



UNIVERSIDAD RICARDO PALMA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

La gestión de inventario para la mejora de la disponibilidad y orden del
stock de un minimarket de Lima

TESIS

Para optar el título profesional de Ingeniero(a) Industrial

AUTORES

Davila Romero, Hector Alonso
ORCID: 0000-0001-6106-2393

Yachapa Peña, Wendy Fiorella
ORCID: 0000-0002-8440-8227

ASESOR

Saito Silva, Carlos Agustín
ORCID: 0000-0002-8328-5157

Lima, Perú

2022

Metadatos Complementarios

Datos del autor(es)

Davila Romero, Hector Alonso

DNI: 75067267

Yachapa Peña, Wendy Fiorella

DNI: 76267024

Datos de asesor

Saito Silva, Carlos Agustín

DNI: 07823525

Datos del jurado

JURADO 1

Quispe Canales, Gustavo Raúl

DNI: 08766026

ORCID: 0000-0002-1871-1295

JURADO 2

Falcón Tuesta, José Abraham

DNI: 08183404

ORCID: 0000-0002-1070-7304

JURADO 3

Rodríguez Vásquez, Miguel Alberto

DNI: 08544988

ORCID: 0000-0001-9829-2571

Datos de la investigación

Campo del conocimiento OCDE: 2.11.04

Código del Programa: 722026

DEDICATORIA

A mi familia, quienes con todo el esfuerzo y cariño que me brindaron, significaron mi mayor motivación durante mis estudios y el desarrollo de esta tesis.

Davila Romero, Hector Alonso

A toda mi familia, en especial a mis padres Rosario y Carlos que me apoyaron y contuvieron a lo largo de mi carrera. Gracias por enseñarme a afrontar las adversidades con resiliencia.

Yachapa Peña, Wendy Fiorella

AGRADECIMIENTOS

A mi familia, por todo el sacrificio que hicieron durante mi crianza, por todas las enseñanzas y consejos que me dieron durante mi educación, y por el invaluable apoyo que me brindaron durante mi formación académica.

La persona que hoy soy es gracias a ustedes. Los amo.

Davila Romero, Hector Alonso

Yachapa Peña, Wendy Fiorella

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	i
ABSTRACT.....	ii
INTRODUCCIÓN.....	iii
CAPÍTULO I: PLANEAMIENTO DEL ESTUDIO.....	1
1.1 Descripción del problema.....	1
1.2 Formulación del problema.....	9
1.2.1 Problema General.....	9
1.2.2 Problemas Específicos.....	9
1.3 Objetivos generales y específicos.....	9
1.3.1 Objetivo general.....	9
1.3.2 Objetivos específicos.....	9
1.4 Delimitación del estudio.....	9
1.5 Importancia y Justificación del estudio.....	10
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	17
2.1 Marco histórico.....	17
2.2 Antecedentes del estudio de investigación.....	25
2.3 Estructura teórica y científica que sustenta el estudio.....	35
2.4 Definición de términos básicos.....	56
2.5 Fundamentos teóricos que sustentan las hipótesis.....	57
2.6 Hipótesis.....	58
2.6.1 Hipótesis general.....	58
2.6.2 Hipótesis específicas.....	58
2.7 Variables.....	58
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO.....	60
3.1 Enfoque, Tipo, nivel y diseño de la investigación.....	60
3.2 Población y muestra.....	61
3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	63
3.3.1 Técnicas e instrumentos.....	64
3.3.2 Criterios de validez y confiabilidad.....	65
3.3.3 Procedimientos para la recolección de datos.....	65

3.4	Descripción de procedimientos de análisis.....	67
Capítulo IV: RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS.....		68
4.1	Resultados.....	68
4.2	Análisis de resultados.....	135
CONCLUSIONES.....		154
RECOMENDACIONES.....		155
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		156
ANEXOS 159		
	Anexo 01: Matriz de consistencia.....	159
	Anexo 02: Matriz de Operacionalización.....	160
	Anexo 03: Permiso de empresa.....	161
	Anexo 04: Planos del minimarket.....	162
	Anexo 05: Ventas diarias del mes de febrero.....	163
	Anexo 06: Ventas diarias del mes de marzo.....	164
	Anexo 07: Ventas diarias del mes de abril.....	165
	Anexo 08: Ventas diarias del mes de mayo.....	166
	Anexo 09: Ventas diarias del mes de junio.....	167
	Anexo 10: Ventas diarias del mes de julio.....	168
	Anexo 11: Ventas diarias del mes de agosto.....	169
	Anexo 12: Ventas diarias del mes de setiembre.....	170
	Anexo 13: Compras Pre.....	171
	Anexo 14: Compras Post.....	173
	Anexo 15: Cronograma de limpieza.....	174

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 01: Sunat - Registro único de Contribuyentes 2022.....	1
Tabla 02: Parámetros para clasificación de objetos.....	42
Tabla 03: Variables para el modelo cantidad económica de pedido (EOQ).....	49
Tabla 04: Interpretación de los valores del Coeficiente de Correlación.....	54
Tabla 05: Población y Muestra PRE y POST por cada una de las variables.....	63
Tabla 06: Criterios de validez y confiabilidad.....	65
Tabla 07: Técnicas e instrumentos.....	66
Tabla 08: Matriz de Análisis de datos.....	67
Tabla 09: Categorías en el minimarket.....	68
Tabla 10: Utilidad mensual promedio de productos clase “A”.....	73
Tabla 11: Error porcentual absoluto medio - Cerveza.....	74
Tabla 12: Error porcentual absoluto medio – Gaseosa.....	75
Tabla 13: Error porcentual absoluto medio - Agua.....	75
Tabla 14: Error porcentual absoluto medio - Atún.....	77
Tabla 15: Error porcentual absoluto medio - Leche.....	77
Tabla 16: Error porcentual absoluto medio - Aceite.....	78
Tabla 17: Error porcentual absoluto medio - Bebida Saborizante.....	79
Tabla 18: Resultados MUESTRA PRE - Primera Variable.....	80
Tabla 19: Métodos de Pronóstico empleados.....	80
Tabla 20: Promedio Móvil Simple - Categoría Cerveza.....	81
Tabla 21: Promedio Móvil Ponderado - Categoría Cerveza.....	82
Tabla 22: Regresión Lineal - Categoría Cerveza.....	84
Tabla 23: Suavización Exponencial - Pronóstico según valor de “alfa”.....	85
Tabla 24: Suavización Exponencial - Error según valor de “alfa”.....	86
Tabla 25: Valores de “alfa” y “beta”.....	87
Tabla 26: Suavización Exponencial Doble - Categoría Cerveza.....	87
Tabla 27: Resultados de la Selección del Pronóstico.....	88
Tabla 28: Aplicación del método de pronóstico propuesto - Categoría Aceite.....	89
Tabla 29: Aplicación del método de pronóstico propuesto - Categoría Agua.....	90
Tabla 30: Aplicación del método de pronóstico propuesto - Categoría Atún.....	91

Tabla 31: Aplicación del método de pronóstico propuesto - Categoría Bebida Saborizante.....	92
Tabla 32: Aplicación del método de pronóstico propuesto - Categoría Cerveza.....	92
Tabla 33: Aplicación del método de pronóstico propuesto - Categoría Gaseosa.....	93
Tabla 34: Aplicación del método de pronóstico propuesto - Categoría Leche.....	94
Tabla 35: Resultados muestra POST - Primera Variable.....	95
Tabla 36: Productos clase “A”.....	97
Tabla 37: Quiebres de stock - Cerveza.....	97
Tabla 38: Quiebres de stock - Gaseosa.....	98
Tabla 39: Quiebres de stock – Agua.....	99
Tabla 40: Quiebres de stock - Atún.....	100
Tabla 41: Quiebres de stock - Leche.....	101
Tabla 42: Quiebres de stock - Aceite.....	101
Tabla 43: Quiebres de stock - Bebida Saborizante.....	102
Tabla 44: Resultados MUESTRA PRE - Segunda Variable.....	103
Tabla 45: Índice de gasto mensual en almacenamiento.....	104
Tabla 46: Costo de almacenamiento por producto.....	104
Tabla 47: Venta diaria, semanal y mensual promedio - “Cerveza Cusqueña x botella”	105
Tabla 48: Resultados Modelo EOQ.....	108
Tabla 49: Resultados Adicionales Modelo EOQ.....	109
Tabla 50: Porcentaje de Quiebres de Stock - Cerveza Cusqueña x botella.....	111
Tabla 51: Porcentaje de Quiebres de Stock - Gaseosa Coca Cola unidad x 500 ml....	111
Tabla 52: Porcentaje de Quiebres de Stock - Agua sin Gas San Luis unidad x 500 ml	112
Tabla 53: Porcentaje de Quiebres de Stock - Filete de atún agua Florida unid x 150g	113
Tabla 54: <i>Porcentaje de Quiebres de Stock - “Leche evaporada azul Gloria lata x 400g”</i>	113
Tabla 55: Porcentaje de Quiebres de Stock - “Aceite vegetal Primor unidad x 1L”...	114
Tabla 56: Porcentaje de Quiebres de Stock - “Bebida Néctar Frugos caja x 1L”.....	114
Tabla 57: Resultados MUESTRA POST - Segunda Variable.....	115
Tabla 58: Áreas para almacenaje de productos.....	118
Tabla 59: Resultados MUESTRA PRE - Tercera Variable.....	122

Tabla 60: Clasificación de elementos en almacén.....	125
Tabla 61: Familia de productos.....	126
Tabla 62: Programación de actividades.....	129
Tabla 63: Resultados MUESTRA PRO - Tercera Variable.....	134
Tabla 64: Pretest y Postest de 5s.....	134
Tabla 65: Muestra Pre test y Post test de errores porcentuales absolutos medio (MAPE)	137
Tabla 66: Muestra Pre test y Post test de errores porcentuales absolutos medio (MAPE)	137
Tabla 67: Estadísticos descriptivos de las muestras Pre Test y Post Test - Errores porcentuales absolutos medio (MAPE).....	138
Tabla 68: Prueba de normalidad Errores porcentuales absolutos medio (MAPE).....	139
Tabla 69: Resumen de contrastes de hipótesis - Errores porcentuales absolutos medio (MAPE).....	141
Tabla 70: Muestra Pre test y Post test de porcentajes de quiebres del stock.....	142
Tabla 71: Muestra Pre test y Post test de los porcentajes de quiebres del stock.....	143
Tabla 72: Estadísticos descriptivos de las muestras Pre Test y Post Test - Porcentajes de quiebres del stock.....	143
Tabla 73: Prueba de normalidad - porcentajes de quiebres del stock.....	145
Tabla 74: Resumen de contrastes de hipótesis - porcentajes de quiebres del stock...	146
Tabla 75: Muestra Pre y Post test Áreas de almacenaje en el minimarket.....	147
Tabla 76: Resumen de procesamiento de datos – Porcentaje de áreas desordenadas en el almacén del minimarket muestras Pre Test y Post Test.....	148
Tabla 77: Estadísticas de grupo – Muestras pre y post test Porcentaje de áreas desordenadas en el almacén del minimarket.....	148
Tabla 78: Prueba de Normalidad para Porcentaje de áreas desordenadas en el almacén del minimarket muestras Pre Test y Post Test.....	150
Tabla 79: Estadísticas de muestras emparejadas para Porcentaje de áreas desordenadas en el almacén del minimarket.....	151
Tabla 80: Prueba de hipótesis de T de Student de muestras emparejadas para Porcentaje de áreas desordenadas en el almacén del minimarket.....	152
Tabla 81: Resumen de resultados.....	153
Tabla 82: Matriz de Consistencia.....	159
Tabla 83: Matriz de Operacionalización.....	160

Tabla 84: Ventas diarias de Febrero.....	163
Tabla 85: Ventas diarias de marzo.....	164
Tabla 86: Ventas diarias del mes de abril.....	165
Tabla 87: Ventas diarias del mes de mayo.....	166
Tabla 88: Ventas diarias del mes de junio.....	167
Tabla 89: Ventas diarias del mes de julio.....	168
Tabla 90: Ventas diarias del mes de agosto.....	169
Tabla 91: Ventas diarias del mes de setiembre.....	170
Tabla 92: Compras Pre.....	171
Tabla 93: Compras post.....	173

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 01: Minimarket del distrito de Pueblo Libre.....	3
Figura 02: Diagrama Ishikawa.....	5
Figura 03: Almacén del minimarket.....	8
Figura 04: Ubicación del minimarket.....	10
Figura 05: Procesos básicos de un minimarket.....	11
Figura 06: Correcta Gestión de inventarios.....	12
Figura 07: Marco histórico de la gestión de inventarios.....	19
Figura 08: Modelo ABC.....	39
Figura 09: Metodología 5's.....	41
Figura 10: Modelo de Tarjeta Roja.....	43
Figura 11: Ejemplo de objetos en mesa de trabajo.....	45
Figura 12: Determinación gráfica del EOQ.....	49
Figura 13: Efecto generado por el modelo EOQ.....	50
Figura 14: Métodos de Pronóstico.....	52
Figura 15: Valores del Coeficiente de Correlación.....	54
Figura 16: Fundamento teórico de Gestión de inventarios.....	58
Figura 17: Falta de mercancía en el minimarket.....	70
Figura 18: Cuaderno de apunte de ventas.....	71
Figura 19: Clasificación ABC.....	72
Figura 20: Tendencia de las ventas - Categoría Cerveza.....	83
Figura 21: Representación gráfica modelo EOQ - Cerveza Cusqueña x botella.....	108
Figura 22: Almacén desordenado del minimarket.....	116
Figura 23: Pre test Anaqueles A de 6 divisiones.....	120
Figura 24: Pre test Anaquel B de 5 divisiones.....	121
Figura 25: Pre test Espacio en el suelo.....	122
Figura 26: Clasificación de elementos identificados.....	123
Figura 27: Tarjeta roja usada en almacén del minimarket.....	124
Figura 28: Uso de tarjetas rojas.....	125
Figura 29: Señalización de categorías.....	127
Figura 30: Almacén antes de la limpieza.....	128
Figura 31: Clasificación Producto de limpieza en Anaquel A1.....	129

Figura 32: Clasificación Gaseosa en Anaquel A3.....	130
Figura 33: Almacén después de la limpieza.....	130
Figura 34: Post test Anaqueles de tipo A de 6 divisiones.....	132
Figura 35: Post test Anaquel de zona B de 5 divisiones.....	133
Figura 36: Post test Espacio en el suelo.....	133
Figura 37: Planos de minimarket.....	162
Figura 38: Cronograma de limpieza.....	174

RESUMEN

El minimarket ubicado en el distrito de Pueblo Libre, es una microempresa encargada del comercio de alimentos y productos perecibles. Durante los primeros meses de operatividad, este negocio presentó una constante falta de productos que repercutía directamente sobre su desarrollo y no permitía su total posicionamiento en el mercado. De esta forma, se ocasionaba que gran parte de las ventas no terminaran de concluirse, y que los clientes perdieran la confianza.

Debido a esta situación, el presente estudio tiene como objetivo aplicar la gestión de inventarios para mejorar la disponibilidad y orden de stock en el minimarket; asimismo, este se orientó en las categorías que más rentabilidad le generan a la empresa.

A partir de esto, se utilizaron métodos de pronóstico para mejorar la estimación de las ventas; mediante el modelo EOQ se determinó el tamaño ideal de los pedidos, el stock de seguridad y punto de pedido con el objetivo de mejorar la exactitud de los pedidos; y se mejoró el orden y limpieza del almacén de productos mediante la metodología 5's.

Por otro lado, para el cumplimiento de los objetivos se utilizaron diversas teorías o herramientas como el análisis o clasificación ABC, diagrama de Ishikawa, diagrama de distribución o Layout, registro de datos y tarjetas rojas para la clasificación de productos.

Finalmente, se logró disminuir el porcentaje de error del pronóstico en un 14.30%, se redujo el porcentaje de quiebres de stock en un 33.35% con respecto a la medición anterior, y además, se logró reducir el desorden del almacén de productos en un 58.08%; con lo cual se concluye que mediante la aplicación de la gestión de inventarios se mejora la estimación de las ventas, la exactitud de pedido y el orden del almacén de productos, mejora que asegura la disponibilidad y orden de stock en el minimarket.

Palabras clave: Gestión de inventarios, estimación de la demanda, tamaño de pedido, quiebres de stock, disponibilidad de productos.

ABSTRACT

The minimarket located in the district of Pueblo Libre is a microenterprise that sells food and perishable products. During the first months of operation, this business had a constant lack of products, which had a direct impact on its development and did not allow it to be fully positioned in the market. As a result, a large part of the sales were not concluded and customers lost confidence.

Due to this situation, the objective of this study is to apply inventory management to improve the availability and order of stock in the minimarket; likewise, it was oriented to the categories that generate the most profitability for the company.

Based on this, forecasting methods were used to improve sales estimates; the ideal order size, safety stock and order point were determined using the EOQ model in order to improve the accuracy of orders; and the order and cleanliness of the product warehouse was improved using the 5's methodology.

In order to achieve the objectives, various theories or tools were used, such as ABC analysis or classification, Ishikawa diagram, distribution or layout diagram, data recording and red cards for product classification.

Finally, it was possible to reduce the percentage of forecast error by 14.30%, the percentage of stock outs was reduced by 33.35% with respect to the previous measurement, and in addition, it was possible to reduce the disorder of the product warehouse by 58.08%, which leads to the conclusion that the application of inventory management improves sales estimates, order accuracy and the order of the product warehouse, an improvement that ensures the availability and order of stock in the minimarket.

Key words: Inventory management, demand estimation, order size, stock-outs, product availability.

INTRODUCCIÓN

Tras la crisis epidemiológica que tuvo lugar durante los años 2020 y 2021, hoy en día tenemos un país lleno de ciudadanos en búsqueda de nuevas oportunidades de destacar y generar riqueza en base a su propio esfuerzo.

Cabe resaltar que dicha crisis, además de repercutir sobre todo el sector empresarial, tuvo principal impacto sobre las microempresas, las cuales solo en el año 2020 se redujeron en casi un 49% y dejaron sin empleo aproximadamente a un 26% de la población económicamente activa (PEA), realidad que nos indica que existe una gran disminución de empresas del rubro comercial y un considerable aumento de la población desempleada del país.

Dada la situación actual, es de vital importancia la inversión privada para la generación de riquezas y aumento de puestos de trabajo, tanto en el sector retail, como en todos los demás. Esta búsqueda del desarrollo individual de las personas, y conjuntamente de todo el país, se ve afectado por todas las incertidumbres que pueda presentar el inversionista, ya sea en el ámbito económico u operativo.

Dejando de lado la situación política por la que atraviesa el país, se vuelve necesaria la búsqueda de herramientas y soluciones que reduzcan las dudas de los inversionistas, y a su vez, ayuden a estos microempresarios a llevar a cabo correctamente sus actividades comerciales.

Por otro lado, dentro de las microempresas más comunes que se encargan de comercializar alimentos y productos perecibles se encuentran los minimarkets. Estos negocios se caracterizan por contar con una gran rotación de productos y una alta volatilidad propia de su rubro; situación que genera constantemente potenciales ventas inconclusas. Por este motivo, la disponibilidad de productos forma gran parte del camino hacia el desarrollo general del sector.

El presente estudio tiene como objetivo aplicar la gestión de inventarios, mediante modelos y metodologías, en búsqueda de la mejora de la disponibilidad y orden de productos en el minimarket.

En el Capítulo I se describieron los principales problemas suscitados durante la actividad de la empresa, y se estableció a la disponibilidad de productos como problema prioritario, se definieron los objetivos del presente estudio, y se indicaron los límites, importancia y justificación del desarrollo de la investigación.

Luego, en el Capítulo II se establecieron las variables independientes del estudio, de las cuales se describieron sus respectivos marcos históricos, teóricos y estudios relacionados, con la finalidad de contar con el conocimiento necesario para el desarrollo de la investigación. Además, se establecieron las hipótesis del estudio, de las cuales la primera consiste en que mediante la aplicación del pronóstico de la demanda se mejore el proceso de estimación de ventas; la segunda consiste en que la aplicación del modelo EOQ mejorará la exactitud de pedidos; y la tercera consiste en que, si se aplica la metodología 5's, se mejora el orden del almacén de productos.

Después, en el Capítulo III se describieron las principales características del estudio, así como la población y la muestra. En esta se detallaron las herramientas, criterios y pasos a realizar para el registro de los datos. Asimismo, se describirá el procedimiento para el análisis de los resultados obtenidos.

Finalmente, en el Capítulo IV se muestra la aplicación de los modelos y metodologías descritas, para la mejora de la estimación de las ventas, la exactitud de pedidos, y el orden del almacén. Además, se mostrarán los resultados obtenidos y su posterior análisis mediante el software IBM SPSS Statistics versión 28.

CAPÍTULO I: PLANEAMIENTO DEL ESTUDIO

1.1 Descripción del problema

En la actualidad, casi el total del sector empresarial en el Perú está conformado por micro y pequeños negocios, también llamadas mypes.

En el año 2020, el Diario El Peruano publicó las cifras oficiales de la conformación del sector empresarial, en el cual se indicó que las mypes forman aproximadamente:

- El 99% del total de empresas,
- Producen alrededor del 85% del total de puestos de trabajo y
- Generan aproximadamente el 40% del PBI.

Hecho que demostraría que el nivel de participación de las mypes en la economía peruana, resultaba de vital importancia para la generación de ingresos y para el desarrollo económico del país en los últimos años.

Debido a la situación señalada anteriormente, muchas mypes fueron afectadas a causa del COVID-19 durante el año 2020 y, por consiguiente, nuestra economía se vio fuertemente debilitada, teniendo como resultado un 48,8% menos que en el año 2019. Según la Sunat, en el año 2022, las microempresas significaban el 95.2% del sector empresarial. (Ver Tabla 01)

Tabla 01:
Sunat - Registro único de Contribuyentes 2022

Tamaño empresarial	N° de empresas	Porcentaje %
Microempresas	1 703 745	95.2
Pequeña empresa	73 623	4.1
Mediana empresa	2 749	0.2
Mipyme	1 780 117	99.5
Gran empresa	8 783	0.5
TOTAL	1 788 900	100.0

Fuente: Elaboración propia

Con esta información podemos analizar el papel central que estos desempeñan en el desarrollo de la economía nacional, por lo cual es importante la promoción y facilitación que pueda dar el gobierno a las mypes.

Así como, también, estrategias de gestión que faciliten la labor de la persona o personas encargadas con la finalidad de mantener a la empresa en competencia.

En los últimos 20 años, el sector de retail en el Perú se ha visto incrementado con la llegada de tiendas por departamento, franquicias internacionales, centros comerciales y supermercados.

Según estadísticas del Ministerio de Producción, durante el año 2021, las ventas en el sector retail ascendieron a 47 millones de soles, lo que significó un importante crecimiento de 18,4% con respecto al año 2020.

El crecimiento de las ventas estuvo relacionado a la recuperación de la demanda interna, puesto a que la actividad comercial fue afectada por la pandemia del virus SARS-CoV-2, el año anterior.

También fue favorecido el incremento de empleo, puesto que en ese año se generaron más de 110 mil puestos de trabajo. Según el pronóstico del Instituto de Economía y Desarrollo Empresarial (IEDEP) de la Cámara de Comercio de Lima, habrá una mayor recuperación para este año, proyectándose a un crecimiento de 24,1% con respecto al año anterior.

Además, los comercios retail vienen ganando mayor fidelización de sus clientes debido a la cercanía y mayor aproximación de los negocios. De esta manera, pueden mejorar la experiencia de compra, con un trato directo que les permita brindar exactamente lo que necesita el cliente.

Asimismo, los negocios retail pueden generar una significativa ganancia para los dueños, puesto que al tratar directamente con los clientes finales pueden ofrecer precios que se ajusten a su economía y al mercado. De igual forma, pueden tener un mayor rendimiento si desean vender un determinado tipo de productos.

Sin embargo, los retail también enfrentan retos al buscar expandirse e innovar en su atención al cliente. Una de las principales barreras es el manejo menor de volúmenes de productos, lo que les da menos oportunidad de encontrar mejores precios.

Además, para ciertos minoristas, las estrategias de marketing podrían resultar costosas y al no emplearlas, obtienen poco reconocimiento de sus negocios. Por ello, es necesario buscar estrategias que se adecuen al tamaño del negocio y que permitan tener una correcta gestión logística.

Debido a que hoy en día los inventarios forman parte fundamental en la capacidad de las empresas para el cumplimiento de sus objetivos y permanencia en sus respectivos mercados, la gestión del inventario se ha convertido en un factor clave para el éxito empresarial.

Para ciertas empresas, contar con una adecuada gestión de inventarios no solo significaría la disminución de sus costos de almacenamiento, sino que también mejoraría la disponibilidad de los productos, lo cual tendría un efecto positivo sobre la relación cliente - empresa.

Por consiguiente, las estrategias para optimizar la gestión del inventario se vuelven necesarias para lograr que los procesos se lleven a cabo de forma óptima.

El presente estudio se desarrolla en un minimarket, el cual se encarga de la compra y venta de productos perecibles en el distrito de Pueblo Libre. (Ver Figura 01)

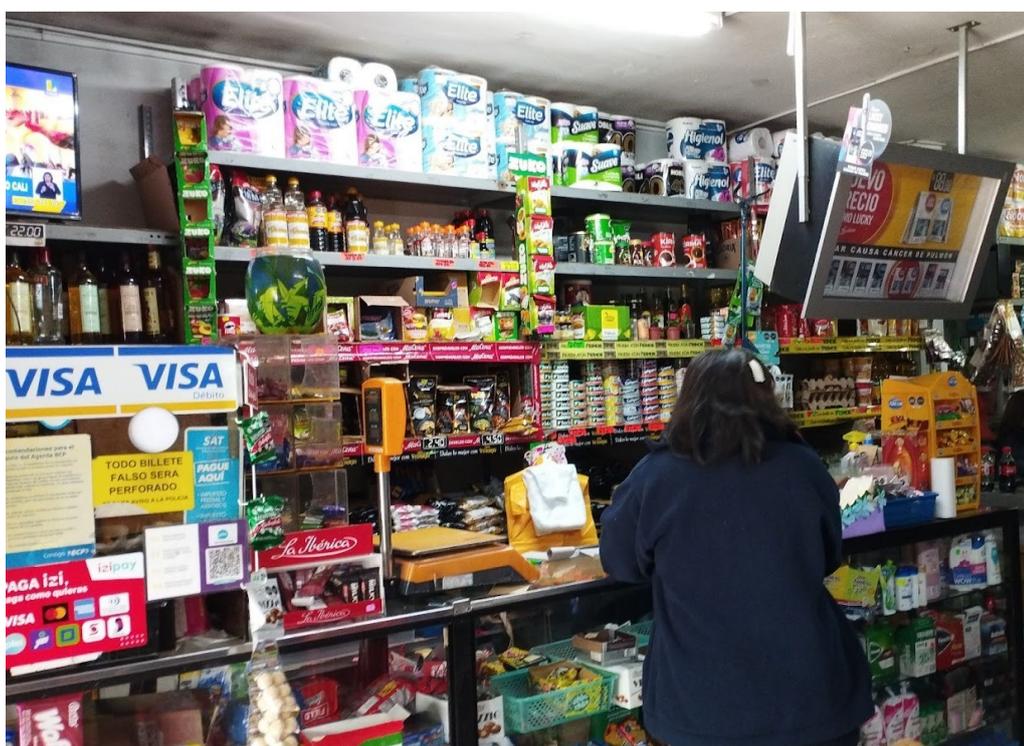


Figura 01: Minimarket del distrito de Pueblo Libre.

Fuente: Elaboración propia

Desde su nacimiento hasta el día de hoy, el minimarket fue fidelizando a sus clientes, principalmente, por la buena atención ofrecida por los encargados, por ubicarse en un punto estratégico y comercial, y además por enfocarse en brindar sus productos a precios más bajos en relación a sus competidores.

Si bien mencionamos aspectos positivos en la gestión, también existen problemas que dificultan que ciertas actividades se realicen de forma adecuada u óptima.

Durante los cinco meses de operatividad de la empresa, los dueños han identificado que ciertos problemas, propios del rubro en el que se encuentran, afectan o impiden el crecimiento ideal del minimarket.

El primer problema identificado es la escasa disponibilidad de productos en general que son importantes para la rentabilidad de la empresa, situación que se traduce directamente en el descontento de los clientes y en ventas perdidas.

Asimismo, en los últimos meses la cantidad de compradores habituales no se ha incrementado en la misma relación que al inicio de su actividad, esta problemática se evidencia en el estancamiento de las ventas que tienen mensualmente y en la estimación que se está utilizando para desarrollar el reabastecimiento de sus productos.

Además, otro problema con el que cuentan es el mal funcionamiento de sus máquinas frigoríficas y el tiempo de inactividad de estas, lo que se manifiesta en la maquinaria propia, así como en la brindada por los proveedores para posicionar su marca.

Dentro de las situaciones descritas anteriormente, se estableció a la disponibilidad de productos como la problemática prioritaria a solucionar; esto debido al impacto que esta tiene sobre el cliente y las posibles consecuencias que genera su manejo erróneo, a corto y mediano plazo.

También se determinó la relevancia de esta problemática teniendo en cuenta la percepción de los encargados del minimarket, los cuales sienten reiteradas veces cómo la falta de productos disminuye sus ventas y termina afectando a la rentabilidad de la empresa.

La falta de productos disponibles para una empresa de este rubro recae directamente sobre la satisfacción del cliente, por lo cual, es de gran perjuicio para la utilidad resultante del minimarket. Por ello, es de suma importancia hacer un análisis para determinar sus causas y planificar la aplicación de posibles soluciones. Debido a esto, inicialmente se analizarán los procedimientos en torno a la gestión de inventarios de la empresa, para posteriormente determinar sus posibles causas. Para indagar las causas del problema principal de la empresa en estudio, a continuación, se detalla los problemas existentes. (Ver Figura 02)



Figura 02: Diagrama Ishikawa.
Fuente: Elaboración propia

En primer lugar, la disponibilidad de productos tiene como situación desfavorable el poco tiempo de funcionamiento del negocio, el cual dificulta cualquier estimación que se tenga sobre la demanda de ciertos productos.

De la misma forma, el error que se tiene sobre la percepción de la demanda es probablemente la gran culpable de esta problemática, debido a que se realizan pedidos con las últimas cifras que se recuerdan, sin tomar en cuenta otros factores. Además, otro posible agravante de esta situación es la falta de implementación de un stock de seguridad, el cual serviría de respaldo para la empresa.

En segundo lugar, lo que posiblemente está evitando una óptima disponibilidad de productos, es la no determinación del tamaño del lote de compra, la cual viene resultando en diversas compras no planificadas.

Asimismo, la falta de control sobre las existencias también podría estar dificultando que los encargados tengan conocimiento de los momentos oportunos para generar pedidos, los cuales bajo esta situación dependen de los clientes.

Además, este problema también puede ser generado por no haber establecido un nivel de programación de pedido o inventario mínimo, el cual dependerá totalmente del funcionamiento del punto anterior.

Finalmente, la falta de implementación de procedimientos de almacenamiento y de limpieza por parte de los encargados del minimarket, es posiblemente una de las principales causas de la falta de disponibilidad de productos del almacén.

Por otro lado, el hecho de no haber aplicado ningún tipo de clasificación para los elementos que ocupan el almacén, sugiere ser otra razón que genera dicha problemática.

Luego de haber mencionado la importancia de una adecuada gestión de inventarios en las empresas de este rubro, y contextualizar los diferentes problemas relacionados que existen en el minimarket; así como, sus posibles causas, estos adquieren una mayor importancia cuando producen consecuencias palpables que afectan a las actividades de la empresa y a su rentabilidad.

Debido a esto, podemos concretar que la disponibilidad de productos en el almacén del minimarket tiene un impacto negativo tanto en la atención del cliente, como en la rentabilidad del negocio.

Por un lado, tenemos la atención del cliente que está compuesta por la atención antes, durante y en postventa, la cual se verá afectada en términos de satisfacción y tiempos de espera.

Como se mencionó anteriormente, una de las principales bondades que tiene el minimarket es el buen trato de los encargados para con sus clientes; situación que se ve minimizada cada vez que el cliente no encuentra el producto que está buscando o tiene que esperar largos periodos para saber si está en stock.

Por otro lado, aparte de tener un impacto directo en la atención del cliente y en su satisfacción, la falta de productos también afecta a la rentabilidad del negocio, específicamente en el margen de utilidad, el cual se reduce por la disminución de las ventas de cada periodo.

Del mismo modo, la principal consecuencia o efecto que conlleva la presencia de quiebres de stock en el minimarket es la pérdida de clientes debido a la falta de productos; este hecho traerá consigo la insatisfacción del cliente, y su necesidad por recurrir a la competencia para abastecerse.

Esta problemática también afectará la rentabilidad del negocio, debido a que disminuirán las ventas mientras que los costos fijos se mantendrán estables; y aumentarán los pedidos no planificados, los cuales generarán incertidumbre sobre los dueños.

Con respecto a las limitaciones y problemáticas halladas en el proceso de estimación de las ventas y reabastecimiento de productos en el almacén, estas también ocasionarán la pérdida de clientela y la insatisfacción de los mismos.

En cuestión de atención, esto provocará el incremento de clientes que recurren a la competencia con el objetivo de satisfacer sus necesidades; mientras que, en cuestión de rentabilidad, también se reducirá el margen de ganancia, cuestión provocada por la reducción de las ventas del minimarket.

Asimismo, el desorden y la desorganización del almacén ocasionan un incremento en los tiempos de atención y en ciertas ocasiones producen cuellos de botella, situaciones negativas para la atención del cliente.

En cuanto al desarrollo de las actividades del minimarket, esta problemática también origina que el almacenamiento de productos tome más tiempo de lo usual y a su vez, también se reduzca la rentabilidad de la empresa.

Como resultado de ello, se vuelve imperante que el minimarket cuente con una óptima gestión de inventarios, la cual permita asegurar la disponibilidad de los productos.

En cuanto a los constantes quiebres de stock con los que cuenta el minimarket, se tomaron inicialmente como algo propio del tipo de negocio y de la rápida rotación de inventario que se genera de sus operaciones.

A medida que los encargados fueron tomando experiencia en el rubro, esto fue transformándose en un problema de carácter vital para su establecimiento y permanencia en el mercado.

Al indagar sobre el procedimiento previo a realizar para la compra de los productos, se evidenció que el cálculo de la demanda no se ajusta a datos pasados o evidencias que sugieran la cantidad necesaria de estos, sino al conocimiento basado en la experiencia con la que cuentan los encargados.

También se dio a conocer que en la empresa se encuentra registrando las ventas diarias de forma manual, situación que imposibilita que se tenga conocimiento en tiempo real de las existencias con las que cuenta el minimarket en tiempo real y ralentiza esta operación.

Además, la reposición de productos en el almacén no cuenta de sustento y también se ve perjudicada por la falta de control sobre el stock, situaciones que generan que la reposición de productos se realice sólo cuando, a causa del pedido de un cliente, los encargados noten que hay escasez o está próximo a faltar algún producto determinado.

A pesar de que el minimarket no tiene la capacidad de saber en tiempo real las existencias con las que cuenta, tampoco se ha determinado el punto de reorden, en

el cual se debería realizar el siguiente pedido de lote, para así, tomando en cuenta la demanda estimada y el stock de seguridad, la empresa no quede desabastecida.

Por último, otra de las inquietudes surgidas durante el análisis de la problemática de la empresa es la inadecuada situación en la que se encuentra el almacén de productos del minimarket, en el cual el desorden y la desorganización dificultan la correcta gestión de los productos almacenados. (Ver Figura 03)

Corregir esta problemática ocupa el final del proceso de aseguramiento de la disponibilidad, ya que impide que los productos con los que ya se cuenta, sean fácilmente identificados por los clientes, y además incrementa el tiempo de reposición y ubicación de las existencias por parte de los encargados.



Figura 03: Almacén del minimarket.

Fuente: Elaboración propia

Ante esta situación, con la finalidad de solucionar las problemáticas anteriormente señaladas, se propone la aplicación de la gestión de inventarios para mejorar la disponibilidad de productos.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema General

¿Cómo mediante la gestión de inventarios se mejorará la disponibilidad y orden de stock en el minimarket?

1.2.2 Problemas Específicos

- a) ¿Cómo mejorar la estimación de las ventas de un almacén de un minimarket?
- b) ¿Cómo mejorar la exactitud de pedido de un minimarket?
- c) ¿Cómo mejorar el orden en el almacén de un minimarket?

1.3 Objetivos generales y específicos

1.3.1 Objetivo general

Aplicar la gestión de inventarios para mejorar la disponibilidad y orden de stock en un minimarket.

1.3.2 Objetivos específicos

- a) Aplicar el pronóstico de la demanda para mejorar la estimación de las ventas.
- b) Aplicar el modelo EOQ para mejorar la exactitud de pedido.
- c) Aplicar la metodología 5's para mejorar el orden en el almacén de un minimarket.

1.4 Delimitación del estudio

✓ Delimitación espacial

El presente estudio se llevará a cabo en un minimarket, ubicado en el distrito de Pueblo Libre, Lima. En la siguiente figura (Figura 04) se muestra la ubicación exacta del minimarket.

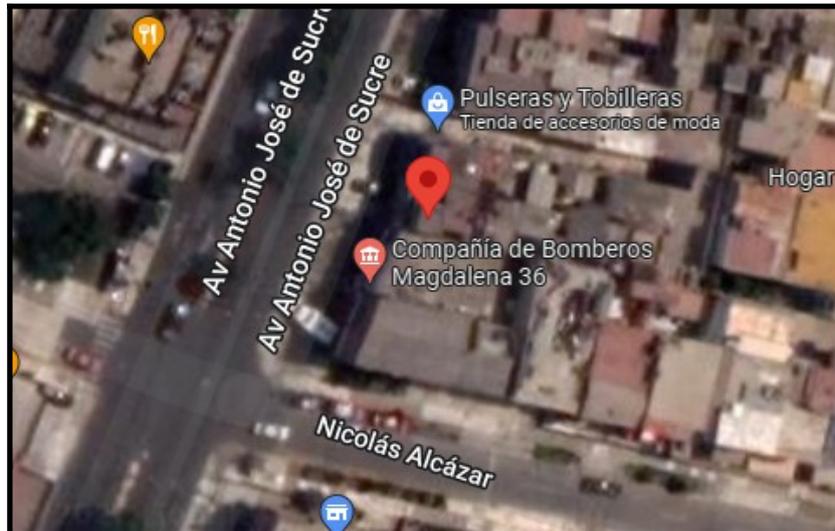


Figura 04: Ubicación del minimarket.
Fuente: Google Maps

✓ **Delimitación temporal**

La investigación abarca el periodo de 30 semanas y estará comprendido desde febrero a setiembre del año 2022.

- Periodo pre: Febrero - Junio del 2022
- Periodo de implementación: Junio - Julio del 2022
- Periodo post: Julio - Setiembre del 2022

✓ **Delimitación teórica**

La investigación se centra en aplicar una gestión de inventario para dar solución al problema identificado, disponibilidad y orden del stock.

1.5 Importancia y Justificación del estudio

✓ **Importancia del estudio**

(Bernal, 2010, pág. 106) Sostiene que “Toda investigación está orientada a la resolución de algún problema; por consiguiente, es necesario justificar, o exponer, los motivos que merecen la investigación. Asimismo, debe determinarse su cubrimiento o dimensión para conocer su viabilidad.”.

Teniendo conocimiento de la gran proporción de microempresas que conforman el mercado peruano, y de la importancia de estas para el desarrollo

económico del país, se torna necesario buscar constantemente la mejora de las operaciones propias de este sector.

Consecuentemente, nuestro estudio tiene como objetivo mejorar ciertos procesos relacionados a la gestión de inventarios, que aseguren un incremento en la disponibilidad de los productos en stock.

Entre los procesos en los cuales se buscará obtener un efecto positivo mediante la aplicación de los modelos y metodologías planteadas, se encuentra el proceso de abastecimiento o compra, almacenamiento y ventas. (Ver Figura 05) Asimismo, además de los mencionados procesos, también encontraremos otras mejoras u aspectos positivos materializados, que al igual que los anteriores, fomentarán el desarrollo y crecimiento del minimarket.



Figura 05: Procesos básicos de un minimarket.

Fuente: Elaboración propia

El abastecimiento o la compra de productos es el proceso en el cual se evidencia en gran parte la importancia de la investigación realizada; esto debido a la naturaleza del escenario en el cual se busca aplicar. En la industria retail, el proceso de abastecimiento significa gran parte de las deficiencias de las empresas, debido a la gran volatilidad que se presenta en la demanda.

Adicionalmente a esto, la empresa en cuestión no solo se dedica a la venta masiva de productos, sino que estos también son perecibles en su mayoría, situación que maximiza la necesidad de establecer procedimientos e implementar herramientas para su adecuado control.

Otro proceso en el cual se ve reflejada la importancia de nuestro estudio es el proceso de almacenamiento. En muchos casos, el almacén de una empresa retail de alimentos perecibles es el espacio más eficiente, esto a causa de los beneficios que trae consigo para este tipo de empresas en particular. Sin

embargo, las empresas medianas o pequeñas suelen tener deficiencias por el escaso personal calificado con el que cuentan. (Ver Figura 06)

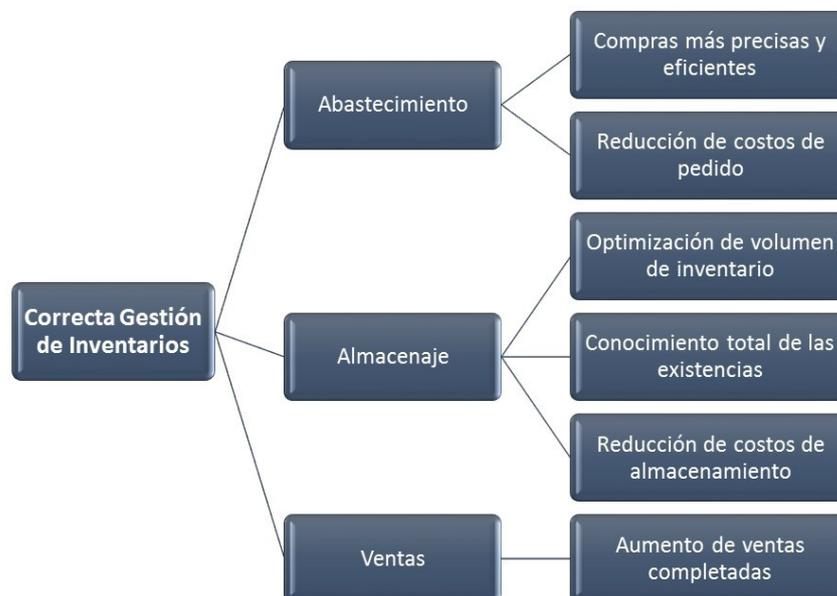


Figura 06: Correcta Gestión de inventarios.

Fuente: Elaboración propia.

Asimismo, la aplicación propuesta por el estudio traería consigo la optimización en el volumen de inventario, pleno conocimiento de las existencias, y una considerable reducción en los costos asociados a la gestión de inventarios. Dichas consecuencias a corto plazo serán de vital importancia para el crecimiento de la empresa.

Por otro lado, si bien para el desarrollo de una empresa es necesaria la mejora de los procesos que constituyen su cadena de valor, para las empresas medianas o pequeñas de este rubro, el proceso de ventas significa la materialización del trabajo de los encargados del negocio.

Debido a esto, este proceso es también en el cual se ven finalmente reflejados todas las deficiencias y malas prácticas realizadas en las operaciones y actividades del minimarket. De estas la más preocupante y causa principal de la investigación, la falta de productos.

La presente investigación parte un problema detectado durante las operaciones regulares del minimarket, en el cual los dos encargados y dueños enfrentan constantemente la volatilidad propia de una empresa del sector retail.

La poca disponibilidad de productos, el problema identificado como principal por parte de los dueños, es la causa raíz y la razón de ser del estudio, por lo cual estará orientado a su resolución y cualquier tipo de aporte que la presente pueda brindar.

La importancia de la investigación radica en los diversos beneficios que generará el presente estudio, de los cuales en primer lugar podemos destacar el conocimiento que este brindará a los encargados, sobre el resultado o impacto que tendrá la aplicación de las tres teorías en cuestión, sobre las operaciones del minimarket.

Dicho beneficio se basa en la información y conclusiones de mismo, independientemente del tipo de resultado que se obtenga.

Asimismo, los clientes y potenciales clientes del minimarket serán los siguientes grandes beneficiados, ya que la presente investigación tiene como objetivo mejorar la disponibilidad de productos.

Este beneficio resulta indispensable para el desarrollo del minimarket, debido a que, en el presente sector, la rotación de inventarios es la debilidad de las empresas. Además, este también aportará a la atención y satisfacción del cliente, beneficiando directamente a los mismos.

Finalmente, el sector de comercio de productos para consumo masivo, o sector retail, será el otro gran beneficiado con el desarrollo de la investigación, debido a que mediante este se aportará a la generación de competencia dentro de este mercado, aportando a su crecimiento e impulsando la generación de nuevas teorías que busquen su constante desarrollo.

Por otro lado, debido a que el presente estudio consiste en la mejora de los procedimientos básicos de las operaciones de las empresas de este sector, asegurará un incremento en la disponibilidad de los productos, factor determinante en la competitividad en este sector.

Presentar un decremento o caída de la disponibilidad de productos en una empresa de este rubro, ocasiona que constantemente los encargados sean testigos de la insatisfacción del cliente y la pérdida de ventas.

En consecuencia, esta investigación no solo aportará directamente al minimarket y a sus clientes, sino a todo el sector en cuestión, incluyendo competidores y sus clientes.

Estos últimos se beneficiarán mediante las conclusiones que se obtengan del incremento del interés que se producirá por buscar otras alternativas de gestión, y especialmente del aporte que este ofrezca a las diferentes teorías involucradas en el mismo.

Además, la investigación también dejará en evidencia el efecto positivo que produce una mejoría, o la implementación de nuevas teorías relacionadas a la gestión de inventarios, sobre la satisfacción del cliente y la rentabilidad general de la empresa, las cuales podrán ser objeto de medición en posteriores investigaciones.

Cabe precisar que las problemáticas abordadas en la presente investigación están relacionadas a la mayoría de las microempresas que cuentan con almacenes de stock como órgano activo dentro de sus operaciones cotidianas; a causa de esto, la investigación tendrá un mayor rango de aplicación y contribuirá al desarrollo en general.

✓ **Justificaciones del estudio**

▪ **Justificación práctica**

(Bernal, 2010, pág. 106) Sostiene que “una investigación tiene justificación práctica cuando su desarrollo ayuda a resolver un problema o, por lo menos, propone estrategias que al aplicarse contribuirían a resolverlo.”.

Esta investigación se justifica de forma práctica porque permitirá plantear una solución estratégica para la mejora de la gestión de inventarios y de esta forma, se mejorará la estimación de las ventas, la exactitud de los pedidos, y a su vez, el orden del almacén; logrando mejorar la disponibilidad de productos.

▪ **Justificación teórica**

“En investigación hay una justificación teórica cuando el propósito del estudio es generar reflexión y debate académico sobre el conocimiento

existente, confrontar una teoría, contrastar resultados o hacer epistemología del conocimiento existente.” (Bernal, 2010, pág. 106)

Con el propósito de mejorar la disponibilidad y orden del stock en el minimarket, se ha revisado la teoría existente y en base a ello se propone la mejora de la gestión de inventarios, de manera que, la presente investigación sirva de elemento de consulta para futuros estudios con características similares.

▪ **Justificación metodológica**

“En investigación científica, la justificación metodológica del estudio se da cuando el proyecto que se va a realizar propone un nuevo método o una nueva estrategia para generar conocimiento válido y confiable.” (Bernal, 2010, pág. 107).

La presente investigación se justifica metodológicamente, ya que se implementarán diferentes procedimientos racionales existentes con respecto a la gestión de inventarios con la finalidad de alcanzar los objetivos propuestos. Dichos procedimientos, y técnicas surgidas a partir de estos, nacerán de la teoría existente y buscarán mejorar la disponibilidad y orden del stock dentro del minimarket.

▪ **Justificación económica**

“Todo proyecto implica una inversión para la compañía, y toda inversión debe tener un retorno o beneficio que justifique el proyecto.” (Brojt, 2014, pág. 69)

La aplicación de la gestión de inventarios propuesta significará el aumento de utilidad neta de la empresa a través de la mejora de la disponibilidad de productos y orden del stock.

▪ **Justificación social**

La justificación social es aplicable “cuando la investigación va a resolver problemas sociales que afectan a un grupo social, como el empoderamiento de las mujeres campesinas o la aplicación del método psicosocial en la alfabetización de iletrados del medio rural”. (Ñaupas, Mejía, Novoa, & Villagómez, 2014, pág. 165)

La aplicación de la gestión de inventarios, además de significar un conjunto de beneficios para la empresa expresados en la utilidad, también traerá consigo ciertos aportes para la sociedad. Estos beneficios se verán traducidos en la satisfacción del cliente lograda con la mejora del servicio, así como del producto entregado.

- **Justificación ecológica**

Esta investigación se compromete a contribuir positivamente al medio ambiente, mediante una propuesta reciclaje con la finalidad de eliminar, en su totalidad, los desperdicios del almacén y al mismo tiempo, optimizar los espacios de distribución en el negocio.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Marco histórico

Gestión de inventarios

La gestión de inventarios ha pasado por diferentes cambios desde los inicios de la Edad Antigua, que resultaron en su desarrollo integral y establecimiento como proceso vital de la mayoría de las empresas.

Los hechos se remontan hasta aproximadamente el año 3150 a. C. en el antiguo Egipto, el imperio más grande y poderoso de la época, el cual, debido a su gran población y abundantes rutas de comercio, tuvo que aumentar su cantidad y variedad de productos para asegurar la preservación de las personas y el imperio.

Este hecho provocó en primera instancia, que el sistema de producción de dicha época pasará de ser tradicional a uno más avanzado teniendo como resultado grandes volúmenes de producción y una mayor rotación de productos intercambiados entre sociedades.

Dicha situación trajo consigo los primeros excedentes de producción que a su vez significaron la aparición de la administración y el control de los mismos con la finalidad de no perder el valor que tenían dichos productos. Con los hechos descritos anteriormente se originó lo que actualmente se denomina inventario y los primeros mecanismos y procedimientos para lograr su adecuada preservación y control; que, si bien fueron inicialmente simples a causa de los escasos avances de la época, luego se tornaron complejos y sofisticados.

La gestión de inventarios fue cobrando mayor importancia en los Estados Unidos durante los años 1914 y 1919, en los que se desarrolló la Primera Guerra Mundial; en los cuales en dicha nación se generó un aumento acelerado sin precedentes a causa de los bajos volúmenes resultantes en Europa por el conflicto global anteriormente descrito.

Este suceso cambió la manera estándar de analizar los inventarios o existencias, que hasta ese momento era un proceso estrictamente contable, es decir únicamente utilizando las técnicas de registro para la prevención y eliminación de posibles pérdidas y fugas de productos.

Dicho cambio se basó en adicionar al análisis contable previamente descrito, nuevas técnicas de finanzas que recalcaron la importancia de dicho criterio económico y ayudaron al desarrollo del rubro en su totalidad. Posteriormente a la primera guerra mundial, la industria europea tuvo una recuperación significativa, la cual también significó la disminución del mercado para la industria norteamericana causando un exceso de productos que eran comercializados.

Del mismo modo, se crearon nuevas técnicas que incentivaron la mejora de la Administración de inventarios, dando espacio no solo a la finanza sino también a la computación, que inicialmente era usada con fines militares durante Segunda Guerra mundial, pero fue adaptada al uso civil por el sector empresarial.

Fue en 1950 cuando los sistemas de MRP tomaron un papel importante en el sector de producción. Las empresas notaron que el uso de esta herramienta podría beneficiarlas en actividades diversas como la facturación, administración y control de inventarios.

En la década de 1980, se comenzó a hablar de los flujos de stocks, que estaban relacionados con las actividades económicas que se desarrollaban en la región o país de la época.

Es así como las personas, cada vez más interesadas en aprender sobre los inventarios, empezaron a estudiar y descubrir nuevas maneras de organizarse y tener un mejor uso de las materias primas, materiales y productos terminados, lo que les daba a las empresas un mejor control sobre sus existencias.

En los años 90's, se tornó cada vez más sencillo realizar compras, sin embargo, la inflación era baja. A causa de esto, muchas de las empresas de la época comienzan a aumentar su nivel de inventario, y es así cómo se profundizó el principal problema que enfrentan muchas empresas hasta el día de hoy con el exceso de inventario.

En el presente siglo XXI, la gestión de inventarios ha llegado a desarrollarse notablemente hasta convertirse en una disciplina de gestión integral, sin omitir que su aplicación en ciertas industrias de servicios y en el gobierno aún sigue siendo mínima.

Sin embargo, estas herramientas y metodologías que conforman una correcta gestión de inventarios son importantes para cualquier empresa que opere un negocio competitivo.

Por otro lado, la gestión de ciertas empresas considera el inventario como un activo, más no un pasivo; además que en las empresas en las que el uso y la aplicación de modelos de inventario son comunes, todavía se puede experimentar problemas de inventario.

En la siguiente figura (Ver Figura 07) se presenta una línea de tiempo de la evolución histórica de la gestión de inventarios:

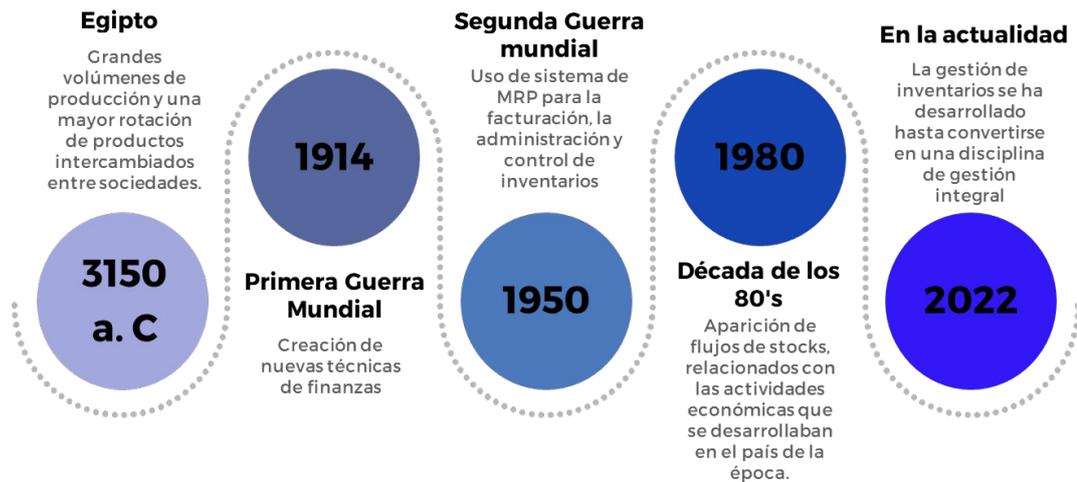


Figura 07: Marco histórico de la gestión de inventarios.

Fuente: Elaboración propia

Inventarios

Los inventarios, desde el crecimiento de los imperios orientales del cuarto milenio antes de cristo, fueron utilizados por todas las civilizaciones como un espacio en el que se podían mantener los productos que se fabricaban o comercializaban. En primera instancia, este lugar significaba una pequeña parte de la cadena de comercio en el cual apenas había ciertos aspectos financieros.

Situación que cambió con el paso de los años y el surgimiento de nuevas técnicas y herramientas para el desarrollo de las industrias y los procesos que la conforman. El inventario brota de la mano de la propiedad privada, cuyo origen se da en las primeras sociedades donde se comenzaba a utilizar el almacenamiento como técnica para preservar bienes como alimentos, animales y granos.

Dicha transformación se dio en todos los aspectos de la administración de inventarios mediante la aparición de dos macroprocesos con objetivos definidos de manera estándar.

El primer aspecto que en la actualidad asegura la correcta administración de las existencias es el nivel de servicio, el cual deberá maximizarse mediante las herramientas que se empleen en la organización; mientras que por otro lado está la reducción de los costos de almacenamiento, que como fue previamente descrito, surgió a raíz del aumento de producción de Estados Unidos durante la Primera Guerra Mundial en los inicios del siglo XX.

Esta situación también es favorecida debido a que el servicio ofrecido por los almacenes en otras épocas era más decadente y limitado que el que actualmente es ofrecido y esperado por los clientes, en que, a causa del crecimiento notable de los mercados, la efectividad en dicho servicio es clave para destacar frente a la competencia.

Esto se justifica porque en la actualidad los procesos del servicio al cliente, que están ligados a la administración de inventarios, han cobrado un carácter fundamental para las empresas.

Debido a ello, resultó necesario gestionar el control de inventarios que en el presente siglo es utilizado dentro de las empresas sin importar su naturaleza o las operaciones realizadas por las mismas; pero es desde tiempos inmemorables que ciertas civilizaciones vieron como una necesidad, comenzar a almacenar grandes cantidades de alimentos para ser utilizados en épocas de sequía y escasez.

Es en este punto de la historia donde surge la necesidad de llevar un registro de los recursos, mediante diferentes herramientas que facilitan el conteo, para hacer frente a los problemas que pasaban en dichas épocas.

Sin embargo, el control de stock en nuestro continente tendría su inicio aproximadamente el 2.500 A.C con el pueblo Inca, debido a que fueron ellos los que crearon una herramienta llamada Quipu. Esta herramienta se considera los primeros vestigios de inventarios por su uso en la contabilidad y registro de las principales actividades de la época que se consideraban las fuentes de riqueza.

Con el paso de los años y comienzos del siglo XX, surgieron los primeros sistemas que tenían como finalidad la correcta planificación, registro y almacenamiento de inventario; esto a causa del surgimiento de las grandes y complejas computadoras de la época. Posteriormente, en los años 50, los sistemas de gestión de stock como herramienta para la planificación transformaron su uso con la finalidad de usarlos en los sectores productivos, en especial en los Estados Unidos de Norte América.

Finalmente, con el exponencial crecimiento tecnológico que se desarrolló principalmente en los países avanzados, surgieron diversos sistemas integrales para la gestión de inventarios, aumentando así, la cantidad de empresas que usaban estas herramientas.

Con respecto al almacenamiento de los inventarios, aquí se colocaba la mercancía en grandes cantidades o se guardaba en cuartos ubicados en la parte trasera de la empresa o negocio; siendo necesario el desplazamiento de los encargados para poder realizar la venta.

Cantidad económica de pedido (EOQ)

Respecto al modelo Cantidad Económica de Pedido (EOQ), este se desarrolló principalmente a mediados del siglo XX, pero que tuvo sus inicios unos cuantos años antes por parte de Ford Harris en el año 1915, y posteriormente por Wilson en 1934. Ford Whitman Harris fue un ingeniero de producción nacido en Estados Unidos en el año 1877 que diseñó la fórmula para la orden de pedido, ahora conocida como cantidad económica de pedido.

Este modelo de cantidad fija considera solo como costos relevantes a los costos de mantenimiento de stock y los costos de realizar el pedido, para posteriormente minimizar la suma de ambos.

Harris desarrolló dos ecuaciones, la primera partiendo que debido a que la cantidad económica de pedido busca encontrar el punto en el cual el costo de realizar el pedido del producto sea igual al costo de mantener almacenado correctamente dicho producto. Además, también desarrolló la ecuación para la administración del stock, la cual se basaba en la cantidad económica del pedido.

Este modelo ganó importancia 21 años después de la publicación realizada por Harris, y a la vez, su aplicación creció especialmente a causa de la publicación de un artículo de R.H. Wilson, un consultor de la época que luego de analizar el trabajo de Harris logró la popularidad del modelo. Los resultados que se obtuvieron a partir de este modelo fueron tan beneficiosos, que hoy en día el modelo se sigue usando en variedad de empresas.

El modelo, inicialmente planteado por Harris, tiene en cuenta una demanda constante y conocida en primera instancia, y en base a esto, toma como datos principales al coste de mantenimiento de inventario y al costo de realizar el pedido,

con la finalidad de que a partir de estos se puedan obtener la cantidad óptima a pedir de dicho producto.

Disponibilidad de Productos o Stock

El concepto de disponibilidad o disponibilidad de productos ha ido evolucionando con el paso de los siglos hasta convertirse en uno de los objetivos más anhelados por las empresas de hoy en día, especialmente las que basan gran parte de su rentabilidad en el proceso de venta. Es así como, se ha ido creando diferentes modelos que buscan constantemente la optimización de la disponibilidad de los productos. La mayoría de estas metodologías o estrategias constan de aplicar un énfasis especial al proceso de compras, así como al proceso de almacenamiento.

Cuando nos referimos a las compras, notamos que todos los proyectos a lo largo de la historia humana se han desarrollado mediante personas o empresas que tuvieron que adquirir los productos necesarios para llevar a cabo sus actividades. Tanto para las ciudades más importantes, como para los monumentos o maravillas con las que hoy contamos, se tuvo que hacer uso de una adecuada planificación de la compra de los materiales y mano de obra necesaria, así como también hacer uso de proveedores efectivos.

En el caso de los proyectos más antiguos, por las circunstancias y costumbres de la época, podemos inferir que la rigurosidad buscada en aquellos tiempos no es comparable con la requerida hoy en día para competir en los diferentes mercados.

El matemático y científico británico Charles Babbage, el principal pionero de la informática debido a la creación de la máquina analítica, fue quien aproximadamente en el año 1832 le dio un enfoque más estratégico a la planificación de la cadena de suministro. Asimismo, el desarrollo de la tecnología ha tomado un papel fundamental en la búsqueda de la disponibilidad de productos en las empresas, esto mediante la mejora del proceso de aprovisionamiento y de la recolección de datos necesarios para la obtención de información relevante.

Si bien para asegurar la disponibilidad de productos, estos requieren de una adecuada y correcta gestión de compras, también se hace énfasis en la necesidad de llevar a cabo todos los procesos relacionados con el almacenamiento correctamente. Muchos concuerdan en que una de las primeras referencias de la planificación del almacenamiento se encuentra en la Biblia, específicamente en el libro de Génesis,

en el cual se almacena una gran cantidad de alimentos a pedido del faraón, esto con la finalidad de estos sean consumidos en el posterior periodo de escasez.

Uno de los principales hitos que convirtió al concepto de disponibilidad como uno de los objetivos más deseados por las empresas fue el cambio de la situación económica de la década de 1970. En este periodo existió una escasez generalizada de materias primas, un descenso de la productividad en todo el mundo, y consecuentemente un aumento de la competitividad mediante el acortamiento de las brechas internacionales.

Se dice que el concepto de aprovisionamiento y logística de compras tuvo su etapa inicial entre la década de 1950 y 1960, en el cual en medio de largos años de crecimiento de mercados surgen las teorías básicas de dicho concepto. Asimismo, entre la década de 1960 y 1970, este concepto adquiere su mejor versión y etapa de madurez mediante la consolidación de la distribución física de productos, los cuales buscaban tener un mayor control sobre las entregas y satisfacción del cliente.

Finalmente, entre los años 1980 y 1990, se desarrolló la necesidad de mejorar y gestionar el proceso de aprovisionamiento o proceso logístico en su totalidad, en el cual el cliente es el centro de todos los subprocesos y es el principal factor para el diseño integral de los mismos.

Por otro lado, podemos establecer que el concepto de disponibilidad que conocemos hoy en día es resultado de los avances que tuvo la logística desde la década de 1990 hasta el día de hoy.

Esta etapa, en la cual se desarrolló el concepto de Logística Global, se caracterizó por un crecimiento abrupto de los diversos mercados y por el constante desarrollo de la globalización. Dentro de esto, el aprovisionamiento de productos se instaló en la primera parte del proceso logístico, en el cual el proveedor es uno de los actores más importantes para el desarrollo adecuado de este subproceso.

Sector Retail o Comercio Minorista

Durante este último siglo, uno de los sectores que más ha evolucionado en el mundo ha sido sin duda el sector retail o de comercio minorista, el cual se encarga de la compra de bienes al por mayor y su venta por unidad al consumidor final. Décadas atrás, este sector significaba una de las tantas formas de incrementar o añadir un ingreso más para la economía familiar, por lo cual no se esperaba la

intención de implementar estrategias de crecimiento empresarial o expansión de mercado.

Dicha evolución tuvo inicio con la llegada de la revolución industrial, hecho que tuvo un gran impacto sobre una amplia variedad de sectores, en especial el de comercio minorista. Desde la época de los mercaderes hasta ese momento, este sector solo se había desarrollado de forma local y especializándose en una muy limitada cantidad de productos.

Con la llegada de la era industrial hubo un incremento exorbitante de nuevos mercados, un aumento de demanda hacia los productos de consumo, y la evolución de los canales de distribución; hecho que impulsó la rentabilidad de las empresas en general y más aún del sector en mención.

Desde ese punto, el sector retail no ha dejado de evolucionar hasta convertirse en uno de los sectores más importantes del mundo, y en el caso del Perú, responsable en gran parte del crecimiento económico nacional. De los más importantes hitos que supusieron la evolución del sector retail, resaltan: la aparición del retail moderno, los cambios surgidos con el fin de la guerra, el fraccionamiento del mercado, y la aparición del comercio electrónico.

La aparición del sector retail moderno, aproximadamente entre los años 1900 y 1945, significó básicamente el incremento constante de comerciantes dedicados a ofrecer una amplia gama de productos en diferentes destinos u emporios alrededor del mundo.

Dicha situación benefició y contribuyó a la formación de mercados medianos, de los cuales en especial la venta de prendas de vestir, accesorios y productos del hogar, obtuvieron un gran éxito en los países desarrollados. De esta forma, las grandes ciudades del mundo se convirtieron en destinos para muchos compradores de un nivel socioeconómico mediano y alto.

Posteriormente a la Segunda Guerra Mundial, el mundo pasó por una serie de cambios en diferentes aspectos, sobre todo en lo social. Con esto se dio lugar a una nueva generación nacida entre los años 1945 y 1960, la cual se caracterizó por tener una tendencia general al consumo minorista, hecho que ocasionó un aumento abrupto de la demanda en dicho sector.

Consecuentemente, la situación descrita abrió paso a la aparición de los centros comerciales, el cual tuvo como objetivo acercarse más al consumidor y aprovechar al máximo los beneficios de una ubicación estratégica.

En este punto es donde surge una nueva forma de venta, que hasta hoy es parte importante del sector retail, la creación de las tiendas de descuento. Una de las empresas más famosas que abrió su primera tienda en la década del 1960, fue Wal-Mart Stores, empresa con el objetivo de satisfacer las necesidades de sus clientes a precios inferiores de los establecidos en el mercado.

Con la finalidad de lograr sus objetivos, las tiendas de descuento implementaron una infraestructura, en general, a bajo costo, esto adicionado a un correcto y minucioso desarrollo de sus procesos, le permitieron reducir drásticamente sus precios en relación con los sugeridos por los fabricantes.

Aproximadamente en la década del 1970, a raíz de los cambios socioculturales, se acrecentaron las diferencias que existían entre hombres y mujeres; esta nueva moda contribuyó al incremento generalizado de la desigualdad social.

Dicho suceso también generó diversos cambios en los minoristas, los cuales constantemente tuvieron que reinventarse por lo cambios presentados en la población, y también ocasionó que muchas empresas cerraran o abandonaran el mercado en cuestión.

Finalizando este periodo y acercándose al siglo XXI, llegaría otro punto de quiebre para el sector retail, el comercio electrónico. Teniendo como principales fortalezas la comodidad, los precios, y la simplicidad; el comercio electrónico se convirtió en una apuesta novedosa para los inversionistas, así como para los clientes.

Un claro ejemplo de esto es Amazon.com, introducido al mercado en 1995, y hoy en día una de las empresas más exitosas y con mayor proyección en el rubro. Esta propuesta impulsa a otros minoristas y nuevos inversionistas a plantear novedosas estrategias para abordar sus mercados y buscar el éxito empresarial de los líderes de su rubro.

2.2 Antecedentes del estudio de investigación

Antecedentes nacionales

- ✓ Flores, M. y Saravia, M. (2021) en su tesis para obtener el título de ingeniero industrial, “Plan de mejora para restablecer la gestión de inventarios en la empresa textil Carmelita S.A.C.”, presentada a la Universidad Ricardo Palma en Lima. Se trazó como objetivo determinar en qué medida el Plan de mejora permite restablecer la gestión de inventarios en la empresa textil Carmelita.

Con un diseño experimental de tipo cuasi experimental, utilizando el tipo de investigación aplicada y el método es de nivel explicativo; trabajó con una población constituida por todos los artículos como materia prima en este caso 29 ítems que se encuentra en almacén y una muestra no probabilística, se determinó de manera cuantitativa realizando un muestreo por conveniencia, el cual estará representada por el total de los insumos (materia prima) que hay en el almacén y que están generando altos costos por una mala gestión de inventarios.

Se aplicó como instrumentos diagrama de procesos, ficha o guía de observación, ficha de cuestionario, archivo excel de matriz de insumos, archivo excel de tiempo de abastecimiento, archivo excel de pronóstico de ventas, ficha de homologación de proveedores y ficha de procesos,

Abordaron las siguientes conclusiones:

1. Con el plan de mejora para restablecer la gestión de inventarios, se observó de manera notoria que estas propuestas las cuales fueron la planificación de requerimiento de materiales, conteos cíclicos y la homologación de proveedores ayudaron de manera significativa a la empresa, para atacar los problemas, reducir los costos y restablecer la gestión de inventarios.
2. Con la planificación de requerimientos de materiales se permitió reducir los costos de materiales en esta empresa textil, el ahorro en dinero fue de s/. 92,0853.74, y hablando en términos porcentuales, se tuvo una reducción de 35.00 %, lo que garantizó a la empresa un ahorro que puede ser usado como inversión a futuro.
3. Mediante la clasificación ABC se permitió incrementar la exactitud de registro inventarios en esta empresa textil; al proponer los conteos cíclicos, el ERI incrementó de 69% a 93%. Porcentualmente se tuvo un porcentaje de mejora de 74.00 %, el cual es porcentaje bastante alto que resultó beneficioso para la empresa y no requiere de una inversión alta.

4. Mediante la homologación de proveedores se permitió reducir los costos de stock de seguridad de los materiales, la reducción de costos fue de S/ 7,850.88 a S/1,962.72 lo cual es una reducción ya que los proveedores hicieron las entregas oportunas según lo coordinado y según nuestro programa de producción, hablando en términos porcentuales, se tuvo un porcentaje de mejora de 75.00%. (Flores & Saravia, 2021)

Por lo tanto, la investigación realizada por los autores mencionados anteriormente se relaciona con la presente investigación en cuanto al impacto que causa la aplicación de una mejora en la gestión de inventarios; asimismo, contiene técnicas de tratamiento de la información como el modelo de clasificación ABC, utilizado para la definición de los productos estratégicos en el negocio.

- ✓ Sánchez, J. (2018) en su tesis para obtener el título de ingeniero industrial, “Aplicación de la gestión de inventario para mejorar los niveles de existencias en la empresa Corporación Gema S.A.C., Lima, 2018”, presentada a la Universidad César Vallejo en Lima. Se trazó como objetivo determinar cómo la aplicación de la gestión de inventarios mejora los niveles de existencias en la empresa comercializadora corporación Gema S.A.C., Lima, 2018.

Con un diseño cuasi experimental, de tipo aplicada y nivel explicativo; trabajó con una población de existencias en el inventario en 3 meses de la Línea de Golosinas, y la muestra se considera la totalidad de la población establecido. Se aplicó como instrumento la ficha de registro

Arriba las siguientes conclusiones:

- 1) La Aplicación de la gestión de inventario mejora los niveles de existencias en la empresa Corporación Gema S.A.C., en donde el antes en los meses de abril, mayo y junio; corresponden a una media de (44.50) y en los meses de julio, agosto y septiembre correspondientes a la implementación una media después de (38.83), en la empresa Corporación Gema S.A.C. Puesto que, al aplicarse las herramientas y métodos adecuados, como es la planificación de la demanda con respecto a los pronósticos, y en base a esto, la implementación de un sistema de control de inventario de revisión periódica (P) no mejoró los niveles de existencias.

- 2) La Aplicación de la Gestión de Inventarios mejora el Valor Económico del Inventario en la empresa Comercializadora Corporación Gema S.A.C., resultó ser aceptada pues se demuestra que la media del Valor Económico del Inventario antes (122,55) es mayor que la media del Valor Económico del Inventario después (88,69). Se concluye que la Gestión disminuyó el valor del inventario que se encuentra estancado, para invertirlo en el de mayor rotación.
- 3) La Aplicación de la Gestión de Inventarios mejora la Cantidad de Pedidos Entregados Completos en la empresa Comercializadora Corporación Gema S.A.C., se demostró que la media de Entregados Completos antes (79,75) es menor que la media de Entregados Completos después (93,58). Se concluye que la Gestión aumentó la Cantidad de Pedidos Entregados completos. (Sánchez, 2018)

El antecedente mencionado ha sido seleccionado debido al impacto y resultado que se genera al aplicar la gestión de inventarios, así mismo, técnicas de recopilación de información como observación directa e instrumento ficha de registro, empleados con el objetivo de alcanzar una mejora en la gestión de inventarios y que servirán para ser adaptadas a la presente investigación.

- ✓ Ruiz, A. (2020) en su tesis para obtener el título profesional de Ingeniería Industrial, “Implementación de un modelo de inventario para mejorar la gestión logística en la empresa Fabiana EIRL”, en la Universidad Cesar Vallejo de Trujillo. Planteó como objetivo principal mejorar la gestión logística en la empresa Fabiana EIRL, mediante la implementación de un modelo de inventario.

Con un diseño Pre-Experimental trabajó con la población 1 constituida de 11 000 ítems del almacén y población 2 los trabajadores de la empresa Fabiana; y la muestra está conformado por 34 ítems que pertenecen a la clase A, que se obtuvo al aplicar el diagrama de Pareto y para la muestra 2, los 3 trabajadores y 34 ítems que pertenecen a la clase A, que se obtuvo al aplicar el diagrama de Pareto. Se aplicó como instrumento documentos de la empresa y cuestionario diagrama de Pareto.

Al finalizar el estudio, arribó las siguientes conclusiones:

- 1) La gestión actual de los inventarios presenta deficiencias en la rotación de inventarios por la falta de clasificación de sus productos de mayor demanda, además se identifica una inadecuada gestión de inventarios, generando costos innecesarios por devoluciones de los lotes de pedidos, ocasionando pérdidas para la empresa.
- 2) Se identificaron problemas críticos, mediante una tabla de priorización de problemas (Tabla nº 5) y luego en un diagrama de Pareto (Figura nº 6) se jerarquizaron los problemas a mejorar como deficiencias en el control de inventarios, lotes de pedidos sin especificaciones, cruce entre órdenes de compra y de pedido, y otros.
- 3) El modelo de inventario se basa en la clasificación ABC de productos, luego se aplicaron tres modelos de inventarios: Suavizado Exponencial Simple, Método de Holt y Método de Winter, aplicándose para cada producto de acuerdo al comportamiento del mismo.
- 4) Con la nueva Gestión de inventarios se logró reducir costos de inventarios en S/.42 847.12, obteniéndose una reducción de 3.96% representando esto un ahorro significativo para la empresa. (Ruiz, 2020)

El antecedente descrito anteriormente fue elegido debido a las técnicas e instrumentos de recolección de datos que emplearon, como las de pronósticos, Pareto y el de modelo de inventarios (EOQ), las cuales sirvieron tanto para detectar las futuras demandas de las existencias, como para indicar el número de stock a requerir. Por lo cual, esta tesis será de utilidad para ser adaptado a la presente investigación

- ✓ Apumayta de la Cruz, G. y Calderón, L. (2021) en su tesis para optar el título profesional de ingeniero industrial, “Mejora de la gestión de inventarios para incrementar la efectividad en la cadena de suministros de una empresa generadora de energía eléctrica” presentada en la universidad Ricardo Palma en Lima. Se trazó como objetivo mejorar la gestión de inventarios para incrementar la efectividad en la cadena de suministros de una empresa generadora de energía eléctrica.

Con un diseño cuasi experimental, de tipo aplicada y nivel explicativo; trabajó con una población constituida por 993 códigos de materiales pertenecientes al inventario del almacén de la central termoeléctrica de la organización que se

divide en cuatro segmentos de acuerdo a su criticidad y regularidad de consumo, y una muestra no probabilística de 59 ítems, los cuales pertenecen a la segmentación I y II de los materiales del almacén de la central termoeléctrica de la organización. Se aplicó como instrumentos registro de inventario y formato de homologación de proveedores.

Arribó las siguientes conclusiones:

1. Mejorando la gestión de inventarios en base al análisis de la planificación de la demanda, la exactitud de los registros de inventario y el proceso del abastecimiento se evidencia el incremento en la efectividad de la cadena de suministros de la organización.
 2. Mejorando el programa de reposición de inventarios con el pronóstico de demanda propuesto, se logró un incremento del 16.80% en la eficiencia de la planificación de demanda de la cadena de suministros, lo cual asegura una reducción de costos de S/. 16,788.68.
 3. Mediante el plan de acción propuesto aplicando la herramienta de Power BI, se logró un incremento del 11.01% en la exactitud de los registros de inventario de la cadena de suministros, lo cual se traduce en una reducción de costos de S/. 5,613.92.
 4. Mejorando la homologación de proveedores se logró un incremento del 26.36% en la eficiencia del lead time de abastecimiento de la cadena de suministros, lo cual representa una reducción de costos de S/. 1,953.37.
- (Apumayta de la Cruz, 2021)

Por lo tanto, la investigación de los autores mencionados anteriormente se relaciona con la presente investigación debido al objetivo general de mejorar la gestión de inventarios, además este antecedente contiene técnicas de tratamiento de la información como el modelo de clasificación ABC, utilizado para la definición de los productos estratégicos en el negocio.

- ✓ Castillo, P. (2019) en su trabajo de investigación para optar el título de ingeniero industrial, “Propuesta de mejora de la gestión de inventarios en una empresa comercializadora mayorista de materiales de construcción para reducir los pedidos no atendidos” presentada a la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo en la ciudad de Chiclayo. Se trazó como objetivo proponer un

modelo de inventario en la empresa comercializadora mayorista de materiales de construcción para reducir los pedidos no atendidos.

En esta investigación utilizaron las herramientas modelo de gestión de inventarios y gestión de almacén para el problema de pedidos no atendidos, utilizando como población a los 10 trabajadores de la empresa, y la muestra fue igual a la población.

Arriba las siguientes conclusiones:

1. La empresa mayorista de materiales de construcción tiene pedidos no atendidos a causa del quiebre de stock de sus productos y del deterioro de estos, el quiebre de stock se da porque no se determinó una cantidad de materiales para poder cubrir la demanda, y el deterioro se da a causa de que no se cuenta con una buena manipulación ni almacenamiento, estos pedidos no atendidos oscilan en el 9% de las ventas anuales para ambos. Con lo antes mencionado se puede afirmar que con las propuestas de mejora de la gestión de inventarios se va a reducir en 6% aproximadamente los pedidos no atendidos.
2. Se realizó un análisis de la demanda de los 5 materiales con mayor porcentaje de ventas y se realizó el estudio de análisis de regresión lineal donde los coeficientes de determinación (R^2) se encuentran dentro de los parámetros permitidos que son del 90% en adelante, se utilizó la ecuación obtenida para pronosticar la demanda de los siguientes 5 años. Se propuso tener una gestión de inventarios basado en el modelo P y se realizaron los cálculos necesarios para obtener la cantidad óptima para pedir, otra propuesta es el cronograma de capacitaciones, el cual se estableció el objetivo, duración y tema de cada una. Otra propuesta es la redistribución del almacén, esta propuesta trae consigo una mejora en el proceso de comercialización, reduciendo tiempos y acelerando la venta.
3. Al evaluar los costos de la inversión versus los beneficios de la propuesta de mejora, se obtuvo que el Valor Actual Neto es de 35 607,56 soles, la tasa interna de retorno es de 44,11%, junto con ello también se analizó que por cada sol invertido en los tres años se obtiene una ganancia de 0,13 soles y la inversión se recupera en 1 año 9 meses con 10 días de la inversión. (Castillo, 2019)

Por lo tanto, la investigación de los autores mencionados anteriormente se relaciona con la presente investigación debido al objetivo de aplicar la mejora gestión de inventarios y los problemas encontrados en el lugar de investigación como los quiebres de stock y el no encontrar los materiales en el almacén.

Antecedentes internacionales

- ✓ Nail, A. (2016) en su trabajo de investigación para optar el título de ingeniero civil industrial, “Propuesta de mejora para la gestión de inventarios de Sociedad Repuestos España Limitada” presentada a la Universidad Austral de Chile.

Se trazó como objetivo desarrollar una propuesta de mejora para la gestión de inventarios de la empresa “Repuestos España”, a través del estudio de la demanda y aplicación de la teoría de inventarios, para aumentar la eficiencia en el uso de los recursos y disminuir costos asociados a inventario. Los productos que usaron lo determinaron a través de la herramienta de clasificación ABC.

Arriba las siguientes conclusiones:

1. La empresa tiene un funcionamiento interno estándar para empresas del área. Compra productos terminados al por mayor y los vende al por menor, con una estrategia de revisión (r, q) que, aunque no está definido, le permite operar diariamente.
2. La empresa tiene codificado un total de 2994 productos, de los cuales solo 319 venden el 70 por ciento del total de las ventas. Estos son los productos de clasificación A, y en los que se enfoca el trabajo de título. El tipo de demanda de cada uno de estos productos depende de su naturaleza propia, por lo que fueron analizados individualmente, obteniendo 102 productos con demanda determinística y 217 productos con demanda probabilística. Debido a la baja cantidad de información de la demanda de los productos, no fue posible realizar un pronóstico directo de la demanda. Se optó por realizar un pronóstico empírico con información del mercado, la economía del país y la opinión de expertos de la empresa, resultando que el pronóstico más apropiado es mantener la demanda del año 2015 para el año 2016.
3. Los costos de la empresa fueron determinados según dicta la teoría de inventarios. El costo de compra depende de cada producto, ya que se debe

sumar el costo de adquirir el producto más el costo de transportarlo a las instalaciones de la empresa. El costo de orden tiene varios factores, de los cuales el más importante es el tiempo necesario que ocupan varias personas de la empresa para realizar una orden. De este análisis se determinó que el costo de realizar una orden sin importar el tamaño de esta es de \$1.626. El costo de almacenar depende del tamaño que ocupa cada producto en bodega. La empresa posee una bodega propia de gran tamaño lo que permite un bajo costo de almacenaje, de un total de \$73.781 pesos por metro cúbico al año. El costo de escases es, para este caso, el costo de venta perdida, y es la utilidad que se deja de ganar por no tener el producto, de un 30% del costo de compra.

4. Como se explica en las propuestas de gestión de inventario, se tienen dos principales resultados: la primera es no cambiar nada sobre el funcionamiento de la empresa, y solo cambiar las políticas de inventario de los productos. A través de esta metodología se reducen los costos de un total de \$606.528.446 anuales a \$603.283.017 anuales, es decir, un 0,53 por ciento, o \$3.245.428 anuales. Con esta propuesta se utilizan 35,3 metros cúbicos de la bodega, un 15,4 por ciento del total. La segunda propuesta es automatizar el proceso de compra. Sincronizar las ventas con el inventario en tiempo real permiten que casi no exista intervención humana en el proceso de compra. Esto reduce el costo de compra a casi la mitad (\$833), lo que permite realizar más órdenes y mantener menos inventario. Esta propuesta reduce el costo de \$606.528.446 anuales a \$602.550.904 anuales, es decir, un 0,66 por ciento, o \$3.977.542. No solo aumenta la reducción de costos, si no que entrega más espacio libre, disminuyendo el espacio utilizado en la bodega a 26,9 metros cúbicos o un 11,7 por ciento del total de la bodega. (Nail, 2016)

Por lo tanto, la investigación de los autores mencionados anteriormente se relaciona con la presente investigación debido al objetivo de mejorar la gestión de inventarios y además, este antecedente contiene técnicas de tratamiento de la información como el modelo de clasificación ABC, utilizado para la definición de los productos estratégicos en el negocio lo que servirán para ser adaptadas a la presente investigación.

- ✓ Rivera, R. (2014) en su tesis para obtener el título de ingeniero industrial, “Mejoramiento de la gestión de inventarios en el almacén de repuestos de empresa Andina de herramientas” presentada a la Universidad Autónoma de Occidente en Santiago de Cali de Colombia.

Se trazó como objetivo mejorar la gestión de los inventarios de insumos y repuestos del almacén de la Empresa Andina de Herramientas, mediante el análisis de los procesos y la determinación de lo stock adecuado para cubrir la demanda requerida y garantizar el buen funcionamiento de la planta en general. Con una metodología cuantitativa, se enmarco en la modalidad de investigación descriptiva de campo y correlaciona; trabajó con una población constituida por el almacén de materia prima de la Empresa Andina de Herramientas, y para la muestra, el almacén de repuestos e insumos de la Empresa Andina de Herramientas.

Arribo las siguientes conclusiones:

1. Se logró mejorar los tiempos de respuesta del departamento de compras con relación a: se mejoró un 50% en la cotización de los ítems, se pasó de 6 a 3 días, en un 50%, en la firma de la aprobación de la orden de compras se pasó de 4 a 2 días y en un 75% en el envío de la orden de compra al proveedor se pasó de 4 a 1 día.
2. Con la implementación del sistema de códigos de barras se mejoró los siguientes procesos; en la recepción y al ingresar los ítems al sistema no se realizara digitación, tan solo con la lectura del código, En la localización y búsqueda, en la entrega de los productos, en los conteos cíclicos, en la veracidad de los inventarios, se disminuyó notablemente los tiempos de procesamiento en cada uno de los diferentes procesos, para demostrar el gran impacto que se obtuvo con la implementación de los códigos de barras ponemos como ej. La realización de la veracidad del inventario (el cual se realiza 1 vez por mes en todo el año) que paso de una duración entre 4 y 6 horas a 1 hora (tiempo estimado de ahorro de 60 horas por año), permitiendo hacer uso de ese tiempo en otras actividades de control de los inventarios.
3. Al implementar nuevos dispositivos de control visual del ingreso al almacén de repuestos por parte de los colaboradores, contribuyó en mejorar la organización de los productos como la veracidad del inventario,

ya que se disminuyó el ingreso del personal (se pasó de 7 a 3 operarios) en horario extra-laboral (fines de semana y horario nocturno).

4. Con la implementación de las 5s, se permitió tener un proceso más organizado lo cual contribuyó con la agilidad y precisión con la que se localizan los productos (reducción de los tiempos en un 40% aproximadamente).
5. La adecuada disposición de las estanterías, como la clasificación, organización, orden y limpieza de los productos contribuyó a mejorar la dinámica del almacén de repuestos agilizando el proceso de almacenamiento y entrega de los productos, pasar aproximadamente de 6 horas a 4 horas equivalente a un 33%.
6. Con la realización del proyecto se contribuyó de manera muy importante en el cumplimiento de los objetivos, logrando así una mejora muy significativa (se pasó del 65% al 93% de la veracidad del inventario, se redujo en un 16% el costo del inventario) en el proceso del control y la gestión de los inventarios logrando la prestación de un buen servicio tanto al cliente interno como externo. (Rivera, 2014)

Por lo tanto, la investigación de los autores mencionados anteriormente se relaciona con la presente investigación debido al objetivo de mejorar la gestión de inventarios, asimismo contiene técnicas de tratamiento de la información como el modelo de clasificación ABC, utilizado para la definición de los productos estratégicos en el negocio y además, la implementación de la metodología de las 5s, lo que servirán para ser adaptadas a la presente investigación.

2.3 Estructura teórica y científica que sustenta el estudio

Gestión de Inventarios

La gestión de inventarios se define como la adecuada administración y control de las existencias de una empresa. Incluye las actividades de planificación de compra, almacenamiento, control y registro de stock.

Es esencial, en una empresa, contar con una eficiente gestión de inventarios para asegurar que la cantidad de existencias almacenadas cubran la demanda del consumidor y, por lo tanto, tener la capacidad de adaptarse a los posibles cambios de la demanda que sugiere la permanencia en el mercado.

Para (Ramírez & Manotas, 2014, pág. 251):

Los inventarios constituyen en la mayoría de los casos, uno de los principales componentes del capital de trabajo de las organizaciones y las decisiones de inversión en este rubro, por tanto, deberían tomarse teniendo en cuenta además del factor costo, que es el principal objetivo de los enfoques de gestión, algunos elementos asociados al riesgo y rendimiento de las mismas.

Los inventarios desempeñan un papel importante debido a que permite tener un registro de los bienes que entran y salen de una empresa. Las principales razones para mantener un inventario son las siguientes:

- Capacidad de predicción
- Inestabilidad del suministro
- Protección de precios
- Fluctuaciones en la demanda

Respecto a la capacidad de predicción, con el objetivo de establecer un cronograma para calcular la capacidad y la producción en una empresa, es necesario tener un control de las existencias en su momento determinado.

Teniendo siempre en cuenta que debe haber un equilibrio entre lo que se tiene y lo que se necesita.

En el caso de la inestabilidad del suministro, tener un inventario protege a la empresa de la poca confiabilidad en un proveedor o en caso de ser complicado asegurar la provisión constate de un producto.

En lo posible, deben optan por una correcta homologación de proveedores para evitar llegar a este punto, sin embargo, cuando ocurre, deben buscar soluciones a través del dialogo y establecer tiempos para el abastecimiento de los productos solicitados teniendo como objetivo la reducción de la cantidad de inventario en el almacén.

Para la protección de precios, tener la cantidad acertada de inventario que se realizara en cada pedido reduce los costos de compra y los costos de mantener el inventario para la empresa. Para ello, es necesario hallar el correcto pronóstico para la compra de productos, además de la cantidad de veces que se realizara la compra en un periodo determinado.

Por otro lado, contar con una reserva de inventario se traduce como protección del mismo, a pesar de ser complicado hallar la cantidad optima que deben tener en el almacén, siempre debe alcanzar la satisfacción de los clientes a tiempo.

Por ello es necesario observar el comportamiento de los clientes durante un periodo para así disminuir la fluctuación en la demanda.

Debido a la suma importancia que los inventarios significan para el proceso de producción o prestación del servicio de cualquier tipo de empresa, se torna imperante la necesidad de clasificarlos según diferentes criterios:

- Naturaleza
- Velocidad de rotación
- Nivel de acceso
- Posición en la cadena logística
- Funcionalidad

Con respecto a los inventarios clasificados según su naturaleza, estos pueden ser:

- De materias primas y materiales
- De productos en proceso
- De productos terminados

Los inventarios de materias primas y materiales hacen referencia a los productos que serán utilizados durante el proceso productivo o se incorporarán al producto terminado a través del mismo; el inventario de producto en proceso son todos los elementos resultantes de algún proceso que aún no han finalizado su etapa de transformación; y el inventario de productos terminados son todos aquellos que han finalizado proceso de transformación que les fue destinado.

En cuanto a los inventarios clasificados según su velocidad de rotación, pueden ser:

- Inventario corriente
- Inventario de lento movimiento
- Inventario ocioso
- Inventario de obsoleto

El inventario corriente se refiere a las existencias que se mueven en los márgenes típicos de rotación. El inventario de lento movimiento hace referencia a las existencias de escasos movimientos que contribuyen a su inmovilización dentro de la empresa.

El inventario ocioso es aquel que está constituido por productos sin salida debido a compras no justificadas; y por último el inventario obsoleto son todos aquellos que se tornan inservibles a causa del cambio en la tecnología.

De acuerdo con el nivel de acceso, se clasifican en:

- Inventario estratégico

- Inventario de reserva estatal
- Inventarios intocables

Dentro de esta clasificación, el inventario estratégico está constituido por los elementos reservados a causa de una estrategia nacional o empresarial debido a diversas razones.

El inventario de reserva nacional son aquellos reservados para contingencias ante cualquier desastre o catástrofe. Finalmente, el inventario intocable está conformado por los elementos reservados por las fuerzas armadas para casos militares.

Con respecto a su posición en la cadena logística, estos pueden ser:

- Inventario en existencia
- Inventario en tránsito

El inventario en existencia está conformado por los productos que se encuentran disponibles en la empresa; mientras que el inventario en tránsito son los que se encuentran moviéndose a través de la red logística.

Y en cuanto a su funcionalidad, pueden ser:

- Inventario normal
- Inventario de seguridad
- Inventario disponible

Dentro de esta clasificación, el inventario normal es aquel producido para asegurar cubrir la demanda normal en un periodo dado; el inventario de seguridad permite cubrir las variaciones aleatorias de la demanda; y por otro lado el inventario disponible está conformado que se encuentra físicamente en el almacén.

El principal objetivo de la gestión de inventarios es reducir los niveles de existencias al mínimo y asegurar la disponibilidad de los productos cuando se requieran; asimismo, la implementación de una correcta gestión de inventarios mejorará todos los aspectos con relación al control de las existencias disponibles de la empresa, esto a través de la mejora en el conteo y la efectividad del sistema de registro.

La efectiva implementación de la gestión de inventarios ayudará a mantener o aumentar la rentabilidad en los negocios, reducirá significativamente los costos asociados a la gestión logística, al igual que las pérdidas resultantes del mismo.

Además, mejorará la organización y control del inventario o existencias, permitiendo el aumento del conocimiento acerca de las entradas y salidas de productos.

Para un correcto control de inventarios, existen diversos métodos que permiten conocer el estado actual del stock en todo momento.

Uno de ellos es el método de Análisis ABC, también conocido como Pareto, el cual consiste en estructurar productos en las categorías A, B y C, cuyo objetivo es dar a conocer aquellos que tienen un porcentaje de valor más crucial para la empresa. (Ver Figura 08)

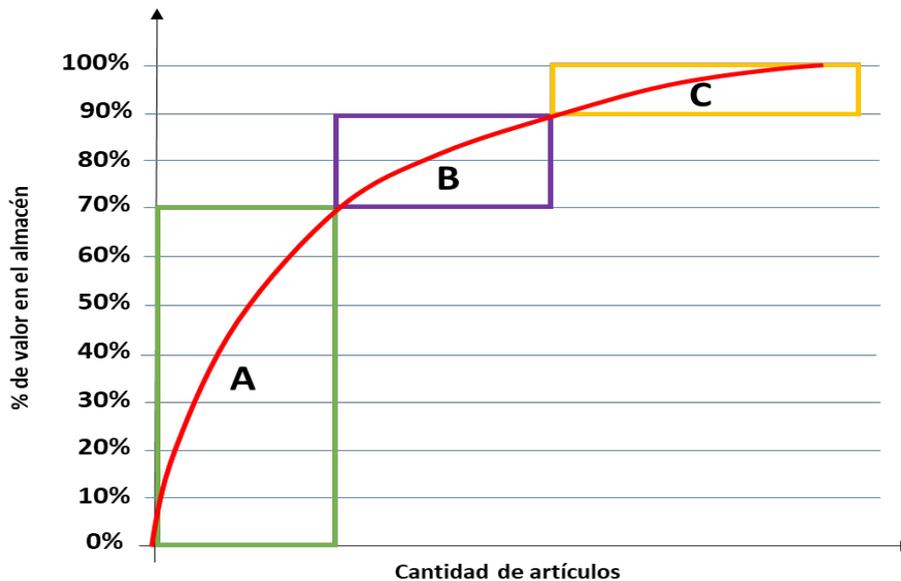


Figura 08: Modelo ABC.
Fuente: Elaboración propia.

- Artículos de la categoría A, son aquellos productos cuyo valor son los más elevados, por lo tanto, constituyen la mayor parte de la inversión financiera. Sin embargo, estos artículos representan normalmente un pequeño porcentaje en relación con las unidades físicas con respecto a la totalidad.
- Artículos de la categoría B, son aquellos productos cuyo valor es intermedio, es decir, no constituyen gran inversión financiera. Del mismo modo, estos artículos representan normalmente un porcentaje mediano en relación con las unidades físicas con respecto a la totalidad.
- Artículos de la categoría C, son aquellos productos cuyo valor es más bajo, es decir, son aquellos que constituyen la menor inversión financiera. Sin embargo, estos artículos representan normalmente el porcentaje más alto en relación con unidades físicas con respecto a la totalidad.

La clasificación A, B y C de un conjunto de artículos puede realizarse desde los siguientes puntos de vista:

- Relacionado a las ventas
- Relacionado a la rentabilidad
- Relacionado al costo
- Relacionado a la demanda

Las distintas clasificaciones son recomendables realizarse periódicamente, debido a que los bienes de las empresas van cambiando, dependiendo al comportamiento en el tiempo.

Metodología 5S

Los autores (Socconini & Barrantes, 2020, pág. 19) definen las 5's como “un sistema para mantener organizada, limpia, segura y sobre todo productiva, el área de trabajo.”

Tiene como objetivo el mejoramiento continuo tanto en el proceso productivo como en la calidad en la atención y el servicio; así como también el logro de la eficacia y eficiencia a mediano y largo plazo. Las 5S se pueden definir como un estado ideal o filosofía en el que los materiales, equipos y herramientas se encuentran debidamente ordenadas.

Esta metodología es utilizada para la obtención y mantenimiento del orden y la disciplina, así como también para el desarrollo de un ambiente laboral eficiente en las empresas; que permita alcanzar los estándares de calidad y cumplir con las necesidades de los clientes.

Para la aplicación de las 5's es necesario la fomentación del trabajo en equipo y así tanto los trabajadores como gerentes estén involucrados en el proceso de mejora, partiendo del conocimiento de sus respectivos puestos de trabajo.

Con una adecuada capacitación al grupo de trabajadores en cada área, se irá logrando la mejora continua, productividad en cada trabajador creando un vínculo con la empresa, logrando que se comprometan más con la empresa. Esta metodología japonesa está conformada por cinco principios: Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke. (Ver Figura 09)

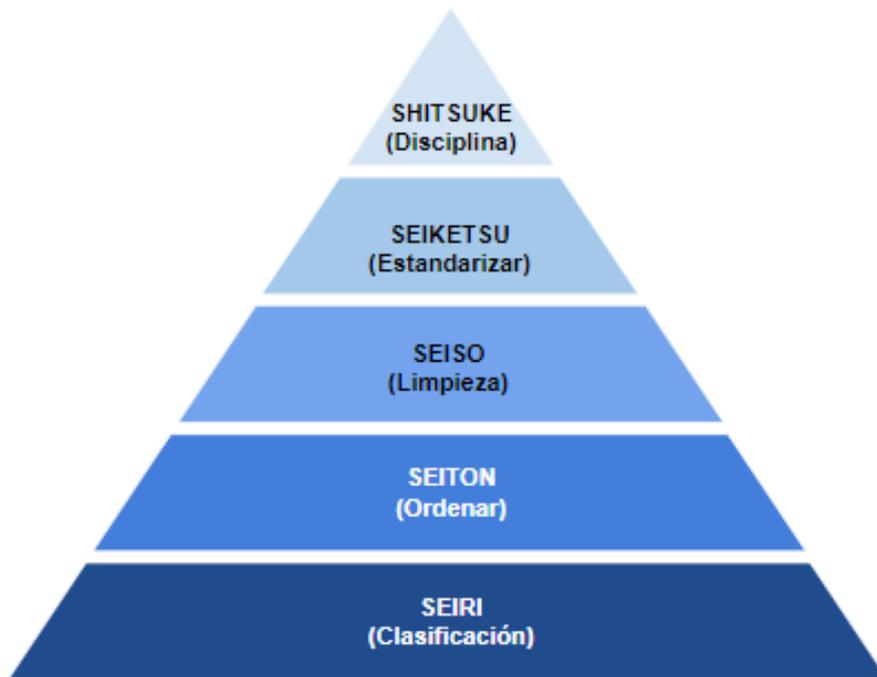


Figura 09: Metodología 5's.
Fuente: Elaboración propia.

Seiri

La primera “s” significa clasificar, identificar o apartar los elementos innecesarios que se encuentran en un área de trabajo determinado con la finalidad de eliminar los desperdicios y liberar los diversos espacios de objetos inútiles o innecesarios, y a su vez disminuir los accidentes de trabajo en las áreas desordenadas.

Usualmente, la herramienta recomendada para su aplicación son las tarjetas rojas, que tendrán como objetivo clasificar lo innecesario en un determinado espacio de la empresa.

Los principales beneficios de este principio son:

- Maximizar el área de trabajo mediante la liberación de zonas ocupadas por elementos innecesarios.
- Mejorar los tiempos de traslado y búsqueda de elementos dentro de la zona de trabajo.
- Mejorar el manejo y control de los productos y elementos pertenecientes a la zona de trabajo.
- Reducción o eliminación de la producción obsoleta.
- Mejorar la trazabilidad, seguimiento, y control de los productos, evitando errores por falta de información.

- Preparar las áreas de trabajo para el desarrollo de acciones de mantenimiento autónomo, ya que se puede apreciar con facilidad los escapes, fugas y contaminaciones existentes en los equipos y que frecuentemente quedan ocultas por los elementos innecesarios que se encuentran cerca de los equipos.

Para la implementación de este principio, en primer lugar, se identificarán todos los espacios con los que cuenta la empresa y los artículos que se encuentran en los mismos; posteriormente dichos artículos se clasificarán en necesarios e innecesarios para colocarles las mencionadas tarjetas rojas a estos últimos; luego, de los artículos clasificados como innecesarios, se deshecha todo aquello que no sea utilizado y, por último, el resto de los artículos se almacenarán en un área de poco uso.

Además, no solo se les colocará tarjetas rojas a los artículos clasificados como innecesarios, sino también a los que requieran de alguna acción específica para su correcto funcionamiento. Dentro de estos parámetros se encuentran los artículos defectuosos o los que no cumplen con las especificaciones para desarrollar su función.

Los objetos que se encuentren defectuosos y sean útiles para la empresa, además de los que sean necesarios pero que no tengan un uso frecuente de parte del personal encargado, serán trasladados a una zona apartada destinada para cumplir cada determinada función.

Para realizar la clasificación de los objetos presentes en las zonas de la empresa, se establecieron parámetros que se exponen a continuación. (Ver Tabla 02 y Figura 10)

Tabla 02:
Parámetros para clasificación de objetos

Frecuencia de Uso	Clasificación	Acción Requerida	Detalle	Tarjet a Roja
Una vez (o menos) cada seis meses	Innecesario	Desechar	El artículo se elimina, mientras sea de fácil reposición.	SI
Una vez (o menos) cada semana	Necesario	Apartar	El artículo se coloca en una determinada zona de poco uso	SI
Una vez (o menos) cada día	Muy necesario	Guardar	El artículo se guarda en estructuras destinadas a ese fin	NO
Una vez (o	Vital	Al alcance	El artículo estará al	NO

menos) cada
hora

alcance del encargado
de su respectiva zona

Fuente: Elaboración propia

The image shows a 'Tarjeta Roja' (Red Tag) form. It is a vertical rectangular card with a rounded top. The form is divided into several sections:

- Header:** 'TARJETA ROJA N° ____' with a line for the number.
- Form Fields:** 'PROPUESTA POR _____', 'RESPONSABLE / ÁREA _____', and 'DESCRIPCIÓN DEL ARTÍCULO _____'.
- TIPO DE ARTÍCULO (Type of Item):** A section with four checkboxes: 'HERRAMIENTA', 'MATERIA PRIMA', 'INSTRUMENTO', and 'MATERIAL GASTABLE'. There is also an 'OTROS' checkbox.
- COMENTARIO (Comment):** A line for notes.
- MOTIVO (Reason):** A section with three checkboxes: 'INNECESARIO', 'DEFECTUOSO', and 'FUERA DE ESPECIFICACIONES'. There is also an 'OTROS' line.
- ACCIÓN REQUERIDA (Action Required):** A section with two checkboxes: 'ELIMINAR' and 'MOVER A ESPACIO APARTADO'. There is also an 'OTROS' line.
- FECHA DE INICIO (Start Date):** A line with slashes for day, month, and year.
- FECHA DE LA ACCIÓN (Action Date):** A line with slashes for day, month, and year.

Dimensions: The width of the card is 5 cm, and the height of the main body is 12 cm. The top section is semi-circular.

Figura 10: Modelo de Tarjeta Roja.
Fuente: Elaboración propia

Seiton

La segunda “s” consiste en la organización de los objetos anteriormente clasificados, de modo que sean de fácil acceso y que estén correctamente etiquetados para su rápida ubicación.

La finalidad de la aplicación de este principio es facilitar la ubicación de objetos, la devolución a su lugar designado y la identificación de los objetos faltantes mediante el uso de señalizaciones y códigos de color, como principales herramientas.

Los principales beneficios de este principio son:

- Optimiza los tiempos de búsqueda de elementos.

- Se facilita el proceso de limpieza dentro de la zona de trabajo, además de volverse más seguro.
- La visión y perspectiva del cliente mejora, lo cual lleva a una mayor satisfacción del cliente, y posteriormente a su fidelización.
- Se facilita la introducción e implementación de sistemas especializados de seguimiento y control.
- Aumento significativo de la productividad.
- Reducción de errores relacionados con el ambiente de trabajo.
- Aumento de la eficacia de la empresa.
- Permite la mejora en el manejo de los equipos, así como sus respectivos mantenimientos.
- La organización implementada en la zona de trabajo permite la rápida adaptación de todo el personal.

Para la aplicación de este principio, primero se identificará un lugar o zona para cada objeto de los clasificados anteriormente como necesarios; luego se procederá a definir la cantidad que cada zona debe de tener de cada objeto; y finalmente, se tendrá que verificar cada uno de los objetos antes de que sean colocados en sus respectivos lugares, esto con la finalidad de asegurar que cada uno esté listo para su uso.

En cada zona en la que se colocarán los objetos, se tendrá que definir la posición según qué clasificación tiene cada uno de estos, podrán estar muy al alcance del encargado, cerca de este, o a la vista.

Los objetos o herramientas que se consideren que tienen que estar a la vista, deberán ser colocados en las estructuras, armarios, o en un espacio determinado de la pared; por otro lado, los que tengan que estar cerca del trabajador o encargado, tendrán como ubicación a la mesa de trabajo del mismo; mientras que los objetos que se considere que tengan que estar muy al alcance se buscará que permanezcan siempre con el trabajador durante toda su ruta de trabajo. (Ver Figura 11)



Figura 11: Ejemplo de objetos en mesa de trabajo.
Fuente: Elaboración propia

Seiso

La tercera “s” consiste en la limpieza de suciedad y cualquier elemento contaminante del área de trabajo, el cual usualmente para su aplicación se usa un listado de limpieza e inspección.

Los principales beneficios de este principio son:

- Mitigación o reducción de riesgos relacionados a la limpieza de la zona de trabajo.
- Mejora el desempeño y bienestar del trabajador, mediante la mejora de su ámbito laboral.
- Se extiende el tiempo de vida de los equipos.
- Fácil detección de fallas o averías de los equipos.
- Se aumenta la productividad del trabajador mediante la limpieza de su entorno.
- Disminución significativa de las mermas y posibles despilfarros dentro del proceso de producción.
- Reducción de pérdidas de productos por falta de limpieza en la zona de trabajo.

Como primer paso se dedicará un día a la limpieza de la empresa en su totalidad, eliminando los elementos que se consideren innecesarios, y se dejará el resto completamente limpio. En este punto se creará el estándar de limpieza que debe de tener cada uno de estos elementos.

Posteriormente se definirá el lugar en el que se encontrarán los elementos de limpieza dentro de la empresa, para luego elaborar el manual de limpieza; este

manual contendrá la forma adecuada de llevar a cabo la limpieza, cada cuanto tiempo se llevará a cabo la misma, así como el tiempo promedio de cada actividad. Además, se planteará que se lleven a cabo dos inspecciones rápidas diarias, una antes de comenzar las labores y otra al finalizar la jornada. Finalmente se implementará un mapa de seguridad que contengan los puntos de riesgo que deben de tomar en cuenta al momento de realizar dicho proceso.

Seiketsu

La cuarta “s” significa estandarización de los logros obtenidos en las tres primeras “s”, y para su implementación es necesario el uso de procedimientos e instrucciones que se crearán a partir de lo implementado anteriormente; esto con la finalidad de que cualquier trabajador pueda llevar a cabo las actividades pertinentes de cada puesto de manera estándar.

Los principales beneficios de este principio son:

- Se facilita el acceso a la información de la empresa, fortaleciendo la prevención y mitigación de errores.
- Reducción del tiempo de acceso y comprensión de la información en cuestión.
- Se fomenta una cultura de manejo de datos e información pertinente para la toma de decisiones.
- Se asegura el cumplimiento de los estándares de trabajo y facilita su seguimiento.
- Se reducen o eliminan los errores durante los procedimientos establecidos que puedan provocar accidentes laborales.
- Se fomenta la capacitación del personal y la búsqueda constante de superación laboral.

Como primer paso, y principal para este principio, se deberá mantener el nivel de organización y limpieza propuesto en las primeras “s” mediante las medidas anteriormente descritas. Posteriormente se deberán realizar capacitaciones a las personas que estarán a cargo del negocio sobre los procedimientos y normas establecidas.

Finalmente, se tendrán que fijar estándares que sirvan de guía para el correcto cumplimiento de las reglas y normas mencionadas, con lo cual se busca disminuir el tiempo de búsqueda, mejorar la comunicación y simplificar el mantenimiento del área de trabajo.

Shitsuke

La quinta y última “s” es la autodisciplina y consiste en lograr que se cumplan todos los procedimientos establecidos hasta el momento en los anteriores principios, para ello se empleará el uso de un listado de las 5s con la finalidad de llevarle un seguimiento sistemático a dicho cumplimiento por parte de los encargados.

Los principales beneficios de este principio son:

- Se fomenta el respeto colectivo por los recursos de la empresa.
- Mejora el ambiente laboral mediante la aplicación de los estándares implementados.
- Mejora el desempeño de los trabajadores mediante un incremento en su motivación.
- Incremento significativo en la calidad general de la empresa.
- Aumento en la satisfacción del cliente, ocasionado por la mejora del servicio.

Para su implementación, primero se debe respetar los estándares y normas fijados anteriormente para mantener la limpieza y organización de las diversas zonas de la empresa. Posteriormente, los trabajadores deberán realizar controles y finalmente, promover el hábito y participación acerca del cumplimiento de las normas.

La aplicación de esta metodología originará significativas mejoras en la empresa en donde implementen, su debida importancia en la aplicación de esta se convertirá en una empresa ordenada, organizada y limpia, además de que la calidad de los productos será mejor porque en los procesos se van a producir menos defectos y menos tiempo muerto; los tiempos de entrega mejoran y es un lugar más seguro para cada trabajador que conforma la empresa.

Modelo EOQ (Cantidad Económica de Pedido)

El modelo EOQ, también llamado cantidad económica de pedido, se define como un modelo fundamental para controlar los inventarios y el equilibrio de sus costos. (Mora, 2010, pág. 76) Concluye que “este modelo es la fuente de todos los esquemas de cálculo para la compra de materias primas y de mercancías en las empresas de hoy.”

El mencionado modelo consiste en la determinación de una cantidad fija de reorden o de pedido que minimice los costos que genere el mantenimiento de stock y la realización del pedido.

Gracias a su simplicidad, este modelo es utilizado como base para la aplicación o implementación de modelos de control de inventarios más complejos.

El modelo EOQ debe considerar los siguientes supuestos:

- a) **Demanda (D)** debe ser constante, independiente y conocida. Puede darse en días, semanas, meses o años; sin embargo, todos los demás datos que se empleen deben tener la misma unidad de tiempo.
- b) **Lead Time**, también llamado tiempo de reabastecimiento del proveedor o tiempo de espera, debe ser constante y conocido.
- c) **Costos Totales**, consiste en la suma de tres costos, el primero es el costo de pedido, que es el costo de ordenar los pedidos; el segundo es el costo de adquisición, que es el costo variable del bien; y el último es el costo de mantener al inventario, que es el costo de manejo del stock.

En el presente modelo, los costos identificados que sugiere el realizar el pedido son los siguientes:

$$\text{Costos Totales} = CP + S + H$$

Dónde: CP = Costo del Producto

S = Costo de Realizar el Pedido

H = Costo de Mantener el Inventario

Además, mediante el modelo EOQ o Cantidad Económica de Pedido se puede determinar:

- La cantidad de unidades que se pedirán (Q)
- El Costo Anual por ordenar
- El costo Anual por mantener
- El costo Anual total
- El número de órdenes que se deben realizar al año (N)
- El tiempo entre cada orden (T).
- El periodo de consumo en días

Las variables a considerar en el modelo se observan en el siguiente cuadro (Ver Tabla 03, Figura 12 y Figura 13)

Tabla 03:
Variables para el modelo cantidad económica de pedido (EOQ)

VARIABLES	UNIDAD	SÍMBOLOS
Demanda	unidades/periodo	D
Demanda diaria	unidades/día	DD
Costo de ordenar	soles/unidad	S
Costo del Producto	soles/unidad	C
Tasa de mantenimiento	Porcentaje	I
Costo de mantenimiento	soles/periodo	H
Tamaño de lote	Unidades	Q
Punto de Pedido	Unidades	ROP
Stock de Seguridad	Unidades	SS
Número de órdenes	Cantidad	N
Costo total	soles/periodo	TRC
Tiempo de entrega normal	Días	PEM
Tiempo de entrega máximo	Días	PE

Fuente: Elaboración propia

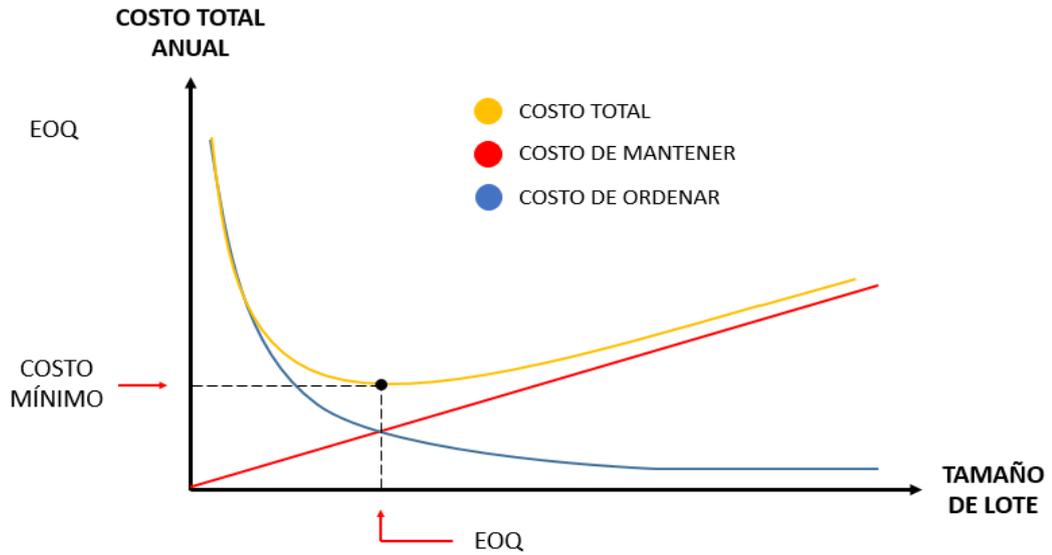


Figura 12: Determinación gráfica del EOQ.
Fuente: Elaboración propia

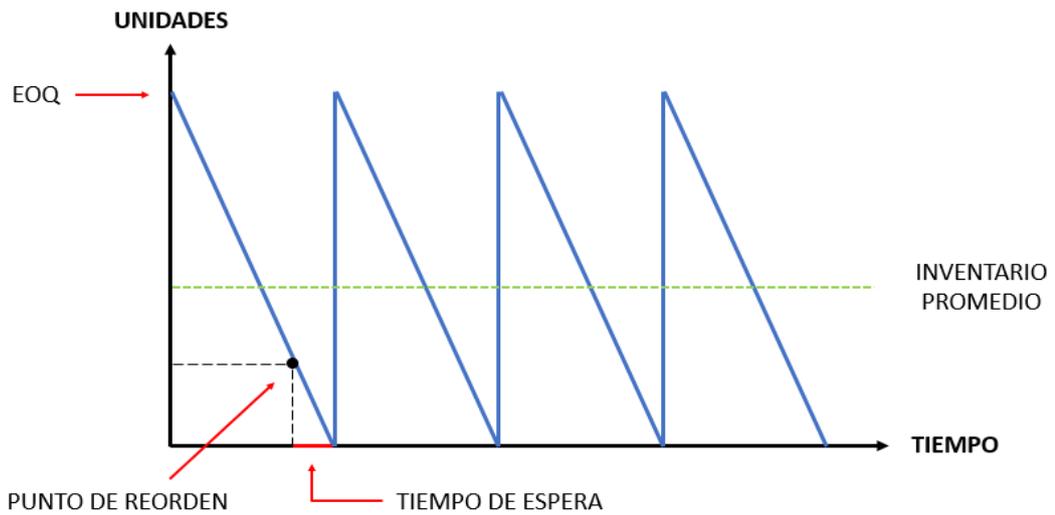


Figura 13: Efecto generado por el modelo EOQ.
Fuente: Elaboración propia

Las ecuaciones del modelo son:

$$H = I * C$$

$$\text{Costo de hacer el pedido} = \frac{D}{Q} * S$$

$$\text{Costo de mantenimiento} = \frac{Q}{2} * H$$

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 * D * S}{H}}$$

$$N = \frac{D}{EOQ}$$

$$SS = DD \times (PEM - PE)$$

$$ROP = SS + (DD \times PE)$$

La implementación de este modelo minimizará tanto el almacenamiento como sus costos respectivos, y dará recomendaciones específicas con respecto a la cantidad más económica a pedir, punto de reorden y la cantidad más económica de inventario para mantener.

Pronóstico de Demanda

Los pronósticos, especialmente los aplicados para estimar la demanda, han constituido una parte fundamental de los sistemas estratégicos de las empresas a lo largo de la historia; debido a que estos permiten predecir la demanda futura teniendo en cuenta diferentes factores como datos históricos, estudios de mercado, o información promocional.

Por otro lado, los pronósticos de la demanda también tendrán influencia sobre otras decisiones estratégicas y operativas que tome la dirección de la empresa, tales como:

- Capacidad Instalada
- Planeamiento Productivo
- Decisiones Financieras
- Estructura Organizacional

Si bien la aplicación de diversos métodos de pronóstico de la demanda aporta en muchos aspectos a la empresa, desde los procesos estratégicos y de planificación hasta los operativos, estos también evitan o reducen las consecuencias que conlleva realizar un mal cálculo de la previsión de la demanda.

Por un lado, las principales consecuencias de un cálculo superior a la demanda real son:

- Exceso de Inventario o productos en stock
- Elevados costos de mantener inventario
- Productos caducados

- Obsolescencia de productos

Asimismo, las principales consecuencias de un cálculo por debajo de la demanda real son:

- Incremento de ventas no realizadas
- Pérdida de la disponibilidad de productos
- Disminución del nivel de servicio
- Pérdida de satisfacción del cliente

Métodos de Pronóstico

Existen diversos métodos de pronóstico que se han desarrollado a lo largo del tiempo, y que su aplicación está ligada a la naturaleza de la empresa o a los objetivos establecidos por la alta dirección. En general, todos los métodos de pronósticos se agrupan en dos grandes conjuntos, los métodos cualitativos y los cuantitativos.

Los métodos cualitativos de pronóstico están compuestos por aquellos métodos que no requieren del uso de datos o información histórica de la empresa, por el contrario, estos suelen ser en gran medida subjetivos, debido a que basan el estudio en el juicio, ya sea de un experto o de quien pronostica, para la obtención de los resultados.

Este tipo de métodos se suelen aplicar cuando existe incertidumbre en la empresa o en el producto; esto puede ser ocasionado cuando la empresa es nueva, o cuando no se tiene mucha información del producto en cuestión.

Además, los métodos cualitativos pueden dividirse en aquellos de evaluación subjetiva, como los basados en la opinión ejecutiva, el Método Delphi, o investigaciones de mercado; y, por otro lado, aquellos basados en estudios exploratorios.

Asimismo, los métodos cualitativos son aquellos que se basan netamente en datos históricos relevantes para la demanda futura de la empresa. Estos son modelos matemáticos y estadísticos aplicados en un contexto conocido de la empresa y el producto, en el cual existe información interna y externa relevante para el desarrollo de los cálculos.

Los métodos cuantitativos, en su mayoría, se basan en una proyección histórica de datos como, por ejemplo, el Promedio Móvil Simple, Promedio Móvil Doble, Suavización Exponencial, Regresión Lineal, etc. (Ver Figura 14)



Figura 14: Métodos de Pronóstico.

Fuente: Elaboración propia

Tipos de Métodos Cuantitativos

Promedio Móvil Simple

Este método de pronóstico se basa en, por la situación o naturaleza de la empresa, brindarle una mayor importancia al conjunto de datos más recientes para llevar a cabo el proceso de estimación.

Para la realización de los cálculos correspondientes para este método, se establecerá un periodo móvil, los cuales son una serie de datos consecutivos que tienen como finalidad evitar efectos irregulares o surgidos de la estacionalidad. La fórmula es la siguiente:

$$\text{Promedio Movil Simple}(t) = \frac{\sum \text{Demanda}(t-1)}{n}$$

Donde:

t = Periodo del mes a pronosticar

n = Número de periodos

Promedio Móvil Ponderado

Este método de Pronóstico se diferencia del Promedio Móvil Simple, en que se le brindará una importancia más personalizada a cada dato mediante un valor ponderado, el cual estará sujeto y dependerá del nivel de experiencia del encargado. Para esto, al igual que el método anterior, se establecerá un periodo móvil y a su vez, un valor ponderado para cada valor a pronosticar. En este caso la fórmula será la siguiente:

$$\text{Promedio Movil Ponderado} = \frac{\Sigma(\text{Demanda}(n)) * (\text{Ponderación}(n))}{\Sigma \text{Ponderaciones}}$$

Donde: n = Número de periodos

Regresión Lineal

El método de Regresión Lineal es un modelo matemático que permite hallar el valor de una variable dependiente (a) cuando la variable independiente (b) toma un valor específico. Este se basa en ajustar el pronóstico de forma similar al de una recta, realizando una proyección que toma en cuenta el comportamiento de la pendiente y su dirección.

Para llevar a cabo este modelo, previamente se realiza el cálculo del coeficiente “r”, el cual hace referencia a la medida de relación o asociación que tienen las dos variables; esta toma valores entre el -1 (Correlación Negativa Perfecta) y el +1 (Correlación Positiva Perfecta), tal y como se muestra en la (Figura 15).



Figura 15: Valores del Coeficiente de Correlación.

Fuente: Elaboración propia

Además, en la Tabla 04 se muestra la correcta interpretación de los posibles valores del coeficiente de correlación.

Tabla 04:
Interpretación de los valores del Coeficiente de Correlación

COEFICIENTE (R)	TIPO DE CORRELACIÓN
1	Perfecta y directa (Positiva)
0.90 <= R < 1	Muy alta
0.70 <= R < 0.90	Alta
0.40 <= R < 0.70	Moderada
0.20 <= R < 0.40	Muy baja
0	Nula
-1	Perfecta e inversa (Negativa)

Fuente: Elaboración propia

El coeficiente de correlación “r” se halla mediante la siguiente fórmula:

$$r = \frac{\Sigma (x - xp) * (y - yp)}{\sqrt{\Sigma (x - xp)^2} \sqrt{\Sigma (y - yp)^2}}$$

Asimismo, para realizar el pronóstico se utiliza:

$$y = ax + b$$

$$a = \frac{n \Sigma (x * y) - \Sigma (x) * \Sigma (y)}{n \Sigma (x^2) - \dot{\dot{i}} \dot{\dot{i}}}$$

$$b = \frac{\Sigma (y) - a * (\Sigma x)}{n}$$

Dónde: x = Variable independiente

y = Variable dependiente

xp = Promedio de la variable independiente

yp = Promedio de la variable dependiente

n = Cantidad de datos

Suavización Exponencial

El método de Suavización Exponencial es el método de pronóstico más usado por las pequeñas y medianas empresas, esto debido a su precisión, simplicidad, sencillez, y flexibilidad para evaluar la importancia de los valores.

Por ello, en este método existe una constante de suavización “alfa” que toma valores de 0 a 1; la cual tiene como objetivo ponderar el valor de los datos según su tiempo de antigüedad. La fórmula para la aplicación de este método es la siguiente:

$$P_t = \text{Pronóstico}(t-1) + \alpha * (\text{Demanda}(t-1) - \text{Pronóstico}(t-1))$$

Dónde: t = Periodo a pronosticar

α = Constante de Suavización

Suavización Exponencial con Tendencia

De forma similar, el método de Suavización Exponencial con ajuste de tendencia o simplemente doble es uno de los modelos matemáticos más efectivos para estimar la demanda de un periodo. Este se diferencia del método de Suavización Exponencial Simple, en que para su aplicación se hace uso de otra constante de suavización denominada delta (δ) o beta (β) según diversos autores.

Esta constante adicional tiene como finalidad reducir aún más el error surgido de la operación o cálculo del pronóstico, para lo cual se establece un valor para la tendencia, que surgirá de la operacionalización de la constante delta (δ).

Para el cálculo del pronóstico de la demanda mediante este método, se utilizarán las siguientes fórmulas:

$$P_n = \text{Demanda}(n-1) + (1-\alpha) * (\text{Pronóstico}(n-1) + \text{Tendencia}(n-1))$$

$$T_n = \delta * (\text{Pronóstico}(n) - \text{Pronóstico}(n-1)) + ((1-\delta) * \text{Tendencia}(n))$$

$$PT_n = P_n + T_n$$

Dónde: P_n = Pronóstico suavizado para el periodo n

T_n = Tendencia suavizada para el periodo n

α = Constante de Suavización para el promedio

δ = Constante de Suavización para la tendencia

PT_n = Pronóstico suavizado con tendencia para el periodo n

2.4 Definición de términos básicos

✓ Almacén

Es el espacio donde se guardan los distintos materiales que serán usados posteriormente. También definido como el “edificio o lugar donde se guardan mercancías o materiales y donde, en algunas ocasiones, se venden artículos al por mayor.” (Escudero, 2014, pág. 18)

✓ Demanda

Se puede definir, en términos generales, “a la cantidad de un producto que los consumidores están dispuestos a comprar a los posibles precios del mercado.” (Fisher & Espejo, 2011, pág. 146)

✓ Gestión de Inventario

Se define como la administración del flujo de entradas y salidas de existencias de un artículo. Su objetivo principal “es mantener la cantidad suficiente para que no se presenten ni faltantes (stockouts) ni excesos de existencias (overstock).” (Mora, 2010, pág. 97)

✓ Lead Time

“el LT (Lead Time), es decir, cuánto tiempo transcurre entre poner la orden y recibir la mercancía y esto depende del proveedor” (Vélez, 2014, pág. 111)

✓ Pronóstico

“El pronóstico de las ventas de la empresa es el nivel esperado de ventas de la empresa basado en un plan de mercadeo determinado y un ambiente supuesto” (Kinnear & Taylor, 1989, pág. 624)

✓ Punto de Pedido

Es definido como “el nivel de stock en el que se establece o efectúa el pedido. Es decir, es la cantidad que, una vez alcanzada, obliga a emitir un nuevo pedido de reposición” (Gómez, 2013, pág. 102)

✓ Stock de Seguridad

El stock de seguridad “es la cantidad de producto que hay que tener almacenada como garantía de mantenimiento del stock mínimo en la peor de las situaciones previstas.” (Lobato, 2013, pág. 54)

2.5 Fundamentos teóricos que sustentan las hipótesis

El mapa conceptual se define como “una estrategia mediante la cual los diferentes conceptos y sus relaciones pueden representarse fácilmente. Los conceptos guardan entre sí un orden jerárquico y están unidos con líneas identificadas por palabras (de enlace) que establecen la relación que hay entre ellos.” (Pimienta, 2007, pág. 132)

A continuación, se muestra los fundamentos teóricos empleados para solucionar problemas específicos. (ver Figura 16)

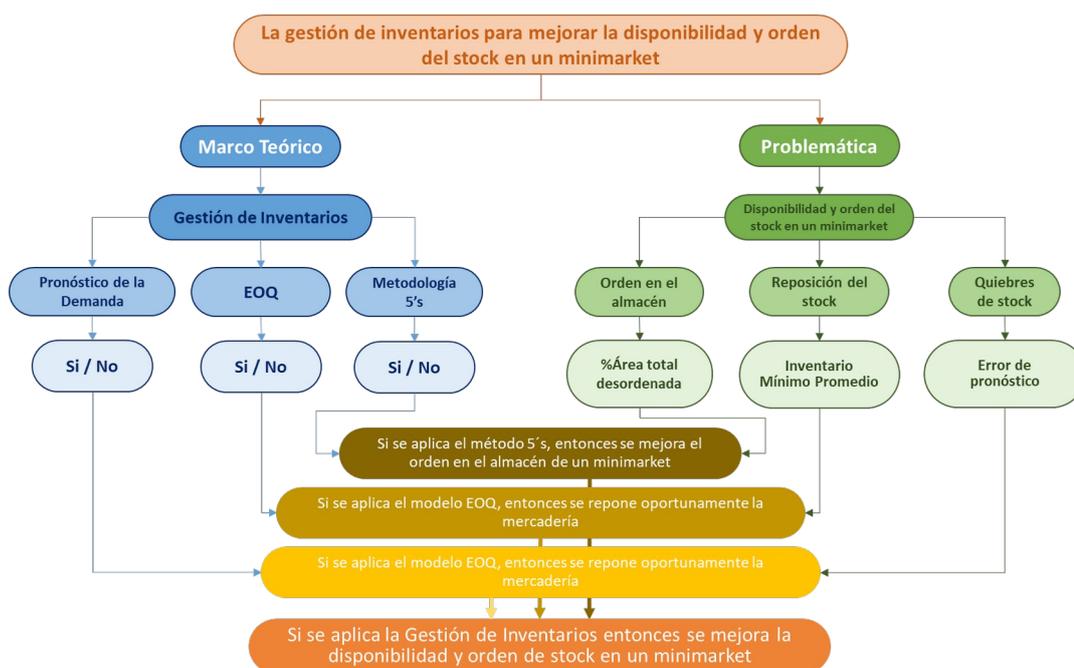


Figura 16: Fundamento teórico de Gestión de inventarios.
Fuente: Elaboración propia

2.6 Hipótesis

2.6.1 Hipótesis general

Si se aplica la gestión de Inventarios se mejorará la disponibilidad y orden de stock en el minimarket

2.6.2 Hipótesis específicas

- a) Si se aplica el pronóstico de la demanda entonces se mejora la estimación de la venta
- b) Si se aplica el modelo EOQ entonces se mejora la exactitud de pedido.
- c) Si se aplica la metodología 5's entonces se mejorará el orden en el almacén de un minimarket.

2.7 Variables

✓ Independiente

- *Gestión de Inventarios*
- Pronóstico de la Demanda
- Modelo EOQ
- Metodología 5'S

✓ Dependiente

- *Disponibilidad y orden de Productos*
- Estimación de las ventas
- Exactitud de pedido
- Orden en el Almacén

✓ Indicadores

- Error Porcentual Absoluto Medio (MAPE):

$$MAPE = \Sigma \frac{Venta Real - Venta Pronosticada}{Cantidad de Pronósticos} \times 100$$

- Porcentaje de Quiebres de Stock:

$$\% Quiebres de stock = \frac{N^\circ de Periodos con Quiebres de Stock}{N^\circ de Periodos} \times 100$$

- Porcentaje de Área Desordenada:

$$\% \text{ de \u00c1rea Desordenada} = \frac{\text{\u00c1rea Desordenada del Almac\u00e9n}}{\text{\u00c1rea Total del Almac\u00e9n}} \times 100$$

✓ **Matriz de Operacionalizaci\u00f3n**

Las variables independientes como las variables dependientes y sus indicadores, presentadas anteriormente permitieron trasladar el marco metodol\u00f3gico en un plan de acci\u00f3n, donde se pudo determinar en detalle el m\u00e9todo a trav\u00e9s del cual cada una de las variables ser\u00e1n medidas y analizadas. En el Anexo 02 se muestra la matriz de operacionalizaci\u00f3n utilizada para el estudio de la investigaci\u00f3n.

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1 Enfoque, Tipo, nivel y diseño de la investigación

✓ **Enfoque**

Los autores (Hernandez, Fernández, & Baptista, 2014, pág. 37) mencionan que el “Enfoque cuantitativo utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin establecer pautas de comportamiento y probar teorías”.

El presente estudio se desarrolla bajo el enfoque cuantitativo, teniendo en cuenta el uso de datos numéricos para la comprobación de la hipótesis, lo que permitirá un mejor análisis de las problemáticas identificadas en el almacén del minimarket, mediante la propuesta de la gestión de inventarios.

✓ **Tipo de la investigación:**

Según el autor (Lozada, 2014, pág. 35) “La investigación aplicada tiene por objetivo la generación de conocimiento con aplicación directa y a mediano plazo en la sociedad o en el sector productivo. Este tipo de estudios presenta un gran valor agregado por la utilización del conocimiento que proviene de la investigación básica.”

El tipo de investigación planteada para realizar la presente tesis es la investigación aplicada debido a que se utiliza el conocimiento científico sobre la gestión de inventarios para proponer la aplicación de un modelo para resolver los problemas detectados en el almacén del minimarket.

✓ **Nivel de la investigación:**

El método de la investigación que se ha planteado para realizar la presente investigación es por medio de la investigación explicativa correlacional porque busca analizar la relación entre las variables dependiente (disponibilidad y orden de stock) e independiente (gestión de inventarios).

Según el autor (Arias, 2012, pág. 19) “La investigación explicativa se encarga de buscar el porqué de los hechos mediante el establecimiento de relaciones causa-efecto”

Por otro lado, de acuerdo con el autor Behar, D. (2008) “El investigador pretende visualizar cómo se relacionan o vinculan diversos fenómenos entre sí, o si por el contrario no existe relación entre ellos.”

✓ **Diseño de la investigación:**

El diseño del presente trabajo de investigación es experimental mediante su variante cuasi experimental debido a que se manipularán las variables independientes específicas para comprobar los efectos y su relación en las variables dependientes.

Según los autores (Hernandez, Fernández, & Baptista, 2014, pág. 184) los diseños cuasi experimentales “manipulan deliberadamente, al menos, una variable independiente para observar su efecto sobre una o más variables dependientes”.

El esquema del diseño de la investigación presente es:

$$\text{Gn: } O_{10} \quad O_{11} \quad O_{12} \dots X_2 \quad O_{20} \quad O_{21} \quad O_{22} \dots$$

El diseño mostrado se aplica para la primera y segunda variables dependientes:

- Estimación de la Venta
- Exactitud de Pedido

$$\text{Gn: } O_{10} \quad X_2 \quad O_{20}$$

Este diseño mostrado se aplica para la tercera variable dependiente:

- Orden en el Almacén

Donde: Gn: Grupo de estudio.

Xn: Aplicación de la gestión por procesos.

O₁₀: Muestra pre-test del grupo de estudio.

O₂₀: Muestra post-test del grupo de estudio.

3.2 Población y muestra

✓ **Definiciones**

Población

“Población es un conjunto definido, limitado y accesible del universo que forma el referente para la elección de la muestra. Es el grupo al que se intenta generalizar los resultados” (Buendía, Colás, & Hernández, 1998, pág. 47)

Muestra

“La muestra es el conjunto de operaciones que se realizan para estudiar la distribución de determinados caracteres en la totalidad de una población, universo, o colectivo, partiendo de la observación de una fracción de la población considerada.” (Tamayo y Tamayo, 2007)

✓ **Variable Dependiente 01:** Estimación de las Ventas

- **Población:** Ventas de febrero a septiembre del año 2022

- **Muestra Pre Test:** MAPE de pronóstico de ventas de 7 productos medidos durante 20 semanas, de febrero a junio 2022
- **Muestra Post Test:** MAPE de pronóstico de ventas de 7 productos medidos durante 10 semanas, de julio a septiembre 2022

✓ **Variable Dependiente 02:** Exactitud de Pedido

- **Población:** Pedidos de febrero a septiembre 2022

- **Muestra Pre Test:** Pedidos con quiebres de stock de 7 productos medidos durante 20 semanas, de febrero a junio 2022
- **Muestra Post Test:** Pedidos con quiebres de stock de 7 productos medidos durante 10 semanas, de julio a septiembre 2022

✓ **Variable Dependiente 03:** Orden en el Almacén

- **Población:** 5 zonas de almacenaje del Almacén de Productos

- **Muestra Pre Test:** Porcentaje de Desorden de 5 zonas de almacenaje medidos durante la cuarta semana de junio 2022

- **Muestra Post Test:** Porcentaje de Desorden de 5 zonas de almacenaje medidos durante la cuarta semana de julio 2022

En la Tabla 05, se muestra la población y muestra pre y post de cada variable dependiente, junto a sus indicadores respectivos.

Tabla 05:
Población y Muestra PRE y POST por cada una de las variables

Variable Dependiente	Indicador	Población del estudio	Muestra PRE	Muestra POST
Estimación de las Ventas	Error Porcentual Absoluto Medio (MAPE)	Ventas de febrero a septiembre 2022	MAPE de pronóstico de ventas de 7 productos medidos durante 20 semanas, de febrero a junio 2022	MAPE de pronóstico de ventas de 7 productos medidos durante 10 semanas, de julio a septiembre 2022
Exactitud de Pedido	Porcentaje de Quiebres de Stock:	Pedidos de febrero a septiembre 2022	Pedidos con quiebres de stock de 7 productos medidos durante 20 semanas, de febrero a junio 2022	Pedidos con quiebres de stock de 7 productos medidos durante 20 semanas, de julio a septiembre 2022
Orden en el Almacén	% de Área Desordenada	5 zonas de almacenaje del Almacén de Productos	Porcentaje de Desorden de 5 zonas de almacenaje medidos durante la cuarta semana de junio 2022	Porcentaje de Desorden de 5 zonas de almacenaje medidos durante la primera semana de agosto 2022

Fuente: Elaboración propia

3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

✓ Definiciones:

Técnica: Según (Arias, 2012, pág. 106) “las técnicas de recolección de datos son las distintas formas o maneras de obtener información”

Instrumento: “Un instrumento de medición adecuado es aquel que registra datos observables que representan verdaderamente los conceptos o las variables que el investigador tiene en mente.” (Hernandez, Fernández, & Baptista, 2014, pág. 232)

Validez: “La validez del contenido se refiere al grado en que un instrumento refleja un dominio específico de contenido de lo que se mide” (Hernandez, Fernández, & Baptista, 2014, pág. 201)

Confiabilidad: Según (Hernandez, Fernández, & Baptista, 2014, pág. 207)

Hay diversos procedimientos para calcular la confiabilidad de un instrumento de medición. Todos utilizan procedimientos y fórmulas que producen coeficientes de fiabilidad. La mayoría oscila entre cero y uno, donde un coeficiente de cero significa nula confiabilidad y uno representa un máximo de confiabilidad.

Observación directa: Según los autores (Hernandez, Fernández, & Baptista, 2014, pág. 348) “la observación consiste en el registro sistemático, válido y confiable de comportamientos o conducta manifiesta”

Análisis documental: Para (Mijáilov & Guiliarevskii, 1974, pág. 18) “luego de la recopilación de la información, era necesario iniciar un procesamiento analítico-sintético de los datos contenidos en un documento y el resultado de esta operación”

Registro de observación: Según (Campos y Covarrubias & Lule, 2012, pág. 54) el uso de registro de observación sirve “para valorar si los tiempos, las manifestaciones, o las actuaciones de los sujetos o fenómenos que se registran en ellas son los necesarios para cubrir con los objetivos de la investigación.”

Registro de Contenido del Documento: Para (Cohen & Gomez, 2019, pág. 182) el instrumento de registro “es el recurso metodológico, el medio, que permite obtener señales o marcas de la realidad de estudio. Pero esas señales resultan de la intersección entre qué se pretende observar, cómo se observa y el hecho observado.”

3.3.1 Técnicas e instrumentos

A continuación, se presenta las técnicas y los instrumentos que se emplearon para cada una de las Variables Dependientes planteadas en esta investigación.

- Variable Dependiente 01:
 - Técnica: Análisis documental
 - Instrumento: Registro de historial de ventas

- Variable Dependiente 02:
 - Técnica: Análisis documental
 - Instrumento: Registro de historial de compras

- Variable Dependiente 03:
 - Técnica: Observación directa
 - Instrumento: Registro de observación de información sobre distribución del almacén

3.3.2 Criterios de validez y confiabilidad

El criterio de confiabilidad del Registro de Información se efectuó mediante aprobación de la empresa. (Ver Tabla 06)

Tabla 06:
Criterios de validez y confiabilidad

	Técnica	Instrumento	Validez	Confiabilidad
Investigaciones cuantitativas	Análisis documental	Registro de historial de compras y ventas	La misma empresa	La misma empresa
	Observación directa	Registro de observación de información sobre distribución del almacén	La misma empresa	La misma empresa

Fuente: Elaboración propia

3.3.3 Procedimientos para la recolección de datos

Se diseñaron tres tipos de formatos denominados “Fichas de Datos” que se utilizaron en el proceso de recolección de información, previa y posterior a la aplicación de la parte experimental, de las variables descritas en el presente estudio.

Estas fichas facilitaron la medición y comparación de los indicadores propuestos, y se completaron con la información perteneciente al minimarket que fue necesaria para el desarrollo del estudio.

El primer formato o ficha de datos, fue completado con las ventas registradas por el minimarket durante las primeras 20 semanas de operatividad (desde febrero hasta junio del 2022), y las posteriores 10 semanas (julio a septiembre de 2022), posteriormente a la aplicación del modelo de pronóstico para la estimación de las ventas.

El segundo formato fue completado con la información acerca de las compras o pedidos realizados por el minimarket. Esta ficha contiene la cantidad comprada en cada pedido realizado por la empresa, así como las fechas en las que estas tuvieron lugar. Asimismo, este formato fue dividido en dos periodos similares a la ficha anterior, el pre experimental (las primeras 20 semanas de operatividad) y el post experimental (las posteriores 10 semanas).

Cabe resaltar que dicha información necesaria para la elaboración de las dos primeras ficha de datos, fue extraída del registro que manejan los encargados del minimarket desde el inicio de su actividad.

Finalmente, el tercer formato fue elaborado con la finalidad de determinar el desorden de las cinco zonas de almacenaje. En este se registraron las mediciones correspondientes a los objetos o sectores desordenados de cada una de las divisiones de las zonas de almacenaje, encontrados durante el momento de la aplicación de la variable.

Además, también se realizó un formato en el cual se determinaron las medidas todas de las zonas de almacenaje y las correspondientes al área del almacén de productos.

En la Tabla 07 se muestran las técnicas a emplear en el presente estudio; así como, los instrumentos a utilizar para cada una de ellas.

Tabla 07:
Técnicas e instrumentos

Variable Dependiente	Indicador	Técnica	Instrumento
Estimación de las Ventas	Error Porcentual Absoluto Medio	Análisis documental	Registro de ventas
Exactitud de Pedido	Porcentaje de Quiebres de Stock	Análisis documental	Registro de compras
Orden en el	Porcentaje de	Observación	Registro de

Variable Dependiente	Indicador	Técnica	Instrumento
Almacén	Área Total Desordenada	directa	observación de la información sobre distribución del almacén

Fuente: Elaboración propia

3.4 Descripción de procedimientos de análisis

Mediante las variables e indicadores previamente establecidos en el presente estudio, se procederá a analizar los documentos y registros de actividades del minimarket, para así obtener la información requerida para el análisis de los resultados de la investigación. Para ello se desarrollará la matriz de análisis de datos que se muestra a continuación (Ver Tabla 08).

Tabla 08:
Matriz de Análisis de datos

Variable Dependiente	Indicador	Escala de medición	Estadísticos descriptivos	Análisis inferencial
Estimación de las Ventas	Error Porcentual Absoluto Medio (MAPE)	Escala de Razón	Tendencia central (media aritmética, mediana y moda). Dispersión (varianza, desviación estándar)	U de Mann W Whitney
Exactitud de Pedido	Porcentaje de Quiebres de Stock	Escala de Razón	Tendencia central (media aritmética, mediana y moda). Dispersión (varianza, desviación estándar)	U de Mann W Whitney
Orden en el Almacén	% Área Total Desordenada	Escala de Razón	Tendencia central (media aritmética, mediana y moda). Dispersión (varianza, desviación estándar)	T de Student de muestras emparejadas

Fuente: Elaboración propia

Capítulo IV: RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1 Resultados

Generalidades

En la presente investigación se muestra la situación actual en la que se encuentra un minimarket dedicado a la compra y venta de productos perecibles en el distrito de Pueblo Libre. Debido al corto tiempo que lleva operando, la empresa se ve en la necesidad de establecer procedimientos que le permitan desarrollarse continuamente y obtener los resultados requeridos para competir en su respectivo mercado.

Si bien, las ventas del minimarket se ven impulsadas por el lugar estratégico en el que está ubicado, esta situación puede llegar a significar un gran beneficio económico para la empresa si es que logra satisfacer la demanda.

Es a causa de esto, se ve por necesario hacer énfasis en la mejora de la disponibilidad de productos mediante la gestión de inventarios. Por lo cual se propone aplicar el pronóstico de la demanda para mejorar la estimación de las ventas, aplicar el modelo EOQ para mejorar la exactitud de pedido, y aplicar la metodología 5's para mejorar el orden en el almacén de un minimarket.

Por otro lado, el minimarket surge ante la necesidad de los dueños de emprender un negocio que no solo les genere ganancias económicas a corto o mediano plazo, sino también que signifique para ellos un claro sustento para su futuro y el de su familia. Bajo esta visión, los dueños tienen el objetivo que la empresa se establezca y pueda desarrollarse a largo plazo.

A pesar de su poca experiencia en el ámbito, los dueños decidieron empezar este negocio en el mes de febrero del año 2022 con un total de 259 productos, aumentando a la fecha a 327 productos. Como se muestra a continuación en la Tabla 09, el minimarket cuenta con 327 productos que han sido repartidos en 38 categorías.

Tabla 09:
Categorías en el minimarket

Nº	Categoría	Nº	Categoría
1	Aceite	20	Galleta

N°	Categoría	N°	Categoría
2	Acompañamientos	21	Gaseosa
3	Agua	22	Harina
4	Arroz	23	Infusión
5	Atún	24	Kekes
6	Avena	25	Leche
7	Azúcar	26	Legumbre
8	Bebidas energizantes	27	Mantequilla
9	Bebidas rehidratantes	28	Panes
10	Bebidas saborizantes	29	Papel higiénico
11	Cafés	30	Pasta
12	Cereal	31	Polvo de hornear
13	Cerveza	32	Productos de limpieza
14	Chocolate	33	Producto lácteo
15	Conserva	34	Quesos
16	Cremas	35	Salsa
17	Dulce de chocolate	36	Sazonador
18	Embutido	37	Snacks
19	Espicias	38	Yogurt

Total = 327 productos

Fuente: Elaboración propia

- ✓ **Primer Objetivo:** Aplicar el pronóstico de la demanda para mejorar la estimación de las ventas.

- **Situación PRE TEST – Antes**

Actualmente, los dueños y encargados del minimarket no realizan un pronóstico de la demanda, sino una estimación de las últimas cifras que recuerdan haber vendido el mes anterior, y en base a esta información realizan las compras respectivas.

Sin embargo, este no es un método válido para asegurar el cumplimiento de la demanda, ya que puede llegar a generar un alto porcentaje de error en la estimación, y con ello, que las compras que realizan no sean las adecuadas para el periodo requerido. (Ver Figura 17)



Figura 17: Falta de mercancía en el minimarket.
Fuente: Elaboración propia.

En la mayoría de los casos, las compras de los productos son realizadas en el momento en que los encargados notan la ausencia de los mismos, y a su vez esto sucede cuando los clientes los requieren en alguna atención; esto ocasiona que muchas compras se encuentren sujetas a alguna venta no realizada.

Inmediatamente contactan al proveedor para abastecerse en la brevedad posible, que usualmente toma un rango normal de 1 día, y como máximo 3 días. Esto no solo genera la escasez constante de productos importantes para su rentabilidad, sino también el descontento de sus clientes al no encontrar el producto que desean.

Otro factor importante, es que debido a la alta demanda que tiene el minimarket, los encargados no cuentan con registros digitales detallados de ventas diarias que les permitan tener conocimiento en tiempo real de las existencias que poseen en un determinado momento. Este hecho les impide a los dueños tener conocimiento de las existencias en tiempo real y su constante monitoreo.

En este aspecto, solo se cuenta con un cuaderno en el cual se registran manualmente las ventas que se llevan a cabo, y otro cuaderno en el que registran las fechas de compra de los productos con sus respectivas cantidades. (Ver Figura 18)

Si bien esta información le permite hacer un mapeo semanal o mensual de la situación de la empresa, no le facilita datos en tiempo real para la mejora de sus procesos. Este ha sido un problema significativo para el negocio, debido a que, a través de los pocos meses de operatividad, continúa siendo reiterativo.

2.00	sublime Sonrisa
2.50	Sublime extrema / Sublime almendra
2.00	Sublime blanco
2.00	Sublime carnaval
2.50	Triángulo / Triángulo sin azúcar
1.30	Productos
3.20	Kit Hat
0.50	Sublime bon bon - Princesa - Triángulo
1.30	sublime pava
0.90	morochos
1.30	mini morochos
4.50	Neque capta
1.30	Niño Solista
1.50	mini
4.00	milkley / Pandey
0.00	mini Milkley
5.20	milkley / Pandey sin azúcar
0.60	Medano
1.80	Caixa
3.50	Suiker
0.60	cua-cua
1.20	cua-cua mini
0.60	perlat bar
0.80	galletas
1.20	oro coronita
3.40	cream crock - pequeña
1.20	galleta
0.60	galleta chica
0.90	plata
0.30	manzanita
0.50	Field Soda
0.70	Field Vanilla
0.80	Casino
2.20	vanilla grande
1.50	palito de queso
2.20	galleta mixta
2.50	galletas
2.80	top top - Caixa grande
0.40	galletas GN

Figura 18: Cuaderno de apunte de ventas.
Fuente: Elaboración Propia.

■ Muestra PRE – TEST Antes

El minimarket nos compartió la información que registraron desde el mes de febrero hasta el mes de junio del presente año, el cuaderno de compra de productos y el cuaderno de ventas diarias de los productos. Para la obtención de la muestra que se utilizará para la primera variable, se realizó una clasificación ABC de las 38 categorías en las que fueron divididos los 327 productos del minimarket; esto con la finalidad de enfocar la investigación en las categorías clase “A”, tal como se muestra en la Figura 19.

N	Categoría	Promedio Utilidad	Porcentaje	Porcentaje Acumulado	
1	CERVEZA	547.33	19.52%	19.52%	A
2	GASEOSA	348.08	12.41%	31.94%	
3	AGUA	302.77	10.80%	42.73%	
4	ATUN	237.8	8.48%	51.21%	
5	LECHE	189.61	6.76%	57.98%	
6	ACEITE	158.11	5.64%	63.62%	
7	BEBIDAS SABORIZANTE	116.77	4.16%	67.78%	
8	BEBIDAS REHIDRATANTE	68.61	2.45%	70.23%	B
9	LEGUMBRE	65.66	2.34%	72.57%	
10	EMBUTIDO	62.5	2.23%	74.80%	
11	PASTA	59.76	2.13%	76.93%	
12	GALLETA	58.99	2.10%	79.03%	
13	PRODUCTOS DE LIMPIEZA	55.66	1.99%	81.02%	
14	AZUCAR	49.82	1.78%	82.80%	
15	ARROZ	44.14	1.57%	84.37%	
16	CHOCOLATE	39.69	1.42%	85.79%	
17	YOGURT	38.54	1.37%	87.16%	
18	QUESOS	35.29	1.26%	88.42%	
19	CREMAS	32.1	1.14%	89.56%	C
20	PANES	22.52	0.80%	90.37%	
21	SNACKS	21.57	0.77%	91.14%	
22	BEBIDAS ENERGIZANTE	20.65	0.74%	91.87%	
23	SAZONADOR	19.31	0.69%	92.56%	
24	ESPECIAS	19.02	0.68%	93.24%	
25	HARINA	18.88	0.67%	93.91%	
26	PAPEL HIGIÉNICO	18.52	0.66%	94.57%	
27	CAFES	18.36	0.65%	95.23%	
28	CONSERVA	18.3	0.65%	95.88%	
29	MANTEQUILLA	17.19	0.61%	96.49%	
30	CEREAL	16.93	0.60%	97.10%	
31	PRODUCTO LACTEO	16.47	0.59%	97.69%	
32	SALSA	12.33	0.44%	98.13%	
33	INFUSION	10.96	0.39%	98.52%	
34	ACOMPANAMIENTOS	10.59	0.38%	98.89%	
35	DULCE DE CHOCOLATE	8.69	0.31%	99.20%	
36	KEKES	8.64	0.31%	99.51%	
37	POLVO DE HORNEAR	6.98	0.25%	99.76%	
38	AVENA	6.7	0.24%	100.00%	
	TOTAL	2803.84			

Figura 19: Clasificación ABC

Fuente: Elaboración propia

Según los datos mostrados en la Figura 19, en el caso de la categoría A, esta está compuesta por 7 productos (18.4% del total de categorías) que representan el

67.78% de la utilidad generada al mes, en la categoría B se obtuvieron 12 tipos de productos (31.58% del total de categorías) representando el 21.78% y por último, para la categoría C se obtuvieron 19 tipos de productos (50% del total de categorías) representando al 10.44%, teniendo como resultado un promedio de S/2'803.84 como ganancia mensual.

Además, la elaboración del Análisis ABC se basó en la rentabilidad generada por las categorías anteriormente descritas, específicamente la utilidad unitaria y su nivel de rotación. Asimismo, se utilizó como muestra el producto más rentable por cada una de las 7 categorías pertenecientes a la clase “A” resultantes de la clasificación. (Ver Tabla 10)

Tabla 10:
Utilidad mensual promedio de productos clase “A”

Nº	Categoría	Producto	Utilidad Promedio (S/.)
1	Aceite	Aceite vegetal Primor unidad x 1L	47.10
2	Agua	Agua sin Gas San Luis unidad x 500 ml	78.26
3	Atún	Filete de atún agua/girasol Florida unid x 150g	70.40
4	Bebida Saborizante	Bebida Néctar Frugos caja x 1L	15.95
5	Cerveza	Cerveza Cusqueña x botella	112.50
6	Gaseosa	Gaseosa Coca Cola unidad x 500 ml	46.62
7	Leche	Leche evaporada azul Gloria lata x 400g	31.46

Fuente: Elaboración propia

Consecuentemente, se procedió a realizar el cálculo del error de pronóstico realizado por parte de los encargados, sólo para los productos seleccionados dentro de las categorías de clase “A”; además, este proceso es realizado sin tomar en cuenta ninguna clase de antecedente de venta o registros relevantes.

De esta forma, se procedió a calcular el Error Porcentual Absoluto Medio (MAPE) de los 7 productos seleccionados como muestra que representan a las categorías clase “A” del minimarket. Para esto llevar a cabo este procedimiento, se comparó la venta real con la venta que los dueños estimaron para el periodo. En el caso del producto “Cerveza Cusqueña x botella”, los encargados realizaron

15 compras durante los 5 primeros meses de actividad; asimismo, se estima que la compra de cada lote es para un periodo de 14 días calendario. (Ver Tabla 11)

Tabla 11:
Error porcentual absoluto medio - Cerveza

Fecha de Compra	Periodo Estimado (días)	Venta Estimada (unidad)	Venta Real	Error porcentual (%)	MAPE (%)
29/01/2022	14	24	32	25.00	25.00
13/02/2022	14	24	38	36.84	30.92
24/02/2022	14	24	36	33.33	31.73
04/03/2022	14	24	35	31.43	31.65
14/03/2022	14	24	34	29.41	31.20
18/03/2022	14	24	34	29.41	30.90
29/03/2022	14	24	34	29.41	30.69
08/04/2022	14	24	32	25.00	29.98
20/04/2022	14	24	26	7.69	27.50
27/04/2022	14	24	30	20.00	26.75
05/05/2022	14	24	34	29.41	26.99
14/05/2022	14	24	34	29.41	27.20
23/05/2022	14	24	31	22.58	26.84
02/06/2022	14	24	31	22.58	26.54
15/06/2022	14	24	28	14.29	25.72

Fuente: Elaboración propia

Asimismo, se realizó el mismo procedimiento para el producto de la siguiente categoría perteneciente a la clase “A”. En el caso del producto “Gaseosa Coca Cola unidad x 500 ml”, la compra de cada lote es realizada para un periodo de 21 días calendario, cada lote consta de 36 unidades, y se realizaron 7 pedidos de compra consumidos durante los 5 primeros meses. Este producto obtuvo un Error Porcentual Absoluto Medio (MAPE) de 30.35%. (Ver Tabla 12)

Tabla 12:
Error porcentual absoluto medio – Gaseosa

Fecha de Compra	Periodo Estimado (días)	Venta Estimada (unidad)	Venta Real (unidad)	Error Porcentual (%)	MAPE (%)
29/01/2022	21	36	47	23.40	23.40
18/02/2022	21	36	46	21.74	22.57
07/03/2022	21	36	22	63.64	36.26
01/04/2022	21	36	47	23.40	33.05
17/04/2022	21	36	45	20.00	30.44
02/05/2022	21	36	27	33.33	30.92
29/05/2022	21	36	30	20.00	30.35

Fuente: Elaboración propia

Luego, se realizó el mismo procedimiento para el producto “Agua sin Gas San Luis unidad x 500 ml”, perteneciente a la categoría “AGUA”. Para este, cada lote contiene 24 unidades, la compra de cada lote es realizada para un periodo de 5 días calendario, y se realizaron en total 38 pedidos de compra ya consumidos. Este producto obtuvo un Error Porcentual Absoluto Medio (MAPE) de 26.60%. (Ver Tabla 13)

Tabla 13:
Error porcentual absoluto medio - Agua

Fecha de Compra	Periodo Estimado (días)	Venta Estimada (unidad)	Venta Real (unidad)	Error porcentual (%)	MAPE (%)
29/01/2022	5	24	26	7.69	7.69
09/02/2022	5	24	31	22.58	15.14
13/02/2022	5	24	30	20.00	16.76
17/02/2022	5	24	33	27.27	19.39
20/02/2022	5	24	29	17.24	18.96
25/02/2022	5	24	30	20.00	19.13
01/03/2022	5	24	30	20.00	19.26
04/03/2022	5	24	35	31.43	20.78
08/03/2022	5	24	35	31.43	21.96

Fecha de Compra	Periodo Estimado (días)	Venta Estimada (unidad)	Venta Real (unidad)	Error porcentual (%)	MAPE (%)
11/03/2022	5	24	27	11.11	20.88
16/03/2022	5	24	33	27.27	21.46
19/03/2022	5	24	33	27.27	21.94
23/03/2022	5	24	27	11.11	21.11
28/03/2022	5	24	30	20.00	21.03
01/04/2022	5	24	42	42.86	22.48
04/04/2022	5	24	45	46.67	24.00
07/04/2022	5	24	32	25.00	24.06
11/04/2022	5	24	34	29.41	24.35
14/04/2022	5	24	34	29.41	24.62
18/04/2022	5	24	32	25.00	24.64
21/04/2022	5	24	30	20.00	24.42
25/04/2022	5	24	37	35.14	24.90
29/04/2022	5	24	37	35.14	25.35
04/05/2022	5	24	34	29.41	25.52
07/05/2022	5	24	35	31.43	25.75
11/05/2022	5	24	34	29.41	25.90
15/05/2022	5	24	33	27.27	25.95
18/05/2022	5	24	29	17.24	25.64
23/05/2022	5	24	31	22.58	25.53
26/05/2022	5	24	36	33.33	25.79
29/05/2022	5	24	37	35.14	26.09
02/06/2022	5	24	35	31.43	26.26
05/06/2022	5	24	31	22.58	26.15
10/06/2022	5	24	32	25.00	26.11
13/06/2022	5	24	30	20.00	25.94
16/06/2022	5	24	38	36.84	26.24
20/06/2022	5	24	38	36.84	26.53
23/06/2022	5	24	34	29.41	26.60

Fuente: Elaboración propia

Posteriormente, se procedió a calcular el MAPE para el producto “Filete de atún agua/girasol/avc Florida unidad x 150g” perteneciente a la categoría “ATÚN”. En este caso, durante los primeros 5 meses de actividad del minimarket, se

consumieron 9 lotes de compra, de los cuales cada uno constó de 18 unidades, y se estimó que cubrirían la demanda de 14 días calendario.

Para este producto, el resultado del Error Porcentual Absoluto Medio (MAPE) fue de 25.54%. (Ver Tabla 14)

Tabla 14:
Error porcentual absoluto medio - Atún

Fecha de Compra	Periodo Estimado (días)	Venta Estimada (unidad)	Venta Real (unidad)	Error porcentual (%)	MAPE (%)
29/01/2022	14	18	12	50.00	50.00
20/02/2022	14	18	16	12.50	31.25
09/03/2022	14	18	13	38.46	33.65
27/03/2022	14	18	21	14.29	28.81
10/01/2022	14	18	22	18.18	26.69
22/04/2022	14	18	25	28.00	26.90
05/05/2022	14	18	13	38.46	28.56
24/05/2022	14	18	15	20.00	27.49
09/06/2022	14	18	20	10.00	25.54

Fuente: Elaboración propia

Después, se llevó a cabo el mismo procedimiento para el cálculo del Error Porcentual del producto “Leche evaporada azul Gloria lata x 400g” en representación de la categoría “LECHE”. En este, se obtuvo un MAPE de 25.77%.

En la Tabla 15 se muestran los resultados obtenidos en el cálculo del MAPE, para el cual se tomó en cuenta el periodo estimado de duración de cada lote de compra, la venta o demanda estimada por los encargados durante ese periodo, y la venta o demanda real.

Tabla 15:
Error porcentual absoluto medio - Leche

Fecha de Compra	Periodo Estimado (días)	Venta Estimada (unidad)	Venta Real (unidad)	Error porcentual (%)	MAPE (%)
03/02/2022	14	24	29	17	17.24

Fecha de Compra	Periodo Estimado (días)	Venta Estimada (unidad)	Venta Real (unidad)	Error porcentual (%)	MAPE (%)
15/02/2022	14	24	33	27	22.26
27/02/2022	21	48	40	20	21.50
20/03/2022	21	48	59	19	20.79
05/04/2022	21	48	37	30	22.58
01/05/2022	21	48	34	41	25.68
31/05/2022	21	48	38	26	25.77

Fuente: Elaboración propia

De igual manera, se calculó el error generado de la estimación durante el proceso de compras del producto “Aceite vegetal Primor unidad x 1L” perteneciente a la categoría “ACEITE”.

En el caso de este producto, fueron en total 8 compras realizadas y consumidas en el periodo de estudio; de las cuales, la primera contuvo 12 unidades y las siguientes 18 unidades. Además, los encargados realizaron todas sus compras para un periodo estimado de 21 días.

Tal como se puede observar en la Tabla 16, el Error Porcentual Absoluto Medio fue de 25.83%.

Tabla 16:
Error porcentual absoluto medio - Aceite

Fecha de Compra	Periodo Estimado (días)	Venta Estimada (unidad)	Venta Real (unidad)	Error porcentual (%)	MAPE (%)
31/01/2022	21	12	20	40	40.00
16/02/2022	21	18	24	25	32.50
07/03/2022	21	18	20	10	25.00
26/03/2022	21	18	21	14	22.32
14/04/2022	21	18	25	28	23.46
03/05/2022	21	18	27	33	25.10
15/05/2022	21	18	25	28	25.52

Fecha de Compra	Periodo Estimado (días)	Venta Estimada (unidad)	Venta Real (unidad)	Error porcentual (%)	MAPE (%)
30/05/2022	21	18	25	28	25.83

Fuente: Elaboración propia

Por último, para el producto “Bebida Néctar Frugos caja x 1L”, los dueños del minimarket realizaron 9 pedidos durante los primeros 5 meses, cada pedido fue de 15 unidades, y estimaron que estos cubrirían la demanda de 14 días calendario. De acuerdo con los datos mencionados anteriormente, se procedió a calcular el Error Porcentual o MAPE, del producto en cuestión, el cual fue de 30.41%. (Ver Tabla 17)

Tabla 17:
Error porcentual absoluto medio - Bebida Saborizante

Fecha de Compra	Periodo Estimado (días)	Venta Estimada (unidad)	Venta Real (unidad)	Error porcentual (%)	MAPE (%)
29/01/2022	14	15	12	25	25.00
17/02/2022	14	15	19	21	23.03
03/03/2022	14	15	10	50	32.02
19/03/2022	14	15	18	17	28.18
30/03/2022	14	15	21	29	28.26
10/04/2022	14	15	19	21	27.06
24/04/2022	14	15	11	36	28.39
14/05/2022	14	15	12	25	27.96
31/05/2022	14	15	10	50	30.41

Fuente: Elaboración propia

Culminado el cálculo del MAPE de los 7 productos seleccionados de las categorías clase “A” del minimarket, se obtuvo la muestra PRE para la primera variable del estudio denominada “Precisión en la Compra”. En la Tabla 18 se muestra el resumen de los resultados obtenidos anteriormente.

Tabla 18:
Resultados MUESTRA PRE - Primera Variable

N°	Categoría	Descripción	Precisión en Compra
			MAPE (%)
1	Aceite	Aceite vegetal Primor unidad x 1L	25.83
2	Agua	Agua sin Gas San Luis unidad x 500 ml	26.60
3	Atún	Filete de atún agua/girasol Florida unid x 150g	25.54
4	Bebida Saborizante	Bebida Néctar Frugos caja x 1L	30.41
5	Cerveza	Cerveza Cusqueña x botella	25.72
6	Gaseosa	Gaseosa Coca Cola unidad x 500 ml	30.35
7	Leche	Leche evaporada azul Gloria lata x 400g	25.77

Fuente: Elaboración propia

▪ **Aplicación de la Variable Independiente**

Para la aplicación de la variable independiente, fue necesario determinar cuál de los modelos de pronóstico planteados es el que mejor se ajusta a cada producto y su historial de ventas. Además, se tomó en cuenta, para la elección de los métodos de pronóstico aplicables, la cantidad de datos históricos disponibles, A continuación, en la Tabla 19 se puede observar los métodos de pronóstico utilizados para el proceso de selección del pronóstico adecuado.

Tabla 19:
Métodos de Pronóstico empleados

N°	Método de Pronóstico
1	Promedio Móvil Simple
2	Promedio Móvil Ponderado
3	Regresión Lineal

N°	Método de Pronóstico
4	Suavización Exponencial
5	Suavización Exponencial Doble

Fuente: Elaboración propia

El primer método de pronóstico que se aplicó fue el denominado Promedio Móvil Simple o Media Móvil Simple, el cual se encuentra dentro de los métodos de pronóstico de series temporales, es decir, su aplicación se basó en el historial de ventas de la empresa.

Asimismo, para su correcta aplicación, se tomó en cuenta que este método les proporciona la misma valoración a los datos tomados en cuenta, esto significa que no es de relevancia la antigüedad de la información. De esta forma, se aplicó el método “Promedio Móvil Simple” para el primer producto “Cerveza Cusqueña x botella” de la categoría “Cerveza” (Ver Tabla 20)

Tabla 20:
Promedio Móvil Simple - Categoría Cerveza

Mes	Semana	Ventas	Promedio Móvil Simple	Error Porcentual (%)	MAPE (%)
Febrero	Primera	6	-	-	-
	Segunda	18	-	-	-
	Tercera	16	-	-	-
	Cuarta	20	15	24.71	24.71
Marzo	Primera	18	18	0.00	12.35
	Segunda	18	18	0.00	8.24
	Tercera	20	19	6.67	7.84
	Cuarta	23	19	18.84	10.04
Abril	Primera	16	21	29.17	13.23
	Segunda	16	20	25.52	14.99
	Tercera	18	19	5.09	13.75
	Cuarta	34	17	50.98	17.89
Mayo	Primera	19	24	24.49	18.55
	Segunda	21	25	16.98	18.40

Mes	Semana	Ventas	Promedio Móvil Simple	Error Porcentual (%)	MAPE (%)
Junio	Tercera	21	25	21.33	18.65
	Cuarta	21	20	3.17	17.46
	Primera	16	21	31.25	18.44
	Segunda	16	20	22.14	18.69
	Tercera	17	18	6.37	17.92
	Cuarta	21	16	22.22	18.17

Fuente: Elaboración propia

El siguiente método de pronóstico a aplicar fue el denominado Promedio Móvil Ponderado, caracterizado por provenir del mencionado anteriormente con un ajuste de valor adicional. En este, es necesario que se les agregue un valor a los datos según su antigüedad; de esta forma, el experto puede ajustar su pronóstico a la naturaleza y situación actual de la empresa en cuestión.

Como se observa en la Tabla 21, el presente método de pronóstico obtuvo un Error Promedio Porcentual de 17.71%.

Tabla 21:
Promedio Móvil Ponderado - Categoría Cerveza

Mes	Semana	Ventas	Promedio Móvil Ponderado	Error Porcentual (%)	MAPE (%)
Febrero	Primera	6	-	-	-
	Segunda	18	-	-	-
	Tercera	16	-	-	-
	Cuarta	20	16	20.00	20.00
Marzo	Primera	18	18	0.00	17.31
	Segunda	18	18	0.00	16.45
	Tercera	20	18	10.00	16.14
	Cuarta	23	19	17.39	16.20
Abril	Primera	16	21	31.25	16.85
	Segunda	16	20	25.00	17.19
	Tercera	18	18	0.00	16.50
	Cuarta	34	17	50.00	17.79

Mes	Semana	Ventas	Promedio Móvil Ponderado	Error Porcentual (%)	MAPE (%)
Mayo	Primera	19	27	42.11	18.69
	Segunda	21	25	19.05	18.70
	Tercera	21	23	9.52	18.39
	Cuarta	21	21	0.00	17.77
Junio	Primera	16	21	31.25	18.21
	Segunda	16	19	18.75	18.23
	Tercera	17	17	0.00	17.67
	Cuarta	21	17	19.05	17.71

Fuente: Elaboración propia

Posteriormente, se aplicó el método de “Regresión Lineal”, el cual se basa en la búsqueda de una relación lineal entre dos variables (dependiente e independiente). Para esto se calcula la tendencia de los datos analizados (creciente o decreciente) y la ecuación que la represente mejor.

Cabe precisar que la variable independiente utilizada para predecir el valor de las ventas semanales son los días que conforman cada semana. Como se observa en la Figura 20, para el producto “Cerveza Cusqueña x botella” la ecuación de regresión lineal resultante fue: $2.62X + (-0.408)$.

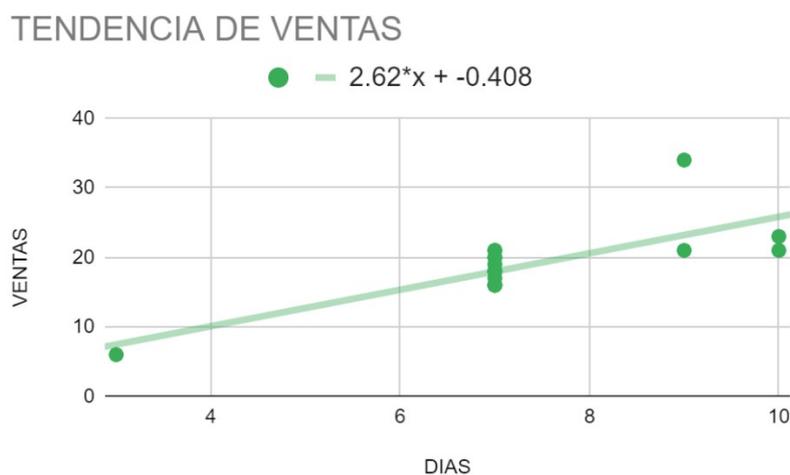


Figura 20: Tendencia de las ventas - Categoría Cerveza.

Fuente: Elaboración propia

De esta forma, mediante la ecuación de regresión lineal obtenida, se procedió a calcular el error del método de Regresión Lineal para los datos de los 5 meses de operatividad del minimarket, el cual fue de 10.88%. (Ver Tabla 22)

Tabla 22:
Regresión Lineal - Categoría Cerveza

Mes	Semana	Ventas	Pronóstico	Error Porcentual (%)	MAPE (%)
Febrero	Primera	6	7	16.67	16.67
	Segunda	18	18	0.00	8.33
	Tercera	16	18	12.50	9.72
	Cuarta	20	18	10.00	9.79
Marzo	Primera	18	18	0.00	7.83
	Segunda	18	18	0.00	6.53
	Tercera	20	18	10.00	7.02
	Cuarta	23	26	13.04	7.78
Abril	Primera	16	18	12.50	8.30
	Segunda	16	18	12.50	8.72
	Tercera	18	18	0.00	7.93
	Cuarta	34	23	32.35	9.96
Mayo	Primera	19	18	5.26	9.60
	Segunda	21	18	14.29	9.94
	Tercera	21	18	14.29	10.23
	Cuarta	21	26	23.81	11.08
Junio	Primera	16	18	12.50	11.16
	Segunda	16	18	12.50	11.23
	Tercera	17	18	5.88	10.95
	Cuarta	21	23	9.52	10.88

Fuente: Elaboración propia

Luego se procedió a calcular el MAPE que conlleva la aplicación del método de Suavización Exponencial, el cual se basa en intentar predecir el futuro mediante

la ponderación de los datos pasados y el uso de un ajuste adicional denominado “alfa”.

Tal como se muestra en la Tabla 23, se hizo uso de tres valores de alfa (0.1, 0.5 y 0.9) con la finalidad de establecer como método adecuado al valor de la constante de significó un menor resultado.

Tabla 23:
Suavización Exponencial - Pronóstico según valor de “alfa”

Mes	Semana	Ventas	Alfa = 0.1	Alfa = 0.5	Alfa = 0.9
Febrero	Primera	6	8	-	-
	Segunda	18	18	16	13
	Tercera	16	18	17	18
	Cuarta	20	18	17	16
Marzo	Primera	18	18	19	20
	Segunda	18	18	19	18
	Tercera	20	18	19	18
	Cuarta	23	26	28	28
Abril	Primera	16	18	18	16
	Segunda	16	18	17	16
	Tercera	18	18	17	16
	Cuarta	34	23	23	23
Mayo	Primera	19	19	22	26
	Segunda	21	19	21	20
	Tercera	21	19	21	21
	Cuarta	21	27	30	30
Junio	Primera	16	18	18	15
	Segunda	16	18	17	16
	Tercera	17	18	17	16
	Cuarta	21	18	17	17

Fuente: Elaboración propia

A partir de esto, se calculó el error porcentual promedio o MAPE que generó la aplicación del método de Suavización Exponencial por cada uno de los valores adoptados por la constante “alfa”; en la cual el error porcentual promedio menor se obtuvo de la aplicación de la constante de menor valor.

El resultado del método de pronóstico en cuestión, con un valor de 0.1 para la constante “alfa”, fue de 10.30%. (Ver Tabla 24)

Tabla 24:
Suavización Exponencial - Error según valor de “alfa”

Mes	Semana	Ventas	Error % Alfa = 0.1	Error % Alfa = 0.1	Error % Alfa = 0.1
Febrero	Primera	6	-	-	-
	Segunda	18	0.00	11.11	27.78
	Tercera	16	12.50	6.25	12.50
	Cuarta	20	10.00	15.00	20.00
Marzo	Primera	18	0.00	5.56	11.11
	Segunda	18	0.00	5.56	0.00
	Tercera	20	10.00	5.00	10.00
	Cuarta	23	13.04	21.74	21.74
Abril	Primera	16	12.50	12.50	0.00
	Segunda	16	12.50	6.25	0.00
	Tercera	18	0.00	5.56	11.11
	Cuarta	34	32.35	32.35	32.35
Mayo	Primera	19	0.00	15.79	36.84
	Segunda	21	9.52	0.00	4.76
	Tercera	21	9.52	0.00	0.00
	Cuarta	21	28.57	42.86	42.86
Junio	Primera	16	12.50	12.50	6.25
	Segunda	16	12.50	6.25	0.00
	Tercera	17	5.88	0.00	5.88
	Cuarta	21	14.29	19.05	19.05
			10.30	11.75	13.80

Fuente: Elaboración propia

El último método de pronóstico que se aplicó fue el denominado Suavización Exponencial Doble o también llamado Modelo de Holt. Este método, al igual que el mencionado anteriormente, también es utilizado para los datos que

presentan una tendencia regular, y a los cuales se les puede ajustar un valor adicional según la antigüedad de la información.

Adicionalmente, para la aplicación de este método se definió la constante “beta”, la cual según la teoría tiene la función de reducir el error que surge de los datos irregulares que conforman la información. Debido a la naturaleza de los datos, se establecieron los valores de “alfa” y “beta”.

Como se muestra en la Tabla 25, el valor de “alfa” se fijó en 0.3, esto debido a la importancia que se les brinda a los datos recientes, a causa de que la información analizada corresponde a al inicio de actividad de la empresa; por otro lado, se le asignó un 0.15 a la constante “beta” debido al gran nivel de proporcionalidad que tienen los datos.

Tabla 25:
Valores de “alfa” y “beta”

Contante	Valor
Alfa	0.3
Beta	0.15

Fuente: Elaboración propia

Con los valores de las constante ya definidos, se realizó el pronóstico mediante el método Suavización Exponencial Doble para el producto “Cerveza Cusqueña x botella”; en el cual se obtuvo un MAPE o Error Porcentual Absoluto Medio de 18.21%. (Ver Tabla 26)

Tabla 26:
Suavización Exponencial Doble - Categoría Cerveza

Mes	Ventas	Pronóstico Suavizado	Tendencia Suavizada	Pronóstico con Tendencia	Error Porcentual (%)	MAPE (%)
Febrero	6	8.00	1.47	9.47	57.75	57.75
	18	19.66	1.39	21.05	16.97	37.36
	16	20.14	1.26	21.39	33.72	36.15
	20	19.78	1.01	20.79	3.95	28.10
Marzo	18	20.55	0.98	21.53	19.62	26.40
	18	20.47	0.82	21.29	18.29	25.05
	20	20.30	0.67	20.98	4.88	22.17

Mes	Ventas	Pronóstico Suavizado	Tendencia Suavizada	Pronóstico con Tendencia	Error Porcentual (%)	MAPE (%)
Abril	23	29.55	0.65	30.20	31.30	23.31
	16	19.63	0.40	20.02	25.15	23.51
	16	18.82	0.21	19.03	18.94	23.06
	18	18.12	0.08	18.20	1.11	21.06
	34	23.32	0.07	23.39	31.20	21.91
Mayo	19	20.67	0.44	21.11	11.10	21.08
	21	20.48	0.34	20.82	0.86	19.63
	21	20.87	0.35	21.23	1.08	18.39
	21	30.23	0.36	30.59	45.65	20.10
Junio	16	19.40	0.04	19.44	21.50	20.18
	16	18.41	-0.11	18.30	14.34	19.86
	17	17.61	-0.22	17.39	2.30	18.93
	21	22.21	-0.25	21.96	4.58	18.21

Fuente: Elaboración propia

Con los cálculos realizados anteriormente, se puede concluir que para el producto “Cerveza Cusqueña x botella” de la categoría “Cerveza”, el método de pronóstico más adecuado es el método “Suavización Exponencial” (con constante “alfa” = 0.1), que obtuvo un Error Porcentual Absoluto Medio de 10.30%

De igual forma, se procedió a realizar el mismo procedimiento de aplicación de los 5 métodos de pronóstico establecidos, en los 6 productos restantes; esto con la finalidad de determinar el método de pronóstico ideal para cada uno de los representantes de las categorías clase “A” (Ver Tabla 27)

Tabla 27:
Resultados de la Selección del Pronóstico

Categ.	Modelo de Pronóstico							Modelo de Pronóstico elegido
	Prom. Móvil Simple (%)	Prom. Móvil Ponderado (%)	Reg. Lineal (%)	Suavización Exponencial (%)			Suaviz. Exponencial Doble (%)	
				0.1	0.5	0.9		
Aceite	14.17	14.14	17.80	15.77	23.29	25.17	49.30	Promedio Móvil Ponderado
Agua	14.39	14.44	8.42	8.91	9.17	10.95	16.38	Regresión Lineal

Categ.	Modelo de Pronóstico							Modelo de Pronóstico elegido
	Prom. Móvil Simple (%)	Prom. Móvil Ponderado	Reg. Lineal (%)	Suavización Exponencial (%)			Suaviz. Exponencial Doble	
				0.1	0.5	0.9		
Atún	23.02	22.98	15.82	21.53	16.46	15.92	23.84	Regresión Lineal
Bebida Sab.	23.44	21.88	16.08	18.10	17.71	14.49	19.69	Suavización Exponencial (Alfa = 0.9)
Cerveza	18.17	17.71	10.88	10.30	11.75	13.80	18.21	Suavización Exponencial (Alfa = 0.1)
Gaseosa	34.64	33.84	24.37	28.75	22.69	21.50	24.07	Suavización Exponencial (Alfa = 0.9)
Leche	20.47	20.04	14.40	15.68	15.52	14.79	15.58	Regresión Lineal

Fuente: Elaboración propia

Concluido el proceso de selección del método de pronóstico a utilizar por parte de cada categoría, estos fueron aplicados con la finalidad de contrastar los resultados estimados con los observados antes de la aplicación de la variable independiente.

En el caso de la categoría “Aceite”, debido a que el método de pronóstico que mejor se ajustó a la serie de datos históricos de ventas fue el método “Promedio Móvil Ponderado”, se tuvo que hacer uso de los tres últimos datos PRE para iniciar con los respectivos cálculos.

Como se muestra en la Tabla 28, los datos correspondientes a las tres últimas semanas del mes de junio fueron utilizados con la única finalidad de dar inicio a los cálculos del pronóstico; por lo tanto, no se les asignará ningún error a estos datos previos.

Tabla 28:
Aplicación del método de pronóstico propuesto - Categoría Aceite

Nº	Mes	Semana	Ventas	Promedio Móvil Ponderado
-	Junio	Segunda	10	-
-		Tercera	6	-

Nº	Mes	Semana	Ventas	Promedio Móvil Ponderado
-		Cuarta	6	-
1	Julio	Primera	8	7
2		Segunda	7	7
3		Tercera	8	7
4		Cuarta	10	11
5	Agosto	Primera	7	9
6		Segunda	9	8
7		Tercera	8	9
8		Cuarta	11	12
9	Setiembre	Primera	8	10
10		Segunda	8	9

Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, en el caso de la categoría “Agua”, el pronóstico que generó menos error durante el proceso de selección del pronóstico fue el método de regresión lineal.

Para la aplicación de este método, se mantuvo la tendencia de los datos previamente estudiados y su ecuación resultante ($Y = 6.17X + 0.465$), y a partir de estos se estimaron las ventas para los datos posteriores. (Ver Tabla 29)

Tabla 29:
Aplicación del método de pronóstico propuesto - Categoría Agua

Nº	Mes	Semana	Ventas	Regresión Lineal
1	Julio	Primera	38	44
2		Segunda	43	44
3		Tercera	39	44
4		Cuarta	49	62
5	Agosto	Primera	37	44
6		Segunda	40	44
7		Tercera	37	44
8		Cuarta	50	62
9	Setiembre	Primera	36	44

Nº	Mes	Semana	Ventas	Regresión Lineal
10		Segunda	41	44

Fuente: Elaboración propia

De igual forma, para la categoría “Atún” el método de pronóstico planteado, resultante del proceso anterior, fue el método de regresión lineal. Por lo tanto, tal como se observa en la Tabla 30, se realizó el mismo procedimiento que para la categoría previa; en este caso, la ecuación que presentó a la tendencia de los datos previos fue $Y = 1.55X - 2.5$, la misma que fue utilizada para pronosticar las ventas de las semanas posteriores.

Tabla 30:
Aplicación del método de pronóstico propuesto - Categoría Atún

Nº	Mes	Semana	Ventas	Regresión Lineal
1	Julio	Primera	8	8
2		Segunda	9	8
3		Tercera	7	8
4		Cuarta	11	13
5	Agosto	Primera	8	8
6		Segunda	6	8
7		Tercera	9	8
8	Setiembre	Cuarta	12	13
9		Primera	8	8
10		Segunda	7	8

Fuente: Elaboración propia

En el caso de la categoría “Bebida Saborizante”, tal como se mostró en los resultados de la selección del pronóstico, se aplicó el método de Suavización Exponencial con constante “alfa” de 0.9.

Como se observa en la Tabla 31, para el cálculo del pronóstico de ventas fue necesario utilizar una estimación previa que correspondió a la última semana del mes de junio; así mismo el pronóstico utilizado de este dato previo fue el calculado en el procedimiento PRE.

Tabla 31:
Aplicación del método de pronóstico propuesto - Categoría Bebida Saborizante

Nº	Mes	Semana	Ventas	Suavización Exponencial (Alfa = 0.9)
-	Junio	Cuarta	9	7
1	Julio	Primera	9	7
2		Segunda	10	9
3		Tercera	10	10
4		Cuarta	14	14
5	Agosto	Primera	8	10
6	Setiembre	Segunda	9	8
7		Tercera	8	9
8		Cuarta	13	12
9		Primera	10	9
10		Segunda	9	10

Fuente: Elaboración propia

Para el producto “Cerveza Cusqueña x botella” de la categoría “Cerveza”, también se aplicó el método de pronóstico Suavización Exponencial para la estimación de las ventas. En este caso, el valor de la constante que mejor se ajustó a los datos previos fue de 0.1; por lo tanto, los cálculos que se muestran a continuación corresponden a los realizados para la presente categoría. (Ver Tabla 32)

Tabla 32:
Aplicación del método de pronóstico propuesto - Categoría Cerveza

Nº	Mes	Semana	Ventas	Suavización Exponencial (Alfa = 0.1)
-	Junio	Cuarta	21	18
1	Julio	Primera	16	14
2		Segunda	19	14
3		Tercera	18	15
4		Cuarta	33	22

N°	Mes	Semana	Ventas	Suavización Exponencial (Alfa = 0.1)
5		Primera	18	16
6	Agosto	Segunda	17	16
7		Tercera	20	16
8		Cuarta	23	23
9		Primera	15	16
10	Setiembre	Segunda	17	16

Fuente: Elaboración propia

Asimismo, tal como se mostró en los resultados de la selección del método de pronóstico, para el caso de la categoría “Gaseosa” se aplicó el método de pronóstico Suavización Exponencial con una constante “alfa” de 0.9. Además, para este método también fue necesario hacer uso de la información correspondiente a la última semana del mes de junio. (Ver Tabla 33)

Tabla 33:
Aplicación del método de pronóstico propuesto - Categoría Gaseosa

N°	Mes	Semana	Ventas	Suavización Exponencial (Alfa = 0.9)
-	Junio	Cuarta	17	11
1	Julio	Primera	16	13
2		Segunda	12	16
3		Tercera	17	12
4		Cuarta	22	24
5	Agosto	Primera	16	16
6		Segunda	15	16
7		Tercera	17	15
8		Cuarta	24	24
9	Setiembre	Primera	18	17
10		Segunda	16	18

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, para la categoría “Leche” se aplicó el método de regresión lineal, debido a que mediante este se obtuvo un menor porcentaje de error. Asimismo, la ecuación de la tendencia usada para esta estimación fue la generada a partir de los datos previos correspondientes a las ventas de los primeros 5 meses. (Ver Tabla 34)

Tabla 34:
Aplicación del método de pronóstico propuesto - Categoría Leche

Nº	Mes	Semana	Ventas	Regresión Lineal
1	Julio	Primera	14	14
2		Segunda	12	14
3		Tercera	11	14
4		Cuarta	18	19
5	Agosto	Primera	14	14
6		Segunda	15	14
7		Tercera	13	14
8		Cuarta	17	19
9	Setiembre	Primera	12	14
10		Segunda	15	14

Fuente: Elaboración propia

▪ **Situación POST TEST – Después**

Una vez implementados los métodos de pronóstico para mejorar la estimación de la estimación de las ventas, se esperó que el minimarket asegure un incremento en las ventas completadas con respecto a lo detectado en los datos previos.

Como se mencionó anteriormente, los dueños realizaban este proceso mediante cantidades estándar resultantes de su propia experiencia y recuerdos. Debido a esto es que inicialmente se les hizo complicado acostumbrarse al uso de algún método de pronóstico.

Por otro lado, el hecho de llevar a cabo el proceso de estimación de las ventas teniendo en cuenta información y registros pasados, generaron un aumento en la confianza de los propios encargados del negocio. Dicha mejora va de la mano

con los resultados positivos relacionados al aumento de precisión de la estimación situación que facilita la reinversión por parte de los dueños.

Asimismo, la tendencia y proporcionalidad de las ventas se mantuvieron con cierta similitud con respecto a los datos previos, lo cual facilitó que los pronósticos se asemejen más a la realidad, y a su vez estos generen menos errores.

▪ **Muestra POST – TEST Situación después**

Con los pronósticos seleccionados anteriormente y la estimación de las ventas realizada a través de estos, se calculó el error que cada uno de estos generó con respecto a las ventas reales del minimarket. Cabe precisar que dichos errores porcentuales son resultantes de la aplicación de los métodos planteados.

En la Tabla 35 se muestran los valores que tomó el MAPE o Error Porcentual Absoluto Medio en cada una de las categorías clase “A”.

Tabla 35:
Resultados muestra POST - Primera Variable

Categoría	Pronóstico	Muestra Post (%)
Aceite	Promedio Móvil Ponderado	13.38
Agua	Regresión Lineal	15.88
Atún	Regresión Lineal	13.44
Bebida sab.	Suavización Exponencial - Alfa = 0.9	10.96
Cerveza	Suavización Exponencial - Alfa = 0.1	13.84
Gaseosa	Suavización Exponencial - Alfa = 0.9	12.71
Leche	Regresión Lineal	9.90

Fuente: Elaboración propia

✓ **Segundo Objetivo:** Aplicar el modelo EOQ para mejorar la exactitud de pedido.

▪ **Situación PRE TEST – Antes**

Durante los pocos meses de operatividad del minimarket, el proceso de compras o abastecimiento, clave para el aseguramiento de la disponibilidad de productos,

se ve gravemente afectado por los inadecuados procedimientos durante los principales puntos estratégicos del negocio, como lo son el planeamiento, control y seguimiento de los productos.

Uno de los principales hechos que desencadenan la falta de productos en el minimarket, como se mencionó anteriormente, ocurre durante el proceso de planeación de la compra, y está relacionado al cálculo de la cantidad de pedido. Si bien este procedimiento se ve afectado, en gran parte, por los errores durante la estimación de la demanda, este también podría optimizarse si se calculara teniendo como objetivo la reducción de costos asociados a los mismos.

Por otro lado, se tiene conocimiento de la gran volatilidad de las ventas que suelen tener las empresas que conforman este rubro, situación que explica la presencia de grandes cantidades de quiebres de stock y ventas inconclusas. Debido a esto, el minimarket cuenta constantemente con quiebres de stock, que además de generar ventas no completadas, son percibidas negativamente por los clientes e impactando sobre la rentabilidad de la empresa.

Asimismo, ya que el negocio no cuenta con los procedimientos básicos de seguimiento de productos o existencias, se vuelve imposible llevar a cabo correctamente los procesos que dependen de estos.

En este punto es donde la falta de seguimiento por parte de la empresa recae directamente sobre el proceso de compra, y este a su vez, sobre la disponibilidad de productos del minimarket. A causa de esto, es que la empresa no ha establecido un stock de seguridad para sus productos, ni un punto de reorden para programar sus pedidos.

- **Muestra PRE – TEST Antes**

Dada la naturaleza de la segunda variable, la muestra que se utilizará será la resultante del análisis ABC realizado en la variable anterior; esto a causa de que las siete categorías en mención suponen ser las más rentables para la empresa, hecho explica su relevancia para la empresa y justifica estudio en la presente investigación.

A continuación, la Tabla 36 muestra el producto más rentable por cada una de las categorías pertenecientes a la clase “A” del minimarket. Adicionalmente, se

precisa que el criterio de rentabilidad utilizado para la selección de los productos está basado en la utilidad promedio mensual que los mismos generan.

Tabla 36:
Productos clase “A”

N°	Categoría	Producto
1	Aceite	Aceite vegetal Primor unidad x 1L
2	Agua	Agua sin Gas San Luis unidad x 500 ml
3	Atún	Filete de atún agua/girasol Florida unid x 150g
4	Bebida Saborizante	Bebida Néctar Frugos caja x 1L
5	Cerveza	Cerveza Cusqueña x botella
6	Gaseosa	Gaseosa Coca Cola unidad x 500 ml
7	Leche	Leche evaporada azul Gloria lata x 400g

Fuente: Elaboración propia

Posteriormente a la determinación de los productos en los cuales se medirán los resultados de la presente investigación, se procedió a hallar el valor de la segunda variable sobre los mismos, en este caso la cantidad de quiebres de stock que se obtuvo durante los 5 primeros meses de operatividad de la empresa.

Cabe precisar que los resultados fueron obtenidos a partir de los registros de compra y venta proporcionados por la empresa. Mediante los cuales se pueden calcular las ventas por cada periodo, así como los quiebres de stock que hubo.

De esta forma, se procedió a hacer el cálculo del porcentaje de quiebres de stock que se obtuvo de cada uno de los productos seleccionados de cada categoría clase “A”. A continuación, en la Tabla 37 se observan los resultados del producto “Cerveza Cusqueña x botella”, el cual, durante los meses de febrero a junio del año 2022, obtuvo un 20% de quiebres de stock con respecto al total de compras realizadas.

Tabla 37:
Quiebres de stock - Cerveza

N°	Fecha de Ingresos	Stock Inicial	Compra	Venta	Stock Final	Quiebre de Stock
1	30/01/2022	0	24	22	2	No
2	14/02/2022	2	24	25	1	No

N°	Fecha de Ingresos	Stock Inicial	Compra	Venta	Stock Final	Quiebre de Stock
3	25/02/2022	1	24	25	0	Si
4	05/03/2022	0	24	23	1	No
5	15/03/2022	1	24	21	4	No
6	21/03/2022	4	24	25	3	No
7	31/03/2022	3	24	27	0	Si
8	09/04/2022	0	24	21	3	No
9	21/04/2022	3	24	23	4	No
10	28/04/2022	4	24	24	4	No
11	06/05/2022	4	24	27	1	No
12	15/05/2022	1	24	25	0	Si
13	25/05/2022	0	24	23	1	No
14	03/06/2022	1	24	23	2	No
15	16/06/2022	2	24	22	4	No
						20.00%

Fuente: Elaboración propia

Posteriormente, se procedió a calcular el porcentaje de quiebres de stock para el producto “Gaseosa Coca Cola unidad x 500 ml”, perteneciente a la categoría “GASEOSA”. Para este cálculo se tomaron en cuenta las 7 compras de lotes consumidos durante los 5 primeros meses de actividad; asimismo, cada lote comprado contuvo 36 unidades.

En la Tabla 38 se muestra el cálculo del porcentaje de quiebres de stock del producto en cuestión, en el cual se obtuvo como resultado 50%.

Tabla 38:
Quiebres de stock - Gaseosa

N°	Fecha de Ingresos	Stock Inicial	Compra	Venta	Stock Final	Quiebre de Stock
1	30/01/2022	0	36	33	3	No
2	19/02/2022	3	36	39	0	Si
3	08/03/2022	0	36	36	0	Si
4	02/04/2022	0	36	34	2	No
5	18/04/2022	2	36	36	2	No
6	03/05/2022	2	36	38	0	Si

Nº	Fecha de Ingresos	Stock Inicial	Compra	Venta	Stock Final	Quiebre de Stock
7	30/05/2022	0	36	32	4	No
						50.00%

Fuente: Elaboración propia

Asimismo, en la Tabla 39 se muestra el procedimiento que se utilizó para el cálculo del segundo indicador establecido en el estudio, sobre en el producto “Agua sin Gas San Luis unidad x 500 ml”, el cual representa a la categoría “AGUA”

Tabla 39:
Quiebres de stock – Agua

Nº	Fecha de Ingresos	Stock Inicial	Compra	Venta	Stock Final	Quiebre de Stock
1	30/01/2022	0	24	22	2	No
2	10/02/2022	2	24	26	0	Si
3	14/02/2022	0	24	21	3	No
4	18/02/2022	3	24	23	4	No
5	21/02/2022	4	24	27	1	No
6	26/02/2022	1	24	24	1	No
7	02/03/2022	1	24	23	2	No
8	06/03/2022	2	24	24	2	No
9	09/03/2022	2	24	26	0	Si
10	12/03/2022	0	24	24	0	Si
11	17/03/2022	0	24	20	4	No
12	20/03/2022	4	24	23	5	No
13	24/03/2022	5	24	25	4	No
14	29/03/2022	4	24	24	4	No
15	02/04/2022	4	24	28	0	Si
16	05/04/2022	0	24	21	3	No
17	08/04/2022	3	24	25	2	No
18	12/04/2022	2	24	22	4	No
19	15/04/2022	4	24	28	0	Si
20	19/04/2022	0	24	22	2	No
21	23/04/2022	2	24	24	2	No

Nº	Fecha de Ingresos	Stock Inicial	Compra	Venta	Stock Final	Quiebre de Stock
22	27/04/2022	2	24	26	0	Si
23	30/04/2022	0	24	24	0	Si
24	05/05/2022	0	24	20	4	No
25	08/05/2022	4	24	25	3	No
26	12/05/2022	3	24	27	0	Si
27	16/05/2022	0	24	22	2	No
28	19/05/2022	2	24	26	0	Si
29	24/05/2022	0	24	22	2	No
30	27/05/2022	2	24	20	6	No
31	30/05/2022	6	24	27	3	No
32	03/06/2022	3	24	22	5	No
33	06/06/2022	5	24	29	0	Si
34	11/06/2022	0	24	24	0	Si
35	15/06/2022	0	24	21	3	No
36	18/06/2022	3	24	24	3	No
37	21/06/2022	3	24	20	7	No
38	24/06/2022	7	24	29	2	No
						28.95%

Fuente: Elaboración propia

En el caso de la categoría “Atún”, el producto “Filete de atún agua/girasol/avc Florida unidad x 150g”, del cual se realizaron 9 pedidos de compra a lo largo de los 5 primeros meses de operatividad del minimarket, obtuvo un 33.33% de quiebres de stock. (Ver Tabla 40)

Tabla 40:
Quiebres de stock - Atún

Nº	Fecha de Ingresos	Stock Inicial	Compra	Venta	Stock Final	Quiebre de Stock
1	30/01/2022	0	18	17	1	No
2	21/02/2022	1	18	18	1	No
3	10/03/2022	1	18	19	0	Si
4	28/03/2022	0	18	17	1	No
5	11/04/2022	1	18	16	3	No
6	23/04/2022	3	18	21	0	Si

Nº	Fecha de Ingresos	Stock Inicial	Compra	Venta	Stock Final	Quiebre de Stock
7	06/05/2022	0	18	18	0	Si
8	25/05/2022	0	18	16	2	No
9	10/06/2022	2	18	17	3	No
						33.33%

Fuente: Elaboración propia

De la misma forma, para el producto “Leche evaporada azul Gloria lata x 400g” perteneciente a la categoría “LECHE”, se tomó en cuenta que de las 7 compras que se realizaron y consumieron dentro del periodo de estudio, las dos primeras fueron de 24 unidades y las siguientes de 48 unidades, cambio que tuvo como motivo una percepción más clara de la demanda por parte de los encargados. Tal como se muestra en la Tabla 41, el porcentaje de quiebres para este producto fue de 42.86%.

Tabla 41:
Quiebres de stock - Leche

Nº	Fecha de Ingresos	Stock Inicial	Compra	Venta	Stock Final	Quiebre de Stock
1	04/02/2022	0	24	24	0	Si
2	17/02/2022	0	24	22	2	No
3	28/02/2022	2	48	45	5	No
4	21/03/2022	5	48	47	6	No
5	06/04/2022	6	48	54	0	Si
6	02/05/2022	0	48	48	0	Si
7	02/06/2022	0	48	45	3	No
						42.86%

Fuente: Elaboración propia

Bajo el mismo procedimiento, en la Tabla 42 se observa que de las 8 compras de “Aceite vegetal Primor unidad x 1L” que se realizó y agotó dentro del periodo de estudio, 3 de ellas ingresaron cuando el minimarket ya no contaba con ninguna unidad en stock; por lo cual, el porcentaje de quiebres de stock del producto en cuestión obtuvo un valor de 37.50%.

Tabla 42:
Quiebres de stock - Aceite

Nº	Fecha de Ingresos	Stock Inicial	Compra	Venta	Stock Final	Quiebre de Stock
1	01/02/2022	0	12	12	0	Si
2	18/02/2022	0	18	18	0	Si
3	08/03/2022	0	18	17	1	No
4	27/03/2022	1	18	16	3	No
5	15/04/2022	3	18	21	0	Si
6	04/05/2022	0	18	16	2	No
7	16/05/2022	2	18	16	4	No
8	31/05/2022	4	18	20	2	No
						37.50%

Fuente: Elaboración propia

Por último, el producto “Bebida Néctar Frugos caja x 1L” de la categoría “BEBIDA SABORIZANTE”, obtuvo un 33.33% de quiebres de stock durante los 5 meses de estudio. (Ver Tabla 43)

Tabla 43:
Quiebres de stock - Bebida Saborizante

Nº	Fecha de Ingresos	Stock Inicial	Compra	Venta	Stock Final	Quiebre de Stock
1	30/01/2022	0	15	14	1	No
2	19/02/2022	1	15	16	0	Si
3	04/03/2022	0	15	13	2	No
4	20/03/2022	2	15	15	2	No
5	31/03/2022	2	15	14	3	No
6	11/04/2022	3	15	18	0	Si
7	25/04/2022	0	15	15	0	Si
8	15/05/2022	0	15	14	1	No
9	01/06/2022	1	15	14	2	No
						33.33%

Fuente: Elaboración propia

De igual forma que en la variable anterior, la Tabla 44 muestra el resumen de los cálculos realizados para la obtención de la muestra PRE de la segunda variable denominada “Efectividad de las Ventas”

Tabla 44:
Resultados MUESTRA PRE - Segunda Variable

N°	Categoría	Descripción	Efectividad de
			Ventas
			% de Quiebres
1	Aceite	Aceite vegetal Primor unidad x 1L	28.57
2	Agua	Agua sin Gas San Luis unidad x 500 ml	28.95
3	Atún	Filete de atún agua/girasol Florida unid x 150g	33.33
4	Bebida Saborizante	Bebida Néctar Frugos caja x 1L	33.33
5	Cerveza	Cerveza Cusqueña x botella	20.00
6	Gaseosa	Gaseosa Coca Cola unidad x 500 ml	50.00
7	Leche	Leche evaporada azul Gloria lata x 400g	42.86

Fuente: Elaboración propia

▪ Aplicación de la Variable Independiente

Para la aplicación de la variable independiente en cuestión, se planteó la aplicación del Modelo EOQ, también llamado modelo de Wilson, con la finalidad de determinar la cantidad o tamaño óptimo de cada pedido a realizar. Asimismo, el resultado de la aplicación de este modelo estará basado en la reducción de los costos relacionados a realizar el pedido y almacenarlo.

Por otra parte, mediante el modelo EOQ se propone una gestión de inventarios con pedidos de cantidades constantes, aseguramiento de la disponibilidad a través de un stock de seguridad, y una programación de compras mediante un punto de pedido o reorden. Para iniciar con los cálculos

En primer lugar, debido a que el minimarket cuenta con diferentes productos, se procedió a calcular la tasa de gasto mensual en almacenamiento. Este valor

tendrá como objetivo determinar cuánto se gasta mensualmente en almacenamiento por cada uno de los productos representantes de las categorías clase “A”. (Ver Tabla 45)

Tabla 45:
Índice de gasto mensual en almacenamiento

	Monto	Descripción
Gastos de Almacenamiento	S/.210.00	Servicios básicos y mantenimiento de equipos
Inventario Promedio	3,247	Promedio entre Inventario Inicial y Final
Tasa de Gasto Mensual en Almacenamiento	S/.0.06	Gasto en almacenaje por cada unidad

Fuente: Elaboración propia

Una vez obtenido el índice de gasto mensual en almacenamiento, fue necesario determinar en cuánto gasto incurre la empresa para el almacenamiento de los productos pertenecientes a la muestra. A continuación, en la Tabla 46 se observa el costo mensual de almacenamiento para cada uno de los productos estudiados.

Tabla 46:
Costo de almacenamiento por producto

Producto	Inventario Promedio	Costo de almacenamiento
Aceite vegetal Primor unidad x 1L	8	0.52
Agua sin Gas San Luis unidad x 500 ml	13	0.84
Filete de atún agua Florida unid x 150g	10.5	0.68
Bebida Néctar Frugos caja x 1L	9	0.58
Cerveza Cusqueña x botella	14.5	0.94
Gaseosa Coca Cola unidad x 500 ml	19.5	1.26
Leche evaporada azul Gloria lata x 400g	14	0.91

Fuente: Elaboración propia

Una vez realizados los procedimientos mostrados, se procedió a hacer el cálculo del Volumen Óptimo de Pedido o modelo EOQ de cada uno de los productos y sus parámetros.

Además, para el desarrollo de dicho modelo se tomó en cuenta un costo de pedido de 3 soles, a excepción de las bebidas alcohólicas (5 soles), los cuales corresponden al sistema de delivery con el que cuenta el negocio; por otro lado, la variabilidad de los plazos de entrega de los proveedores es de 1 a 3 días como máximo.

En el caso del producto “Cerveza Cusqueña x botella”, se calculó las ventas diarias, semanales, y mensuales promedios, las cuales serán necesarias para completar los parámetros del modelo EOQ de dicho producto.

Cabe precisar que debido a que el consumo de este producto no es constante y que más del 95% de las ventas llevadas a cabo en los 5 primeros meses ocurrieron los días viernes, sábados o domingos; se realizó el cálculo del stock de seguridad y punto de pedido teniendo en cuenta sólo los tres últimos días de la semana.

A continuación, en la Tabla 47 se muestra que la venta por día en promedio de dicho producto es de 5.23 unidades y 67 al mes.

Tabla 47:
Venta diaria, semanal y mensual promedio - “Cerveza Cusqueña x botella”

Mes	Semana	Ventas Pronosticadas	Venta Diaria Promedio
Julio	Primera	14	4.67
	Segunda	14	4.67
	Tercera	15	5.00
	Cuarta	22	3.67
Agosto	Primera	16	5.33
	Segunda	16	5.33
	Tercera	16	5.33
	Cuarta	23	7.67
Setiembre	Primera	16	5.33
	Segunda	16	5.33

Mes	Semana	Ventas Pronosticadas	Venta Diaria Promedio
Venta Semanal Promedio		17	5.23
Venta Mensual Promedio		67	

Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta las fórmulas del modelo EOQ, se procedió a realizar el cálculo de la cantidad económica de pedido y sus principales parámetros. Estos se iniciaron con el producto “Cerveza Cusqueña x botella”.

Cantidad Económica de Pedido (Q):

D = Demanda Mensual

S = Costo de Pedido

H = Costo de Almacenamiento Mensual Unitario

$$Q = \sqrt{\frac{2 \times D \times S}{H}}$$

$$Q = \sqrt{\frac{2 \times 67 \text{ unidades} \times 5 \text{ soles}}{0.94 \text{ soles}}}$$

$$Q = 27 \text{ unidades / pedido}$$

Inventario Promedio:

$$\text{Inv. Promedio} = \frac{\text{Inv. M\u00e1ximo} + \text{Inv. M\u00ednimo}}{2}$$

$$\text{Inv. Promedio} = \frac{27 + 10}{2}$$

$$\text{Inv. Promedio} = 18.5 = 18 \text{ unidades}$$

Stock de Seguridad (SS):

DD = Demanda Diaria

PE = Plazo de Entrega

PEM = Plazo de Entrega M\u00e1ximo

$$SS = DD \times (PEM - PE)$$

$$SS = 5.23 \times (3 - 1)$$

$$SS = 10.47 = 10 \text{ unidades}$$

Punto de Pedido (ROP):

$$ROP = SS + (DD \times PE)$$

$$ROP = 10 + (5.23 \times 1)$$

$$ROP = 15 \text{ unidades}$$

Asimismo, a través de los cálculos realizados anteriormente, se determinaron otros parámetros mensuales que serán de utilidad para los encargados del minimarket.

Cantidad de Pedidos al mes (N):

$$N = \frac{D}{Q}$$

$$N = \frac{67}{27}$$

$$N = 2.48 = 3 \text{ pedidos}$$

Costo Mensual de Ordenar:

$$\text{Costo de Ordenar} = N * S$$

$$\text{Costo de Ordenar} = 3 * 5$$

$$\text{Costo de Ordenar} = 15 \text{ soles mensuales}$$

Costo Mensual de Mantener:

$$\text{Costo de Mantener} = \text{Inv. Promedio} * H$$

$$\text{Costo de Mantener} = 18 * 0.94$$

$$\text{Costo de Mantener} = 16.88 \text{ soles mensuales}$$

De este modo, mediante los respectivos cálculos realizados anteriormente para la determinación de los parámetros del inventario del producto denominado “Cerveza Cusqueña x botella”, se procedió a graficar su comportamiento a través del tiempo. (Ver Figura 21)

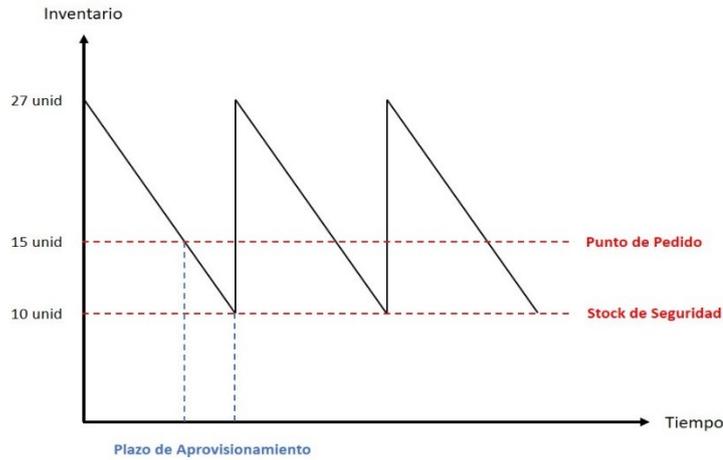


Figura 21: Representación gráfica modelo EOQ - Cerveza Cusqueña x botella.
Fuente: Elaboración propia

De forma similar, se realizaron los cálculos para determinar los parámetros de stock de los productos restantes. Asimismo, cabe precisar que los 6 ítems restantes presentaron una demanda constante y regular durante los meses de estudio pre experimental, razón por la cual no fue necesario realizar ningún ajuste a la demanda.

A continuación, en la Tabla 48 se muestran los resultados obtenidos tras la determinación de la cantidad económica de pedido mensual y sus principales parámetros.

Tabla 48:
Resultados Modelo EOQ

Descripción	EOQ	Inventario Promedio	Stock de Seguridad	Punto de Pedido
Aceite vegetal Primor unidad x 1L	20	11	2	3
Agua sin Gas San Luis unidad x 500 ml	37	25	13	19
Filete de atún agua Florida unid x 150g	18	10	2	3
Bebida Néctar Frugos caja x 1L	20	11	3	4
Cerveza Cusqueña x botella	27	18	10	15

Descripción	EOQ	Inventario Promedio	Stock de Seguridad	Punto de Pedido
Gaseosa Coca Cola unidad x 500 ml	18	11	4	6
Leche evaporada azul Gloria lata x 400g	20	12	4	6

Fuente: Elaboración propia

Además, también se muestran los resultados obtenidos en cuanto a cantidad de pedidos y costos mensuales generados mediante este modelo, para cada uno de los productos. (Ver Tabla 49)

Tabla 49:
Resultados Adicionales Modelo EOQ

Descripción	Cantidad de Pedidos	Costo de Ordenar	Costo de Mantener
Aceite vegetal Primor unidad x 1L	2	6	5.69
Agua sin Gas San Luis unidad x 500 ml	6	18	21.02
Filete de atún agua Florida unid x 150g	2	6	6.79
Bebida Néctar Frugos caja x 1L	2	6	6.40
Cerveza Cusqueña x botella	3	15	16.88
Gaseosa Coca Cola unidad x 500 ml	4	12	13.87
Leche evaporada azul Gloria latax400g	3	9	10.87

Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, con la finalidad de llevar a cabo correctamente el proceso de control de los inventarios y reabastecimiento, se implementó un modelo de registro digital de las entradas y salidas de mercancía. Este registro tiene como finalidad principal facilitar la obtención de información en tiempo real y mejorar la determinación del momento adecuado para realizar los pedidos. Además, el sistema se elaboró en el programa MS Excel para facilitar su accesibilidad y manejo por parte de los encargados,

El presente registro será utilizado durante las actividades del minimarket, como parte complementaria de la aplicación del punto de reorden. Cabe resaltar que, mediante este sistema, solo se registrarán los 7 productos establecidos en el presente estudio.

▪ **Situación POST TEST – Después**

Una vez realizados todos los cálculos correspondientes al Modelo EOQ o Modelo de Wilson sobre los productos pertenecientes a la muestra del presente estudio, se determinaron los parámetros del modelo para que estos sean aplicados en la gestión del minimarket.

Por un lado, la determinación del volumen óptimo de pedido permitirá a la empresa tener un mayor control del inventario de dichos productos; y a su vez, permitirá optimizar los costos relacionados a la compra y almacenamiento del minimarket.

Además, la aplicación de un stock de seguridad y el establecimiento de un punto de pedido propio de la aplicación del modelo propuesto asegurará una mayor disponibilidad de productos en el minimarket, y un aumento en las ventas completadas por parte de la empresa.

En cuanto a los encargados del negocio, notaron la diferencia en los volúmenes de compra de los productos trabajados, y, por lo tanto, en el inventario en general. Asimismo, estos vieron el resultado de la aplicación del stock de seguridad y punto de pedido, mediante los cuales prácticamente se eliminó la falta de productos y se aseguró la disponibilidad de los mismos.

▪ **Muestra POST – TEST Situación después**

Para la determinación de la muestra post correspondiente a la segunda variable, fue necesario analizar la información de entrada y salida de productos durante las semanas establecidas para el presente estudio. Mediante esta información se pudo concluir si hubo o no quiebres de stock durante los periodos de venta de la empresa.

Los productos fueron analizados de mayor a menor teniendo en cuenta la rentabilidad que generan, razón por la cual se inició con el producto “Cerveza Cusqueña x botella” de la categoría “Cerveza”. Dado que a este producto se le asignó un stock de seguridad de 10 unidades y un punto de pedido de 15

unidades, se logró no obtener quiebres de stock durante las 10 semanas de estudio. (Ver Tabla 50)

Tabla 50:
Porcentaje de Quiebres de Stock - Cerveza Cusqueña x botella

Nº	Fecha de Entrega	Stock Inicial	Compra	Venta	Stock Final	Quiebre de Stock
1	02/07/2022	7	27	22	12	NO
2	09/07/2022	12	27	29	10	NO
3	17/07/2022	10	27	24	13	NO
4	31/07/2022	13	27	28	12	NO
5	07/08/2022	12	27	26	13	NO
6	20/08/2022	13	27	33	7	NO
7	28/08/2022	7	27	22	12	NO
8	10/09/2022	12	27			0.00%

Fuente: Elaboración propia

De igual manera, se realizó el procedimiento anterior para el producto “Gaseosa Coca Cola unidad x 500 ml”, a la cual se aplicó un stock de seguridad de 4 unidades y un punto de pedido de 6 unidades.

En este caso, durante la cuarta semana de agosto se produjo un quiebre de stock propiciado por un exceso en la demanda del día 26 de agosto.

Como se observa en la Tabla 51, a partir de este producto se generó 1 quiebre de stock dentro de los 8 periodos de compra completados durante las 10 semanas de estudio, por lo cual se obtuvo un porcentaje de quiebres de stock de 12.50%

Tabla 51:
Porcentaje de Quiebres de Stock - Gaseosa Coca Cola unidad x 500 ml

Nº	Fecha de Entrega	Stock Inicial	Compra	Venta	Stock Final	Quiebre de Stock
1	09/07/2022	4	18	16	6	No
2	17/07/2022	6	18	19	5	No
3	28/07/2022	5	18	18	5	No
4	03/08/2022	5	18	18	5	No
5	11/08/2022	5	18	19	4	No

Nº	Fecha de Entrega	Stock Inicial	Compra	Venta	Stock Final	Quiebre de Stock
6	19/08/2022	4	18	22	0	Si
7	27/08/2022	0	18	15	3	No
8	04/09/2022	3	18	17	4	No
9	10/09/2022	4	18			12.50%

Fuente: Elaboración propia

Asimismo, se procedió a realizar el análisis respectivo para el producto “Agua sin Gas San Luis unidad x 500 ml”, del cual se realizaron lotes de compra de 37 unidades, se aplicó un stock de seguridad de 13 unidades, y se estableció un punto de pedido de 19 unidades. De este producto no se obtuvo ningún quiebre de stock. (Ver Tabla 52)

Tabla 52:
Porcentaje de Quiebres de Stock - Agua sin Gas San Luis unidad x 500 ml

Nº	Fecha de Entrega	Stock Inicial	Compra	Venta	Stock Final	Quiebre de Stock
1	02/07/2022	6	37	28	15	No
2	07/07/2022	15	37	34	18	No
3	13/07/2022	18	37	37	18	No
4	19/07/2022	18	37	40	15	No
5	27/07/2022	15	37	36	16	No
6	03/08/2022	16	37	39	14	No
7	10/08/2022	14	37	36	15	No
8	17/08/2022	15	37	34	18	No
9	23/08/2022	18	37	40	15	No
10	31/08/2022	15	37	34	18	No
11	07/09/2022	18	37	36	19	No
12	13/09/2022	19	37			0.00%

Fuente: Elaboración propia

Del mismo modo, se llevó a cabo el procedimiento para el producto “Filete de atún agua Florida unid x 150g”; el cual, mediante el modelo propuesto y planteado anteriormente, no se obtuvo ningún quiebre de stock durante el periodo post experimental. (Ver Tabla 53)

Tabla 53:
Porcentaje de Quiebres de Stock - Filete de atún agua Florida unid x 150g

Nº	Fecha de Entrega	Stock Inicial	Compra	Venta	Stock Final	Quiebre de Stock
1	08/07/2022	2	18	18	2	NO
2	24/07/2022	2	18	17	3	NO
3	08/08/2022	3	18	18	3	NO
4	25/09/2022	3	18	18	3	NO
5	09/09/2022	3	18			0.00%

Fuente: Elaboración propia

En el caso del producto “Leche evaporada azul Gloria lata x 400 g” de la categoría “Leche”, para el cual se realizaron pedidos de 20 unidades y se tomó como referencia para la compra un punto de pedido de 6 unidades, tampoco se obtuvo ningún quiebre de stock. (Ver Tabla 54)

Tabla 54:
Porcentaje de Quiebres de Stock - “Leche evaporada azul Gloria lata x 400g”

Nº	Fecha de Entrega	Stock Inicial	Compra	Venta	Stock Final	Quiebre de Stock
1	19/07/2022	6	20	22	4	NO
2	31/07/2022	4	20	18	6	NO
3	08/08/2022	6	20	23	3	NO
4	17/08/2022	3	20	18	5	NO
5	23/08/2022	5	20	23	2	NO
6	03/09/2022	2	20	17	5	NO
7	11/09/2022	5	20			0.00%

Fuente: Elaboración propia

Posteriormente se realizaron los mismos cálculos para el producto “Aceite vegetal Primor unidad x 1L”, y se observó el porcentaje de quiebres de stock generados luego de la aplicación del modelo propuesto.

Como se muestra en la Tabla 55, durante los procesos de entrada y salida de este producto no se obtuvieron quiebres de stock, por lo cual el valor del indicador planteado es de 0.00%.

Tabla 55:
Porcentaje de Quiebres de Stock - “Aceite vegetal Primor unidad x 1L”

Nº	Fecha de Entrega	Stock Inicial	Compra	Venta	Stock Final	Quiebre de Stock
1	08/07/2022	1	20	18	3	NO
2	25/07/2022	3	20	22	1	NO
3	15/08/2022	1	20	20	1	NO
4	01/09/2022	1	20			0.00%

Fuente: Elaboración propia

El último producto a analizar fue el denominado “Bebida Néctar Frugos caja x 1L” de la categoría “Bebidas Saborizante”, del cual se realizaron pedidos de 20 unidades, y se estableció un punto de pedido de 4 unidades. En la Tabla 56, se observa que mediante la aplicación de este modelo no se obtuvieron quiebres de stock.

Tabla 56:
Porcentaje de Quiebres de Stock - “Bebida Néctar Frugos caja x 1L”

Nº	Fecha de Entrega	Stock Inicial	Compra	Venta	Stock Final	Quiebre de Stock
1	02/07/2022	2	20	18	4	NO
2	15/07/2022	4	20	21	3	NO
3	31/07/2022	3	20	20	3	NO
4	15/08/2022	3	20	20	3	NO
5	31/08/2022	3	20	20	3	NO
6	10/09/2022	3	20			0.00%

Fuente: Elaboración propia

Habiendo finalizado los cálculos respectivos para la determinación de la muestra POST, en la Tabla 57 se muestran los resultados obtenidos correspondientes a la segunda variable.

Tabla 57:
Resultados MUESTRA POST - Segunda Variable

Nº	Categoría	Descripción	% de Quiebres de Stock
1	Aceite	Aceite vegetal Primor unidadx1L	0.00
2	Agua	Agua sin Gas San Luis unidadx500 ml	0.00
3	Atún	Filete de atún agua Florida unidx150g	0.00
4	Bebida Sab.	Bebida Néctar Frugos cajax1L	0.00
5	Cerveza	Cerveza Cusqueña x botella	0.00
6	Gaseosa	Gaseosa Coca Cola unidad x 500 ml	12.50
7	Leche	Leche evaporada azul Gloria lata x 400g	0.00

Fuente: Elaboración propia

- ✓ **Tercer Objetivo:** Aplicar la metodología 5's para mejorar el orden en el almacén de un minimarket.

- **Situación PRE TEST – Antes**

En primera instancia, el minimarket no poseía ningún tipo de organización u orden en las áreas disponibles para el almacenaje de su mercancía. Esto a causa de la poca experiencia de los dueños en el ámbito del negocio, además del poco conocimiento sobre aplicar y mantener diferentes herramientas para mejorar el orden y la limpieza del almacén.

Lo primero que se detectó en el almacén fueron los objetos innecesarios como plásticos, cajas y papeles que impedían la visibilidad de la mercancía a vender ocasionando demoras en la atención, asimismo ocupando espacios que se requerían para otros productos. (Ver Figura 22)



Figura 22: Almacén desordenado del minimarket.
Fuente: Elaboración propia

Por lo cual, cuando los encargados deseaban almacenar los productos que ingresaban en el día, lo colocaban en los espacios vacíos que encontraban o encima de otros productos, lo que generaba que al buscar un artículo no lo encontrarán con facilidad o que pensarán que no había stock.

De este modo, cuando un cliente preguntaba por un producto que no se encontraba en el anaquel de muestra, preguntaba por su stock al encargado y este se dirigía a verificar al almacén, lo que provocaba el fastidio por parte de los clientes debido al tiempo de espera o al notar que no había stock del producto deseado.

Además, otro factor importante es que el minimarket no cuenta con una adecuada señalización de las categorías en los anaqueles del almacén, que permita facilitar la búsqueda y ubicación de un producto determinado en el menor tiempo posible. De igual forma se identificaron objetos colocados en el suelo como cajas, botellas de gaseosa y cervezas vacías y además de bolsas de plásticos.

Dicho de otra manera, no cuentan con orden, limpieza o el mantenimiento necesario para el almacenaje de los productos, especialmente en el momento de la llegada de la mercadería nueva.

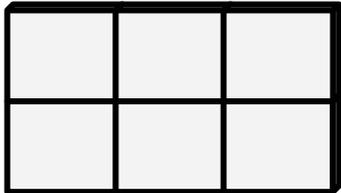
▪ **Muestra PRE – TEST Antes**

La muestra pre test en este caso, es extraída en base a los espacios disponibles para el almacenaje de productos. De este modo, se consideraron 5 tipos de zonas:

- 03 anaqueles de 6 divisiones,
- 01 anaquel de 5 divisiones,
- área en suelo

A continuación, en la Tabla 58 se detalla las áreas que serán tomadas como muestras para el desarrollo de la variable. Además, se exponen el total de área para almacenaje de productos.

Tabla 58:
 Áreas para almacenaje de productos
 Fuente: Elaboración propia

Zonas	Imagen	Unidades	Área (cm ²)		Cantidad	Área Total (cm ²)
			Ancho (cm)	Largo (cm)		
Anaqueles 1	 <p>35 cm</p> <p>100 cm</p>	3	35	100	6	63000
Anaqueles 2	 <p>35 cm</p> <p>90 cm</p>	1	35	90	5	15750
Espacio en el Suelo	 <p>60 cm</p> <p>150 cm</p>	1	60	150	1	9000
						87750 cm²

Como se observó en la tabla anterior (Ver Tabla 59) la zona anaquel A posee un área de 63000 cm², la zona anaquel B un área de 15750 cm² y la zona del espacio en el suelo tiene 9000 cm² de área.

La suma total de todas las zonas definidas dio como resultado 87,750 cm² como área total para almacenaje de los productos, considerando las cinco zonas distribuidas entre anaqueles y el espacio en el suelo.

A partir de esta información determinamos, a través de las divisiones de los anaqueles y el espacio en el suelo, las medidas de las áreas desordenadas tomando en cuenta el largo y ancho de cada división. Además, se consideró un factor por objeto desordenado para tomar en cuenta aquellos objetos que se encontraban fuera de su sección.

En el caso de los anaqueles, el anaquel A posee 06 divisiones y cuenta con una medida de 100 cm de largo por 35 cm de ancho, obteniendo como resultado de la medición 3500 cm² por el área de una división y como total 21000 cm² como medida de todo el anaquel.

Teniendo en cuenta estos datos, se replica la información para las 3 zonas en relación con los anaqueles A (1, 2 y 3) que se encuentran en el almacén.

Con respecto al desorden encontrado, sumando el área de todos los objetos hallados en el anaquel A, se consideró un total de 12115 cm² para el anaquel 1, 12536 cm² para el anaquel 2 y 14049 cm² para el anaquel 3; teniendo en consideración la mercancía comestible y no comestible, cajas, bolsas, bolsas de plástico, objetos de limpieza, baldes.

Se obtuvo un porcentaje de 57.69%, 59,70% y 66.90% respectivamente para cada número de anaquel (1, 2, 3) con respecto al área total. (Ver Figura 23)

ZONA	NUMERO DE ANAQUEL	DIVISIÓN	AREA TOTAL			AREA DESORDENADA						AREA DESORDENADA POR ANAQUEL (cm2)	% DE DESORDEN	
			LARGO	ANCHO	TOTAL (cm2)	SECTOR DESORDENADO		OBJETOS EN DESORDEN		OBJETOS EN DESORDEN				TOTAL DESORDENADO (cm2)
						LARGO	ANCHO	LARGO	ANCHO	LARGO	ANCHO			
A	1	1	100	35	3500	35	75	20	20			3025	12115	57.69%
		2	100	35	3500	35	50					1750		
		3	100	35	3500	35	45					1575		
		4	100	35	3500	30	65	20	18			2310		
		5	100	35	3500	35	55	15	12	15	15	2330		
		6	100	35	3500	25	45					1125		
A	2	1	100	35	3500	35	65	20	24			2755	12536	59.70%
		2	100	35	3500	30	55					1650		
		3	100	35	3500	35	35	14	14			1421		
		4	100	35	3500	35	75					2625		
		5	100	35	3500	35	60	20	20			2500		
		6	100	35	3500	25	40	20	18	15	15	1585		
A	3	1	100	35	3500	35	95					3325	14049	66.90%
		2	100	35	3500	25	40					1000		
		3	100	35	3500	35	65	20	20			2675		
		4	100	35	3500	30	40	18	18			1524		
		5	100	35	3500	35	65					2275		
		6	100	35	3500	35	75	25	25			3250		

Figura 23: Pre test Anaqueles A de 6 divisiones
Fuente: Elaboración propia

En el caso de la zona anaquel B, posee 05 divisiones y cuenta con una medida de 90 cm de largo y 35 cm de ancho, obteniendo como resultado 3150 cm² por área de cada división que posee y un total de 15750 cm² en todo el anaquel.

En relación con el área desordenada total de este anaquel B, se determinó como resultado 10080 cm², teniendo en consideración mercancía consumible y no consumible, cartones, cajas y bolsas de plástico.

Se obtuvo un porcentaje de 64% de área desordenada de todo el anaquel B con respecto al área total del mismo. (Ver Figura 24)

ZONA	NUMERO DE ANAQUEL	DIVISIÓN	ÁREA TOTAL			ÁREA DESORDENADA						ÁREA TOTAL POR ANAQUEL (cm ²)	ÁREA DESORDENADA POR ANAQUEL (cm ²)	% DE DESORDEN	
			LARGO	ANCHO	TOTAL (cm ²)	SECTOR DESORDENADO		OBJETOS EN DESORDEN		OBJETOS EN DESORDEN					TOTAL DESORDENADO (cm ²)
						Largo	Ancho	Largo	Ancho	Largo	Ancho				
B	4	1	90	35	3150	35	60	15	15			2325	15750	10080	64.00%
		2	90	35	3150	35	45	20	20			1975			
		3	90	35	3150	35	80					2800			
		4	90	35	3150	28	40					1120			
		5	90	35	3150	30	50	20	18			1860			

Figura 24: Pre test Anaquel B de 5 divisiones

Fuente: Elaboración propia

Por último, para el área del suelo realizamos el mismo procedimiento que en las zonas de anaqueles A y B. En este caso, el largo considerado es de 150 cm y para el ancho es de 60 cm obteniendo como resultado 9000cm² de área total.

Con respecto al desorden en esta área se consideraron cajas de leche apiladas, cartones y mercancía comestible obteniendo como resultado 6025cm² de área desordenada y a su vez, un porcentaje de 66.94% con respecto a el área total del mismo. (Ver Figura 25)

ZONA	DIVISIÓN	ÁREA TOTAL			ÁREA DESORDENADA						ÁREA TOTAL POR ANAQUEL (CM ²)	ÁREA DESORDENADA POR ANAQUEL (CM ²)	% DE DESORDEN	
		LARGO	ANCHO	TOTAL (CM ²)	SECTOR DESORDENADO		OBJETOS EN DESORDEN		OBJETOS EN DESORDEN					TOTAL DESORDENADO (CM ²)
					Largo	Ancho	Largo	Ancho	Largo	Ancho				
Espacio en el suelo	1	150	60	9000	60	65	25	85			6025	9000	6025	66.94%

Figura 25: Pre test Espacio en el suelo
Fuente: Elaboración propia

Posteriormente, se realizó la suma de las secciones desordenadas y los objetos en desorden definidos anteriormente, con el objetivo de poder detectar la cantidad de desorden por zona, anaquel A y B y el espacio en el suelo y a su vez, hallar el área total desordenada. A continuación, en la Tabla 59 se expone los resultados del porcentaje hallado por cada tipo de zona.

Tabla 59:
Resultados MUESTRA PRE - Tercera Variable

Zona	Tipo de zona	Divisiones	Orden en el Almacén
			% de Desorden
1	A	6	57.69
2	A	6	59.70
3	A	6	66.90
4	B	5	64.00
Espacio en el Suelo			66.94

Fuente: Elaboración propia

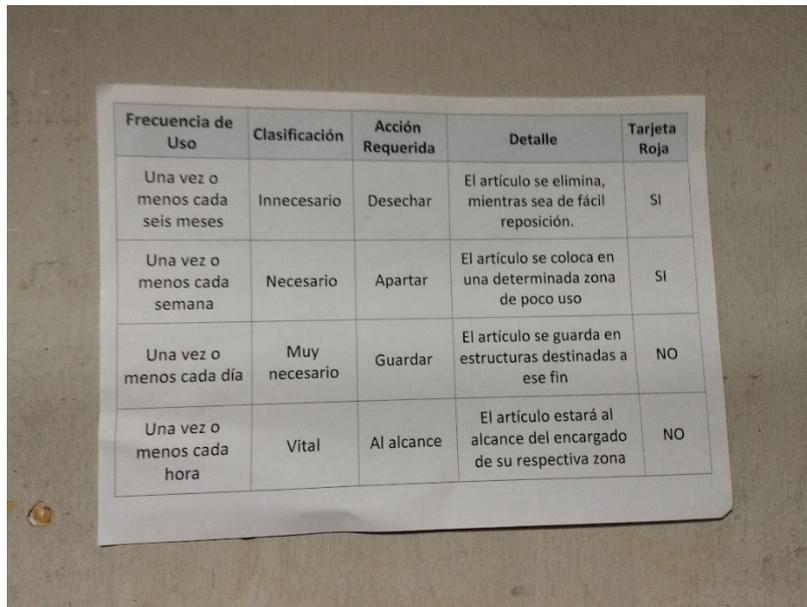
▪ Aplicación de la Variable Independiente

La aplicación de las 5's abarcó las tres primeras "s", seiri (clasificar), seiton (ordenar) y seiso (limpieza), las cuales fueron aplicadas simultáneamente para el aprovechamiento del tiempo.

Aplicación de la primera "S": Seiri – Clasificar

Debido a que, en el almacén del minimarket, se observaron varios elementos dispersos y mezclados entre ellos, lo primero que se llevó a cabo fue identificar todos los objetos existentes en el almacén como la mercancía comestible y no comestible, botellas de plástico y de vidrio vacías, bolsas de plástico, baldes de pintura, cajas de mercancías, entre otros.

Posteriormente, aplicando la teoría expuesta en el capítulo 2, se clasificaron todos los elementos identificados según las opciones: vital, muy necesario, necesario e innecesario, dependiendo de la frecuencia de uso individual. (Ver Figura 26)



Frecuencia de Uso	Clasificación	Acción Requerida	Detalle	Tarjeta Roja
Una vez o menos cada seis meses	Innecesario	Desechar	El artículo se elimina, mientras sea de fácil reposición.	SI
Una vez o menos cada semana	Necesario	Apartar	El artículo se coloca en una determinada zona de poco uso	SI
Una vez o menos cada día	Muy necesario	Guardar	El artículo se guarda en estructuras destinadas a ese fin	NO
Una vez o menos cada hora	Vital	Al alcance	El artículo estará al alcance del encargado de su respectiva zona	NO

Figura 26: Clasificación de elementos identificados.

Fuente: Elaboración propia.

Asimismo, en base al modelo de tarjeta roja expuesto en el capítulo 2, se optó por emplear una adaptación propia de las tarjetas rojas (Ver Figura 27) en todos los elementos clasificados como innecesarios teniendo en cuenta los siguientes parámetros de frecuencia de uso para la clasificación de los objetos:

- Una vez o menos cada seis meses
- Una vez o menos cada semana
- Una vez o menos cada día
- Una vez o menos cada hora

TARJETA ROJA N° _____

PROPUESTA POR _____

DESCRIPCIÓN DEL ARTÍCULO _____

TIPO DE ARTÍCULO

<input type="checkbox"/> MERCANCÍA COMESTIBLE	<input type="checkbox"/> MERCANCÍA NO COMESTIBLE
<input type="checkbox"/> MERCANCÍA VENCIDA	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> PLÁSTICOS Y CARTONES	<input type="checkbox"/> ÚTILES DE LIMPIEZA
<input type="checkbox"/> DESPERDICIOS	<input type="checkbox"/> OTROS

CLASIFICACIÓN

<input type="checkbox"/> INNECESARIO	<input type="checkbox"/> NECESARIO
<input type="checkbox"/> MUY NECESARIO	<input type="checkbox"/> VITAL

OTROS _____

ACCIÓN REQUERIDA

<input type="checkbox"/> DESECHAR	<input type="checkbox"/> APARTAR
<input type="checkbox"/> GUARDAR	<input type="checkbox"/> AL ALCANCE

OTROS _____

Figura 27: Tarjeta roja usada en almacén del minimarket.
Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se muestra la aplicación de las tarjetas rojas en el almacén del minimarket. (Ver Figura 28)



Figura 28: Uso de tarjetas rojas.
Fuente: Elaboración propia

En base a ello, se agruparon en siete tipos de elementos como mercancía consumible, mercancía no consumible, mercancía vencida, mercancía en mal estado, plásticos, cajas y cartones, y desperdicios, además se estableció su clasificación realizada anteriormente. Posteriormente, los elementos que fueron señalizados con tarjeta roja fueron trasladados a una zona aislada para su posterior descarte. (Ver Tabla 60)

Tabla 60:
Clasificación de elementos en almacén.

N ^o	Tipos de elementos	Clasificación	Tarjeta Roja	Acción
1	Mercancía consumible	Muy necesario	No	Guardar
2	Mercancía no consumible	Muy necesario	No	Guardar
3	Mercancía vencida	Innecesario	Si	Desechar
4	Mercancía en mal estado	Innecesario	Si	Desechar
5	Plásticos, Cajas y cartones	Innecesario	Si	Desechar
6	Útiles de limpieza	Necesario	No	Apartar

Nº	Tipos de elementos	Clasificación	Tarjeta Roja	Acción
7	Desperdicios	Innecesario	Si	Desechar

Fuente: Elaboración propia

Aplicación de la segunda “S”: Seiton – Orden

Para la aplicación de la segunda “s”, se procedió a ordenar y delimitar los espacios determinados para el resto de los elementos que no obtuvieron una tarjeta roja, que fueron la mercancía consumible, la mercancía no consumible y los útiles de limpieza.

Para el caso de la mercancía consumible y no consumible, se decidió realizar la agrupación por familias de los elementos, de modo que se logre identificar y ubicar fácilmente los elementos en los anaqueles y de igual forma facilitar la reposición de los mismos. Por lo tanto, se formaron 08 familias de las categorías, las cuales se muestran en la Tabla 61.

Tabla 61:
Familia de productos

Nº	Familia	Cantidad	Nº	Familia	Cantidad
1	Golosinas	81	5	Lácteo	23
2	Abarrotes	66	6	Productos de limpieza	16
3	Bebidas	56	7	Conservas	11
4	Acompañamientos	49	8	Kekes y panes	7

Fuente: Elaboración propia.

Como se mostró en la Tabla 65, las categorías con más cantidad de productos son la familia de golosinas conformada por 81 productos, abarrotes con 66 productos, bebidas con 56 productos y acompañamiento con 43 productos. Debido a ello, se tomó como prioridad que estas familias de productos tuvieran un mayor espacio en los anaqueles y el área del piso debido al volumen que poseían.

Los productos con menor cantidad de productos fueron las familias de lácteos con 23 productos, los de limpieza con 16 productos, las conservas con 11 productos y la familia de kekes y panes con 7 productos. Estos productos tuvieron menor espacio en la ubicación de sus categorías por el poco volumen de sus categorías.

En el caso de los útiles de limpieza, la agrupación contenía dos artículos, una escoba y un recogedor.

Primero, se ubicaron las golosinas y ocuparon 4 divisiones de los anaqueles de tipo A. Luego, para el caso de los abarrotos fueron ocupadas 6 divisiones de los anaqueles de tipo A. Después, las bebidas se localizaron en 6 divisiones en el anaquel de tipo A, además de tener un porcentaje de espacio en el área del suelo. De igual forma, los acompañamientos ocuparon 2 divisiones del anaquel de tipo B.

Asimismo, para los lácteos se ocupó 2 divisiones del anaquel de tipo A. Además, los productos de limpieza ocuparon una división en los anaqueles de tipo A. Seguidamente, las conservas ocuparon 1 división de los anaqueles de tipo A y, por último, los kekes y panes ocuparon 1 división del anaquel de tipo A. En el caso de los útiles de limpieza, fueron ubicados en el porcentaje restante del área del piso.

El siguiente paso de la aplicación de la segunda “s” seiton, es la señalización del lugar donde se posicionó cada uno de los productos dentro del almacén. Esto fue muy importante para mantener el orden de la agrupación por familias realizadas con anterioridad y de esta manera evitar el desorden y la falta de disponibilidad de los productos por no encontrarse visibles. (Ver Figura 29)



Figura 29: Señalización de categorías.

Fuente: Elaboración propia.

Aplicación de la tercera “S”: Seiso – Limpieza

Para la aplicación de la tercera “S” conocida como seiso, lo primero que se hizo fue identificar todas las fuentes de suciedad que se encontraron en el almacén del minimarket para conseguir eliminarlas de forma adecuada y prevenir que se formen nuevos desperdicios. (Ver Figura 30)



Figura 30: Almacén antes de la limpieza.

Fuente: Elaboración propia

Luego de identificarlas, fueron necesarias herramientas para iniciar el proceso de limpieza, por ello el minimarket ya contaba con una escoba y un recogedor, sin

embargo, fue necesario la adquisición de útiles de limpieza tales como, paños, guantes, tacho, trapeador y desinfectantes.

Con los artículos adquiridos, iniciamos la limpieza barriendo y trapeando toda el área del almacén, luego se desempolvó la mercancía y anaqueles, posteriormente se limpiaron las paredes y el techo, asimismo se cubrió el tacho para mantenerlo limpio.

Posteriormente, se acordó con los dueños que ambos serían responsables de la limpieza del almacén y se programó la limpieza para cada una de las actividades mencionadas (Ver Tabla 62)

Tabla 62:
Programación de actividades

Nº	Actividades de limpieza	Tiempo
1	Barrer y trapear área del almacén	Una vez cada 2 días
2	Desempolvar mercancía y anaqueles	Una vez a la semana
3	Limpiar las paredes y el techo	Una vez al mes
4	Desocupar tacho	Todos los días

Fuente: Elaboración Propia.

▪ **Situación POST TEST – Después**

Posterior a la aplicación de la primera “s” clasificación, lo primero que se observó fueron las áreas libres de objetos innecesarios que fueron encontrados en primera instancia y que impedían la visualización de toda la mercancía.

Todos esos elementos clasificados, según su frecuencia de uso, con la ayuda de las tarjetas rojas fueron apartados hacia otro ambiente para luego ser desechados, despejando de esta forma el espacio para el almacenaje de productos.

En el caso de la aplicación de la segunda “s” ordenar, se apreció que todos los objetos que habían sido detectados como necesarios y muy necesarios, poseían un lugar determinado en el almacén del minimarket, se encontraban clasificados y señalizados correctamente según su clase y utilidad. (ver Figura 31 y Figura 32)



Figura 31: Clasificación Producto de limpieza en Anaquel A1.
Fuente: Elaboración Propia



Figura 32: Clasificación Gaseosa en Anaquel A3.
Fuente: Elaboración Propia

Asimismo, para el caso de la última “s” aplicada, se evidencia que el almacén está libre de suciedad y desperdicios, los dueños tienen mayor movilidad en el almacén y encuentran rápidamente los objetos que necesitan. (Ver Figura 33) Además, tienen una programación y control de la limpieza que los ayuda a organizarse y mantener los espacios limpios y ordenados.



Figura 33: Almacén después de la limpieza.
Fuente: Elaboración propia.

▪ **Muestra POST – TEST Situación después**

La muestra post test seleccionada para la investigación son los 05 tipos de áreas extraídos de los espacios disponibles para el almacenaje de los productos perecibles y no perecibles del minimarket.

- 03 anaqueles de 6 entrepaños,
- 01 anaquel de 5 entrepaños,
- área en suelo

Como resultado de la toma de datos obtenida en el minimarket, en el caso del anaquel A, se obtuvo 2080 cm² y un porcentaje de 9.90% de desorden para el anaquel 1 y se observó desorden en secciones y/u objetos fuera de su lugar en la división 2, 5 y 6.

Para el caso del anaquel 2, se obtuvo como resultado 1200 cm² y 5.71% encontrando desorden en secciones y objetos fuera de su lugar en las divisiones 3, 5 y 6.

Y en el caso del anaquel 3, obtuvimos 336 cm² y 1.60% de desorden tomando en cuenta solo los objetos fuera de su lugar en las divisiones 2, 4 y 5. A continuación, en la Figura 34 se muestra el detalle de la información.

ZONAS	NUMERO DE ANAQUEL	DIVISIÓN	ÁREA TOTAL			ÁREA DESORDENADA							ÁREA DESORDENADA POR ANAQUEL (cm ²)	% DE DESORDEN
			LARGO	ANCHO	TOTAL (cm ²)	SECTOR DESORDENADO		OBJETOS EN DESORDEN		OBJETOS EN DESORDEN		TOTAL DESORDENADO (cm ²)		
						LARGO	ANCHO	LARGO	ANCHO	LARGO	ANCHO			
A	1	1	100	35	3500							0	2080	9.90%
		2	100	35	3500	20	35	15	12			880		
		3	100	35	3500							0		
		4	100	35	3500							0		
		5	100	35	3500			15	15	15	15	450		
		6	100	35	3500	30	25					750		
A	2	1	100	35	3500							0	1200	5.71%
		2	100	35	3500							0		
		3	100	35	3500			15	10			150		
		4	100	35	3500							0		
		5	100	35	3500			20	15			300		
		6	100	35	3500	25	30					750		
A	3	1	100	35	3500							0	336	1.60%
		2	100	35	3500			12	12			144		
		3	100	35	3500							0		
		4	100	35	3500			8	8	8	8	128		
		5	100	35	3500			8	8			64		
		6	100	35	3500							0		

Figura 34: Post test Anaqueles de tipo A de 6 divisiones

Fuente: Elaboración propia

Para el anaquel B, en la toma de datos obtuvimos un resultado de 524 cm² y un porcentaje de 3.33% encontrando desorden en secciones y objetos fuera de su lugar en las divisiones 2 y 3. (Ver Figura 35)

ZONA	NUMERO DE ANAQUEL	DIVISIÓN	ÁREA TOTAL			ÁREA DESORDENADA							ÁREA DESORDENADA POR ANAQUEL (cm ²)	% DE DESORDEN
			LARGO	ANCHO	TOTAL (cm ²)	SECTOR DESORDENADO		OBJETOS EN DESORDEN		OBJETOS EN DESORDEN		TOTAL DESORDENADO (cm ²)		
						Largo	Ancho	Largo	Ancho	Largo	Ancho			
B	4	1	90	35	3150							0	524	3.33%
		2	90	35	3150	20	25					500		
		3	90	35	3150			8	3			24		
		4	90	35	3150							0		
		5	90	35	3150							0		

Figura 35: Post test Anaquel de zona B de 5 divisiones

Fuente: Elaboración propia

Y, por último, como resultado en el área del piso obtuvimos un porcentaje de 384 cm² y 4.27%, hallando objetos fuera de su lugar en esta área. (Ver Figura

ZONA	DIVISIÓN	ÁREA TOTAL			ÁREA DESORDENADA							ÁREA DESORDENADA POR ANAQUEL (cm ²)	% DE DESORDEN
		LARGO	ANCHO	TOTAL (cm2)	SECTOR DESORDENADO		OBJETOS EN DESORDEN		OBJETOS EN DESORDEN		TOTAL DESORDENADO (cm2)		
					Largo	Ancho	Largo	Ancho	Largo	Ancho			
ESPACIO EN EL SUELO	1	150	60	9000	0	0	16	24	--	--	384	384	4.27%

36).

Figura 36: Post test Espacio en el suelo

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se muestra en la Tabla 63 los resultados obtenidos en la muestra post de las 5 zonas de almacenaje En el caso del anaquel A1, se obtuvo un

porcentaje de 9.90% de desorden en las seis divisiones. Para el anaquel A2 se obtuvo 5.71% de área desordenada en el anaquel con seis divisiones. Para el anaquel A3 se obtuvo 1.60% de desorden con respecto a las 6 divisiones que posee. El anaquel B1 obtuvo 3.33% de porcentaje de desorden en las 5 divisiones que posee. Por último, el espacio del suelo obtuvo 4.27% de desorden.

Tabla 63:
Resultados MUESTRA PRO - Tercera Variable

Zona	Tipo de zona	Divisiones	Orden en el Almacén
			% de Desorden
1	A	6	9.90
2	A	6	5.71
3	A	6	1.60
4	B	5	3.33
Espacio en el Suelo			4.27

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, a continuación, se muestra en un cuadro resumen los datos obtenidos del pre test y el post test, indicando los porcentajes de desorden en los anaqueles A y B, además del desorden del área del suelo. (Ver Tabla 64)

Tabla 64:
Pretest y Postest de 5s

Zona	Tipo de zona	Pre test	Post test
		% de Desorden	% de Desorden
1	A	57.69	9.90
2	A	59.70	5.71
3	A	66.90	1.60
4	B	64.00	3.33
Espacio en el Suelo		66.94	4.27

Fuente: Elaboración propia

4.2 Análisis de resultados

Generalidades

Esta sección comprende la ejecución de las pruebas de normalidad y de las pruebas de hipótesis correspondientes a la presente investigación. Asimismo, se presentarán las muestras obtenidas de cada variable para ambos periodos establecidos (pre y post), y mediante estos, se realizará el planteamiento para el análisis estadístico respectivo y la posterior conclusión de la hipótesis.

Para la obtención de los resultados de las pruebas se ha utilizado el software estadístico IBM SPSS Statistics en su versión 28. Este software fue el seleccionado para el desarrollo de las pruebas mencionadas anteriormente, debido a su gran facilidad de uso, accesibilidad, flexibilidad, y sobre todo su nivel de credibilidad para la ejecución de este tipo de pruebas. Además, es adecuado para proyectos de todos los tamaños y niveles de complejidad.

✓ Prueba de normalidad

Para las pruebas de normalidad se plantean las siguientes hipótesis:

H₀: Hipótesis Nula – Los datos de la muestra, SI siguen una distribución normal

H₁: Hipótesis Alterna – Los datos de la muestra, NO siguen una distribución normal

Nivel de significancia: Sig. = 0.05

Regla de decisión:

- Si el nivel de significancia Sig. resulta ser un valor mayor o igual al 5,00% (Sig. $\geq 0,05$), entonces, se acepta la hipótesis nula (H₀)

Por lo tanto, los datos de la muestra, SI siguen una distribución normal.

- Si el nivel de significancia Sig. resulta ser un valor menor al 5,00% (Sig. $< 0,05$), entonces, se acepta la hipótesis alterna (H₁)

Por lo tanto, los datos de la muestra NO siguen una distribución normal.

✓ Prueba de Hipótesis

Para el contraste de hipótesis se plantea la siguiente validez de la hipótesis:

H₀: Hipótesis Nula – NO existe diferencia estadística significativa entre la muestra Pre-Test y la muestra Post Test

H₁: Hipótesis Alterna – SI existe diferencia estadística significativa entre la muestra Pre-Test y la muestra Post Test

Nivel de significancia: Sig. = 0.05

Regla de decisión:

- Si el nivel de significancia Sig. resulta ser un valor mayor o igual al 5,00% (Sig. $\geq 0,05$), entonces, se acepta la hipótesis nula (H₀), o lo que es lo mismo, se rechaza la hipótesis del investigador.

Por lo tanto: NO se aplica la Variable Independiente (Variable Teórica) del investigador

- Si el nivel de significancia Sig. resulta ser un valor menor al 5,00% (Sig. $< 0,05$), entonces, se acepta la hipótesis alterna (H₁), o lo que es lo mismo, se acepta la hipótesis del investigador.

Por lo tanto: SI se aplica la Variable Independiente (Variable Teórica) del investigador

Primera hipótesis específica: Si se aplican modelos de pronóstico entonces se reducirán los quiebres de stock.

✓ Pruebas de Normalidad

■ Muestra Pre Test y Post Test:

Tal como se observó en el punto 3.2 las muestras que se emplearon consistieron en el MAPE de 7 productos especificados medidos en un periodo 20 semanas para la muestra pre y 10 semanas para la muestra post.

En la Tabla 65, se muestran los errores porcentuales absolutos medio (MAPE) de cada uno de los productos evaluados, antes de aplicar un modelo

de pronóstico, y los mismos medidos después de la aplicación del modelo de pronóstico.

Tabla 65:
Muestra Pre test y Post test de errores porcentuales absolutos medio (MAPE)

MUESTRA MAPE – PRE (%)	MUESTRA MAPE – POST (%)
25.83	13.38
26.60	15.88
25.54	13.44
30.41	10.96
25.72	13.84
30.35	12.71
25.77	9.90

Fuente: Elaboración propia

■ Resumen de procesamiento de datos

A continuación, se observa el resumen de procesamiento de casos, obtenido mediante el software IBM SPSS Versión 28. En este se muestran los errores porcentuales absolutos medio (MAPE) por producto antes de la aplicación de un pronóstico de la demanda, y los errores porcentuales absolutos medio (MAPE) por producto después de la aplicación de un pronóstico de la demanda. A partir del procesamiento de estos datos, se obtiene que el porcentaje de datos válidos fue del 100% tanto el MAPE pre y post; por otro lado, el porcentaje de casos perdidos fue de 0% dando un total de casos del 100%. (Ver Tabla 66)

Tabla 66:
Muestra Pre test y Post test de errores porcentuales absolutos medio (MAPE)

		Resumen de procesamiento de casos					
		Casos				Total	
		Válido		Perdidos			
		N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Muestra MAPE	Muestra PRE	7	100.0	0	0.0	7	100.0
	Muestra POST	7	100.0	0	0.0	7	100.0

Fuente: IBM SPSS Versión 28

■ **Estadísticos descriptivos**

En la Tabla 67, se muestran los principales datos estadísticos descriptivos obtenidos a través del software SPSS versión 28. De la misma forma, estos corresponden al procesamiento de las muestras Pre Test y Post Test de los errores porcentuales absolutos medio (MAPE) en el minimarket, como son la Media, la Mediana y la Varianza.

Tabla 67:
Estadísticos descriptivos de las muestras Pre Test y Post Test - Errores porcentuales absolutos medio (MAPE)

			Descriptivos		
			Estadístico	Error estándar	
Muestra PRE		Media (%)	27.1743	0.83737	
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	25.1253	
			Límite superior	29.2233	
		Media recortada al 5%	27.0853		
		Mediana (%)	25.8300		
		Varianza	4.908		
		Desviación estándar (%)	2.21547		
		Mínimo (%)	25.54		
	Muestra MAPE		Media (%)	12.8729	0.74131%
			95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	11.0589
Límite superior				14.6868	
		Media recortada al 5%	12.8710		
		Mediana (%)	13.3800		
		Varianza	3.847		
		Desviación estándar (%)	1.96132		
		Mínimo (%)	9.90		
		Máximo (%)	15.88		

Fuente: IBM SPSS Versión 28

Muestra Pre Test:

- Media: 27.1743%

- Mediana: 25.8300%
- Varianza: 4.908
- Desviación estándar: 2.21547%
- Máximo: 30.41%
- Mínimo: 25.54%

Muestra Post Test

- Media: 12.8729%
- Mediana: 13.3800%
- Varianza: 3.847
- Desviación estándar: 1.96132%
- Máximo: 15.88%
- Mínimo: 9.90%

■ Prueba de normalidad

La prueba de normalidad fue realizada mediante los errores porcentuales absolutos medio (MAPE) antes de aplicar un modelo de pronóstico, y los mismos después de aplicar el modelo de pronóstico. Asimismo, debido a que la cantidad de datos es menor a 50, se decide realizar la prueba de normalidad mediante el test de Shapiro-Wilk. (Ver Tabla 68)

Tabla 68:
Prueba de normalidad Errores porcentuales absolutos medio (MAPE)

		Pruebas de normalidad					
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Muestra MAPE	Muestra PRE	.317	7	.033	.704	7	.004
	Muestra POST	.181	7	.200*	.958	7	.800

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: IBM SPSS Versión 28

De acuerdo con los resultados obtenidos en la prueba de normalidad de Shapiro - Wilk podemos determinar que:

- Los valores de la significancia de los datos pre y post del indicador correspondiente a la primera variable son: 0.004. y 0.800, respectivamente.
- Debido a que la significancia de la muestra Pre Test es menor que el valor 0,05, se acepta la Hipótesis Alternativa, lo que significa que los datos comprendidos en la muestra Pre Test NO provienen de una distribución normal.
- Debido a que la significancia de la muestra Post Test es mayor que el valor 0,05, se acepta la Hipótesis Nula, lo que significa que los datos comprendidos en la muestra Post Test SI provienen de una distribución normal.

✓ Prueba de Hipótesis

H_0 : Si se aplica el pronóstico de la demanda entonces NO se mejorará la estimación de la venta

H_1 : Si se aplica el pronóstico de la demanda entonces SI se mejorará la estimación de la venta

■ Contraste de hipótesis (prueba de significación)

Debido a que la muestra Pre Test y Post Test pertenecen a un mismo grupo de análisis, son de naturaleza numérica; de muestras independientes, y que a causa de que la muestra Pre Test no proviene de una distribución normal, y la muestra Post Test si, se considera no paramétrica. A raíz de esto, se determinó utilizar la Prueba de U de Mann Whitney, la cual es una prueba de hipótesis que permite evaluar si en los resultados hay diferencia estadística de manera significativa respecto a sus medianas.

Prueba no paramétrica de U de Mann Whitney

A continuación, en la Tabla 69, se observa tras la ejecución de la prueba de U de Mann Whitney de muestras independientes, que la Sig es <0.001. Debido a que la significancia es menor que 0.05, podemos concluir que se rechaza la hipótesis nula (H0) y se acepta la hipótesis alterna (H1).

Tabla 69:
Resumen de contrastes de hipótesis - Errores porcentuales absolutos medio (MAPE)

Resumen de contrastes de hipótesis			
Hipótesis nula	Prueba	Sig.^{a,b}	Decisión
La distribución de Muestra MAPE es la misma entre categorías de PRE - POST.	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	<.001^c	Rechace la hipótesis nula.
a. El nivel de significación es de .050.			
b. Se muestra la significancia asintótica.			
c. Se muestra la significación exacta para esta prueba.			

Fuente: IBM SPSS Versión 28

✓ **Análisis e interpretación de los resultados (aporte de la investigación)**

Posteriormente al análisis estadístico mediante la prueba no paramétrica de U de Mann Whitney, y habiendo obtenido un nivel de significancia menor a 0.001, se concluyó que los datos evaluados y obtenidos de la presente variable, poseen una diferencia estadística significativa; razón por la cual, se procede a aceptar la hipótesis alterna o hipótesis del investigador.

H₁: Si se aplica el pronóstico de la demanda entonces SI se mejorará la estimación de las ventas

Por todo lo antes expuesto, se evidencia claramente que la aplicación de un método de pronóstico de las ventas tuvo un efecto positivo y significativo en la mejora de la estimación de las ventas en un minimarket.

Asimismo, teniendo en cuenta los resultados obtenidos, el proceso de estimación de ventas obtendrá la seriedad necesaria para que sea desarrollado de forma correcta; y de forma general, se fomentará el uso de herramientas

sencillas para la correcta toma de decisiones empresariales, la medición constante de la situación o realidad de la empresa, y al manejo de información como un pilar para establecimiento y competencia.

Segunda hipótesis específica: Si se aplica el modelo EOQ entonces se mejora la exactitud de pedido

✓ **Pruebas de Normalidad**

■ **Muestra Pre Test y Post Test:**

De la misma forma, las muestras que se emplearon para la segunda variable fue el porcentaje de quiebres de stock de 7 productos especificados medidos durante un periodo 20 semanas para la muestra pre y 10 semanas para la muestra post.

A continuación, en la Tabla 70, se observan los datos correspondientes a los porcentajes de quiebres del stock en un minimarket, antes de la aplicación del modelo EOQ, y los porcentajes de quiebres del stock en un minimarket, después de aplicar un modelo EOQ.

Tabla 70:
Muestra Pre test y Post test de porcentajes de quiebres del stock

MUESTRA PRE (%)	MUESTRA POST (%)
37.50	0.00
28.95	0.00
33.33	0.00
33.33	0.00
20.00	0.00
50.00	12.50
42.86	0.00

Fuente: Elaboración propia

■ **Resumen de procesamiento de datos**

La Tabla 78 muestra el resumen de procesamiento de casos generado mediante el software IBM SPSS Versión 28. Asimismo, en este caso los datos a procesar fueron los porcentajes de quiebres del stock antes de la aplicación

del modelo EOQ, y los porcentajes de quiebres del stock después de la aplicación de un modelo EOQ.

Además, también se observa que el porcentaje de datos válidos fue del 100% tanto para los datos pre y post; y el porcentaje de casos perdidos fue de 0% dando un total de casos del 100%. (Ver Tabla 71)

Tabla 71:
Muestra Pre test y Post test de los porcentajes de quiebres del stock

		Resumen de procesamiento de casos					
		Casos					
		Válido		Perdidos		Total	
		N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Muestra Quiebre de Stock	Muestra PRE	7	100.0	0	0.0	7	100.0
	Muestra POST	7	100.0	0	0.0	7	100.0

Fuente: IBM SPSS Versión 28

■ Estadísticos descriptivos

La Tabla 72 muestra los datos estadísticos descriptivos de las muestras Pre Test y Post Test de los porcentajes de quiebres del stock en el minimarket, Estos fueron obtenidos a través del software SPSS versión 28.

Tabla 72:
Estadísticos descriptivos de las muestras Pre Test y Post Test - Porcentajes de quiebres del stock

		Descriptivos		Estadístico	Error estándar
Muestra	Muestra				
MAPE	PRE	Media (%)		35.1386	3.65173
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	26.2031	
			Límite superior	44.0740	
			Media recortada al 5%	35.1540	
		Mediana (%)		33.3300	
		Varianza		93.346	
		Desviación estándar (%)		9.66157	
		Mínimo (%)		20.00	

	Máximo (%)		50.00	
	Media (%)		1.7857	1.78571
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	-2.5838	
		Límite superior	6.1552	
Muestra POST	Media recortada al 5%		1.2897	
	Mediana (%)		0.0000	
	Varianza		22.321	
	Desviación estándar (%)		4.72456	
	Mínimo (%)		0.00	
	Máximo (%)		12.50	

Fuente: IBM SPSS Versión 28

Muestra Pre Test:

- Media: 35.1386%
- Mediana: 33.3300%
- Varianza: 93.346
- Desviación estándar: 9.66157%
- Máximo: 20.00%
- Mínimo: 50.00%

Muestra Post Test

- Media: 1.7857%
- Mediana: 0.0000%
- Varianza: 22.321
- Desviación estándar: 4.72456%
- Máximo: 0.00%
- Mínimo: 12.50%

■ Prueba paramétrica

Los datos que se utilizaron para realizar la prueba de normalidad fueron los correspondientes a las muestras pre y post de la segunda variable. Estos son el

porcentaje de quiebres de stock de los 7 productos determinados, antes y después de la aplicación del modelo EOQ.

Al igual que la variable anterior, al ser el total de datos una cantidad menor a 50 se decide realizar la prueba de normalidad mediante el test de Shapiro-Wilk. (Ver Tabla 73)

Tabla 73:
Prueba de normalidad - porcentajes de quiebres del stock

		Pruebas de normalidad					
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Muestra de Stock Quiebre	Muestra PRE	.146	7	.200*	.986	7	.983
	Muestra POST	.504	7	<.001	.453	7	<.001

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: IBM SPSS Versión 28

De acuerdo con los resultados obtenidos en la prueba de normalidad de Shapiro - Wilk podemos determinar que:

- Los valores de la significancia de los datos pre y post del indicador correspondiente a la primera variable son: 0.983. y <0.001, respectivamente.
- Debido a que la significancia de la muestra Pre Test es mayor que el valor 0,05, se acepta la Hipótesis Nula, lo que significa que los datos comprendidos en la muestra Pre Test SI provienen de una distribución normal.
- Debido a que la significancia de la muestra Post Test es menor que el valor 0,05, se acepta la Hipótesis Alterna, lo que significa que los datos comprendidos en la muestra Post Test NO provienen de una distribución normal.

✓ **Prueba de Hipótesis**

H₀: Si se aplica el modelo EOQ entonces NO se mejorará la exactitud del pedido

H₁: Si se aplica el modelo EOQ entonces SI se mejorará la exactitud del pedido

■ **Contraste de hipótesis (prueba de significación)**

Debido a que la muestra Pre Test y Post Test pertenecen a un mismo grupo de análisis, son de naturaleza numérica; de muestras independientes, y que a causa de que la muestra Pre Test proviene de una distribución normal, y la muestra Post Test no, se considera no paramétrica. A raíz de esto, se determinó utilizar la Prueba de U de Mann Whitney, la cual es una prueba de hipótesis que permite evaluar si en los resultados hay diferencia estadística de manera significativa respecto a sus medianas.

Prueba no paramétrica de U de Mann Whitney

En la Tabla 74 se observa, tras la ejecución de la prueba de U de Mann Whitney de muestras independientes, que la Sig es <0.001. Debido a que la significancia es menor que 0.05, podemos concluir que se rechaza la hipótesis nula (H₀) y se acepta la hipótesis alterna (H₁).

Tabla 74:
Resumen de contrastes de hipótesis - porcentajes de quiebres del stock

Resumen de contrastes de hipótesis			
Hipótesis nula	Prueba	Sig.^{a,b}	Decisión
La distribución de Muestra Quiebre de Stock es la misma entre categorías de PRE - POST.	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	<.001 ^c	Rechace la hipótesis nula.

a. El nivel de significación es de .050.

b. Se muestra la significancia asintótica.

c. Se muestra la significación exacta para esta prueba.

Fuente: IBM SPSS Versión 28

✓ **Análisis e interpretación de los resultados (aporte de la investigación)**

Habiendo realizado la prueba de normalidad, que dio como resultado que las muestras no son paramétricas; y la prueba de U de Mann Whitney para muestras independientes, se concluye que los porcentajes de quiebres del stock antes de la aplicación del modelo de EOQ, muestran una diferencia estadística significativa con los porcentajes de quiebres del stock obtenidas después de la aplicación del modelo de EOQ.

H1: Si se aplica el modelo EOQ entonces Si mejorará la exactitud del pedido.

Por todo lo antes expuesto, se evidencia que la aplicación del modelo EOQ tuvo un efecto positivo y significativo en la mejora de la exactitud del pedido en el minimarket.

Tercera hipótesis específica: Si se aplica la metodología 5's, entonces se mejorará el orden en el almacén de un minimarket.

✓ **Pruebas de Normalidad**

■ **Muestra Pre Test y Post Test:**

Las muestras que se emplearon para las respectivas pruebas estadísticas consistieron en el porcentaje de desorden de las 5 zonas de almacenaje comprendidas por los anaqueles y el área del suelo en el almacén.

En la Tabla 75 podemos observar la muestra antes (Pre Test) y la muestra después (Post Test) de aplicar la variable independiente en la investigación para esta tercera hipótesis específica.

Tabla 75:

Muestra Pre y Post test Áreas de almacenaje en el minimarket

Muestra Área Desordenada – PRE (%)	Muestra Área Desordenada – POST (%)
57.69	9.90
59.70	5.71
66.90	1.60

64.00	3.33
66.94	4.27

Fuente: Elaboración propia

■ Resumen de procesamiento de datos

Asimismo, en el cuadro de resumen de procesamiento de casos, se muestra que, del total de las muestras procesadas, el 100% han sido validadas, es decir, no hubo ningún dato perdido. Esta información se obtuvo mediante el software IBM SPSS Versión 28. (Ver Tabla 76)

Tabla 76:

Resumen de procesamiento de datos – Porcentaje de áreas desordenadas en el almacén del minimarket muestras Pre Test y Post Test

	Resumen de procesamiento de casos					
	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Muestra Área Desordenada - PRE	5	100.0	0	0.0	5	100.0
Muestra Área Desordenada - POST	5	100.0	0	0.0	5	100.0

Fuente: IBM SPSS Versión 28

■ Estadísticos descriptivos

En la Tabla 84, podemos observar los datos estadísticos descriptivos resultantes del software en cuestión, asimismo, podemos analizar este resumen conciso teniendo en cuenta los datos de tendencia central o por dispersión. (Ver Tabla 77)

Tabla 77:

Estadísticas de grupo – Muestras pre y post test Porcentaje de áreas desordenadas en el almacén del minimarket

Descriptivos

		Estadístico	Error estándar	
Muestra Área Desordenada – PRE	Media (%)	63.0460	1.88161	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	57.8218	
		Límite superior	68.2702	
	Media recortada al 5%	63.1272		
	Mediana (%)	64.0000		
	Varianza	17.702		
	Desviación estándar (%)	4.20741		
	Mínimo (%)	57.69		
	Máximo (%)	66.94		
	Media (%)	4.9620	1.40337	
Muestra Área Desordenada – POST	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	1.0656	
		Límite superior	8.8584	
	Media recortada al 5%	4.8744		
	Mediana (%)	4.2700		
	Varianza	9.847		
	Desviación estándar (%)	3.13802		
	Mínimo (%)	1.60		
	Máximo (%)	9.90		

Fuente: IBM SPSS Versión 28

De la Tabla 84, podemos ver que se ha obtenido las medidas de tendencia central, así como, como medidas de dispersión, para las muestras Pre Test y Post Test.

- Muestra Pre Test:
 - Media: 63.0460%
 - Mediana: 64.0000%
 - Varianza: 17.702
 - Desviación estándar: 4.20741%
 - Mínimo: 57.69%
 - Máximo: 66.94%

- Muestra Post Test
 - Media: 4.9620%
 - Mediana: 4.2700%
 - Varianza: 9.847
 - Desviación estándar: 3.13802%
 - Mínimo: 1.60%
 - Máximo: 9.90%

■ Prueba paramétrica

Debido a la cantidad de datos que se tienen para la presente variable, 5 datos en Pre Test y 5 datos en Post Test, ambas muestras son sometidas a la prueba de normalidad de Shapiro - Wilk a través programa software IBM SPSS Versión 28, con la finalidad de verificar si la distribución es normal, es decir, si es paramétrica. (Ver Tabla 78)

Tabla 78:
Prueba de Normalidad para Porcentaje de áreas desordenadas en el almacén del minimarket muestras Pre Test y Post Test

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Muestra Área Desordenada – PRE	.220	5	.200*	.878	5	.301
Muestra Área Desordenada – POST	.206	5	.200*	.942	5	.679

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: IBM SPSS Versión 28

De acuerdo con los resultados obtenidos en la prueba de normalidad de Shapiro - Wilk podemos determinar que:

- Para las muestras Pre Test y Post Test, correspondientes al porcentaje de desorden en el almacén de productos, los valores de la Sig. son: 0.301 y 0.679 respectivamente
- Ambos valores son mayores que 0.05, de modo que, se acepta la Hipótesis Nula, con lo cual se concluye que los datos de la muestra Pre Test y Post Test provienen de una distribución normal.

✓ **Prueba de Hipótesis**

H_0 : Si se aplica la metodología 5's entonces se mejorará el orden en el almacén de un minimarket.

H_1 : Si se aplica la metodología 5's entonces se mejorará el orden en el almacén de un minimarket.

■ **Contraste de hipótesis (prueba de significación)**

Debido a que el grupo de análisis para la muestra Pre Test y Post Test es el mismo, se considera una variable de muestras relacionadas; y además, ambas muestras numéricas provienen de una distribución normal. Se determinó utilizar la Prueba de T de Student de muestras emparejadas, la cual es una prueba de hipótesis que evalúa si en los resultados hay diferencia estadística de manera significativa respecto a sus medias.

T de Student de Muestras emparejadas:

Para la prueba de T de Student de muestras emparejadas tenemos:

- Estadísticas de muestras emparejadas
- Correlaciones de muestras emparejadas
- Prueba de hipótesis de T de Student de muestras emparejadas

En la Tabla 79 se muestran las estadísticas de muestras emparejadas, en esta se puede observar que la muestra de porcentaje de área desordenada pre test tiene una media de 63.0460% y la muestra post 4.9620%; asimismo, se tiene una desviación estándar de 4.20741% para la muestra pre test y 3.13802%

para muestra post test; y en cuanto a la media de error estándar se obtuvo 1.88161% en la muestra pre test y 1.40337% en la muestra post test.

Tabla 79:
Estadísticas de muestras emparejadas para Porcentaje de áreas desordenadas en el almacén del minimarket

Estadísticas de muestras emparejadas				
	Media (%)	N	Desviación estándar (%)	Media de error estándar (%)
Muestra Área Desordenada - PRE	63.0460	5	4.20741	1.88161
Par 1 Muestra Área Desordenada – POST	4.9620	5	3.13802	1.40337

Fuente: IBM SPSS Versión 28

En la prueba de hipótesis de T de Student de muestras emparejadas (Ver Tabla 80), se puede observar que la significancia Sig es de **<.001**. A causa de que el valor de la significancia resultó menor que 0,05, se rechaza la hipótesis nula (H0) y se acepta la hipótesis alterna (H1).

Asimismo, con ello podemos concluir que existe una diferencia estadística significativa entre los porcentajes de desorden pre test y post test, del almacén del minimarket.

Tabla 80:
Prueba de hipótesis de T de Student de muestras emparejadas para Porcentaje de áreas desordenadas en el almacén del minimarket

Prueba de muestras emparejadas									
	Diferencias emparejadas					Significación			
	Media (%)	Desv. estándar (%)	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	P de un factor	P de dos factores
				Inferior	Superior				
Muestra Área Desordenada - PRE - Muestra Área	58.084	7.115	3.182	49.249	66.918	18.253	4	<.001	<.001

Desordenada
– POST

Fuente: IBM SPSS Versión 28

✓ **Análisis e interpretación de los resultados (aporte de la investigación)**

Concluida la prueba de normalidad y la prueba de hipótesis, realizada mediante la prueba de T de Student, a las muestras de la presenta variable, se llegó a concluir que: Si se aplica la metodología 5's entonces se mejorará el orden en el almacén de productos de un minimarket.

Además, de todo lo antes expuesto se evidencia claramente que la aplicación de la metodología 5's (variable independiente), tuvo un efecto positivo y significativo en la mejora del orden en el almacén (variable dependiente).

Resumen de resultados

A continuación, en la Tabla 81 se muestra el resumen de los resultados obtenidos tras la aplicación de las variables independientes.

Tabla 81:
Resumen de resultados

Hipótesis Especifica	Variables Independiente	Variables Dependiente	Indicador	Pre-Test (%)	Post-Test (%)	Diferencia (%)
1	Pronóstico de la Demanda	Estimación de las Ventas	Error Porcentual Absoluto Medio (MAPE)	27.17	12.87	Disminuyó en 14.30
2	Modelo EOQ	Exactitud de Pedido	Porcentaje de Quiebres de Stock	35.14	1.79	Disminuyó en 33.35
3	Método 5's	Orden en el Almacén	% Área Total Desordenada	63.05	4.96	Disminuyó en 58.09

Elaboración: Propia

CONCLUSIONES

1. Se comprobó que, mediante la aplicación de la gestión de los inventarios en un minimarket, se logra mejorar el proceso de estimación de las ventas, la exactitud de la compra, y el orden en el almacén de productos. Dicha mejora de las variables en cuestión, significan un aseguramiento de la disponibilidad de productos, y con ello, la rentabilidad necesaria para su crecimiento y competitividad.
2. Mediante la medición del error porcentual absoluto medio (MAPE), se comprobó que la aplicación del método de pronóstico permitió mejorar el proceso de estimación de ventas, reduciendo este indicador en un 14.30% en relación a la muestra obtenida inicialmente.
3. Mediante la medición del porcentaje de quiebres de stock, se comprobó que la aplicación del modelo EOQ (Cantidad Económica de Pedido) mejoró la exactitud de pedido, reduciendo este indicador en un 33.35% en relación a la muestra obtenida en el periodo preexperimental.
4. Mediante la medición del porcentaje de desorden en el almacén del minimarket, se observó que hubo una reducción general de este indicador de un 58.08%, en relación con la muestra obtenida inicialmente. Esto se logró a través de la aplicación de la Metodología 5'S.
5. Independientemente de la categoría o tipo de producto evaluado, la aplicación de las variables independientes utilizadas en el presente estudio genera resultados positivos en cuanto a la estimación de las ventas, exactitud de los pedidos y orden del almacén.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda hacer uso y seguimiento de los indicadores establecidos en la aplicación del modelo de EOQ, como costo de pedido, costo de almacenamiento, inventario mínimo, etc. en todos los productos del minimarket; de modo que pueda evitar quiebres de stock.
2. Se recomienda mantener el uso del registro de las compras y ventas del minimarket en un archivo MS Excel, con la finalidad de llevar a cabo un control permanente del inventario en tiempo real.
3. Se le recomienda mantener la categorización aplicada a los productos en el almacén del minimarket, con el objetivo de seguir obteniendo mejores resultados a corto, mediano y largo plazo en relación al orden, así como el aprovechamiento del espacio del almacén y el fácil acceso a cada elemento.

✓

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Apumayta de la Cruz, G. (2021). *Mejora de la gestión de inventarios para incrementar la efectividad en la cadena de suministros de una empresa generadora de energía eléctrica*. Lima: Universidad Ricardo Palma.
- Arias, F. (2012). *Arias, F. (2012). El Proyecto de Investigación Introducción a la metodología científica (6a Ed.)*. Caracas, Venezuela: Editorial Episteme, C.A. Caracas: Editorial Episteme, C.A.
- Bernal, C. (2010). *Metodología de la Investigación*. Colombia: Pearson Educación. Obtenido de <https://abacoenred.com/wp-content/uploads/2019/02/El-proyecto-de-investigaci%C3%B3n-F.G.-Arias-2012-pdf.pdf>
- Brojt, D. (2014). *Project management: un enfoque de liderazgo y ejecución de proyectos en la empresa para aplicar el lunes por la mañana*. Buenos Aires: Ediciones Granica. Obtenido de <https://elibro.net/es/ereader/bibliourp/113862?page=1>.
- Buendía, L., Colás, P., & Hernández, F. (1998). *Métodos de investigación en psicopedagogía*. Madrid: McGraw-Hill.
- Campos y Covarrubias, G., & Lule, N. (2012). La observación, un método para el estudio de la realidad. *Revista Xihmai*, 45-60.
- Castillo, P. (2019). *Propuesta de mejora de la gestión de inventarios en una empresa comercializadora mayorista de materiales de construcción para reducir los pedidos no atendidos*. Chiclayo: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo.
- Cohen, N., & Gomez, G. (2019). *Metodología de la investigación, ¿para qué?: la producción de los datos y los diseños (1a ed.)*. Buenos Aires: Teseo.
- Escudero, M. (2014). *Logística de almacenamiento*. Madrid: Ediciones Paraninfo. Obtenido de <https://books.google.es/books?id=AnC6AwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>
- Fisher, L., & Espejo, J. (2011). *Mercadotecnia (4a. ed.)*. México D.F.: Mc Graw-Hill.
- Flamarique, S. (2018). *Gestión de existencias en el almacén*. Barcelona: Marge Books.
- Flores, M., & Saravia, M. (2021). *Plan de mejora para restablecer la gestión de inventarios en la empresa textil Carmelita S.A.C*. Lima: Universidad Ricardo Palma.

- Gómez, J. (2013). *Gestión Logística y Comercial*. Madrid: McGraw-Hill.
- Heizer, J., & Render, B. (2009). *Principios de administración de operaciones (7ma edición)*. México: Pearson Educación.
- Hernandez, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación (6a. ed.)*. México D.F.: McGraw-Hill.
- Kinney, T., & Taylor, J. (1989). *Investigación de mercados: un enfoque aplicado (3a. ed.)*. Bogotá: McGraw-Hill.
- Lobato, F. (2013). *Gestión logística y comercial*. Madrid: Macmillan Iberia, S.A. Obtenido de <https://elibro.net/es/ereader/bibliourp/42961?page=4>.
- Lozada, J. (2014). Investigación Aplicada: Definición, Propiedad Intelectual e Industria. *CienciAmérica: Revista de divulgación científica de la Universidad Tecnológica Indoamérica.*, 34-39.
- Manzano, M., & Gisbert, V. (2016). Lean Manufacturing: Implatación 5s. *3C Tecnología*, 5(4), 16-26. doi: <http://dx.doi.org/10.17993/3ctecno.2016.v5n4e20.16-26/>
- Mendoza, M., & Caballos, N. (2016). El abastecimiento estratégico y su aplicación en las empresas. *Saber, Ciencia Y Libertad*, 11(1), 129-140. doi:<https://doi.org/10.18041/2382-3240/saber.2016v11n1.498>
- Mijáilov, A., & Guiliarevskii, R. (1974). *Curso introductorio de informática / documentación*. Caracas: Fundación Instituto Venezolano de Productividad.
- Mora, L. (2010). *Gestión logística integral*. Bogotá, Colombia: Ecoe Ediciones.
- Nail, A. (2016). *Propuesta de mejora para la gestión de inventarios de Sociedad Repuestos España Limitada*. Puerto Montt: Universidad Astral de Chile.
- Ñaupas, H., Mejía, E., Novoa, E., & Villagómez, A. (2014). *Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis (4a. ed.)*. Bogotá: Ediciones de la U.
- Pimienta, J. (2007). *Metodología constructivista: Guía para la planeación docente (2a. ed.)*. México: Pearson Educación.
- Ramírez, G., & Manotas, D. (2014). Modelo de medición del impacto financiero del mantenimiento de inventario de suministros. *Scientia Et Technica*, 251-260. doi:Ramírez, G., y Manotas, D. (2014). Modelo de medición del impacto financiero del mantenimiento de inventario de <http://dx.doi.org/10.22517/23447214.8659>

- Rivera, R. (2014). *Mejoramiento de la gestión de inventarios en el almacén de repuestos de empresa Andina de herramientas*. Santiago de Cali: Universidad Autónoma de Occidente.
- Ruiz, A. (2020). *Implementación de un modelo de inventario para mejorar la gestión logística en la empresa Fabiana EIRL*. Trujillo: Universidad Cesar Vallejo .
- Sánchez, J. (2018). *Aplicación de la gestión de inventario para mejorar los niveles de existencias en la empresa Corporación Gema S.A.C.* Lima: Universidad César Vallejo.
- Socconini, L., & Barrantes, M. (2020). *El proceso de las 5'S en acción (3a. ed.)*. Barcelona: Marge Books. Obtenido de <https://elibro.net/es/ereader/bibliourp/167423?page=19>.
- Tamayo y Tamayo, M. (2007). *El Proceso de la Investigación Científica: Incluye evaluación y administración de proyectos de investigación (4a. ed.)*. Mexico D.C.: Limusa.
- Vélez, T. (2014). *Logística empresarial*. Bogotá: Ediciones de la U. Obtenido de <https://elibro.net/es/ereader/bibliourp/70227?page=1>.

ANEXOS

Anexo 01: Matriz de consistencia

A continuación, se presenta la Matriz de Consistencia utilizada en la investigación del estudio. (Ver Tabla 82).

Tabla 82:
Matriz de Consistencia

Problemas Principal	Objetivos General	Hipótesis General	Variables Independiente	Indicador V.I.	Variables Dependiente	Indicador V.D.
¿Cómo mediante la aplicación de la gestión de inventarios se mejorará la disponibilidad y orden de stock en el minimarket?	Aplicar la Gestión de Inventarios para mejorar la disponibilidad y orden de stock en un minimarket	Si se aplica la Gestión de Inventarios entonces se mejora la disponibilidad y orden de stock en un minimarket	Gestión de Inventarios	---	Disponibilidad y orden de stock de un minimarket	---
Problemas Especifico	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicas				
¿Cómo mejorar la estimación de las ventas de un minimarket?	Aplicar el pronóstico de la demanda para mejorar la estimación de las ventas en un minimarket.	Si se aplica el pronóstico de la demanda entonces se mejora la estimación de las ventas	Pronóstico de la Demanda	Si/No	Estimación de las Ventas	Error Porcentual Absoluto Medio
¿Cómo mejorar la exactitud de pedido de un minimarket?	Aplicar el modelo EOQ para mejorar la exactitud de pedido en un minimarket.	Si se aplica el modelo EOQ, mejora la exactitud de pedido	Modelo EOQ	Si/No	Exactitud de Pedido	Porcentaje de Quiebres de Stock
¿Cómo mejorar el orden en el almacén de un minimarket?	Aplicar la metodología 5's para mejorar el orden en el almacén de un minimarket	Si se aplica el metodología 5's, entonces se mejora el orden en el almacén de un minimarket	Metodología 5's	Si/No	Orden en el Almacén	Porcentaje de Área Total Desordenada

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 02: Matriz de Operacionalización

A continuación, se presenta la Matriz de Operacionalización utilizada en la investigación del estudio. (Ver Tabla 83).

Tabla 83:
Matriz de Operacionalización

Variable Independiente	Indicador	Definición Conceptual	Definición Operacional
Pronóstico de la Demanda	Si / No	“Proyecciones de las ventas de la compañía para cada periodo situado en el horizonte de planeación” (Heizer & Render, 2009)	Proceso por el cual se estima la demanda para un periodo determinado usando registros históricos.
Modelo EOQ	Si / No	“Técnica para el control de inventarios que minimiza los costos totales de ordenar y mantener” (Heizer & Render, 2009)	Sistema de control de stock que consiste en determinar la cantidad óptima de pedido para reducir costos.
Método 5's	Si / No	“Herramienta de Lean Manufacturing que trata de establecer y estandarizar una serie de rutinas de orden y limpieza en el puesto de trabajo” (Manzano & Gisbert, 2016)	Metodología basada en cinco principios con el objetivo de optimizar los procesos de un ambiente determinado
Variable Dependiente	Indicador	Definición Conceptual	Definición Operacional
Estimación de las Ventas	MAPE	“Proyecciones de las ventas de la compañía para cada periodo situado en el horizonte de planeación” (Heizer & Render, 2009)	Proceso de predecir las ventas futuras a través de métodos cuantitativos o cualitativos, con la finalidad de anticiparse a la demanda.
Exactitud de Pedido	% Quiebres de stock	“Abastecimiento o provisión de suministros y materiales en la cantidad y momento oportuno” (Mendoza & Caballos, 2016)	Ejecución correcta del abastecimiento en relación a la cantidad y momento del proceso de compra.
Orden en el Almacén	% de Área Desordenada	“Tipo de almacén en donde cada mercancía tiene asignado un espacio o unas ubicaciones predeterminadas y fijas” (Flamarique, 2018)	Layout o distribución del almacén

Fuente: Elaboración propia

Anexo 03: Permiso de empresa



Lima 05 de Setiembre del 2022

Por la presente, autorizamos a los señores Bachilleres Héctor Alonso Dávila Romero y Wendy Fiorella Yachapa Peña, a fin de que puedan utilizar los datos, figuras o fotografías de la empresa para la elaboración de su tesis.

Sin otro particular me despido,

Atentamente,



Nombre: Julio César Dávila Romero
DNI: 08864133

Anexo 04: Planos del minimarket

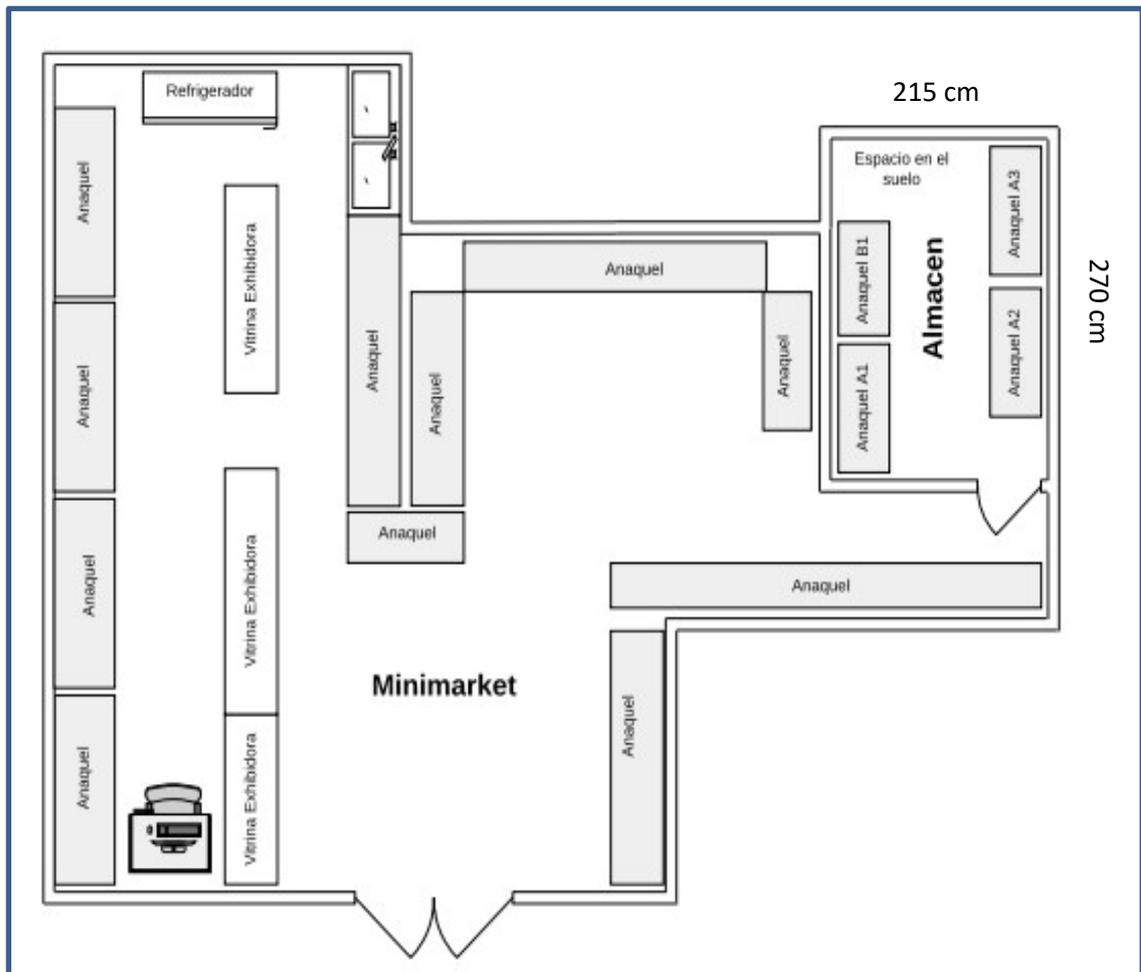


Figura 37: Planos de minimarket
Fuente: Elaboración propia.

Anexo 05: Ventas diarias del mes de febrero

Tabla 84:
Ventas diarias de Febrero

Día	Aceite	Agua	Atún	Bebida Saborizante	Cerveza	Gaseosa	Leche
	Aceite vegetal Primor unid x 1L	Agua sin Gas San Luis unid x 500ml	Filete de atún agua Florida unid x 150g	Bebida Néctar Frugos caja x 1L	Cerveza Cusqueña x botella	Gaseosa Coca Cola unid x 500ml	Leche evaporada azul Gloria lata x 400g
1	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0
5	0	3	1	2	2	2	1
6	2	7	2	0	4	3	3
7	1	5	0	1	0	2	2
8	1	6	0	1	0	2	1
9	2	5	1	0	1	0	1
10	0	4	2	0	0	3	2
11	1	6	0	2	4	2	4
12	1	5	3	2	11	4	2
13	2	9	1	1	2	3	4
14	0	4	0	0	0	3	1
15	2	5	1	1	1	0	2
16	0	4	2	0	0	2	0
17	0	8	0	0	1	0	1
18	1	6	0	1	4	3	3
19	2	8	1	3	8	4	3
20	2	7	3	2	2	2	1
21	1	5	1	1	0	5	2
22	0	4	1	0	0	1	3
23	1	5	0	1	1	2	2
24	1	8	2	2	0	3	0
25	0	7	0	0	6	1	1
26	2	6	1	2	11	3	2
27	1	7	1	2	2	2	5
28	1	3	2	0	0	2	0

Fuente: Elaboración propia

Anexo 06: Ventas diarias del mes de marzo

Tabla 85:
Ventas diarias de marzo

Día	Aceite	Agua	Atún	Bebida Sab.	Cerveza	Gaseosa	Leche
	Aceite vegetal Primor unid x 1L	Agua sin Gas San Luis unid x 500ml	Filete de atún agua Florida unid x 150g	Bebida Néctar Frugos caja x 1L	Cerveza Cusqueña x botella	Gaseosa Coca Cola unid x 500ml	Leche evaporada azul Gloria lata x 400g
1	1	8	0	1	0	2	3
2	2	5	2	1	0	2	3
3	0	7	0	3	1	1	4
4	3	9	1	0	6	2	2
5	1	2	3	1	8	4	1
6	2	7	2	1	3	2	0
7	0	10	0	0	0	2	2
8	1	7	0	0	0	3	1
9	0	7	2	1	0	1	2
10	2	6	0	0	0	2	1
11	1	10	1	2	6	0	1
12	0	3	2	0	9	2	3
13	2	6	0	2	2	1	3
14	1	3	2	1	1	0	2
15	0	4	3	1	0	4	3
16	0	8	0	0	1	0	0
17	2	5	1	1	1	1	4
18	0	3	0	0	5	0	2
19	2	10	0	2	11	2	0
20	2	5	2	1	2	0	3
21	1	3	0	2	0	0	6
22	0	7	0	1	0	2	2
23	1	6	1	1	0	1	3
24	0	8	1	0	0	0	4
25	2	6	0	3	6	2	2
26	2	4	1	2	13	0	0
27	1	2	5	0	2	1	6
28	0	6	0	1	0	0	2
29	1	5	2	2	2	2	0
30	1	5	1	1	0	4	5
31	1	6	0	2	0	2	2

Fuente: Elaboración propia

Anexo 07: Ventas diarias del mes de abril

Tabla 86:
Ventas diarias del mes de abril

	Aceite	Agua	Atún	Bebida Sab.	Cerveza	Gaseosa	Leche
Día	Aceite vegetal Primor unid x 1L	Agua sin Gas San Luis unid x 500ml	Filete de atún agua Florida unid x 150g	Bebida Néctar Frugos caja x 1L	Cerveza Cusqueña x botella	Gaseosa Coca Cola unid x 500ml	Leche evaporada azul Gloria lata x 400g
1	1	7	0	0	5	2	2
2	0	6	0	2	9	4	4
3	2	6	2	1	2	0	2
4	2	12	1	0	0	2	5
5	0	5	3	2	0	3	2
6	3	8	1	4	0	1	0
7	0	6	2	1	0	2	3
8	0	9	0	2	5	1	3
9	0	5	1	0	9	2	6
10	2	5	3	1	1	2	0
11	2	6	2	2	0	5	2
12	1	6	2	1	1	1	2
13	2	10	1	3	0	2	0
14	0	6	0	0	0	2	1
15	2	6	0	1	5	1	3
16	0	7	2	2	11	3	0
17	3	5	1	0	2	0	3
18	2	10	3	2	0	3	1
19	1	5	2	1	0	3	2
20	0	6	1	3	0	3	1
21	2	6	1	0	0	4	3
22	1	5	1	0	6	2	2
23	0	4	3	1	12	3	1
24	2	9	0	3	2	2	0
25	1	6	2	1	0	2	2
26	0	5	2	2	0	4	2
27	2	7	0	1	2	2	2
28	1	6	2	0	0	1	4
29	0	13	2	0	4	3	4
30	2	5	3	1	8	2	3

Fuente: Elaboración propia

Anexo 08: Ventas diarias del mes de mayo

Tabla 87:
Ventas diarias del mes de mayo

	Aceite	Agua	Atún	Bebida Sab.	Cerveza	Gaseosa	Leche
Día	Aceite vegetal Primor unid x 1L	Agua sin Gas San Luis unid x 500ml	Filete de atún agua Florida unid x 150g	Bebida Néctar Frugos caja x 1L	Cerveza Cusqueña x botella	Gaseosa Coca Cola unid x 500ml	Leche evaporada azul Gloria lata x 400g
1	0	7	1	0	0	2	3
2	2	3	2	1	0	2	0
3	0	8	2	1	0	1	4
4	3	5	2	2	0	3	1
5	1	6	3	1	3	1	2
6	2	6	0	0	9	1	0
7	1	7	1	0	7	0	2
8	2	8	0	1	0	1	2
9	1	4	1	0	0	2	2
10	0	9	0	0	0	1	1
11	2	7	0	0	2	2	4
12	2	5	3	1	4	3	2
13	1	9	2	0	10	1	0
14	0	7	1	3	5	2	1
15	1	6	0	1	0	1	3
16	2	4	0	0	0	2	1
17	0	7	2	0	0	0	2
18	3	7	3	1	0	0	0
19	1	6	1	3	2	4	2
20	2	7	0	1	10	0	4
21	1	6	1	0	9	2	1
22	0	3	0	0	2	1	0
23	0	8	0	0	1	0	0
24	2	3	2	2	0	0	3
25	1	5	2	0	0	2	0
26	0	7	1	2	2	4	2
27	2	9	2	0	9	2	0
28	1	6	0	2	7	0	4
29	0	7	3	1	0	1	1
30	3	7	2	1	0	2	2
31	0	7	0	0	0	3	1

Fuente: Elaboración propia

Anexo 09: Ventas diarias del mes de junio

Tabla 88:
Ventas diarias del mes de junio

	Aceite	Agua	Atún	Bebida Sab.	Cerveza	Gaseosa	Leche
Día	Aceite vegetal Primor unid x 1L	Agua sin Gas San Luis unid x 500ml	Filete de atún agua Florida unid x 150g	Bebida Néctar Frugos caja x 1L	Cerveza Cusqueña x botella	Gaseosa Coca Cola unid x 500ml	Leche evaporada azul Gloria lata x 400g
1	2	7	2	1	0	2	1
2	0	9	0	1	2	1	2
3	1	4	1	0	6	2	1
4	3	8	2	1	8	1	4
5	1	7	0	2	0	0	3
6	0	7	0	1	0	2	0
7	2	6	2	0	0	2	1
8	3	5	0	1	0	0	2
9	1	5	1	0	2	2	1
10	0	9	3	0	5	1	2
11	2	2	0	2	9	2	2
12	1	7	2	0	0	1	0
13	1	7	1	0	0	0	4
14	2	5	1	2	0	3	1
15	1	4	1	0	0	4	0
16	0	8	1	0	2	1	4
17	1	6	0	3	5	0	2
18	2	7	3	0	8	1	4
19	0	6	2	1	2	2	3
20	2	11	0	1	0	0	0
21	0	7	3	2	0	3	2
22	0	7	1	0	0	2	3
23	0	8	2	0	2	0	1
24	2	5	1	2	4	3	2
25	1	10	2	1	8	2	0
26	0	6	0	1	0	4	1
27	2	4	2	0	0	2	2
28	0	7	1	1	1	1	2
29	1	4	3	2	3	1	3
30	0	4	2	2	3	2	0

Anexo 10: Ventas diarias del mes de julio

Tabla 89:
Ventas diarias del mes de julio

Día	Aceite	Agua	Atún	Bebida Sab.	Cerveza	Gaseosa	Leche
	Aceite vegetal Primor unid x 1L	Agua sin Gas San Luis unid x 500ml	Filete de atún agua Florida unid x 150g	Bebida Néctar Frugos caja x 1L	Cerveza Cusqueña x botella	Gaseosa Coca Cola unid x 500ml	Leche evaporada azul Gloria lata x 400g
1	0	5	1	1	2	2	2
2	1	6	0	3	13	1	2
3	1	4	1	0	0	3	1
4	1	5	3	2	0	3	2
5	0	7	1	2	1	2	3
6	2	6	0	1	0	1	2
7	3	5	2	0	0	4	2
8	0	5	0	2	5	3	1
9	2	6	2	1	14	0	0
10	1	7	1	1	0	1	3
11	0	6	1	0	0	2	3
12	0	5	0	2	0	2	2
13	2	6	2	2	0	0	3
14	2	8	3	2	0	4	0
15	1	5	2	3	6	5	2
16	1	7	0	1	11	2	2
17	0	4	2	0	1	2	0
18	2	7	1	0	0	4	1
19	1	5	1	2	0	0	3
20	0	5	0	3	0	1	2
21	3	6	1	1	0	3	1
22	2	6	0	0	4	2	1
23	0	5	2	1	12	3	0
24	1	5	1	2	0	2	2
25	1	3	1	2	0	0	1
26	0	5	0	0	0	1	3
27	2	4	2	2	0	1	2
28	1	7	0	2	0	4	0
29	0	4	1	0	5	5	2
30	1	6	1	2	11	2	5
31	2	4	3	3	1	2	2

Fuente: Elaboración propia

Anexo 11: Ventas diarias del mes de agosto

Tabla 90:
Ventas diarias del mes de agosto

Día	Aceite	Agua	Atún	Bebida Sab.	Cerveza	Gaseosa	Leche
------------	---------------	-------------	-------------	--------------------	----------------	----------------	--------------

	Aceite vegetal Primor unid x 1L	Agua sin Gas San Luis unid x 500ml	Filete de atún agua Florida unid x 150g	Bebida Néctar Frugos caja x 1L	Cerveza Cusqueña x botella	Gaseosa Coca Cola unid x 500ml	Leche evaporada azul Gloria lata x 400g
1	0	7	1	2	0	2	3
2	1	4	0	0	0	3	2
3	1	4	2	1	0	1	2
4	1	6	2	1	0	1	3
5	0	5	1	0	4	3	1
6	2	7	0	2	13	4	2
7	2	4	2	2	1	2	3
8	2	6	2	0	0	1	2
9	0	7	1	1	0	3	3
10	2	7	0	2	2	3	1
11	1	5	0	2	0	2	3
12	0	5	0	0	5	1	2
13	3	6	1	1	10	1	3
14	1	4	2	3	0	4	2
15	0	4	2	0	0	4	3
16	1	5	1	3	0	2	4
17	1	6	1	2	0	1	1
18	2	5	0	1	0	2	5
19	2	7	1	0	7	2	3
20	0	4	2	0	13	4	2
21	2	6	2	2	0	2	0
22	0	6	0	2	0	3	5
23	2	4	1	0	1	2	2
24	0	5	2	1	0	0	1
25	0	6	2	2	0	2	2
26	1	3	1	2	6	8	0
27	2	4	0	0	14	3	0
28	2	6	3	3	0	1	2
29	0	5	1	1	0	3	3
30	1	7	0	1	2	2	2
31	3	4	2	1	0	0	4

Fuente: Elaboración propia

Anexo 12: Ventas diarias del mes de setiembre

Tabla 91:
Ventas diarias del mes de setiembre

Día	Aceite	Agua	Atún	Bebida Sab.	Cerveza	Gaseosa	Leche
-----	--------	------	------	-------------	---------	---------	-------

	Aceite vegetal Primor unid x 1L	Agua sin Gas San Luis unid x 500ml	Filete de atún agua Florida unid x 150g	Bebida Néctar Frugos caja x 1L	Cerveza Cusqueña x botella	Gaseosa Coca Cola unid x 500ml	Leche evaporada azul Gloria lata x 400g
1	1	5	0	2	0	2	3
2	1	7	2	1	3	0	7
3	2	3	1	0	11	4	2
4	1	4	1	2	1	2	2
5	0	5	2	1	0	5	0
6	2	6	0	1	0	2	2
7	1	6	2	3	0	3	2
8	2	7	1	0	0	2	2
9	1	5	2	1	5	3	3
10	1	5	0	2	12	4	5
11	0	8	1	0	0	2	0
12	3	5	1	1	0	2	2
13	0	5	0	3	0	1	3
14	1	6	2	2	0	2	3

Fuente: Elaboración propia

Anexo 13: Compras Pre

Tabla 92:
Compras Pre

N	Aceite		Agua		Atún		Bebida Saborizante		Cerveza		Gaseosa		Leche	
	Aceite vegetal Primor unid x 1L		Agua sin Gas San Luis unid x 500ml		Filete de atún agua Florida unid x 150g		Bebida Néctar Frugos caja x 1L		Cerveza Cusqueña x botella		Gaseosa Coca Cola unid x 500ml		Leche evaporada azul Gloria lata x 400g	
1	31/01/2022	12	29/01/2022	24	29/01/2022	18	29/01/2022	15	29/01/2022	24	29/01/2022	36	3/02/2022	24
2	16/02/2022	18	9/02/2022	24	20/02/2022	18	17/02/2022	15	13/02/2022	24	18/02/2022	36	15/02/2022	24
3	14/03/2022	18	13/02/2022	24	14/03/2022	18	3/03/2022	15	24/02/2022	24	7/03/2022	36	27/02/2022	48
4	10/04/2022	18	17/02/2022	24	3/04/2022	18	19/03/2022	15	4/03/2022	24	1/04/2022	36	20/03/2022	48
5	30/04/2022	18	20/02/2022	24	18/04/2022	18	30/03/2022	15	14/03/2022	24	17/04/2022	36	5/04/2022	48
6	17/05/2022	18	25/02/2022	24	3/05/2022	18	10/04/2022	15	18/03/2022	24	2/05/2022	36	1/05/2022	48
7	5/06/2022	18	1/03/2022	24	24/05/2022	18	24/04/2022	15	29/03/2022	24	29/05/2022	36	31/05/2022	48
8			4/03/2022	24	10/06/2022	18	14/05/2022	15	8/04/2022	24	20/06/2022	36	25/06/2022	48
9			8/03/2022	24	23/06/2022	18	31/05/2022	15	20/04/2022	24				
10			11/03/2022	24			18/06/2022	15	27/04/2022	24				
11			16/03/2022	24					5/05/2022	24				
12			19/03/2022	24					14/05/2022	24				
13			23/03/2022	24					23/05/2022	24				
14			28/03/2022	24					2/06/2022	24				
15			1/04/2022	24					15/06/2022	24				
16			4/04/2022	24					23/06/2022	24				
17			7/04/2022	24										

Anexo 14: Compras Post

Tabla 93:
Compras post

N	Aceite		Agua		Atún		Bebida Saborizante		Cerveza		Gaseosa		Leche	
	Aceite vegetal Primor unid x 1L		Agua sin Gas San Luis unid x 500ml		Filete de atún agua Florida unid x 150g		Bebida Nectar Frugos caja x 1L		Cerveza Cusqueña x botella		Gaseosa Coca Cola unid x 500ml		Leche evaporada azul Gloria lata x 400g	
1	7/07/2022	20	1/07/2022	37	7/07/2022	18	1/07/2022	20	1/07/2022	27	8/07/2022	18	18/07/2022	20
2	24/07/2022	20	6/07/2022	37	23/07/2022	18	14/07/2022	20	8/07/2022	27	16/07/2022	18	29/07/2022	20
3	13/08/2022	20	12/07/2022	37	7/08/2022	18	30/07/2022	20	16/07/2022	27	26/07/2022	18	7/08/2022	20
4	31/08/2022	20	18/07/2022	37	24/09/2022	18	14/08/2022	20	29/07/2022	27	2/08/2022	18	15/08/2022	20
5			26/07/2022	37	8/09/2022	18	30/08/2022	20	6/08/2022	27	10/08/2022	18	22/08/2022	20
6			2/08/2022	37			9/09/2022	20	19/08/2022	27	18/08/2022	18	1/09/2022	20
7			9/08/2022	37					27/08/2022	27	26/08/2022	18	10/09/2022	20
8			16/08/2022	37					9/09/2022	27	3/09/2022	18		
9			22/08/2022	37							9/09/2022	18		
10			30/08/2022	37										

