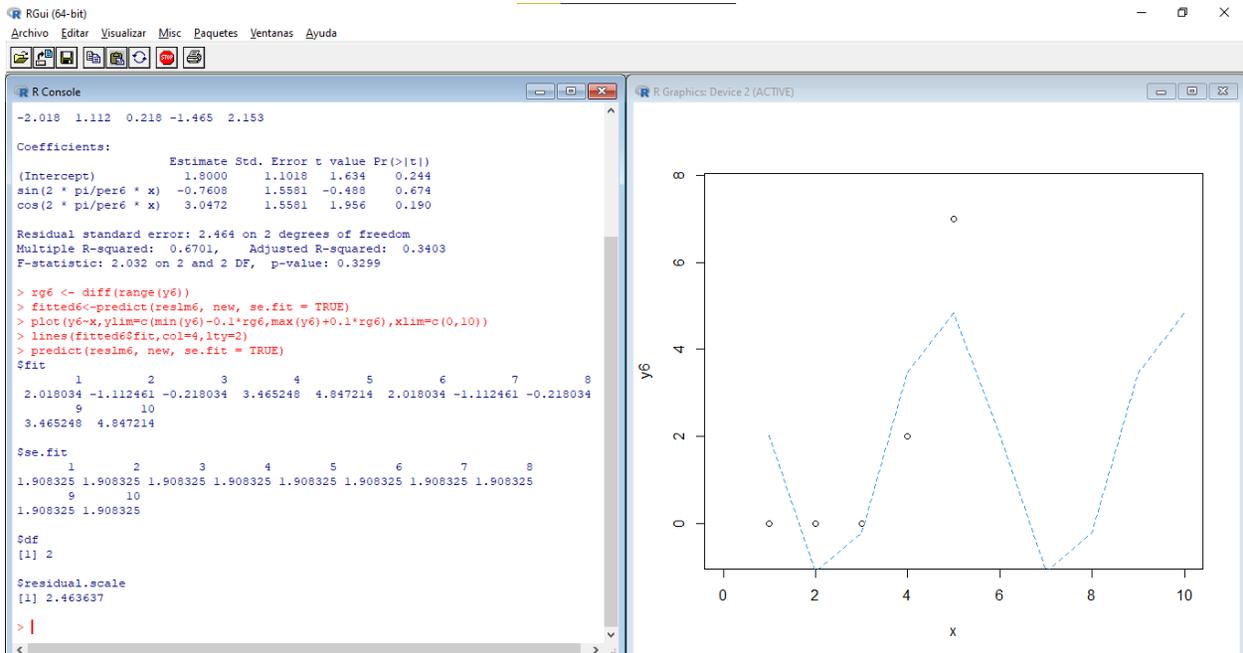
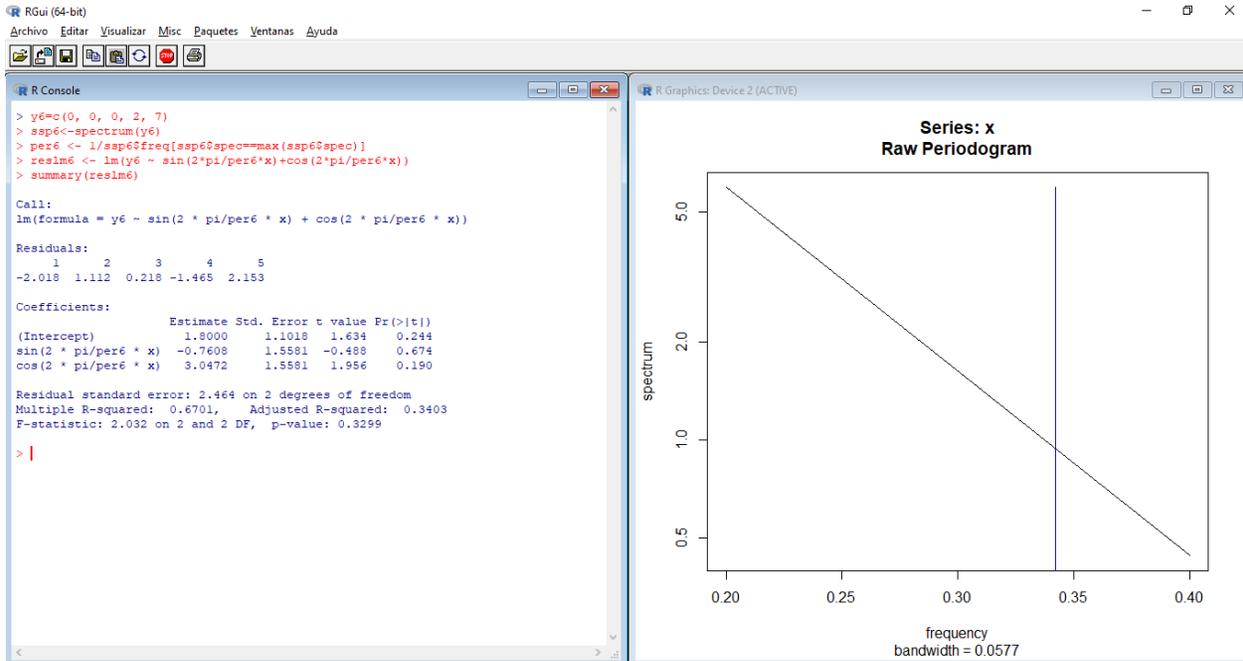
Anexo C3

Pronóstico demanda "Luz cálida"



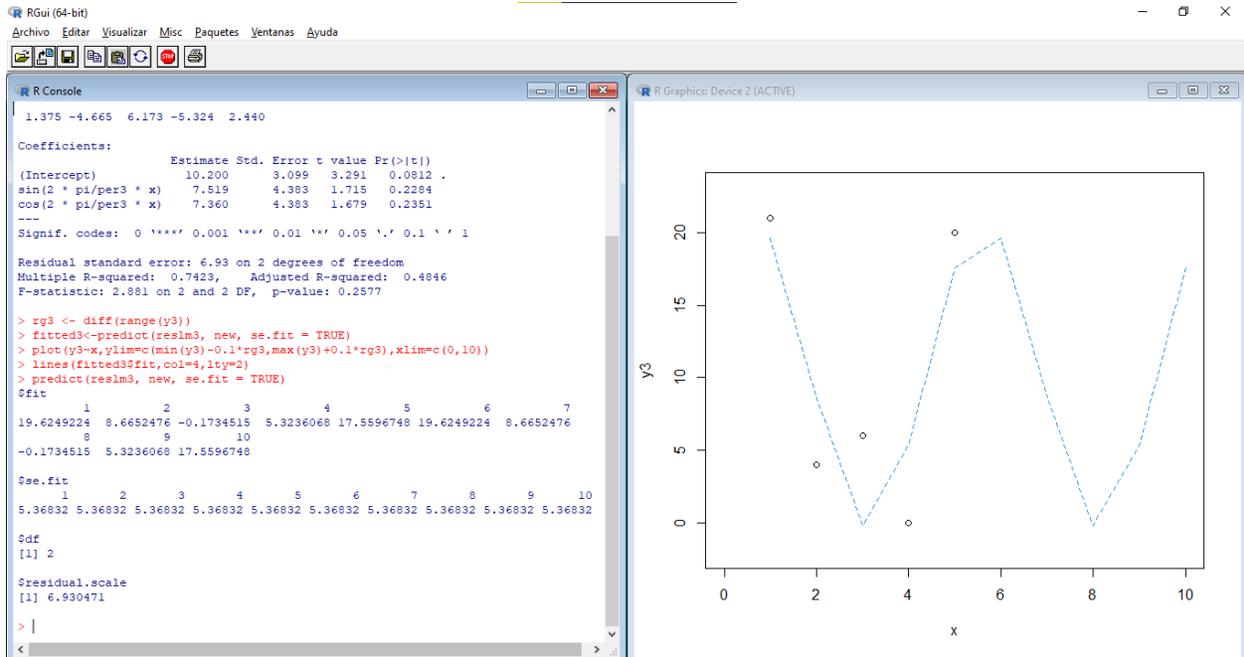
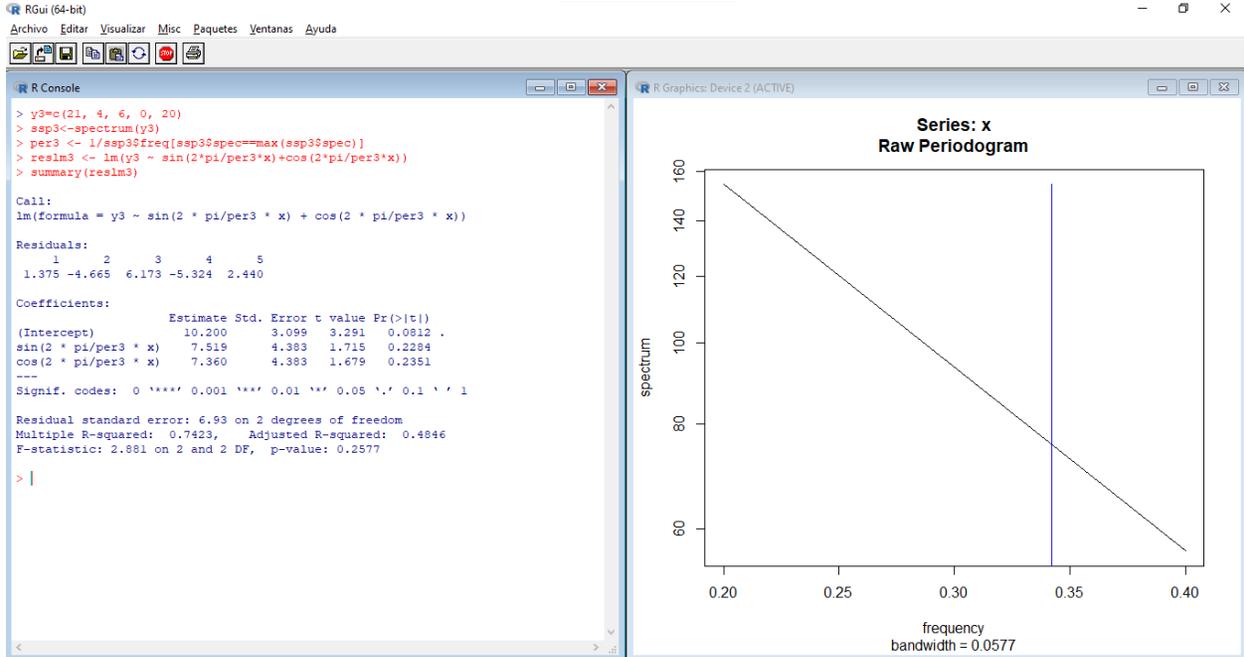
Anexo C4

Pronóstico demanda "Juego de belleza pulsera"



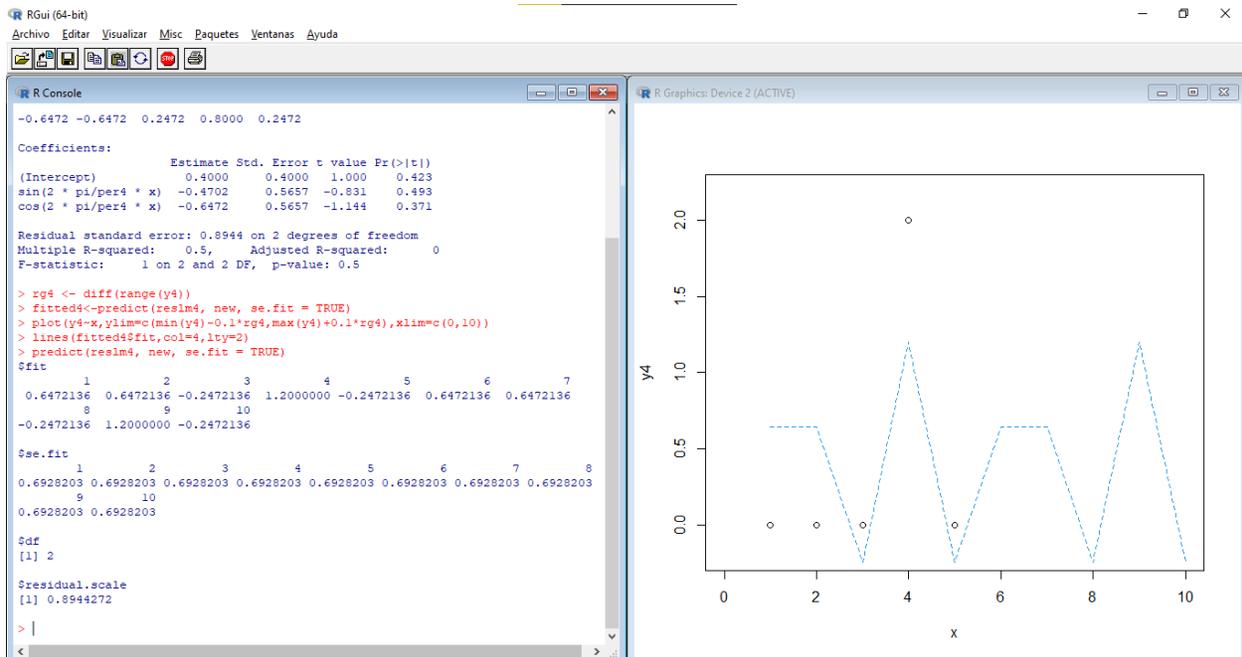
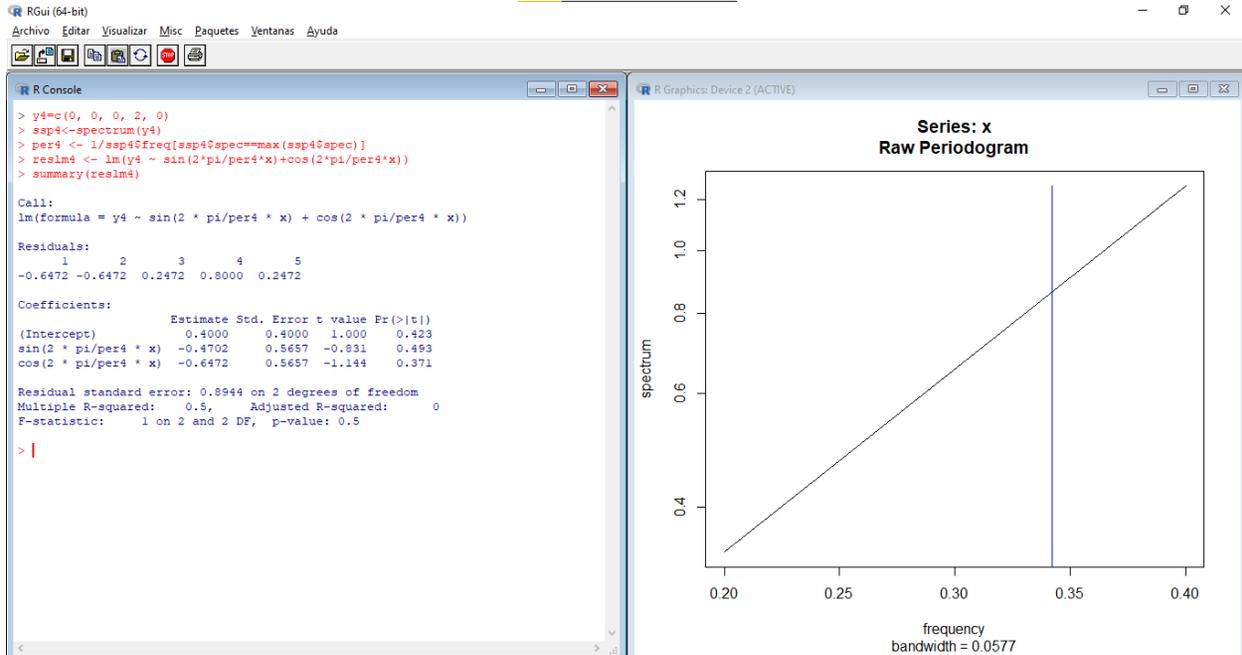
Anexo C5

Pronóstico demanda "Legos policía"



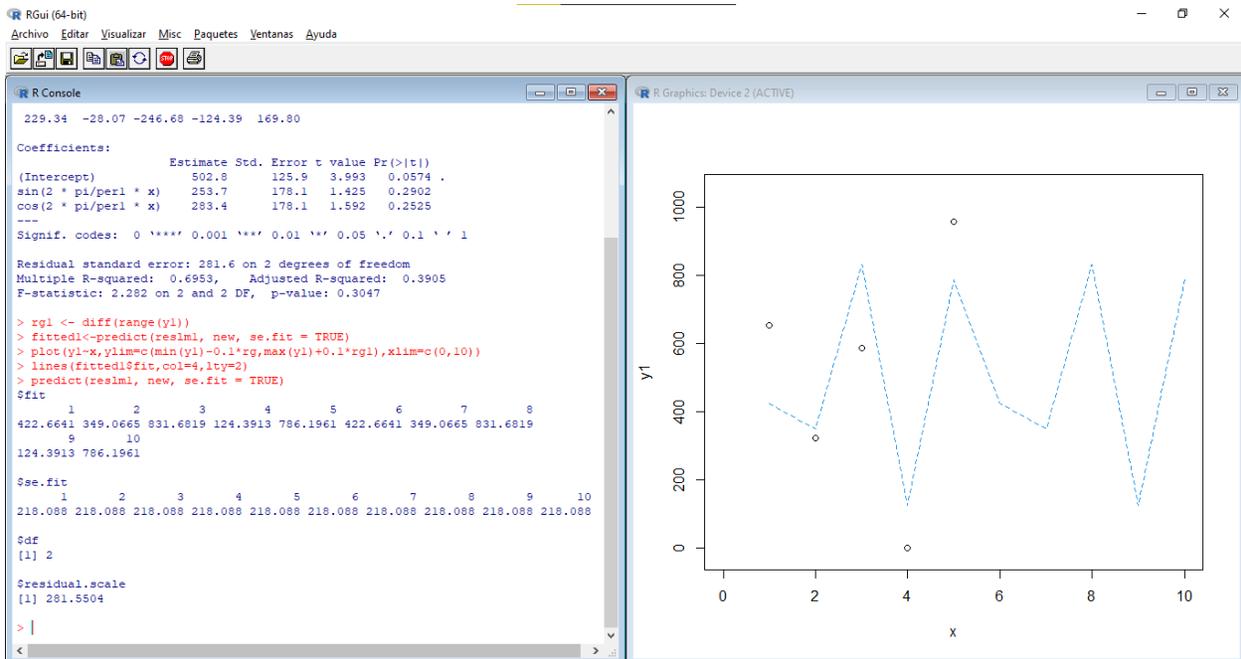
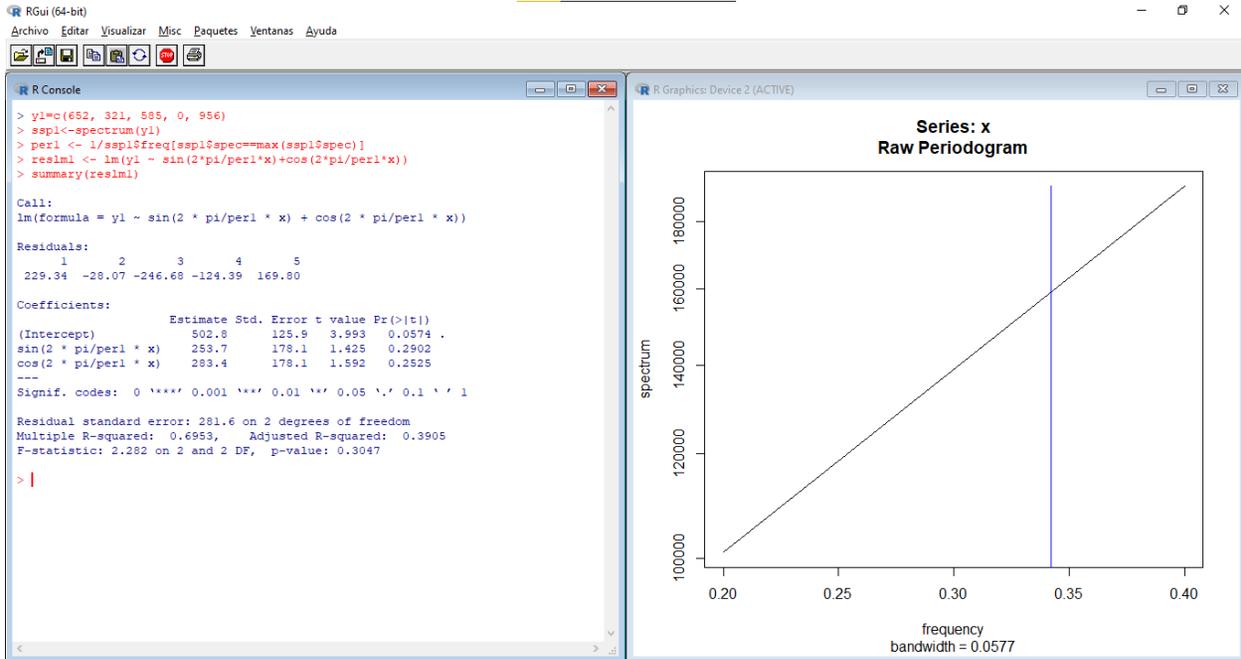
Anexo C6

Pronóstico demanda "Horno galleta"



Anexo C7

Pronóstico demanda "Gorro cumpleaños surtidos"



Anexo D Cálculo de costo de mano de obra para el costo de mantenimiento de inventarios

En primer lugar, se obtuvo el costo unitario por hora de mano de obra de un despachador. Para ello se consideró que los 4 trabajadores en este puesto reciben un sueldo mensual básico

(\$400 en el 2020) y todos los beneficios de ley. Además, se tomó en cuenta el hecho de que trabajan 9 horas al día, 24 días al mes. Así, se obtuvo un costo de \$2,52 la hora. Finalmente, el costo anual de mantener el inventario resultó ser \$ 1 452,23 utilizando 0,25 h/día en revisión de mercadería, así como en actualización de registros.

Anexo E

Cálculo de mano de obra para costo de pedido

Mano de obra	Sueldo mensual	Sueldo anual	13er sueldo	14to sueldo	IESS	Fondo de reserva	Remuneración anual	Horas de trabajo	Costo por hora
Presidente	1100	13200	1100	4800	1471,8	1099,56	21671,36	2592	8,3608642
Gerente	900	10800	900	4800	1204,2	899,64	18603,84	2592	7,17740741
Jefe de inventarios	700	8400	700	4800	936,6	699,72	15536,32	2592	5,99395062
Secretaria	400	4800	400	4800	535,2	399,84	10935,04	2160	5,06251852
Contadora	700	8400	700	4800	936,6	699,72	15536,32	2592	5,99395062
Despachador	400	4800	400	4800	535,2	399,84	10935,04	2592	4,21876543
Empacador	400	4800	400	4800	535,2	399,84	10935,04	2592	4,21876543
Encargado de bodega	530	6360	530	4800	709,14	529,788	12928,928	2592	4,98801235

Anexo F

Horas utilizadas en el proceso de pedido de inventarios y su costo

Cargo	Cantidad	Reunión	Recepción proforma	Envío	Recepción feedback	Confirmar pedido	Descarga	Registro	Horas x pedido	Costo MO (USD)
Presidente	1	4							4	33,44
Gerente	1	4	9	2	0,5	0,25			15,75	113,04
Jefe de inventarios	1	4							4	23,98
Secretaria	1	4							4	20,25
Contadora	1	4							4	23,98
Despachador	4						5		20	84,38
Empacador	9							5	45	189,84
Encargado de bodega	2						5	5	20	99,76
Total									116,75	588,67

Anexo G

Uso de internet para realizar un pedido

	Uso			Costo	Horas	Costo por hora
	H/día	Días/mes	Mes/año			
Disponibilidad	24	30	12	\$ 1.080,00	8640	\$ 0,13
Consumo área administrativa	10	24	12	\$ 360,00	2880	\$ 0,13
Consumo área de inventarios	5	24	12	\$ 180,00	1440	\$ 0,13

Anexo H

Uso de energía eléctrica por pedido

Equipo	Cantidad	Watts/hora x unid	Uso (Horas)	Consumo (watts/h)	Consumo (kW/h)	Costo
Computadora	5	200	116,75	116750	116,75	\$ 12,025
Impresora	2	30	116,75	7005	7,005	\$ 0,722
Luminarias	3	60	116,75	21015	21,015	\$ 2,165
Router	2	30	116,75	7005	7,005	\$ 0,722
Costo Total de Energía por Pedido						\$ 15,633

Anexo I

Suministros por pedido

Suministros	Cantidad	Costo unitario	Monto total
Stickers de marca comercial	1602	\$ 0,05	\$ 80,11
Marcadores	10	\$ 0,75	\$ 7,50
Papel bond	50	\$ 0,01	\$ 0,50
Esfero	8	\$ 0,60	\$ 4,80
Lápiz	5	\$ 0,50	\$ 2,50
Resaltador	3	\$ 0,75	\$ 2,25
Cinta adhesiva	2	\$ 1,75	\$ 3,50
Costo Total de suministros			\$ 101,16