

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



TEMA:

“PROPUESTA PARA LA GESTIÓN DE INVENTARIO APLICANDO METODOLOGÍA ABC Y MÉTODOS HEURÍSTICOS EN LA EMPRESA DE PINTURAS “A TODO COLOR”.

TRABAJO DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO
DE INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR(A):

GARCÍA TULCÁN NICOLÁS MARCELO

DIRECTOR(A):

ING. ERAZO ARTEAGA VÍCTOR ALFONSO. MSC.

IBARRA, 2023

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

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

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	0401684840		
APELLIDOS Y NOMBRES:	GARCÍA TULCÁN NICOLÁS MARCELO		
DIRECCIÓN:	URB. SANTO DOMINGO, CALLE JUAN MIGUEL MUÑOZ 158		
EMAIL:	nmgarcia@utn.edu.ec		
TELÉFONO FIJO:	957248	TELÉFONO MÓVIL:	0969697394

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	PROPUESTA PARA LA GESTIÓN DE INVENTARIO APLICANDO METODOLOGÍA ABC Y MÉTODOS HEURÍSTICOS EN LA EMPRESA DE PINTURAS “A TODO COLOR”
AUTOR (ES):	GARCÍA TULCÁN NICOLÁS MARCELO
FECHA: DD/MM/AAAA	08/05/2023
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO
TITULO POR EL QUE OPTA:	INGENIERÍA INDUSTRIAL
ASESOR /DIRECTOR:	ING. ERAZO ARTEAGA VÍCTOR ALFONSO. MSC

CONSTANCIA

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

Ibarra, a los 08 días del mes de mayo del 2023

EL AUTOR:



García Tulcán Nicolás Marcelo

C.I. 0401684840



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

Ing. Víctor Alfonso Erazo Arteaga, MSc. Director del trabajo de grado desarrollado por el señor estudiante **GARCÍA TULCÁN NICOLÁS MARCELO**.

CERTIFICA

Que, el Proyecto de Trabajo de Grado titulado **“PROPUESTA PARA LA GESTIÓN DE INVENTARIO APLICANDO METODOLOGÍA ABC Y MÉTODOS HEURÍSTICOS EN LA EMPRESA DE PINTURAS “A TODO COLOR”** ha sido elaborado en su totalidad por el señor García Tulcán Nicolás Marcelo bajo mi dirección, para la obtención del título de Ingeniera Industrial. Luego de ser revisado, considerando que se encuentra concluido y cumple con las exigencias y requisitos académicos de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas, Carrera de Ingeniería Industrial, autoriza su presentación y defensa para que pueda ser juzgado por el tribunal correspondiente.

Ibarra, 08 de mayo del 2023.


Ing. Víctor Alfonso Erazo Arteaga, MSc.

DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

DEDICATORIA

Este nuevo triunfo se lo dedico a Dios por guiar mi vida por el camino correcto y llenarme de bendiciones.

A mi padre, mi ángel, que desde el cielo vela por mí en todo momento y nunca me ha dejado solo.

A mi madre y hermana, que, con su ejemplo de mujeres luchadoras, son mi motor para seguir adelante cumpliendo mis sueños.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por darme la fortaleza necesaria para afrontar cada prueba, y que a cada paso me hace más fuerte.

Agradezco a mi familia por su apoyo y consejos, los cuales me ayudan diariamente a conseguir cada nuevo objetivo. También por sus enseñanzas que me han formado como persona.

A la Universidad Técnica del Norte, por los conocimientos adquiridos en sus aulas y que me servirán para mi desempeño profesional.

A la empresa de pinturas “A Todo Color” por la apertura brindada para la realización de mi trabajo de grado.

INDICE

CAPITULO I: GENERALIDADES	- 1 -
1.1. Tema	- 1 -
1.2. Problema	- 1 -
1.3. Objetivos	- 2 -
1.3.1. Objetivo General.....	- 2 -
1.3.2. Objetivos Específicos	- 2 -
1.4. Justificación	- 2 -
1.5. Alcance	- 3 -
1.6. Metodología	- 4 -
1.6.1. Tipo de Investigación	- 4 -
1.6.2. Método de Investigación	- 4 -
1.6.3. Técnica de Investigación	- 5 -
1.6.4. Instrumentos	- 5 -
CAPITULO II: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	- 7 -
2.1. Inventario	- 7 -
2.1.1. Definición	- 7 -
2.1.2. Importancia del Inventario.....	- 7 -
2.1.3. Tipos de Inventario.....	- 8 -
2.1.4. Elaboración de Inventarios	- 8 -

2.1.5.	Criterios para la Elaboración de Inventarios	- 9 -
2.1.6.	Costos de Inventario	- 10 -
2.2.	Gestión de Inventarios	- 12 -
2.2.1.	Definición	- 12 -
2.2.2.	Importancia de la Gestión de Inventarios	- 12 -
2.2.3.	Variables que Afectan a la Gestión de Inventarios.....	- 12 -
2.2.4.	Rotación de Inventarios	- 13 -
2.3.	Demanda	- 13 -
2.3.1.	Definición	- 13 -
2.3.2.	Tipos de Demanda	- 14 -
2.3.3.	Factores que Determinan la Demanda.....	- 14 -
2.4.	Pronostico	- 14 -
2.4.1.	Definición	- 14 -
2.4.2.	Tipos de Pronósticos.....	- 15 -
2.4.3.	Errores de los Pronósticos	- 16 -
2.5.	Clasificación ABC	- 17 -
2.6.	Coeficiente de Variación.....	- 18 -
2.7.	Métodos de Gestión de Inventarios.....	- 18 -
2.7.1.	Definición	- 18 -
2.7.2.	Método Determinísticos	- 19 -

2.7.3.	Método Probabilísticos.....	- 19 -
2.7.4.	Método FIFO y LIFO	- 19 -
2.7.5.	Modelo EOQ Clásico.....	- 20 -
2.7.6.	Heurística de Silver-Meal.....	- 21 -
2.7.7.	Algoritmo de Wagner-Whiting.....	- 21 -
2.8.	Nivel de Servicio.....	- 22 -
CAPITULO III: SITUACION ACTUAL.....		- 23 -
3.1.	Descripción General de la Empresa.....	- 23 -
3.2.	Misión	- 23 -
3.3.	Visión.....	- 23 -
3.4.	Valores Institucionales.....	- 24 -
3.5.	Ubicación	- 24 -
3.6.	Estructura Organizacional.....	- 25 -
3.7.	Proveedores y Clientes.....	- 26 -
3.8.	Análisis FODA.....	- 26 -
3.9.	Proceso de Abastecimiento	- 27 -
3.10.	Mapa de Procesos.....	- 28 -
3.11.	Análisis del Inventario	- 29 -
3.11.1.	SKU.....	- 30 -
3.11.2.	Clasificación ABC	- 31 -

CAPITULO IV: PROPUESTA DE INVESTIGACION	- 34 -
4.1. Clasificación ABC	- 34 -
4.2. Costos Asociados al Inventario.....	- 40 -
4.3. Análisis de Datos Históricos.....	- 41 -
4.4. Coeficiente de Variabilidad	- 42 -
4.5. Pronóstico de la Demanda	- 43 -
4.6. Modelo de Inventario.....	- 47 -
4.6.1. Silver-Meal.....	- 48 -
4.6.2. Wagner-Whiting.....	- 50 -
4.7. Análisis de Resultados	- 52 -
CONCLUSIONES	- 55 -
RECOMENDACIONES	- 56 -
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	- 57 -
ANEXOS	- 60 -

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1. Rotación de Inventario.....	- 13 -
Ecuación 2. Desviación absoluta media	- 16 -
Ecuación 3. Error cuadrático medio	- 16 -
Ecuación 4. Desviación absoluta porcentual media	- 17 -
Ecuación 5. Coeficiente de variación	- 18 -
Ecuación 6. Modelo EOQ clásico.....	- 20 -
Ecuación 7. Silver-Meal	- 21 -
Ecuación 8. Wagner-Whiting	- 21 -
Ecuación 9. Nivel de servicio	- 22 -

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Tipos de Inventario	- 8 -
Figura 2 Ubicación de la Empresa "A Todo Color"	- 25 -
Figura 3 Organigrama Empresa "A Todo Color"	- 26 -
Figura 4 Análisis FODA.....	- 27 -
Figura 5 Diagrama de flujo del proceso de abastecimiento	- 28 -
Figura 6 Mapa de procesos empresa "A Todo Color"	- 29 -
Figura 7 Diagrama Ishikawa para el análisis de la gestión actual del inventario.....	- 30 -
Figura 8 Gráfica de resultados clasificación ABC	- 33 -
Figura 9 Gráfica de resultados clasificación ABC SKU2	- 36 -
Figura 10 Gráfica de resultados clasificación ABC SKU3	- 38 -
Figura 11 Gráfica de resultados clasificación ABC SKU14	- 40 -
Figura 12 Codificación del modelo ARIMA en el software RStudio	- 44 -
Figura 13 Prueba Dickey-Fuller	- 44 -
Figura 14 Prueba Ljung Box	- 45 -
Figura 15 Cálculo de pronósticos software RStudio	- 45 -
Figura 16 Función AUTOARIMA	- 46 -
Figura 17 Aplicación del Algoritmo Silver-Meal al SKU2.6.....	- 49 -
Figura 18 Planificación Silver-Meal SKU2.6	- 50 -
Figura 19 Modelo Wagner-Whitin SKU2.6.	- 51 -
Figura 20 Planificación Modelo Wagner-Whitin.....	- 51 -
Figura 21 Ciclo PHVA	- 54 -

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Familias de Productos "A Todo Color"	- 31 -
Tabla 2 Clasificación ABC de las familias de productos	- 32 -
Tabla 3 Clasificación ABC de la familia de productos SKU2	- 35 -
Tabla 4 Clasificación ABC de la familia de productos SKU3	- 37 -
Tabla 5 Clasificación ABC de la familia de productos SKU14	- 39 -
Tabla 6 Costos Asociados al Inventario	- 41 -
Tabla 7 Resultados del cálculo del cv.....	- 43 -
Tabla 8 Resultados de la prueba Dickey-Fuller y prueba Ljung Box.....	- 46 -
Tabla 9 Errores de pronóstico.....	- 47 -
Tabla 10 Comparación de los resultados de los métodos heurísticos.....	- 52 -
Tabla 11 Comparación costos modelos heurísticos vs costos actual.....	- 53 -

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A. Base de datos histórica de la familia de productos, perteneciente al año 2021 .-	60
-	
Anexo B. Base de datos histórica de la demanda de los productos, perteneciente al año 2021	60
Anexo C. Codificación para el cálculo del coeficiente de variabilidad en el software RStudio	60
Anexo D. Resultados obtenidos de los pronósticos para el año 2022 mediante el modelo ARIMA.....	61
Anexo E. Algoritmo de Silver-Meal SKU2.14	61
Anexo F. Continuación del Algoritmo de Silver-Meal SKU2.16.....	63
Anexo G. Continuación del Algoritmo de Silver-Meal SKU2.17	64
Anexo H. Continuación del Algoritmo de Silver-Meal SKU2.18	66
Anexo I. Continuación del Algoritmo de Silver-Meal SKU3.6.....	67
Anexo J. Continuación del Algoritmo de Silver-Meal SKU3.9	69
Anexo K. Continuación del Algoritmo de Silver-Meal SKU3.12	70
Anexo L. Continuación del Algoritmo de Silver-Meal SKU14.1.....	72
Anexo M. Continuación del Algoritmo de Silver-Meal SKU14.4.....	73
Anexo N. Codificación modelo Wagner-Whitin en el software RStudio	74
Anexo O. Modelo Wagner-Whitin SKU2.14.....	74
Anexo P. Continuación modelo Wagner-Whitin SKU2.16	75
Anexo Q. Continuación modelo Wagner-Whitin SKU2.17.....	76
Anexo R. Continuación modelo Wagner-Whitin SKU2.18.....	77

Anexo S. Continuación modelo Wagner-Whitin SKU3.6	- 78 -
Anexo T. Continuación modelo Wagner-Whitin SKU3.9	- 79 -
Anexo U. Continuación modelo Wagner-Whitin SKU3.12.....	- 80 -
Anexo V. Continuación modelo Wagner-Whitin SKU14.1	- 81 -
Anexo W. Continuación modelo Wagner-Whitin SKU14.4.....	- 82 -

RESUMEN

El presente trabajo de grado fue realizado para la empresa de pinturas “A Todo Color”, teniendo como objetivo principal reducir los costos logísticos ocultos, con la ayuda de un modelo de gestión de inventario que planifique las adquisiciones de los productos en tiempos definidos, y a su vez mejore la atención brindada a los clientes.

La investigación teórica de los temas relacionados a la gestión de inventarios fue el punto de partida que permitió establecer las bases para un correcto desarrollo. Posteriormente con el análisis de la situación actual de la empresa, fue posible evidenciar el deficiente proceso para la gestión del inventario, que da como resultado la sobrecarga de productos con poca rotación, artículos caducados, desabastecimiento de productos con alta rotación y costos altos de mantenimiento. Así también se pudo evidenciar la falta de registros de los productos existentes.

Por medio de la clasificación ABC es posible conocer los productos de mayor beneficio para la organización en términos económicos, obteniendo como resultado 10 artículos de alta rotación, los cuales fueron objeto de estudio. Así también el cálculo del coeficiente de variabilidad permitió seleccionar los métodos más adecuados, siendo estos los métodos heurísticos, de acuerdo con los valores obtenidos.

Los resultados que se generan de la aplicación de los métodos Silver-Meal y Wagner-Whiting, permiten evidenciar un ahorro significativo en los costos que maneja actualmente la empresa, así también establece la planificación de abastecimiento con sus respectivos periodos para el año siguiente, lo que finalmente se traduce en el cumplimiento del objetivo planteado.

ABSTRACT

This degree work was carried out for the painting company "A Todo Color", with the main objective of reducing hidden logistics costs, with the help of an inventory management model that plans the acquisitions of products in defined times, and at in turn improves the service provided to customers.

The theoretical investigation of the issues related to inventory management was the starting point that allowed establishing the bases for correct development. With the analysis of the company's current situation, it was possible to demonstrate the deficient process for the subsequent management of the inventory, which results in the overload of products with little turnover, expired items, and shortages of products with high turnover and high turnover maintenance costs. . Thus, it was also possible to demonstrate the lack of records of existing products.

Through the ABC classification it is possible to know the products of greatest benefit for the organization in economic terms, obtaining as a result 10 high turnover items, which were studied. Likewise, the calculation of the necessity coefficient will be able to select the most appropriate methods, these being the heuristic methods, according to the values obtained.

The results that are generated from the application of the Silver-Meal and Wagner-Whiting methods, allow to demonstrate a significant saving in the costs that the company currently manages, as well as establishing the supply planning with their respective periods for the following year, which finally translates into the fulfillment of the proposed objective.

CAPITULO I: GENERALIDADES

1.1. Tema

Propuesta para la gestión de inventario aplicando metodología ABC y métodos heurísticos en la empresa de pinturas “A Todo Color”

1.2. Problema

A Todo Color es una empresa que se clasifica como mediana, en relación al tamaño e ingresos generados, ubica la matriz en la ciudad de Ibarra, en la cual se centrará la investigación, esta se encuentra en el mercado hace 26 años y cuenta 3 sucursales ubicadas en Ibarra, Atuntaqui y Otavalo. Se dedica principalmente a la venta de pinturas, entre otros productos.

Debido a la constante búsqueda por satisfacer las necesidades y posicionarse fuertemente en el mercado, la demanda incremento significativamente produciendo varios inconvenientes en distintas áreas. Gracias a la información proporcionada es posible evidenciar falencias en el proceso de abastecimiento y también un deficiente nivel de servicio, a causa del incorrecto análisis de oferta y demanda. Dicha empresa realiza la gestión de inventarios sin la ayuda de un modelo heurístico, tampoco se realizan controles adecuados en un tiempo definido, lo que genera datos inexactos de los materiales disponibles y registros de stock, que a su vez da como resultado escasez de ciertos productos y sobrecarga de otros, así como también costos logísticos y perdidas por obsolescencia.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

- Diseñar una propuesta de gestión de inventario aplicando metodología ABC y métodos heurísticos que permitan el abastecimiento adecuado de los productos, reducir costos logísticos ocultos y mejorar el nivel de servicio en la empresa “A Todo Color”.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Recopilar información por medio de fuentes bibliográficas que permitan establecer las bases teóricas y metodológicas de la investigación y sustentar el desarrollo del proyecto.
- Realizar un diagnóstico mediante herramientas de gestión estratégica, que permitan conocer la situación actual de la empresa.
- Elaborar un plan de mejora aplicando metodología de inventario Silver-Meal y Wagner-Whitin que conduzcan a la optimización del proceso de abastecimiento.

1.4. Justificación

La empresa “A Todo Color” se ha visto afectada por una desestabilidad económica que parte de los costos logísticos ocultos, que a simple vista parecen inexistentes. Es de suma importancia para la empresa buscar estrategias que permitan mantener el nivel competitivo en el mercado, optando por mejoras enfocadas a los inventarios, y de esta manera mantener a sus clientes satisfechos dando pronta respuesta a la demanda. Dicha empresa evidencia excesos y faltantes de mercancía por la falta de un modelo de gestión logístico, es por eso

que se presenta la necesidad de aplicar distintas herramientas de ingeniería industrial buscando así una mejora en el proceso de abastecimiento.

Dicho modelo guiará a la empresa hacia la mejora continua, corregirá las no conformidades detectas, así también mantendrá un stock óptimo de productos para finalmente disminuir el nivel de inventario. A pesar de que la empresa no desarrolla un proceso de transformación de los artículos que distribuye, si posee inventarios de productos que se ven afectados en su calidad, debido a la demora en ser expedidos. El abastecimiento de productos cuenta con un conjunto de actividades que permiten adquirir los insumos que la empresa necesita para su operación adecuada y eficiente.

Los beneficios se encuentran directamente relacionados con los clientes, evidenciados en el pronto cumplimiento de los pedidos y calidad del producto. Además, contar con un modelo de gestión, mantiene una cantidad adecuada de inventarios y reduce el número de elementos requeridos en bodega, lo que significa a su vez una inversión menor. Por lo tanto, la selección adecuada de un plan de abastecimiento asegura una ventaja competitiva en el mercado, logrando una liquidez financiera, una mejor imagen empresarial, así como también aumentará su crecimiento y obtendrá una mayor fidelidad de los clientes. El impacto de la presente investigación estará ligado al nivel económico y organizacional de la empresa asegurándole sostenibilidad en el mercado al disminuir los costos operativos.

1.5. Alcance

El presente proyecto de trabajo de grado abarca la propuesta para la gestión de inventario basado en metodología ABC y métodos heurísticos, para la empresa “A Todo

Color” que ubica la matriz en la ciudad de Ibarra y cuenta con 12 trabajadores. En primera instancia se partirá de la recopilación de información referente al plan actual de abastecimiento, seguido de un análisis de los datos históricos de la oferta y demanda, utilizando indicadores como: rotación de productos, stock disponible, precio de inventario, entre otros. Después de obtener los datos correspondientes se procederá a diseñar un plan de abastecimiento que este acorde a las ventas de la empresa, y que, con su acople, genere mayor ahorro de costos y un manejo efectivo de bodega y almacén, esto se logrará a través de la selección del mejor método y modelo de inventario.

1.6. Metodología

1.6.1. Tipo de Investigación

Investigación Documental: Se refiere a la investigación bibliográfica que se realiza en distintos tipos de escritos, como libros, revistas, documentos académicos, actas o informes, etc (Hernández, 2001).

Investigación de Campo: Se realiza en el lugar donde se manifiestan los fenómenos de estudio. Algunas de las principales técnicas utilizadas son la entrevista, cuestionario, entre otras. Estas permiten al investigador recopilar y registrar los datos relacionados al tema de estudio (Hernández, 2001).

1.6.2. Método de Investigación

Método Inductivo: De acuerdo a los resultados obtenidos mediante distintas herramientas, se genera la información necesaria que permite encontrar el problema base dentro de la empresa

Análisis: El método analítico consiste en la separación de las partes de un todo para estudiarlas en forma individual, por separado, así como las relaciones que las unen (Hernández, 2001).

Síntesis: Une los elementos dispersos para estudiarlos en conjunto. La síntesis es la reconstrucción de todo lo descompuesto por el análisis (Hernández, 2001).

1.6.3. Técnica de Investigación

Entrevista: Consiste la realizar preguntas al entrevistado sean estas puntuales o a su vez que permitan al sujeto expresar su opinión.

Observación: Es involucrarse con el fenómeno a estudiar.

1.6.4. Instrumentos

Esquema de trabajo: Se lo conoce también como índice provisional, este permitirá orientar la búsqueda. En esta fase se elabora una lista ordenada de los temas y subtemas que se desarrollaran, organizando la información de manera lógica durante el desarrollo del marco teórico (García Estrada, 2012).

Cronograma de GANTT: Plan de actividades que muestra la duración en torno al proceso de investigación. Permite tener una orientación de las actividades que se van a realizar (García Estrada, 2012).

Observación: Tiene como objetivo observar atentamente un caso de estudio, tomar información, datos, y posteriormente registrar la misma para analizarla.

FODA: Utilizado para identificar las fortalezas, las oportunidades, las debilidades y las amenazas, con el fin de desarrollar un plan estratégico.

Excel: Herramienta capaz de administrar grandes cantidades de datos, además de realizar un sinnúmero de cálculos matemáticos y estadísticos.

Ciclo PHVA: Herramienta interactiva que permite la resolución de problemas para mejorar procesos.

Diagrama de Pareto: Permite organizar datos de manera descendente asignando prioridades. Conocido también como curva de distribución ABC.

Diagrama de Flujo: En este se representan de manera gráfica las actividades o procesos.

Dibujos o Ilustraciones: Traducen gráficamente conceptos o procesos para facilitar su interpretación.

CAPITULO II: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. Inventario

2.1.1. Definición

Se define como un listado de los bienes de una empresa. Estos se encuentran clasificados de acuerdo con sus características. Los bienes de una empresa están estrechamente relacionados con el aprovisionamiento y distribución y tiene como principales objetivos mantener un stock adecuado que permita reducir los riesgos, programar las adquisiciones y finalmente reducir las fluctuaciones existentes entre la oferta y la demanda, lo que permitirá reducir los costes. En resumen, el inventario contribuye con el aprovisionamiento de los productos en los almacenes, ayudando así al proceso comercial y favoreciendo la puesta a disposición del producto al cliente (A. Cruz, 2017).

2.1.2. Importancia del Inventario

El inventario es considerado una herramienta básica que permite gestionar las necesidades al adquirir un producto y la cantidad necesaria. Para la veracidad de los datos se realiza un inventario físico que consiste en el conteo de las unidades existentes dentro del almacén, requiere ser programado y ordenado, así también es necesario contar con herramientas que permitan agilizar el proceso dentro de la empresa (A. Cruz, 2017).

El inventario físico permite a la empresa identificar perdidas de productos en mal estado, así también bienes de capital obsoletos, o a su vez cubrir la variación de la demanda.

2.1.3. Tipos de Inventario

Para (A. Cruz, 2017) existen los siguientes tipos de inventarios, los cuales se muestran en la figura 1.

Figura 1 Tipos de Inventario

Materia Prima

- Se encuentra compuesto por materias primas simples, las cuales son necesarias para el proceso productivo de una empresa.

Productos en Fabricación o en Curso

- Productos semielaborados que se encuentran a espera de su reincorporación al proceso productivo para la elaboración del producto final.

Productos Terminados

- Productos que han terminado el proceso productivo y aprobado los controles de calidad, para finalmente ser vendidos a los distintos clientes.

Suministros de Fabrica

- Se refiere a todas las piezas de repuesto que servirán para la reparación de las maquinarias encargadas de la fabricación de los productos, así como también los materiales necesarios para su funcionamiento

Seguridad

- Como una medida preventiva en torno a la incertidumbre de la demanda, entre otros factores, se establece un excedente respecto al inventario regular

Disponible

- Productos disponibles para la venta en ese momento

2.1.4. Elaboración de Inventarios

Las empresas deben realizar inventarios periódicos con el fin de conocer la cantidad exacta de mercadería disponible, esto ayudara directamente a evitar las pérdidas de dinero debido a productos caducados o deteriorados, así como también permite eliminar las roturas de stock y servir eficazmente a los clientes. Finalmente, un correcto control logístico mejora la planificación de compra de los productos (Arenal Laza, 2020).

2.1.5. Criterios para la Elaboración de Inventarios

La elaboración de inventarios en un tiempo definido permite a las empresas tener conocimiento de las existencias de los productos en los almacenes. Cabe mencionar que en ciertas ocasiones la realización de inventarios requiere una para temporal en las actividades de las empresas, lo que a su vez incurre en costes. Al final de la realización del inventario físico es importante emitir un informe que contengan las diferencias y porcentajes por valor y por unidades entre el inventario inicial y final, las medidas propuestas para mejorar el stock, entre otras (A. Cruz, 2017).

2.1.5.1. Temporal

Las empresas eligen un espacio temporal ya sea de manera trimestral o semestral de acuerdo con sus características. Se realiza de manera continua mediante un control detallado de los productos, se planifica de acuerdo con las necesidades administrativas. Se ha podido evidenciar que no es viable la realización de inventarios de manera mensual debido al gran esfuerzo y recursos que se invierte en dicho proceso, además de las paras en las labores de la empresa. Es importante recalcar que, a pesar de ser un método simple, no permite un control de los problemas que se puedan presentar a causa de los escasos o en su defecto la sobredemanda de los productos (Arenal Laza, 2020).

2.1.5.2. Cíclico o Rotativo

En este tipo se realiza un recuento de manera continua sin detener las actividades de la empresa. Es necesario actualizar periódicamente el stock teórico con ayuda de los datos que se obtienen. Debido a que la salida de los productos se anota de manera constante permite

a la empresa saber las existencias exactas de cada producto. Sin embargo, también es necesario que una vez al año se realice un conteo físico (A. Cruz, 2017).

2.1.5.3. *Por Familias*

Se realiza en cualquier periodo de tiempo, pero se caracteriza por agrupar los productos en familias, estas son establecidas por la empresa, este tipo permite la fácil localización, almacenamiento y conteo de los productos. Sin embargo, la asignación de los productos a cada uno de los grupos no es fácil debido a que muchos artículos pueden tener características semejantes. La elección de este producto también se relaciona con la variabilidad de los productos almacenados que posee una empresa (A. Cruz, 2017).

2.1.5.4. *Otros*

Existen un sinnúmero de formas para realizar inventarios, y algunos de los criterios más comunes para realizarlo puede ser la clasificación de los productos de acuerdo con el precio de estos, otro criterio muy común está enfocado en función de la fecha de caducidad lo cual es muy útil para las empresas que almacenan productos perecederos. Es recomendable realizar los inventarios en las empresas como mínimo una vez al año ya que esto asegura el elevado nivel de control y gestión en los almacenes (A. Cruz, 2017).

2.1.6. Costos de Inventario

Están involucrados en modelos de inventarios los siguientes:

2.1.6.1. Costos de Almacenamiento

Se presenta el momento que se almacena un producto, tiene asociado varios costos como el dinero invertido, arrendamiento, salario del personal encargado, costos generados por servicios públicos (agua, luz, teléfono), entre otros (Guerrero Salas, 2009).

2.1.6.2. Costos por Ordenar

Se genera a causa de una orden de producción o compra. Dentro de este costo también está inmerso la preparación de las máquinas, combustible, servicios y salarios del personal, entre otros (Guerrero Salas, 2009).

2.1.6.3. Costo de Escasez

Se genera por el desabastecimiento de los productos. A este costo se involucran las pérdidas de clientes potenciales, utilidades sin percibir, compra de productos a la competencia con valores más elevados para satisfacer la demanda (Guerrero Salas, 2009).

2.1.6.4. Costo Variable

Es el costo entregado al proveedor por cada unidad. En el caso de producción, es el costo que se debe pagar por la mano de obra, materia prima, y gastos generales por unidad producida (Guerrero Salas, 2009).

2.2. Gestión de Inventarios

2.2.1. Definición

Proceso mediante el cual es posible monitorear y controlar el nivel de stock de una empresa, esto garantizará un abastecimiento adecuado que permita satisfacer las necesidades del cliente. Es un punto importante dentro del manejo estratégico de una organización. Las tareas que se relacionan con la gestión de inventario son la determinación de los métodos de registro, puntos de rotación, formas de clasificación, y a su vez los modelos de inventarios (Arenal Laza, 2020).

2.2.2. Importancia de la Gestión de Inventarios

Es importante determinar el nivel de inventario adecuado ya que vincula el dinero y a su vez afecta el rendimiento, por lo tanto, un nivel muy bajo de inventario provoca un desabastecimiento y pérdida de ventas, mientras que un nivel muy alto tiene impactos en la liquidez de la empresa y aumenta el capital de trabajo. Por todo lo mencionado es ideal mantener un nivel intermedio que permita satisfacer al cliente, manteniendo los costos bajos, pero sin afectar el servicio (Álvarez Pareja & Parada Fonseca, 2020).

2.2.3. Variables que Afectan a la Gestión de Inventarios

Algunas de las variables que afectan la toma de decisiones en la gestión de los inventarios son:

- **Tiempo:** Se basa en el tiempo que transcurre desde la solicitud del producto, hasta su recepción en el almacén.

- Demanda: Prevenir la demanda futura de un producto permite una mayor rentabilidad.
- Costes: Mantener un artículo en inventario tiene asociado varios costes que dependerán entre otros factores, del valor del producto. Algunos de los más relevantes son el coste de aprovisionamiento, almacenaje y demanda no cubierta por inexistencia de producto.

2.2.4. Rotación de Inventarios

El resultado indica cuantas veces el capital invertido se recupera, controla la cantidad de productos despachados y ayuda a conocer la permanencia de los materiales en el almacén (Álvarez Pareja & Parada Fonseca, 2020).

Ecuación 1. Rotación de Inventario

$$Valor = \frac{Ventas\ Acumuladas}{Inventario\ Promedio} = \text{Número de Veces} \quad (1)$$

2.3. Demanda

2.3.1. Definición

Conjunto de productos que se mueven en un determinado momento dentro de un lugar. Dentro de una empresa; la cadena productiva, planificación, organización, cambio y programación, se ven condicionados por la demanda del producto. Por lo tanto, en empresas industriales la demanda afecta a la cadena de producción, mientras que en empresas comerciales y de servicios afecta a la distribución y ventas de esta (Cruz Fernández, 2018).

2.3.2. Tipos de Demanda

Se pueden destacar los más comunes dentro de una empresa como:

- Las demandas agregada y desagregada están condicionadas por los tipos de productos que se incluyen para su análisis. La agregada incluye varios tipos y la desagregada un solo tipo (Cruz Fernández, 2018).
- La demanda independiente afecta directamente a la producción, está condicionada por factores externos a la empresa, como lo son el cliente y su comportamiento de compra (Cruz Fernández, 2018).
- La demanda dependiente es controlable por la empresa, es independiente de los clientes, controlada únicamente por las previsiones y políticas productivas que tiene la empresa (Cruz Fernández, 2018).

2.3.3. Factores que Determinan la Demanda

El precio, ya que, a medida que el producto resulta más costoso se generara un menor interés de los consumidores por adquirir dicho producto. Otro factor es la oferta, a menor disponibilidad de productos mayor precio, debido a la necesidad de los consumidores.

2.4. Pronostico

2.4.1. Definición

El pronóstico corresponde a una estimación futura para un determinado periodo de tiempo. Las ventas estimadas de una empresa se pueden representar en unidades o a su vez en valores económicos, que expresan lo que se puede vender y la cantidad. A partir de un pronóstico es posible construir un plan de ventas partiendo desde el planteamiento de los

objetivos los cuales deben ser cuantificables, específicos y temporales, y posteriormente se plantean estrategias y tácticas comerciales (Moreno Castro, 2019).

Los pronósticos se clasifican de acuerdo con el horizonte de tiempo futuro, y son los siguientes:

- **Corto Plazo:** Comúnmente se lo utiliza para planear compras, programar trabajo, decidir niveles de producción, entre otros, generalmente es menor a 3 meses (Render & Heizer, 2014).
- **Mediano Plazo:** Generalmente va desde 3 meses hasta 3 años. Es utilizado para planear ventas, producción, presupuesto, etc (Render & Heizer, 2014).
- **Largo Plazo:** Su extensión de tiempo es de 3 años o más. Se emplean para planificar la fabricación de nuevos productos, ubicación o expansión de instalaciones, investigación, desarrollo, etc (Render & Heizer, 2014).

2.4.2. Tipos de Pronósticos

Las empresas comúnmente utilizan 3 tipos para la planeación de operaciones futuras de acuerdo con (Render & Heizer, 2014) y estas son:

- **Pronósticos Económicos:** Ayudan a las organizaciones en la predicción de las tasas de inflación, construcción de viviendas, entre otros indicadores de planeación, sirven como base en la preparación para los pronósticos de mediano y largo plazo.
- **Pronósticos Tecnológicos:** Relacionado a la creación de nuevos productos, que a su vez requieren de nuevas plantas y equipos para su fabricación.

- Pronóstico de la Demanda: Se refieren a las proyecciones de los productos de una organización. Identifica las necesidades de los clientes.

2.4.3. Errores de los Pronósticos

Se define como error a la diferencia entre lo que sucede en la realidad y lo que fue pronosticado. La demanda de un producto tiene un conjunto de factores complejos que interactúan entre sí, y es difícil describirlos con precisión en un modelo, es por eso por lo que todas las proyecciones contienen algún error (Chase et al., 2009).

Todos los cálculos realizados serán siempre imprecisos, por lo cual se general posibles errores, debido a esto es necesario usar fórmulas que permitan aumentar el grado de exactitud y obtener predicciones más acertadas, algunas de las herramientas que son de ayuda para el cálculo presentadas por (Sanchez, 2017) son:

- MAD (Desviación Absoluta Media): Esta es capaz de medir la dispersión de un valor observado, en relación con un valor esperado (Chase et al., 2009).

Ecuación 2. Desviación absoluta media

$$MAD = \frac{\sum |Real - Pronóstico|}{Número de Datos} \quad (2)$$

- MSE (Error Cuadrático Medio): Utilizada comúnmente en la detección de errores de mayor escala, es el promedio de errores cuadráticos sobre un número de periodos (Vidal Holguín, 2010).

Ecuación 3. Error cuadrático medio

$$MSE = \frac{\sum (Errores de Pronóstico)^2}{Número de Observaciones} \quad (3)$$

- MAPE (Desviación Absoluta Porcentual Media): Permite identificar cuan grandes son los errores de pronóstico en relación con los valores reales de la serie.

Ecuación 4. Desviación absoluta porcentual media

$$MAPE = \frac{\sum_{i=1}^n 100|Real_i - Pronóstico_i|}{n \cdot Real_i} \quad (4)$$

2.5. Clasificación ABC

Parte del Principio de Pareto, este divide al inventario disponible en tres clases. El principio anteriormente mencionado establece que hay “pocos artículos cruciales y muchos triviales”, la finalidad es enfocarse en los elementos cruciales. Con el fin de determinar el volumen anual en dinero para dicho análisis, se toma la demanda anual de cada producto en el inventario y se multiplica por el costo por unidad (Render & Heizer, 2014).

- Clase A: Poseen un volumen anual alto en cuanto a dinero. Estos pueden constituir un 15% de todos los artículos existentes, sin embargo, representan entre el 70 y 80% del uso total del dinero (Render & Heizer, 2014).
- Clase B: Representan alrededor del 30% del inventario total, y entre un 15 y 25% del valor total (Render & Heizer, 2014).
- Clase C: Representan el 55% de los artículos del inventario, pero solo el 5% del volumen anual en dinero (Render & Heizer, 2014).

2.6. Coeficiente de Variación

Herramienta utilizada para comparar y tomar decisiones enfocadas al método que se debe aplicar, ya sea clásico EOQ o a su vez los métodos de Silver-Meal o Wagner-Whitin. Este coeficiente es una medida de dispersión que ayuda al análisis de las desviaciones de datos con respecto a la media, y también las dispersiones de los datos dispersos entre sí (S. Cruz, 2020).

Ecuación 5. Coeficiente de variación

$$VC = \frac{\text{Varianza de la demanda por periodo}}{\text{Demanda promedio por periodo}^2} \quad (5)$$

Si:

$VC < 0,2$ se aplica EOQ Clásico

$VC > 0,2$ se aplica Silver-Meal

2.7. Métodos de Gestión de Inventarios

2.7.1. Definición

Los métodos para la gestión de inventarios permiten controlar los activos de una compañía y a su vez establecen la cantidad de productos adecuada que se debe adquirir y en el momento que se debe hacer, todo esto ayuda a evitar costos innecesarios. Para su implementación es importante identificar los parámetros que intervienen en la cadena de abastecimiento, y así elegir el método correcto. Algunos de los parámetros que presenta (Villacís, 2016) son:

- Características de la demanda
- Lead time del proveedor
- Costos asociados

- Nivel de Servicio de la Empresa
- Horizonte de planeación

2.7.2. Método Determinísticos

A pesar de que su demanda es variable, resulta posible conocer con precisión antes que ocurra. Por lo general se presenta en situaciones de contratos de ventas preestablecidos, repuestos para mantenimiento preventivo, entre otros. Para la demanda determinística se asume que los tiempos de reposición por lo comúnmente son constantes y conocidos (Vidal Holguín, 2010).

Los métodos determinísticos a su vez cuentan con una subclasificación donde además de la certeza futura, se considera también que la demanda puede ser estática o dinámica, es decir que esta puede variar en el tiempo (Vidal Holguín, 2017).

2.7.3. Método Probabilísticos

Se utilizan comúnmente cuando la demanda para un periodo futuro no es conocida, es recomendable utilizar una distribución de probabilidad a su ocurrencia, con ayuda de tablas estadísticas, estos métodos son utilizados debido a la necesidad de tomar decisiones en base a la incertidumbre de la demanda, debido a variaciones no controladas correctamente (Guerrero Salas, 2022).

2.7.4. Método FIFO y LIFO

El método FIFO hace referencia al primero que entra, es el primero en salir. Este sistema tiene como característica que los costos de las adquisiciones se toman como el costo

de aprovisionamiento de bodega, es importante destacar que el registro de las existencias se encontrase valoradas con el costo más reciente (Jara Cordero et al., 2017).

El método LIFO se basa en que los últimos artículos que ingresen son los primeros en salir, tomando en consideración los costos por unidad de los últimos elementos que ingresaron a bodega, obteniendo así un beneficio en el inventario que es valorado con el costo más antiguo (Bohórquez Forero, 2015).

2.7.5. Modelo EOQ Clásico

Conocido como modelo estático de cantidad de pedido económico, este posee una demanda constante o estática, y a su vez implica una reposición de pedidos instantánea evitando así la escases. Se realiza un pedido con un número determinado de unidades cuando el inventario se termina. Las existencias van disminuyendo de manera uniforme a una tasa de demanda constante (Taha, 2012).

Ecuación 6. Modelo EOQ clásico

$$Q = \sqrt{\frac{2AD}{H}} \quad (6)$$

Donde:

Q: Cantidad a pedir.

A: Costo de orden de compra.

D: Demanda Anual.

H: Costo anual de mantenimiento del inventario.

2.7.6. Heurística de Silver-Meal

Aquí solo se balancean los costos de preparación y almacenamiento. Su objetivo es minimizar los costos asociados de preparación y almacenamiento por periodo (Bustos Flores & Chacón Parra, 2012).

Ecuación 7. Silver-Meal

$$K(m) = \frac{1}{m} (A + HD_2 + HD_3 + \dots + (m - 1)HD_m) \quad (7)$$

Donde:

K(m): Costo variable promedio del periodo

A: Costo de la orden de compra

H: Costo de mantenimiento del inventario por periodo

Dm: Demanda por periodo

2.7.7. Algoritmo de Wagner-Whiting

Establece una cantidad óptima para ordenar con costo mínimo. Se basa en una programación dinámica para su optimización, la cual evalúa las maneras posibles para ordenar y cubrir la demanda en cada periodo del horizonte de planeación (Sippner & Bulfin, 1998).

Ecuación 8. Wagner-Whiting

$$K_{t,l} = A + H (\sum_{j=t+1}^l D_j) \quad j \geq 1 \quad (8)$$

$$t = 1, 2, n; l = t + 1, t + 2, \dots, n$$

$$K_j = \min_{t=1, 2, \dots, j} (K_{t-1} + K_{t,l})$$

$$l = 1, 2, \dots, N$$

Donde:

A: costo de la orden de compra o de preparación para la producción.

H: costo de mantenimiento del inventario por período

D_j = Demanda para el período j

K_j = costo mínimo del período 1 al 1 con inventario cero al final del período

K_0 = se define como cero, la solución de costo mínimo está dado por KN

2.8. Nivel de Servicio

En logística el servicio está asociado con el tiempo de entrega, calidad de producto, perdidas, entre otras. Mide la satisfacción de los clientes, o porcentaje en que se cumple con los pedidos. El valor de este indicador estará entre 0 y 100%. Se mide en unidades y no en dinero (I. Gómez & Brito, 2020).

Ecuación 9. Nivel de servicio

$$NS = \frac{\text{Unidades Despachadas}}{\text{Unidades Perdidas}} * 100 \quad (9)$$

CAPITULO III: SITUACION ACTUAL

3.1. Descripción General de la Empresa

“A Todo Color” S.C.C. se dedica a la distribución de materiales para la construcción a ferreterías y clientes finales. Algunos de los productos que manejan son pinturas, brochas, lijas, entre otros. La empresa distribuye marcas nacionales como Condor y a su vez internacionales como Pintuco y Monto. Cuenta con 23 trabajadores que se encargan de brindar un servicio personalizado y de calidad a los distintos clientes, solventando así sus inquietudes.

A Todo Color, surge como un emprendimiento familiar, el mercado al que se direcciona es local y nacional con clientes mayoristas y también minoristas, ofrece un servicio a los clientes Imbabureños y los asesora en sus compras para una alta satisfacción. Gracias a la lucha constante les fue posible posicionarse fuertemente en el mercado, adquirir prestigio, ampliarse en el mercado y adquirir potenciales clientes.

3.2. Misión

Empresa enfocada en la comercialización de materiales para la construcción de alta calidad, brindando el mejor servicio con asesoramiento y buscando lograr un posicionamiento en el mercado. A fin de obtener la mayor satisfacción de los clientes imbabureños.

3.3. Visión

En el año 2025 la empresa A Todo Color busca ser un referente y líderes en el mercado de materiales para la construcción, con reconocimiento y prestigio en toda la zona

norte del país, manteniendo los valores éticos, las políticas empresariales, así como también la responsabilidad y compromiso social.

3.4. Valores Institucionales

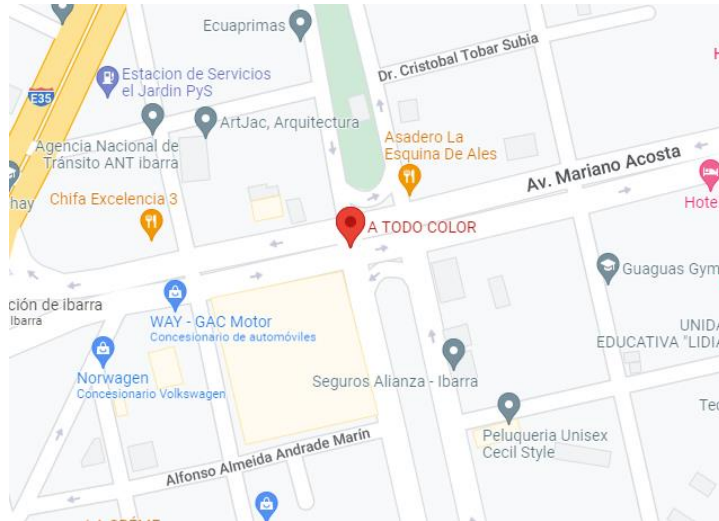
La empresa “A Todo Color” mantiene los siguientes valores en su organización:

- Honestidad. - Compromiso de mantener la transparencia en la venta de productos de calidad.
- Calidad. - Garantizar la venta de los mejores productos del mercado.
- Competitividad. – Brindar un servicio y productos de calidad para el consumo de los clientes, con precios justos y manteniendo la competitividad honesta con otras organizaciones.
- Trabajo en Equipo. – Colaboración de los integrantes para lograr los objetivos planteados y a su vez aportar con distintas ideas que ayuden al mejoramiento de la empresa.
- Puntualidad. – Compromiso con el despacho de pedidos a los consumidores mayoristas en los tiempos establecidos.

3.5. Ubicación

La empresa “A Todo Color” ubica la matriz en la ciudad de Ibarra en la Av. Mariano Acosta y Av. Heleodoro Ayala, como se muestra en la figura 2.

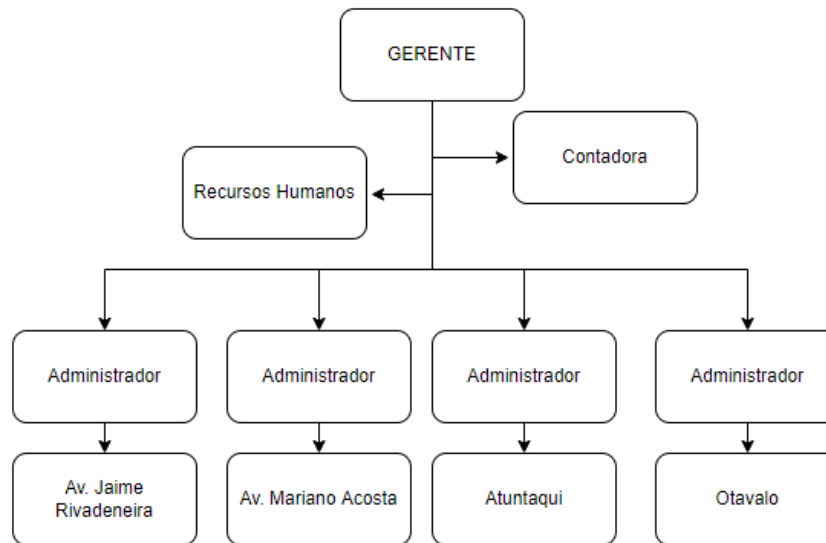
Figura 2 Ubicación de la Empresa "A Todo Color".



3.6. Estructura Organizacional

El organigrama estructural de la empresa se muestra en la figura 3.

Figura 3 Organigrama Empresa "A Todo Color"



3.7. Proveedores y Clientes

La empresa cuenta con proveedores tanto nacionales como internacionales. Productos de calidad y garantizados, la recepción de estos tiene un tiempo máximo de hasta 48 horas, dentro de los más solicitados se encuentran las pinturas de distintos colores.

A su vez la empresa maneja distintos clientes, como lo son constructoras, arquitectos, ferreterías y clientes finales, la gran mayoría imbabureños, en el caso de los clientes mayoristas se manejan costos menores debido a la cantidad de pedido, y como ayuda para los emprendedores, así también cuenta con beneficios como la entrega puerta a puerta.

3.8. Análisis FODA

De acuerdo con la información recopilada se elabora un análisis FODA que permite conocer las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas para el desarrollo del plan de abastecimiento. En la figura 4 se presenta el resultado.

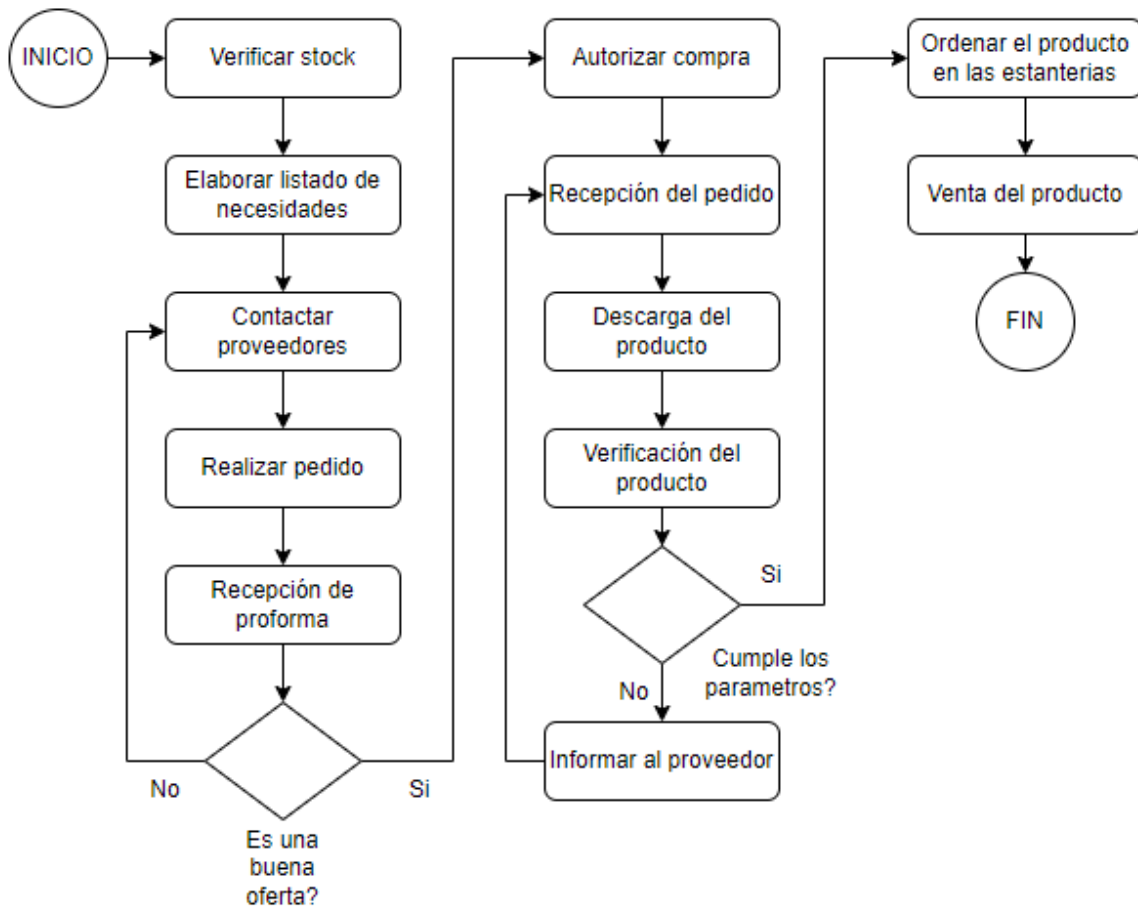
Figura 4 Análisis FODA

Fortalezas	Oportunidades	Amenazas	Debilidades
<ul style="list-style-type: none">• Personal capacitado• Gran variedad de productos en distintas marcas• Precios de productos accesibles• Productos de calidad, garantizados• Proveedores confiables• Alianza con marcas reconocidas• Gran demanda de productos• Sucursales	<ul style="list-style-type: none">• Asesoramiento en compras• Evitar competencia en cuanto a costos de productos• Promover el emprendimiento con distribución a pequeños consumidores• Mejorar el nivel de servicio para los clientes	<ul style="list-style-type: none">• Pérdida de productos por deterioro o desabastecimiento de los mismos• Sobrecarga de productos con poca rotación• Nuevos competidores• Retraso en el despacho de productos• Existencia de costos logísticos ocultos	<ul style="list-style-type: none">• Sin registros de demanda• No posee un departamento que se encargue de la planificación para el abastecimiento• No trabaja con un sistema que ayude a pronosticar la demanda de productos futuros• Desabastecimiento de productos• No posee un control de inventario

3.9. Proceso de Abastecimiento

El diagrama de flujo del proceso de abastecimiento se presenta en la figura 5.

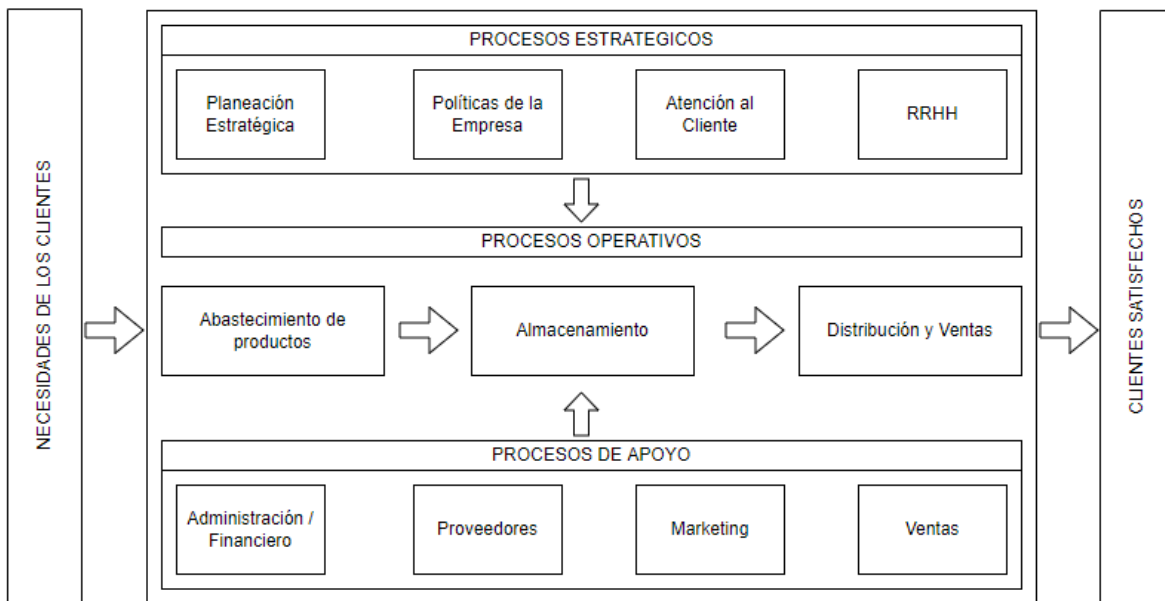
Figura 5 Diagrama de flujo del proceso de abastecimiento



3.10. Mapa de Procesos

En la figura 6 se presenta el mapa de procesos perteneciente a la empresa.

Figura 6 Mapa de procesos empresa "A Todo Color"



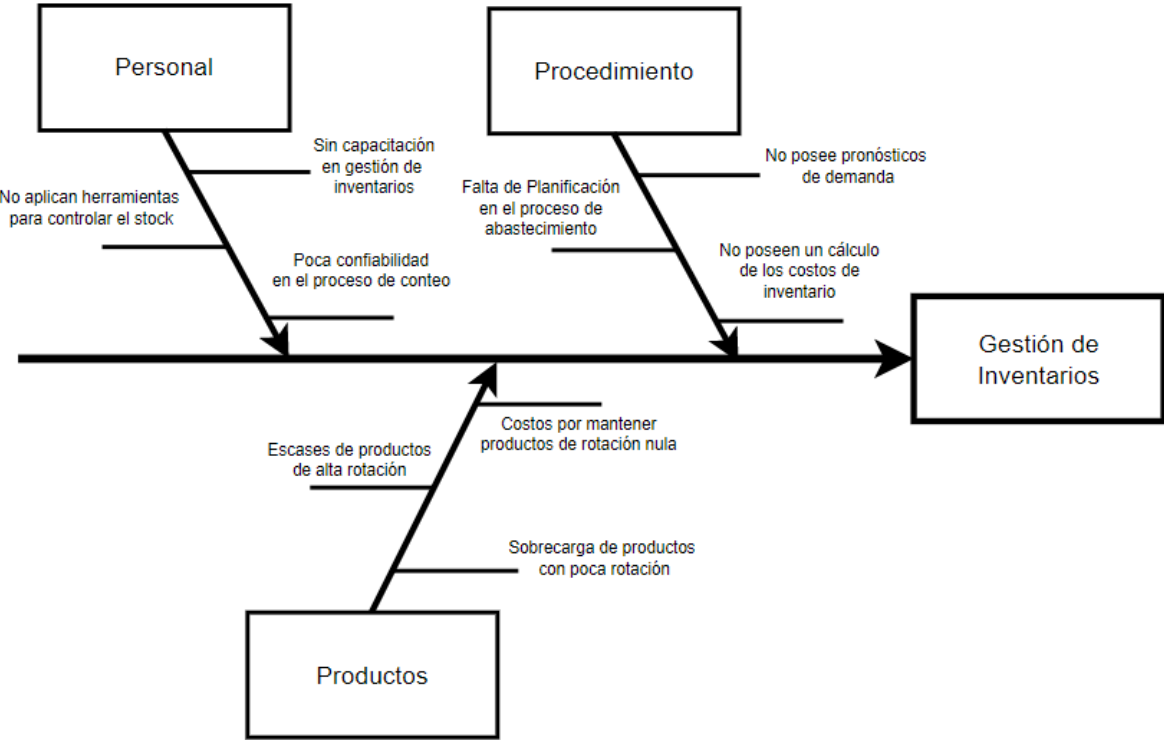
3.11. Análisis del Inventario

La empresa A Todo Color maneja un inventario deficiente debido a su falta de pronósticos de demanda, y herramientas que permitan el correcto abastecimiento de los productos. Actualmente la organización maneja altos números de productos que tienen poca rotación, y a su vez una baja cantidad de productos con alta rotación, lo que provoca un deficiente nivel de servicio y costos logísticos. Los trabajadores realizan el control de inventarios de manera empírica, sin ayuda de herramientas para el control de stock, basándose únicamente en los conocimientos adquiridos por la experiencia, sin embargo, no existe gran confiabilidad en el conteo de los productos debido a los errores humanos que pueden presentarse en el proceso. A su vez, las hojas de Excel que maneja la empresa en cuanto a pedidos y ventas de productos no son actualizados constantemente, generando poca confiabilidad en esta herramienta. Otro dato importante para destacar es que la organización

no conoce el índice de rotación real de los productos que maneja en el almacén, y a su vez desconoce si la inversión de capital es eficiente.

Todo lo mencionado anteriormente es posible evidenciarlo con ayuda de un diagrama de Ishikawa, como se muestra en la figura 7, y posteriormente, con un análisis de este se podrán determinar las acciones correctivas que ayudarán en la mejora del proceso.

Figura 7 Diagrama Ishikawa para el análisis de la gestión actual del inventario.



3.11.1. SKU

La empresa maneja 15 familias de productos, las cuales cuentan con varios artículos de distintos precios, debido a esto y por fines de cálculos se utiliza el valor de los ingresos anuales para cada SKU. Los valores correspondientes de compras y ventas anuales del año 2021 se presentan en la tabla 1.

Tabla 1 Familias de Productos "A Todo Color"

PRODUCTOS	TOTAL EN VENTAS
SKU2	292410,8
SKU3	83458,92
SKU14	25780,4
SKU1	19321,45
SKU4	15926,29
SKU15	15113,69
SKU8	10735,55
SKU5	10593,05
SKU7	10124,63
SKU6	10058,54
SKU11	10055,54
SKU12	3383,09
SKU13	2573,44
SKU9	2065,58
SKU10	1013,17

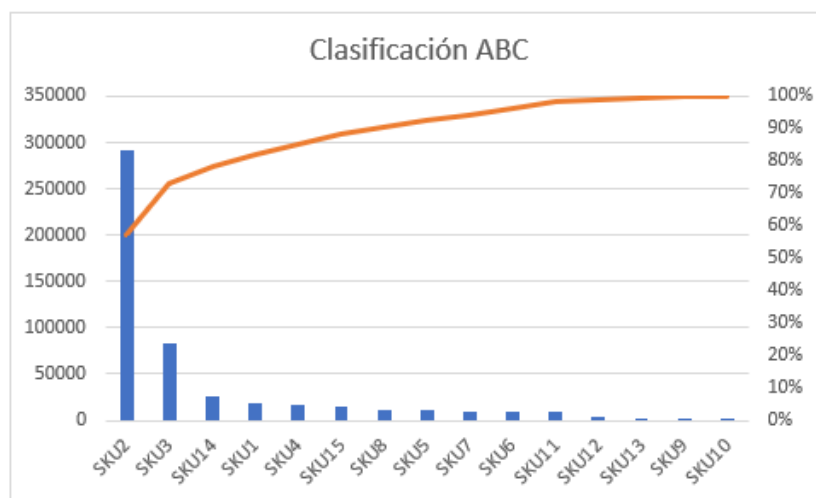
3.11.2. Clasificación ABC

Tal como menciona (Carvajal & Montero, 2018) el uso del diagrama de Pareto es crucial dentro del análisis de la situación actual ya que permite el direccionamiento de la investigación, al clasificar los artículos y a su vez identificar los que generan un mayor impacto económico para la organización, y que posteriormente servirán como base para la aplicación de los métodos adecuados.

De acuerdo con los datos obtenidos por la empresa se presenta una clasificación ABC de las familias de productos, que permitan conocer cuales representan el 80% de los ingresos anuales de la empresa y que a su vez son los más significativos en términos económicos.

Los resultados se representan gráficamente en la figura 8, a través de un diagrama de Pareto.

Figura 8 Gráfica de resultados clasificación ABC



CAPITULO IV: PROPUESTA DE INVESTIGACION

4.1. Clasificación ABC

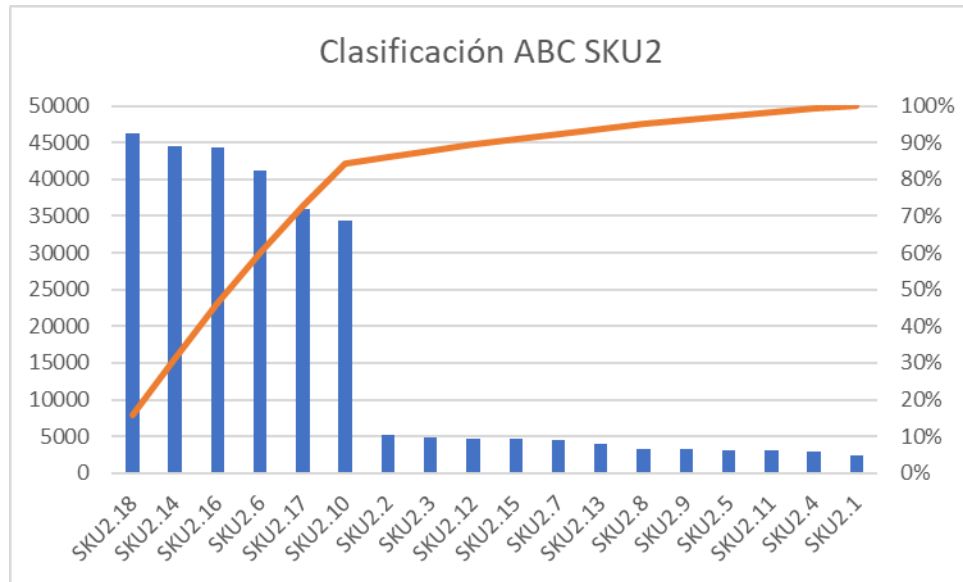
Se realiza una clasificación ABC adicional por cada una de las familias obtenidas en la clasificación realizada en el capítulo anterior correspondiente a la situación actual, con la finalidad de determinar los artículos con los cuales se trabajará en el desarrollo del presente capítulo.

La clasificación ABC de la familia de productos SKU2 se presenta en la tabla 3, así también un diagrama de Pareto en la figura 9 que interpreta gráficamente los resultados obtenidos.

Tabla 3 Clasificación ABC de la familia de productos SKU2

SKU 2	VENTAS	FRECUENCIA	FRECUENCIA ACUMULADA	CLASIFICACION
SKU2.18	46330	16%	16%	A
SKU2.14	44453,5	15%	31%	
SKU2.16	44400	15%	46%	
SKU2.6	41200	14%	60%	
SKU2.17	35928	12%	73%	
SKU2.10	34400	12%	84%	B
SKU2.2	5200	2%	86%	
SKU2.3	4900	2%	88%	
SKU2.12	4601	2%	89%	
SKU2.15	4600	2%	91%	
SKU2.7	4410	2%	92%	
SKU2.13	4029	1%	94%	
SKU2.8	3294	1%	95%	
SKU2.9	3274,5	1%	96%	
SKU2.5	3097,5	1%	97%	
SKU2.11	3016	1%	98%	C
SKU2.4	2935,5	1%	99%	
SKU2.1	2337	1%	100%	
	292406			

Figura 9 Gráfica de resultados clasificación ABC SKU2

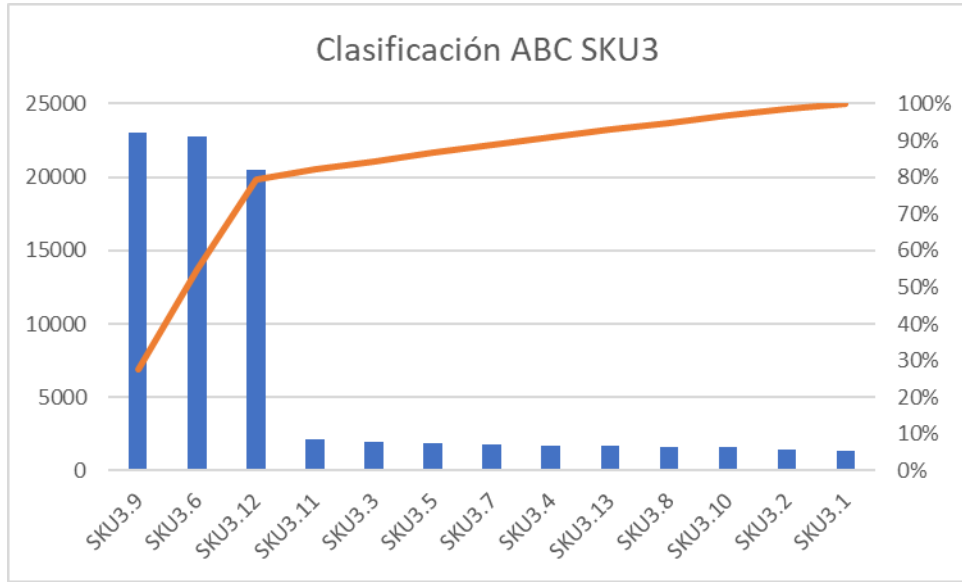


En la tabla 4 se presenta la clasificación ABC de la familia de productos SKU3, así también un diagrama de Pareto en la figura 10 que interpreta gráficamente los resultados obtenidos.

Tabla 4 Clasificación ABC de la familia de productos SKU3

SKU 3	VENTAS	FRECUENCIA	FRECUENCIA ACUMULADA	CLASIFICACION
SKU3.9	23040	28%	28%	A
SKU3.6	22760	27%	55%	
SKU3.12	20510	25%	79%	
SKU3.11	2125	3%	82%	B
SKU3.3	1950	2%	84%	
SKU3.5	1840	2%	87%	
SKU3.7	1820	2%	89%	
SKU3.4	1720	2%	91%	
SKU3.13	1680	2%	93%	
SKU3.8	1650	2%	95%	
SKU3.10	1575	2%	97%	
SKU3.2	1470	2%	98%	C
SKU3.1	1320	2%	100%	
	83460			

Figura 10 Gráfica de resultados clasificación ABC SKU3

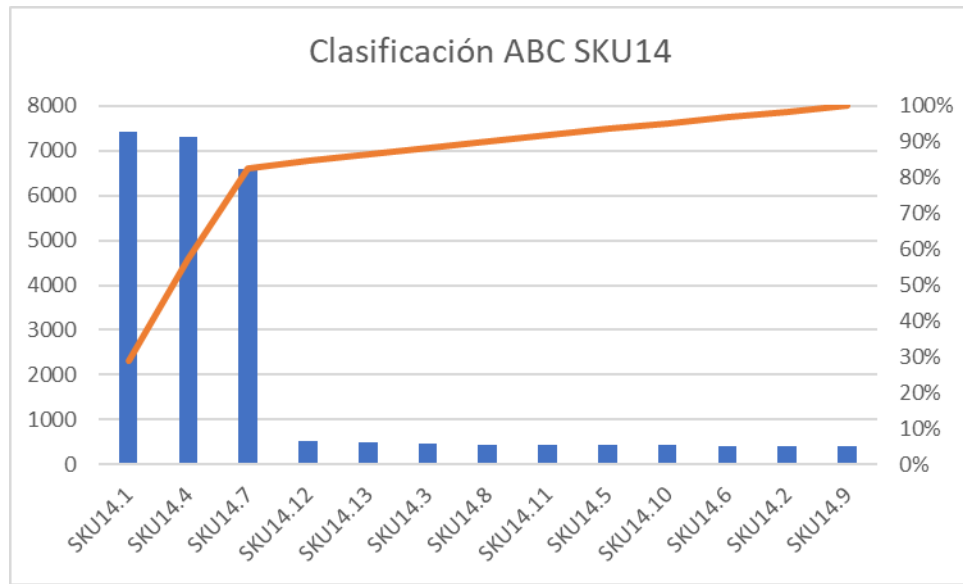


En la tabla 5 se presenta la clasificación ABC de la familia de productos SKU14, así también un diagrama de Pareto en la figura 11 que interpreta gráficamente los resultados obtenidos.

Tabla 5 Clasificación ABC de la familia de productos SKU14

SKU 14	VENTAS	FRECUENCIA	FRECUENCIA ACUMULADA	CLASIFICACION
SKU14.1	7410	29%	29%	<p>A</p> <p>B</p> <p>C</p>
SKU14.4	7312,5	28%	57%	
SKU14.7	6600	26%	83%	
SKU14.12	536	2%	85%	
SKU14.13	487,5	2%	87%	
SKU14.3	455	2%	88%	
SKU14.8	448,5	2%	90%	
SKU14.11	442	2%	92%	
SKU14.5	429	2%	94%	
SKU14.10	429	2%	95%	
SKU14.6	414	2%	97%	
SKU14.2	409,5	2%	98%	
SKU14.9	408	2%	100%	
	25781			

Figura 11 Gráfica de resultados clasificación ABC SKU14



De acuerdo con los resultados, se obtiene un total de 10 productos los cuales serán objeto de estudio del presente trabajo.

4.2. Costos Asociados al Inventario

El inventario perteneciente a los productos que maneja la empresa “A Todo Color” tienen determinados costos, los cuales se presentan en la tabla 6.

Tabla 6 Costos Asociados al Inventario

ARTICULO	COSTO DE	COSTO	COSTO DE
	ADQUISICION	POR	ORDENAR
		MANTENER	
SKU2.6	\$ 5,00	\$ 0,73	\$ 116,00
SKU2.14	\$ 4,50	\$ 0,73	\$ 116,00
SKU2.16	\$ 4,20	\$ 0,73	\$ 116,00
SKU2.17	\$ 3,60	\$ 0,73	\$ 116,00
SKU2.18	\$ 4,30	\$ 0,73	\$ 116,00
SKU3.6	\$ 3,90	\$ 0,73	\$ 109,00
SKU3.9	\$ 4,00	\$ 0,73	\$ 109,00
SKU3.12	\$ 3,50	\$ 0,73	\$ 109,00
SKU14.1	\$ 3,20	\$ 0,73	\$ 120,00
SKU14.4	\$ 3,50	\$ 0,73	\$ 120,00

4.3. Análisis de Datos Históricos

La empresa “A Todo Color” maneja un proceso de administración de inventario con ayuda del sistema de facturación, por medio del cual se obtiene los datos histórica de las familias de productos, que corresponde a los meses pertenecientes al año 2021, la cual se muestra en el Anexo A.

4.4. Coeficiente de Variabilidad

Se realiza el cálculo del coeficiente de variabilidad para cada SKU, en base a los datos históricos de la demanda de los productos que se obtuvieron después de la clasificación ABC correspondiente, estos datos se presentan en el Anexo B.

Para los artículos cuyo CV sea menor a 0,2 se deberá aplicar el método clásico (EOQ), mientras que para los artículos con un valor mayor se deberá aplicar métodos heurísticos (Silver-Meal, Wagner-Whitin)

El cálculo del coeficiente de variabilidad se realiza con ayuda del software RStudio aplicando la codificación que se presenta en el Anexo C. Tal como menciona (M. Gómez & Montero, 2022) el cálculo del CV a través del software permite determinar el patrón que siguen los datos históricos de la demanda de los productos. En la tabla 7 se muestra los artículos con su respectivo coeficiente de variabilidad y el método correspondiente a aplicar.

Tabla 7 Resultados del cálculo del cv

**COEFICIENTE DE
VARIABILIDAD**

ARTICULO	CV	MODELO
SKU2.6	0,3675579	Heurístico
SKU2.14	0,3118558	Heurístico
SKU2.16	0,2984759	Heurístico
SKU2.17	0,4326857	Heurístico
SKU2.18	0,4071705	Heurístico
SKU3.6	0,463363	Heurístico
SKU3.9	0,545178	Heurístico
SKU3.12	0,5191427	Heurístico
SKU14.1	0,3422686	Heurístico
SKU14.4	1,031349	Heurístico

4.5. Pronóstico de la Demanda

Se realiza el pronóstico de la demanda del año 2022 para los 10 productos que representan los mejores ingresos económicos de la empresa, todo esto en base a los datos presentados en el Anexo B, haciendo uso de la codificación correspondiente al modelo de promedio móvil integrado autorregresivo (ARIMA). Los resultados obtenidos de los pronósticos para el año 2022 de cada SKU se presentan en el Anexo D.

Para la aplicación del modelo antes mencionado se utilizó el software RStudio haciendo uso de los paquetes

- *astsa*. - Análisis estadístico de series temporales

- tseries. - Análisis de series temporales y financieras
- libridate. - Gestión de fechas
- tidyverse. - Visualización, exploración e interpretación de información
- forecast. - Pronósticos de series temporales y modelos lineales

En la figura 12 se presenta la codificación para el cálculo de los valores en el software RStudio.

Figura 12 Codificación del modelo ARIMA en el software RStudio

```
Base_datos <- read_xlsx("E:\\TODO\\Finales\\base de datos historica PRODUCTOS.xlsx")
Base_datos

#convertir la base de datos en serie temporal (ts)
Base_datosts=ts(Base_datos$SKU2.6,freq=12,start=c(2021,1))

#estacionariedad prueba dickey-fuller
adf.test(Base_datosts)

#ARIMA
modelo=arima(Base_datosts,order=c(1,0,0))
modelo
Box.test(residuals(modelo), type="Ljung-Box")
error=residuals(modelo)

pronostico<-forecast(modelo,h=12)
summary(pronostico)
```

De acuerdo con lo mencionado por (Pomasqui & Díaz, 2022) la prueba Dickey-Fuller presentada en la figura 13 permite determinar si los datos son estacionarios o no a través del p-value. Es importante que cumplan el requisito de estacionariedad debido a que de esta manera la serie es más homogénea y no tiene demasiadas fluctuaciones.

Figura 13 Prueba Dickey-Fuller

```
> #convertir la base de datos en serie temporal (ts)
> Base_datosts=ts(Base_datos$SKU2.6,freq=12,start=c(2021,1))
> #estacionariedad prueba dickey-fuller
> adf.test(Base_datosts)
```

Augmented Dickey-Fuller Test

```
data: Base_datosts
Dickey-Fuller = -1.9845, Lag order = 2, p-value = 0.5783
alternative hypothesis: stationary
```

La prueba Ljung Box presentada en la figura 14 permite determinar si el modelo obtenido presenta ruido blanco mediante el p-value, este valor representa que los errores no se encuentran correlacionados y por lo tanto el modelo se asemeja a la realidad.

Figura 14 Prueba Ljung Box

```
> Box.test(residuals(modelo), type="Ljung-Box")

Box-Ljung test

data: residuals(modelo)
x-squared = 4.4146e-05, df = 1, p-value = 0.9947
```

En la figura 15 se presenta el cálculo de los pronósticos (forecast), mediante el modelo ARIMA, el cual se lo realiza para los 12 meses del año 2022.

Figura 15 Cálculo de pronósticos software RStudio

```
Error measures:
              ME      RMSE      MAE      MPE      MAPE  MASE      ACF1
Training set 0.2917422 120.7598 88.36667 -8.767372 24.36923  NaN -0.001700156

Forecasts:
  Point Forecast  Lo 80  Hi 80  Lo 95  Hi 95
Jan 2022    339.9486 185.1887 494.7086 103.2638 576.6335
Feb 2022    342.7020 187.8645 497.5395 105.8985 579.5055
Mar 2022    342.7892 187.9516 497.6268 105.9855 579.5928
Apr 2022    342.7920 187.9544 497.6295 105.9883 579.5956
May 2022    342.7920 187.9545 497.6296 105.9884 579.5957
Jun 2022    342.7920 187.9545 497.6296 105.9884 579.5957
Jul 2022    342.7920 187.9545 497.6296 105.9884 579.5957
Aug 2022    342.7920 187.9545 497.6296 105.9884 579.5957
Sep 2022    342.7920 187.9545 497.6296 105.9884 579.5957
Oct 2022    342.7920 187.9545 497.6296 105.9884 579.5957
Nov 2022    342.7920 187.9545 497.6296 105.9884 579.5957
Dec 2022    342.7920 187.9545 497.6296 105.9884 579.5957
```

Finalmente, la función AUTOARIMA presentada en la figura 16 permite la comprobación de lo mencionado con anterioridad, donde el p-value también determina la existencia de ruido blanco en el modelo.

Figura 16 Función AUTOARIMA

```
> #AUTOARIMA para comprobar
> modelo1<-auto.arima(Base_datosts, seasonal=T, stepwise=T, approximation=T)
> checkresiduals(modelo1)
```

Ljung-Box test

data: Residuals from ARIMA(0,0,0) with non-zero mean
Q* = 1.5789, df = 3, p-value = 0.6642

Los resultados de la prueba Dickey-Fuller y la prueba Ljung Box antes mencionadas se presentan en la tabla 8.

Tabla 8 Resultados de la prueba Dickey-Fuller y prueba Ljung Box

ARTICULOS	Dickey-Fuller Test		Ljung-Box
	p-value	alternative hypothesis:	p-value
SKU2.6	0,5783	stationary	0,9947
SKU2.14	0,9447	stationary	0,9188
SKU2.16	0,9572	stationary	0,9996
SKU2.17	0,769	stationary	0,41
SKU2.18	0,6294	stationary	0,9247
SKU3.6	0,02378	stationary	0,949
SKU3.9	0,99	stationary	0,9499
SKU3.12	0,9554	stationary	0,2882
SKU14.1	0,9125	stationary	0,8719
SKU14.4	0,01	stationary	0,6383

Los valores correspondientes a los errores de pronóstico RMSE Y MAPE se presentan en la tabla 9. Es posible evidenciar valores altos debido a que la empresa maneja un solo proceso de abastecimiento para los distintos locales y a su vez se realizan pedidos semanales y en ocasiones hasta diarios, todo esto como consecuencia de la falta de un sistema de apoyo para el abastecimiento. Errores de pronóstico

Tabla 9 Errores de pronóstico

ERRORES DE PRONOSTICO		
ARTICULOS	RMSE	MAPE
SKU2.6	120,7598	24,36923
SKU2.14	121,14	26,77383
SKU2.16	132,1678	29,97965
SKU2.17	148,3723	34,39875
SKU2.18	183,1135	40,51945
SKU3.6	104,7862	43,47903
SKU3.9	123,9518	57,75315
SKU3.12	96,58096	36,49961
SKU14.1	32,97896	23,88408
SKU14.4	84,31524	87,56447

4.6. Modelo de Inventario

Mediante la aplicación del cv para los distintos SKU, se determinó que se requiere la aplicación de los modelos heurísticos de Silver-Meal y Wagner-Whitin, debido a que el valor obtenido para el cv es mayor a 0,2. La aplicación de los modelos antes mencionados tienen

como objetivo reducir costos, determinar las cantidades y periodos que se requieren para solicitar los distintos productos.

4.6.1. Silver-Meal

Se realiza la aplicación del método con ayuda del software Excel, en concordancia con las pautas establecidas por (Ruiz & Montero, 2022), aquí constaran los meses, los pronósticos antes calculados para cada mes, costo por ordenar, así como también el cálculo correspondiente para mantener las unidades en cada periodo con su fórmula correspondiente.

La suma fila es el total de los valores correspondientes a los costos por mantener en cada periodo.

La columna CT, es el costo total que corresponde al primer periodo, mientras que para los siguientes se calcula mediante la suma del periodo anterior, más la suma del periodo actual.

El costo total unitario se calcula mediante la división del costo total para el período actual.

El periodo optimo se determina mediante el CTUT, cuando el valor es mayor al período anterior, se debe repetir el proceso hasta finalizar con los períodos.

Lo mencionado anteriormente se muestra en la figura 17 y se toma como ejemplo el SKU2.6.

Figura 17 Aplicación del Algoritmo Silver-Meal al SKU2.6

Costo de Mantener Inventario	\$ 0,73
Costo por Ordenar	\$ 116,00

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1 ene-22	343	116,00												116	116	\$ 116,00
2 feb-22	343		250,39											250,39	366,39	\$ 183,20
3 mar-22	343			500,78										500,78	867,17	\$ 289,06
4 abr-22	343				751,17									751,17	1618,34	\$ 404,59
5 may-22	343					1.001,56								1.001,56	2619,9	\$ 523,98
6 jun-22	343						1.251,95							1.251,95	3871,85	\$ 645,31
7 jul-22	343							1.502,34						1.502,34	5374,19	\$ 767,74
8 ago-22	343								1.752,73					1.752,73	7126,92	\$ 890,87
9 sep-22	343									2.003,12				2.003,12	9130,04	\$ 1.014,45
10 oct-22	343										2.253,51			2.253,51	11383,55	\$ 1.138,36
11 nov-22	343											2.503,90		2.503,90	13887,45	\$ 1.262,50
12 dic-22	343												2.754,29	2.754,29	16641,74	\$ 1.386,81

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1 feb-22	343	116,00												116	116	\$ 116,00
2 mar-22	343		250,39											250,39	366,39	\$ 183,20
3 abr-22	343			500,78										500,78	867,17	\$ 289,06
4 may-22	343				751,17									751,17	1618,34	\$ 404,59
5 jun-22	343					1.001,56								1.001,56	2619,9	\$ 523,98
6 jul-22	343						1.251,95							1.251,95	3871,85	\$ 645,31
7 ago-22	343							1.502,34						1.502,34	5374,19	\$ 767,74
8 sep-22	343								1.752,73					1.752,73	7126,92	\$ 890,87
9 oct-22	343									2.003,12				2.003,12	9130,04	\$ 1.014,45
10 nov-22	343										2.253,51			2.253,51	11383,55	\$ 1.138,36
11 dic-22	343											2.503,90		2.503,90	13887,45	\$ 1.262,50

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1 mar-22	343	116,00												116	116	\$ 116,00
2 abr-22	343		250,39											250,39	366,39	\$ 183,20
3 may-22	343			500,78										500,78	867,17	\$ 289,06
4 jun-22	343				751,17									751,17	1618,34	\$ 404,59
5 jul-22	343					1.001,56								1.001,56	2619,9	\$ 523,98
6 ago-22	343						1.251,95							1.251,95	3871,85	\$ 645,31
7 sep-22	343							1.502,34						1.502,34	5374,19	\$ 767,74
8 oct-22	343								1.752,73					1.752,73	7126,92	\$ 890,87
9 nov-22	343									2.003,12				2.003,12	9130,04	\$ 1.014,45
10 dic-22	343										2.253,51			2.253,51	11383,55	\$ 1.138,36

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1 abr-22	343	116,00												116	116	\$ 116,00
2 may-22	343		250,39											250,39	366,39	\$ 183,20
3 jun-22	343			500,78										500,78	867,17	\$ 289,06
4 jul-22	343				751,17									751,17	1618,34	\$ 404,59
5 ago-22	343					1.001,56								1.001,56	2619,9	\$ 523,98
6 sep-22	343						1.251,95							1.251,95	3871,85	\$ 645,31
7 oct-22	343							1.502,34						1.502,34	5374,19	\$ 767,74
8 nov-22	343								1.752,73					1.752,73	7126,92	\$ 890,87
9 dic-22	343									2.003,12				2.003,12	9130,04	\$ 1.014,45

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1 may-22	343	116,00												116	116	\$ 116,00
2 jun-22	343		250,39											250,39	366,39	\$ 183,20
3 jul-22	343			500,78										500,78	867,17	\$ 289,06
4 ago-22	343				751,17									751,17	1618,34	\$ 404,59
5 sep-22	343					1.001,56								1.001,56	2619,9	\$ 523,98
6 oct-22	343						1.251,95							1.251,95	3871,85	\$ 645,31
7 nov-22	343							1.502,34						1.502,34	5374,19	\$ 767,74
8 dic-22	343								1.752,73					1.752,73	7126,92	\$ 890,87

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1 jun-22	343	116,00												116	116	\$ 116,00
2 jul-22	343		250,39											250,39	366,39	\$ 183,20
3 ago-22	343			500,78										500,78	867,17	\$ 289,06
4 sep-22	343				751,17									751,17	1618,34	\$ 404,59
5 oct-22	343					1.001,56								1.001,56	2619,9	\$ 523,98
6 nov-22	343						1.251,95							1.251,95	3871,85	\$ 645,31
7 dic-22	343							1.502,34						1.502,34	5374,19	\$ 767,74

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1 jul-22	343	116,00												116	116	\$ 116,00
2 ago-22	343		250,39											250,39	366,39	\$ 183,20
3 sep-22	343			500,78										500,78	867,17	\$ 289,06
4 oct-22	343				751,17									751,17	1618,34	\$ 404,59
5 nov-22	343					1.001,56								1.001,56	2619,9	\$ 523,98
6 dic-22	343						1.251,95							1.251,95	3871,85	\$ 645,31

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1 ago-22	343	116,00												116	116	\$ 116,00
2 sep-22	343		250,39											250,39	366,39	\$ 183,20
3 oct-22	343			500,78										500,78	867,17	\$ 289,06
4 nov-22	343				751,17									751,17	1618,34	\$ 404,59
5 dic-22	343					1.001,56								1.001,56	2619,9	\$ 523,98

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1 sep-22	343	116,00												116	116	\$ 116,00
2 oct-22	343		250,39											250,39	366,39	\$ 183,20
3 nov-22	343			500,78										500,78	867,17	\$ 289,06
4 dic-22	343				751,17									751,17	1618,34	\$ 404,59

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1 oct-22	343	116,00												116	116	\$ 116,00
2 nov-22	343		250,39											250,39	366,39	\$ 183,20
3 dic-22	343			500,78										500,78	867,17	\$ 289,06

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1 nov-22	343	116,00												116	116	\$ 116,00
2 dic-22	343		250,39											250,39	366,39	\$ 183,20

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1 dic-22	343	116,00												116	116	\$ 116,00

Posteriormente se realiza una planificación para el SKU2.6 en base a los datos obtenidos como se indica en la figura 18, obteniendo un costo total de \$1392,00. Los resultados correspondientes a los demás SKU se muestran en el Anexo E.

Figura 18 Planificación Silver-Meal SKU2.6

MESES	REQUERIMIENTOS	CANTIDAD DE ORDEN	COSTO DE MTTTO	COSTO DE PREPARACION	COSTO TOTAL ACUMULADO
ene-22	340	340	-	\$ 116,00	\$ 116,00
feb-22	343	343	-	\$ 116,00	\$ 232,00
mar-22	343	343	-	\$ 116,00	\$ 348,00
abr-22	343	343	-	\$ 116,00	\$ 464,00
may-22	343	343	-	\$ 116,00	\$ 580,00
jun-22	343	343	-	\$ 116,00	\$ 696,00
jul-22	343	343	-	\$ 116,00	\$ 812,00
ago-22	343	343	-	\$ 116,00	\$ 928,00
sep-22	343	343	-	\$ 116,00	\$ 1.044,00
oct-22	343	343	-	\$ 116,00	\$ 1.160,00
nov-22	343	343	-	\$ 116,00	\$ 1.276,00
dic-22	343	343	-	\$ 116,00	\$ 1.392,00

4.6.2. Wagner-Whiting

El modelo se desarrolla en el software RStudio, mediante la codificación presentada en el Anexo F, a continuación, se presenta los resultados del SKU2.6 que será tomado como ejemplo. Para la aplicación de este modelo se hace uso del pronóstico obtenido con anterioridad, además de los valores correspondientes a los costos de mantener y ordenar. Se obtiene como resultado con costo total por periodo de tiempo para cada uno de los SKU, además de los periodos y cantidad optima a ordenar.

Figura 19 Modelo Wagner-Whitin SKU2.6.

```

TVC:
[1] 1392

solution:
[1,] [,1] [,2] [,3] [,4] [,5] [,6] [,7] [,8] [,9] [,10] [,11]
[2,] 116.00 NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA
[3,] 366.39 232.00 NA NA NA NA NA NA NA NA NA
[4,] 867.17 482.39 348.00 NA NA NA NA NA NA NA
[5,] 1618.34 983.17 598.39 464.00 NA NA NA NA NA
[6,] 2619.90 1734.34 1099.17 714.39 580.00 NA NA NA NA
[7,] 3871.85 2735.90 1850.34 1215.17 830.39 696.00 NA NA NA
[8,] 5374.19 3987.85 2851.90 1966.34 1331.17 946.39 812.00 NA NA
[9,] 7126.92 5490.19 4103.85 2967.90 2082.34 1447.17 1062.39 928.00 NA NA
[10,] 9130.04 7242.92 5606.19 4219.85 3083.90 2198.34 1563.17 1178.39 1044.00 NA
[11,] 11383.55 9246.04 7358.92 5722.19 4335.85 3199.90 2314.34 1679.17 1294.39 1160.00 NA
[12,] 13887.45 11499.55 9362.04 7474.92 5838.19 4451.85 3315.90 2430.34 1795.17 1410.39 1276.00
[12,] 16641.74 14003.45 11615.55 9478.04 7590.92 5954.19 4567.85 3431.90 2546.34 1911.17 1526.39
[12,]
[1,] NA
[2,] NA
[3,] NA
[4,] NA
[5,] NA
[6,] NA
[7,] NA
[8,] NA
[9,] NA
[10,] NA
[11,] NA
[12,] 1392

Jt:
[1] "1" "2" "3" "4" "5" "6" "7" "8" "9" "10" "11" "12"

```

Figura 20 Planificación Modelo Wagner-Whitin

MESES	REQUERIMIENTOS	CANTIDAD DE ORDEN	COSTO DE MTTT	COSTO DE PREPARACION	COSTO TOTAL ACUMULADO
ene-22	340	340	-	\$ 116,00	\$ 116,00
feb-22	343	343	-	\$ 116,00	\$ 232,00
mar-22	343	343	-	\$ 116,00	\$ 348,00
abr-22	343	343	-	\$ 116,00	\$ 464,00
may-22	343	343	-	\$ 116,00	\$ 580,00
jun-22	343	343	-	\$ 116,00	\$ 696,00
jul-22	343	343	-	\$ 116,00	\$ 812,00
ago-22	343	343	-	\$ 116,00	\$ 928,00
sep-22	343	343	-	\$ 116,00	\$ 1.044,00
oct-22	343	343	-	\$ 116,00	\$ 1.160,00
nov-22	343	343	-	\$ 116,00	\$ 1.276,00
dic-22	343	343	-	\$ 116,00	\$ 1.392,00

La aplicación del modelo para el SKU2.6 nos da como resultado un costo total de \$1392,00. De acuerdo con lo mencionado por (Saraguro et al., 2021) el modelo da como resultado un costo mínimo de una cantidad a ordenar que sea optima, después de evaluar todas las formas en que se puede ordenar un artículo y que permita satisfacer la demanda. En el Anexo G se presentan los resultados obtenidos del Modelo Wagner-Whitin para cada uno de los SKU faltantes.

4.7. Análisis de Resultados

Dentro del análisis de los resultados obtenidos, se evalúa la propuesta planteada para el proceso de abastecimiento de la empresa, a través de los dos métodos heurísticos como lo son Silver-Meal y Wagner-Whitin, comparando los resultados obtenidos en cuanto a costos totales para cada uno de los SKU como se muestra en la tabla 10.

Tabla 10 Comparación de los resultados de los métodos heurísticos

METODOS				
ARTICULOS	SILVER-MEAL		WAGNER-WHITN	
SKU2.6	\$	1.392,00	\$	1.392,00
SKU2.14	\$	1.392,00	\$	1.392,00
SKU2.16	\$	1.392,00	\$	1.392,00
SKU2.17	\$	1.392,00	\$	1.392,00
SKU2.18	\$	1.392,00	\$	1.392,00
SKU3.6	\$	1.308,00	\$	1.308,00
SKU3.9	\$	1.308,00	\$	1.308,00
SKU3.12	\$	1.308,00	\$	1.308,00
SKU14.1	\$	1.175,52	\$	1.175,52
SKU14.4	\$	1.103,25	\$	1.103,25

Como se puede evidenciar los costos obtenidos en los dos métodos heurísticos son similares, y a su vez se apegan a la realidad en cuanto a demanda solicitada. A continuación, se realiza una comparación de los costos totales actuales y los costos obtenidos mediante los métodos, esto permitirá conocer la reducción que se produce de los mismos.

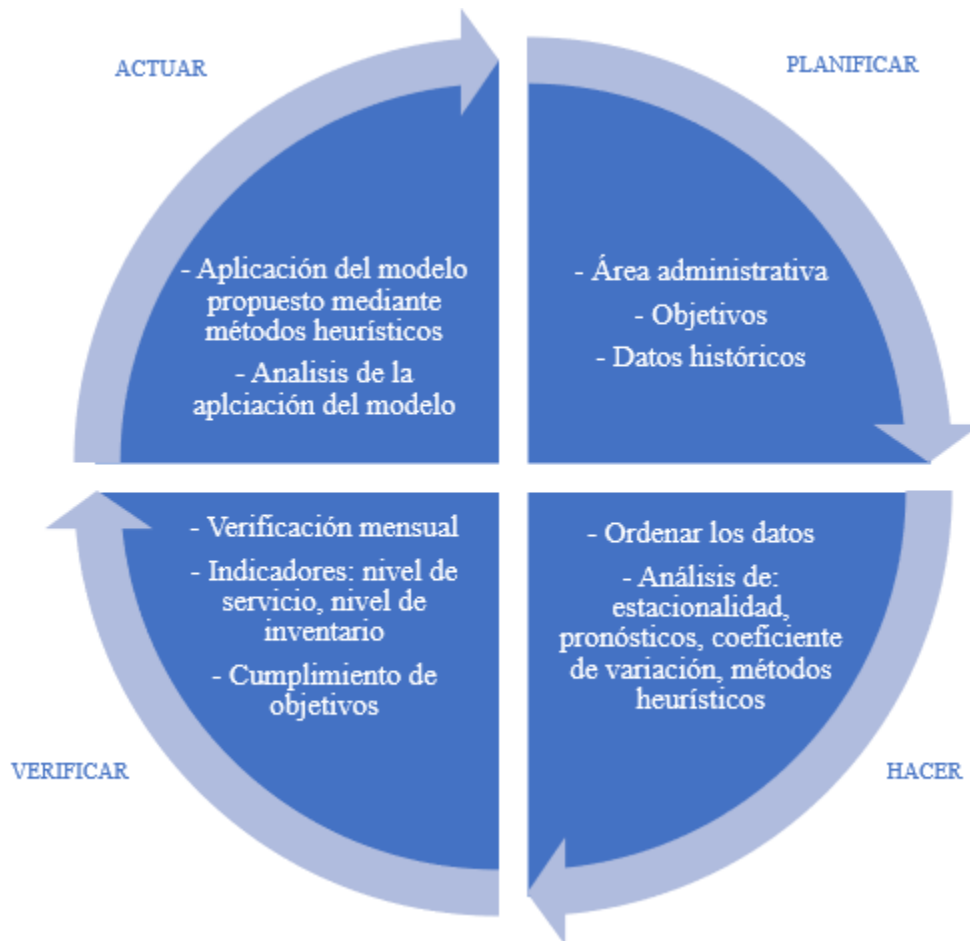
Tabla 11 Comparación costos modelos heurísticos vs costos actual

	COSTO TOTAL	COSTO TOTAL	COSTO TOTAL SIN
	SILVER-MEAL	WAGNER-WHITIN	APLICAR METODOS
TOTAL	\$ 13.162,77	\$ 13.162,77	\$ 32.501,00
AHORRO	\$ 19.338,23	\$ 19.338,23	
AHORRO %	59,5%	59,5%	

De acuerdo con los resultados obtenidos se puede evidenciar un ahorro de \$19338,23 correspondiente al 59,5%, con respecto al costo real actual. A demás de una reducción considerable de los gastos en la empresa, con la aplicación del plan de abastecimiento es posible satisfacer la demanda de los próximos meses, así también se asegura un mejor nivel de servicio.

Para la posible aplicación del modelo presentado se toma como referencia el ciclo PHVA que se muestra en la figura 20 y que tiene su base en 4 etapas que son: planificar, hacer, verificar y actuar.

Figura 21 Ciclo PHVA



CONCLUSIONES

- Por medio de la recopilación de las bases teóricas en libros, revistas, artículos científicos referentes a los sistemas de gestión de inventario, fue posible establecer los pasos a seguir y los métodos adecuados para la realización del correcto diseño del modelo propuesto, así también sustentar el trabajo de grado elaborado para la empresa “A Todo Color”.
- El diagnóstico de la situación actual permite mediante la clasificación ABC conocer las familias de productos que generan más ganancias para la empresa en términos económicos y que a su vez son las de mayor rotación, obteniendo así 3 familias en A, 6 familias en B Y 6 familias en C. Posteriormente con la realización de la clasificación ABC a cada una de las familias de productos resultantes de A, se obtuvo finalmente 10 artículos, siendo estos los más representativos para la empresa.
- De acuerdo con el cálculo del coeficiente de variabilidad a cada uno de los 10 productos, se obtiene como resultado valores mayores a 0,2 en cada uno de los casos, por lo tanto, es acertado utilizar métodos heurísticos, los cuales tienen como objetivo reducir de los costos de mantener y de pedir.
- La aplicación de los métodos heurísticos de Silver-Meal y Wagner-Whiting permiten diseñar el modelo de gestión de inventario, estableciendo así las cantidades y periodos de pedido óptimos para cada artículo, así también una planificación de pedido para todo el año siguiente, los resultados obtenidos son similares para ambos casos, y representan un ahorro del 59,5% del costo total anual.

RECOMENDACIONES

- El uso software RStudio permite una resolución sencilla y rápida para los cálculos de coeficientes y aplicación de métodos heurísticos, además los resultados obtenidos son confiables debido a que su error es relativamente bajo.
- Manejar una base de datos actualizada de los productos, en cuanto a entradas, salidas y costos, lo cual permite ser más eficiente al administrar recursos que tiene la empresa, tomar decisiones más acertadas y a su vez tener conocimiento de la situación actual.
- Implementar el modelo propuesto, debido a que el ahorro evidenciado en cuanto a costos significa mayores utilidades para la empresa y una evidente ventaja competitiva. Además, es importante el desarrollo del modelo para los productos de las clasificaciones B y C, ya que permitirá un mayor ahorro para la empresa.
- Basar la implementación del modelo en el ciclo PHVA ya que este facilita la planificación, permite corregir errores de manera inmediata y controla el proceso.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Álvarez Pareja, L. F., & Parada Fonseca, S. P. (2020). Gestión de inventarios: cartilla para el aula. En *Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO*. Corporación Universitaria Minuto de Dios. <https://tinyurl.com/bib100388>
- Arenal Laza, C. (2020). Gestión de inventarios. En *E libro* (Vol. 1). Tutor Formación.
- Bohórquez Forero, N. D. P. (2015). Implementación de norma internacional de inventarios en Colombia. *Innovar*.
- Bustos Flores, C. E., & Chacón Parra, G. B. (2012). Modelos determinísticos de inventarios para demanda independiente. Un estudio en Venezuela. *Universidad de Los Andes*.
- Carvajal, M., & Montero, Y. (2018). “DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE INVENTARIOS PARA LA BODEGA DE LA EMPRESA PÚBLICA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LA CIUDAD DE IBARRA EMAPA-I”. *Universidad Técnica del Norte, 1*.
- Chase, R., Jacobs, R., & Aquilano, N. (2009). *Administración de Operaciones: Producción y Cadena de Suministros* (MC Graw Hill, Ed.).
- Cruz, A. (2017). *Gestión de Inventarios*.
- Cruz Fernández, A. (2018). *Planificación y Gestión de la Demanda* (IC Editorial, Ed.; 1ª ed.).
- Cruz, S. (2020). *Coeficiente de Variación*. https://www.uaeh.edu.mx/division_academica/educacion-media/repositorio/2010/6- semestre/estadistica/coeficiente-de-variacion.pdf

García Estrada, L. (2012). *Técnicas de investigación de campo y documental: basado en competencias*. Grupo Editorial Éxodo.

<https://elibro.net/es/lc/bibliotecaups/titulos/153622>

Gómez, I., & Brito, J. (2020). *Administración de Operaciones* (UIDE, Ed.; 1ª ed.).

Gómez, M., & Montero, Y. (2022). *MODELO DE INVENTARIO APLICANDO MODELOS HEURÍSTICOS PARA LA MICROEMPRESA SANTIAGOSCREEN*.

Universidad Técnica del Norte.

Guerrero Salas, H. (2009). *Inventarios: Manejo y control* (Primera ed).

Guerrero Salas, H. (2022). *Inventarios: Manejo y control* (ECO Ediciones, Ed.).

Hernández, F. (2001). *Investigación documental y comunicación científica*.

Universidad Abierta para Adultos (UAPA).

<https://elibro.net/es/lc/uapa/titulos/175600>

Jara Cordero, S., Sánchez, D., & Martínez, J. (2017). Análisis para la mejora en el manejo de inventarios de una comercializadora. *Revista de Ingeniería Industrial*.

Moreno Castro, T. F. (2019). *El pronóstico de ventas en los negocios: modelos y aplicaciones* (RIL, Ed.; 1ª ed.). RIL editores.

Pomasqui, M., & Díaz, H. (2022). “*DISEÑO DE LA GESTIÓN DE INVENTARIOS*

MEDIANTE MODELOS DETERMINÍSTICOS PARA LA EMPRESA

AIRMAXTELECOM SOLUCIONES TECNOLÓGICAS S.A.” Universidad

Técnica del Norte.

Render, B., & Heizer, J. (2014). *Principios de Administración de Operaciones*

(Pearson, Ed.; 9ª ed.).

- Ruiz, D., & Montero, Y. (2022). “*DISEÑO DEL PLAN DE ABASTECIMIENTO MEDIANTE MÉTODOS HEURÍSTICOS DE INVENTARIO PARA LA EMPRESA RADIOCAR TECNOLOGÍA S.A.*” Universidad Técnica del Norte.
- Sanchez, C. (2017). *Medición En La Precisión De Los Costos De La Empresa*.
Universidad Andrés Bello.
- Saraguro, R., Montero, Y., & González, C. (2021). Inventory Model for Raw Material: A Case Study of a Chemical Company. *Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*.
- Sipper, D., & Bulfin, R. L. (1998). *Planeación y control de la producción* (McGRAW-HILL, Ed.).
- Taha, H. (2012). *Investigación de Operaciones* (Pearson, Ed.; 9na ed.).
- Vidal Holguín, C. J. (2010). *Fundamentos De Control Y Gestión de Inventarios* (Universidad del Valle, Ed.). Universidad del Valle ©.
<https://www.coursehero.com/file/65085446/FUNDAMENTOS-DE-CONTROL-Y-GESTION-DE-INVEpdf/>
- Vidal Holguín, C. J. (2017). *Fundamentos de Control y Gestión de Inventarios* (Programa Editorial Universidad del Valle, Ed.).
- Villacís, P. (2016). *IMPLEMENTACIÓN DE UNA POLÍTICA DE INVENTARIO Y DESARROLLO DE LA HEURÍSTICA DE SILVER MEAL PARA SOLUCIONAR EL PROBLEMA DE ABASTECIMIENTO DE UNA LÍNEA CON VENTA ESTACIONAL*. Escuela Superior Politécnica del Litoral.

ANEXOS

Anexo A. Base de datos histórica de la familia de productos, perteneciente al año 2021

ARTICULOS	SKU_1	SKU_2	SKU_3	SKU_4	SKU_5	SKU_6	SKU_7	SKU_8	SKU_9	SKU_10	SKU_11	SKU_12	SKU_13	SKU_14	SKU_15
Enero	\$ 1.300,00	\$ 18.367,50	\$ 3.954,00	\$ 1.328,06	\$ 483,00	\$ 840,10	\$ 845,10	\$ 796,00	\$ 173,00	\$ 85,00	\$ 839,00	\$ 280,09	\$ 213,11	\$ 1.148,00	\$ 759,00
Febrero	\$ 1.717,00	\$ 20.369,00	\$ 2.954,30	\$ 825,00	\$ 881,05	\$ 838,00	\$ 644,00	\$ 894,25	\$ 173,12	\$ 83,06	\$ 837,10	\$ 282,00	\$ 215,00	\$ 2.147,25	\$ 1.258,19
Marzo	\$ 2.014,00	\$ 16.367,50	\$ 6.957,00	\$ 1.026,00	\$ 883,00	\$ 836,00	\$ 842,10	\$ 495,00	\$ 170,00	\$ 84,00	\$ 838,00	\$ 281,00	\$ 213,12	\$ 1.149,00	\$ 1.257,24
Abril	\$ 1.608,10	\$ 24.366,60	\$ 6.953,00	\$ 2.129,00	\$ 580,00	\$ 837,12	\$ 843,10	\$ 892,10	\$ 174,00	\$ 83,00	\$ 837,00	\$ 280,00	\$ 213,00	\$ 1.148,00	\$ 762,00
Mayo	\$ 1.499,03	\$ 28.366,20	\$ 9.956,00	\$ 1.328,00	\$ 883,00	\$ 840,00	\$ 1.043,00	\$ 1.094,00	\$ 171,13	\$ 86,06	\$ 838,00	\$ 283,00	\$ 214,00	\$ 2.148,00	\$ 1.058,00
Junio	\$ 1.608,10	\$ 20.369,80	\$ 1.954,00	\$ 1.027,00	\$ 685,00	\$ 838,00	\$ 845,11	\$ 894,06	\$ 173,00	\$ 87,00	\$ 836,10	\$ 280,00	\$ 215,00	\$ 2.649,00	\$ 1.960,00
Julio	\$ 1.018,00	\$ 17.364,00	\$ 6.960,20	\$ 1.327,06	\$ 1.084,00	\$ 838,12	\$ 543,00	\$ 597,00	\$ 173,23	\$ 85,00	\$ 837,00	\$ 282,00	\$ 214,11	\$ 3.146,00	\$ 1.259,26
Agosto	\$ 1.611,10	\$ 32.370,40	\$ 2.957,00	\$ 1.326,00	\$ 1.284,00	\$ 841,00	\$ 843,10	\$ 994,00	\$ 170,00	\$ 83,05	\$ 839,00	\$ 284,00	\$ 216,00	\$ 1.648,00	\$ 1.060,00
Septiembre	\$ 2.400,00	\$ 31.368,80	\$ 9.953,00	\$ 1.325,11	\$ 884,00	\$ 837,00	\$ 1.142,00	\$ 894,04	\$ 171,00	\$ 86,00	\$ 839,10	\$ 283,00	\$ 215,00	\$ 2.150,00	\$ 1.260,00
Octubre	\$ 1.121,00	\$ 24.367,50	\$ 6.950,00	\$ 1.929,00	\$ 1.182,00	\$ 837,00	\$ 843,12	\$ 894,10	\$ 172,10	\$ 84,00	\$ 839,00	\$ 281,00	\$ 216,00	\$ 3.148,00	\$ 1.759,00
Noviembre	\$ 1.612,12	\$ 28.366,00	\$ 7.959,00	\$ 1.026,00	\$ 881,00	\$ 836,20	\$ 545,00	\$ 1.196,00	\$ 174,00	\$ 84,00	\$ 837,24	\$ 283,00	\$ 214,10	\$ 3.150,00	\$ 1.261,00
Diciembre	\$ 1.813,00	\$ 30.367,50	\$ 9.951,42	\$ 1.330,06	\$ 883,00	\$ 840,00	\$ 1.146,00	\$ 1.095,00	\$ 171,00	\$ 83,00	\$ 839,00	\$ 284,00	\$ 215,00	\$ 2.149,15	\$ 1.460,00

Anexo B. Base de datos histórica de la demanda de los productos, perteneciente al año 2021

ARTICULOS	SKU2.6	SKU2.14	SKU2.16	SKU2.17	SKU2.18	SKU3.6	SKU3.9	SKU3.12	SKU14.1	SKU14.4
Enero	234	332	278	235	385	158	120	128	77	71
Febrero	264	324	277	276	396	186	118	135	80	72
Marzo	295	468	407	190	422	112	117	138	94	67
Abril	404	416	570	369	695	369	243	136	80	341
Mayo	312	398	321	583	668	310	368	209	74	233
Junio	291	673	533	791	312	445	106	256	177	92
Julio	457	301	582	591	383	205	445	378	68	41
Agosto	356	407	433	293	815	120	332	522	110	99
Septiembre	687	552	667	495	407	158	212	380	168	31
Octubre	302	474	546	514	664	375	457	138	104	33
Noviembre	265	359	331	373	325	207	135	224	99	25
Diciembre	253	181	605	280	178	200	227	286	104	20

Anexo C. Codificación para el cálculo del coeficiente de variabilidad en el software RStudio

```

1 install.packages("readxl")
2 library(readxl)
3 file.choose()
4 Datos <- read_excel("E:\\TODO\\Finales\\base de datos historica PRODUCTOS.xlsx")
5 Datos
6
7 objeto <- Datos$SKU2.6
8
9 cv <- sd(objeto)/mean(objeto)
10 cv
11
12 if(cv>0.20){
13   print("Heurístico")
14 } else {
15   print("Clásico")
16 }
17
18

```

Anexo D. Resultados obtenidos de los pronósticos para el año 2022 mediante el modelo ARIMA

MESES	SKU2.6	SKU2.14	SKU2.16	SKU2.17	SKU2.18	SKU3.6	SKU3.9	SKU3.12	SKU14.1	SKU14.4
Enero	340	431	463	336	495	234	244	266	104	62
Febrero	343	408	463	364	472	236	242	254	104	79
Marzo	343	410	463	379	474	237	242	247	104	85
Abril	343	410	463	386	473	237	242	243	104	88
Mayo	343	410	463	390	473	237	242	241	104	89
Junio	343	410	463	391	473	237	242	240	104	89
Julio	343	410	463	392	473	237	242	239	104	89
Agosto	343	410	463	393	473	237	242	238	104	89
Septiembre	343	410	463	393	473	237	242	238	104	90
Octubre	343	410	463	393	473	237	242	238	104	90
Noviembre	343	410	463	393	473	237	242	238	104	90
Diciembre	343	410	463	393	473	237	242	238	104	90

Anexo E. Algoritmo de Silver-Meal SKU2.14

MESES	REQUERIMIENTOS	CANTIDAD DE ORDEN	COSTO DE MITTO	COSTO DE PREPARACION	COSTO TOTAL ACUMULADO
ene-22	431	431	-	\$ 116,00	\$ 116,00
feb-22	408	408	-	\$ 116,00	\$ 232,00
mar-22	410	410	-	\$ 116,00	\$ 348,00
abr-22	410	410	-	\$ 116,00	\$ 464,00
may-22	410	410	-	\$ 116,00	\$ 580,00
jun-22	410	410	-	\$ 116,00	\$ 696,00
jul-22	410	410	-	\$ 116,00	\$ 812,00
ago-22	410	410	-	\$ 116,00	\$ 928,00
sep-22	410	410	-	\$ 116,00	\$ 1.044,00
oct-22	410	410	-	\$ 116,00	\$ 1.160,00
nov-22	410	410	-	\$ 116,00	\$ 1.276,00
dic-22	410	410	-	\$ 116,00	\$ 1.392,00

Costo de Mantener Inventario	\$ 0,73
Costo por Ordenar	\$ 116,00

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1 ene-22	431	116,00												116	116	\$ 116,00
2 feb-22	408		297,84											297,84	413,84	\$ 206,92
3 mar-22	410			598,60										598,6	1012,44	\$ 337,48
4 abr-22	410				897,90									897,9	1910,34	\$ 477,59
5 may-22	410					1.197,20								1.197,2	3107,54	\$ 621,51
6 jun-22	410						1.496,50							1.496,5	4604,04	\$ 767,34
7 jul-22	410							1.795,80						1.795,8	6399,84	\$ 914,26
8 ago-22	410								2.095,10					2.095,1	8494,94	\$ 1.061,87
9 sep-22	410									2.394,40				2.394,4	10889,34	\$ 1.209,93
10 oct-22	410										2.693,70			2.693,7	13583,04	\$ 1.358,30
11 nov-22	410											2.993,00		2.993	16576,04	\$ 1.506,91
12 dic-22	410												3.292,30	3.292,3	19868,34	\$ 1.655,70

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1 feb-22	408	116,00												116	116	\$ 116,00
2 mar-22	410		299,30											299,3	415,3	\$ 207,65
3 abr-22	410			598,60										598,6	1013,9	\$ 337,97
4 may-22	410				897,90									897,9	1911,8	\$ 477,95
5 jun-22	410					1.197,20								1.197,2	3109	\$ 621,80
6 jul-22	410						1.496,50							1.496,5	4605,5	\$ 767,58
7 ago-22	410							1.795,80						1.795,8	6401,3	\$ 914,47
8 sep-22	410								2.095,10					2.095,1	8496,4	\$ 1.062,05
9 oct-22	410									2.394,40				2.394,4	10890,8	\$ 1.210,09
10 nov-22	410										2.693,70			2.693,7	13584,5	\$ 1.358,45
11 dic-22	410											2.993,00		2.993	16577,5	\$ 1.507,05

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1 mar-22	410	116,00												116	116	\$ 116,00
2 abr-22	410		299,30											299,3	415,3	\$ 207,65
3 may-22	410			598,60										598,6	1013,9	\$ 337,97
4 jun-22	410				897,90									897,9	1911,8	\$ 477,95
5 jul-22	410					1.197,20								1.197,2	3109	\$ 621,80
6 ago-22	410						1.496,50							1.496,5	4605,5	\$ 767,58
7 sep-22	410							1.795,80						1.795,8	6401,3	\$ 914,47
8 oct-22	410								2.095,10					2.095,1	8496,4	\$ 1.062,05
9 nov-22	410									2.394,40				2.394,4	10890,8	\$ 1.210,09
10 dic-22	410										2.693,70			2.693,7	13584,5	\$ 1.358,45

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1 abr-22	410	116,00												116	116	\$ 116,00
2 may-22	410		299,30											299,3	415,3	\$ 207,65
3 jun-22	410			598,60										598,6	1013,9	\$ 337,97
4 jul-22	410				897,90									897,9	1911,8	\$ 477,95
5 ago-22	410					1.197,20								1.197,2	3109	\$ 621,80
6 sep-22	410						1.496,50							1.496,5	4605,5	\$ 767,58
7 oct-22	410							1.795,80						1.795,8	6401,3	\$ 914,47
8 nov-22	410								2.095,10					2.095,1	8496,4	\$ 1.062,05
9 dic-22	410									2.394,40				2.394,4	10890,8	\$ 1.210,09

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1 may-22	410	116,00												116	116	\$ 116,00
2 jun-22	410		299,30											299,3	415,3	\$ 207,65
3 jul-22	410			598,60										598,6	1013,9	\$ 337,97
4 ago-22	410				897,90									897,9	1911,8	\$ 477,95
5 sep-22	410					1.197,20								1.197,2	3109	\$ 621,80
6 oct-22	410						1.496,50							1.496,5	4605,5	\$ 767,58
7 nov-22	410							1.795,80						1.795,8	6401,3	\$ 914,47
8 dic-22	410								2.095,10					2.095,1	8496,4	\$ 1.062,05

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1 jun-22	410	116,00												116	116	\$ 116,00
2 jul-22	410		299,30											299,3	415,3	\$ 207,65
3 ago-22	410			598,60										598,6	1013,9	\$ 337,97
4 sep-22	410				897,90									897,9	1911,8	\$ 477,95
5 oct-22	410					1.197,20								1.197,2	3109	\$ 621,80
6 nov-22	410						1.496,50							1.496,5	4605,5	\$ 767,58
7 dic-22	410							1.795,80						1.795,8	6401,3	\$ 914,47

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1 jul-22	410	116,00												116	116	\$ 116,00
2 ago-22	410		299,30											299,3	415,3	\$ 207,65
3 sep-22	410			598,60										598,6	1013,9	\$ 337,97
4 oct-22	410				897,90									897,9	1911,8	\$ 477,95
5 nov-22	410					1.197,20								1.197,2	3109	\$ 621,80
6 dic-22	410						1.496,50							1.496,5	4605,5	\$ 767,58

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1 ago-22	410	116,00												116	116	\$ 116,00
2 sep-22	410		299,30											299,3	415,3	\$ 207,65
3 oct-22	410			598,60										598,6	1013,9	\$ 337,97
4 nov-22	410				897,90									897,9	1911,8	\$ 477,95
5 dic-22	410					1.197,20								1.197,2	3109	\$ 621,80

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1 sep-22	410	116,00												116	116	\$ 116,00
2 oct-22	410		299,30											299,3	415,3	\$ 207,65
3 nov-22	410			598,60										598,6	1013,9	\$ 337,97
4 dic-22	410				897,90									897,9	1911,8	\$ 477,95

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1 oct-22	410	116,00												116	116	\$ 116,00
2 nov-22	410		299,30											299,3	415,3	\$ 207,65
3 dic-22	410			598,60										598,6	1013,9	\$ 337,97

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1 nov-22	410	116,00												116	116	\$ 116,00
2 dic-22	410		299,30											299,3	415,3	\$ 207,65

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1 dic-22	410	116,00												116	116	\$ 116,00

Anexo F. Continuación del Algoritmo de Silver-Meal SKU2.16

Costo de Mantener Inventario	\$ 0,73
Costo por Ordenar	\$ 116,00

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1 ene-22	463	116,00												116	116	\$ 116,00
2 feb-22	463		337,99											337,99	453,99	\$ 227,00
3 mar-22	463			675,98										675,98	1129,97	\$ 376,66
4 abr-22	463				1.013,97									1.013,97	2143,94	\$ 535,99
5 may-22	463					1.351,96								1.351,96	3495,9	\$ 699,18
6 jun-22	463						1.689,95							1.689,95	5185,85	\$ 864,31
7 jul-22	463							2.027,94						2.027,94	7213,79	\$ 1.030,54
8 ago-22	463								2.365,93					2.365,93	9579,72	\$ 1.197,47
9 sep-22	463									2.703,92				2.703,92	12283,64	\$ 1.364,85
10 oct-22	463										3.041,91			3.041,91	15325,55	\$ 1.532,56
11 nov-22	463											3.379,90		3.379,90	18705,45	\$ 1.700,50
12 dic-22	463												3.717,89	3.717,89	22423,34	\$ 1.868,61

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1 feb-22	463	116,00												116	116	\$ 116,00
2 mar-22	463		337,99											337,99	453,99	\$ 227,00
3 abr-22	463			675,98										675,98	1129,97	\$ 376,66
4 may-22	463				1.013,97									1.013,97	2143,94	\$ 535,99
5 jun-22	463					1.351,96								1.351,96	3495,9	\$ 699,18
6 jul-22	463						1.689,95							1.689,95	5185,85	\$ 864,31
7 ago-22	463							2.027,94						2.027,94	7213,79	\$ 1.030,54
8 sep-22	463								2.365,93					2.365,93	9579,72	\$ 1.197,47
9 oct-22	463									2.703,92				2.703,92	12283,64	\$ 1.364,85
10 nov-22	463										3.041,91			3.041,91	15325,55	\$ 1.532,56
11 dic-22	463											3.379,90		3.379,90	18705,45	\$ 1.700,50

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1 mar-22	463	116,00												116	116	\$ 116,00
2 abr-22	463		337,99											337,99	453,99	\$ 227,00
3 may-22	463			675,98										675,98	1129,97	\$ 376,66
4 jun-22	463				1.013,97									1.013,97	2143,94	\$ 535,99
5 jul-22	463					1.351,96								1.351,96	3495,9	\$ 699,18
6 ago-22	463						1.689,95							1.689,95	5185,85	\$ 864,31
7 sep-22	463							2.027,94						2.027,94	7213,79	\$ 1.030,54
8 oct-22	463								2.365,93					2.365,93	9579,72	\$ 1.197,47
9 nov-22	463									2.703,92				2.703,92	12283,64	\$ 1.364,85
10 dic-22	463										3.041,91			3.041,91	15325,55	\$ 1.532,56

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1 abr-22	463	116,00												116	116	\$ 116,00
2 may-22	463		337,99											337,99	453,99	\$ 227,00
3 jun-22	463			675,98										675,98	1129,97	\$ 376,66
4 jul-22	463				1.013,97									1.013,97	2143,94	\$ 535,99
5 ago-22	463					1.351,96								1.351,96	3495,9	\$ 699,18
6 sep-22	463						1.689,95							1.689,95	5185,85	\$ 864,31
7 oct-22	463							2.027,94						2.027,94	7213,79	\$ 1.030,54
8 nov-22	463								2.365,93					2.365,93	9579,72	\$ 1.197,47
9 dic-22	463									2.703,92				2.703,92	12283,64	\$ 1.364,85

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1 may-22	463	116,00												116	116	\$ 116,00
2 jun-22	463		337,99											337,99	453,99	\$ 227,00
3 jul-22	463			675,98										675,98	1129,97	\$ 376,66
4 ago-22	463				1.013,97									1.013,97	2143,94	\$ 535,99
5 sep-22	463					1.351,96								1.351,96	3495,9	\$ 699,18
6 oct-22	463						1.689,95							1.689,95	5185,85	\$ 864,31
7 nov-22	463							2.027,94						2.027,94	7213,79	\$ 1.030,54
8 dic-22	463								2.365,93					2.365,93	9579,72	\$ 1.197,47

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1 jun-22	463	116,00												116	116	\$ 116,00
2 jul-22	463		337,99											337,99	453,99	\$ 227,00
3 ago-22	463			675,98										675,98	1129,97	\$ 376,66
4 sep-22	463				1.013,97									1.013,97	2143,94	\$ 535,99
5 oct-22	463					1.351,96								1.351,96	3495,9	\$ 699,18
6 nov-22	463						1.689,95							1.689,95	5185,85	\$ 864,31
7 dic-22	463							2.027,94						2.027,94	7213,79	\$ 1.030,54

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1 jul-22	463	116,00												116	116	\$ 116,00
2 ago-22	463		337,99											337,99	453,99	\$ 227,00
3 sep-22	463			675,98										675,98	1129,97	\$ 376,66
4 oct-22	463				1.013,97									1.013,97	2143,94	\$ 535,99
5 nov-22	463					1.351,96								1.351,96	3495,9	\$ 699,18
6 dic-22	463						1.689,95							1.689,95	5185,85	\$ 864,31

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1 ago-22	463	116,00												116	116	\$ 116,00
2 sep-22	463		337,99											337,99	453,99	\$ 227,00
3 oct-22	463			675,98										675,98	1129,97	\$ 376,66
4 nov-22	463				1.013,97									1.013,97	2143,94	\$ 535,99
5 dic-22	463					1.351,96								1.351,96	3495,9	\$ 699,18

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1 sep-22	463	116,00												116	116	\$ 116,00
2 oct-22	463		337,99											337,99	453,99	\$ 227,00
3 nov-22	463			675,98										675,98	1129,97	\$ 376,66
4 dic-22	463				1.013,97									1.013,97	2143,94	\$ 535,99

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1 oct-22	463	116,00												116	116	\$ 116,00
2 nov-22	463		337,99											337,99	453,99	\$ 227,00
3 dic-22	463			675,98										675,98	1129,97	\$ 376,66

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1 nov-22	463	116,00												116	116	\$ 116,00
2 dic-22	463		337,99											337,99	453,99	\$ 227,00

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1 dic-22	463	116,00												116	116	\$ 116,00

MESES	REQUERIMIENTOS	CANTIDAD DE ORDEN	COSTO DE MTTO	COSTO DE PREPARACION	COSTO TOTAL ACUMULADO
ene-22	463	463	-	\$ 116,00	\$ 116,00
feb-22	463	463	-	\$ 116,00	\$ 232,00
mar-22	463	463	-	\$ 116,00	\$ 348,00
abr-22	463	463	-	\$ 116,00	\$ 464,00
may-22	463	463	-	\$ 116,00	\$ 580,00
jun-22	463	463	-	\$ 116,00	\$ 696,00
jul-22	463	463	-	\$ 116,00	\$ 812,00
ago-22	463	463	-	\$ 116,00	\$ 928,00
sep-22	463	463	-	\$ 116,00	\$ 1.044,00
oct-22	463	463	-	\$ 116,00	\$ 1.160,00
nov-22	463	463	-	\$ 116,00	\$ 1.276,00
dic-22	463	463	-	\$ 116,00	\$ 1.392,00

Anexo G. Continuación del Algoritmo de Silver-Meal SKU2.17

MESES	REQUERIMIENTOS	CANTIDAD DE ORDEN	COSTO DE MTTO	COSTO DE PREPARACION	COSTO TOTAL ACUMULADO
ene-22	336	336	-	\$ 116,00	\$ 116,00
feb-22	364	364	-	\$ 116,00	\$ 232,00
mar-22	379	379	-	\$ 116,00	\$ 348,00
abr-22	386	386	-	\$ 116,00	\$ 464,00
may-22	390	390	-	\$ 116,00	\$ 580,00
jun-22	391	391	-	\$ 116,00	\$ 696,00
jul-22	392	392	-	\$ 116,00	\$ 812,00
ago-22	393	393	-	\$ 116,00	\$ 928,00
sep-22	393	393	-	\$ 116,00	\$ 1.044,00
oct-22	393	393	-	\$ 116,00	\$ 1.160,00
nov-22	393	393	-	\$ 116,00	\$ 1.276,00
dic-22	393	393	-	\$ 116,00	\$ 1.392,00

Costo de Mantener Inventario	\$ 0,73
Costo por Ordenar	\$ 116,00

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT	
1	ene-22	336	116,00											116	116	\$ 116,00	
2	feb-22	364		265,72										265,72	381,72	\$ 190,86	
3	mar-22	379			553,34									553,34	935,06	\$ 311,69	
4	abr-22	386				845,34								845,34	1780,4	\$ 445,10	
5	may-22	390					1.138,80							1.138,8	2919,2	\$ 583,84	
6	jun-22	391						1.427,15						1.427,15	4346,35	\$ 724,39	
7	jul-22	392							1.716,96					1.716,96	6063,31	\$ 866,19	
8	ago-22	393								2.008,23				2.008,23	8071,54	\$ 1.008,94	
9	sep-22	393									2.295,12			2.295,12	10366,66	\$ 1.151,85	
10	oct-22	393										2.582,01		2.582,01	12948,67	\$ 1.294,87	
11	nov-22	393											2.868,90	2.868,9	15817,57	\$ 1.437,96	
12	dic-22	393												3.155,79	3155,79	18973,36	\$ 1.581,11

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1	feb-22	364	116,00											116	116	\$ 116,00
2	mar-22	379		276,67										276,67	392,67	\$ 196,34
3	abr-22	386			563,56									563,56	956,23	\$ 318,74
4	may-22	390				854,10								854,1	1810,33	\$ 452,58
5	jun-22	391					1.141,72							1.141,72	2952,05	\$ 590,41
6	jul-22	392						1.430,80						1.430,8	4382,85	\$ 730,48
7	ago-22	393							1.721,34					1.721,34	6104,19	\$ 872,03
8	sep-22	393								2.008,23				2.008,23	8112,42	\$ 1.014,05
9	oct-22	393									2.295,12			2.295,12	10407,54	\$ 1.156,39
10	nov-22	393										2.582,01		2.582,01	12989,55	\$ 1.298,96
11	dic-22	393											2.868,90	2.868,9	15858,45	\$ 1.441,68

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1	mar-22	379	116,00											116	116	\$ 116,00
2	abr-22	386		281,78										281,78	397,78	\$ 198,89
3	may-22	390			569,40									569,4	967,18	\$ 322,39
4	jun-22	391				856,29								856,29	1823,47	\$ 455,87
5	jul-22	392					1.144,64							1.144,64	2968,11	\$ 593,62
6	ago-22	393						1.434,45						1.434,45	4402,56	\$ 733,76
7	sep-22	393							1.721,34					1.721,34	6123,9	\$ 874,84
8	oct-22	393								2.008,23				2.008,23	8132,13	\$ 1.016,52
9	nov-22	393									2.295,12			2.295,12	10427,25	\$ 1.158,58
10	dic-22	393										2.582,01		2.582,01	13009,26	\$ 1.300,93

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1	abr-22	386	116,00											116	116	\$ 116,00
2	may-22	390		284,70										284,7	400,7	\$ 200,35
3	jun-22	391			570,86									570,86	971,56	\$ 323,85
4	jul-22	392				858,48								858,48	1830,04	\$ 457,51
5	ago-22	393					1.147,56							1.147,56	2977,6	\$ 595,52
6	sep-22	393						1.434,45						1.434,45	4412,05	\$ 735,34
7	oct-22	393							1.721,34					1.721,34	6133,39	\$ 876,20
8	nov-22	393								2.008,23				2.008,23	8141,62	\$ 1.017,70
9	dic-22	393									2.295,12			2.295,12	10436,74	\$ 1.159,64

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1	may-22	390	116,00											116	116	\$ 116,00
2	jun-22	391		285,43										285,43	401,43	\$ 200,72
3	jul-22	392			572,32									572,32	973,75	\$ 324,58
4	ago-22	393				860,67								860,67	1834,42	\$ 458,61
5	sep-22	393					1.147,56							1.147,56	2981,98	\$ 596,40
6	oct-22	393						1.434,45						1.434,45	4416,43	\$ 736,07
7	nov-22	393							1.721,34					1.721,34	6137,77	\$ 876,82
8	dic-22	393								2.008,23				2.008,23	8146	\$ 1.018,25

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1	jun-22	391	116,00											116	116	\$ 116,00
2	jul-22	392		286,16										286,16	402,16	\$ 201,08
3	ago-22	393			573,78									573,78	975,94	\$ 325,31
4	sep-22	393				860,67								860,67	1836,61	\$ 459,15
5	oct-22	393					1.147,56							1.147,56	2984,17	\$ 596,83
6	nov-22	393						1.434,45						1.434,45	4418,62	\$ 736,44
7	dic-22	393							1.721,34					1.721,34	6139,96	\$ 877,14

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1	jul-22	392	116,00											116	116	\$ 116,00
2	ago-22	393		286,89										286,89	402,89	\$ 201,45
3	sep-22	393			573,78									573,78	976,67	\$ 325,56
4	oct-22	393				860,67								860,67	1837,34	\$ 459,34
5	nov-22	393					1.147,56							1.147,56	2984,9	\$ 596,98
6	dic-22	393						1.434,45						1.434,45	4419,35	\$ 736,56

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1	ago-22	393	116,00											116	116	\$ 116,00
2	sep-22	393		286,89										286,89	402,89	\$ 201,45
3	oct-22	393			573,78									573,78	976,67	\$ 325,56
4	nov-22	393				860,67								860,67	1837,34	\$ 459,34
5	dic-22	393					1.147,56							1.147,56	2984,9	\$ 596,98

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1	sep-22	393	116,00											116	116	\$ 116,00
2	oct-22	393		286,89										286,89	402,89	\$ 201,45
3	nov-22	393			573,78									573,78	976,67	\$ 325,56
4	dic-22	393				860,67								860,67	1837,34	\$ 459,34

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1	oct-22	393	116,00											116	116	\$ 116,00
2	nov-22	393		286,89										286,89	402,89	\$ 201,45
3	dic-22	393			573,78									573,78	976,67	\$ 325,56

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1	nov-22	393	116,00											116	116	\$ 116,00
2	dic-22	393		286,89										286,89	402,89	\$ 201,45

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1	dic-22	393	116,00											116	116	\$ 116,00

Anexo H. Continuación del Algoritmo de Silver-Meal SKU2.18

Costo de Mantener Inventario	\$ 0,73
Costo por Ordenar	\$ 116,00

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1 ene-22	495	116,00												116	116	\$ 116,00
2 feb-22	472		344,56											344,56	460,56	\$ 230,28
3 mar-22	474			692,04										692,04	1152,6	\$ 384,20
4 abr-22	473				1.035,87									1035,87	2188,47	\$ 547,12
5 may-22	473					1.381,16								1381,16	3569,63	\$ 713,93
6 jun-22	473						1.726,45							1726,45	5296,08	\$ 882,68
7 jul-22	473							2.071,74						2071,74	7367,82	\$ 1.052,55
8 ago-22	473								2.417,03					2417,03	9784,85	\$ 1.223,11
9 sep-22	473									2.762,32				2762,32	12547,17	\$ 1.394,13
10 oct-22	473										3.107,61			3107,61	15654,78	\$ 1.565,48
11 nov-22	473											3.452,90		3452,9	19107,68	\$ 1.737,06
12 dic-22	473												3.798,19	3798,19	22905,87	\$ 1.908,82

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1 feb-22	472	116,00												116	116	\$ 116,00
2 mar-22	474		346,02											346,02	462,02	\$ 231,01
3 abr-22	473			690,58										690,58	1152,6	\$ 384,20
4 may-22	473				1.035,87									1035,87	2188,47	\$ 547,12
5 jun-22	473					1.381,16								1381,16	3569,63	\$ 713,93
6 jul-22	473						1.726,45							1726,45	5296,08	\$ 882,68
7 ago-22	473							2.071,74						2071,74	7367,82	\$ 1.052,55
8 sep-22	473								2.417,03					2417,03	9784,85	\$ 1.223,11
9 oct-22	473									2.762,32				2762,32	12547,17	\$ 1.394,13
10 nov-22	473										3.107,61			3107,61	15654,78	\$ 1.565,48
11 dic-22	473											3.452,90		3452,9	19107,68	\$ 1.737,06

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1 mar-22	474	116,00												116	116	\$ 116,00
2 abr-22	473		345,29											345,29	461,29	\$ 230,65
3 may-22	473			690,58										690,58	1151,87	\$ 383,96
4 jun-22	473				1.035,87									1035,87	2187,74	\$ 546,94
5 jul-22	473					1.381,16								1381,16	3568,9	\$ 713,78
6 ago-22	473						1.726,45							1726,45	5295,35	\$ 882,56
7 sep-22	473							2.071,74						2071,74	7367,09	\$ 1.052,44
8 oct-22	473								2.417,03					2417,03	9784,12	\$ 1.223,02
9 nov-22	473									2.762,32				2762,32	12546,44	\$ 1.394,05
10 dic-22	473										3.107,61			3107,61	15654,05	\$ 1.565,41

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1 abr-22	473	116,00												116	116	\$ 116,00
2 may-22	473		345,29											345,29	461,29	\$ 230,65
3 jun-22	473			690,58										690,58	1151,87	\$ 383,96
4 jul-22	473				1.035,87									1035,87	2187,74	\$ 546,94
5 ago-22	473					1.381,16								1381,16	3568,9	\$ 713,78
6 sep-22	473						1.726,45							1726,45	5295,35	\$ 882,56
7 oct-22	473							2.071,74						2071,74	7367,09	\$ 1.052,44
8 nov-22	473								2.417,03					2417,03	9784,12	\$ 1.223,02
9 dic-22	473									2.762,32				2762,32	12546,44	\$ 1.394,05

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1 may-22	473	116,00												116	116	\$ 116,00
2 jun-22	473		345,29											345,29	461,29	\$ 230,65
3 jul-22	473			690,58										690,58	1151,87	\$ 383,96
4 ago-22	473				1.035,87									1035,87	2187,74	\$ 546,94
5 sep-22	473					1.381,16								1381,16	3568,9	\$ 713,78
6 oct-22	473						1.726,45							1726,45	5295,35	\$ 882,56
7 nov-22	473							2.071,74						2071,74	7367,09	\$ 1.052,44
8 dic-22	473								2.417,03					2417,03	9784,12	\$ 1.223,02

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1 jun-22	473	116,00												116	116	\$ 116,00
2 jul-22	473		345,29											345,29	461,29	\$ 230,65
3 ago-22	473			690,58										690,58	1151,87	\$ 383,96
4 sep-22	473				1.035,87									1035,87	2187,74	\$ 546,94
5 oct-22	473					1.381,16								1381,16	3568,9	\$ 713,78
6 nov-22	473						1.726,45							1726,45	5295,35	\$ 882,56
7 dic-22	473							2.071,74						2071,74	7367,09	\$ 1.052,44

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1 jul-22	473	116,00												116	116	\$ 116,00
2 ago-22	473		345,29											345,29	461,29	\$ 230,65
3 sep-22	473			690,58										690,58	1151,87	\$ 383,96
4 oct-22	473				1.035,87									1035,87	2187,74	\$ 546,94
5 nov-22	473					1.381,16								1381,16	3568,9	\$ 713,78
6 dic-22	473						1.726,45							1726,45	5295,35	\$ 882,56

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1 ago-22	473	116,00												116	116	\$ 116,00
2 sep-22	473		345,29											345,29	461,29	\$ 230,65
3 oct-22	473			690,58										690,58	1151,87	\$ 383,96
4 nov-22	473				1.035,87									1035,87	2187,74	\$ 546,94
5 dic-22	473					1.381,16								1381,16	3568,9	\$ 713,78

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1 sep-22	473	116,00												116	116	\$ 116,00
2 oct-22	473		345,29											345,29	461,29	\$ 230,65
3 nov-22	473			690,58										690,58	1151,87	\$ 383,96
4 dic-22	473				1.035,87									1035,87	2187,74	\$ 546,94

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1 oct-22	473	116,00												116	116	\$ 116,00
2 nov-22	473		345,29											345,29	461,29	\$ 230,65
3 dic-22	473			690,58										690,58	1151,87	\$ 383,96

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1 nov-22	473	116,00												116	116	\$ 116,00
2 dic-22	473		345,29											345,29	461,29	\$ 230,65

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1 dic-22	473	116,00												116	116	\$ 116,00

MESES	REQUERIMIENTOS	CANTIDAD DE ORDEN	COSTO DE MITTO	COSTO DE PREPARACION	COSTO TOTAL ACUMULADO
ene-22	495	495	-	\$ 116,00	\$ 116,00
feb-22	472	472	-	\$ 116,00	\$ 232,00
mar-22	474	474	-	\$ 116,00	\$ 348,00
abr-22	473	473	-	\$ 116,00	\$ 464,00
may-22	473	473	-	\$ 116,00	\$ 580,00
jun-22	473	473	-	\$ 116,00	\$ 696,00
jul-22	473	473	-	\$ 116,00	\$ 812,00
ago-22	473	473	-	\$ 116,00	\$ 928,00
sep-22	473	473	-	\$ 116,00	\$ 1.044,00
oct-22	473	473	-	\$ 116,00	\$ 1.160,00
nov-22	473	473	-	\$ 116,00	\$ 1.276,00
dic-22	473	473	-	\$ 116,00	\$ 1.392,00

Anexo I. Continuación del Algoritmo de Silver-Meal SKU3.6

MESES	REQUERIMIENTOS	CANTIDAD DE ORDEN	COSTO DE MITTO	COSTO DE PREPARACION	COSTO TOTAL ACUMULADO
ene-22	234	234	-	\$ 109,00	\$ 109,00
feb-22	236	236	-	\$ 109,00	\$ 218,00
mar-22	237	237	-	\$ 109,00	\$ 327,00
abr-22	237	237	-	\$ 109,00	\$ 436,00
may-22	237	237	-	\$ 109,00	\$ 545,00
jun-22	237	237	-	\$ 109,00	\$ 654,00
jul-22	237	237	-	\$ 109,00	\$ 763,00
ago-22	237	237	-	\$ 109,00	\$ 872,00
sep-22	237	237	-	\$ 109,00	\$ 981,00
oct-22	237	237	-	\$ 109,00	\$ 1.090,00
nov-22	237	237	-	\$ 109,00	\$ 1.199,00
dic-22	237	237	-	\$ 109,00	\$ 1.308,00

Costo de Mantener Inventario	\$ 0,73
Costo por Ordenar	\$ 109,00

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1	ene-22	234	109,00											109	109	\$ 109,00
2	feb-22	236		172,28										172,28	281,28	\$ 140,64
3	mar-22	237			346,02									346,02	627,3	\$ 209,10
4	abr-22	237				519,03								519,03	1146,33	\$ 286,58
5	may-22	237					692,04							692,04	1838,37	\$ 367,67
6	jun-22	237						865,05						865,05	2703,42	\$ 450,57
7	jul-22	237							1.038,06					1.038,06	3741,48	\$ 534,50
8	ago-22	237								1.211,07				1.211,07	4952,55	\$ 619,07
9	sep-22	237									1.384,08			1.384,08	6336,63	\$ 704,07
10	oct-22	237										1.557,09		1.557,09	7893,72	\$ 789,37
11	nov-22	237											1.730,10	1.730,10	9623,82	\$ 874,89
12	dic-22	237												1.903,11	1903,11	\$ 960,58

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1	feb-22	236	109,00											109	109	\$ 109,00
2	mar-22	237		173,01										173,01	282,01	\$ 141,01
3	abr-22	237			346,02									346,02	628,03	\$ 209,34
4	may-22	237				519,03								519,03	1147,06	\$ 286,77
5	jun-22	237					692,04							692,04	1839,1	\$ 367,82
6	jul-22	237						865,05						865,05	2704,15	\$ 450,69
7	ago-22	237							1.038,06					1.038,06	3742,21	\$ 534,60
8	sep-22	237								1.211,07				1.211,07	4953,28	\$ 619,16
9	oct-22	237									1.384,08			1.384,08	6337,36	\$ 704,15
10	nov-22	237										1.557,09		1.557,09	7894,45	\$ 789,45
11	dic-22	237											1.730,10	1.730,10	9624,55	\$ 874,96

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1	mar-22	237	109,00											109	109	\$ 109,00
2	abr-22	237		173,01										173,01	282,01	\$ 141,01
3	may-22	237			346,02									346,02	628,03	\$ 209,34
4	jun-22	237				519,03								519,03	1147,06	\$ 286,77
5	jul-22	237					692,04							692,04	1839,1	\$ 367,82
6	ago-22	237						865,05						865,05	2704,15	\$ 450,69
7	sep-22	237							1.038,06					1.038,06	3742,21	\$ 534,60
8	oct-22	237								1.211,07				1.211,07	4953,28	\$ 619,16
9	nov-22	237									1.384,08			1.384,08	6337,36	\$ 704,15
10	dic-22	237										1.557,09		1.557,09	7894,45	\$ 789,45

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1	abr-22	237	109,00											109	109	\$ 109,00
2	may-22	237		173,01										173,01	282,01	\$ 141,01
3	jun-22	237			346,02									346,02	628,03	\$ 209,34
4	jul-22	237				519,03								519,03	1147,06	\$ 286,77
5	ago-22	237					692,04							692,04	1839,1	\$ 367,82
6	sep-22	237						865,05						865,05	2704,15	\$ 450,69
7	oct-22	237							1.038,06					1.038,06	3742,21	\$ 534,60
8	nov-22	237								1.211,07				1.211,07	4953,28	\$ 619,16
9	dic-22	237									1.384,08			1.384,08	6337,36	\$ 704,15

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1	may-22	237	109,00											109	109	\$ 109,00
2	jun-22	237		173,01										173,01	282,01	\$ 141,01
3	jul-22	237			346,02									346,02	628,03	\$ 209,34
4	ago-22	237				519,03								519,03	1147,06	\$ 286,77
5	sep-22	237					692,04							692,04	1839,1	\$ 367,82
6	oct-22	237						865,05						865,05	2704,15	\$ 450,69
7	nov-22	237							1.038,06					1.038,06	3742,21	\$ 534,60
8	dic-22	237								1.211,07				1.211,07	4953,28	\$ 619,16

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1	jun-22	237	109,00											109	109	\$ 109,00
2	jul-22	237		173,01										173,01	282,01	\$ 141,01
3	ago-22	237			346,02									346,02	628,03	\$ 209,34
4	sep-22	237				519,03								519,03	1147,06	\$ 286,77
5	oct-22	237					692,04							692,04	1839,1	\$ 367,82
6	nov-22	237						865,05						865,05	2704,15	\$ 450,69
7	dic-22	237							1.038,06					1.038,06	3742,21	\$ 534,60

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1	jul-22	237	109,00											109	109	\$ 109,00
2	ago-22	237		173,01										173,01	282,01	\$ 141,01
3	sep-22	237			346,02									346,02	628,03	\$ 209,34
4	oct-22	237				519,03								519,03	1147,06	\$ 286,77
5	nov-22	237					692,04							692,04	1839,1	\$ 367,82
6	dic-22	237						865,05						865,05	2704,15	\$ 450,69

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1	ago-22	237	109,00											109	109	\$ 109,00
2	sep-22	237		173,01										173,01	282,01	\$ 141,01
3	oct-22	237			346,02									346,02	628,03	\$ 209,34
4	nov-22	237				519,03								519,03	1147,06	\$ 286,77
5	dic-22	237					692,04							692,04	1839,1	\$ 367,82

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1	sep-22	237	109,00											109	109	\$ 109,00
2	oct-22	237		173,01										173,01	282,01	\$ 141,01
3	nov-22	237			346,02									346,02	628,03	\$ 209,34
4	dic-22	237				519,03								519,03	1147,06	\$ 286,77

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1	oct-22	237	109,00											109	109	\$ 109,00
2	nov-22	237		173,01										173,01	282,01	\$ 141,01
3	dic-22	237			346,02									346,02	628,03	\$ 209,34

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1	nov-22	237	109,00											109	109	\$ 109,00
2	dic-22	237		173,01										173,01	282,01	\$ 141,01

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1	dic-22	237	109,00											109	109	\$ 109,00

Anexo J. Continuación del Algoritmo de Silver-Meal SKU3.9

Costo de Mantener Inventario	\$ 0,73
Costo por Ordenar	\$ 109,00

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1 ene-22	242	109,00												109	109	\$ 109,00
2 feb-22	242		176,66											176,66	285,66	\$ 142,83
3 mar-22	242			353,32										353,32	638,98	\$ 212,99
4 abr-22	242				529,98									529,98	1168,96	\$ 292,24
5 may-22	242					706,64								706,64	1875,6	\$ 375,12
6 jun-22	242						883,30							883,3	2758,9	\$ 459,82
7 jul-22	242							1.059,96						1.059,96	3818,86	\$ 545,55
8 ago-22	242								1.236,62					1.236,62	5055,48	\$ 631,94
9 sep-22	242									1.413,28				1.413,28	6468,76	\$ 718,75
10 oct-22	242										1.589,94			1.589,94	8058,7	\$ 805,87
11 nov-22	242											1.766,60		1.766,60	9825,3	\$ 893,21
12 dic-22	242												1.943,26	1.943,26	11768,56	\$ 980,71

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1 feb-22	242	109,00												109	109	\$ 109,00
2 mar-22	242		176,66											176,66	285,66	\$ 142,83
3 abr-22	242			353,32										353,32	638,98	\$ 212,99
4 may-22	242				529,98									529,98	1168,96	\$ 292,24
5 jun-22	242					706,64								706,64	1875,6	\$ 375,12
6 jul-22	242						883,30							883,3	2758,9	\$ 459,82
7 ago-22	242							1.059,96						1.059,96	3818,86	\$ 545,55
8 sep-22	242								1.236,62					1.236,62	5055,48	\$ 631,94
9 oct-22	242									1.413,28				1.413,28	6468,76	\$ 718,75
10 nov-22	242										1.589,94			1.589,94	8058,7	\$ 805,87
11 dic-22	242											1.766,60		1.766,60	9825,3	\$ 893,21

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1 mar-22	242	109,00												109	109	\$ 109,00
2 abr-22	242		176,66											176,66	285,66	\$ 142,83
3 may-22	242			353,32										353,32	638,98	\$ 212,99
4 jun-22	242				529,98									529,98	1168,96	\$ 292,24
5 jul-22	242					706,64								706,64	1875,6	\$ 375,12
6 ago-22	242						883,30							883,3	2758,9	\$ 459,82
7 sep-22	242							1.059,96						1.059,96	3818,86	\$ 545,55
8 oct-22	242								1.236,62					1.236,62	5055,48	\$ 631,94
9 nov-22	242									1.413,28				1.413,28	6468,76	\$ 718,75
10 dic-22	242										1.589,94			1.589,94	8058,7	\$ 805,87

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1 abr-22	242	109,00												109	109	\$ 109,00
2 may-22	242		176,66											176,66	285,66	\$ 142,83
3 jun-22	242			353,32										353,32	638,98	\$ 212,99
4 jul-22	242				529,98									529,98	1168,96	\$ 292,24
5 ago-22	242					706,64								706,64	1875,6	\$ 375,12
6 sep-22	242						883,30							883,3	2758,9	\$ 459,82
7 oct-22	242							1.059,96						1.059,96	3818,86	\$ 545,55
8 nov-22	242								1.236,62					1.236,62	5055,48	\$ 631,94
9 dic-22	242									1.413,28				1.413,28	6468,76	\$ 718,75

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1 may-22	242	109,00												109	109	\$ 109,00
2 jun-22	242		176,66											176,66	285,66	\$ 142,83
3 jul-22	242			353,32										353,32	638,98	\$ 212,99
4 ago-22	242				529,98									529,98	1168,96	\$ 292,24
5 sep-22	242					706,64								706,64	1875,6	\$ 375,12
6 oct-22	242						883,30							883,3	2758,9	\$ 459,82
7 nov-22	242							1.059,96						1.059,96	3818,86	\$ 545,55
8 dic-22	242								1.236,62					1.236,62	5055,48	\$ 631,94

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1 jun-22	242	109,00												109	109	\$ 109,00
2 jul-22	242		176,66											176,66	285,66	\$ 142,83
3 ago-22	242			353,32										353,32	638,98	\$ 212,99
4 sep-22	242				529,98									529,98	1168,96	\$ 292,24
5 oct-22	242					706,64								706,64	1875,6	\$ 375,12
6 nov-22	242						883,30							883,3	2758,9	\$ 459,82
7 dic-22	242							1.059,96						1.059,96	3818,86	\$ 545,55

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1 jul-22	242	109,00												109	109	\$ 109,00
2 ago-22	242		176,66											176,66	285,66	\$ 142,83
3 sep-22	242			353,32										353,32	638,98	\$ 212,99
4 oct-22	242				529,98									529,98	1168,96	\$ 292,24
5 nov-22	242					706,64								706,64	1875,6	\$ 375,12
6 dic-22	242						883,30							883,3	2758,9	\$ 459,82

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1 ago-22	242	109,00												109	109	\$ 109,00
2 sep-22	242		176,66											176,66	285,66	\$ 142,83
3 oct-22	242			353,32										353,32	638,98	\$ 212,99
4 nov-22	242				529,98									529,98	1168,96	\$ 292,24
5 dic-22	242					706,64								706,64	1875,6	\$ 375,12

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1 sep-22	242	109,00												109	109	\$ 109,00
2 oct-22	242		176,66											176,66	285,66	\$ 142,83
3 nov-22	242			353,32										353,32	638,98	\$ 212,99
4 dic-22	242				529,98									529,98	1168,96	\$ 292,24

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1 oct-22	242	109,00												109	109	\$ 109,00
2 nov-22	242		176,66											176,66	285,66	\$ 142,83
3 dic-22	242			353,32										353,32	638,98	\$ 212,99

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1 nov-22	242	109,00												109	109	\$ 109,00
2 dic-22	242		176,66											176,66	285,66	\$ 142,83

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1 dic-22	242	109,00												109	109	\$ 109,00

MESES	REQUERIMIENTOS	CANTIDAD DE ORDEN	COSTO DE MTTTO	COSTO DE PREPARACION	COSTO TOTAL ACUMULADO
ene-22	244	244	-	\$ 109,00	\$ 109,00
feb-22	242	242	-	\$ 109,00	\$ 218,00
mar-22	242	242	-	\$ 109,00	\$ 327,00
abr-22	242	242	-	\$ 109,00	\$ 436,00
may-22	242	242	-	\$ 109,00	\$ 545,00
jun-22	242	242	-	\$ 109,00	\$ 654,00
jul-22	242	242	-	\$ 109,00	\$ 763,00
ago-22	242	242	-	\$ 109,00	\$ 872,00
sep-22	242	242	-	\$ 109,00	\$ 981,00
oct-22	242	242	-	\$ 109,00	\$ 1.090,00
nov-22	242	242	-	\$ 109,00	\$ 1.199,00
dic-22	242	242	-	\$ 109,00	\$ 1.308,00

Anexo K. Continuación del Algoritmo de Silver-Meal SKU3.12

MESES	REQUERIMIENTOS	CANTIDAD DE ORDEN	COSTO DE MTTTO	COSTO DE PREPARACION	COSTO TOTAL ACUMULADO
ene-22	266	266	-	\$ 109,00	\$ 109,00
feb-22	254	254	-	\$ 109,00	\$ 218,00
mar-22	247	247	-	\$ 109,00	\$ 327,00
abr-22	243	243	-	\$ 109,00	\$ 436,00
may-22	241	241	-	\$ 109,00	\$ 545,00
jun-22	240	240	-	\$ 109,00	\$ 654,00
jul-22	239	239	-	\$ 109,00	\$ 763,00
ago-22	238	238	-	\$ 109,00	\$ 872,00
sep-22	238	238	-	\$ 109,00	\$ 981,00
oct-22	238	238	-	\$ 109,00	\$ 1.090,00
nov-22	238	238	-	\$ 109,00	\$ 1.199,00
dic-22	238	238	-	\$ 109,00	\$ 1.308,00

Costo de Mantener Inventario	\$ 0,73
Costo por Ordenar	\$ 109,00

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1	ene-22	266	109,00											109	109	\$ 109,00
2	feb-22	254		185,42										185,42	294,42	\$ 147,21
3	mar-22	247			360,62									360,62	655,04	\$ 218,35
4	abr-22	243				532,17								532,17	1187,21	\$ 296,80
5	may-22	241					703,72							703,72	1890,93	\$ 378,19
6	jun-22	240						876,00						876	2766,93	\$ 461,16
7	jul-22	239							1.046,82					1.046,82	3813,75	\$ 544,82
8	ago-22	238								1.216,18				1.216,18	5029,93	\$ 628,74
9	sep-22	238									1.389,92			1.389,92	6419,85	\$ 713,32
10	oct-22	238										1.563,66		1.563,66	7983,51	\$ 798,35
11	nov-22	238											1.737,40	1.737,40	9720,91	\$ 883,72
12	dic-22	238												1.911,14	1911,14	\$ 969,34

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1	feb-22	254	109,00											109	109	\$ 109,00
2	mar-22	247		180,31										180,31	289,31	\$ 144,66
3	abr-22	243			354,78									354,78	644,09	\$ 214,70
4	may-22	241				527,79								527,79	1171,88	\$ 292,97
5	jun-22	240					700,80							700,80	1872,68	\$ 374,54
6	jul-22	239						872,35						872,35	2745,03	\$ 457,51
7	ago-22	238							1.042,44					1.042,44	3787,47	\$ 541,07
8	sep-22	238								1.216,18				1.216,18	5003,65	\$ 625,46
9	oct-22	238									1.389,92			1.389,92	6393,57	\$ 710,40
10	nov-22	238										1.563,66		1.563,66	7957,23	\$ 795,72
11	dic-22	238											1.737,40	1.737,40	9694,63	\$ 881,33

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1	mar-22	247	109,00											109	109	\$ 109,00
2	abr-22	243		177,39										177,39	286,39	\$ 143,20
3	may-22	241			351,86									351,86	638,25	\$ 212,75
4	jun-22	240				525,60								525,60	1163,85	\$ 290,96
5	jul-22	239					697,88							697,88	1861,73	\$ 372,35
6	ago-22	238						868,70						868,70	2730,43	\$ 455,07
7	sep-22	238							1.042,44					1.042,44	3772,87	\$ 538,98
8	oct-22	238								1.216,18				1.216,18	4989,05	\$ 623,63
9	nov-22	238									1.389,92			1.389,92	6378,97	\$ 708,77
10	dic-22	238										1.563,66		1.563,66	7942,63	\$ 794,26

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1	abr-22	243	109,00											109	109	\$ 109,00
2	may-22	241		175,93										175,93	284,93	\$ 142,47
3	jun-22	240			350,40									350,40	635,33	\$ 211,78
4	jul-22	239				523,41								523,41	1158,74	\$ 289,69
5	ago-22	238					694,96							694,96	1853,70	\$ 370,74
6	sep-22	238						868,70						868,70	2722,40	\$ 453,73
7	oct-22	238							1.042,44					1.042,44	3764,84	\$ 537,83
8	nov-22	238								1.216,18				1.216,18	4981,02	\$ 622,63
9	dic-22	238									1.389,92			1.389,92	6370,94	\$ 707,88

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1	may-22	241	109,00											109	109	\$ 109,00
2	jun-22	240		175,20										175,20	284,20	\$ 142,10
3	jul-22	239			348,94									348,94	633,14	\$ 211,05
4	ago-22	238				521,22								521,22	1154,36	\$ 288,59
5	sep-22	238					694,96							694,96	1849,32	\$ 369,86
6	oct-22	238						868,70						868,70	2718,02	\$ 453,00
7	nov-22	238							1.042,44					1.042,44	3760,46	\$ 537,21
8	dic-22	238								1.216,18				1.216,18	4976,64	\$ 622,08

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1	jun-22	240	109,00											109	109	\$ 109,00
2	jul-22	239		174,47										174,47	283,47	\$ 141,74
3	ago-22	238			347,48									347,48	630,95	\$ 210,32
4	sep-22	238				521,22								521,22	1152,17	\$ 288,04
5	oct-22	238					694,96							694,96	1847,13	\$ 369,43
6	nov-22	238						868,70						868,70	2715,83	\$ 452,64
7	dic-22	238							1.042,44					1.042,44	3758,27	\$ 536,90

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1	jul-22	239	109,00											109	109	\$ 109,00
2	ago-22	238		173,74										173,74	282,74	\$ 141,37
3	sep-22	238			347,48									347,48	630,22	\$ 210,07
4	oct-22	238				521,22								521,22	1151,44	\$ 287,86
5	nov-22	238					694,96							694,96	1846,40	\$ 369,28
6	dic-22	238						868,70						868,70	2715,10	\$ 452,52

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1	ago-22	238	109,00											109	109	\$ 109,00
2	sep-22	238		173,74										173,74	282,74	\$ 141,37
3	oct-22	238			347,48									347,48	630,22	\$ 210,07
4	nov-22	238				521,22								521,22	1151,44	\$ 287,86
5	dic-22	238					694,96							694,96	1846,40	\$ 369,28

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1	sep-22	238	109,00											109	109	\$ 109,00
2	oct-22	238		173,74										173,74	282,74	\$ 141,37
3	nov-22	238			347,48									347,48	630,22	\$ 210,07
4	dic-22	238				521,22								521,22	1151,44	\$ 287,86

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1	oct-22	238	109,00											109	109	\$ 109,00
2	nov-22	238		173,74										173,74	282,74	\$ 141,37
3	dic-22	238			347,48									347,48	630,22	\$ 210,07

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1	nov-22	238	109,00											109	109	\$ 109,00
2	dic-22	238		173,74										173,74	282,74	\$ 141,37

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1	dic-22	238	109,00											109	109	\$ 109,00

Anexo L. Continuación del Algoritmo de Silver-Meal SKU14.1

Costo de Mantener Inventario	\$ 0,73
Costo por Ordenar	\$ 120,00

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT	
1	ene-22	104	120,00											120	120	\$ 120,00	
2	feb-22	104		75,92										75,92	195,92	\$ 97,96	
3	mar-22	104			151,84									151,84	347,76	\$ 115,92	
4	abr-22	104				227,76								227,76	575,52	\$ 143,88	
5	may-22	104					303,68							303,68	879,2	\$ 175,84	
6	jun-22	104						379,60						379,6	1258,8	\$ 209,80	
7	jul-22	104							455,52					455,52	1714,32	\$ 244,90	
8	ago-22	104								531,44				531,44	2245,76	\$ 280,72	
9	sep-22	104									607,36			607,36	2853,12	\$ 317,01	
10	oct-22	104										683,28		683,28	3536,4	\$ 353,64	
11	nov-22	104											759,20	759,2	4295,6	\$ 390,51	
12	dic-22	104												835,12	835,12	5130,72	\$ 427,56

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1	mar-22	104	120,00											120	120	\$ 120,00
2	abr-22	104		75,92										75,92	195,92	\$ 97,96
3	may-22	104			151,84									151,84	347,76	\$ 115,92
4	jun-22	104				227,76								227,76	575,52	\$ 143,88
5	jul-22	104					303,68							303,68	879,2	\$ 175,84
6	ago-22	104						379,60						379,6	1258,8	\$ 209,80
7	sep-22	104							455,52					455,52	1714,32	\$ 244,90
8	oct-22	104								531,44				531,44	2245,76	\$ 280,72
9	nov-22	104									607,36			607,36	2853,12	\$ 317,01
10	dic-22	104										683,28		683,28	3536,4	\$ 353,64

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1	may-22	104	120,00											120	120	\$ 120,00
2	jun-22	104		75,92										75,92	195,92	\$ 97,96
3	jul-22	104			151,84									151,84	347,76	\$ 115,92
4	ago-22	104				227,76								227,76	575,52	\$ 143,88
5	sep-22	104					303,68							303,68	879,2	\$ 175,84
6	oct-22	104						379,60						379,6	1258,8	\$ 209,80
7	nov-22	104							455,52					455,52	1714,32	\$ 244,90
8	dic-22	104								531,44				531,44	2245,76	\$ 280,72

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1	jul-22	104	120,00											120	120	\$ 120,00
2	ago-22	104		75,92										75,92	195,92	\$ 97,96
3	sep-22	104			151,84									151,84	347,76	\$ 115,92
4	oct-22	104				227,76								227,76	575,52	\$ 143,88
5	nov-22	104					303,68							303,68	879,2	\$ 175,84
6	dic-22	104						379,60						379,6	1258,8	\$ 209,80

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1	sep-22	104	120,00											120	120	\$ 120,00
2	oct-22	104		75,92										75,92	195,92	\$ 97,96
3	nov-22	104			151,84									151,84	347,76	\$ 115,92
4	dic-22	104				227,76								227,76	575,52	\$ 143,88

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1	nov-22	104	120,00											120	120	\$ 120,00
2	dic-22	104		75,92										75,92	195,92	\$ 97,96

MESES	REQUERIMIENTOS	CANTIDAD DE ORDEN	INVENTARIO FINAL	COSTO DE MITTO	COSTO DE PREPARACION	COSTO TOTAL ACUMULADO
ene-22	104	208	104	\$ 75,92	\$ 120,00	\$ 195,92
feb-22	104		0	\$ -		\$ 195,92
mar-22	104	208	104	\$ 75,92	\$ 120,00	\$ 391,84
abr-22	104		0	\$ -		\$ 391,84
may-22	104	208	104	\$ 75,92	\$ 120,00	\$ 587,76
jun-22	104		0	\$ -		\$ 587,76
jul-22	104	208	104	\$ 75,92	\$ 120,00	\$ 783,68
ago-22	104		0	\$ -		\$ 783,68
sep-22	104	208	104	\$ 75,92	\$ 120,00	\$ 979,60
oct-22	104		0	\$ -		\$ 979,60
nov-22	104	208	104	\$ 75,92	\$ 120,00	\$ 1.175,52
dic-22	104		0	\$ -		\$ 1.175,52

Anexo M. Continuación del Algoritmo de Silver-Meal SKU14.4

Costo de Mantener Inventario	\$ 0,73
Costo por Ordenar	\$ 120,00

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1 ene-22	62	120,00												120	120	\$ 120,00
2 feb-22	79		57,67											57,67	177,67	\$ 88,84
3 mar-22	85			124,10										124,1	301,77	\$ 100,59
4 abr-22	88				192,72									192,72	494,49	\$ 123,62
5 may-22	89					259,88								259,88	754,37	\$ 150,87
6 jun-22	89						324,85							324,85	1079,22	\$ 179,87
7 jul-22	89							389,82						389,82	1469,04	\$ 209,86
8 ago-22	89								454,79					454,79	1923,83	\$ 240,48
9 sep-22	90									525,60				525,6	2449,43	\$ 272,16
10 oct-22	90										591,30			591,3	3040,73	\$ 304,07
11 nov-22	90											657,00		657	3697,73	\$ 336,16
12 dic-22	90												722,70	722,7	4420,43	\$ 368,37

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1 mar-22	85	120,00												120	120	\$ 120,00
2 abr-22	88		64,24											64,24	184,24	\$ 92,12
3 may-22	89			129,94										129,94	314,18	\$ 104,73
4 jun-22	89				194,91									194,91	509,09	\$ 127,27
5 jul-22	89					259,88								259,88	768,97	\$ 153,79
6 ago-22	89						324,85							324,85	1093,82	\$ 182,30
7 sep-22	90							394,20						394,2	1488,02	\$ 212,57
8 oct-22	90								459,90					459,9	1947,92	\$ 243,49
9 nov-22	90									525,60				525,6	2473,52	\$ 274,84
10 dic-22	90										591,30			591,3	3064,82	\$ 306,48

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1 may-22	89	120,00												120	120	\$ 120,00
2 jun-22	89		64,97											64,97	184,97	\$ 92,49
3 jul-22	89			129,94										129,94	314,91	\$ 104,97
4 ago-22	89				194,91									194,91	509,82	\$ 127,46
5 sep-22	90					262,80								262,8	772,62	\$ 154,52
6 oct-22	90						328,50							328,5	1101,12	\$ 183,52
7 nov-22	90							394,20						394,2	1495,32	\$ 213,62
8 dic-22	90								459,90					459,9	1955,22	\$ 244,40

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1 jul-22	89	120,00												120	120	\$ 120,00
2 ago-22	89		64,97											64,97	184,97	\$ 92,49
3 sep-22	90			131,40										131,4	316,37	\$ 105,46
4 oct-22	90				197,10									197,1	513,47	\$ 128,37
5 nov-22	90					262,80								262,8	776,27	\$ 155,25
6 dic-22	90						328,50							328,5	1104,77	\$ 184,13

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1 sep-22	90	120,00												120	120	\$ 120,00
2 oct-22	90		65,70											65,7	185,7	\$ 92,85
3 nov-22	90			131,40										131,4	317,1	\$ 105,70
4 dic-22	90				197,10									197,1	514,2	\$ 128,55

T	DEMANDA	S	D*H*(1)	D*H*(2)	D*H*(3)	D*H*(4)	D*H*(5)	D*H*(6)	D*H*(7)	D*H*(8)	D*H*(9)	D*H*(10)	D*H*(11)	SUMA FILA	CT	CTUT
1 nov-22	90	120,00												120	120	\$ 120,00
2 dic-22	90		65,70											65,7	185,7	\$ 92,85

MESES	REQUERIMIENTOS	CANTIDAD DE ORDEN	INVENTARIO FINAL	COSTO DE MITTO	COSTO DE PREPARACION	COSTO TOTAL ACUMULADO
ene-22	62	141	79	\$ 57,67	\$ 120,00	\$ 177,67
feb-22	79		0	\$ -		\$ 177,67
mar-22	85	173	88	\$ 64,24	\$ 120,00	\$ 361,91
abr-22	88		0	\$ -		\$ 361,91
may-22	89	178	89	\$ 64,97	\$ 120,00	\$ 546,88
jun-22	89		0	\$ -		\$ 546,88
jul-22	89	178	89	\$ 64,97	\$ 120,00	\$ 731,85
ago-22	89		0	\$ -		\$ 731,85
sep-22	90	180	90	\$ 65,70	\$ 120,00	\$ 917,55
oct-22	90		0	\$ -		\$ 917,55
nov-22	90	180	90	\$ 65,70	\$ 120,00	\$ 1.103,25
dic-22	90		0	\$ -		\$ 1.103,25

Anexo N. Codificación modelo Wagner-Whitin en el software RStudio

```

1 install.packages("SCperf")
2 library(SCperf)
3 #Demanda
4 x <- c(340, 343, 343, 343, 343, 343, 343, 343, 343, 343, 343, 343, 343)
5
6 #Costo por ordenar
7 a <- 116
8
9 #Costo por almacenar
10 h <- 0.73
11
12 ww(x,a,h,method="backward")
13 ww(x,a,h,method="forward")
14

```

Anexo O. Modelo Wagner-Whitin SKU2.14

TVC:

[1] 1392

solution:

```

      [,1] [,2] [,3] [,4] [,5] [,6] [,7] [,8] [,9] [,10] [,11] [,12]
[1,] 116.00 NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA
[2,] 413.84 232.0 NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA
[3,] 1012.44 531.3 348.0 NA NA NA NA NA NA NA NA NA
[4,] 1910.34 1129.9 647.3 464.0 NA NA NA NA NA NA NA
[5,] 3107.54 2027.8 1245.9 763.3 580.0 NA NA NA NA NA NA
[6,] 4604.04 3225.0 2143.8 1361.9 879.3 696.0 NA NA NA NA NA
[7,] 6399.84 4721.5 3341.0 2259.8 1477.9 995.3 812.0 NA NA NA NA
[8,] 8494.94 6517.3 4837.5 3457.0 2375.8 1593.9 1111.3 928.0 NA NA NA
[9,] 10889.34 8612.4 6633.3 4953.5 3573.0 2491.8 1709.9 1227.3 1044.0 NA NA
[10,] 13583.04 11006.8 8728.4 6749.3 5069.5 3689.0 2607.8 1825.9 1343.3 1160.0 NA NA
[11,] 16576.04 13700.5 11122.8 8844.4 6865.3 5185.5 3805.0 2723.8 1941.9 1459.3 1276.0 NA
[12,] 19868.34 16693.5 13816.5 11238.8 8960.4 6981.3 5301.5 3921.0 2839.8 2057.9 1575.3 1392

```

Jt:

[1] "1" "2" "3" "4" "5" "6" "7" "8" "9" "10" "11" "12"

MESES	REQUERIMIENTOS	CANTIDAD DE ORDEN	COSTO DE MTTD	COSTO DE PREPARACION	COSTO TOTAL ACUMULADO
ene-22	431	431	-	\$ 116,00	\$ 116,00
feb-22	408	408	-	\$ 116,00	\$ 232,00
mar-22	410	410	-	\$ 116,00	\$ 348,00
abr-22	410	410	-	\$ 116,00	\$ 464,00
may-22	410	410	-	\$ 116,00	\$ 580,00
jun-22	410	410	-	\$ 116,00	\$ 696,00
jul-22	410	410	-	\$ 116,00	\$ 812,00
ago-22	410	410	-	\$ 116,00	\$ 928,00
sep-22	410	410	-	\$ 116,00	\$ 1.044,00
oct-22	410	410	-	\$ 116,00	\$ 1.160,00
nov-22	410	410	-	\$ 116,00	\$ 1.276,00
dic-22	410	410	-	\$ 116,00	\$ 1.392,00

Anexo P. Continuación modelo Wagner-Whitin SKU2.16

TVC:

[1] 1392

solution:

	[,1]	[,2]	[,3]	[,4]	[,5]	[,6]	[,7]	[,8]	[,9]	[,10]	[,11]
[1,]	116.00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
[2,]	453.99	232.00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
[3,]	1129.97	569.99	348.00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
[4,]	2143.94	1245.97	685.99	464.00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
[5,]	3495.90	2259.94	1361.97	801.99	580.00	NA	NA	NA	NA	NA	NA
[6,]	5185.85	3611.90	2375.94	1477.97	917.99	696.00	NA	NA	NA	NA	NA
[7,]	7213.79	5301.85	3727.90	2491.94	1593.97	1033.99	812.00	NA	NA	NA	NA
[8,]	9579.72	7329.79	5417.85	3843.90	2607.94	1709.97	1149.99	928.00	NA	NA	NA
[9,]	12283.64	9695.72	7445.79	5533.85	3959.90	2723.94	1825.97	1265.99	1044.00	NA	NA
[10,]	15325.55	12399.64	9811.72	7561.79	5649.85	4075.90	2839.94	1941.97	1381.99	1160.00	NA
[11,]	18705.45	15441.55	12515.64	9927.72	7677.79	5765.85	4191.90	2955.94	2057.97	1497.99	1276.00
[12,]	22423.34	18821.45	15557.55	12631.64	10043.72	7793.79	5881.85	4307.90	3071.94	2173.97	1613.99

[,12]

[1,]	NA
[2,]	NA
[3,]	NA
[4,]	NA
[5,]	NA
[6,]	NA
[7,]	NA
[8,]	NA
[9,]	NA
[10,]	NA
[11,]	NA
[12,]	1392

jt:

[1] "1" "2" "3" "4" "5" "6" "7" "8" "9" "10" "11" "12"

MESES	REQUERIMIENTOS	CANTIDAD DE ORDEN	COSTO DE MITTO	COSTO DE PREPARACION	COSTO TOTAL ACUMULADO
ene-22	463	463	-	\$ 116,00	\$ 116,00
feb-22	463	463	-	\$ 116,00	\$ 232,00
mar-22	463	463	-	\$ 116,00	\$ 348,00
abr-22	463	463	-	\$ 116,00	\$ 464,00
may-22	463	463	-	\$ 116,00	\$ 580,00
jun-22	463	463	-	\$ 116,00	\$ 696,00
jul-22	463	463	-	\$ 116,00	\$ 812,00
ago-22	463	463	-	\$ 116,00	\$ 928,00
sep-22	463	463	-	\$ 116,00	\$ 1.044,00
oct-22	463	463	-	\$ 116,00	\$ 1.160,00
nov-22	463	463	-	\$ 116,00	\$ 1.276,00
dic-22	463	463	-	\$ 116,00	\$ 1.392,00

Anexo Q. Continuación modelo Wagner-Whitin SKU2.17

TVC:

[1] 1392

Solution:

	[,1]	[,2]	[,3]	[,4]	[,5]	[,6]	[,7]	[,8]	[,9]	[,10]	[,11]
[1,]	116.00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
[2,]	381.72	232.00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
[3,]	935.06	508.67	348.00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
[4,]	1780.40	1072.23	629.78	464.00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
[5,]	2919.20	1926.33	1199.18	748.70	580.00	NA	NA	NA	NA	NA	NA
[6,]	4346.35	3068.05	2055.47	1319.56	865.43	696.00	NA	NA	NA	NA	NA
[7,]	6063.31	4498.85	3200.11	2178.04	1437.75	982.16	812.00	NA	NA	NA	NA
[8,]	8071.54	6220.19	4634.56	3325.60	2298.42	1555.94	1098.89	928.00	NA	NA	NA
[9,]	10366.66	8228.42	6355.90	4760.05	3445.98	2416.61	1672.67	1214.89	1044.00	NA	NA
[10,]	12948.67	10523.54	8364.13	6481.39	4880.43	3564.17	2533.34	1788.67	1330.89	1160.00	NA
[11,]	15817.57	13105.55	10659.25	8489.62	6601.77	4998.62	3680.90	2649.34	1904.67	1446.89	1276.00
[12,]	18973.36	15974.45	13241.26	10784.74	8610.00	6719.96	5115.35	3796.90	2765.34	2020.67	1562.89
[,12]											
[1,]	NA										
[2,]	NA										
[3,]	NA										
[4,]	NA										
[5,]	NA										
[6,]	NA										
[7,]	NA										
[8,]	NA										
[9,]	NA										
[10,]	NA										
[11,]	NA										
[12,]	1392										

Jt:

[1] "1" "2" "3" "4" "5" "6" "7" "8" "9" "10" "11" "12"

MESES	REQUERIMIENTOS	CANTIDAD DE ORDEN	COSTO DE MTTD	COSTO DE PREPARACION	COSTO TOTAL ACUMULADO
ene-22	336	336	-	\$ 116,00	\$ 116,00
feb-22	364	364	-	\$ 116,00	\$ 232,00
mar-22	379	379	-	\$ 116,00	\$ 348,00
abr-22	386	386	-	\$ 116,00	\$ 464,00
may-22	390	390	-	\$ 116,00	\$ 580,00
jun-22	391	391	-	\$ 116,00	\$ 696,00
jul-22	392	392	-	\$ 116,00	\$ 812,00
ago-22	393	393	-	\$ 116,00	\$ 928,00
sep-22	393	393	-	\$ 116,00	\$ 1.044,00
oct-22	393	393	-	\$ 116,00	\$ 1.160,00
nov-22	393	393	-	\$ 116,00	\$ 1.276,00
dic-22	393	393	-	\$ 116,00	\$ 1.392,00

Anexo R. Continuación modelo Wagner-Whitin SKU2.18

TVC:

[1] 1392

solution:

	[,1]	[,2]	[,3]	[,4]	[,5]	[,6]	[,7]	[,8]	[,9]	[,10]	[,11]
[1,]	116.00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
[2,]	460.56	232.00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
[3,]	1152.60	578.02	348.00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
[4,]	2188.47	1268.60	693.29	464.00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
[5,]	3569.63	2304.47	1383.87	809.29	580.00	NA	NA	NA	NA	NA	NA
[6,]	5296.08	3685.63	2419.74	1499.87	925.29	696.00	NA	NA	NA	NA	NA
[7,]	7367.82	5412.08	3800.90	2535.74	1615.87	1041.29	812.00	NA	NA	NA	NA
[8,]	9784.85	7483.82	5527.35	3916.90	2651.74	1731.87	1157.29	928.00	NA	NA	NA
[9,]	12547.17	9900.85	7599.09	5643.35	4032.90	2767.74	1847.87	1273.29	1044.00	NA	NA
[10,]	15654.78	12663.17	10016.12	7715.09	5759.35	4148.90	2883.74	1963.87	1389.29	1160.00	NA
[11,]	19107.68	15770.78	12778.44	10132.12	7831.09	5875.35	4264.90	2999.74	2079.87	1505.29	1276.00
[12,]	22905.87	19223.68	15886.05	12894.44	10248.12	7947.09	5991.35	4380.90	3115.74	2195.87	1621.29
[,12]											
[1,]	NA										
[2,]	NA										
[3,]	NA										
[4,]	NA										
[5,]	NA										
[6,]	NA										
[7,]	NA										
[8,]	NA										
[9,]	NA										
[10,]	NA										
[11,]	NA										
[12,]	1392										

Jt:

[1] "1" "2" "3" "4" "5" "6" "7" "8" "9" "10" "11" "12"

MESES	REQUERIMIENTOS	CANTIDAD DE ORDEN	COSTO DE MTTO	COSTO DE PREPARACION	COSTO TOTAL ACUMULADO
ene-22	495	495	-	\$ 116,00	\$ 116,00
feb-22	472	472	-	\$ 116,00	\$ 232,00
mar-22	474	474	-	\$ 116,00	\$ 348,00
abr-22	473	473	-	\$ 116,00	\$ 464,00
may-22	473	473	-	\$ 116,00	\$ 580,00
jun-22	473	473	-	\$ 116,00	\$ 696,00
jul-22	473	473	-	\$ 116,00	\$ 812,00
ago-22	473	473	-	\$ 116,00	\$ 928,00
sep-22	473	473	-	\$ 116,00	\$ 1.044,00
oct-22	473	473	-	\$ 116,00	\$ 1.160,00
nov-22	473	473	-	\$ 116,00	\$ 1.276,00
dic-22	473	473	-	\$ 116,00	\$ 1.392,00

Anexo S. Continuación modelo Wagner-Whitin SKU3.6

TVC:

[1] 1308

solution:

	[,1]	[,2]	[,3]	[,4]	[,5]	[,6]	[,7]	[,8]	[,9]	[,10]	[,11]
[1,]	109.00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
[2,]	281.28	218.00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
[3,]	627.30	391.01	327.00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
[4,]	1146.33	737.03	500.01	436.00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
[5,]	1838.37	1256.06	846.03	609.01	545.00	NA	NA	NA	NA	NA	NA
[6,]	2703.42	1948.10	1365.06	955.03	718.01	654.00	NA	NA	NA	NA	NA
[7,]	3741.48	2813.15	2057.10	1474.06	1064.03	827.01	763.00	NA	NA	NA	NA
[8,]	4952.55	3851.21	2922.15	2166.10	1583.06	1173.03	936.01	872.00	NA	NA	NA
[9,]	6336.63	5062.28	3960.21	3031.15	2275.10	1692.06	1282.03	1045.01	981.00	NA	NA
[10,]	7893.72	6446.36	5171.28	4069.21	3140.15	2384.10	1801.06	1391.03	1154.01	1090.00	NA
[11,]	9623.82	8003.45	6555.36	5280.28	4178.21	3249.15	2493.10	1910.06	1500.03	1263.01	1199.00
[12,]	11526.93	9733.55	8112.45	6664.36	5389.28	4287.21	3358.15	2602.10	2019.06	1609.03	1372.01

[,12]

[1,]	NA
[2,]	NA
[3,]	NA
[4,]	NA
[5,]	NA
[6,]	NA
[7,]	NA
[8,]	NA
[9,]	NA
[10,]	NA
[11,]	NA
[12,]	1308

Jt:

[1] "1" "2" "3" "4" "5" "6" "7" "8" "9" "10" "11" "12"

MESES	REQUERIMIENTOS	CANTIDAD DE ORDEN	COSTO DE MTTO	COSTO DE PREPARACION	COSTO TOTAL ACUMULADO
ene-22	234	234	-	\$ 109,00	\$ 109,00
feb-22	236	236	-	\$ 109,00	\$ 218,00
mar-22	237	237	-	\$ 109,00	\$ 327,00
abr-22	237	237	-	\$ 109,00	\$ 436,00
may-22	237	237	-	\$ 109,00	\$ 545,00
jun-22	237	237	-	\$ 109,00	\$ 654,00
jul-22	237	237	-	\$ 109,00	\$ 763,00
ago-22	237	237	-	\$ 109,00	\$ 872,00
sep-22	237	237	-	\$ 109,00	\$ 981,00
oct-22	237	237	-	\$ 109,00	\$ 1.090,00
nov-22	237	237	-	\$ 109,00	\$ 1.199,00
dic-22	237	237	-	\$ 109,00	\$ 1.308,00

Anexo T. Continuación modelo Wagner-Whitin SKU3.9

TVC:

[1] 1308

Solution:

	[,1]	[,2]	[,3]	[,4]	[,5]	[,6]	[,7]	[,8]	[,9]	[,10]	[,11]
[1,]	109.00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
[2,]	285.66	218.00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
[3,]	638.98	394.66	327.00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
[4,]	1168.96	747.98	503.66	436.00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
[5,]	1875.60	1277.96	856.98	612.66	545.00	NA	NA	NA	NA	NA	NA
[6,]	2758.90	1984.60	1386.96	965.98	721.66	654.00	NA	NA	NA	NA	NA
[7,]	3818.86	2867.90	2093.60	1495.96	1074.98	830.66	763.00	NA	NA	NA	NA
[8,]	5055.48	3927.86	2976.90	2202.60	1604.96	1183.98	939.66	872.00	NA	NA	NA
[9,]	6468.76	5164.48	4036.86	3085.90	2311.60	1713.96	1292.98	1048.66	981.00	NA	NA
[10,]	8058.70	6577.76	5273.48	4145.86	3194.90	2420.60	1822.96	1401.98	1157.66	1090.00	NA
[11,]	9825.30	8167.70	6686.76	5382.48	4254.86	3303.90	2529.60	1931.96	1510.98	1266.66	1199.00
[12,]	11768.56	9934.30	8276.70	6795.76	5491.48	4363.86	3412.90	2638.60	2040.96	1619.98	1375.66

[,12]

[1,]	NA
[2,]	NA
[3,]	NA
[4,]	NA
[5,]	NA
[6,]	NA
[7,]	NA
[8,]	NA
[9,]	NA
[10,]	NA
[11,]	NA
[12,]	1308

Jt:

[1] "1" "2" "3" "4" "5" "6" "7" "8" "9" "10" "11" "12"

MESES	REQUERIMIENTOS	CANTIDAD DE ORDEN	COSTO DE MTTO	COSTO DE PREPARACION	COSTO TOTAL ACUMULADO
ene-22	244	244	-	\$ 109,00	\$ 109,00
feb-22	242	242	-	\$ 109,00	\$ 218,00
mar-22	242	242	-	\$ 109,00	\$ 327,00
abr-22	242	242	-	\$ 109,00	\$ 436,00
may-22	242	242	-	\$ 109,00	\$ 545,00
jun-22	242	242	-	\$ 109,00	\$ 654,00
jul-22	242	242	-	\$ 109,00	\$ 763,00
ago-22	242	242	-	\$ 109,00	\$ 872,00
sep-22	242	242	-	\$ 109,00	\$ 981,00
oct-22	242	242	-	\$ 109,00	\$ 1.090,00
nov-22	242	242	-	\$ 109,00	\$ 1.199,00
dic-22	242	242	-	\$ 109,00	\$ 1.308,00

Anexo U. Continuación modelo Wagner-Whitin SKU3.12

TVC:

[1] 1308

solution:

	[,1]	[,2]	[,3]	[,4]	[,5]	[,6]	[,7]	[,8]	[,9]	[,10]	[,11]
[1,]	109.00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
[2,]	294.42	218.00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
[3,]	655.04	398.31	327.00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
[4,]	1187.21	753.09	504.39	436.00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
[5,]	1890.93	1280.88	856.25	611.93	545.00	NA	NA	NA	NA	NA	NA
[6,]	2766.93	1981.68	1381.85	962.33	720.20	654.00	NA	NA	NA	NA	NA
[7,]	3813.75	2854.03	2079.73	1485.74	1069.14	828.47	763.00	NA	NA	NA	NA
[8,]	5029.93	3896.47	2948.43	2180.70	1590.36	1175.95	936.74	872.00	NA	NA	NA
[9,]	6419.85	5112.65	3990.87	3049.40	2285.32	1697.17	1284.22	1045.74	981.00	NA	NA
[10,]	7983.51	6502.57	5207.05	4091.84	3154.02	2392.13	1805.44	1393.22	1154.74	1090.00	NA
[11,]	9720.91	8066.23	6596.97	5308.02	4196.46	3260.83	2500.40	1914.44	1502.22	1263.74	1199.00
[12,]	11632.05	9803.63	8160.63	6697.94	5412.64	4303.27	3369.10	2609.40	2023.44	1611.22	1372.74

[,12]

[1,]	NA
[2,]	NA
[3,]	NA
[4,]	NA
[5,]	NA
[6,]	NA
[7,]	NA
[8,]	NA
[9,]	NA
[10,]	NA
[11,]	NA
[12,]	1308

Jt:

[1] "1" "2" "3" "4" "5" "6" "7" "8" "9" "10" "11" "12"

MESES	REQUERIMIENTOS	CANTIDAD DE ORDEN	COSTO DE MITTO	COSTO DE PREPARACION	COSTO TOTAL ACUMULADO
ene-22	266	266	-	\$ 109,00	\$ 109,00
feb-22	254	254	-	\$ 109,00	\$ 218,00
mar-22	247	247	-	\$ 109,00	\$ 327,00
abr-22	243	243	-	\$ 109,00	\$ 436,00
may-22	241	241	-	\$ 109,00	\$ 545,00
jun-22	240	240	-	\$ 109,00	\$ 654,00
jul-22	239	239	-	\$ 109,00	\$ 763,00
ago-22	238	238	-	\$ 109,00	\$ 872,00
sep-22	238	238	-	\$ 109,00	\$ 981,00
oct-22	238	238	-	\$ 109,00	\$ 1,090,00
nov-22	238	238	-	\$ 109,00	\$ 1,199,00
dic-22	238	238	-	\$ 109,00	\$ 1,308,00

Anexo V. Continuación modelo Wagner-Whitin SKU14.1

TVC:

[1] 1175.52

solution:

	[,1]	[,2]	[,3]	[,4]	[,5]	[,6]	[,7]	[,8]	[,9]	[,10]	[,11]
[1,]	120.00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
[2,]	195.92	240.00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
[3,]	347.76	315.92	315.92	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
[4,]	575.52	467.76	391.84	435.92	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
[5,]	879.20	695.52	543.68	511.84	511.84	NA	NA	NA	NA	NA	NA
[6,]	1258.80	999.20	771.44	663.68	587.76	631.84	NA	NA	NA	NA	NA
[7,]	1714.32	1378.80	1075.12	891.44	739.60	707.76	707.76	NA	NA	NA	NA
[8,]	2245.76	1834.32	1454.72	1195.12	967.36	859.60	783.68	827.76	NA	NA	NA
[9,]	2853.12	2365.76	1910.24	1574.72	1271.04	1087.36	935.52	903.68	903.68	NA	NA
[10,]	3536.40	2973.12	2441.68	2030.24	1650.64	1391.04	1163.28	1055.52	979.60	1023.68	NA
[11,]	4295.60	3656.40	3049.04	2561.68	2106.16	1770.64	1466.96	1283.28	1131.44	1099.60	1099.60
[12,]	5130.72	4415.60	3732.32	3169.04	2637.60	2226.16	1846.56	1586.96	1359.20	1251.44	1175.52
[,12]											
[1,]	NA										
[2,]	NA										
[3,]	NA										
[4,]	NA										
[5,]	NA										
[6,]	NA										
[7,]	NA										
[8,]	NA										
[9,]	NA										
[10,]	NA										
[11,]	NA										
[12,]	1219.6										

Jt:

[1] "1" "1" "2 or 3" "3" "4 or 5" "5" "6 or 7" "7"
 [9] "8 or 9" "9" "10 or 11" "11"

MESES	REQUERIMIENTOS	CANTIDAD DE ORDEN	INVENTARIO FINAL	COSTO DE MITTO	COSTO DE PREPARACION	COSTO TOTAL ACUMULADO
ene-22	104	208	104	\$ 75,92	\$ 120,00	\$ 195,92
feb-22	104		0	\$ -		\$ 195,92
mar-22	104	208	104	\$ 75,92	\$ 120,00	\$ 391,84
abr-22	104		0	\$ -		\$ 391,84
may-22	104	208	104	\$ 75,92	\$ 120,00	\$ 587,76
jun-22	104		0	\$ -		\$ 587,76
jul-22	104	208	104	\$ 75,92	\$ 120,00	\$ 783,68
ago-22	104		0	\$ -		\$ 783,68
sep-22	104	208	104	\$ 75,92	\$ 120,00	\$ 979,60
oct-22	104		0	\$ -		\$ 979,60
nov-22	104	208	104	\$ 75,92	\$ 120,00	\$ 1.175,52
dic-22	104		0	\$ -		\$ 1.175,52

Anexo W. Continuación modelo Wagner-Whitin SKU14.4

TVC:

[1] 1103.25

Solution:

	[,1]	[,2]	[,3]	[,4]	[,5]	[,6]	[,7]	[,8]	[,9]	[,10]	[,11]
[1,]	120.00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
[2,]	177.67	240.00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
[3,]	301.77	302.05	297.67	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
[4,]	494.49	430.53	361.91	417.67	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
[5,]	754.37	625.44	491.85	482.64	481.91	NA	NA	NA	NA	NA	NA
[6,]	1079.22	885.32	686.76	612.58	546.88	601.91	NA	NA	NA	NA	NA
[7,]	1469.04	1210.17	946.64	807.49	676.82	666.88	666.88	NA	NA	NA	NA
[8,]	1923.83	1599.99	1271.49	1067.37	871.73	796.82	731.85	786.88	NA	NA	NA
[9,]	2449.43	2059.89	1665.69	1395.87	1134.53	993.92	863.25	852.58	851.85	NA	NA
[10,]	3040.73	2585.49	2125.59	1790.07	1463.03	1256.72	1060.35	983.98	917.55	971.85	NA
[11,]	3697.73	3176.79	2651.19	2249.97	1857.23	1585.22	1323.15	1181.08	1048.95	1037.55	1037.55
[12,]	4420.43	3833.79	3242.49	2775.57	2317.13	1979.42	1651.65	1443.88	1246.05	1168.95	1103.25
[,12]											
[1,]	NA										
[2,]	NA										
[3,]	NA										
[4,]	NA										
[5,]	NA										
[6,]	NA										
[7,]	NA										
[8,]	NA										
[9,]	NA										
[10,]	NA										
[11,]	NA										
[12,]	1157.55										

Jt:

[1] "1" "1" "3" "3" "5" "5" "7" "7" "9" "9" "10" "11"

MESES	REQUERIMIENTOS	CANTIDAD DE ORDEN	INVENTARIO FINAL	COSTO DE MITTO	COSTO DE PREPARACION	COSTO TOTAL ACUMULADO
ene-22	62	141	79	\$ 57,67	\$ 120,00	\$ 177,67
feb-22	79		0	\$ -		\$ 177,67
mar-22	85	173	88	\$ 64,24	\$ 120,00	\$ 361,91
abr-22	88		0	\$ -		\$ 361,91
may-22	89	178	89	\$ 64,97	\$ 120,00	\$ 546,88
jun-22	89		0	\$ -		\$ 546,88
jul-22	89	178	89	\$ 64,97	\$ 120,00	\$ 731,85
ago-22	89		0	\$ -		\$ 731,85
sep-22	90	180	90	\$ 65,70	\$ 120,00	\$ 917,55
oct-22	90		0	\$ -		\$ 917,55
nov-22	90	180	90	\$ 65,70	\$ 120,00	\$ 1.103,25
dic-22	90		0	\$ -		\$ 1.103,25